numéro 10
déc. 2026

# Plume de NATURALISTES

Revue pour la libre expression des connaissances en sciences naturelles



# Editorial

**La revue Plume de Naturalistes a 10 ans.**

Un anniversaire n'est guère qu'un symbole comptable, mais qui prend une toute autre valeur lorsque l'on considère le vécu commun entre personnes : la petite équipe de bénévoles qui anime ce carrefour de connaissances est plutôt heureuse de ces dix années d'édition, et de ses relations complices avec les auteurs. Ces dix années n'ont cessé de nous confirmer que cette revue répondait à une attente. Nous recevons des messages explicites d'enthousiasme et de réconfort, des offres de partage du talent de photographes et dessinateurs.

Les envois de manuscrits restent réguliers, variés à tous points de vue : des thèmes allant des Syrphidés aux aménagements environnementaux en passant par les récurrents Chiroptères ou Oiseaux, des chercheurs allant de l'étudiant sénégalais à des pointures mythiques comme Jacques Fretey, des auteurs de passage à des fidèles assidus comme Patrick Triplet et Jean-Marc Cugnasse ; la diversité de cette revue est à l'image de son sujet, en accord avec son idéal.

Le succès remporté par les rubriques est tout aussi jouissif : Moments nature devient presque une revue dans la revue ; La nature en poésie reçoit tant de sollicitations que nous allons inaugurer en 2027 un système de recueils par auteur, pour ceux qui sont les plus prolifiques ; La nature en littérature navigue avec bonheur entre romans récents et littérature ancienne ; La nature en musique exhume avec gourmandise des petits trésors oubliés des jeunes générations.

Alors, un grand merci à tous pour la vie que vous insufflez depuis dix ans à ce projet, né au printemps 2017 d'un rêve audacieux que seule la solidarité humaine pouvait rendre fertile.




**Un Homme-humain-naturaliste en colère.**

En pleine discordance avec ce constat, je vais introduire ce dixième recueil annuel par un billet d'humeur !

Encore un réquisitoire sur l'emprise toujours grandissante de l'Homme sur une Nature sauvage de plus en plus résiduelle, vous direz-vous ? Eh bien non : c'est un sujet bien plus dérisoire que je choisis ; dérisoire mais récent, contrairement à cette emprise qui s'exerce depuis des dizaines de milliers d'années (certes avec une ampleur croissante, au rythme de notre démographie puis de notre technologie).

La cause de mon agacement vient de propos d'intellectuels (sociologues, anthropologues, philosophes), relayés avec empressement par les médias, dans lesquels des mots qui incarnent notre raison de vivre (la Nature), notre identité (naturaliste), nos activités (naturalisme), subissent une inversion de sens ; un discours où le mot « Homme », qui désigne notre dénomination biologique depuis Linné (1735), est condamné.

Dans la culture d'*Homo sapiens*, le langage est soumis lui aussi à une évolution ; mais certains mots définissent pour une catégorie d'individus leur appartenance au monde, une fonction dans la société, et peuvent devenir une forme d'identité prépondérante à leur philosophie de vie, dessinant les contours de leur intégrité.

Or nous, les naturalistes, sommes concernés par une tentative de révisionnisme des mots qui définissent notre façon d'être au monde. Prendrons-nous la peine de mobiliser notre sens critique, de réagir individuellement ou collectivement ?

## Naturalisme ou néo-naturalisme ?

Le mot « naturaliste » incarne une idée centrale qui rassemblent des personnalités humaines très diverses dans l'espace et dans le temps : depuis Humboldt et Linné jusqu'à Hainard et Géroudet, il désigne des humains qui centrent leur attention sur la Nature ; certes, les écrits de Buffon (tome XII, 1764) sur la Nature sauvage diffèrent énormément de ceux de Génot (Nature : le réveil du sauvage, 2017) par exemple, cette disparité étant principalement sous l'influence de l'état d'esprit d'une société à une époque donnée.

Aujourd'hui, c'est sous la plume d'Hainard (1906-1999) que les naturalistes contemporains se reconnaissent le mieux : des humains éprouvant un intérêt puissant pour la Nature, pour elle-même et non pour ce que l'on peut en extraire. Ce sentiment s'exprime par un besoin irrépressible de contact, de mise en résonnance du sauvage partagé entre nous et les vrais Autres ; une attention discrète, respectueuse, avec un dosage - variable selon les personnes et les moments - de méthodologie scientifique et d'émotion poétique ; se couler dans la peau des Autres, les ressentir dans ses propres muscles comme disait Hainard. Les naturalistes, parfois solitaires mais le plus souvent rassemblés sous la bannière d'associations, constituent un sous-ensemble sociétal très minoritaire en nombre et peu influent si l'on en juge par la destruction croissante de la surface globale de leurs « domaines vitaux ». Être naturaliste dans les sociétés modernes, c'est être émerveillé sans cesse des expressions multiples de la vie sauvage ; mais c'est aussi se sentir violenté en profondeur par l'action dominante des humains qui, par nécessité vitale, déconnexion totale ou sens compulsif du profit personnel, considèrent la Nature comme un ensemble inerte et malléable de ressources dont le seul intérêt réside dans leur conversion aux usages humains.

L'anthropologue Philippe Descola, dans son ouvrage « *Par-delà nature et culture* » paru en 2005, a redéfini le mot « naturalisme » par opposition à d'autres façons d'être au monde (animisme, totémisme, analogisme). Il a fait de ce terme un symbole, celui du comportement de la majorité des Hommes modernes qui ont mis la nature à l'écart de leur monde. Ce choix a été effectué au mépris de notre minorité résistante dont l'identité – pour nous, entre nous et aux yeux des autres – se définissait par ce mot ; Descola a ainsi réduit la pensée et l'action de notre culture actuelle à son historique ancienne (selon l'idée de Buffon) au mépris des quelques dizaines de milliers de naturalistes actuels dont la philosophie générale est à l'exact opposé de ce qu'il décrit. Quitte à choisir des mots déjà incarnés, « anthropologue » ou « humaniste », voire « philosophe » auraient eu une pertinence mieux vérifiée encore à l'heure actuelle. Mais Philippe Descola n'a pas osé toucher à sa propre identité, ou à celle de catégories dont il se sent trop proche sans doute…

Avant lui, Bruno Latour en 1999 dans « Politiques de la nature », avait déjà distordu le mot « nature », le rendant méconnaissable aux yeux de ceux qui ont intégré la Nature au sein de leur espace intérieur.

Plus récemment, Baptiste Morizot, philosophe passionné des relations Homme – Nature (je devrais écrire selon lui « humains et non humains, voir plus loin !), en discordance avec des idées générales qui nous sont proches, s'engouffre dans ces révisions sémantiques qui écorchent le descriptif de « qui nous sommes ». Dans son livre « *Sur la piste des vivants* » (2017) où il fait l'apologie du pistage et de sa transcription intéressante dans une façon – ancienne et à retrouver – d'être au monde, rejoint Descola dans sa définition des naturalistes (les Modernes extractivistes cultivant la dualité « humains et non-humains »), et propose le terme « néo naturaliste » pour nous définir (« *Être néo-naturaliste, c'est être un naturaliste sans le naturalisme, plus précisément au-delà.* »). Car, écrit-il dans « *Le regard perdu* » (2025), « *le naturalisme tardif fait de la reconnaissance d'espèce un acte abstrait et sans conséquences de classification taxonomique* » ; mais quels naturalistes a-t-il rencontrés pour réduire notre activité à la pose d'étiquettes sur des organismes ?!

Etant déjà un « ex Limousin » vivant en « Nouvelle Aquitaine », me voici invité à revisiter également le terme exprimant ma philosophie de vie : je serais donc un « néo-naturaliste » ? La définition qui en est donnée par Morizot correspond en tous points à ce que sont et font les naturalistes actuels : on

ne change rien, sauf le nom. Proposition de philosophe. Au-delà du manque d'élégance dans la consonance et de la complexité lexicale ajoutée, je déplore l'ineptie de ces exercices visant à changer de costume pour mieux montrer qui l'on est. Les Français d'aujourd'hui ont-ils la même mentalité que ceux du 18e siècle ? Si la réponse – prévisible – des historiens est « *non* », alors ne faut-il pas s'empresser de nous rebaptiser « néo-Français » ? Et dans un siècle ou deux, quel nouveau terme faudra-t-il inventer ?

Baptiste Morizot lui-même s'y perd dans ses notions imbriquées et dévoyées : dans « *Le regard perdu* », il part d'une expérience vécue en relation avec la notion de « jizz » faisant partie du vocabulaire des naturalistes de terrain, pour quelques pages plus loin invoquer le « *préjugé naturaliste* » qui nous empêche de voir l'essentiel dans la nature, pour à nouveau quelques pages après se relier à travers le mot « jizz » à la façon d'observer des Sapiens paléolithiques, grâce à sa propre « *acculturation par quelques années de pratique naturalistes à la traque des gestalts animales* » ; puis plus loin encore parler du « *sommet de l'accomplissement qui signale vraiment la perspicacité d'un naturaliste virtuose est d'être capable de transcender l'attention disciplinée aux détails, et de voir une espèce avec précision dans un moment de reconnaissance éclair qui l'appréhende comme faisant partie d'une écologie de relations*. ». Nulle part son invention précédente de « néo naturalisme » n'est reprise (mais on note la proposition d'un autre néologisme : « anature »), les mots « Nature » et « naturaliste » sont tour à tour utilisés selon la vision de Descola ou selon celle des pratiquants que nous sommes… La confusion est totale.
Un aveu d'inconsistance d'une proposition, à l'épreuve des faits éprouvés par soi-même ? Une schématisation abusive (pour mieux renforcer le contraste avec un contexte paléolithique, très idéalisé dans ce livre…) d'un monde naturaliste pluriel, tant entre les individus qui le composent, qu'au cœur de nos propres personnes selon nos états d'âme du moment et nos objectifs d'observation ?...

## Homme, humains, non-humains

Il ne faudrait plus dire « l'Homme et la Nature », mais « humains et non-humains » ?
« Homme » tout d'abord ; ce mot (même avec la majuscule indiquant l'espèce et non l'individu) est devenu tendancieux. Lors de conférences ou interviews, Baptiste Morizot (encore lui : vous allez me taxer d'acharnement ! Pourtant j'apprécie sa brillance intellectuelle dans ses livres et ses conférences) reprend systématiquement des intervenants qui parlent de l'Homme au sens générique, pour les inviter à utiliser en remplacement le terme « Humain », en arguant que sinon cela exclut la moitié féminine de notre population ; s'ensuit alors une salve d'applaudissements dans la salle… Certes l'intention est louable, elle est le reflet d'une l'époque soucieuse de rétablir des inégalités anciennes et encore répandues ; et il serait jugé malvenu par beaucoup, de la qualifier de démagogique... Mais comment alors parler du Cerf ou du Chevreuil au sens de l'espèce, deux substantifs masculins, alors que des termes existent (Biche, Chevrette) pour qualifier les femelles de ces espèces ? Il va falloir inventer des termes nouveaux pour eux, qui les incluent elles ? Quel casse-tête !
Quant à « humain », c'est aussi un nom désignant plusieurs espèces d'hominidés (il y en aurait eu au moins 14), toutes disparues sauf une : *Homo sapiens*. Aussi, l'utiliser aujourd'hui pour nous désigner de façon exclusive, est aussi une façon de rappeler notre fâcheuse tendance à la conquête qui n'est sans doute pas étrangère à ce statut de dernier des Mohicans.

Bruno Latour en 1991 dans « *Nous n'avons jamais été modernes* » popularise fortement l'opposition « humains / non-humains ». Le terme « non-humains » sera repris par Descola, Morizot, pour finalement devenir viral dans les essais, les médias…
Au passage, notons une fois de plus tous les efforts réalisés ces dernières années par nos penseurs modernes, pour effacer de notre vocabulaire le mot « Nature »…

Je trouve cette façon de désigner les êtres vivants autres qu'*Homo sapiens*, par le terme « non-humains », à la fois inélégante, insultante, réductrice et narcissique.

Désigner la Nature, cet ensemble biologique d'une telle richesse, par une négation, est une forme d'hommage contestable. Pour prendre une image qui nous touche d'encore plus près : si vous êtes une femme, imaginez que l'on vous appelle « non-homme » ; et réciproquement...

Que des détracteurs du dualisme Homme/Nature choisissent un terme qui met justement en opposition l'Humain et le reste du monde vivant est contradictoire, pour ne pas dire absurde. Une des interprétations possibles est « ceux-là ne sont pas humains », ce qui les réduit les Autres à une comparaison et nous pose en référentiel. Et puis, quelle que soit l'entité dont il est question, nous nous citons deux fois plutôt qu'une : cette surcouche frise l'indécence…

Non, décidément, ce terme a tout de détestable. Et pourtant il enfle les gorges de nos intellectuels, y compris de ceux qui, comme Morizot, sont très proches de nos idées et de nos pratiques. Ce choix a-t-il été bien réfléchi – ce qui serait encore plus accablant ?

Cette énigme, venant de personnes dont la culture et l'intelligence méritent l'admiration, est aussi obsédante qu'irritante.

Alors, pitié, n'intégrons pas la cohorte des transmetteurs de ces inepties ; et tentons au contraire de conserver-rétablir la valeur que méritent les mots « Nature », naturalisme », « naturaliste ».

Je serais curieux de savoir si cette opinion relève d'une lubie de vieux râleur en retard d'une époque, ou si elle trouve une certaine pertinence, au moins dans le fait d'être partagée… Si le cœur vous en dit, que vous soyez d'accord ou pas d'accord, exprimez vos avis sur la boîte mail de la revue Plume (revue-plume@outlook.com) ; selon le nombre de réponses nous en ferons une synthèse dans la revue ou sur le site.

Excellente lecture du dixième recueil de Plume de naturalistes, votre revue. Et longue vie au naturalisme – le mot comme la pratique – tel que nous le vivons au quotidien.

**Michel BARATAUD**



numéro 10
déc. 2026

# L'ESPRIT DE LA REVUE

Plume de Naturalistes est une revue francophone libre, participative et gratuite, ouverte à tous les thèmes des sciences de la Vie et de la Terre, et toutes les formes d'expression (article, essai, expression artistique…).

L'objectif de la revue est d'aller à la rencontre des personnes et structures produisant des études naturalistes restant souvent à l'état de rapport interne, pour proposer une diffusion sur le support de leur choix (une liste des revues existantes est proposée sur le site plume-de-naturalistes.fr) ; le but de Plume de Naturalistes n'est pas son propre succès mais l'incitation à la diffusion des connaissances.

Habitée du principe que la diffusion de la connaissance appartient à ceux qui la produisent, l'équipe éditoriale est accessible à tous les auteurs motivés par la gestion de la revue. Les auteurs de manuscrits sont libres du choix de leurs relecteurs, ces derniers s'engageant à être des conseillers respectueux et non des censeurs arrogants.

Le choix final de la publication d'un manuscrit appartient à son auteur, puisque la revue ne défend pas sa propre réputation selon une norme imposée, mais se veut le reflet de la disparité du monde naturaliste, chaque auteur assumant la responsabilité de ses écrits et chaque lecteur étant invité à exercer ses capacités de libre arbitre.

Equipe de mise en page 2026 :

**Michel BARATAUD, Philippe GRIMONPREZ.**

# SOMMAIRE

**Thomas LEBARD**
L'origine des noms de Stratiomyidae présents en France. **p. 1**

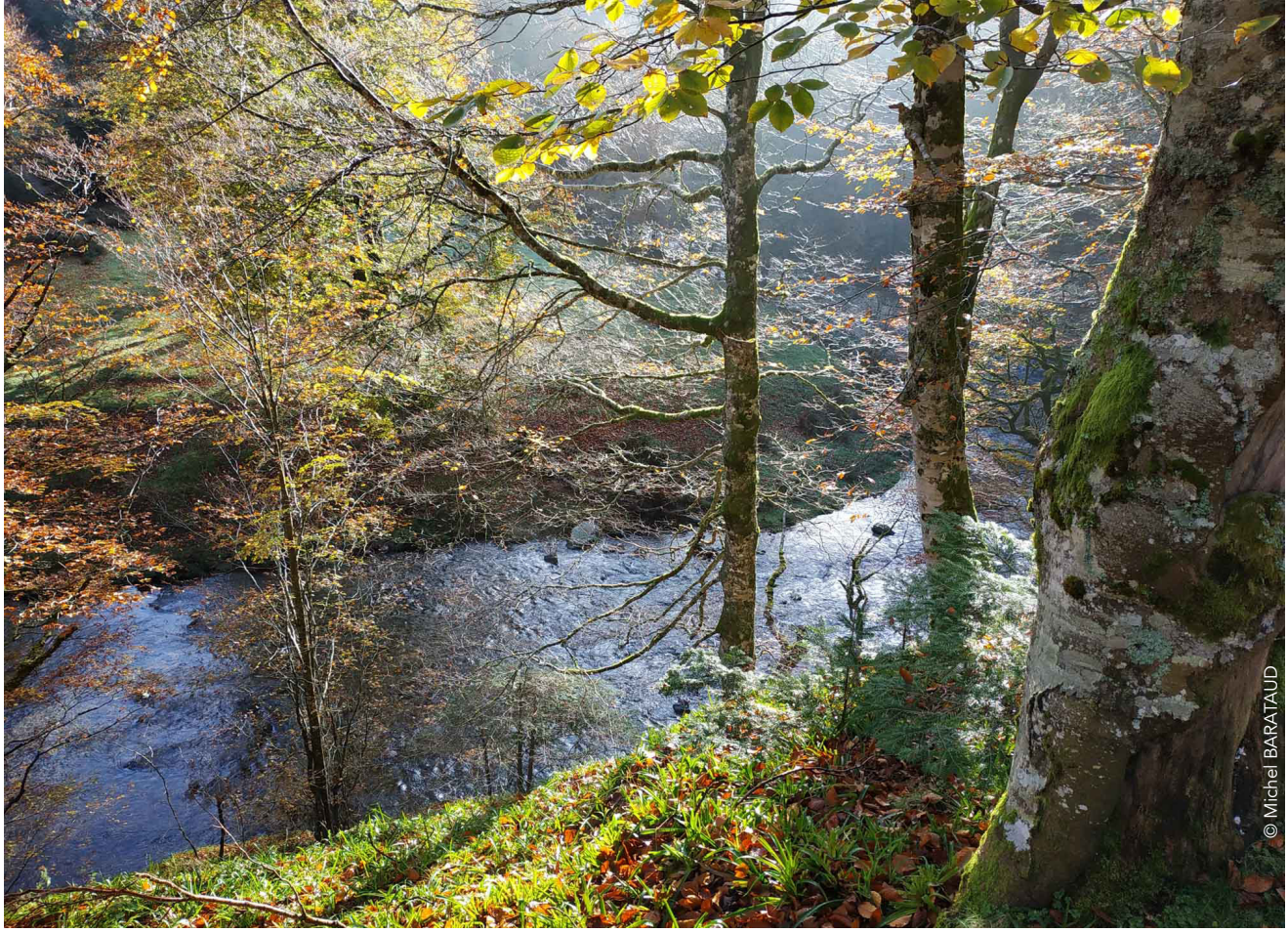
**Aitou DIOME, Fatou Bintou Rassoul Sambou DIEDHIOU, Mohamédine SECK, Mariam Harouna CISSOKHO, Seydina Issa SYLLA, Geneviève DIONE & Patrick TRIPLET**
Enjeux environnementaux liés à la gestion des déchets dans deux villages du delta du fleuve Sénégal. **p. 71**

**Michel BARATAUD**
Impact des coupes rases forestières sur les chiroptères. **p. 85**

**Océane DOREAU**
Faune sauvage et animaux domestiques : coexistence ou menace pour la biodiversité ? **p. 117**

**Gilles KERLORC'H & Laurence VERGNES**
Poteaux et tubes creux, pièges mortels méconnus pour la faune sauvage et les oiseaux nicheurs. **p. 143**

*suite du sommaire* >




**Jocelyn CLAUDE *et al.***
Troisième addition à la liste des Diptères Syrphidés (Diptera : Syrphidae) de l'Indre (36) lors d'une formation du CPIE Brenne-Berry. **p. 147**

**Jean-Marc CUGNASSE**
Observation d'un Pigeon ramier *Columba palumbus* posé sur l'eau. **p. 153**

**Jean BILAMA SADIKI, Dieudonné UPOKI AGENONG'A, Robert ABANI YANGALA, Elie BUGENTO PELOVE & Bienvenu KAPITA LIGILI**
Données préliminaires sur le peuplement de l'avifaune dans le paysage agricole de la ville de Kisangani et ses environs (R.D. Congo). **p. 157**

**Benoît REBER**
Etude sur l'activité de vol hivernal des chauves-souris en Suisse. **p. 169**

**Cédric JACQUIER**
Analyse des communautés d'invertébrés liées à la dynamique des tresses alluviales du Giffre (74). **p. 191**

**Cyprien CHIROSSEL & Emilien PEGA-TOQUET**
Redécouverte d'une population d'Écrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) dans le département de l'Hérault (Occitanie, France) et première évaluation de son état de conservation. **p. 205**

**Patrick TRIPLET, Jean-Christian CORNETTE & Sabine GODARD**
Le bassin des chasses du Crotoy : une mesure compensatoire au détournement de la Somme de son cours naturel, passé, présent et avenir. **p. 219**

*suite du sommaire* >




**Michel BARATAUD, Cléo DORLÉANS, Sylvie GIOSA & Manon DEVAUD**
Études acoustiques des Chiroptères ; comparaison des méthodes actif *versus* passif, de la collecte à l'identification. **p. 229**

**Lyse CATENNE, Nicolas DILLY & Patrick TRIPLET**
Rôle de la structure de la végétation dans la distribution des effectifs nicheurs de Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* en Plaine maritime picarde. **p. 267**

**Thomas LEBARD, Marie CANUT, Rémy MASSEGLIA**
Première mention française du Porc-épic à crête *Hystrix cristata*, Linnaeus, 1758 (Mammalia, Rodentia). **p. 279**

**Bruno FAUVEL**
37 ans de suivis de chauves-souris dans le site de Bossancourt-Arsonval (10). Site Natura 2000 : ZSC FR2100339. **p. 283**

**Fatou CISSÉ THIALAW, Serigné Ousmane FALL DIALLO, John Florentin BOGNE TACHEGNO, Anaïs Aubierge Séverine SADIO, Grâce Sillas ASSAH, Idrissa MBODJI & Patrick TRIPLET**
Peuplement avifaunistique du campus de l'université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal). **p. 297**

**Jacques FRETEY**
Pholidose : nomenclature francophone de l'écaillure chez les Chéloniens. **p. 311**

**Patrick TRIPLET**
Le Canard pilet *Anas acuta* : petite synthèse des connaissances. **p. 359**

**Hans KREUSLER**
Changement climatique et gestion forestière. **p. 407**

numéro 10
déc. 2026

# En supplément, nos rubriques :

Moments nature p. 425
Plume de poète p. 497
La nature en littérature p. 565
La nature en musique p. 589



© Tanja Keßels

# L'origine des noms de Stratiomyidae présents en France

Par **Thomas LEBARD**
Quartier Ginestrea - Hameau de Piene Haute
06540 Breil-sur-Roya ; thomas_lebard@yahoo.fr



© Matthieu AUBERT

Exochostoma nitidum femelle ; 2 juin 2024, dans une prairie humide à Trigance (83).

**Mots clef : zoonymie, étymologie, nom vernaculaire.**

**Key words : zoonymy, etymology, vernacular name.**

## Résumé

**Pour chaque espèce de Stratiomyidae présente en France, nous présentons l'étymologie de son nom de genre et d'espèce. Nous recensons également les anciens noms vernaculaires proposés par les auteurs passés ainsi que les noms d'autres langues européennes lorsque nous en avons rencontrés. Si aucun nom vernaculaire n'a pu être retrouvé, nous en proposons un nouveau en cohérence avec les noms déjà existants dans la littérature et leur étymologie.**

## Abstract

**The origin of Stratiomyidae names. For each species of Stratiomyidae found in France, we present the etymology of its genus and species name. We also compile previously proposed vernacular names by earlier authors and the names in other European languages. When**

**no vernacular name was found, we propose a new one, consistent with existing names in the literature and their etymology.**

# Avant-propos

Il m'arrive souvent de me demander pourquoi cette espèce porte ce nom, soit parce que, n'étant ni latiniste ni helléniste, certains noms ne m'évoquent rien, soit parce que j'aimerais savoir à qui sont réellement dédiées les espèces ou les genres portant le nom d'une personne ou encore parce que je n'arrive pas à faire de lien entre l'étymologie du nom et l'espèce en particulier. J'admets volontiers ne pas connaître tous les ouvrages traitant d'étymologie des noms d'animaux, ou plutôt de zoonymie, mais il me semble qu'ils sont peu nombreux. Il y a de la littérature concernant l'étymologie chez les Oiseaux (Cabard & Chauvet, 2003) et les mêmes auteurs avaient également déjà produit l'étymologie des noms de Mammifères (Cabard & Chauvet, 1998). J'ai découvert, après l'écriture de ce texte, qu'il existait un travail remarquable réalisé par Jean-Yves Cordier sur les Libellules et sur les Papillons publié sur son blog (**www.lavieb-aile.com**). Certains ouvrages fournissent aussi une traduction des noms latins, ou quelques brèves explications sur l'étymologie. C'est par exemple le cas de la Faune de France illustrée de Rémy Perrier en plusieurs volumes qui donnait, au moins pour les diptères, la signification (parfois très approximative voire même erronée) des noms genres et d'espèces (Perrier & Séguy, 1937). Chez les syrphes, je connais aussi Bartsch (2009a, 2009b) qui donne l'étymologie des espèces de Syrphidae de Scandinavie (en suédois) et j'ai trouvé au cours de mes recherches que Macquart (1834) donnait parfois l'étymologie de certains genres de diptères lorsqu'il la connaissait. Il se trouva donc que ma curiosité n'était pas satisfaite. J'ai alors dû me retrousser les manches et faire ces recherches par moi-même, ce que j'apprécie tout autant, si ce n'est plus, que la satisfaction d'obtenir un résultat.

# Introduction

Les Diptères Stratiomyidae sont des insectes relativement peu fréquents mais qui marquent souvent l'observateur. Outre la présence d'épines sur le scutellum, caractère qui n'est d'ailleurs pas constant, leur nervation alaire constitue le critère le plus fiable pour distinguer cette famille des autres Diptères (**Figure 1**). Celle-ci se caractérise notamment par une cellule discale (d), toujours présente et située approximativement au centre de l'aile. Trois à quatre nervures médianes (M1, M2, M3 et M4) y sont visibles, bien que parfois difficiles à discerner ; elles ne sont jamais fourchues ni reliées à d'autres nervures (Martinez, 1986). Enfin, la cellule cubitale, délimitée par les nervures anale et cubitale, est systématiquement fermée avant le bord de l'aile.

À l'échelle mondiale, on compte actuellement 2 747 espèces de Stratiomyidae (Brooks *et al.*, 2025), dont 144 espèces réparties en 28 genres et huit sous-familles présentes en Europe (Lebard & Claude, 2024). En France, 89 espèces appartenant à 24 genres et huit sous-familles ont été recensées, et leurs répartitions départementales ont récemment été publiées (Lebard, 2024), (voir Tableau de l'**Annexe 1**, p. 62-63).

Dans le but de compléter les connaissances disponibles sur cette famille et d'attirer l'attention d'un plus

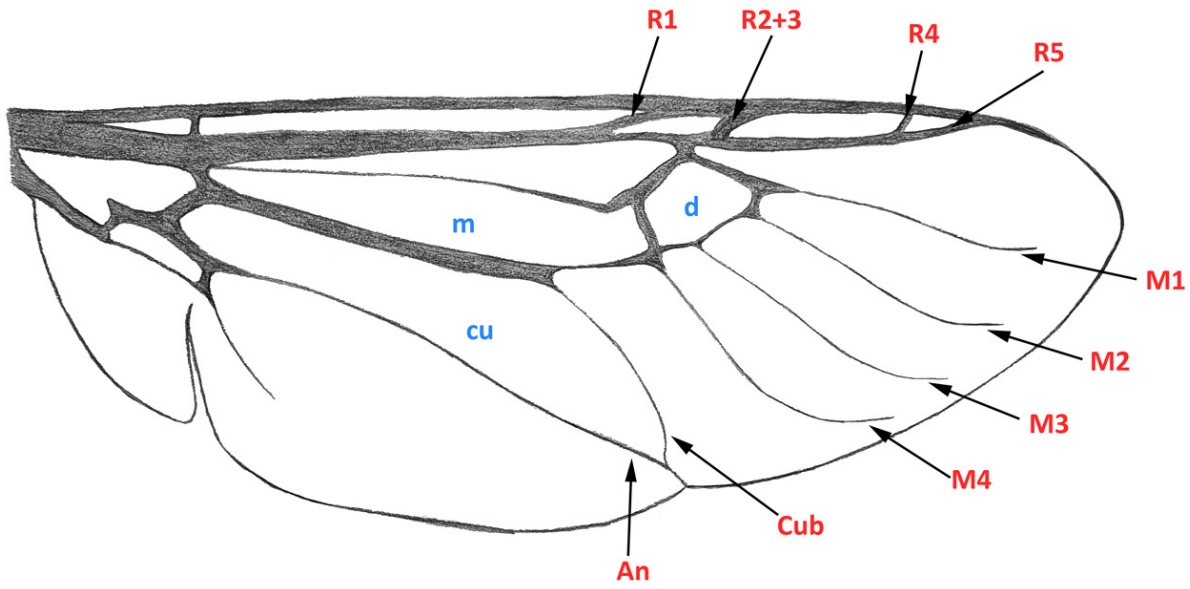



**Figure 1.**
Aile de *Stratiomys longicornis* (Scopoli, 1763). En bleu, les cellules : cu, Cubitale; d, Discale; m, Médiane. En rouge, les nervures: An, Anale; Cub, Cubitale; M1, M2, M3, M4, Médianes ; R1, R2+3, R4 et R5, Radiales.

large public, entomologistes confirmés comme amateurs, nous avons entrepris d'explorer l'origine étymologique des noms d'espèces, d'examiner les noms vernaculaires existants en français et dans d'autres langues, et de proposer, lorsque nécessaire, de nouvelles appellations.

## Méthode

Dans un premier temps, nous avons consulté les descriptions originales de la famille, des genres et des espèces de Stratiomyidae, en nous appuyant sur des dictionnaires latins et grecs afin d'en retrouver ou d'en déduire l'étymologie. Lorsque des auteurs (Macquart, 1834 ou Perrier & Séguy, 1937) donnent une explication à l'étymologie, nous la reprenons parfois soit pour appuyer nos propos, soit au contraire parce qu'elles divergent de nos résultats et apportent un point de vue contradictoire. Cependant, le résultat nous ayant paru modérément satisfaisant, nous avons repris l'ensemble du travail en y intégrant également les noms vernaculaires attribués dans le passé et parfois tombés dans l'oubli ainsi que les noms vernaculaires dans les autres langues européennes. Puis, afin de compléter ce travail et de l'illustrer utilement, nous avons également repris les illustrations anciennes de ces espèces lorsqu'elles sont fournies avec la description. Les illustrations de Meigen publiées bien plus tard par Morge ne sont pas reproduites ici.

À cette fin, nous avons d'abord examiné le référentiel Taxref (Gargominy *et al.*, 2024), qui ne fournit toutefois qu'un seul nom vernaculaire pour l'ensemble des espèces de Stratiomyidae présentes sur le territoire national. D'autres sources en français se sont révélées plus riches, notamment Olivier (1811) et Macquart (1834). Les plateformes de sciences participatives telles que iNaturalist.org ou Observation.org proposent également un grand nombre de noms vernaculaires dans plusieurs langues, y compris certains en français, de même que le site du Spipoll. Enfin, le GBIF regroupe la plupart de ces informations. Nous avons complété ces données par la consultation d'ouvrages

récents (Stubbs & Drake, 2001 ; Reemer, 2014 ; Zeegers & Schulten, 2022).

Nous n'indiquons généralement pas les sources précises pour les noms vernaculaires étrangers, les différentes compilations se recoupant largement et aucune ne pouvant être considérée comme véritablement plus légitime qu'une autre. Nous signalons toutefois que Panzer (1798), mentionnait déjà des noms en allemand et en français et que Meigen (1804) avait attribué à chaque genre et espèce qu'il connaissait un nom vernaculaire allemand. Ces deux sources sont mentionnées systématiquement.

Nous n'avons pas étudié l'ensemble des synonymes (de genres ou d'espèces), sauf lorsque cela permettait d'éclairer l'absence de nom vernaculaire ou de discuter de la conservation de certains noms qui sont devenus ambigus au fil des avancées taxonomiques.

Lorsque nous n'avons trouvé aucun nom français dans la littérature, ou que ceux relevés nous semblaient inadaptés, nous avons proposé de nouveaux noms.

La question de l'introduction de noms vernaculaires reste sujette à débat. Nous retenons notamment l'avis exprimé par les éditeurs de Syrph the Net concernant ce sujet (Speight, 2024) auquel nous sommes associés, faisant nous-mêmes partie des éditeurs. Cet avis exprime son hostilité face à la création de noms artificiels dépourvus d'ancrage dans l'usage courant. Néanmoins, considérant la nécessité de prévenir la prolifération de noms fantaisistes, nous avons choisi de reprendre les écrits anciens et de suivre, autant que possible, la logique et le vocabulaire adoptés par des auteurs comme Macquart, Olivier ou Latreille, qui avaient déjà fourni un grand nombre de noms vernaculaires en français.

Ce travail aboutit ainsi à une synthèse de l'étymologie (lorsqu'elle a pu être déterminée) et des noms vernaculaires recensés dans la littérature pour l'ensemble des espèces présentes en France selon Lebard & Claude (2024). La présentation suit l'ordre alphabétique, en commençant par la famille, puis les genres et les espèces actuelles.

Lorsque les publications consultées sont des ouvrages volumineux de plusieurs centaines de pages, nous indiquons la page à partir de laquelle commencent les descriptions (ex. : Linné, 1758 : 589), afin de faciliter leur consultation. Cette précision n'a pas été jugée nécessaire pour les articles de plus faible ampleur.

Enfin, concernant les illustrations des espèces tirées des ouvrages desquels elles ont été décrites, nous avons recherché la meilleure version possible de l'image puis, lorsque cela s'est avéré nécessaire nous l'avons retravaillée en utilisant Photoshop CS2 ainsi qu'un logiciel d'intelligence artificielle Upscayl 2.15.

## Résultats

Nous avons partiellement exploré la littérature ancienne des XVI$^{e}$ et XVII$^{e}$ siècles afin de tenter de retrouver les premières mentions de diptères susceptibles d'appartenir à la famille des Stratiomyidae. Les ouvrages naturalistes de cette période sont rares, ceux consacrés aux insectes le sont encore davantage, et les textes abordant spécifiquement les diptères se comptent sur les doigts d'une main. Dans ces ouvrages exceptionnels, les mouches sont souvent regroupées et abordées de manière générale, rendant impossible toute attribution précise à une famille ou à une espèce particulière. Les illustrations, lorsqu'elles sont présentes, ne permettent

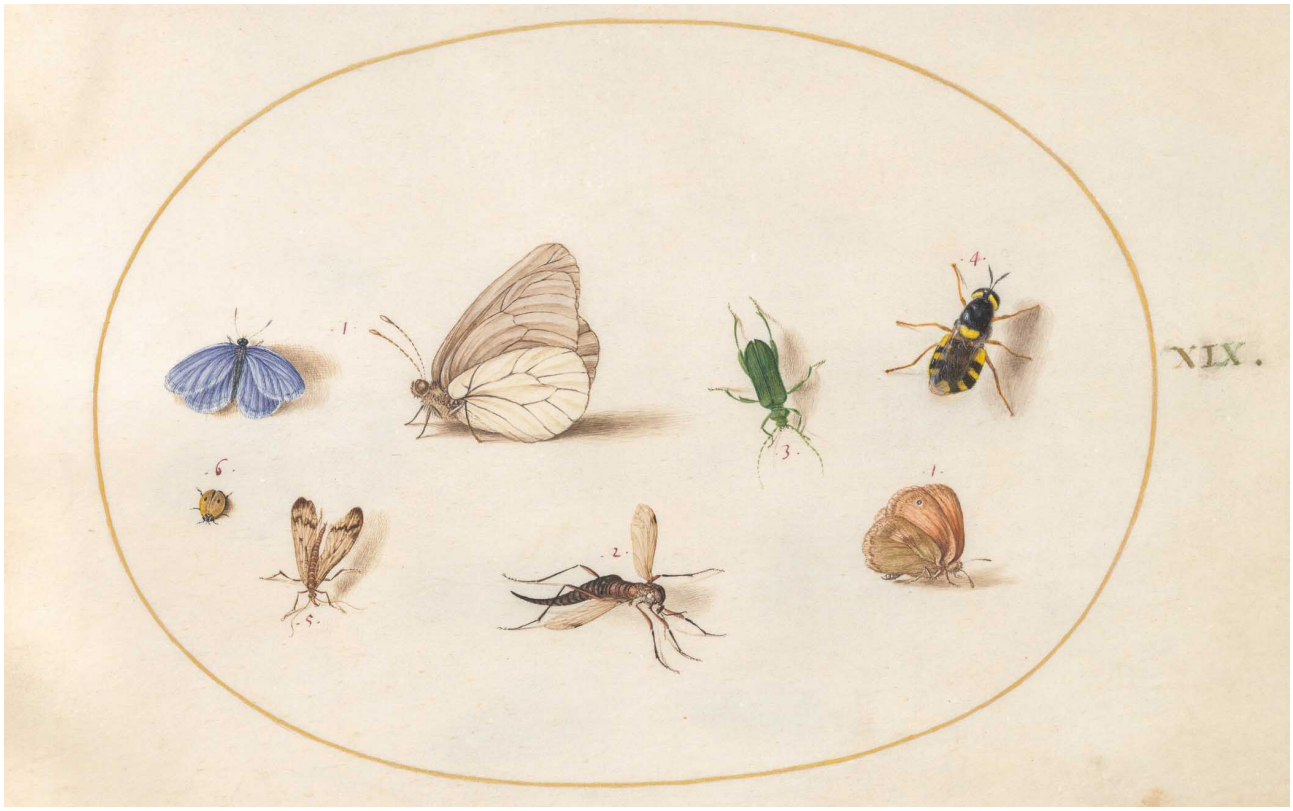



**Figure 2.**
Planche 19 de Animalia rationalia et insecta (Ignis) par Joris Hoefnagel. Elle représente clairement en haut à droite un *Stratiomys* (4) bien que les épines scutellaires ne soient pas représentées sur le dessins.

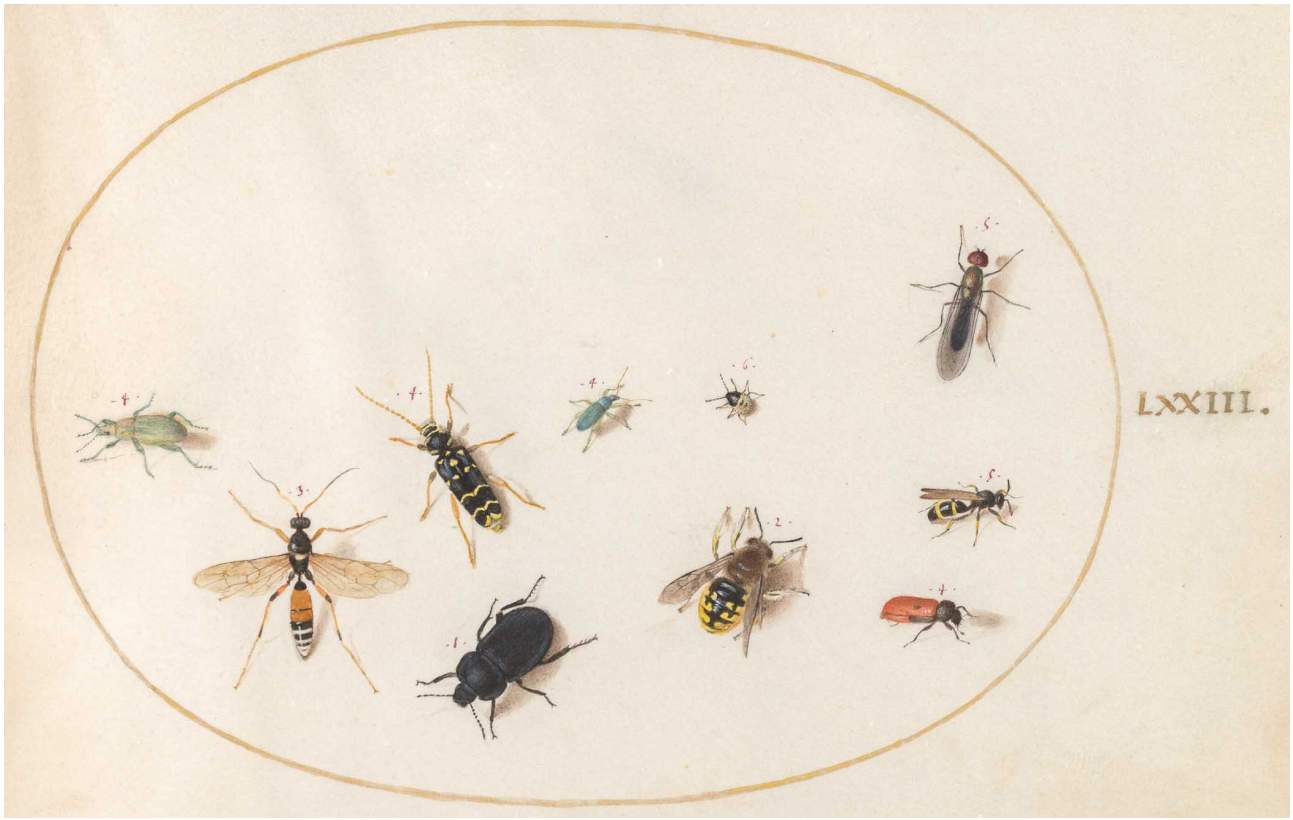



**Figure 3.**
Planche 73 de Animalia rationalia et insecta (Ignis) par Joris Hoefnagel où l'on peut observer le dessin d'un *Sargus* (5) en haut à droite.

pas de distinguer la nervation alaire ou les épines scutellaires qui garantiraient l'appartenance aux Stratiomyidae. Deux exceptions notables se détachent toutefois : l'ouvrage de Goedart (1662) (voir *Stratiomys chameleon*) et les planches illustrées de Hoefnagel (1575-1582). Ces dernières (**Figures 2 et 3**) constituent les représentations les plus anciennes que nous ayons trouvées de Stratiomyidae. Leur précision particulièrement remarquable permet même d'identifier le genre sans ambiguité.

Il reste encore très probablement des ouvrages de cette période et peut être même de périodes antérieures qui abordent notre sujet. Cependant notre étude débute réellement avec les travaux de Ferchault de Réaumur (1738) qui attribua un premier nom spécifique à ce groupe d'espèces et permit alors de les distinguer du reste des diptères.

## *Stratiomyidae* Latreille, 1802 La Mouche-armée, (Mouche-soldat)

Cette famille tient son nom de Ferchault de Réaumur (1738 : 346) qui désigna sous le nom de « Mouche à corcelet armé de picquans » les spécimens qu'il avait observés, en référence aux pointes présentes sur le scutellum (**Figure 4**). Il en distingua au moins trois espèces différentes selon leurs tailles, accompagnées d'illustrations malheureusement insuffisantes pour permettre une identification précise.

Ce nom fut plus tard abrégé par Geoffroy (1762 : 475) en « mouche-armée » et traduit en *Stratiomys*, avant d'être repris par Latreille (1802 : 345) pour désigner la famille des Stratiomyidae.

Sur le plan étymologique, le nom

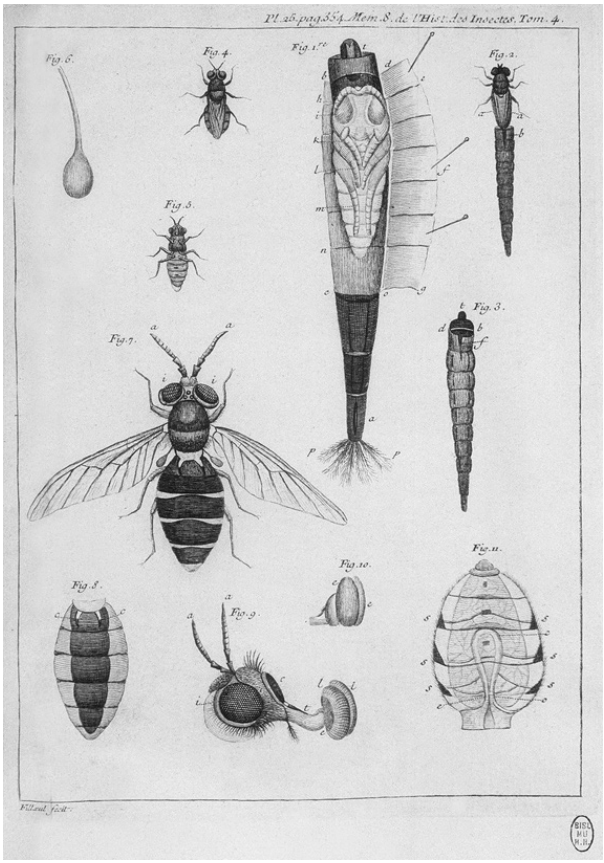


**Figure 4.**
Représentation par Ferchault de Réaumur (1738) des Mouches à corcelet armé de picquans. Source gallica.bnf.fr / BnF.

Stratiomyidae dérive de deux racines grecques : στρατός (*stratos*, « armée ») et μυῖα (*myia*, « mouche »), associées au suffixe taxonomique *-idae*, forme plurielle du latin *-ides* (issu du grec ἰδης, -idēs), qui signifie descendance de, et caractérise la famille.

Dans les écrits anglophones on retrouve souvent une étymologie différente, construite avec le mot grec στρατιώτης *(stratiotes*, soldat) qui explique l'origine du nom vernaculaire Soldierfly ou Soldier-fly. Cet usage n'est pas récent, et bien que nous n'ayons pas réussi à retrouver qui est l'auteur de la première mention de Soldierfly, nous avons retrouvé dans T. W. Harris (1841 : 408) un passage concernant les soldiers-flies (Stratiomyidae) qui atteste de l'origine très ancienne de ce nom vernaculaire.

Selon Stubbs & Drake (2001 : 283), la famille tirerait son nom de la ressemblance entre les motifs arborés par les *Stratiomys* et les uniformes élégants aux couleurs voyantes des soldats du XIX$^{ème}$ siècle. Cette interprétation est cohérente avec le nom vernaculaire anglais Soldierfly, mais ne correspond pas à l'étymologie donnée explicitement par les premiers auteurs. Elle explique néanmoins pourquoi de nombreux noms vernaculaires anglais sont construits à partir de grades militaires : Legionnaire (*Beris*), Centurion (*Chloromyia, Sargus*), Colonel (*Odontomyia, Oplodontha*), Major ou Soldier (*Oxycera*) et même General (*Stratiomys*).

On trouve également des noms vernaculaires dans de nombreuses langues, avec deux significations, les mouches armées (en Allemand avec Waffenflieg, en Danois våbenflue, en néerlandais Wapenflieg, en norvégien Våpenflue, en suédois Vapenflugor et aussi en finnois asekärpänen) et les mouches soldat (en anglais Soldierfly, en espagnol et en portugais Mosca soldado). En italien, on trouve plusieurs noms vernaculaires, Stratiomidi ou Straziomidi, Mosche militare ou encore Mosche armate, mais il semble que ces noms ne soient pas beaucoup utilisés et que la traduction de l'anglais Mosche soldato soit la plus courante aujourd'hui. Les deux noms sont aussi utilisés en français mais on lui préfèrera le nom le plus proche de son étymologie, Mouche-armée. En polonais on trouve le nom original de Lwinkowate que l'on peut traduire littéralement par Lionidés (Lwink- vient de lew, le lion et le suffixe -owate correspond à -idae en latin). Ce nom fait référence aux nombreux noms d'espèces dérivés de noms de félins à commencer par *Stratiomys chamaelon* (voir plus bas).

## *Actina* Meigen, 1804
## L'Actine

Meigen (1804 : 116) ne fournit pas l'étymologie du nom de genre, mais il est probable qu'il dérive du grec ἀκτίνη (*aktínē*), signifiant « rayon lumineux », terme utilisé par extension pour évoquer l'éclat ou la splendeur. Ce choix semble faire référence à la brillance métallique caractéristique du corps des insectes de ce groupe. Cette hypothèse est renforcée par le nom allemand attribué par Meigen lui-même, Strahlenfliege, littéralement « mouche rayonnante » (de strahlen, « rayon », et fliege, « mouche »).

L'équivalent direct de ce nom allemand paraît peu commode en français, car trop long. D'ailleurs, Macquart (1826 : 135 ; 1834 : 231), qui s'était attaché à fournir des appellations françaises pour de nombreux Stratiomyidae, n'a pas conservé le genre de Meigen et l'a inclus dans le genre *Beris*. Afin de respecter la classification actuelle et dans la tradition des noms vernaculaires créés par Latreille, nous proposons d'introduire en français le nom Actine, féminin, directement dérivé et francisé du nom de genre original.

En anglais, les espèces du genre *Actina* sont regroupées sous le nom de Legionnaire, partagé avec le genre *Beris*. Il en va de même en néerlandais avec Stekelwapenvlieg qui signifie mouche-armée-de-piquants.

## *Actina chalybea* Meigen, 1804
## L'Actine luisante

L'épithète spécifique *chalybea* dérive du latin *chalybeus*, « d'acier », utilisé pour désigner ici la teinte bleu acier de l'abdomen. Meigen (1804 : 117) attribua d'ailleurs à l'espèce le nom vernaculaire

allemand Stahlblaüe Strahlenfliege, composé de Stahl (« acier ») et blau (« bleu »), que l'on peut traduire par « mouche rayonnante bleu acier ».

Macquart (1826 : 136 ; 1834 : 231), qui ne reconnaissait pas le genre *Actina*, plaça l'espèce avec les *Beris* et l'appela Béris luisante (*Beris nitens*), ce qui constitue le premier nom vernaculaire français documenté pour cette espèce. Afin de respecter à la fois la nomenclature actuelle et l'usage historique, nous proposons de retenir la combinaison Actine luisante, formée sur le genre *Actina* (cf. supra) et l'épithète vernaculaire donnée par Macquart.

Dans d'autres langues, nous n'avons trouvé que la mention du nom néerlandais Groene Stekelwapenvlieg, littéralement la mouche-armée-de-piquants verte (groene, verte, stekel, piquants, et wapenvlieg mouche-armée) en plus du nom allemand de Meigen déjà mentionné plus haut.

## *Adoxomyia* Kertész, 1907
## L'Adoxomyie

Kertész (1907) sépare ce nouveau genre de *Clitellaria*, avec lequel il était précédemment confondu, et conclut : « Es ist daher meiner Ansicht nach nichts anderes möglich, als für *Clitellaria* Auct. plur. einen neuen Gattungsnamen einzuführen, wofür ich *Adoxomyia* nom. nov. (ἀδόξος, namenlos) vorschlage. » Ce qui signifie : « Il n'est donc, à mon avis, rien d'autre possible que d'introduire un nouveau nom de genre pour *Clitellaria* Auct. plur. Je propose à cet effet *Adoxomyia* nom. nov. (ἀδόξος, sans nom) ».

Le nom est formé à partir du grec ἀ- (a, privatif) et δόξος (*dóxos*, renom, réputation mais ici on retiendra nom), accolés à μυῖα (*myia*, mouche). *Adoxomyia* signifie donc littéralement « la mouche sans nom », ce que Kertész traduit par namenlos (sans nom) pour souligner que jusqu'alors cette mouche n'avait pas de nom.

Nous proposons d'utiliser comme nom vernaculaire Adoxomyie, nom féminin obtenu par francisation directe du nom scientifique, conformément à la tradition adoptée par plusieurs auteurs anciens pour les Stratiomyidae.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire pour le genre dans les autres langues européennes.

## *Adoxomyia dahlii* (Meigen, 1830)
## L'Adoxomyie de Dahl

Meigen (1830 : 346) nomme cette espèce d'après son découvreur Monsieur Dahl qu'il cite dans la description originale avec le nom *Clitellaria dahlii*. Il fait probablement référence à Georg Dahl, un entomologiste autrichien, né le 24 décembre 1769 à Mossbach en Allemagne, collectionneur infatigable à qui l'on doit la découverte de très nombreuses espèces d'insectes, en particulier de Coléoptères et de Lépidoptères. Il est décédé en 1831 à Währing en Autriche.

Le nom vernaculaire français que nous proposons reprend celui de la personne à laquelle l'espèce est dédiée : l'Adoxomyie de Dahl.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire dans les autres langues européennes.

## *Allognosta* Osten Sacken, 1883
## L'Allognoste

Osten Sacken (1883 : 297) sépare ce genre de *Metoponia* sensu Loew, avec lequel

il avait été confondu, et décide de le renommer *Allognosta*. Le nom est formé à partir du grec ἄλλος (*allo*), différent, et γνωστός (*gnostós*), connu, soulignant ainsi que ce genre était auparavant connu sous un autre nom.

Ce genre n'a pas de nom vernaculaire à ce jour. Nous proposons donc le nom féminin Allognoste, francisation directe du nom scientifique.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire pour le genre dans les autres langues européennes.

## *Allognosta vagans* (Loew, 1873) L'Allognoste vagabonde

Le terme *vagans* vient du latin *vagari*, qui signifie errer ou vagabonder. Il y a deux explications possibles en lien avec la description de Loew (1873 : 71), mais aucun indice n'est présent pour nous aider à trancher. Peut-être que l'auteur a utilisé cet adjectif pour décrire le déplacement sans but précis, erratique des insectes lors de leur observation car il indique avoir observé cette espèce. Mais il se peut aussi qu'il lui ait donné ce nom en raison de sa vaste aire de répartition. L'auteur indique en effet, qu'en plus de son observation en Galicie (ancienne région de l'empire d'Autriche, actuellement entre la Pologne et l'Ukraine), il a reçu un spécimen provenant du Nord de la Russie.

L'espèce n'ayant été trouvée en France que récemment (Withers, 2014) elle n'a pas de nom vernaculaire pour l'instant, nous proposons donc de lui donner le nom d'Allognoste vagabonde.

Malgré nos recherches, nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire dans d'autres langues pour cette espèce.

## *Beris* Latreille, 1802 La Béris

Latreille ne fournit aucune explication sur l'origine du nom *Beris*. Il est tout à fait possible que ce nom ait été créé de manière arbitraire, sans étymologie précise, comme cela se rencontrait parfois dans son Histoire naturelle, générale et particulière, des Crustacés et des Insectes (1802 : 447). Macquart (1834 : 231), qui fournit parfois l'étymologie des noms de genre qu'il connait, ne donne pas davantage d'information à ce sujet. Perrier & Séguy (1937 : 76) indiquent que ce nom vient du grec βῆρος (*bêros*) et qu'il signifie vêtement. En fait, plus que vêtement, ce mot signifie toison ou vêtement en laine grossier. Cela pourrait faire référence à la pilosité longue, assez épaisse et un peu clairsemée du thorax mais cela n'est pas mentionné par Latreille dans la description qu'il donne de ce genre. Il est également possible de voir un lien avec le béryl, ce minéral cristallin le plus souvent vert émeraude ou aigue-marine et ces insectes. Les reflets métalliques verts ou bleu du thorax des *Beris* auraient pu lui faire penser à des pierres précieuses. Il aurait alors peut être choisi une forme raccourcie de βήρυλλος (*bêryllos*) mot grec désignant ces pierres.

Le nom vernaculaire français Béris est proposé par Latreille (1802 : 447) pour ce genre et peut être conservé. Toutefois, il n'est pas possible de savoir si ce nom est masculin ou féminin. Macquart (1834 : 231) commence par accorder les épithètes au féminin puis semble se raviser et les accorde ensuite au masculin. En latin, l'accord est systématiquement fait au féminin, nous proposons donc de garder le genre féminin pour le nom vernaculaire.

En anglais, le genre est appelé Legionnaire, tout comme pour *Actina*,

et ce nom se retrouve également en norvégien sous Legionærfluer, la mouche légionnaire. Meigen (1804 : 116), qui classe ces espèces dans le genre *Actina*, les nomme Strahlenfliegen, les mouches rayonnantes. En néerlandais on rencontre Stekelwapenvlieg, qui signifie mouche-armée-de-piquants.

## *Beris chalybata* (Forster, 1771) La Béris métallique

Le qualificatif *chalybata* provient du latin *chalybeus*, en acier, en référence à la couleur du thorax, décrite par Forster (1771 : 95) comme « *thorace chalybato* », le thorax couleur d'acier.

Latreille (1805 : 341) décrit cette espèce sous le nom de *Beris nitens* et lui attribue un nom vernaculaire, Béris luisante en lien avec la description qu'il en fait et la traduction du nom latin. Macquart (1826 : 137 et 1834 : 232) reprend la graphie fautive *Beris chalybeata*, probablement issue de Gmelin (1790 : 2837), mais propose en français le nom de Béris métallique. Ce dernier nous paraît préférable, car il reflète mieux l'étymologie du nom scientifique et évite toute confusion avec l'Actine luisante mentionnée plus haut.

En allemand, l'espèce est appelée Frühe Schmalwaffenfliege, littéralement la Mouche-à-armes-fines précoce, en référence à sa période de vol printanière. En anglais, elle est connue sous le nom de Murky-legged Black Legionnaire, le Légionnaire noir à pattes sombres, et en néerlandais Kleine stekelwapenvlieg, la petite mouche-armée-de-piquants.

## *Beris clavipes* (Linnaeus, 1767) La Béris clavipède

Dans sa description originale, Linné (1767 : 981) précise « *plantis posticis clavatis* », soit pattes postérieures en forme de massue : le nom *clavipes* se réfère donc directement à ce caractère distinctif.

Avant même Linné, Geoffroy (1762 : 483) avait donné à l'espèce le nom vernaculaire de mouche-armée noire à ventre & cuisses jaunes, repris ensuite dans Geoffroy (*in* Fourcroy, 1785 : 469) sous le nom scientifique de *Stratiomys nigroptera*. Plus tard, Latreille (1805 : 340) la renomme *Beris nigritarsis* (aujourd'hui en synonymie) et lui attribue le nom de Béris à tarses noirs, simple traduction du nom scientifique. Macquart (1826 : 137 ; 1834 : 233) choisit quant à lui Béris clavipède, renouant avec l'étymologie originale de Linné. Bien que ce nom ne bénéficie pas de l'antériorité, il reflète mieux la description originale et évite les confusions : nous proposons donc de le préférer à ceux de Geoffroy ou de Latreille.

Du côté germanophone, Panzer (1798) emploie Keulfüßig Waffenfliege (Mouche-armée à pattes en massue), tandis que Meigen (1804 : 17) utilise Gelbe Strahlenfliege (Mouche rayonnante jaune). Mais aucun de ces noms ne semble s'être imposé durablement. En anglais, l'espèce est connue sous le nom de Scarce Orange Legionnaire (Légionnaire orange rare, en opposition à *Beris vallata* voir ci-dessous), et en néerlandais sous celui de Zwartvlerk-stekelwapenvlieg, mouche-armée-de-piquants à ailes noires.

## *Beris fuscipes* Meigen, 1820 La Béris fuscipède

Meigen (1820 : 8) décrit l'espèce en précisant « *pedibus fuscis* », c'est-à-dire aux pieds bruns, ce qui a conduit à la formation du nom spécifique *fuscipes*.

Macquart (1826 : 139 ; 1834 : 233) reprend ce caractère morphologique dans le nom vernaculaire qu'il attribue : Béris fuscipède.

En anglais, l'espèce est appelée Short-horned Black Legionnaire (Légionnaire noir à antennes courtes) en opposition à Long-horned Black Legionnaire, *Beris geniculata* (voir ci-dessous). En néerlandais elle est nommée Zwartpoot-stekelwapenvlieg, littéralement la mouche-armée-de-piquants à pattes noires.




**Figure 5.**
Illustration originale de Curtis (1830) représentant *Beris geniculata*.

## *Beris geniculata* Haliday *in* Curtis, 1830 La Béris genouillée

Haliday (*in* Curtis, 1830 : 337) ne précise pas explicitement l'origine du nom, mais il indique dans sa description que l'apex des cuisses et la base des tibias sont de couleur ocre chez les deux sexes. Cette particularité a probablement inspiré l'épithète *geniculata* (pourvue de genoux), faisant ici référence à la démarcation chromatique au niveau de l'articulation. Cette démarcation n'est pas visible dans l'illustration qui accompagne la description (**Figure 5**).

L'espèce n'a été signalée en France qu'à partir de 1926 (Séguy, 1926 : 77) et aucun nom vernaculaire français n'a été retrouvé dans la bibliographie. Dans un souci de cohérence avec la démarche adoptée dans notre article, nous proposons donc de conserver le sens du nom scientifique et de nommer l'espèce Béris genouillée.

En anglais, elle est appelée Long-horned Black Legionnaire, le Légionnaire noir à longues antennes en opposition à Short-horned Black Legionnaire (*Beris fuscipes* voir ci-dessus). En néerlandais, elle est appelée Wimper-stekelwapenvlieg, littéralement mouche-armée-de-piquants à cils, en référence à la longue pilosité oculaire, caractère utile pour l'identification des mâles.

## *Beris morrisii* Dale, 1841 La Béris de Morris

Dale (1841 : 175) mentionne cette espèce sous le nom *Beris Morrisii* « of Curtis's

Guide » et précise les circonstances de sa capture : « Taken at the end of Stonebarrow Lane, in a wet ditch on grass, a quarter of a mile from Charmouth, on the Bridport Road, on the 8th and 9th of July, by the Rev. F. O. Morris, Dr. Morris, and myself. ». L'espèce est donc dédiée à l'un de ses deux compagnons, ou aux deux. Francis Orpen Morris (**Figure 6**) est né le 25 mars 1810 à Cove en Angleterre, clerc anglo-irlandais, il est resté célèbre comme « prêtre-naturaliste », ornithologue et entomologiste. Auteur de nombreux ouvrages d'histoire naturelle, d'ouvrages pour la jeunesse ainsi que de volumes consacrés au patrimoine architectural, il fut également un pionnier de la protection des oiseaux contre le commerce des plumes. Cofondateur de la Plumage League, il contribua activement à mettre fin à l'usage des plumes d'oiseaux dans la mode. Il mourut le 10 février 1893 et fut enterré à Nunburnholme, dans l'East Riding of Yorkshire (Angleterre). En revanche, nous n'avons trouvé aucune information relative à un « Dr. Morris » associé à cette famille.

Comme il s'agit d'une espèce dédiée à une personne, nous proposons de conserver son nom dans l'appellation vernaculaire.

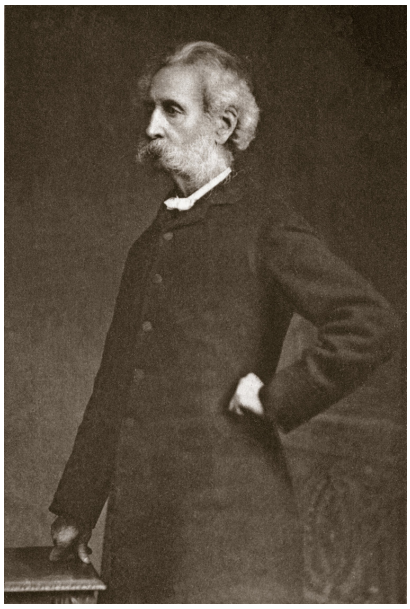


**Figure 6.**
Photographie de Francis Orpen Morris tirée de Francis Orpen Morris : a memoir (Morris, 1897)

En anglais, l'espèce est appelée Yellow-legged Black Legionnaire (Légionnaire noir à pattes jaunes). En néerlandais, elle porte le nom Grote stekelwapenvlieg (grande mouche-armée-de-piquants) et en suédois Blekbent Bäckvapenfluga (Mouche-armée-des-ruisseaux à pattes claires).

## *Beris nigra* Meigen, 1820
## La Béris noire

Meigen (1820 : 7) attribue à cette espèce l'épithète spécifique *nigra*, d'origine latine, signifiant noire, en référence à la coloration générale très sombre de l'insecte.

Macquart (1826 : 138) nomme cette espèce Béris noir en français, que nous proposons de conserver mais au féminin.

En néerlandais, elle est nommée Donkere stekelwapenvlieg, littéralement la Mouche-armée-de-piquants sombre.

## *Beris strobli* Dušek & Rozkošný, 1968
## La Béris de Strobl

Comme l'expliquent Dušek & Rozkošný (1968), cette espèce résulte de l'élévation au rang spécifique d'un taxon auparavant considéré comme une variété de *Beris chalybata* (*Beris chalybata* var. *obscura* Strobl, 1910). Les auteurs l'ont dédiée à Gabriel Strobl, descripteur de cette variété. Gabriel Strobl (**Figure 7**) est né le 3 novembre 1846 à Unzmarkt en Autriche. C'était un prêtre catholique autrichien et entomologiste, spécialiste des Diptères. Entré à l'abbaye bénédictine d'Admont (Autriche) en 1866, il fut chargé par l'abbé Karlmann Hieber de reconstruire le musée d'Histoire naturelle, détruit par un incendie en 1865. Pendant 44 ans, jusqu'à son accident vasculaire cérébral en 1910, il consacra son activité à cette tâche :



**Figure 7.**
Photographie du père Gabriel Strobl.

d'abord à la botanique, puis, durant plus de trois décennies, à l'entomologie. Bien que ses travaux aient porté principalement sur les Diptères, il s'intéressa aussi aux Hyménoptères et aux Coléoptères de la péninsule balkanique, alors en partie austro-hongroise. Il est mort le 15 mars 1925 à l'abbaye bénédictine d'Admont.

Nous proposons le nom vernaculaire français Béris de Strobl, conformément à notre choix de conserver le nom de la personne honorée lorsque l'épithète scientifique est dédicatoire.

En néerlandais, l'espèce est appelée Bergstekelwapenvlieg, littéralement la Mouche-armée-de-piquants des montagnes.

## *Beris vallata* (Forster, 1771) La Béris armée

En latin, *vallata* est l'adjectif dérivé de *vallatus*, signifiant entouré de murs ou fortifié, il évoque donc une structure défensive ou protectrice. La description originale (Forster, 1771 : 96) ne permet pas de comprendre précisément le choix de ce nom. Il est probable qu'il fasse référence aux six épines du scutellum, qui donnent à l'insecte un aspect défensif. C'est également l'explication qui est fournie par Perrier & Séguy (1937 : 76).

Macquart (1826 : 138 ; 1834 : 233) semble en accord avec cette origine du nom et lui attribue le nom vernaculaire de « Béris armée », probablement dans le sens défensif, comme on parle d'une place entourée de remparts, reprenant ainsi le sens premier de *vallatus*.

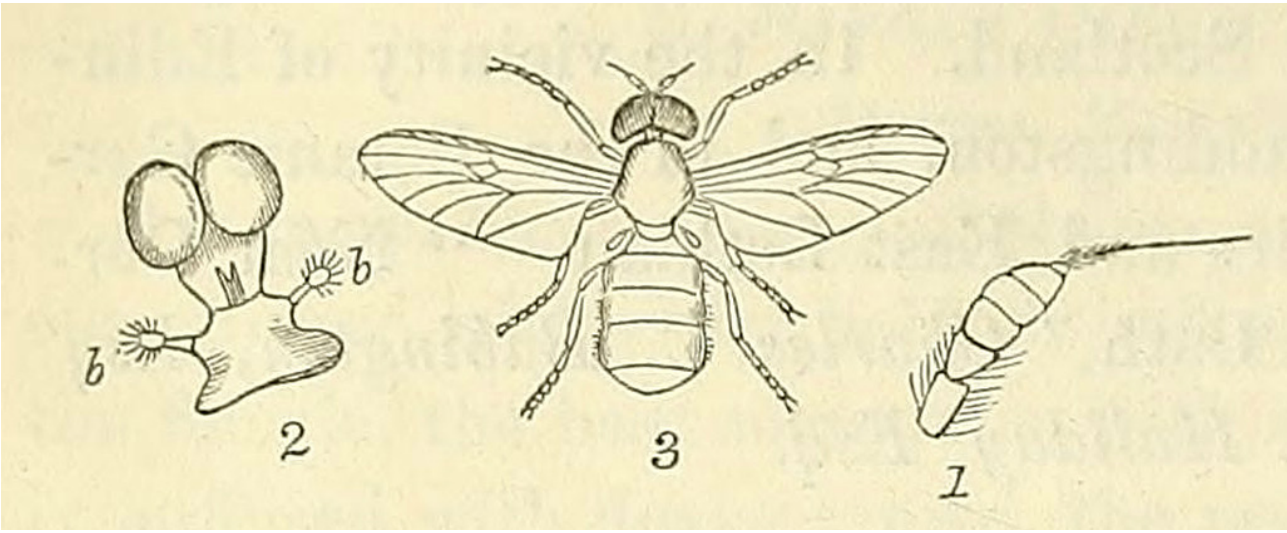



**Figure 8.**
Le genre *Chloromyia* illustré par Duncan (1837).

Meigen (1804 : 119) la désigne en allemand sous le nom de Rostflüglige Strahlenfliege, littéralement la mouche-armée-rayonnante à ailes rouille. En anglais, elle est appelée Common Orange Legionnaire, le Légionnaire orange commun, en opposition à *Beris clavipes* (voir ci-dessus). En néerlandais, elle porte le nom Oranje stekelwapenvlieg, la mouche-armée-de-piquants orange.

## *Chloromyia* Duncan, 1837 La Chloromyie

Duncan (1837) ne donne pas l'étymologie du nom de genre lorsqu'il le sépare du genre *Sargus*, mais celle-ci ne fait guère de doute. Le terme *Chloromyia* est formé à partir du grec χλωρός (*chloros*), « vert », et μυῖα (*myia*), « mouche », en référence à la couleur vert métallique caractéristique de ces insectes. Il faut noter que le genre *Chloromyia* tel que décrit par Duncan comprend également les espèces nommées aujourd'hui *Microchrysa*. Comme pour tous les autres genres mentionnés dans son ouvrage, il fournit une illustration, représentant ici *Chloromyia formosa* (**Figure 8**).

En 1826, Macquart (1826 : 104-110) incluait *Chloromyia, Microchrysa* et *Sargus* sous le genre *Sargus*, les Sargues. Puis il avait proposé le nom de Chrysomyie, mais il englobait encore sous ce genre à la fois les *Chloromyia* et les *Microchrysa* (Macquart 1834 : 262). Afin de respecter la cohérence taxonomique dans l'attribution des noms vernaculaires, il paraît préférable de réserver Chrysomyie aux *Microchrysa* et d'utiliser Chloromyie pour les espèces du genre *Chloromyia*. Ce nom féminin suit directement la construction grecque exposée plus haut. On le retrouve d'ailleurs déjà employé, par exemple sur iNaturalist.

En anglais, ce genre est appelé Centurion (nom partagé avec les *Sargus*, voir plus bas), et en néerlandais Prachtwapenvlieg, littéralement la Mouche-armée-magnifique.

## *Chloromyia formosa* (Scopoli, 1763) La Chloromyie agréable, (Chloromyie magnifique)

Scopoli (1763 : 339) ne précise pas l'origine de l'épithète spécifique, mais son étymologie ne laisse guère de doute : *formosa* vient du latin *formosus*, beau, élégant. Elle fait clairement référence à l'aspect particulièrement remarquable de l'insecte, dont l'habitus métallique brillant attire immédiatement l'attention.

Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 502) lui donnent le nom de Sargus agréable. Mais Macquart (1826 : 109) lui donne le nom de Sargue superbe, puis il lui reprend ensuite Chrysomyie agréable (1834 : 263). Nous proposons de conserver cet adjectif, mais en l'associant au genre *Chloromyia*, ce qui donne Chloromyie agréable. On retrouve par ailleurs sur iNaturalist une autre combinaison parfois utilisée : Chloromyie magnifique. Nous préférons retenir Chloromyie agréable qui semble repris çà et là sur internet notamment.

Nous avons trouvé des noms vernaculaires dans la plupart des pays d'Europe. Les Allemands l'appellent Gewöhnliche Waffenfliege (Mouche-armée commune), les Anglais Broad Centurion (Centurion large), les Danois Grøn Våbenflue (Mouche-armée verte), les Italiens *Cloromia magnifica* (Chloromyie magnifique), les Néerlandais Gewone Prachtwapenvlieg (Mouche-armée-magnifique commune), les Norvégiens Blågrønn Våpenflue (Mouche-armée bleu-vert), les Polonais Zielenucha kształtna (petite verte

élégante), les Portugais Mosca-soldado verde (Mouche-soldat verte), les Slovaques Bránivka zelenkastá (Mouche-armée verdâtre), et enfin les Tchèques Bráněnka zlatá (Mouche-armée dorée).

## *Chloromyia speciosa* (Macquart, 1834) La Chloromyie belle

Comme pour l'espèce précédente, Macquart (1834 : 263) s'est appuyé sur l'aspect esthétique de l'insecte pour choisir son épithète. Il lui donne d'ailleurs le nom vernaculaire de Chrysomyie belle. L'adjectif spécifique *speciosa* vient du latin *speciosus*, qui signifie beau, remarquable.

Pour le nom vernaculaire, nous proposons de conserver l'adjectif choisi par le descripteur, mais en l'associant au genre *Chloromyia*, ce qui donne Chloromyie belle.

Nous n'avons trouvé qu'un seul nom vernaculaire dans la littérature et sur internet, en néerlandais, Geelvoet-prachtwapenvlieg, littéralement la mouche-armée-magnifique à pieds jaunes, en lien avec le critère qui permet de la distinguer de l'autre espèce, *Chloromyia formosa*.

## *Chorisops* Rondani, 1856 Le Chorisope

Rondani (1856 : 173) ne donne aucune explication sur l'étymologie du nom de genre qu'il sépare des *Beris*. Perrier & Séguy (1937 : 76) traduisent le nom grec χωρίς (*choris*) signifie séparer et ὄψ (*ops*) signifie apparence, suggérant sans doute qu'ils ont une apparence différente des *Beris*. Nous ne pensons pas que cette analyse soit la bonne. En grec, ὄψ (*ops*) signifie également œil. Cette construction renvoie plutôt à une différence morphologique entre les deux genres : chez les *Beris*, les mâles présentent des yeux holoptiques (confluents), tandis que chez les *Chorisops*, ils sont dichoptiques (séparés), ce qui correspond parfaitement au nom choisi.

Macquart (1834 : 232), antérieur à la description de Rondani, considérait encore ces espèces comme appartenant aux *Beris*. Nous n'avons retrouvé aucun nom vernaculaire attribué à ce genre dans la littérature. Dans un souci de cohérence, nous proposons de franciser directement le nom scientifique et d'adopter Chorisope comme nom vernaculaire. Ce nom est masculin.

En anglais, aucune distinction n'est faite avec les *Beris* non plus et ils sont regroupés sous le nom de Legionnaires. En néerlandais, le genre est désigné par breedscheenwapenvlieg, littéralement mouche-armée-à-larges-tibias.

## *Chorisops masoni* Troiano & Toscano, 1995 Le Chorisope de Mason

Dans leur description, Troiano & Toscano (1995) indiquent avoir dédié cette espèce à leur collègue, le Dr. Franco Mason (**Figure 9**), spécialiste des Stratiomyidae. Né à Rovereto (Italie) le 8 octobre 1953, il est diplômé en Sciences Forestières de l'Université de Padoue en 1977. Il a exercé comme fonctionnaire forestier auprès de la Province Autonome de Trente (1980-1986), puis de la Région Vénétie à partir de 1987, avant de devenir premier directeur du Corps Forestier de l'État. Il a fondé et dirigé le Centre National de Biodiversité Bosco Fontana de 2007 à 2019 et a pris sa retraite avec le grade de Général de l'Arme des Carabiniers en 2019. Il est membre des Académies italiennes nationales des Sciences forestières et d'Entomologie, ainsi que de l'Académie des Sciences



**Figure 9.**
Le Docteur Franco Mason, Général de brigade, commandant du département de la biodiversité des Carabiniers forestiers.

et Lettres de Vérone. Ses principaux domaines d'intérêt sont la conservation des insectes saproxyliques, l'étude de la dynamique forestière et la taxonomie des Diptères Stratiomyidae des régions paléarctique et afrotropicale.

Le nom vernaculaire français reprend celui de la personne à laquelle l'espèce est dédiée : le Chorisope de Mason.

Aucun nom vernaculaire n'est attribué à cette espèce en Europe semble-t-il.

## *Chorisops nagatomii* Rozkošný, 1979 Le Chorisope de Nagatomi

Rozkošný (1979) explique que Nagatomi (1964) a, par erreur, illustré un spécimen appartenant à une espèce jusqu'alors non décrite sous le nom de *Chorisops tibialis*. Rozkošný, s'étant aperçu de cette confusion, a décrit cette espèce et l'a dédiée au Dr A. Nagatomi, diptériste japonais, qui a décrit et illustré cette espèce le premier (sous *Chorisops tibialis*). Malgré nos recherches, nous avons trouvé peu d'informations concernant Nagatomi. Akira Nagatomi est né le 10 décembre 1928 et était un entomologiste japonais reconnu pour ses contributions à la taxonomie des Diptères. Il a travaillé au laboratoire d'entomologie de la faculté d'agriculture de Kagoshima (Japon) et est décédé en 2005.

Comme il s'agit d'une espèce dédiée à une personne, nous proposons de conserver son nom dans l'appellation vernaculaire.

En anglais, elle est nommée Bright Four-spined Legionnaire, le Légionnaire brillant à quatre épines (en opposition avec *Chorisops tibialis*, voir ci-dessous), et en néerlandais Zuidelijke breedscheenwapenvlieg, la mouche-armée-à-larges-tibia du Sud.

## *Chorisops tibialis* (Meigen, 1820) Le Chorisope tibial

L'épithète spécifique *tibialis* provient du latin et signifie relatif au tibia. Meigen (1820 : 3) précise dans sa description que les tibias postérieurs sont claviformes et brunâtres. Il ne fait donc aucun doute que cette particularité est celle qu'il a voulu mettre en avant avec ce nom d'espèce. L'illustration de cette espèce est fournie dans la description originale (**Figure 10**).

Macquart (1826 : 136 ; 1834 : 232) avait attribué à cette espèce le nom vernaculaire Béris tibial, en référence à son nom latin. Nous conservons ce nom, attaché au genre créé ci-dessus.

En anglais, le nom vernaculaire Dull Four-spined Legionnaire est utilisé, signifiant Légionnaire mat à quatre épines. L'adjectif




**Figure 10.**
*Chorisops tibialis* (initialement classé parmi les *Beris*) tiré de la description originale de Meigen (1820) à la planche 12 et recomposée ici.

dull sert à le différencier du Bright Four-spined Legionnaire (*C. nagatomii*). Cependant, Rozkošný (1979) ne relève pas de différence notable de brillance entre les deux espèces dans la description de *C. nagatomii*, même s'il mentionne une légère différence de brillance sur le front dans la clé d'identification. Cette distinction n'apparaît pas dans les diagnoses qu'il fournit dans son ouvrage de 1982 (Rozkošný, 1982 : 105-108) et n'est pas utilisable concrètement pour séparer les deux espèces (Mason, 2013). En néerlandais, cette espèce est appelée Gewone Breedscheenwapenvlieg, la Mouche-armée-à-larges-tibias commune.

## *Chorisops tunisiae* (Becker, 1915) Le Chorisope de Tunisie

Becker (1915 : 305) indique que le matériel typique provient de La Calle et Les Chaines. Haenni (1990) précise que La Calle est l'ancien nom de El Kala en Algérie, non loin de la frontière tunisienne, et que Les Chaines fait référence au lieu-dit Les Chênes, au sud de Aïn-Draham en Tunisie. L'épithète choisie par Becker fait donc référence à cette seconde localité type située en Tunisie.

L'espèce n'ayant pas de nom vernaculaire, nous proposons Chorisope de Tunisie, conformément au nom scientifique.

iNaturalist recense le nom néerlandais Geelflank Breedscheenwapenvlieg, la mouche-armée-à-larges-tibias à flancs jaunes. C'est en effet le seul représentant du genre dont les femelles peuvent être identifiées par la présence, plus ou moins étendue, de jaune sur les pleures thoraciques (Mason, 2013 ; Lebard *et al.*, 2020).

## *Clitellaria* Meigen, 1803 L'Ephippie, (La Clitellaire)

Meigen (1803 : 265) compose ce nom de genre en se basant sur le latin *clitella*, désignant une sorte de bât ou de selle utilisée pour porter des charges sur des animaux, suivi du suffixe *-aria*, qui indique une relation. Cela fait sans doute référence aux deux pointes du thorax, qui peuvent rappeler les extensions des bâts pour animaux permettant d'y accrocher des charges.

Latreille (1802 : 448) nomme initialement ce genre *Chippium*, qu'il francise en Chippie, puis, dans Latreille (1805 : 541), il renomme le genre *Ephippium* en latin, qu'il traduit par Éphippie en français, également repris dans Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 502). Ces deux noms se basent sur le mot grec ἵππος (*hippos*), qui signifie cheval. *Chippium* n'a pas de sens particulier connu et Latreille ne précise pas son choix. En revanche, *Ephippium* signifie littéralement sur le cheval et est souvent utilisé pour désigner une selle. Cette appellation est reprise par Macquart (1834 : 252), qui explique : « Le nom d'*Ephippium*, selle, fait allusion

à l'espèce de housse qui recouvre le thorax. ». Bien que ces auteurs confondent plusieurs genres sous le terme d'Éphippie, notamment *Adoxomyia* et, pour Latreille, *Odontomyia microleon*, il nous semble judicieux de conserver ce nom ici. Ceci se justifie également par le fait que le mot latin *ephippium* fait référence à une selle, conservant ainsi le sens original de *Clitellaria*. On note cependant que

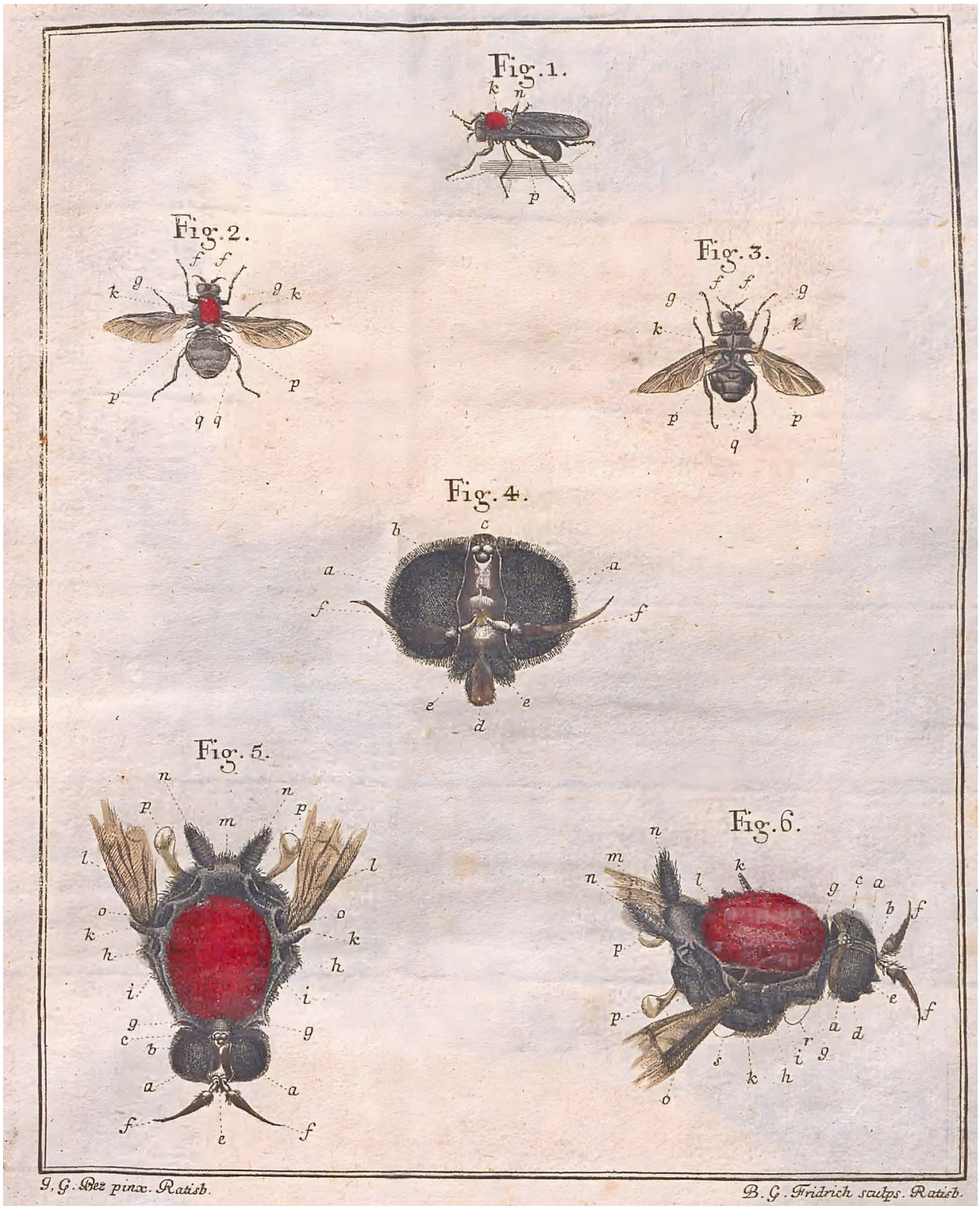



**Figure 11.**
Illustrations originales de *Clitellaria ephippium* tirées de l'ouvrage de Schaeffer (1753)

Macquart (1826 : 104) nommait ce genre Clitellaire en français. Le site Spipoll a repris ce nom de Clitellaire comme nom vernaculaire pour le genre, ainsi que pour l'espèce *C. ephippium*.

En allemand, on retrouve le nom Sattelfliege, mouche à selle, repris par Meigen (1804 : 134), mais qui semble avoir disparu de la littérature récente.

## *Clitellaria ephippium* (Fabricius, 1775) L'Ephippie thoracique, (La Clitellaire)

Fabricius (1775 : 759) indique que le nom aurait été attribué par Schaeffer : « *Musca ephippium*. Schaeff. monogr. 1753. tab. I ». La publication originale, intitulée Die Sattelfliege (Schaeffer, 1753) (**Figure 11**), ne mentionne cependant pas explicitement *ephippium*. On notera néanmoins qu'*ephippium*, dérivé du latin, fait référence à quelque chose qui ressemble à une selle ou qui porte une selle, tandis que Sattelfliege en allemand signifie littéralement mouche (fliege) à selle (sattel). Fabricius a donc latinisé le nom attribué par Schaeffer en *Musca ephippium*, faisant référence au thorax et à sa conformation particulière, que Schaeffer décrit et illustre **(Figure 11)** minutieusement dans son ouvrage.

Geoffroy (1762 : 480) nomme cette espèce Mouche-armée à corcelet rouge satiné. Il reprend ce nom (Geoffroy *in* Fourcroy, 1785 : 467) en lui attribuant également un nom latin, *Stratiomys coccinea*, que l'on retrouve dans Panzer (1798). Latreille (1805 : 541) puis Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 502) attribuent le nom Éphippie thoracique à cette espèce, repris par Macquart (1834 : 252). Nous retenons cette proposition plus récente, car elle est nettement plus simple que la première. Macquart (1826 : 121) nommait cette espèce Clitellaire ephippium en français et le Spipoll propose encore aujourd'hui la Clitellaire comme nom vernaculaire pour l'espèce, mais nous lui préférons le nom de Latreille.

En allemand, Schaeffer (1753) et Panzer (1798) l'appellent Sattelfliege, comme on l'a déjà vu, tandis que Meigen (1804 : 134) y ajoute l'adjectif Purpurrothe pour former Mouche-à-selle purpurine. En néerlandais, le nom est Roodrugwapenvliegen, la Mouche-armée à dos rouge. Les noms norvégien, Maurvåpenflue et suédois, Myrvapenfluga, sont particulièrement intéressants, car ils font référence à l'écologie de l'espèce et signifient littéralement, mouche-armée fourmilière, ce qui évoque la larve qui se développe dans les colonies de fourmis (Dušek & Rozkošný, 1967 :162 ; Rozkošný, 1983 : 14).

## *Eupachygaster* Kertész, 1911 L'Eupachygastre

Kertész (1911 : 31) sépare plusieurs genres de Pachygastrinae, tous regroupés jusqu'alors sous le nom *Pachygaster*, et crée notamment le genre *Eupachygaster*. Ce nom est d'origine grecque et se compose de trois éléments : le préfixe *Eu-* signifiant vrai, παχυ (*pachy*) signifiant épais, et *gaster* provenant de γαστρός (*gastros*, ventre), en référence à l'abdomen particulièrement large et épais des espèces de *Pachygaster* et *Eupachygaster* entre autres.

Latreille (1804 : 193) avait créé le genre *Vappo*, Vappon en français, pour désigner les *Pachygaster*, probablement dérivé du latin *vappo*, signifiant sorte d'oiseau inconnu. Ce nom est repris par Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 779). Cette allusion poétique ne peut toutefois pas être conservée

ici, car le genre n'est pas identique à *Eupachygaster*, et nous ne préférons pas déroger à la règle qui est de fournir des noms de genre distincts correspondant à la taxonomie scientifique. En revanche, Macquart (1826 : 104 ; 1834 : 264) utilisait pour ce groupe le nom vernaculaire Pachygastre. Nous proposons donc de reprendre cette approche et d'adopter le nom français Eupachygastre, nom féminin francisé directement à partir du genre scientifique.

Dans d'autres langues, les noms vernaculaires soulignent soit la couleur noire des espèces, soit leur petite taille. En anglais, ces mouches sont appelées Blacks (les noirs), en néerlandais Speldenknopjes (les Têtes d'épingles). En Suède, elles sont nommées barkvapenfluga (les Mouches-armées-des-écorces), en référence à l'écologie des larves, saproxyliques, qui se développent sous l'écorce des arbres.

## *Eupachygaster tarsalis* (Zetterstedt, 1842) L'Eupachygastre à tarses jaunes

Le nom spécifique *tarsalis* provient du latin *tarsus*, désignant le tarse, avec le suffixe *-alis* signifiant relatif à. Zetterstedt (1842 : 152) reprend ainsi un élément de sa description, indiquant que tous les tarses postérieurs sont jaunes.

Cette espèce ne possède pas de nom vernaculaire français connu. Nous proposons donc de conserver la référence aux tarses et de la préciser à partir des éléments fournis dans la description originale, pour former le nom vernaculaire Eupachygastre à tarses jaunes.

En anglais, l'espèce est appelée Scarce Black (le Noir rare) sans doute parce qu'il n'est pas aussi commun que *Pachygaster atra*. En néerlandais, elle est nommée Schildspeldenknopjes (Tête d'épingle à bouclier), probablement en référence au bord du scutellum légèrement ourlé et orné de spinules. En suédois, elle est désignée Långryggad Barkvapenfluga (Mouche-armée-des-écorces à dos long), en lien avec son écologie larvaire (voir *Eupachygaster* ci-dessus) et la forme de son scutellum, plus allongée que chez les autres espèces de Pachygastrinae.

## *Exaireta* Schiner, 1867 L'Exairette

Schiner (1867 : 309) crée ce genre pour résoudre les problèmes de taxonomie et la confusion générée par le genre *Diphysa* (Macquart, 1838), qu'il considère comme un regroupement artificiel d'espèces n'ayant rien en commun et appartenant à deux sous-familles distinctes. Il ne fournit pas l'étymologie du nom et en grec, ἐξαίρετος (*exairetos*) peut avoir deux sens. Celui qui correspond le mieux à l'esprit du texte de Schiner est : qu'il faut écarter. L'autre sens : exceptionnel, ou remarquable, dans le sens de se distinguant des autres, est possible mais semble moins probable, le ton de Schiner étant plutôt critique et condescendant vis-à-vis de Macquart, qu'il accuse de confusions récurrentes.

En français, Macquart (1838 : 172) avait nommé ce genre Diphyse, version francisée de son nom de genre, dans laquelle il incluait *X. spiniger* Wied., aujourd'hui connue sous le nom *Exaireta spinigera*. Cependant, l'espèce qu'il décrit juste après, *Beris servillei*, s'avéra être la même, *Exaireta spinigera* donc, selon Woodley (1995). Pour cette raison, le nom de Macquart ne reflète ni la réalité taxonomique ni l'usage depuis plus d'un siècle. Nous proposons donc de franciser

le nom créé par Schiner et de donner au genre le nom vernaculaire Exairette, nom féminin.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire spécifique pour ce genre dans les autres langues européennes.

## *Exaireta spinigera* (Wiedemann, 1830) L'Exairette porte-épines

L'épithète spécifique *spinigera* provient du latin *spina*, épine, et du suffixe *-gera*, portant. Elle fait référence aux épines présentes sur le scutellum, décrites par Wiedemann (1830 : 618) dans sa description originale.

Comme indiqué précédemment, Macquart (1838 : 172) aurait pu proposer un nom vernaculaire français dérivé de Béris de Serville, mais cette option n'est pas retenue pour des raisons taxonomiques et historiques déjà expliquées. Nous proposons donc le nom Exairette porte-épines, en lien direct avec l'épithète et la description originale de Wiedemann.

En anglais, cette espèce est appelée Garden Soldierfly (mouche-soldat des jardins) ou Blue Soldierfly (mouche-soldat bleue). En néerlandais, le nom vernaculaire est Tuinwapenvliegen, littéralement mouche-armée des jardins.

## *Exochostoma* Macquart, 1842 L'Exochostome

Macquart (1842) indique, dans la description du genre, que le nom exprime la saillie de la bouche. Il est construit à partir du grec ἐξ·ογκέω (*exonkéō*), faire saillie hors de quelque chose, et στόμα (*stoma*), bouche. Ce nom reflète la principale caractéristique de ce genre, dont le péristome est saillant et fendu. Cette particularité est d'ailleurs bien illustrée dans la description originale (**Figure 12**).

En français, Macquart nommait ce genre Exochostome, appellation que nous conservons.

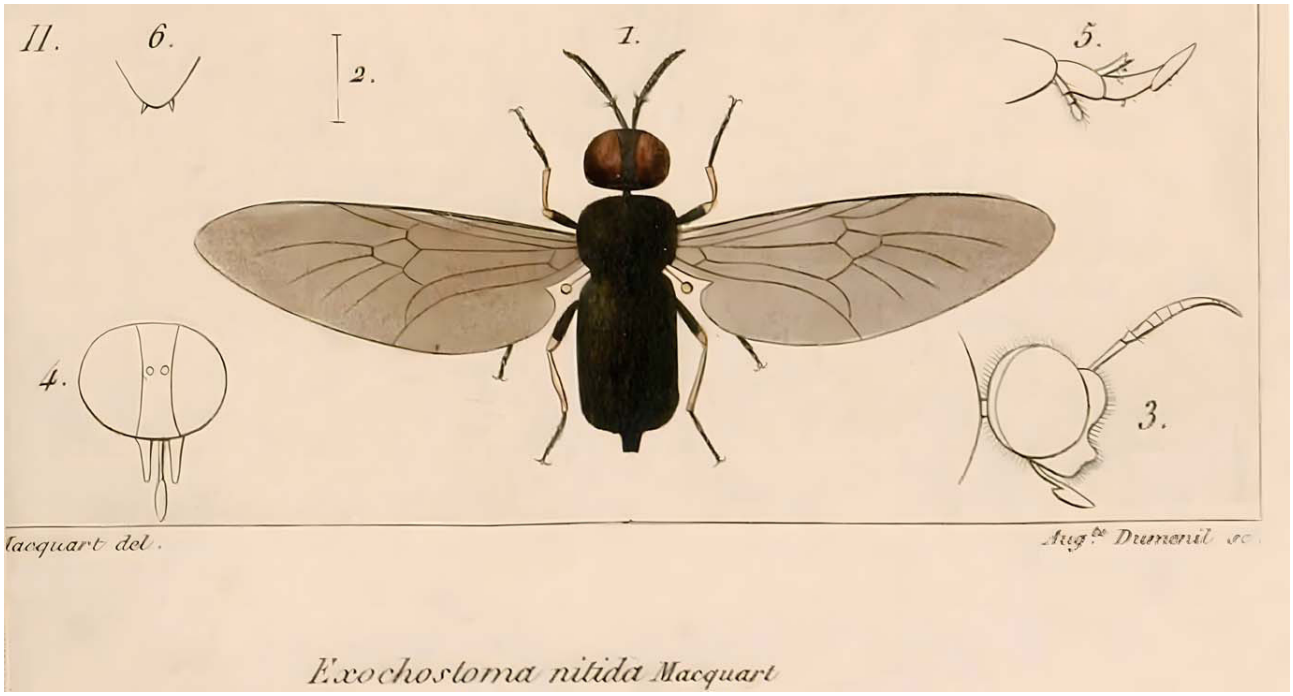



**Figure 12.**
Illustration d'*Exochostoma nitidum* tirée de la description originale de Macquart (1842).

Nous n'avons retrouvé aucun nom vernaculaire dans les langues européennes.

## *Exochostoma nitidum* Macquart, 1842 L'Exochostome luisante

L'épithète spécifique *nitidum* provient du latin *nitidus*, signifiant brillant ou luisant.

Macquart (1842) lui attribue le nom français Exochostome luisante et précise, dans sa description originale, *Nigra nitida*, noire luisante.

Malgré nos recherches, nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire dans d'autres langues pour cette espèce.

## *Exodontha* Rondani, 1856 L'Exodonthe

Rondani (1856 : 169) mentionne ce nom ainsi : « *Exodontha Bellardi*. Spec. Typ: (nova *Exodonta Pedemontana* Bellardi (*in litteris*)) ». Griffini (1896) apporte quelques précisions sur l'histoire de ce genre et confirme que Bellardi n'a pas, à sa connaissance, publié de description formelle du genre ou de l'espèce. Les types retrouvés dans sa collection portaient simplement le nom *Exodontha pedemontana*, sans explications supplémentaires. L'étymologie est néanmoins assez claire : le préfixe grec ἐξω (*exo*) signifie extérieur et *dontha*, issu du grec ὀδόντος (*odontos*), signifie dent. Le nom fait probablement référence aux épines portées par le scutellum.

Aucun nom vernaculaire en français n'a été trouvé dans la littérature ; nous proposons donc Exodonthe, nom féminin.

Les autres langues européennes ne semblent pas non plus avoir de nom vernaculaire pour ce genre.

## *Exodontha dubia* (Zetterstedt, 1838) L'Exodonthe douteuse

Zetterstedt (1838 : 512) ne fournit pas d'explication sur l'origine du nom d'espèce qu'il attribue à cet insecte. Le terme latin *dubia* signifie douteuse, il est possible que l'auteur ait relevé suffisamment de différences avec les *Beris*, parmi lesquels il classait alors l'espèce, pour douter qu'elle appartienne réellement à ce genre.

Aucun nom vernaculaire français n'a été retrouvé dans la littérature. Le site observation.org mentionne toutefois le nom Exodonthe douteuse, que nous aurions proposé si ce nom n'existait pas déjà, nous proposons donc le reprendre.

En néerlandais, elle est appelée Bergboswapenvlieg, littéralement la mouche-armée des forêts de montagne, et en suédois Fjällskogsvapenfluga, signifiant la même chose.

## *Hermetia* Latreille, 1804 L'Hermétie

Latreille (1804 : 192) ne fournit pas d'explications concernant l'origine du nom qu'il attribue à ce genre. Il est possible que ce nom fasse allusion à la divinité grecque Hermès, dieu ailé, messager rapide et protecteur des voyageurs. Cependant, cette ressemblance pourrait être fortuite, le nom ayant peut-être été créé de manière arbitraire.

Latreille nomme ce genre Hermétie en français, appellation que l'on peut conserver, même si le nom vernaculaire le plus couramment utilisé pour la seule espèce présente en France est Mouche-soldat noire. Macquart (1834 : 228) reprend également le nom Hermétie en français sans fournir de précision sur l'étymologie du genre.

Dans toutes les langues européennes, on trouve uniquement le terme mouche-soldat, y compris dans les pays qui désignent habituellement les espèces de cette famille sous le nom de mouche-armée (voir Stratiomyidae ci-dessus).

## *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) La Mouche-soldat noire, (Hermétie luisante)

Linné (1758 : 589) ne fournit pas d'explication quant à l'origine du nom qu'il attribue à cette espèce. Le terme *illucens* provient du latin *illucere*, signifiant briller ou luire. Cependant, Linné ne précise pas que l'espèce soit particulièrement brillante, et elle ne présente en effet pas la brillance évidente que l'on observe chez les *Chloromyia* ou les *Microchrysa*. Les ailes peuvent toutefois présenter des reflets brillants selon l'angle d'observation, et il est possible que le nom fasse référence aux grandes taches translucides présentes sur le deuxième segment abdominal, décrites par Linné.

Latreille (1805 : 338) nomme cette espèce Hermétie luisante, tandis que Macquart (1834 : 228) l'appelle Hermétie transparente, probablement suite à une mauvaise retranscription du latin *Hermetia pellucens*, *pellucens* signifiant transparent. Dans son ouvrage, Macquart utilise d'ailleurs les deux noms : *H. illucens* dans la description et *H. pellucens* dans l'explication des planches. Bien qu'il soit cohérent de conserver le nom proposé par Latreille, cette espèce est très largement connue du grand public sous le nom de Mouche-soldat noire. La fonction des noms vernaculaires étant d'être reconnus par le grand public, il est logique de privilégier cette dénomination, bien qu'elle soit moins élégante. Il s'agit de la traduction littérale du nom anglais Black Soldierfly.

On retrouve la même traduction dans plusieurs langues européennes : l'allemand Schwarze Soldatenfliege, l'espagnol Mosca soldado negra, le néerlandais Zwarte soldatenvlieg et le portugais Mosca-soldado-negra.

## *Lasiopa* Brullé, 1833 La Lasiope

Dans sa description du genre, Brullé (1833 : 307) précise à propos des yeux : « […] dans les deux sexes ils sont velus d'une manière remarquable, et cette particularité, bien qu'elle soit commune à d'autres diptères, nous a engagés à donner à ce genre le nom indiqué ci-dessus. » Le nom *Lasiopa* est formé à partir de l'adjectif grec λασιος (*lasios*), velu, et de ὠπός (*opos*), œil. Il signifie donc littéralement œil velu, en référence à la pilosité oculaire marquée caractéristique du genre.

Brullé n'a pas proposé de nom vernaculaire. Macquart (1834 : 256) l'avait désigné sous le nom de *Cyclogaster* (ou Cyclogastre en français), en allusion à la forme arrondie de l'abdomen. Toutefois, le nom de Brullé ayant priorité, et Cyclogastre n'étant plus employé aujourd'hui, nous proposons le terme Lasiope, simple francisation du nom de genre originel. Le nom est de genre féminin.

À notre connaissance, aucun autre nom vernaculaire n'est attesté dans les principales langues européennes pour ce taxon.

## *Lasiopa tsacasi* Dušek & Rozkošný, 1970
## La Lasiope de Tsacas

Cette espèce a été dédiée à Léonidas Tsacas (**Figure 13**), entomologiste franco-grec. Il est né le 11 mars 1923 à Vathy, sur l'île de Samos en Grèce. Fils de militaire, il fit ses études à l'école militaire avant d'être mobilisé durant la Seconde Guerre mondiale. Très vite fait prisonnier avec son unité inexpérimentée, il passa une longue captivité marquée par la tuberculose. Après la guerre, peu enclin à reprendre la carrière militaire, il s'orienta vers l'agronomie pour finir ingénieur agronome diplômé de l'Université de Thessalonique en 1950. C'est alors qu'il rencontra sa femme, Yvette Prève, issue d'une famille française installée en Crète. Le couple décida de s'installer en France en 1955, profitant de la nationalité française de son épouse. Comme Léonidas le disait lui-même : Il ne se voyait pas dans la campagne grecque à visiter des culs de vache. Ils vécurent d'abord modestement, hébergés à la Cité universitaire de Paris (pavillon hellénique), tandis que son

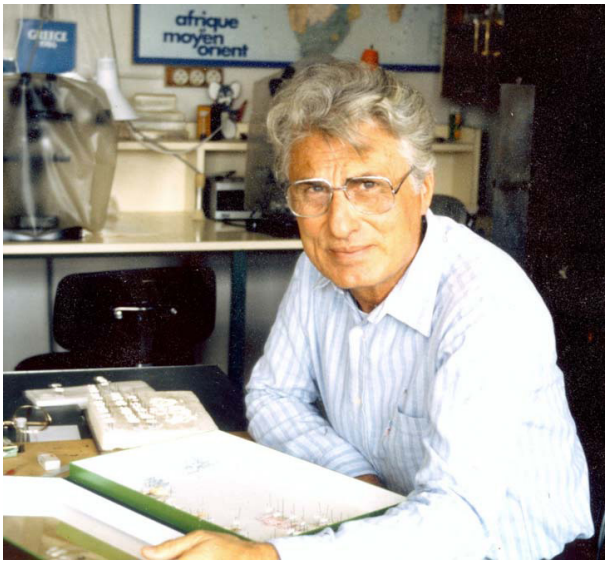



**Figure 13.**
Léonidas Tsacas dans son laboratoire à Gif-sur-Yvette (France).

épouse travaillait comme garde d'enfants et femme de ménage à Vanves. C'est à cette époque qu'une opportunité s'ouvrit au CNRS : on lui proposa de travailler sur les diptères, il accepta. Il poursuivit toute sa carrière au Laboratoire de Biologie et Génétique Évolutive du CNRS ainsi qu'au Laboratoire d'Entomologie du Muséum National d'Histoire Naturelle. Naturalisé français en 1965, l'orthographe de son nom est devenue Tsacas, suite à une erreur de transcription administrative, l'orthographe originale étant Tsakas. Il est décédé le 25 octobre 2016, à l'âge de 93 ans. Parmi ses nombreuses contributions, Tsacas avait notamment décrit *Lasiopa obscura* Tsacas, 1963, espèce que Dušek & Rozkošný (1970) ont placée en synonymie avec *Lasiopa krkensis* Lindner, 1938, dans le même article où ils ont décrit *Lasiopa tsacasi*.

Du fait de sa description relativement récente, aucun nom vernaculaire en français ne semble exister. Conformément à la pratique adoptée précédemment pour les espèces dédiées à une personne, nous proposons de conserver son nom dans l'appellation vernaculaire et de désigner cette espèce la Lasiope de Tsacas.

D'autre part, aucun nom vernaculaire n'a été identifié dans les autres langues européennes pour cette espèce.

## *Lasiopa villosa* (Fabricius, 1794)
## La Lasiope velue

Fabricius (1794 : 270) ne précise pas les raisons qui l'ont conduit à choisir ce nom. L'épithète *villosa* signifie couverte de poils en latin. L'auteur ne mentionne pas spécifiquement la pilosité oculaire, contrairement à Brullé lors de la création du nom de genre, et il semble faire référence ici à la pilosité générale de

l'insecte, comme l'indique sa description.

Olivier (1811 : 434) désigne cette espèce sous le nom de « Némotèle velue », précisant qu'il s'agit en fait d'une « Odontomye ». Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 502) la nomment Ephippie velue et enfin Macquart (1834 : 257) lui donne le nom de Cyclogastre velu en français. Il paraît donc cohérent de conserver l'épithète velue dans le nom vernaculaire, et nous proposons de la nommer Lasiope velue.

En allemand, Panzer (1798) l'appelle Zottige Stiletfliege (Mouche-stiletto hirsute) en la classant parmi les *Nemotelus*, tandis que Meigen (1804 : 124) lui donne le nom de Haarige Waffenfliege (Mouche-armée poilue). Cependant, aucun de ces noms n'est actuellement utilisé et nous n'en avons pas trouvé d'autres dans les langues européennes.

## *Microchrysa* Loew, 1855 La Chrysomyie

Loew (1855 : 148) ne donne pas d'explication précise concernant le choix du nom de genre, mais son étymologie est claire. Il sépara *Microchrysa* des *Sargus* et des *Chloromyia*, de taille nettement plus grande. Les espèces qu'il réunit dans ce genre se distinguent par leur petite taille et leur éclat métallique très marqué. Le nom est formé du grec μικρός (*mikros*), petit, minuscule, et χρυσός (*chrysos*), doré. Loew a donc manifestement voulu souligner les deux caractéristiques essentielles de ce genre.

Macquart (1826 : 104–110) rassemblait encore sous *Sargus* les *Sargus*, *Chloromyia* et *Microchrysa*. Par la suite, il proposa le nom de Chrysomyie, bien qu'il y ait encore inclus à la fois les *Chloromyia* et les *Microchrysa* (Macquart, 1834 : 262). Ce nom n'ayant pas été retenu pour les *Chloromyia*, il demeure disponible pour les *Microchrysa*. Nous proposons donc de l'adopter. Ce nom nous paraît d'autant plus approprié qu'il conserve la racine *chrysos*, en référence à la coloration dorée, comme l'avait déjà souligné Macquart. Le nom est féminin.

Dans d'autres langues, les appellations vernaculaires varient : en anglais, le genre est désigné par Gems, terme qui peut se traduire au sens propre par pierres précieuses ou, au figuré, par petits trésors, merveilles, bien qu'il soit difficile de dire lequel définit le mieux ce genre. En néerlandais on trouve Glimwapenvliegen, signifiant la mouche armée brillante. En norvégien on retrouve l'idée de gemme avec Juvelvåpenflue, littéralement la mouche armée joyau. Meigen (1804 : 141) qui le classait parmi les *Sargus* avait utilisé le nom de Metallfliegen, mouches-métalliques, mais ce terme n'apparaît plus dans la littérature moderne.

## *Microchrysa cyaneiventris* (Zetterstedt, 1842) La Chrysomyie à ventre bleu

Zetterstedt (1842 : 156) n'explique pas en détail l'origine du nom, mais sa description en éclaire le sens. L'épithète *cyaneiventris* se compose du grec κύανεος (*kyaneos*), bleu foncé, bleu cyan, et du latin *ventris*, ventre. Elle désigne donc littéralement une *Microchrysa* à ventre bleu. Dans sa description, Zetterstedt note que l'abdomen est violet ; de fait, la coloration de l'abdomen, en contraste marqué avec le thorax, distingue nettement cette espèce des autres taxons appartenant à ce genre.

Aucun nom vernaculaire ne lui ayant été attribué à notre connaissance, nous proposons de traduire directement le

nom scientifique en français et de retenir l'appellation Chrysomie à ventre bleu.

En anglais, l'espèce est appelée Black Gem, Gemme noire, probablement en référence au thorax noir et luisant. En néerlandais, elle porte le nom de Zwarte glimwapenvlieg (Mouche-armée-brillante noire), et en norvégien celui de Svart Juvelvåpenflue (Mouche-armée-joyau noire).

## *Microchrysa flavicornis* (Meigen, 1822) La Chrysomyie flavicorne

Meigen (1822 : 112) attribua ce nom en référence à la couleur des antennes, sans le préciser explicitement. Dans la description du type, il mentionne toutefois « *antennis flavis* », c'est-à-dire antennes jaunes. L'épithète *flavicornis* est composée de *flavi-* (jaune, en latin) et *-cornis* (corne, en latin), terme fréquemment employé en entomologie pour désigner les antennes. Macquart désigna d'abord cette espèce comme le Sargue flavicorne (1826 : 110), puis comme la Chrysomie flavicorne (1834 : 264). Bien que l'appellation flavicorne puisse paraître insolite, elle a l'avantage d'être concise, d'éviter une dénomination plus descriptive du type à antennes jaunes. De plus, elle est déjà attestée dans la littérature. Nous proposons donc de la conserver.

Dans d'autres langues, on trouve deux sens principaux : en anglais, Green Gem (Gemme verte) et en norvégien, Grønn Juvelvåpenflue (Mouche-armée-joyau verte) ; alors qu'en néerlandais c'est Geelsprietglimwapenvlieg (Mouche-armée-brillante à antennes jaunes), qui reprend plus littéralement le sens du nom scientifique.

## *Microchrysa polita* (Linnaeus, 1758) La Chrysomyie polie

Dans sa description, Linné (1758 : 598) ne mentionne pas explicitement l'éclat de l'insecte, mais l'épithète *polita*, en latin, désigne une surface polie, lisse et brillante. Ce nom souligne donc l'aspect brillant particulièrement notable chez cette espèce.

Macquart la désigna d'abord comme le Sargue poli (1826 : 109), puis comme la Chrysomie polie (1834 : 263), appellation que nous proposons de retenir.

Dans d'autres langues européennes, plusieurs noms vernaculaires sont attestés : Meigen (1804 : 145) avait proposé Polirte Metallfliege (Mouche-métallique lustrée), mais ce nom n'a pas été conservé. L'espèce est désormais connue en allemand sous le nom de Grünglänzende Waffenfliege (Mouche-armée vert brillant), en anglais sous Black-horned Gem (Gemme à antennes noires), en néerlandais comme Groene Glimwapenvlieg (Mouche-armée-brillante verte), en norvégien comme Svarthornet Juvelvåpenflue (Mouche-armée-joyau à antennes noires), et en polonais sous Lśniczka szmaragdowa, littéralement Emeraude brillante.

## *Nemotelus* Geoffroy, 1762 La Némotèle

Geoffroy (1762 : 450) précise l'étymologie du genre dans sa description. Il détaille la morphologie des antennes en ces termes : « Les antennes de la nemotele sont singulières: elles sont moniliformes, c'est-à-dire, composées d'articles courts, menus, comme des grains ronds enfilés ensemble, à peu près comme les perles d'un collier. Ces grains ou articles ronds, sont au nombre de cinq, dont les inférieurs

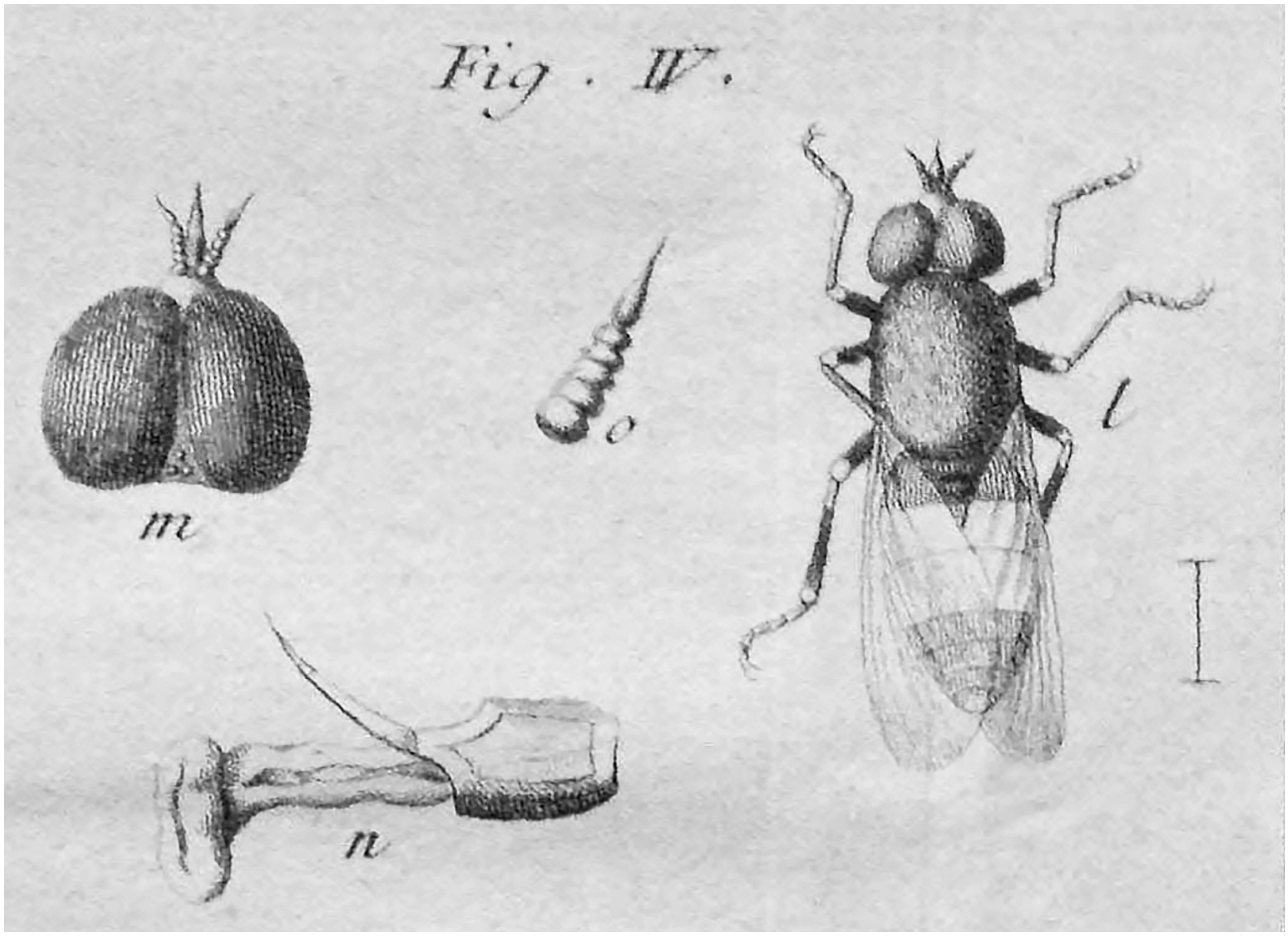



**Figure 14.**
Illustration de la « Némotèle à bande » d'après Geoffroy (1762) tirée de la planche XVIII.

sont plus gros & plus larges, & les autres vont en diminuant. Au bout de ces cinq articles ronds, se trouve une sixième pièce longue & filiforme qui termine l'antenne. C'est d'après cette construction, que nous avons donné à ce genre le nom de nemotele, qui veut dire insecte à antennes terminées par un fil. ». L'illustration qu'il en donne (**Figure 14**) est fidèle à la description. Le nom est en effet construit à partir du grec νῆμα (*nema*), fil, et τέλος *(telos)*, extrémité.

Un point particulier concerne le genre grammatical : Geoffroy utilise en français le féminin Némotèle, mais écrit en latin *Nemotelus*, au masculin. Latreille (1797 : 164) adopte d'abord la forme féminine *Nemotela*, avant de revenir à l'orthographe masculine *Nemotelus* (Latreille, 1802 : 446 ; 1805 : 344). Toutefois, il conserve le nom vernaculaire en français au féminin, comme le feront également Olivier (1811 : 182) et Macquart (1826 : 104 ; 1834 : 265). Nous suivons cette tradition en retenant le genre féminin pour le nom vernaculaire, bien qu'il soit en désaccord avec la forme latine.

Dans d'autres langues européennes, plusieurs appellations ont été proposées. Panzer (1798) utilise Stiletfliege (Mouche-stiletto), en référence probable au dernier article antennaire assimilé à un petit poignard fin. Meigen (1804 : 139) emploie Plattfliege (Mouche plate), faisant allusion à l'abdomen qu'il décrit comme aplati. Ces noms ne sont toutefois plus employés dans la littérature récente. Les Anglais utilisent Snout (Museau), en lien avec la

face parfois très allongée de certaines espèces. On retrouve la même idée avec la Mouche-armée-à-museau en néerlandais (Snuitwapenvlieg) et en norvégien avec (Snutevåpenflue). En polonais, le nom vernaculaire est Bałamutek, littéralement le Séducteur.

## *Nemotelus atriceps* Loew, 1856 La Némotèle à tête noire

Loew (*in* Rosenhauer, 1856 : 384) ne justifie pas explicitement le choix du nom, mais sa description en donne la clé. Il ne décrit que la femelle, qu'il compare à celles de *N. pantherinus, N. uliginosus* et *N. notatus*. Elle s'en distingue aisément par l'absence totale de lignes blanches sur le front. L'épithète *atriceps* est formée à partir du latin *ater* (noir) et *ceps* (dérivé de *caput*, la tête), et signifie littéralement à tête noire, en référence au caractère distinctif relevé par Loew.

Aucun nom vernaculaire n'étant attesté en français, nous proposons de la désigner sous le nom de Némotèle à tête noire, traduction directe de son épithète spécifique.

Cette espèce ne semble pas non plus posséder de nom vernaculaire dans les autres langues européennes.

## *Nemotelus cingulatus* Dufour, 1852 La Némotèle ceinturée

Dufour (1852 : 5) ne précise pas explicitement l'origine du nom spécifique. Toutefois, dans sa description latine, il caractérise ainsi l'abdomen : « […] *thoraceque concoloribus, abdominis marginibus, cingulis* (*primo late interrupto*) […] » que l'on peut traduire par : « […] le thorax est de couleur uniforme, de même que les bords de l'abdomen, [qui sont ornés de] ceintures (la première étant largement interrompue) […] ». Le nom *cingulatus* se réfère donc directement à ces ornementations abdominales en forme de ceintures (du latin *cingulum* : ceinture). Les illustrations accompagnant la description sont sous le nom de *Nemotelus angulatus* (sans doute suite à une erreur de transcription) et sont représentées de manière éclatée au sein de la planche les figurant (**Figure 15**).

Dufour n'a proposé aucun nom vernaculaire dans sa description, et nous n'en avons pas retrouvé dans la littérature ultérieure. Nous proposons donc de retenir Némotèle ceinturée, en cohérence avec l'étymologie.

À notre connaissance, aucun nom vernaculaire n'est attesté dans les autres langues européennes.

## *Nemotelus longirostris* Wiedemann, 1824 La Némotèle longirostre

Wiedemann (1824 : 30) souligne, dans sa description, l'allongement particulier du rostre qui distingue cette espèce. L'étymologie, bien que non précisée par l'auteur, est évidente. De construction latine elle est formée à partir de *longus* signifiant long, de *rostrum*, le rostre et du suffixe adjectival *-ris* signifiant pourvu de. Elle signifie littéralement « à long rostre ». L'aspect de la tête est en effet particulièrement remarquable, la face étant fortement projetée vers l'avant, ce qui justifie ce choix nomenclatural.

Macquart (1834 : 267) lui donne le nom de Némotèle longirostre, en francisant le nom scientifique de l'espèce. Nous conservons ce nom.

Nous ne lui avons pas trouvé de nom vernaculaire dans les autres langues européennes.

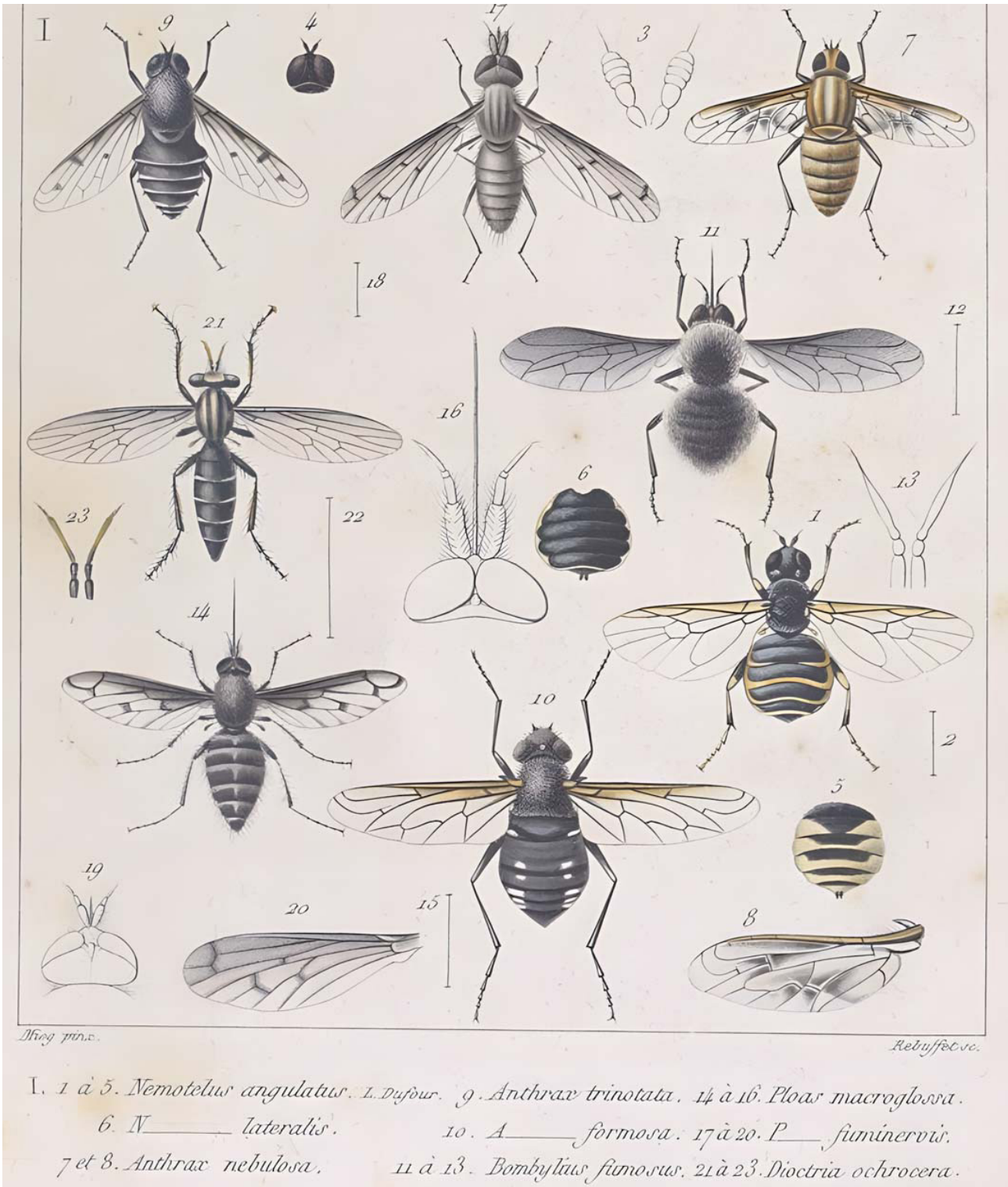



**Figure 15.**
Planche représentant *Nemotelus cingulatus* (figures 1 à 5 dans la planche) tirées des Annales de la Société Entomologique de France (1852) illustrée par Rebuffet. Source gallica.bnf.fr / BnF.

## *Nemotelus nigrifrons* Loew, 1846 La Némotèle à front noir

Loew (1846 : 452) ne précise pas l'étymologie du nom d'espèce, néanmoins, *nigrifrons* est construit sur les mots latins *niger*, signifiant noir, et *frons*, qui désigne le front, le nom fait donc référence à la coloration noire du front caractéristique de l'espèce. Dans sa description Loew souligne d'ailleurs l'absence de taches blanches au-dessus des antennes, présentes chez d'autres espèces proches.

Nous n'avons pas retrouvé de nom vernaculaire dans la littérature pour cette espèce. Nous proposons donc de la désigner en français par Némotèle à front noir, traduction fidèle de son nom scientifique.

Il ne semble pas exister, non plus, de nom vernaculaire pour cette espèce dans les autres langues européennes.

## *Nemotelus nigrinus* Fallén, 1817 La Némotèle noire

Fallén (1817 : 6) n'explicite pas le choix du nom d'espèce, mais sa description met en avant un corps uniformément noir et sans ornement. L'épithète *nigrinus* est formée à partir de *niger*, adjectif latin signifiant noir et du suffixe latin *–inus*, indiquant une appartenance ou une affinité. L'utilisation de ce suffixe a probablement été employé pour atténuer l'idée d'un noir absolu, sans doute pour désigner une teinte noire moins intense et pourrait se traduire par noirâtre.

Macquart (1826 :116 ; 1834 : 266) nomme l'espèce sous le nom francisé de Némotèle noire ce que nous proposons de conserver.

Le nom vernaculaire All-black Snout en anglais parle de lui-même, littéralement, le Museau entièrement noir. En finnois elle s'appelle Pikiasekärpänen, piki signifie poix en finnois et désigne aussi la couleur du goudron, on peut donc le traduire par la Mouche-armée noire profond. On retrouve aussi le noir en néerlandais avec Zwarte Snuitwapenvlieg et en norvégien avec Svart Snutevåpenflue, la Mouche-armée-à-museau noire. En polonais, elle se nomme Bałamutek czarny, le séducteur noir.

## *Nemotelus niloticus* Olivier, 1811 La Némotèle nilotique

Olivier (1811 : 183) signale cette espèce en Égypte, sur les rives du Nil et des canaux qui en dérivent. L'épithète spécifique *niloticus* provient du nom du fleuve Nil, associé au suffixe grec -ικός (*-icus* en latin) signifiant qui vient de ou qui appartient à, insistant ainsi sur l'origine géographique de l'espèce.

L'auteur attribue lui-même à l'espèce le nom vernaculaire de Némotèle nilotique, que nous conservons.

Aucun nom vernaculaire ne semble attesté dans les autres langues européennes.

## *Nemotelus notatus* Zetterstedt, 1842 La Némotèle notée

L'épithète spécifique *notatus* provient du latin *notare*, marquer, écrire, et signifie qui porte des marques. Zetterstedt (1842 : 148) n'explique pas son choix, mais sa description souligne la présence de taches et de bandes sur l'abdomen, tant chez le mâle que chez la femelle, qui ont sans doute motivé ce nom.

Aucun nom vernaculaire français n'a été retrouvé. Nous proposons Némotèle

notée, en lien direct avec l'étymologie scientifique. L'adjectif notée est plus fidèle aux grands motifs abdominaux (macules et lignes blanches) décrits par Zetterstedt que l'adjectif tachetée comme on le trouve dans certaines langues étrangères (voir ci-dessous). Nous écartons également l'appellation Némotèle ponctuée, qui pourrait prêter à confusion avec *Nemotelus punctatus*, un nom invalide ayant été appliqué à diverses espèces (voir Rozkošný, 1983 ; Woodley, 2001), et qui a déjà été utilisé de façon ambiguë par Olivier (1811 : 183).

Dans les autres langues européennes, l'espèce est appelée Flecked Snout en anglais (le Museau tacheté), Hvitflekket Snutevåpenflue en norvégien (la Mouche-armée-à-museau tachetée de blanc), Kweldersnuitwapenvlieg en néerlandais (la Mouche-armée-à-museau des prés salés), Mantuasekärpänen en finnois (la Mouche-armée des landes) et Bałamutek słonolub en polonais (le Séducteur salinophile).

## *Nemotelus pantherinus* (Linnaeus, 1758) La Némotèle panthérine

Linné (1758 : 590) n'indique pas la raison du choix de ce nom. Dans la même série de descriptions, il attribue toutefois à d'autres Stratiomyidae des épithètes en lien avec de grands félins (*chamaeleon*, *microleon*, *hydroleon*). Il reprend d'abord avec *Stratiomys chamaeleon* (voir plus bas) le premier nom proposé par Goedart (1662 : 128) puis, il le décline sans doute ici avec *pantherinus*. L'épithète est formée à partir du grec πάνθηρ (*panther*) qui signifie panthère et du suffixe latin *–inus* exprimant la ressemblance. On peut noter que, parmi les quatre espèces décrites à la suite par Linné et basées sur des noms de félins, *N. pantherinus* est la plus petite, ce qui pourrait expliquer la distinction avec les noms dérivés de *leo* (le lion), qui renvoient à un animal de taille plus imposante. Cependant, Perrier & Séguy (1937 : 78) expliquent que ce nom a été donné en allusion aux taches (sans préciser lesquelles). Cette explication ne nous semble pas convaincante, car les taches présentes sur les adultes (la description de Linné ne concerne pas les larves) n'ont rien de particulier qui rappellent ce félin.

Geoffroy (*in* Fourcroy, 1785 : 468) nomme l'espèce « *Stratiomys albipes*, La Mouche-armée noire à pattes blanches ». Plus tard, Macquart (1826 : 115 ; 1834 : 265) reprenant le nom scientifique, propose Némotèle panthérine, que nous conservons.

Dans les autres langues européennes, l'espèce est appelée Fen Snout en anglais (le Museau des marais), Zwartwitte Snuitwapenvlieg en néerlandais (la Mouche-armée-à-museau noire et blanche), Flekket Snutevåpenflue en norvégien (la Mouche-armée-à-museau tachetée) et Bałamutek bielinek en polonais (le Petit Séducteur blanc).

## *Nemotelus subuliginosus* Rozkošný, 1974 La Némotèle subuligineuse

Rozkošný (1974) souligne dans sa description la ressemblance de l'édéage du mâle avec celui de *N. uliginosus*. Le choix du nom d'espèce repose donc sur cette analogie, avec l'ajout du préfixe latin *sub-* (sous ou moins que), même si la raison de cette nuance reste obscure, l'espèce n'étant pas de taille inférieure à *N. uliginosus*.

Bien qu'aucun nom vernaculaire ne soit attesté dans la littérature ancienne, nous

proposons de la nommer Némotèle subuligineuse, en lien direct avec la Némotèle uligineuse (voir ci-après), afin de conserver l'esprit de l'auteur.

Aucun nom vernaculaire ne semble exister dans les autres langues européennes.

## *Nemotelus uliginosus* (Linnaeus, 1767) La Némotèle uligineuse

Le nom provient du latin *uliginosus* qui signifie marécageux, donc par extension des marécages. Linné (1767 : 113) ne précise pas son choix, mais il indique que l'espèce est fréquente là où poussent les Triglochin. Cette plante de la famille des Juncaginaceae est inféodée aux marais et le choix du nom repose donc sur l'habitat de l'espèce.

Latreille (1805 : 344) nomme cette espèce Némotèle uligineuse, repris ensuite par Macquart (1826 : 114 ; 1834 : 265). Nous conservons ce nom, bien que Némotèle des marais eût été sans doute plus sobre.

En allemand, Panzer (1798) la nomme Sumpf-Stiletfliege, la Mouche-stiletto des marais, adjectif que l'on retrouve aussi chez Meigen (1804 : 139) avec Sumpf-Plattfliege, la Mouche-plate des marais. Mais plus aucun nom vernaculaire allemand ne semble encore utilisé de nos jours. En anglais, elle se nomme Barred Snout, le museau rayé, en lien avec les motifs abdominaux, en finnois Nokanasekärpänen Mouche-armée à bec, en néerlandais Krekensnuitwapenvlieg, la Mouche-armée-à-museau des criques et en polonais Bałamutek słonawiskowy, le Séducteur des marais salés.

## *Neopachygaster* Austen, 1901 La Neopachygastre

Austen (1901) crée ce genre après l'examen des mâles de *N. meromelas* dont les yeux sont séparés contrairement à ceux des mâles des autres *Pachygaster*. Ce nom provient du grec et est formé à partir du préfixe Neo- dérivé de νέος (*néos*) signifiant nouveau, puis du préfixe παχυ (*pachy*) signifiant épais, et enfin *gaster* provenant de γαστρός (*gastros*) le ventre, ici l'abdomen. Le nom signifie donc littéralement nouveau *Pachygaster*, en référence à l'abdomen particulièrement large et épais caractéristique des Pachygastrinae.

Conformément aux choix retenus pour *Eupachygaster* (voir plus haut),

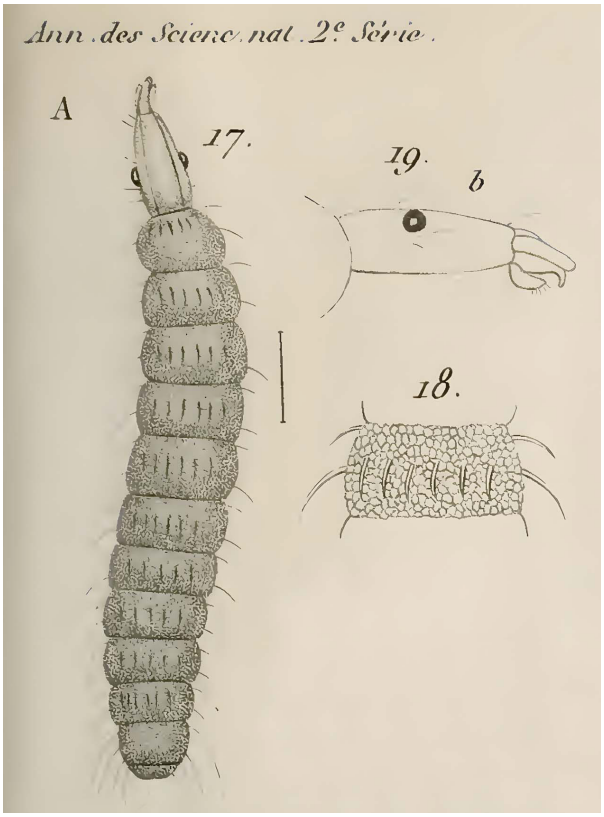



**Figure 16.**
Larve de *Neopachygaster meromelas* illustrée dans la description de Dufour (1841) tirée des Annales des Sciences Naturelles seconde série Tome XVI.

nous proposons de nommer ce genre Neopachygastre, au féminin.

Dans les autres langues européennes, la distinction entre les genres appartenant à la sous-famille des Pachygastrinae n'est pas faite (voir *Eupachygaster* ci-dessus).

## *Neopachygaster meromelas* (Dufour, 1841) La Neopachygastre à cuisses noires

Dufour (1841) ne donne pas d'explication particulière sur l'origine du nom, mais celui-ci se traduit littéralement du grec par « à cuisses noires » : μηρός (*meros*), la cuisse, et μέλας (*melas*), noir. Il en fournit une illustration de la larve (**Figure 16**).

C'est d'ailleurs le nom vernaculaire qu'il attribue lui-même à cette espèce, Pachygastre à cuisses noires. Cette caractéristique, reprise dans la description, constitue un des traits distinctifs de l'espèce. Nous proposons donc de conserver le nom vernaculaire originel en l'adaptant au genre créé postérieurement, ce qui permet de mieux respecter la taxonomie actuelle.

En anglais, l'espèce est appelée Silver-strips Black, le Noir à bandes argentées, en référence à la zone argentée présente sous les antennes, caractère marquant du genre et de l'espèce. Cette idée se retrouve en néerlandais avec Zilvervlekspeldenknopje (Tête d'épingle à taches argentées) et en suédois avec Silverkindad Barkvapenfluga (Mouche-soldat-des-écorces à joues argentées). En norvégien, elle est plus sobrement nommée Svart Våpenflue, la Mouche-armée noire.

## *Odontomyia* Meigen, 1803 L'Odontomyie

Meigen (1803 : 265) ne fournit pas d'explication quant à l'étymologie du nom, mais celui-ci provient très probablement du grec ὀδών, ὀδόντος (*odṓn*, *odontos*) signifiant dent et de μυῖα (*myía*) qui signifie mouche. Ce choix fait sans doute référence aux deux épines présentes sur le scutellum, clairement mentionnées dans la description originale du genre. Macquart (1834 : 245) confirme d'ailleurs cette interprétation en précisant qu'*Odontomyia* signifie « mouche à dents (ou pointes) ».

Olivier (1811 : 430) francise le nom en Odontomyie, orthographe reprise par Macquart (1826 : 104 ; 1834 : 245). Le nom est féminin.

En anglais, les espèces du genre sont regroupées sous le nom de Colonel, en lien avec les appellations militaires attribuées à plusieurs Stratiomyidae (voir le paragraphe sur la famille ci-dessus). En néerlandais, on trouve Moeraswapenvliegen, la Mouche-armée-des-marais, faisant référence à l'écologie de nombreuses espèces du genre. En allemand, Meigen (1804 : 128) utilise Zahnfliege (Mouche-à-dents), mais ce nom ne semble pas avoir été conservé.

## *Odontomyia angulata* (Panzer, 1798) L'Odontomyie anguleuse

Panzer (1758 : 19) illustre cette espèce (**Figure 17**) et décrit les motifs abdominaux verts de l'espèce comme suit: « *supra seu dorso nigro margine laterali utrinque viridi angulato* ». Ce qui traduit du latin signifie : « dessus ou dos noir, marges latérales vertes et anguleuses de part et d'autre ». Sans le préciser explicitement, l'auteur fait donc référence à la forme anguleuse des marques vertes ornant l'abdomen, *angulata* provenant

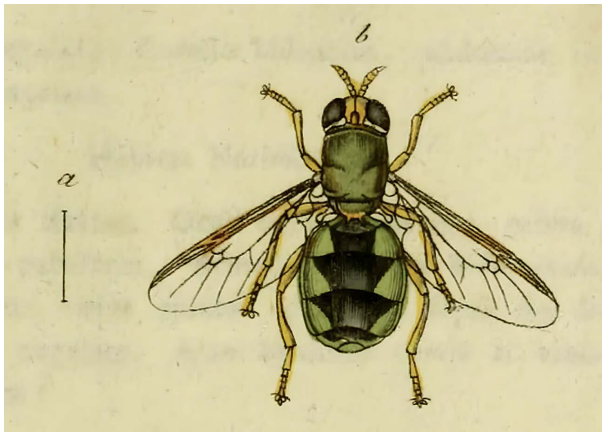



**Figure 17.**
Illustration d'*Odontomyia angulata* tirée de la description originale de Panzer (1798).

donc du latin et signifiant anguleuse.

Olivier (1811 : 436) lui attribue le nom vernaculaire d'Odontomyie anguleuse, tandis que Macquart (1826 : 126 ; 1834 : 247) lui a préféré le nom proposé par Meigen (*O. hydropota* Meigen, 1822) et la désigne en français sous le nom d'Odontomyie hydropote. Nous retenons plutôt le nom choisi par Olivier qui a l'antériorité et respecte la taxonomie actuelle.

Panzer (1798) donne à l'espèce le nom vernaculaire allemand de winklicht gezeichnete Waffenfliege, la Mouche-armée aux marques irisées tandis que Meigen (1804 : 133) la nomme Gewinkelte Zahnfliege, la Mouche-à-dents anguleuse. En anglais, elle est connue sous le nom Orange-horned Green Colonel, le Colonel vert à antennes orange. En finnois, elle est appelée Lounaanasekärpänen, la Mouche-armée du Sud-Ouest, en raison de sa distribution finlandaise strictement limitée aux îles Åland, à l'extrême sud-ouest du pays. En néerlandais, le nom retenu est Veenmoeraswapenvlieg, appellation un peu redondante (veen signifiant tourbière et moeras, marais) et donne un nom un peu bancal, la Mouche-armée-des-marais des tourbières dans le sens où, Mouche-armée-des-marais correspond au genre *Odontomyia*.

## *Odontomyia annulata* (Meigen, 1822) L'Odontomyie annelée

Meigen (1822 : 143) mentionne dans sa description que le tibia de la patte postérieure présente un anneau noir. *Annulata*, en latin, signifie pourvue d'un anneau, et bien que l'auteur ne précise pas l'étymologie, ce choix correspond parfaitement à la description originale de l'espèce.

Macquart (1834 : 246) l'appelle Odontomyie annelée, nom que nous conservons.

En néerlandais, l'espèce est nommée Bandoog-moeraswapenvlieg, la Mouche-armée-des-marais à œil bandé, en référence au motif distinctif visible sur les yeux des adultes des deux sexes (avec quelques exceptions toutefois, notamment chez certains mâles).

## *Odontomyia argentata* (Fabricius, 1794) L'Odontomyie argentée

Fabricius (1794 : 266) ne précise pas l'étymologie du nom, mais *argentata*, en latin, signifie argentée et fait très probablement référence à la pilosité argentée de l'abdomen des mâles, bien décrite par l'auteur.

Olivier (1811 : 434) et Macquart (1826 : 124 ; 1834 : 246) emploient le nom Odontomyie argentée, que nous reprenons.

En anglais avec Silver Colonel et en néerlandais avec Zilveren moeraswapenvlieg, la référence à la couleur argentée est également conservée. En allemand également, Meigen (1804 : 131) la nomme Silberglänzende Zahnfliege, la Mouche-à-dents à éclat argenté.

## *Odontomyia discolor* Loew, 1846 L'Odontomyie disparate

Loew (1846 : 473) ne précise pas l'étymologie du nom. Du latin *dis-* (différent) et *color* (couleur), il semble faire référence au dimorphisme sexuel marqué : les mâles présentent un abdomen presqu'entièrement noir, tandis que les femelles arborent de larges taches orangées. L'auteur indique d'ailleurs dans sa description que la femelle ressemble beaucoup au mâle mais en diffère notablement par sa coloration.

Nous ne lui avons pas trouvé de nom vernaculaire dans la littérature. Nous proposons le nom d'Odontomyie disparate qui reprend la notion de forte dissemblance remarquée par l'auteur entre les deux sexes.

Aucun nom vernaculaire n'a été trouvé dans les autres langues européennes.

## *Odontomyia flavissima* (Rossi, 1790) L'Odontomyie safranée

Rossi (1790 : 280) indique dans sa description « *Abdomen saturate flavum* » que l'on peut traduire par abdomen jaune foncé. Bien qu'il ne le précise pas explicitement, le choix de *flavissima* est sans aucun doute lié à la coloration orange soutenue des marges abdominales contrastant avec le reste du corps noir. L'illustration qu'il en donne (**Figure 18**) correspond bien à la description. En latin, *flavissima* est le superlatif de *flavus* (jaune) et signifie donc très jaune ou le plus jaune.

Olivier (1811 : 432) reprend le nom scientifique de Rossi mais lui donne (seulement) le nom français d'Odontomyie jaune. Macquart (1834 : 245), suivant




**Figure 18.**
Illustration d'*Odontomyia flavissima* tirée de la description originale de Rossi (1790).

Wiedemann (*in* Meigen, 1822 : 144) adopte le synonyme *Odontomyia decora* et la nomme Odontomyie belle.

Le nom d'Olivier paraît imprécis, l'espèce n'étant pas du tout jaune et tirant nettement vers l'orange, tandis que celui de Macquart, bien que flatteur, n'est pas lié à la description originale. Nous proposons donc le nom Odontomyie safranée, plus fidèle à la coloration caractéristique de l'insecte.

Panzer (1798) nomme cette espèce Ganz gelbe Waffenfliege, la Mouche-armée entièrement jaune, désignation inexacte qui ne correspond pas à la description de l'espèce ni au dessin qu'il en fait. Et Meigen (1804 : 131) propose Gelbe Zahnfliege, la Mouche-à-dents jaune.

## *Odontomyia hydroleon* (Linnaeus, 1758) L'Odontomyie hydroléon

Linné (1758 : 589) ne donne pas d'explication quant au choix de ce nom d'espèce. Il est composé des mots grecs **ὕδωρ** (*hýdor*) qui signifie eau et **λέων** (*léōn*) qui signifie lion. On peut donc le traduire par Lion d'eau. Il s'agit d'une déclinaison du nom *Stratiomys chamaeleon* (voir

plus bas) dont l'origine remonte à Goedart (1662 : 128). On peut supposer que le choix du préfixe *hydro* provient du fait que Linné ait noté la proximité de l'espèce avec les milieux humides, mais rien dans la description ne permet de confirmer cette hypothèse. Perrier & Séguy (1937 : 79) indiquent quant à eux que ce nom fait allusion aux instincts carnassiers des larves. Cependant la description de Linné ne porte que sur les adultes et rien ne laisse penser qu'il en connaît les larves (et encore moins leur mœurs). Nous pensons donc que cette hypothèse est fausse.

Geoffroy (1762 : 481 ; *in* Fourcroy, 1785 : 467) l'avait nommée en français Mouche-armée à ventre vert, appellation également reprise par Panzer (1798). Latreille (1805 : 540), Olivier (1811 : 433) et Macquart (1826 : 127 ; 1834 : 247) adoptent ensuite l'appellation plus concise d'Odontomyie hydroléon, que nous conservons. Bien que l'idée de la désigner plus explicitement comme Odontomyie lion d'eau soit séduisante, nous préférons maintenir le nom existant et appliquer ce même principe aux trois autres espèces décrites par Linné en référence à des félins.

Elle se nomme en anglais, Barred green Colonel, le Colonel vert rayé. Panzer (1798) lui donne le nom de Wasserwaffenfliege que l'on peut traduire par la Mouche-armée aquatique et Meigen (1804 : 131) l'appelle Wasserlöwen Zahnfliege, la Mouche-à-dents lion d'eau. En néerlandais, on trouve Kwelmoeraswapenvlieg littéralement Mouche-armée-des-marais des sources. Kwel signifie source et est accolé à moeraswapenvlieg qui correspond au genre *Odontomyia* ce qui explique cette construction un peu étrange.

## *Odontomyia limbata* (Wiedemann *in* Meigen, 1822) L'Odontomyie bordée

Wiedemann (*in* Meigen, 1822 : 151) ne précise pas l'origine du nom qu'il attribue à cette espèce, mais la brève description latine qui l'accompagne mentionne *abdomine flavo-limbato* ce qui signifie abdomen bordé de jaune en latin. On peut donc en déduire que cette caractéristique a inspiré le nom *limbata*, que l'on peut traduire littéralement par bordée en latin.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire en français pour cette espèce. Nous proposons d'adopter la traduction littérale du nom scientifique, Odontomyie bordée, qui reflète fidèlement la description originale.

Aucun nom vernaculaire n'a été relevé dans les autres langues européennes.

## *Odontomyia microleon* (Linnaeus, 1758) L'Odontomyie microléon

Comme on l'a déjà vu précédemment, Linné (1758 : 589) a choisi d'évoquer un prédateur dans le nom de cette espèce. Il l'a formé à partir des mots grecs μικρός (*mikros*) signifiant petit et λέων (*léōn*) qui signifie lion. *Microleon* signifie donc petit lion. On peut supposer qu'il s'agissait d'une comparaison de taille avec *O. hydroleon* et *Stratiomys chamaeleon*, même si cela n'est pas explicitement mentionné dans la description. La différence de taille existe mais reste modeste avec *O. hydroleon*, en revanche elle est très nette avec *S. chamaeleon*. La présence du mot *leon* dans l'épithète est due à l'étymologie de *Stratiomys chamaeleon* qui a été décliné par Linné pour former plusieurs autres noms (voir *Stratiomys chamaeleon* plus bas).

Il serait tentant d'adopter le nom vernaculaire Odontomyie petit-lion, mais, comme pour *O. hydroleon*, nous avons choisi de conserver l'usage établi par Latreille (1802 : 448), qui la mentionne parmi les Chippies (*Chippium*), puis Ephippies (*Ephippium*, aujourd'hui synonyme de *Clitellaria*) (Latreille 1805 : 342) sous le nom microléon, et par Macquart (1826 : 123 ; 1834 : 246), qui le reprend avec Odontomyie microléon.

Les Finlandais la nomment Jaloasekärpänen, la Mouche-armée noble tandis que les Néerlandais la nomment Gestreepte Moeraswapenvlieg, la Mouche-armée-des-marais rayée.

## *Odontomyia ornata* (Meigen, 1822) L'Odontomyie ornée

Meigen (1822 : 144) ne précise pas l'origine du nom, mais il est sans doute inspiré par les larges taches orangées qui ornent l'abdomen de cette espèce. *Ornata*, en latin, signifie ornée.

Comme le rapporte Rozkošný (1982 : 193), cette espèce a longtemps été confondue avec *Stratiomys singularior* (Harris, 1776) car Meigen (1804 : 129) l'avait initialement décrite sous le nom *Stratiomys furcata* (Fabricius, 1794), lequel s'est avéré être un synonyme de *S. singularior*. Olivier (1811 : 432) a utilisé ce nom *furcata*, et Macquart (1834 : 245) a continué à l'employer même après que Meigen eut reconnu son erreur. De ce fait, les anciens auteurs français la désignaient comme Odontomyie fourche. Cependant, en 1826, Macquart (1826 : 125) reconnaissait la synonymie entre *O. ornata* et *O. furcata* et avait adopté le nom Odontomyie ornée, que nous conservons puisqu'il reflète la taxonomie actuelle.

En anglais, elle est appelée Ornate Brigadier (Brigadier orné), un nom qui fait référence à son nom scientifique, mais qui détonne par le rang militaire inférieur, brigadier, alors que les autres *Odontomyia* britanniques sont désignées comme colonels. En néerlandais, on la nomme Grote Moeraswapenvlieg, la Grande mouche-armée-des-marais.

## *Odontomyia tigrina* (Fabricius, 1775) L'Odontomyie tigrine

Fabricius (1775 : 760) ne donne aucune indication concernant le choix du nom. On remarque toutefois que sa description est encadrée par celles d'espèces de Stratiomyidae nommées par Linné (1758 : 589) d'après des félins (*Nemotelus pantherinus, Odontomyia hydroleon, Odontomyia microleon* et *Stratiomys chamaeleon*). En latin, *tigrina* signifie semblable au tigre ou tigrée. L'espèce n'étant ni tigrée, ni décrite comme telle, on peut supposer que Fabricius a simplement suivi la tendance de Linné en attribuant à cette espèce un nom évoquant un félin. On peut donc considérer ce nom comme une déclinaison supplémentaire de *Stratiomys chamaeleon* (voir plus bas).

Fallén (1817 : 9), ne voyant lui non plus aucun lien entre l'espèce et les félins, tenta d'émender le nom en *nigrita*, parfait anagramme de *tigrina*, estimant qu'il s'agissait probablement d'une inversion de lettres. Il écrit à ce propos : « *Nomen Str. tigrina Fabr. per transpositionem litterarum verisimiliter ortum.* » que l'on peut traduire par : « Le nom *Stratiomys tigrina* de Fabricius provient vraisemblablement d'une transposition de lettres. »

Geoffroy (1762 : 481) l'avait nommée Mouche-armée noire à pattes blanches, un nom repris ensuite (Geoffroy *in* Fourcroy, 1785 : 268) sous *Stratiomys albipes*. Olivier (1811 : 430) lui attribue deux noms :

Odontomyie tigrée dans son tableau récapitulatif et Odontomyie tigrine dans ses descriptions. Macquart (1826 : 126 ; 1834 : 246) adopte également Odontomyie tigrine. Nous retenons ce dernier nom, plus cohérent avec l'usage historique et évitant la confusion avec tigrée qui ne reflète pas l'habitus de l'espèce.

Panzer (1798) lui donne le nom vernaculaire allemand Tieger-Waffenfliege, la Mouche-armée tigrine et Meigen (1804 : 130) Schwarze Zahnfliege, la Mouche-à-dents noire. En anglais elle est connue sous le nom de Black Colonel, le Colonel noir en référence à la couleur principalement noire de l'insecte. Il en va de même pour le néerlandais avec Zwarte Moeraswapenvlieg, la Mouche-armée-des-marais noire.

## *Oplodontha* Rondani, 1863 L'Oplodonthe

Rondani (1863 : 78), qui sépara ce genre d'*Odontomyia*, ne fournit aucune explication quant au choix du nom. Les différences qu'il relève avec *Odontomyia* concernent uniquement la nervation alaire et ne justifient pas directement cette appellation. Le nom est formé à partir des mots grecs ὅπλον (*hoplon*), signifiant armure ou bouclier, et ὀδόντος (*odontos*), dent, en référence au scutellum muni de deux épines.

Nous n'avons trouvé aucun nom vernaculaire attribué à ce genre, les publications de Latreille et de Macquart étant antérieures à sa description. Nous proposons donc, en suivant leur manière de nommer les genres, de l'appeler Oplodonthe (nom féminin).

En anglais et en néerlandais, ce genre partage les mêmes noms vernaculaires qu'*Odontomyia* : Colonel en anglais et Moeraswapenvlieg en néerlandais (voir *Odontomyia* ci-dessus).

## *Oplodontha viridula* (Fabricius, 1775) L'Oplodonthe viridule

Le nom d'espèce est formé à partir du latin *viridis* (vert) et du suffixe diminutif *-ula*, suggérant un vert clair ou verdâtre. Fabricius (1775 : 760), qui n'explique pas le choix du nom, précise dans sa description que l'abdomen est vert pâle tirant sur le jaune, ce qui justifie l'emploi du diminutif.

Olivier (1811 : 435) et Macquart (1834 : 247) l'appellent Odontomyie viridule, francisation directe du nom scientifique. Macquart (1826 : 128) l'avait auparavant nommée Odontomyie verte. Nous retenons viridule et l'accolons au nouveau genre pour former Oplodonthe viridule.

En allemand, Panzer (1798) la nomme Grünlichte Waffenfliege (Mouche-armée vert clair), repris par Meigen (1804 : 133) sous Grünlichte Zahnfliege (Mouche-à-dents vert clair). En anglais, elle est appelée Common green Colonel (Colonel vert commun), en comparaison aux espèces d'*Odontomyia* plus rares également surnommées green colonel (*O. angulata* et *O. hydroleon*). Le finnois utilise Viherasekärpänen (Mouche-armée verte), le néerlandais Kleine moeraswapenvlieg (petite mouche-armée-des-marais), et le norvégien Svarttegnet Våpenflue (Mouche-armée à marques noires).

## *Oxycera* Meigen, 1803 L'Oxycère

Meigen (1803 : 265) ne précise pas l'origine du nom qu'il attribue à ce genre. Sa description, centrée notamment sur les antennes, mentionne un troisième article allongé, en forme de fuseau, terminé par

une soie. Le nom provient vraisemblablement du grec ὀξύς (*oxys*, pointu) et κέρας (*keras*, corne), ce dernier terme désignant, en contexte entomologique, l'antenne : *Oxycera* signifie donc littéralement antenne pointue. Macquart (1834 : 249) confirme cette étymologie : « Le nom *Oxycera* (cornes pointues) fait allusion au style aigu qui termine les antennes. »

Olivier (1811 : 597) et Macquart (1826 : 104 ; 1834 : 249) francisent le genre sous la forme Oxycère, nom féminin, que nous conservons.

En allemand, Meigen (1804 : 136) appelle ce genre Dornfliege, les Mouche-à-épines. En anglais, les espèces de ce genre sont appelées Soldier ou Major (soldat, major), en cohérence avec la thématique militaire adoptée pour les Stratiomyidae (voir paragraphe sur l'étymologie du nom de la famille). En néerlandais on trouve le terme Verfdrupje qui signifie littéralement gouttelette de peinture. En polonais, on trouve Przyrówka, que l'on peut traduire par petite-mouche-des-fossés. En suédois Strömvapenfluga, mouche-armée-des-ruisseaux, désigne le genre mais aussi l'espèce *Oxycera fallenii*.

## *Oxycera analis* Wiedemann *in* Meigen, 1822 L'Oxycère sombre

Wiedemann (*in* Meigen, 1822 : 130) ne précise pas les raisons du choix du nom. L'épithète *analis* provient du latin *anus* (extrémité, partie terminale), associé au suffixe *–alis* (relatif à), et signifie donc relatif à l'anus ou terminal. Cette dénomination fait probablement référence à la tache jaune bien visible sur le dernier tergite, à l'extrémité de l'abdomen.

Aucun nom vernaculaire français n'ayant été relevé, une traduction littérale donnerait Oxycère anale, mais ce nom ne rend pas hommage à l'espèce. Nous proposons donc Oxycère sombre, en référence à la coloration générale particulièrement foncée de l'espèce, y compris de ses ailes nettement obscurcies. Ce choix permet également d'éviter toute ambiguïté nomenclaturale, aucune combinaison en *Oxycera fusca* n'ayant jamais été publiée.

En anglais, l'espèce est appelée Dark-winged Soldier (Soldat à ailes sombres), et en néerlandais Bronverfdrupje (gouttelette de peinture des sources).

## *Oxycera dives* Loew, 1845 L'Oxycère somptueuse

En latin, *dives* signifie riche, opulente. Le terme est apparenté à la racine *dei- / div-* qui est liée au concept de dieu et de divin, sous-entendant peut-être que la richesse a été obtenue par une faveur divine. Loew (1845 : 15), qui donne une description très détaillée de l'espèce et la compare soigneusement aux espèces voisines, ne précise pas pourquoi il a choisi ce nom. Cependant, on peut constater que les dessins jaunes du thorax et de l'abdomen sont particulièrement larges. On y retrouve une idée d'opulence dans l'ornementation et l'on peut même se dire que cette belle espèce a été richement dotée par la nature (ou par dieu selon qu'on est croyant ou non).

On ne lui connait pas de nom vernaculaire en français, nous proposons de reprendre l'idée de la richesse de l'ornementation en l'appelant l'Oxycère somptueuse plutôt que l'Oxycère riche que nous réservons à *Oxycera locuples* (voir plus bas).

En anglais, l'espèce est appelée Round-spotted Major (Major à taches rondes), en référence aux motifs abdominaux. Le néerlandais emploie Rondvlek-Verfdrupje

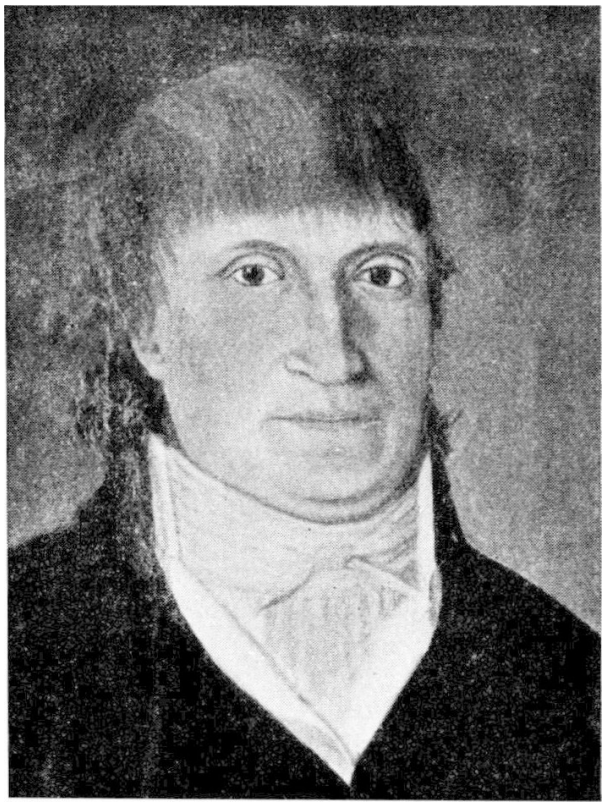


**Figure 19.**
Portrait de Carl Frederick Fallén, artiste inconnu, université de Lund.

(gouttelette de peinture à tache ronde), dans la même logique. En finnois, le nom Lähdeasekärpänen signifie Mouche-armée des sources.

## *Oxycera fallenii* Staeger, 1844 L'Oxycère de Fallén

Staeger (1844) mit fin à une confusion entretenue par plusieurs auteurs autour d'*Oxycera hypoleon sensu auct. plur.* Il distingua en effet trois taxons différents regroupés jusqu'alors sous ce même nom : *Oxycera fallenii, Oxycera meigenii* et *Oxycera hypoleon* sensu Linnaeus, 1767 (qui correspond en réalité à un synonyme d'*Oxycera trilineata* (Linnaeus, 1767)). Il dédia cette espèce à Carl Frederick Fallén (**Figure 19**). C'est un entomologiste, botaniste et violoniste suédois né le 22 septembre 1764 à Kristinehamn (Suède) et mort le 26 août 1830 à Esperöd (Suède). Il partagea sa vie entre la musique et l'histoire naturelle. Professeur d'histoire naturelle puis recteur et conservateur du Muséum d'histoire naturelle de l'Université de Lund, il fut élu en 1810 membre de l'Académie royale des sciences de Suède. Parmi ses travaux majeurs figure Diptera Sveciae (1814–1827), dans lequel il décrivit de nombreuses espèces de diptères encore valides aujourd'hui.

Aucun nom vernaculaire français n'ayant été relevé, nous proposons l'Oxycère de Fallén, conformément à la règle adoptée pour les espèces patronymiques.

En anglais, l'espèce est appelée Irish Major (Major irlandais), en référence au fait que, longtemps, les seules stations connues des îles Britanniques se situaient en Irlande (Stubbs & Drake, 2001 : 315). En néerlandais, on trouve Gestreept verfdrupje (gouttelette de peinture rayée). En suédois, elle est nommée Strömvapenfluga, la Mouche-armée des courants, en rapport avec son habitat de prédilection, les ruisseaux à courant.

## *Oxycera flava* (Lindner, 1938) L'Oxycère jaune

Lindner (1938 : 197) souligne dès le début de sa description que l'espèce se reconnaît immédiatement à sa large coloration jaune, en particulier au niveau de la tête. Bien qu'il ne l'explique pas directement, le choix du nom d'espèce est donc évident : *flava* signifie jaune en latin, en rapport avec la coloration générale de l'insecte.

Aucun nom vernaculaire français n'ayant été relevé, nous proposons l'Oxycère jaune, en correspondance avec le nom scientifique et la diagnose originale.

Nous n'avons pas trouvé non plus de nom vernaculaire dans les autres langues européennes.

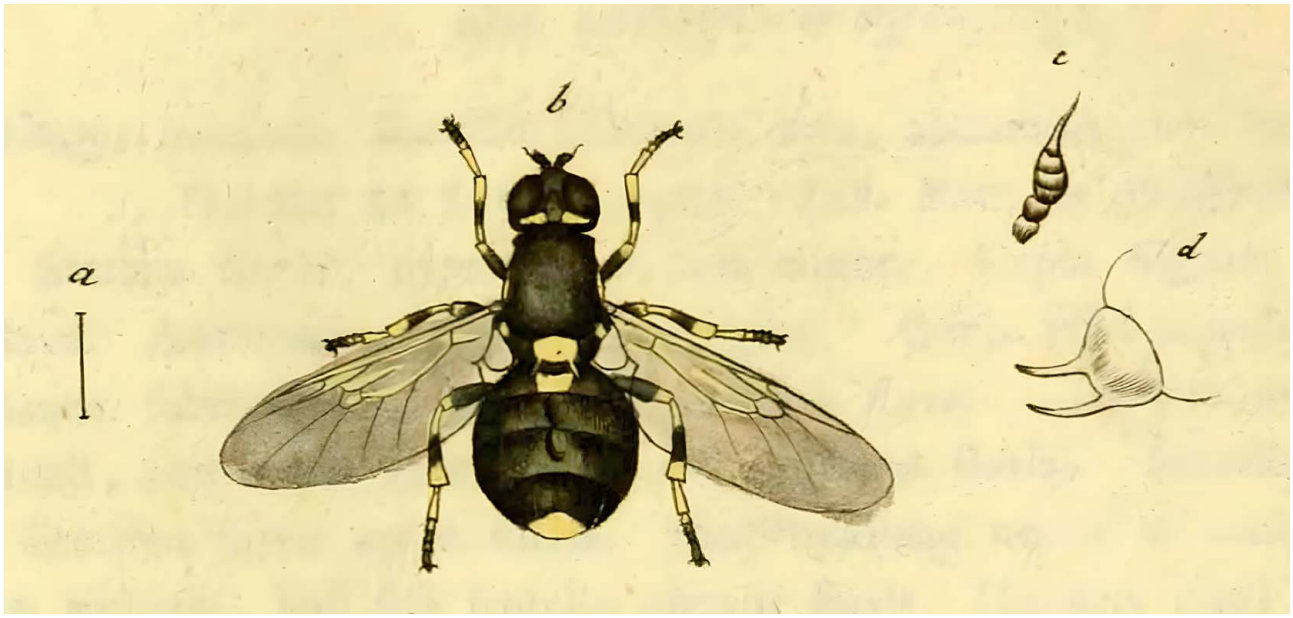



**Figure 20.**
Illustration d'*Oxycera leonina* tirée de la description originale de Panzer (1798).

## *Oxycera germanica* (Szilády, 1932) L'Oxycère germanique

Szilády (1932 : 29) ne précise pas l'origine du nom, mais le type provient de Saint-Wendel, dans la Sarre (Allemagne). Il est donc très probable que l'épithète *germanica*, qui signifie de Germanie, fasse référence au pays de la localité-type.

Aucun nom vernaculaire français n'ayant été trouvé, nous proposons l'Oxycère germanique, en stricte correspondance avec son nom scientifique.

En néerlandais, l'espèce est appelée Zwartsnoet-verfdrupje, littéralement la gouttelette de peinture à face noire.

## *Oxycera leonina* (Panzer, 1798) L'Oxycère léonine

Panzer (1798 : 21) décrit brièvement cette espèce et l'accompagne d'une illustration (**Figure 20**). Il indique que la stature de l'espèce est semblable à celle d'*Oxycera hypoleon* (actuellement *Oxycera trilineata* (Linnaeus, 1767)) mais plus petite. C'est sans doute là l'origine de l'étymologie de ce nom, *leonina* en latin signifie léonine, relative au lion. Nous sommes donc toujours en présence d'une déclinaison du nom de *Stratiomys chamaeleon* (voir plus bas). L'auteur a en effet repris la tendance de Linné qui a déjà nommé plusieurs espèces de Stratiomyidae en référence à des félins, à partir de *S. chamaeleon*, tendance déjà reprise par Fabricius (1775 : 760) avec *Odontomyia tigrina* (voir plus haut).

En français, Olivier (1811 : 601) et Macquart (1826 : 120 ; 1834 : 251) la nomment Oxycère léonine, appellation que nous conservons.

En allemand, Panzer (1798) utilise Leowen Waffenfliege, la mouche-armée léonine, cet adjectif est repris par Meigen (1804 : 138) avec Löwen Dornfliege. En anglais, elle est appelée Twin-spotted Major (Major à deux taches) et en néerlandais Zwart verfdrupje (gouttelette de peinture noire). En polonais, enfin, on trouve Przyrówka potokowa, littéralement la petite-mouche-des-fossés des torrents, car

petite-mouche-des-fossés fait référence au nom du genre *Oxycera* en polonais.

## *Oxycera locuples* Loew, 1857 L'Oxycère riche

Loew (1857 : 23) ne précise pas la raison du choix de ce nom. Il note cependant une forte ressemblance avec *Oxycera dives* (Loew, 1845). En latin, *locuples* signifie riche, à quelques nuances près, tout comme *dives* (voir *Oxycera dives* plus haut). Il ne fait aucun doute que Loew a voulu souligner dans le choix de ce nom la similitude entre ces deux espèces. Il faut reconnaître que les motifs qui, semble-t-il, l'avaient conduit à nommer *Oxycera dives* sont très semblables à ceux d'*Oxycera locuples*. Le mot *locuples* en latin désigne une richesse basée sur le foncier, formée de *locus* signifiant les terres et *pleo* qui veut dire plein, il désigne un riche propriétaire.

Nous ne lui connaissons pas de nom vernaculaire et proposons de la désigner l'Oxycère riche.

Aucun nom vernaculaire n'a été relevé dans les autres langues européennes.

## *Oxycera marginata* Loew, 1859 L'Oxycère marginée

L'épithète *marginata* signifie en latin entourée d'une bordure. Dans sa description, Loew (1859) précise que l'abdomen présente une marge claire ainsi qu'une tache anale jaune. Le nom fait donc directement référence à cette ornementation caractéristique de l'abdomen.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire en français pour cette espèce, nous proposons Oxycère marginée, traduction fidèle du nom scientifique.



**Figure 21.**
Portrait de Johann Wilhelm Meigen tiré de A history of applied entomology (Howard, 1930)

Nous n'avons rencontré aucun nom vernaculaire non plus dans les autres langues européennes.

## *Oxycera meigenii* Staeger, 1844 L'Oxycère de Meigen

Voir aussi *Oxycera fallenii* plus haut. Staeger (1844) a dédié cette espèce à Johann Wilhelm Meigen (**figure 21**), entomologiste allemand considéré comme le père de la diptérologie. Né le 3 mai 1764 à Solingen et mort le 11 juillet 1845 à Stolberg (Allemagne), Meigen a profondément marqué l'histoire de l'entomologie par ses travaux de classification, en particulier grâce à l'étude de la nervation alaire. Il a décrit plus de 3 000 taxons, dont de nombreux Stratiomyidae encore valides

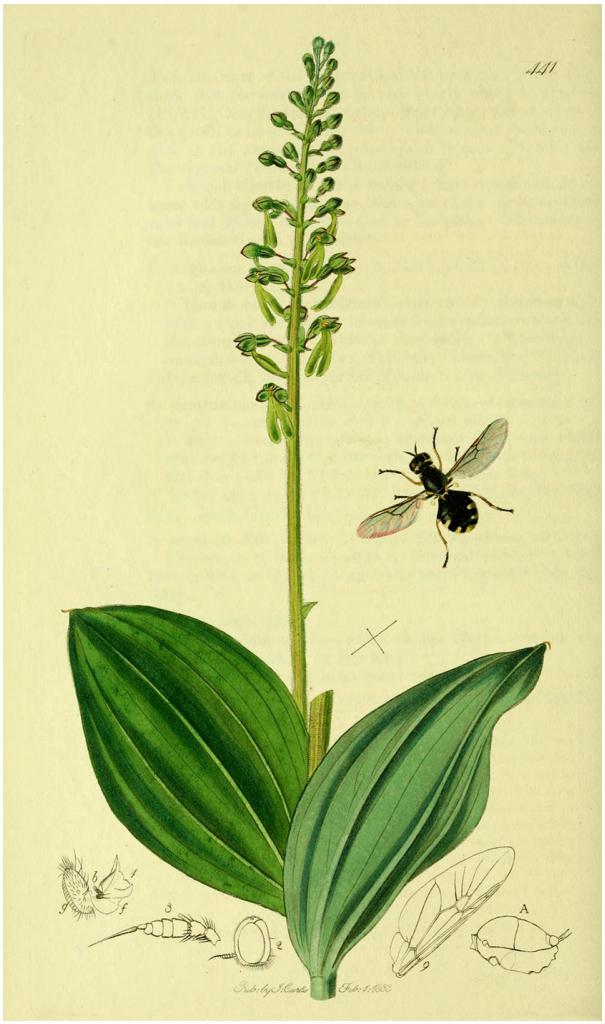


**Figure 22.**
Illustration originale d'*Oxycera morrisii* tirée de Curtis (1833).

aujourd'hui, et a réalisé de remarquables illustrations en couleur des insectes qu'il étudia. Sa vie fut également marquée par d'autres métiers : professeur de français, organiste et cartographe. Peu après sa mort, Förster (1846) et Macquart (1847) lui consacrèrent deux biographies détaillées.

Aucun nom vernaculaire en français ne semble avoir été attribué à cette espèce. Nous proposons donc l'Oxycère de Meigen, conformément à la pratique adoptée pour les espèces dédiées à des personnes.

En néerlandais, l'espèce est appelée Oostelijk verfdrupje (gouttelette de peinture orientale), en polonais Przyrówka osowata (petite-mouche-des-fossés somnolente), en suédois Snedfläckig strömvapenfluga (mouche-armée-des-ruisseaux à taches obliques).

## *Oxycera morrisii* Curtis, 1833 L'Oxycère de Morris

La description publiée par Curtis (1833 : 441) est tirée des manuscrits non publiés de Dale. Curtis précise d'ailleurs: « Cette belle espèce a été nommée par Mr. Dale en l'honneur de F. O. Morris, Esq, qui a découvert le premier cette espèce : elle a aussi été prise à côté de Lyme Regis ». Une courte biographie de Francis Orpen Morris est donnée plus haut (voir *Beris morrisii*). Elle est illustrée avec *Neottia ovata* (L.) Bluff & Fingerh., 1837 (**Figure 22**).

Nous n'avons trouvé aucun nom vernaculaire en français pour cette espèce et nous proposons de la nommer Oxycère de Morris, dans la continuité des noms vernaculaires que nous avons proposés aux espèces dédiées à des personnes.

En anglais on trouve le nom White-barred Soldier, le Soldat barré de blanc et en néerlandais, Mosverfdrupje, la gouttelette de peinture des mousses.

## *Oxycera nigricornis* Olivier, 1811 L'Oxycère nigricorne

Olivier (1811 : 601) indique dans la description de l'espèce qu'elle a les antennes noires, il ne précise pas que c'est l'origine de son nom scientifique mais cela parait évident. L'épithète est construite sur deux mots latins *niger* signifiant noir et *cornus* signifiant corne mais désignant les antennes dans ce contexte.

L'auteur donne également dans sa description un nom vernaculaire à l'espèce l'Oxycère nigricorne. Macquart (1826 :

119) avait d'abord repris le nom d'Olivier en latin et en français. Mais plus tard il la nommera *Oxycera formosa*, synonyme créé par Wiedemann (*in* Meigen, 1822 : 127) et lui donnera le nom vernaculaire français d'Oxycère belle (Macquart, 1834 : 250). Nous conservons évidemment le nom original donné par le descripteur de l'espèce.

Elle s'appelle Delicate Soldier, le Soldat délicat en anglais et Epauletverfdrupje en néerlandais, la gouttelette de peinture à épaulettes. On trouve aussi Mindre Strömvapenfluga la petite mouche armée des ruisseaux en suédois.

## *Oxycera pardalina* Meigen, 1822 L'Oxycère pardaline

On retrouve encore ici un Stratiomyidae avec un nom de félin. Meigen (1822 : 128) n'explique pas le choix de ce nom, mais comme nous l'avons déjà vu précédemment pour d'autres espèces, il reprend l'habitude de nommer des Stratiomyidae d'après des noms de félins comme l'ont fait avant lui Linné, Fabricius et Panzer. C'est donc encore une déclinaison du nom *Stratiomys chamaeleon* (voir plus bas) dont l'étymologie reste assez mystérieuse et remonte à Goedart (1662 : 128). Ce nom provient du grec πάρδαλις *(pardalis)* qui signifie panthère ou léopard auquel est ajouté le suffixe *–ina* qui signifie relatif à. Perrier & Séguy (1937 : 78) indiquent plutôt que la signification du nom d'espèce est tacheté comme une panthère. Cependant cette explication ne nous convient pas car elle ne correspond ni aux éléments donnés dans la description de Meigen, ni aux motifs présents sur les individus. D'ailleurs, l'illustration de l'espèce est donnée par Meigen (**Figure 23**) et ne laisse pas entrevoir de tâches sur les individus.

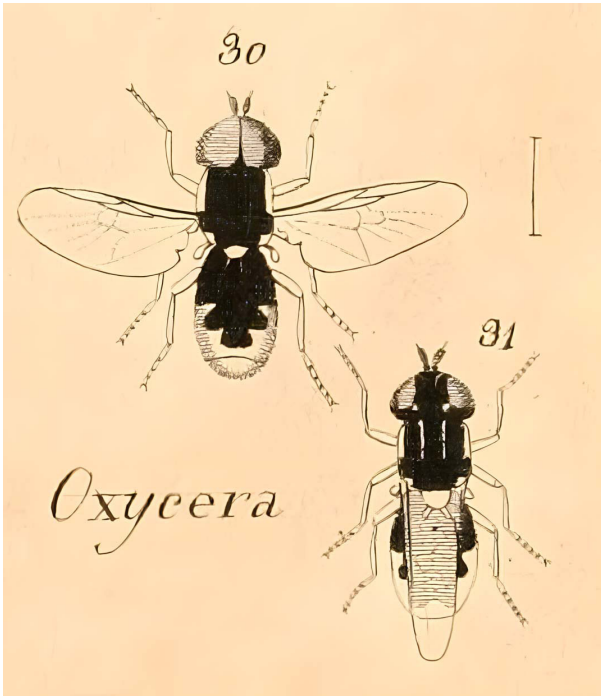



**Figure 23.**
Illustration d'*Oxycera pardalina* tirée de la description originale de Meigen (1822) et recomposée ici.

On ne retrouve pas de nom vernaculaire français dans la littérature française. Nous proposons donc de la nommer l'Oxycère pardaline en francisant le nom scientifique de l'espèce.

En anglais, on trouve Hill Soldier, le Soldat des collines. En néerlandais, c'est Kalkverfdrupje, la gouttelette de peinture calcicole et en suédois elle se nomme Källvapenfluga la mouche-armée des sources.

## *Oxycera pseudoamoena* Dušek & Rozkošný, 1974 L'Oxycère charmeuse

Dušek & Rozkošný (1974 : 335) n'indiquent pas explicitement l'origine du nom qu'ils donnent à cette espèce. Dans la partie consacrée à sa variabilité, ils précisent toutefois qu'elle ressemble fortement aux formes sombres d'*Oxycera pardalina*, auparavant décrites sous le nom *Oxycera*

*amoena* Loew, 1857, qu'ils placent en synonymie dans le même article. Dès lors on comprend qu'ils ont voulu souligner la ressemblance avec cette forme. L'épithète est formé par le mot grec ψευδής (*pseudes*) qui signifie faux et le mot latin *amoena* qui signifie agréable, charmant. D'autre part, Loew (1857 : 33), n'explique pas le choix de son nom *amoena*, mais l'on comprend qu'il fait référence à la beauté de l'insecte.

Aucun nom vernaculaire français n'étant attesté dans la littérature, nous proposons de nommer cette espèce l'Oxycère charmeuse. Ce choix permet d'établir un lien sémantique avec *Oxycera amoena*, qui pourrait être désignée comme l'Oxycère charmante. Ainsi, les deux épithètes, proches d'un point de vue phonétique, traduisent chacune une idée de séduction tout en marquant une nuance de sens : charmante évoque un attrait spontané, alors que charmeuse suggère une séduction plus active ou trompeuse, en accord avec le préfixe *pseudo-* du nom scientifique (*pseudoamoena*).

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire dans les autres langues européennes pour cette espèce.

## *Oxycera pygmaea* (Fallén, 1817)
## L'Oxycère pygmée

Fallén (1817 : 11) ne justifie pas le choix de l'épithète spécifique, mais il souligne la très petite taille de l'espèce, qu'il estime environ deux fois plus petite que *Nemotelus uliginosus*. Le terme grec ancien πυγμαῖος (*pygmaîos*) signifie littéralement de la hauteur d'une coudée (environ 45 cm) et s'emploie par extension pour désigner quelque chose de très petit, notamment dans le monde humain ou animal. En taxonomie, cet adjectif est régulièrement utilisé pour caractériser des espèces de petite taille, comme c'est le cas ici.

N'ayant trouvé aucun nom vernaculaire français dans la littérature ancienne, nous proposons de conserver l'adjectif choisi par Fallén et de désigner cette espèce sous le nom d'Oxycère pygmée.

En anglais elle est appelée Pygmy Soldier, le Soldat pygmée, en néerlandais c'est Dwergverfdrupje, la gouttelette de peinture naine, tandis qu'en suédois on trouve Svartryggig Strömvapenfluga, la Mouche-armée-des-ruisseaux à dos noir.

## *Oxycera rara* (Scopoli, 1763)
## L'Oxycère jolie

Scopoli (1763 : 339) ne précise pas l'étymologie de ce nom qui sonne particulièrement bien. Il précise toutefois dans la description que l'espèce est très rarement observée, ce qui explique sans doute l'origine du nom qu'il choisit. En latin *rara* signifie en petit nombre, rare.

Avant même d'avoir un nom scientifique, l'espèce avait reçu un nom vernaculaire : Geoffroy (1762 : 481) la désigne comme la Mouche-armée noire à taches jaunes. Ce nom est repris par Geoffroy (*in* Fourcroy, 1785 : 468), rattaché alors au binôme *Stratiomys maculata*, et on le retrouve encore chez Panzer (1798). Meigen (1822 : 125) la renomme *Oxycera pulchella*, un nom ensuite adopté par Macquart (1826 : 118 ; 1834 : 249), qui le traduit en français par Oxycère jolie (de *pulchella*, diminutif de *pulchra*, jolie, belle en latin). Ce nom vernaculaire s'est maintenu, on le retrouve encore aujourd'hui notamment sur iNaturalist. On rencontre aussi le nom d'Oxycère précieuse, dont l'origine demeure incertaine. Pour des raisons de continuité historique et d'usage, nous

proposons de conserver l'appellation Oxycère jolie, bien que l'épithète scientifique actuellement en vigueur (*rara*) ne corresponde plus directement au nom vernaculaire.

En anglais, l'espèce est appelée Four-barred Major (le Major à quatre bandes). En allemand, Panzer (1798) mentionne deux appellations aujourd'hui tombées en désuétude : Gefleckte Waffenfliege (la Mouche-armée tachetée) et Gelbestreifte Waffenfliege (la Mouche-armée à bandes jaunes). En néerlandais, le nom usité est Bont verfdrupje (la gouttelette de peinture bigarrée), et en polonais Przyrówka strojna (la petite-mouche-des-fossés élégante).

## *Oxycera terminata* Wiedemann *in* Meigen, 1822 L'Oxycère bornée

Wiedemann (*in* Meigen, 1822 : 130) ne donne pas d'explication concernant le choix de l'épithète spécifique. *Terminata* en latin est le participe passé de *termino*, borner ou délimiter. L'ensemble de l'abdomen est noir, à l'exception du dernier tergite qui est jaune. Il est donc vraisemblable que la nette démarcation de la fin de l'abdomen noir par ce segment jaune ait inspiré le nom de l'espèce.

Nous n'avons trouvé aucun nom vernaculaire en français. Nous proposons donc de la désigner sous le nom l'Oxycère bornée, traduction littérale de son nom scientifique.

En anglais, elle est connue sous le nom Yellow-tipped Soldier (le Soldat à pointe jaune), en référence au dernier tergite coloré, et en néerlandais sous celui de Beekverfdrupje (la gouttelette de peinture des ruisseaux).

## *Oxycera trilineata* (Linnaeus, 1767) L'Oxycère rayée

Linné (1767 : 980) indique dans sa description « *Thorax lineis 3 atris, apice connexis.* » que l'on peut traduire par Thorax avec trois lignes noires, reliées à l'apex. L'étymologie ne fait donc aucun doute, *tri-* pour trois et *lineata* pour marquée de lignes, en lien avec les trois bandes noires du thorax décrites par Linné.

Avant Linné, Geoffroy (1762 : 482) l'avait nommé la Mouche-armée jaune à bandes noires. Un nom que l'on retrouve également plus tard encore chez Geoffroy (*in* Fourcroy, 1785 : 468) accolé au nom scientifique *Stratiomys fasciata* et également chez Panzer (1798). Cependant, Olivier (1811 : 600), puis Macquart (1834 : 250) lui donnent le nom d'Oxycère rayée, plus simple et plus en accord avec la taxonomie actuelle. À noter que Macquart (1826 : 118) l'avait d'abord désignée comme l'Oxycère trois-lignes, appellation finalement abandonnée. Nous proposons donc de conserver Oxycère rayée comme nom vernaculaire.

En langues étrangères, l'idée des trois lignes est également présente : en allemand Dreistreifige Waffenfliege (Panzer, 1798) ou Dreistrichige Dornfliege (Meigen, 1804), en anglais Three-lined Soldier, en norvégien Trestripet Våpenflue, et en polonais Przyrówka trójpasa. En finnois, le nom Juova-Asekärpänen signifie simplement la Mouche-armée à bandes, sans en préciser le nombre. D'autres langues insistent plus sur la coloration de l'insecte : en néerlandais Groen verfdrupje (gouttelette de peinture verte) et en suédois Brokig Strömvapenfluga (mouche-armée-des-ruisseaux bigarrée).

## *Oxycera varipes* Loew *in* Heyden, 1870
## L'Oxycère varipède

Loew (*in* Heyden 1870 : 211) ne précise pas la raison du choix du nom d'espèce mais il décrit ainsi les pattes : « *pedibus denique flavis, femoribus nigro-annulatis, tarsis anticis totis reliquorumque articulis tribus ultimis nigris.* » que l'on peut traduire par pattes jaunes, fémurs annelés de noir, tarses antérieurs entièrement noirs ; trois derniers articles des autres tarses noirs. Le nom de l'espèce est construit sur une racine latine comprenant *vari-*, de *varius* signifiant nuancé, tacheté ou bigarré, et *pes*, le pied ou la patte. Dans ce contexte, on peut imaginer que les pattes jaunes marquées d'un anneau noir et avec des tarses noirs ont inspiré l'auteur pour lui donner un nom latin signifiant à pattes bigarrées.

Aucun nom vernaculaire en français n'est attesté dans la littérature. On rappellera toutefois que Macquart (1834 : 233) avait proposé de franciser certains noms d'espèces de *Beris* formés sur le suffixe *-pes* (*B. clavipes* en Béris clavipède, *B. fuscipes* en Béris fuscipède). Nous proposons donc d'appliquer le même principe ici et de désigner cette espèce en français sous le nom d'Oxycère varipède.

La seule langue pour laquelle nous ayons trouvé un nom vernaculaire est le néerlandais avec Bergverfdrupje, la gouttelette de peinture des montagnes.

## *Pachygaster* Meigen, 1803
## La Pachygastre

Meigen (1803 : 266) ne donne pas le détail de la construction du nom *Pachygaster*. Formé à partir des mots grecs παχύς (*Pachy*) signifiant épais et γαστήρ (*gaster*) signifiant le ventre, cela correspond à la description qu'il fait de l'abdomen qu'il décrit comme sphérique.

Comme nous l'avons déjà évoqué plus haut, Latreille (1804 : 193) avait créé le genre *Vappo*, Vappon en français pour désigner les *Pachygaster*. Il ne précise pas l'étymologie du nom mais il provient sans doute du latin *vappo* qui signifie sorte d'oiseau inconnu. Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 779) avaient repris ce nom également. Bien qu'il soit plus court et plus poétique que celui choisi par Meigen, nous préférons retenir la version francisée de *Pachygaster*, soit la Pachygastre, conformément à Macquart (1826 : 104 ; 1834 : 264). En effet, cela permet d'uniformiser les noms vernaculaires des trois genres de Pachygastrinae construits sur la même base (voir *Eupachygaster* et *Neopachygaster* ci-dessus). Macquart l'écrit au masculin. Cependant, *Pachygaster* est un nom féminin en latin, nous conservons donc le genre féminin ici et proposons la Pachygastre.

En dehors du nom proposé par Meigen (1804 : 146), Kugelfliege, la mouche sphérique, qui n'a pas été retenu par la suite, les autres noms vernaculaires étrangers ont déjà été évoqués plus haut et sont communs à tous les Pachygastrinae (voir *Eupachygaster*).

## *Pachygaster atra* (Panzer, 1798)
## La Pachygastre noire

Panzer (1798) décrit cette espèce sous le nom de *Nemotelus ater* probablement en raison de la couleur noire de l'insecte, *ater* en latin signifiant noir. Il lui attribue également un nom vernaculaire, Schwarze Stiletfliege, la mouche-stiletto noire, en lien avec le genre dans lequel il l'a classée (voir *Nemotelus* ci-dessus). Panzer fournit aussi




**Figure 24.**
Illustration de *Pachygaster atra* tirée de la description originale de Panzer (1798).

une illustration de l'espèce (**Figure 24**).

Latreille (1804 : 193) introduit le nom de Vappon pour ces espèces mais ce sont Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 779) qui fournissent la combinaison Vappon noir. Macquart (1826 : 113 ; 1834 : 264) lui donne le nom de Pachygastre noir au masculin que nous proposons de transformer au féminin.

En allemand, outre le nom vernaculaire donné par Panzer, Meigen (1804 : 146) emploie Schwarze Kugelfliege, en associant l'adjectif schwarze (noir) au nom de genre Kugelfliege (mouche sphérique) qu'il attribuait aux *Pachygaster*. En anglais, elle est appelée Dark-winged Black, littéralement le noir à ailes sombres, et en néerlandais Zwart Speldenknopje, la tête d'épingle noire.

## *Pachygaster leachii* Stephens *in* Curtis, 1824 La Pachygastre de Leach

Curtis (1824 : 42) ne fournit aucune indication sur l'origine du nom et la courte description jointe par Stephens n'en donne pas davantage mais il ne fait aucun doute que cette espèce a été dédiée par Stephens à William Elford Leach. Stephens était en effet l'assistant du Docteur Leach au Bristish Museum en 1818. William Elford Leach est né à Plymouth en Angleterre le 2 février 1790 (certaines sources mentionnent 1791 mais semblent erronées). Après des études de médecine, il a très vite consacré sa vie à l'étude des animaux, en particulier des crustacés et des mollusques, mais il travaille également sur les mammifères, les insectes et les oiseaux. Il travaille avec acharnement à la modernisation de la zoologie en Angleterre et publie, entre 1813 et 1830, plus de 130 articles scientifiques et ouvrages. En appliquant la méthode naturelle dans ces travaux, il créa plus de 380 nouveaux genres, dont beaucoup demeurent encore valides aujourd'hui. En 1821, il commence à souffrir d'une dépression causée par le surmenage. Il démissionne du British Museum en mars 1822. Avec sa sœur aînée, il part alors en Europe pour se reposer et voyage en France, en Italie et en Grèce. Il meurt du choléra le 25 août 1836 à Palazzo San Sebastiano, en Italie. L'espèce est illustrée par Curtis accompagnée de *Viola odorata* var. *alba* (**Figure 25**).

Macquart (1834 : 265) décrit cette espèce sous le nom de *Pachygaster pallipennis* et lui donne le nom vernaculaire Pachygastre pallipenne, qui signifie aux ailes pâles, en opposition à celles de *Pachygaster atra* qui a les ailes partiellement noires. Comme nous l'avons systématiquement fait jusqu'alors, nous préférons conserver dans le nom vernaculaire le nom de Leach à qui Stephens a voulu rendre hommage et proposons de la nommer la Pachygastre de Leach.

En anglais, cette espèce est nommée Yellow-legged Black, littéralement le Noir à pattes jaunes, et en néerlandais Geelpootspeldenknopje, la tête d'épingle à pattes jaunes.



**Figure 25.**
*Pachygaster leachii* illustrée par Curtis à la planche 42 de son ouvrage British Entomology (Curtis, 1824).

## *Pachygaster maura* Lindner, 1939 La Pachygastre de Maurétanie

Lindner (1939) ne donne pas d'indication sur l'étymologie du nom, mais précise que le type provient de Tagzirt, dans le Moyen Atlas au Maroc. L'épithète *maura* renvoie au latin *maurus*, signifiant de Maurétanie, en référence à l'ancien royaume berbère situé dans le nord du Maroc actuel.

Aucun nom vernaculaire français n'est attesté dans la littérature. Nous proposons de retenir Pachygastre de Maurétanie, traduction fidèle du nom scientifique.

Nous n'avons trouvé aucun nom vernaculaire dans d'autres langues européennes.

## *Sargus* Fabricius, 1798 Le Sargue

Fabricius (1798 : 549, 566) n'explique pas l'origine du nom qu'il donne à ce genre. Il est probable que ce nom provienne du grec σαργός (*sargos*) désignant un poisson marin (le sar ou la daurade). Cette référence pourrait s'expliquer par la coloration métallique et brillante des espèces, rappelant l'éclat des écailles des poissons. Macquart (1834 : 260) partage cette opinion et indique que « Fabricius semblait avoir emprunté ce nom de *Sargus* de Pline qui le donnait à un poisson ». Bezzi (1907 : 53) proposa de remplacer ce nom par *Geosargus*, littéralement le Sargue de terre, en opposition avec le poisson marin en raison d'une homonymie avec un genre de poisson. Cette tentative, suivie par certains auteurs (notamment Séguy, 1926), n'a finalement pas été retenue et le nom valide reste bien *Sargus*, tel que l'avait proposé Fabricius. Perrier & Séguy (1937 : 81) reprennent en partie l'explication de Macquart, citant également Pline, mais indique que c'est peut être une allusion à la forme de la larve. Ici encore, c'est assez peu probable, car la description du genre ne mentionne pas du tout la larve de l'insecte et elle ne ressemble absolument pas à un poisson.

Plusieurs auteurs ont francisé ce nom, d'abord Latreille (1802 : 448 ; 1804 : 342), qui utilise Sarge, puis Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 339) le nomment en français comme en latin Sargus, et enfin Macquart (1826 : 104 ; 1834 : 260), qui emploie Sargue.

Nous proposons de conserver ce dernier nom, au masculin, bon compromis entre toutes les versions proposées.

Dans les autres langues, les Anglais utilisent Centurions (nom partagé avec les *Chloromyia*, voir plus haut), poursuivant la thématique militaire. Meigen (1804 : 141) introduit en allemand Metallfliege, la mouche-métallique, et en néerlandais on retrouve Metaalwapenvlieg, la mouche-armée-métallique. En polonais, le terme Świetnica, signifiant la brillante, met en avant l'éclat caractéristique des espèces de ce genre.

## *Sargus bipunctatus* (Scopoli, 1763) Le Sargue à deux points

Scopoli (1763 : 341) ne justifie pas directement le choix de ce nom, mais il écrit dans sa description : « *punctis duobus albis in fronte* », c'est-à-dire « avec deux points blancs sur le front ». L'étymologie ne laisse donc pas de doute : le nom est construit sur le préfixe latin *bi-* (deux) et *punctatus* (ponctué, taché), en référence à ces deux marques claires caractéristiques présentes sur le front de l'insecte.

Meigen (1804) décrit *Sargus reaumuri*, dédié à René-Antoine Ferchault de Réaumur, qu'il appelle Réaumurs Metallfliege (la mouche-métallique de Réaumur). Ce taxon s'avérera plus tard être le synonyme de *S. bipunctatus*. Macquart (1826 : 108 ; 1834 : 262) reprend ce nom en français et le désigne sous l'appellation de Sargue de Réaumur. Il en résulte qu'aucun nom vernaculaire français ne désigne le binome *Sargus bipunctatus*. Plutôt que de reprendre le nom de Macquart qui ne correspond pas à la taxonomie actuelle, nous préférons donc proposer d'adopter un nouveau nom directement lié au nom valide : le Sargue à deux points.

En allemand on utilise Dungwaffenfliege, la mouche-armée du fumier, en lien avec son écologie larvaire, parfois précédé de Zweipunkt, signifiant à deux points. En anglais elle se nomme Twin-spot Centurion, le Centurion à deux points. En néerlandais, on trouve Herfstmetaalwapenvlieg, la Mouche-armée-métallique d'automne, en lien avec sa phénologie tardive. Un qualificatif que l'on retrouve aussi en polonais avec Świetnica jesienna, la brillante d'automne.

## *Sargus cuprarius* (Linnaeus, 1758) Le Sargue cuivreux

Linné (1758 : 598) indique dans sa description « *abdomine cupreo oblongo* » signifiant en latin : abdomen cuivré allongé. Cette constatation l'a sans doute conduit à lui attribuer le nom de *cupraria* formé sur le mot *cuprum*, le cuivre et que l'on peut traduire par cuivrée. Il est intéressant de noter que Réaumur (1738 : 349), qui avait rencontré cette espèce et en décrivit les imagos (**Figure 26**) qu'il avait obtenus de l'élevage de larves trouvées dans des bouses de vache, insistait déjà sur la teinte cuivrée du corps de l'insecte.

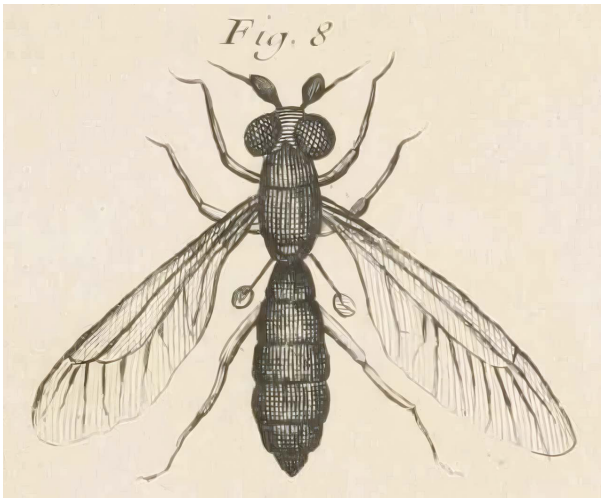



**Figure 26.**
Représentation de *Sargus cuprarius* par Réaumur (1738) qu'il nomme alors la mouche de nos vers de bouse de vache à tête écailleuse.

Geoffroy (1762 : 526) la nomme la Mouche dorée à tache brune sur les ailes et lui accolera plus tard (Geoffroy *in* Fourcroy, 1785 : 489) le nom latin *Musca cupraria*. Par la suite, Latreille (1804 : 343) le nomme Sarge cuivreux sur la base de son nom scientifique, ce nom est repris par Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 340) avec Sargus cuivreux et par Macquart (1826 : 106 ; 1834 : 260) sous la forme de Sargue cuivreux. Bien que cet adjectif puisse paraître un peu vieilli aujourd'hui, nous proposons de le conserver, car il correspond fidèlement à l'étymologie.

En allemand, Meigen (1804 : 143) introduit le nom Gemeine Metallfliege, la mouche-métallique commune. En anglais, l'espèce est appelée Clouded Centurion (le Centurion ombré), en référence probable à l'assombrissement d'une partie de l'aile. Le néerlandais utilise Koperen metaalwapenvlieg (la mouche-armée-métallique cuivrée), tandis qu'en polonais on trouve Świetnica miedzianka, la brillante cuivrée.

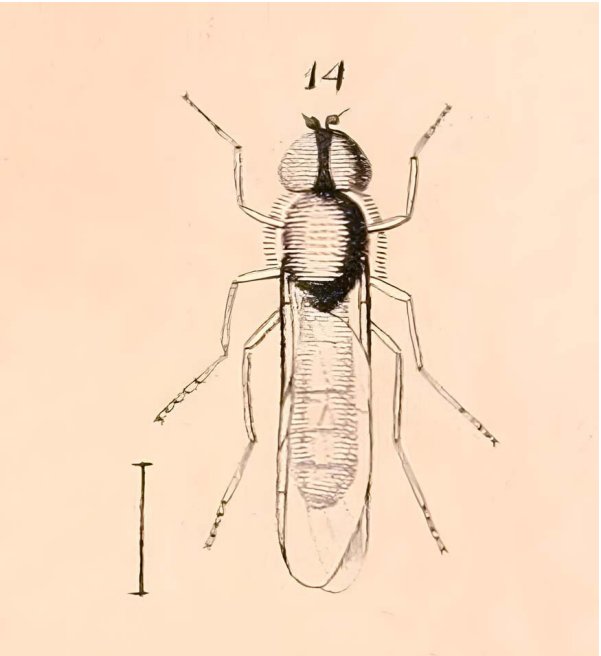



**Figure 27.**
*Sargus flavipes* illustré par Meigen (1822).

## *Sargus flavipes* Meigen, 1822
## Le Sargue flavipède

Meigen (1822 : 108) indique dans la description en latin « *pedibus flavis* » que l'on peut traduire par à pattes jaunes. Dès lors, il ne fait aucun doute que l'origine du nom latin se base sur cette caractéristique. L'épithète est construite à partir des mots latin, *flavi-*, jaune et *pes*, le pied ou la patte, on peut la traduire littéralement par à pattes jaunes. Il en donne une illustration à la planche 25 de son ouvrage (**figure 27**).

Macquart (1826 : 108) utilise d'abord le nom de Sargue à pieds jaunes puis change pour Sargue flavipède (1834 : 261). Nous proposons de conserver ce second nom, plus conforme au reste des noms adoptés pour d'autres noms vernaculaires en -pède.

En anglais, l'espèce est appelée Yellow-legged Centurion, le Centurion à pattes jaunes. La même caractéristique est soulignée en néerlandais (Geelpootmetaalwapenvlieg) et en norvégien (gulbeinet metallvåpenflue), littéralement la mouche armée métallique à pattes jaunes pour les deux langues. C'est également le cas en polonais, puisqu'elle porte le nom de Świetnica żółtonoga, la brillante à pattes jaunes.

## *Sargus harderseni* Mason & Rozkošný, 2008
## Le Sargue de Hardersen

Mason & Rozkošný (2008) dédient cette espèce au collecteur de la série type, le Dr Sönke Hardersen (**Figure 28**). Né à Gettorf (Allemagne) le 21 janvier 1965, Sönke Hardersen a étudié la biologie à l'Université Christian Albrecht de Kiel avant d'obtenir un doctorat à la Lincoln University (Nouvelle-



**Figure 28.**
Portrait du Docteur Sönke Hardersen.

Zélande) sur l'utilisation des demoiselles indigènes (Odonata : Zygoptera) comme bioindicateurs de la contamination des eaux douces par les insecticides. Il travaille aujourd'hui principalement sur l'écologie et le suivi des libellules, papillons et coléoptères saproxyliques, en lien notamment avec les espèces couvertes par la Directive Habitats. Auteur de plus de cent publications scientifiques, il est actuellement en poste au Centre national des Carabiniers pour la biodiversité de Marmirolo, en Italie.

Aucun nom vernaculaire n'a été trouvé dans la littérature. Nous proposons de conserver la dédicace originelle en l'appelant le Sargue de Hardersen. Cette formulation est préférable à « d'Hardersen », le H de ce patronyme n'étant pas muet. Cette construction est par ailleurs cohérente avec l'usage consacré dans d'autres groupes zoologiques (par ex. le Manchot de Humbolt, le Pouillot de Hume).

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire dans les autres langues européennes.

## *Sargus iridatus* (Scopoli, 1763)
## Le Sargue irisé

Le nom spécifique est construit sur le latin *iris* (arc-en-ciel), associé au suffixe *-atus* (pourvu de), et fait référence au caractère irisé de l'insecte, sans doute inspiré par ses reflets métalliques. Toutefois, la description originale de Scopoli (1763 : 460) précise ce caractère uniquement pour les yeux : « *Oculi fascia iridiformi, feu caerulea rubraque. Thorax virens nitidissimus. Abdomen lucidum, lanceolatum, aeneo-violaceum* », que l'on peut traduire par : yeux à bande irisée, bleu et rouge vif ; thorax vert très brillant ; abdomen luisant, lancéolé, de couleur bronze-violacé.

Macquart (1834 : 261) reprend pour cette espèce le nom de Meigen (*Sargus infuscatus* Meigen, 1822) et lui attribue le nom vernaculaire de Sargue enfumé, en lien avec l'assombrissement marqué des ailes. Nous ne retenons pas cette appellation et proposons de nommer l'espèce le Sargue irisé, plus fidèle à l'étymologie du nom valide, bien que Sargue à yeux irisés eût été également justifié à la lecture de la description originale.

En anglais, elle est appelée Iridescent Centurion, le Centurion iridescent. On retrouve la même idée en norvégien avec Iridiserende Metallvåpenflue, la mouche-armée-métallique iridescente. Le néerlandais emploie une nuance différente avec Bronzen metaalwapenvlieg, la mouche-armée-métallique bronzée.

## *Sargus rufipes* Wahlberg, 1854
## Le Sargue rufipède

Dans sa description, Wahlberg (1854 : 213)

précise que cette espèce est très proche de *Sargus flavipes*, mais légèrement plus grande et avec les pattes entièrement rouge-testacé chez les deux sexes. L'étymologie du nom est évidente : il est formé du latin *rufus* (rouge) et *pes*, *pedis* (pied, patte) et signifie littéralement à pattes rouges.

Aucun nom vernaculaire français n'a été relevé dans la littérature. Nous proposons de l'appeler Sargue rufipède, en suivant la logique adoptée par Macquart pour les noms composés associés au suffixe *–pes*.

Aucun nom vernaculaire n'a été trouvé dans les autres langues européennes.

## *Stratiomys* Geoffroy, 1762
## La Stratiomyie, (Stratiome, Mouche-armée)

Comme son nom l'indique, ce genre est le genre type de la famille des Stratiomyidae. Son étymologie étant identique à celle du nom de la famille, nous renvoyons le lecteur au début de cet article pour en connaître le détail.

Concernant le nom vernaculaire français, la première mention se trouve chez Ferchault de Réaumur (1738 : 346), qui désigne ce genre sous le nom de Mouche-à-corcelet-armé-de-picquans. Ce nom est abrégé par Geoffroy (1762 : 475) en Mouche-armée. Latreille (1802 : 345) introduit ensuite Stratiome, repris par Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 501). Enfin, Macquart (1826 : 129 ; 1834 : 242) emploie Stratiomyie. Ce dernier nom, bien qu'il n'ait pas l'antériorité, présente plusieurs avantages : il est plus court que les dénominations composées des premiers auteurs, il évite la confusion avec les Mouches-armées (Stratiomyidae) et il harmonise la graphie avec d'autres genres déjà francisés (Chloromyie, Chrysomyie, Odontomyie). Nous proposons donc de retenir Stratiomyie, nom féminin.

Dans d'autres langues, on retrouve des noms faisant référence aussi bien au genre qu'à la famille. Meigen (1804 : 123) le nomme en allemand Waffenfliege (Mouche-armée), appellation encore en usage aujourd'hui. En italien, Straziomide, et en polonais Zmrużek (qui signifie plissé). A l'inverse, d'autres langues sont plus spécifiques : en anglais, General (le Général) s'inscrit dans la tradition de grades militaires utilisés pour les Stratiomyidae ; en danois Pragtvåbenflue (Mouche-armée superbe) ; en finnois Isoasekärpänen et en suédois Jättevapenfluga (Mouche-armée géante) ; en néerlandais Langsprietwapenvlieg (Mouche-armée aux longues antennes).

## *Stratiomys cenisia* Meigen, 1822
## La Stratiomyie du Mont Cenis

Meigen (1822 : 136) indique en toute fin de description que les types proviennent de « Cenisberge ». L'espèce porte donc le nom de sa localité type, le Mont Cenis, un massif montagneux situé entre la France (Savoie) et l'Italie (province de Turin).

Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 502) l'appellent d'ailleurs Stratiome du Mont-Cénis, nom repris et adapté ensuite par Macquart (1834 : 16) avec Stratiomyie du Mont Cenis. Ce nom correspond parfaitement à l'étymologie du nom spécifique et nous proposons de le conserver.

Nous n'avons trouvé aucun non vernaculaire pour cette espèce dans les autres langues européennes.

## *Stratiomys chamaeleon* (Linnaeus, 1758) La Stratiomyie caméléon, (Mouche armée à ventre plat chargé de six lunules)

*Stratiomys chamaeleon* (Linnaeus, 1758) est l'espèce type du genre *Stratiomys* Geoffroy, 1762, lui-même genre type de la famille des Stratiomyidae Latreille, 1802. Malgré nos recherches, le nom de cette espèce demeure encore, au moins partiellement, un mystère. Dans sa description Linné (1758 : 589) n'indique pas la raison pour laquelle il attribue le nom *chamaeleon* à l'espèce. Pour en saisir l'origine, il faut remonter aux références qu'il cite. Il mentionne notamment ces propres travaux et précisément la description d'*Oestrus aquae* (Linné, 1746 : 307) ainsi que les travaux de Goedart (1662 : 128-130). L'examen du premier ouvrage montre que Linné emprunte bien le nom *chamaeleo* à Goedart, et la lecture du texte original de ce dernier en livre l'explication. Goedart décrit une expérience menée avec un « ver » figuré à la Planche LXX (voir **Figure 29**) qui correspond en réalité à une larve aquatique de Stratiomyidae. Il indique qu'il le nommait « *kamelio* » sans en préciser la raison, ni apporter d'éléments permettant de comprendre ce choix. La reprise de son expérience dans l'édition de 1685 (p. 355-356) ne fournit pas davantage d'informations. Bien que le mystère ne soit pas complètement levé, Il ne fait donc aucun doute que Linné reprend le nom donné par Goedart à la larve lorsqu'il désigne l'imago sous le nom de *Musca chamaeleon.*

En ce qui concerne le nom de « *kamelio* » donné par Goedart, nous pouvons dire qu'il s'agit d'une variante orthographique du terme kameleon en néerlandais qui signifie caméléon. L'aspect de la larve et des éléments rapporté par Goedart dans son expérience nous permettent d'avancer une hypothèse concernant le choix du nom. Les larves de Stratiomyidae aquatiques ont un aspect écailleux, qui n'est pas mentionné dans l'expérience de Goedart, mais qui est souvent relevé par les auteurs anciens comme Réaumur (1738). Dès lors une analogie avec les reptiles est envisageable. Un changement de couleur de la larve ayant conduit l'observateur à la nommer ainsi est fort peu probable. D'une part, parce que cette espèce n'est pas connue pour cela, et d'autre part, parce qu'il est presque certain que Goedart l'aurait signalé dans son récit. Il est en

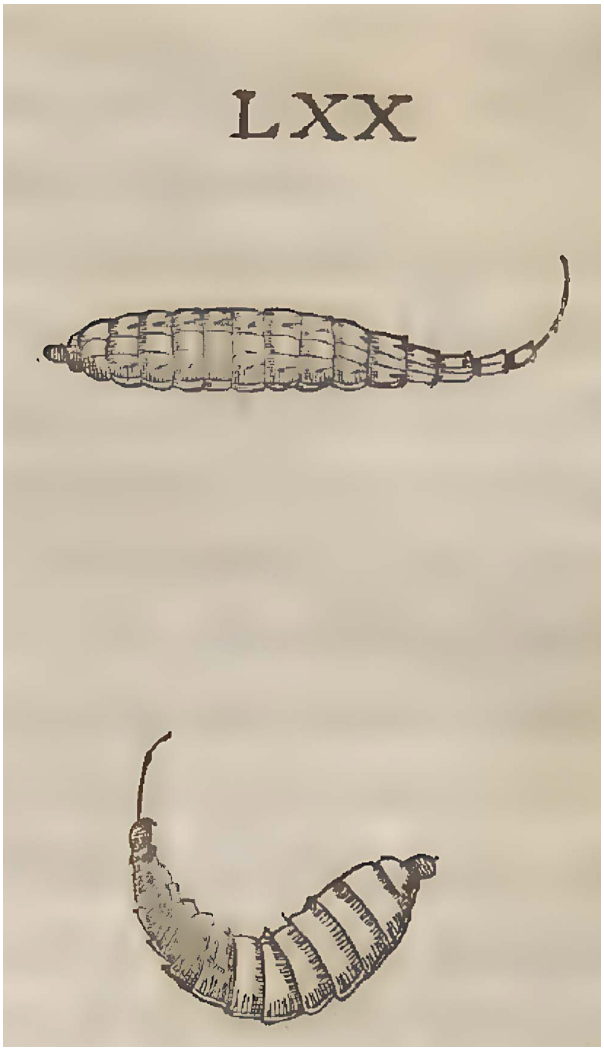



**Figure 29.**
Planche LXX : Illustration du ver, nommé « kamelio », élevé par Goedart entre avril 1658 et mars 1659 et tiré de Goedart (1662).

revanche possible que son immobilisme, décrit par l'auteur, ait évoqué l'attitude d'un caméléon à l'affût, et que la forme de la partie anale de la larve telle qu'il la représente (**Figure 29**), dressée, presque enroulée sur elle-même, ait rappelé à Goedart la posture du reptile.

Il convient enfin de rappeler que *chamaeleon* vient du grec χαμαί (*khamai*), à terre et λέων (*léōn*), lion, que l'on peut traduire par lion rampant. Plusieurs entomologistes (Linné, Fabricius, Panzer, Meigen) ont ensuite nommé d'autres Stratiomyidae par des appellations dérivées des félins, déclinant ainsi l'épithète *chamaeleon* tiré du nom donné par Goedart.

En français, Geoffroy (1762 : 479) donne le nom de Mouche-armée à ventre plat chargé de six lunules, repris par lui-même (*in* Fourcroy, 1785 : 466). Ce nom est le seul nom vernaculaire relatif à la famille des Stratiomyidae mentionné dans le référentiel taxonomique français (TAXREF v18) et figure également sur iNaturalist aux côtés de Stratiome caméléon. Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 502), puis Macquart (1826 : 130), utilisent ce dernier nom, devenu ensuite Stratiomyie caméléon (Macquart, 1834 : 243). C'est ce nom court, en lien avec le nom scientifique et l'usage historique, que nous proposons de conserver.

De nombreux noms lui sont attribués dans les langues européennes. En allemand, Panzer (1798) la nomme Chamaeleonfliege, la Mouche caméléon. Meigen (1804 : 126) la nomme Chamäleon-Waffenfliege, la Mouche-armée caméléon, et on trouve également sur iNaturalist à côté de ces deux noms, Gemeine Waffenfliege, qui signifie Mouche-armée commune. En anglais, Stubbs & Drake (2001 : 325) utilisent Clubbed General (le Général à massue), en référence à la forme des taches du tergite 4. En néerlandais, deux noms sont attestés : Kalk-langsprietwapenvlieg (Mouche-armée à longues antennes calcicole, en lien avec l'écologie larvaire) et Kameleonwapenvlieg (Mouche-armée caméléon). En polonais, Zmrużek kameleon conserve la référence au caméléon, et en suédois, Gulbukig Jättevapenfluga signifie Mouche-armée géante à ventre jaune.

## *Stratiomys concinna* Meigen, 1822 La Stratiomyie agréable

Le nom latin *concinna* signifie bien proportionnée, élégante, jolie. Meigen (1822 : 137) a sans doute voulu mettre en avant l'aspect esthétique de cette espèce en lui donnant ce nom. Il l'illustre à la planche 26 de son ouvrage (**Figure 30**).

Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 502) puis Macquart (1834 : 242) reprennent pour cette espèce le nom vernaculaire de Stratiomyie agréable, en lien avec la signification de l'épithète choisi par Meigen. Nous proposons de conserver ce nom.

Aucun nom vernaculaire n'a été relevé pour cette espèce dans les autres langues européennes.




**Figure 30.**
Illustration originale de *Stratiomys concinna* tirée de Meigen (1822) et recomposée.

## *Stratiomys equestris* Meigen, 1835 La Stratiomyie équestre

La description de Meigen (1835 : 69) est très courte et ne donne aucun indice pour expliquer le choix de l'épithète. La consultation de ses travaux postérieurs (Meigen, 1838 : 106) n'apporte guère d'éléments supplémentaires. L'aspect général de l'espèce ne nous éclaire pas non plus. Le nom provient de *equus* le cheval en latin, *equestris* désigne à la fois le cavalier mais aussi ce qui est relatif au cheval, équestre.

Elle a été signalée pour la première fois en France par Séguy (1926 : 51), bien après les travaux de Macquart, et n'a donc pas reçu de nom vernaculaire. Nous proposons de la nommer Stratiomyie équestre, en lien avec son nom latin.

Nous n'avons trouvé aucun nom vernaculaire dans les langues européennes.

## *Stratiomys hispanica* Pleske, 1901 La Stratiomyie ibérique

Pleske (1901 : 366) décrit cette espèce à partir de deux spécimens issus de la collection de Becker et provenant d'Espagne. C'est donc pour cette raison qu'il a nommé cette espèce *hispanica* qui signifie de l'Hispanie nom donné par les Romains à la péninsule ibérique.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire en français pour cette espèce et nous proposons donc de la nommer Stratiomyie ibérique en lien avec le nom scientifique.

Nous n'avons trouvé aucun nom vernaculaire dans les autres langues européennes.

## *Stratiomys longicornis* (Scopoli, 1763) La Stratiomyie longicorne

Scopoli (1763 : 367) indique dans la description de l'espèce que les antennes sont deux fois plus longues que le rostre, le rostre désignant la partie entre l'insertion antennaire et l'épistome. L'épithète est formée du préfixe *longi-* qui signifie long en latin et de *-cornis* (corne, en latin), terme fréquemment employé en entomologie pour désigner les antennes.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire dans la littérature française, car pendant longtemps le nom *Stratiomys strigata* Fabricius, 1781, était utilisé pour désigner cette espèce. Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 502) et Macquart (1826 : 132 ; 1834 : 242) la nommaient donc Stratiomyie striée, en référence au nom de Fabricius. Nous proposons de ne pas conserver ce nom et de la nommer Stratiomyie longicorne, en rapport avec son nom scientifique actuel. Nous suivons ainsi la logique adoptée pour d'autres espèces comprenant *-cornis* dans leur nom scientifique (voir *Microchrysa flavicornis* ou *Oxycera nigricornis* par exemple).

On trouve plusieurs noms dans les langues étrangères, souvent en lien avec les longues antennes notamment Langhorn-Waffenfliege en allemand, Long horned General en anglais, Straziomide lunghe corna en italien et Zmrużek długorogi en polonais. En néerlandais, c'est la pilosité qui est mise en avant (la taille des antennes caractérise déjà le genre) avec Harige Langsprietwapenvlieg, la Mouche-armée-à-longues-antennes velue. En suédois, c'est la couleur sombre qui est soulignée avec Svart Jättevapenfluga, la Mouche-armée-géante noire.

## *Stratiomys potamida* Meigen, 1822 La Stratiomyie des fleuves

L'épithète *potamida* est construite sur la base du grec ποταμός (*potamós*) qui signifie fleuve ou rivière et le suffixe *–ides* indiquant l'appartenance à. On peut donc littéralement la traduire par Stratiomyie des fleuves ou des rivières. Meigen (1822 : 136) ne donne pas d'explication concernant le choix de ce nom, mais on peut faire le lien avec son écologie larvaire aquatique, bien que la larve préfère les zones humides stagnantes aux cours d'eau.

Le Peletier de Saint-Fargeau & Serville (*in* Latreille *et al.*, 1825 : 502) et Macquart (1826 : 131 ; 1834 : 243) l'ont nommée en français Stratiomyie des fleuves, traduction littérale du nom scientifique. iNaturalist mentionne la traduction littérale du nom anglais comme nom vernaculaire en français, Général rayé. Nous ne retenons pas ce nom car cela impliquerait d'introduire plusieurs noms pour un même genre ou alors de nommer tous les *Stratiomys*, Général, reprenant ainsi la traduction erronée de *Stratiomys* en mouche-soldat ce qui n'est pas une option souhaitable. Nous retiendrons donc le nom donné par Macquart Stratiomyie des fleuves, qui a l'antériorité et qui est bien plus cohérent avec l'ensemble du travail présenté ici.

Comme nous venons de le voir, en anglais elle est nommée Banded General, sans doute parce que les motifs de l'abdomen qui forment des taches chez les autres espèces sont ici jointifs et forment des bandes. On retrouve d'ailleurs cela en allemand avec Gelbband-Waffenfliege, la Mouche-armée à bandes jaunes, et en suédois avec Gulgördlad jättevapenfluga, la Mouche-armée-géante à bandes jaunes. En néerlandais, Bronlangsprietwapenvlieg, la Mouche-armée-à-longues-antennes bronzée. Enfin, en polonais elle est nommée Zmrużek płaskobrzuchy, la Stratiomyie à ventre plat (peut être une réminiscence des noms que donnait Geoffroy aux *Stratiomys*).

## *Stratiomys ruficornis* (Macquart, 1838) La Stratiomyie ruficorne

Dans sa description de l'espèce, Macquart (1838 : 180) indique que les antennes de l'espèce sont fauves testacées. C'est donc de là qu'il tire le nom *ruficornis*, construit avec *rufus*, en latin, rougeâtre et *–cornis*, corne en latin, terme fréquemment employé en entomologie pour désigner les antennes.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire dans la littérature et nous proposons de la nommer Stratiomyie ruficorne, en conservant la construction que d'autres auteurs ont utilisée pour nommer des espèces comprenant le mot *cornis* dans le nom scientifique.

Aucun nom vernaculaire n'est semble-t-il mentionné dans les autres langues européennes.

## *Stratiomys singularior* (Harris, 1778) La Stratiomyie singulière

Harris (1782 : 45) ne précise pas ce qui l'a conduit à nommer cette espèce *singularior*, du latin *singularius* signifiant unique, c'est sans doute son aspect différent des autres espèces qui l'a rendue unique aux yeux de l'auteur et qui lui a valu ce nom. Harris en donne une illustration dans son ouvrage (**Figure 31**).

Fait plutôt marquant pour une espèce portant le nom *singularior*, plusieurs noms ont été utilisés pour cette espèce dans la littérature avant la stabilisation

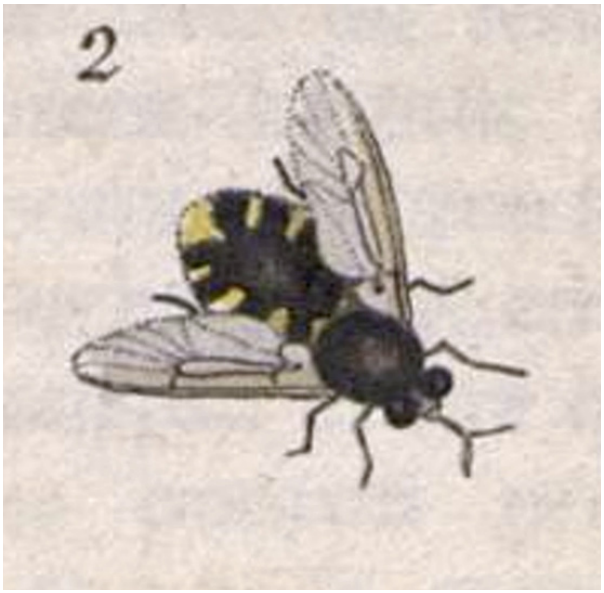



**Figure 31.**
Illustration de *Stratiomys singularior* tirée de la description originale de Harris (1782).

taxonomique opérée par Rozkošný (1982). Elle fut notamment appelée *Stratiomys furcata*, la Stratiomyie fourchue (Le Peletier & Serville *in* Latreille *et al.*, 1825 : 502 ; Macquart, 1826 : 131 ; 1834 : 242) et *Stratiomys riparia*, la Stratiomyie des rivages (Le Peletier & Serville *in* Latreille *et al.*, 1825 : 502 ; Macquart, 1834 : 242). Sur iNaturalist, le nom vernaculaire français mentionné est Général tacheté, traduction littérale de son nom anglais, qui ne convient pas pour les raisons déjà exposées (voir *S. potamida*). Nous proposons donc de ne retenir aucun de ces noms et de la nommer la Stratiomyie singulière, en lien avec son nom scientifique.

En anglais, elle est nommée Flecked General, le Général tacheté. En danois, Bleg Pragtvåbenflue, la Mouche-armée-superbe pâle, en référence aux taches jaunes très pâles de l'abdomen. En finnois, Isoasekärpänen, Mouche-armée géante, désignant à la fois le genre et l'espèce (c'est la seule espèce de *Stratiomys* présente en Finlande). En néerlandais, Gewone langsprietwapenvlieg, la Mouche-armée-à-longues-antennes commune.

## *Vanoyia* Villeneuve, 1908
## La Vanoyenne

Villeneuve (1908) indique dans la description que ce genre nouveau est dédié au Docteur Van Oye, professeur de zoologie à l'université libre de Lille. On peut d'ailleurs lire un peu plus bas que celui-ci a fourni plusieurs exemplaires de mâles et femelles de *Vanoyia tenuicornis* (alors nommé *Vanoyia scutellata* Villeneuve, 1908) à Villeneuve et qui ont servi à la description du genre et de l'espèce. Selon Liefooghe *et al.* (2010), le Docteur Stéphane Van Oye (**Figure 32**) est né à Frasnoy (Nord) le 24 avril 1855 dans une famille très chrétienne. Il commence d'abord des études de droit et obtient une licence, puis s'intéresse aux sciences de la nature et à la médecine où il s'inscrit d'abord à Lille. Il conclut ses études par l'obtention de son doctorat de médecine et de sa licence ès sciences naturelles à Paris. De retour à Lille en 1882, il prend en charge le cours de zoologie à l'université libre de Lille dont il était l'un des deux étudiants inscrits en deuxième année en novembre 1876, dans la toute première promotion. Il fut nommé professeur suppléant en 1883. Il abandonne la pratique de la médécine pour se consacrer uniquement à la zoologie et notamment à l'entomologie. Il est nommé professeur adjoint à la faculté des sciences en 1889 et sera titularisé dans la chaire de zoologie en 1903. Il exercera jusqu'à sa retraite en 1930, malgré une santé fragile dès 1918 qui le contraint à solliciter des congés répétés. Il meurt le 28 octobre 1932 à l'âge de 77 ans.

Villeneuve ne fournit pas de nom vernaculaire pour ce genre. Afin de conserver le nom choisi par le descripteur pour honorer son découvreur, nous proposons de la nommer Vanoyenne, nom féminin.



**Figure 32**
Le docteur Stéphane Van Oye. Photographie extraite du CD accompagnant le livre sur l'Histoire de la faculté libre de médecine et de pharmacie de Lille.

En anglais, le nom vernaculaire n'est pas spécifique au genre et on le confond avec *Oxycera* sous le terme Soldier (soldat). En néerlandais, ce genre s'appelle Langsprietverfdrupjes, ce qui signifie littéralement gouttelette de peinture aux longues antennes (Verfdrupjes étant le terme désignant *Oxycera*) et semble désigner aussi bien ce genre monospécifique que l'espèce *Vanoyia tenuicornis*.

## *Vanoyia tenuicornis* (Macquart, 1834) La Vanoyenne tenuicorne

Macquart (1834 : 251) ne précise pas l'étymologie du nom de l'espèce mais indique dans sa description que le troisième article des antennes est plus grêle et plus allongé que chez les autres espèces d'*Oxycera* dans lesquelles il la classe alors. L'épithète est donc construite avec les mots latin, *tenuis* qui signifie mince ou grêle et *–cornis*, corne en latin, terme fréquemment employé en entomologie pour désigner les antennes.

Macquart lui donne le nom d'Oxycère tenuicorne, que nous proposons de conserver mais accolé au nom de genre que nous avons proposé ci-dessus, donnant ainsi Vanoyenne tenuicorne.

Comme nous venons de le voir, en néerlandais elle se nomme Langsprietverfdrupjes (gouttelette de peinture aux longues antennes). En anglais son nom vernaculaire est long horned soldier (le soldat aux longues antennes).

## *Zabrachia* Coquillett, 1901 La Zabrachie

Coquillett (1901 : 585) ne donne aucune explication pour le choix de ce nom de genre. En grec, ζα- (*za*) est parfois utilisé comme préfixe intensif signifiant très ou excessivement et βραχύς (*brachýs*) signifie court ou petit, enfin le suffixe –ia est souvent employé pour former les noms de genre. Cela pourrait faire référence à la taille extrêmement petite des espèces de ce genre. L'espèce type désignée juste en dessous par Coquillett, à savoir *Zabrachia polita* Coquillett, 1901 ne mesure, d'après l'auteur, que 2,5mm. Cette taille, remarquablement petite pour un Stratiomyidae, a sans doute guidé l'auteur pour le choix du nom de genre.

On ne trouve aucun nom vernaculaire pour ce genre en français. Nous proposons donc d'en créer un nouveau, Zabrachie, nom féminin.

Dans les autres langues européennes, le nom vernaculaire de ce genre est confondu avec les autres Pachygastrinae (*Eupachygaster*, *Neopachygaster* et *Pachygaster*) voir à *Eupachygaster* pour plus de détail.

## *Zabrachia minutissima* (Zetterstedt, 1838) La Zabrachie minuscule

Zetterstedt (1838 : 575) ne donne pas d'éléments concernant son choix pour l'épithète spécifique. En latin, *minutissima* signifie le plus petit et est formé sur la base de *minutus* (petit, menu) accolé au suffixe superlatif *–issima* signifiant extrêmement, le plus. Ce nom fait donc clairement référence à la très petite taille de l'espèce, la plus petite jamais décrite en Europe à l'époque.

Nous ne lui avons pas trouvé de nom vernaculaire en français et proposons donc de la nommer Zabrachie minuscule, en lien avec son nom latin.

En néerlandais, cette espèce est appelée Kleinoog-Speldenknopje, littéralement la tête d'épingle à petits yeux, en opposition avec *Zabrachia tenella* (voir ci-dessous).

### *Zabrachia tenella* (Jaennicke, 1866) La Zabrachie délicate

Jaennicke (1866 : 222) ne donne pas d'explication sur le choix du nom qu'il attribue à cette espèce. En latin, *tenella* signifie délicate ou tendre. Cela renvoie sans doute à la silhouette fine et à la corpulence assez frêle de l'insecte, qui lui confèrent cet aspect délicat.

Nous n'avons pas trouvé de nom vernaculaire français pour cette espèce, nous proposons donc de la nommer Zabrachie délicate, en lien à l'épithète choisie par Jaennicke.

En anglais, elle est appelée Pine Black, littéralement le Noir du Pin en référence à son écologie, les larves se développant sous les écorces des pins (mais pas exclusivement). En néerlandais on trouve le nom de Grootoogspeldenknopje, la tête d'épingle à grands yeux, en opposition avec *Zabrachia minutissima* (voir ci-dessus).

## Discussion

Dans l'ensemble nous avons pu retrouver l'étymologie de la faune Stratiomyidae présente en France. Cependant, malgré tous nos efforts, l'origine de certains noms demeure mystérieuse, ou du moins incertaine. Nous espérons néanmoins que ce travail aura permis aux lecteurs de trouver des éléments de réponse à leurs interrogations, de satisfaire au moins partiellement leur curiosité et, au passage, d'apprendre quelques mots de latin ou de grec.

À notre connaissance, aucun travail similaire n'existe à ce jour pour d'autres familles de Diptères, ce qui est fort regrettable. Compte tenu du temps considérable qu'a nécessité la rédaction de cet article qui concerne une famille relativement modeste, il ne nous paraît pas envisageable de mener une entreprise équivalente, par exemple pour les Syrphidae, dont le nombre d'espèces est bien supérieur. Nous aimerions toutefois que cette étude puisse inspirer d'autres auteurs animés de la même curiosité, pour réaliser des travaux similaires pour d'autres familles. Le cas échéant, nous serions heureux de leur apporter notre soutien et de les accompagner dans leur projet s'ils le souhaitent.

S'agissant des noms vernaculaires français présentés ici, et en particulier de ceux que nous proposons, nous tenons à préciser qu'ils n'ont pas vocation à constituer une référence officielle. Il ne s'agit que de suggestions, généralement des francisations des noms scientifiques, fondées sur des critères précis et argumentés, que chacun est libre de s'approprier ou non et de faire évoluer. Nous privilégions, autant que possible, l'emploi des noms scientifiques, qui devraient rester la norme en entomologie

et qui ont l'immense avantage d'être universels et systématiquement documentés. Cependant, conscients des tendances actuelles, nous avons choisi d'attribuer un nom vernaculaire à chaque espèce. Si cela peut contribuer à susciter l'intérêt du public pour l'entomologie, les diptères, et plus spécifiquement, pour les Stratiomyidae, cet effort nous paraît pleinement justifié.

Le développement croissant d'outils de science participative tels qu'iNaturalist illustre l'enjeu réel que représente la vulgarisation scientifique et l'importance des contributions du public comme source de données précieuses. Nous espérons donc avoir apporté, à notre modeste échelle, une petite contribution à l'appropriation par un plus large public de cette famille remarquable.



**Photo 2.**
*Stratiomys potamida* femelle, le 2 juillet 2025, à Doucier (39). © Bastien Louboutin.

# ANNEXE

**Tableau pages 62-63.**
Liste des espèces de Stratiomyidae présentes en France. Légende : le CD NOM correspond au code du taxon issu du référentiel taxonomique Taxref v.18 (Gargominy *et al.*, 2024) et le nom vernaculaire est celui que nous retenons dans cet article.

| | Nom complet | CD NOM | Nom vernaculaire |
|---|---|---|---|
| 1 | *Actina chalybea* Meigen, 1804 | 217334 | Actine luisante |
| 2 | *Adoxomyia dahlii* (Meigen, 1830) | 217335 | Adoxomyie de Dahl |
| 3 | *Allognosta vagans* (Loew, 1873) | 258012 | Allognoste vagabonde |
| 4 | *Beris chalybata* (Forster, 1771) | 22160 | Béris métallique |
| 5 | *Beris clavipes* (Linnaeus, 1767) | 22161 | Béris clavipède |
| 6 | *Beris fuscipes* Meigen, 1820 | 217336 | Béris fuscipède |
| 7 | *Beris geniculata* Haliday *in* Curtis, 1830 | 217337 | Béris genouillée |
| 8 | *Beris morrisii* Dale, 1841 | 22163 | Béris de Morris |
| 9 | *Beris nigra* Meigen, 1820 | 1050160 | Béris noire |
| 10 | *Beris strobli* Dušek & Rozkošný, 1968 | 960054 | Béris de Strobl |
| 11 | *Beris vallata* (Forster, 1771) | 22165 | Béris armée |
| 12 | *Chloromyia formosa* (Scopoli, 1763) | 22170 | Chloromyie agréable |
| 13 | *Chloromyia speciosa* (Macquart, 1834) | 217338 | Chloromyie belle |
| 14 | *Chorisops masoni* Troiano & Toscano, 1995 | 972810 | Chorisope de Mason |
| 15 | *Chorisops nagatomii* Rozkošný, 1979 | 22167 | Chorisope de Nagatomi |
| 16 | *Chorisops tibialis* (Meigen, 1820) | 22168 | Chorisope tibial |
| 17 | *Chorisops tunisiae* (Becker, 1915) | 972808 | Chorisope de Tunisie |
| 18 | *Clitellaria ephippium* (Fabricius, 1775) | 22195 | Ephippie thoracique |
| 19 | *Eupachygaster tarsalis* (Zetterstedt, 1842) | 22215 | Eupachygastre à tarses jaunes |
| 20 | *Exaireta spinigera* (Wiedemann, 1830) | 844837 | Exairette porte-épines |
| 21 | *Exochostoma nitidum* Macquart, 1842 | 217339 | Exochostome luisante |
| 22 | *Exodontha dubia* (Zetterstedt, 1838) | 217340 | Exodonthe douteuse |
| 23 | *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) | 217341 | Mouche-soldat noire |
| 24 | *Lasiopa tsacasi* Dušek & Rozkošný, 1970 | 217342 | Lasiope de Tsacas |
| 25 | *Lasiopa villosa* (Fabricius, 1794) | 217343 | Lasiope velue |
| 26 | *Microchrysa cyaneiventris* (Zetterstedt, 1842) | 22172 | Chrysomyie à ventre bleu |
| 27 | *Microchrysa flavicornis* (Meigen, 1822) | 22173 | Chrysomyie flavicorne |
| 28 | *Microchrysa polita* (Linnaeus, 1758) | 22174 | Chrysomyie polie |
| 29 | *Nemotelus atriceps* Loew, 1856 | 217344 | Némotèle à tête noire |
| 30 | *Nemotelus cingulatus* Dufour, 1852 | 217345 | Némotèle ceinturée |
| 31 | *Nemotelus longirostris* Wiedemann, 1824 | 217346 | Némotèle longirostre |
| 32 | *Nemotelus nigrifrons* Loew, 1846 | 1050166 | Némotèle à front noir |
| 33 | *Nemotelus nigrinus* Fallén, 1817 | 22197 | Némotèle noire |
| 34 | *Nemotelus niloticus* Olivier, 1811 | - | Némotèle nilotique |
| 35 | *Nemotelus notatus* Zetterstedt, 1842 | 22198 | Némotèle notée |
| 36 | *Nemotelus pantherinus* (Linnaeus, 1758) | 22199 | Némotèle panthérine |
| 37 | *Nemotelus subuliginosus* Rozkošný, 1974 | 217347 | Némotèle subuligineuse |
| 38 | *Nemotelus uliginosus* (Linnaeus, 1767) | 22200 | Némotèle uligineuse |
| 39 | *Neopachygaster meromelas* (Dufour, 1841) | 217348 | Neopachygastre à cuisses noires |
| 40 | *Odontomyia angulata* (Panzer, 1798) | 22182 | Odontomyie anguleuse |
| 41 | *Odontomyia annulata* (Meigen, 1822) | 217349 | Odontomyie annelée |
| 42 | *Odontomyia argentata* (Fabricius, 1794) | 22183 | Odontomyie argentée |
| 43 | *Odontomyia discolor* Loew, 1846 | 217350 | Odontomyie disparate |
| 44 | *Odontomyia flavissima* (Rossi, 1790) | 217351 | Odontomyie safranée |
| 45 | *Odontomyia hydroleon* (Linnaeus, 1758) | 22184 | Odontomyie hydroléon |

| | Nom complet | CD NOM | Nom vernaculaire |
|---|---|---|---|
| 46 | *Odontomyia limbata* (Wiedemann *in* Meigen, 1822) | 217352 | Odontomyie bordée |
| 47 | *Odontomyia microleon* (Linnaeus, 1758) | 217353 | Odontomyie microléon |
| 48 | *Odontomyia ornata* (Meigen, 1822) | 22185 | Odontomyie ornée |
| 49 | *Odontomyia tigrina* (Fabricius, 1775) | 22186 | Odontomyie tigrine |
| 50 | *Oplodontha viridula* (Fabricius, 1775) | 22188 | Oplodonthe viridule |
| 51 | *Oxycera analis* Wiedemann *in* Meigen, 1822 | 22202 | Oxycère sombre |
| 52 | *Oxycera dives* Loew, 1845 | 217354 | Oxycère somptueuse |
| 53 | *Oxycera fallenii* Staeger, 1844 | 258052 | Oxycère de Fallén |
| 54 | *Oxycera flava* (Lindner, 1938) | 217355 | Oxycère jaune |
| 55 | *Oxycera germanica* (Szilády, 1932) | 217356 | Oxycère germanique |
| 56 | *Oxycera leonina* (Panzer, 1798) | 22203 | Oxycère léonine |
| 57 | *Oxycera locuples* Loew, 1857 | 217357 | Oxycère riche |
| 58 | *Oxycera marginata* Loew, 1859 | 1026808 | Oxycère marginée |
| 59 | *Oxycera meigenii* Staeger, 1844 | 22204 | Oxycère de Meigen |
| 60 | *Oxycera morrisii* Curtis, 1833 | 22205 | Oxycère de Morris |
| 61 | *Oxycera nigricornis* Olivier, 1811 | 22206 | Oxycère nigricorne |
| 62 | *Oxycera pardalina* Meigen, 1822 | 22207 | Oxycère pardaline |
| 63 | *Oxycera pseudoamoena* Dušek & Rozkošný, 1974 | 217358 | Oxycère charmeuse |
| 64 | *Oxycera pygmaea* (Fallén, 1817) | 22208 | Oxycère pygmée |
| 65 | *Oxycera rara* (Scopoli, 1763) | 22209 | Oxycère jolie |
| 66 | *Oxycera terminata* Wiedemann *in* Meigen, 1822 | 217359 | Oxycère bornée |
| 67 | *Oxycera trilineata* (Linnaeus, 1767) | 22210 | Oxycère rayée |
| 68 | *Oxycera varipes* Loew *in* Heyden, 1870 | 22211 | Oxycère varipède |
| 69 | *Pachygaster atra* (Panzer, 1798) | 22220 | Pachygastre noire |
| 70 | *Pachygaster leachii* Stephens *in* Curtis, 1824 | 927411 | Pachygastre de Leach |
| 71 | *Pachygaster maura* Lindner, 1939 | 217360 | Pachygastre de Maurétanie |
| 72 | *Sargus bipunctatus* (Scopoli, 1763) | 22177 | Sargue à deux points |
| 73 | *Sargus cuprarius* (Linnaeus, 1758) | 22178 | Sargue cuivreux |
| 74 | *Sargus flavipes* Meigen, 1822 | 22179 | Sargue flavipède |
| 75 | *Sargus harderseni* Mason & Rozkošný, 2008 | 985280 | Sargue de Hardersen |
| 76 | *Sargus iridatus* (Scopoli, 1763) | 22180 | Sargue irisé |
| 77 | *Sargus rufipes* Wahlberg, 1854 | 217362 | Sargue rufipède |
| 78 | *Stratiomys cenisia* Meigen, 1822 | 217363 | Stratiomyie du Mont Cenis |
| 79 | *Stratiomys chamaeleon* (Linnaeus, 1758) | 22190 | Stratiomyie caméléon |
| 80 | *Stratiomys concinna* Meigen, 1822 | 217364 | Stratiomyie agréable |
| 81 | *Stratiomys equestris* Meigen, 1835 | 217365 | Stratiomyie équestre |
| 82 | *Stratiomys hispanica* Pleske, 1901 | 217366 | Stratiomyie ibérique |
| 83 | *Stratiomys longicornis* (Scopoli, 1763) | 22191 | Stratiomyie longicorne |
| 84 | *Stratiomys potamida* Meigen, 1822 | 22192 | Stratiomyie des fleuves |
| 85 | *Stratiomys ruficornis* (Macquart, 1838) | 217367 | Stratiomyie ruficorne |
| 86 | *Stratiomys singularior* (Harris, 1778) | 22193 | Stratiomyie singulière |
| 87 | *Vanoyia tenuicornis* (Macquart, 1834) | 22213 | Vanoyenne tenuicorne |
| 88 | *Zabrachia minutissima* (Zetterstedt, 1838) | 217368 | Zabrachie minuscule |
| 89 | *Zabrachia tenella* (Jaennicke, 1866) | 22223 | Zabrachie délicate |

# Bibliographie


**Austen, E. E. 1901.** An addition to the British Stratiomyidae, with the description of a new genus. *The Entomologist's Monthly Magazine*, Second series 12(142): 241-246.

**Becker, T. 1915.** Diptera aus Tunis in der Sammlung des Ungarischen National-Museums. *Annales Musei Nationalis Hungarici* 13(1): 301-330.

**Brooks, S. E., Moran, K., Cumming, J., O'Hara, J., Henderson, S., Jackson, M., Marques, D., Sinclair, B., Motamedinia, B., Woodward, A., Madge, K. & Van Steenis, W. 2025.** Stratiomyidae Canadian National Collection of Insects, Arachnids and Nematodes database. **https://www.cnc.agr.gc.ca/taxonomy/Taxonomy.php?id=18580**, dernière consultation le 1er août 2025.

**Brullé, L. 1833.** IVe Classe. Insectes [part]. Livraison 7. Pp. 289-336, *in* Bory de Saint-Vincent (ed.). *Expédition scientifique de Morée.* Section de sciences physiques. Tome III. – Partie 1. Zoologie. Deuxième Section. - Des animaux articulés. F. G. Levrault, Paris & Strasbourg : 1-400.

**Cabard, P. & Chauvet, B. 1998**. *L'étymologie des mammifères*. Eveil nature. 240 p.

**Cabard, P. & Chauvet, B. 2003.** *L'étymologie des noms d'oiseaux*. Belin nature. 594 p.

**Curtis, J. 1830.** *British entomology; being illustrations descriptions of the genera of insects found in Great Britain and Ireland: containing coloured figures from nature of the most rare and beautiful species, and in many instances of the plants upon which they are found.* Vol. 8 [part]. Privately published, London.

**Dale, J. C. 1841.** *Beris morrisii* of Curtis's Guide. *The Entomologist* 1(11): 175.

**Dufour, L. 1841.** Note sur la larve du *Pachygaster meromelas*, insecte de l'ordre des Diptères. *Annales des Sciences Naturelles*, Seconde Série 16 (Zoologie) : 264-266.

**Dufour, L. 1852.** Description et iconographie de quelques Diptères de l'Espagne. (Suite). *Annales de la Société entomologique de France*, Deuxième Série 10 : 5-10.

**Duncan, J. 1837.** Characters and descriptions of the dipterous insects indigenous to Britain. *Magazine of Zoology and Botany* 1(2): 145-167.

**Dušek, J. & Rozkošný, R. 1967.** Revision mitteleuropaischer Arten der Familie Stratiomyidae (Diptera) mit besonderer Beriücksichtigung der Fauna der CSSR IV. *Acta entomologica bohemoslovaca*, 64: 140-165.

**Dušek, J. & Rozkošný, R. 1968.** *Beris strobli nom. nov.* (Diptera, Stratiomyidae). *Reichenbachia* 10(39): 293-298.

**Dušek, J. & Rozkošný, R. 1970.** Revision der palaearktischen Arten der Gattung *Lasiopa* Brullé, 1832 (Diptera: Stratiomyidae). *Beiträge zur Entomologie* 20(1-2): 19-41.

**Fabricius, J. C. 1775.** *Systema entomologiae, sistens insectorvm classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibvs, observationibvs.* Kortii, Flensbvrgi et Lipsiae : (32), 1-832.

**Fabricius, J. C. 1794.** *Entomologia systematica emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species adjectis synonimis, locis, observationibus, descriptionibus.* Tom IV. C. G. Proft, Fil. et Soc., Hafniae : [8], 1-472, [6].

**Fabricius, J. C. 1798.** *Supplementum entomologiae systematicae. C. G. Proft et Storch, Hafniae* : [4], 1-572.

**Ferchault de Réaumur, R.-A. 1738.** *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. Tome IV: Histoire des Gallinsectes, des Progallinsectes et des Mouches à deux ailes.* Imprimerie royale, Paris : 1-636, 44 planches.

**Förster, J. A. 1846**. Wissenschaftliche Mitteilungen über das Leben und Wirken von J. W. Meigen. *Entomologische Zeitung*, Stettin 7: 66-74, 130-141.

**Forster, J. R. 1771.** Novae species insectorum. Centuria I. T. Davies & B. White, London. Iviii: 1-100.

**Fourcroy, A. F. de. 1785.** *Entomologia Parisiensis; sive Catalogus Insectorum quæ in Agro Parisiensi reperiuntur; secundum methodum Geoffræanam in sectiones, genera & species distributus: cui addita sunt nomina trivialia & fere trecentæ novæ species.* Pars secunda. Via et Ædibus Serpentineis, Parisiis : [2], 233-544.

**Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Ramage, T., Dupont, P., Daszkiewicz, P. & Poncet, L. 2024**. TAXREF v18, référentiel taxonomique pour la France : version 18.0, avril 2024. *Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.*

**GBIF: The Global Biodiversity Information Facility. 2025.** What is GBIF?. Disponible à **https://www.gbif.org/what-is-gbif**. Dernière consultation le 29 septembre 2025.

**Geoffroy, E. L. 1762.** *Histoire abregée des insectes qui se trouvent aux environs de Paris; dans laquelle ces animaux sont rangés suivant un ordre méthodique.* Tome Second. Durand, Paris : [4], 1-690.

**Gmelin, J. F. 1790.** *Caroli a Linné, Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima tertia, aucta, reformata.* Tom. I. Pars V. Georg. Emanuel. Beer, Lipsiae. [2] : 2225-3020.

**Goedart, J. 1662.** *Metamorphosis naturalis, ofte Historische beschrijvinghe van den oirspronk, aerd, eygenschappen ende vreemde veranderinghen der wormen, rupsen, maeden, vliegen, witjens, byen, motten ende dierghelijcke dierkens meer; niet uyt eenighe boecken, maer alleenelijck door eygen ervarentheyd uytgevonden, beschreven, en na da konst afgeteyckent.* Middelburg : Jacobus Fierens. Vol. 1: [40], 152, [16], 64 planches.

**Goedaert, J. & Lister, M. 1685.** *Johannes Goedartius De insectis, in methodum redactus : cum notularum additione.* Londini: Excudebat R.E. sumptibus S. Smith. 356 p.

**Griffini, A. 1896.** Sui generi *Exodontha* (Bell.) Rond. e *Acanthomyia* Schiner. *Bollettino dei musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università di Torino*, volume 11 (245): 1-3.

**Haenni, J.-P. 1990.** Note sur la présence en Europe de *Chorisops tunisiae* (Beck.) (Diptera, Stratiomyidae). *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles* 113 : 285-288.

**Harris, M. 1782.** An exposition of English insects, with curious observations and remarks, wherein each insect is particularly described; its parts and properties considered; the different sexes distinguished, and the natural history faithfully related. The whole illustrated with copper plates, drawn, engraved, and coloured, by the author. Decad I-V. Published by the author, London. 1-166, plates I-L.

**Harris, T. W. 1841.** A report on the insects of Massachusetts, injurious to vegetation. *Folsom, Wells, and Thurston, printers to*

*the University*. 459 p.

**Hoefnagel, J. 1575-1582**. *Animalia Rationalia et Insecta (Ignis)*. Volume I. Editeur inconnu. 80 planches.

**Howard, L. O. 1930.** A History of Applied Entomology: (somewhat Anecdotal) (with 51 Plates). *Smithsonian Institution*. 564 p.

**iNaturalist. 2025.** Disponible à **https://www.inaturalist.org**. Dernière consultation le 29 septembre 2025.

**Kertész, K. 1907.** Ein neuer Dipteren-Gattungsname. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 5(2): 499.

**Kertész, K. 1911.** Ueber die generische Hinzugehörigkeit der bis jetzt beschriebenen Pachygaster=Arten. 29-32, in Ier Congrès International d'Entomologie. Volume II. *Mémoirs. Hayez, Bruxelles.* 1-520.

**Latreille, P. A. 1797.** *Précis des caractères génériques des Insectes, disposés dans un ordre naturel*. Prévôt, Paris et F. Bourdeaux, Brive. I-XIII, [1], 201 p. [7].

**Latreille, P. A. 1802.** *Histoire naturelle, générale et particulière, des Crustacés et des Insectes*. Ouvrage faisant suite à l'Histoire Naturelle générale et particulière, composée par Leclerc de Buffon, et rédigée par C. S. Sonnini, membre de plusieurs Sociétés savantes. Tome Troisième. *F.* Dufart, Paris. I-XII, 13-467, [1].

**Latreille, P. A. 1804.** Tableau méthodique des Insectes. *in*: Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle, appliqués aux arts, principalement à l'agriculture et à l'économie rurale et domestique : par une société de naturalistes et d'agriculteurs, avec des figures tirées des trois règnes de la nature. Chez *Deterville*. 24: 129-200.

**Latreille, P. A. 1805.** *Histoire naturelle, genérale et particuliere, des Crustacés et des Insectes*. Ouvrage faisant suite aux Œuvres de Leclerc de Buffon, et partie du Cours complet d'Histoire naturelle rédigé par C. S. Sonnini, membre de plusieurs Sociétés savantes. Tome Quatorzième. F. Dufart, Paris. 1-432.

**Latreille, P. A., Le Peletier de Saint-Fargeau A. L. M., Audinet-Serville J. G. & Guérin-Méneville F. E. 1825.** *Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle. Insectes*. Tome dixième. [part]. Livraison 75. H. Agasse, Paris. [2], 832 p.

**Lebard, T. 2024.** Premier aperçu de la répartition départementale des Stratiomyidae de France métropolitaine (Diptera). *Revue Française d'Entomologie Générale* 6 (5-6) : 106-157.

**Lebard, T. & Claude, J. 2024**. Révision de la liste des Stratiomyidés (Diptera) de France avec une clé d'identification des genres présents en Europe. *Naturae* (9) : 179-209.

**Lebard, T., Haenni, J.-P. & Martinez, M. 2020.** Note sur la présence de *Chorisops tunisiae* (Becker, 1915) en France et de *Chorisops masoni* Troaino & Toscano, 1995 en France et en Espagne (Diptera, Stratiomyidae). *Revue Française d'Entomologie Générale* 2(5-6) : 94-106.

**Liefooghe, J. & Ducoulombier, H. 2010**. *Histoire de la Faculté libre de médecine et de pharmacie de Lille de 1876 à 2003*. Presses universitaires du Septentrion. Villeneuve d'Ascq. 1-552.

**Lindner, E. 1938.** 18. Stratiomyiidae [part]. Lieferung 116. Pp. 177-218, *in* Lindner, E. (ed). *Die Fliegen der palaearktischen Region*. Band IV1. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele), Stuttgart. 1-218.

**Linnaeus, C. 1746.** *Fauna Svecica: sistens animalia Sveciæ regni: qvadrupedia, aves, amphibia, pisces, insecta, vermes, distributa per classes & ordines, genera*

*& species. Cum differentiis specierum, synonymis autorum, nominibus incolarum, locis habitationum, descriptionibus insectorum.* Lugduni Batavorum: Conradus Wishoff et Georgius Jacobus Wishoff. 411 p.

**Linnaeus, C. 1758.** *Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* Tomus I. Editio decima, reformata. Laurentii Salvii, Holmiæ: [4], 1-823, [1].

**Linnaeus, C. 1767.** *Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio duodecima reformata.* Tom. I. Pars II. Laurentii Salvii, Holmiæ: [2], 533-1327, [37].

**Loew, H. 1845.** *Dipterologische Beiträge. Öffentlichen Prüfung der Schüler des Königlichen* Friedrich-Wilhelms-Gymnasiums zu Posen 1845: 1-50, [2].

**Loew, H. 1846.** Fragmente zur Kenntniss der europäischen Arten einiger Dipterengattungen. *Linnaea Entomologica* 1: 319-530.

**Loew, H. 1855.** Einige Bemerkungen über die Gattung *Sargus. Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien* 5(2): 131-148.

**Loew, H. 1857.** Ueber die europäischen Arten der Gattung *Oxycera. Berliner Entomologische Zeitschrift* 1: 21-34.

**Loew, H. 1873.** Beschreibungen europäischer Dipteren. Dritter Band. Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insecten. Von Johann Wilhelm Meigen. Zehnter Theil oder vierter Supplementband. H. W. Schmidt, Halle. [8], 320 p.

**Macquart, P. J. M. 1834.** *Histoire naturelle des Insectes. Diptères. Tome Premier.* Librairie Encyclopédique de Roret, Paris. [4], 578 p. 1-8.

**Macquart, P. J. M. 1838.** *Diptères exotiques nouveaux ou peu connus.* Tome premier. - 2e partie. N. E. Roret, Paris. 5-207.

**Macquart, P. J. M. 1842**. Description d'un nouveau genre d'insectes Diptères. *Annales de la Société entomologique de France* 11: 41-44.

**Macquart, P. J. M. 1847**. *Annales de la Société Entomologique de France*, 2. Série, 5 : 323-334.

**Mason, F. 2013.** Updated Italian checklist of Soldier Flies (Diptera, Stratiomyidae). *ZooKeys* 336: 61-78.

**Mason, F. & Rozkošný, R. 2008.** A new species of *Sargus* Fabricius, 1798 from Europe (Diptera, Stratiomyidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 55 (2): 303-309.

**Meigen, J. W. 1803.** Versuch einer neuen GattungsEintheilung der europäischen zweiflügligen Insekten. *Magazin für Insektenkunde, herausgegeben von Karl Illiger* 2: 259-281.

**Meigen, J. W. 1804.** *Klassifikazion und Beschreibung der europäischen Zweiflügligen Insekten. (Diptera Linn.).* Erster Band, erste Abtheilung. Karl Reichard, Braunschweig. [28], 152 p.

**Meigen, J. W. 1820.** *Systematische Beschreibung der bekannten Europäischen zweiflügeligen Insekten.* Zweiter Theil. Friedrich Wilhelm Forstmann, Aachen. [10], 363 p.

**Meigen, J. W. 1830.** *Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten.* Sechster Theil. Schulzische Buchhandlung, Hamm. [12], 401 p. [3].

**Meigen, J. W. 1835.** Neue Arten von Dipteren aus der Umgegend von München,

benannt und beschrieben von Meigen, aufgefunden von Dr. J. Waltl, Professor der Naturgeschichte in Passau. Faunus. *Zeitschrift für Zoologie und vergleichende Anatomie* 2: 66-72.

**Meigen, J. W. 1838**. *Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten.* Siebenter Theil. Friedrich Wilhelm Forstmann, Aachen. [12], 434 p. [8].

**Morris, M. C. F. 1897.** *Francis Orpen Morris: a memoir with portrait and illustrations.* London, John C. Nimmo. 323 p.

**Nagatomi, A. 1964.** The *Chorisops* of the Palaearctic Region (Diptera: Stratiomyidae). *Insecta Matsumurana* 27(1): 18-23.

**Observation.org. 2025.** Natagora, Natuurpunt et la Fondation «Observation International». Disponible à **https://observation.org**. Dernière consultation le 29 septembre 2025.

**Olivier, G. A. 1811.** *Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle. Insectes.* Tome huitième [part]. Livraison 75. H. Agasse, Paris. [2], 722 p.

**Osten Sacken, C. R. 1883.** Synonymica concerning exotic dipterology. No. II. *Berliner Entomologische Zeitschrift* 27(2): 295-298.

**Panzer, G. W. F. 1798.** *Faunae insectorum germanicae initia oder Deutschlands Insecten.* Heft 58. Felsecker, Nürnberg. 1-24, 24 planches.

**Perrier, R. & Séguy, E. 1937.** *La Faune de France illustrée VIII Diptères aphaniptères,* par E. Séguy. Delagrave. 220 p.

**Reemer, M. 2014.** *Veldtabel wapen- en bastvliegen van Nederland (Diptera: Stratiomyidae & Xylomyidae).* EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden. 56 p.

**Rondani, C. 1856.** *Dipterologiae italicae prodromus. Vol: I. Genera italica ordinis dipterorum ordinatim disposita et distincta et in familias et stirpes aggregata.* Alexandri Stocchi, Parmae. 226 p. [2].

**Rondani, C. 1863**. *Diptera exotica revisa et annotata. Novis non nullis descriptis.* E. Soliani, Modena. 99 p. 1 planche.

**Rosenhauer, W. G. 1856.** *Thiere Andalusiens nach Resultate einer Reise zusammengestellt, nebst den Beschreibungen von 249 neuen oder bis jetzi noch unbeschriebenen* Gattungen und Arten. Erlangen. 429 p.

**Rossi, P. 1790.** *Fauna Etrusca sistens insecta quae in provinciis florentina et Pisana praesertim collegit. Tomus secundus.* Thomae Masi & Sociorum, Liburni. [2], 348 p.

**Rozkošný, R. 1974.** *Nemotelus subuliginosus* sp. n. and some notes on the taxonomy of West Palaearctic Stratiomyidae (Diptera). *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis* 15(1), *Biologia* 43: 45-50.

**Rozkošný, R. 1979.** Revision of the Palaearctic species of *Chorisops*, including the description of a new species (Diptera, Stratiomyidae). *Acta entomologica bohemoslovaca*, 76(2): 127-136.

**Rozkošný, R. 1982.** *A biosystematic study of the European Stratiomyidae (Diptera). Volume 1. Introduction, Beridinae, Sarginae and Stratiomyinae.* Dr. W. Junk, The Hague, Boston, London. [8], 401 p.

**Rozkošný, R. 1983.** *A biosystematic study of the European Stratiomyidae (Diptera). Volume 2. Clitellariinae, Hermetiinae, Pachygasterinae and Bibliography.* Dr. W. Junk, The Hague, Boston, London. [8], 431 p.

**Schaeffer, J. C. 1753.** *Die Sattelfliege.* Emanuel Adam Weiss, Regensburg. 20 p.

**Schiner, J. R. 1867**. Ueber die richtige Stellung von *Ochthiphila litorella* Fall. im neuen Dipteren-Systeme. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*: 325-328.

**Scopoli, J. A. 1763.** *Entomologia carniolica exhibens insecta carnioliae indigena et distributa in ordines, genera, species, varietates.* Methodo Linnaeana. Ioannis Thomae Trattner, Vindobonae. [38], 418 p. [1].

**Séguy, E. 1926.** Faune de France 13 *Diptères (Brachycères) (Stratiomyiidae, Erinnidae, Coenomyiidae, Rhagionidae, Tabanidae, Codidae, Nemestrinidae, Mydaidae, Bombyliidae, Therevidae, Omphralidae).* Paul Lechevalier, Paris. [4], 308 p.

**Speight, M. C. D. 2024.** *Species accounts of European Syrphidae.* Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera), vol. 115, Syrph the Net publications, Dublin. 381 p.

**Staeger, R. C. 1844.** Bemerkungen über *Musca hypoleon* Lin. *Entomologische Zeitung*, 5(12): 403-410.

**Stubbs, A. E. & Drake, M. 2001.** *British Soldierflies and their allies (an illustrated guide to their identification and ecology).* British Entomological and Natural History Society. 512 p.

**Szilády, Z. 1932.** *Dornfliegen oder* Notacantha. *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meersteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebenweise* 26. 39 p.

**Troiano, G. & Toscano, E. 1995.** Descrizione di *Chorisops masoni* n. sp. dell'Italia (Diptera Stratiomyidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana* 127(1): 57-62.

**Villeneuve, J. 1908.** Travaux diptérologiques. *Wiener Entomologische Zeitung* 27(9-10): 281-288.

**Wiedemann, C. R. W. 1824.** *Munus rectoris in Academia Christiana Albertina aditurus Analecta entomologica ex Museo Regio Havniensi maxime congesta profert iconibusque illustrat.* Kiliae. 60 p.

**Wiedemann, C. R. W. 1830.** *Aussereuropäische zweiflügelige Insekten.* Zweiter Theil. Schulzischen Buchhandlung, Hamm. [12], 684 p.

**Withers, P. 2014.** Le marais de Lavours, une zone humide majeure pour la faune des diptères. *Bulletin de la Société linnéenne de Lyon*, hors-série n°3 : 153-168.

**Woodley, N. E. 1995.** The genera of Beridinae (Diptera: Stratiomyidae). *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 16 : 1-231.

**Woodley, N. E. 2001.** *A world catalog of Stratiomyidae (Insecta: Diptera).* Myia 11: [8], 1-475.

**Zeegers, T. & Schulten, A. 2022.** *Field Guide to Flies with Three Pulvilli – Families of Homeodactyla of Northwest Europe.* Jeugdbondsuitgeverij, 's Graveland. 256 p.

**Zetterstedt, J. W. 1838.** Sectio tertia. Diptera : 477-868, *in Insecta lapponica.* Leopoldi Voss, Lipsiae [6], 1140 p.

**Zetterstedt, J. W. 1842.** *Diptera scandinaviae disposita et descripta. Tomus primus.* Lundberg, Lund. [16], 440 p.

## Remerciements

L'auteur souhaite remercier Marie Canut pour sa patience infinie alors qu'il passait des heures (voire des jours, voire des semaines) à fouiller la bibliographie ancienne à la recherche de tous les noms possibles attribués à ces charmants diptères. Il lui est également reconnaissant pour son sens de l'humour et son second degré, grâce auxquels il a pu prendre conscience de l'importance capitale de ce travail pour l'avenir de l'entomologie mondiale.
Il remercie aussi chaleureusement Martin Hauser pour sa contribution remarquable à l'élaboration de la bibliographie nécessaire à l'écriture de ce texte. Franco Mason et Sönke Hardersen sont également remerciés pour les informations qu'ils nous ont partagées les concernant et les photographies qu'ils nous ont transmises et qu'ils nous ont autorisées à publier.
Stéphane Tsacas est vivement remercié pour les informations complémentaires qu'il nous a fournies concernant son père, Léonidas Tsacas, ainsi que ces suggestions concernant la forme de ce texte et l'autorisation qu'il nous a donnée de publier la photo à la Figure 13. Linda Vendeville est également remerciée pour ses recherches dans les archives de l'université catholique de Lille et pour les précieux documents qu'elle nous a transmis concernant le Dr. Van Oye. Nous remercions Matthieu Aubert pour nous avoir permis de publier la première photo d'*Exochostoma nitidum* prise *in natura* et Bastien Louboutin de nous avoir autorisé à publier sa photo de *Stratiomys potamida*. Nous sommes aussi reconnaissants à Charles Vanderbergh qui nous a fortuitement appris l'existence de l'ouvrage de Perrier & Séguy (1937) et qui nous en a aimablement fourni les extraits utiles. Nous remercions à nouveau Bastien Louboutin qui a bien voulu accepter de relire ce très long manuscrit et qui a largement contribué à l'amélioration du texte. Enfin, Philippe Grimonprez est chaleureusement remercié pour l'important travail de mise en page qu'il a réalisé et qui met en valeur notre article.

### Pour citer cet article :

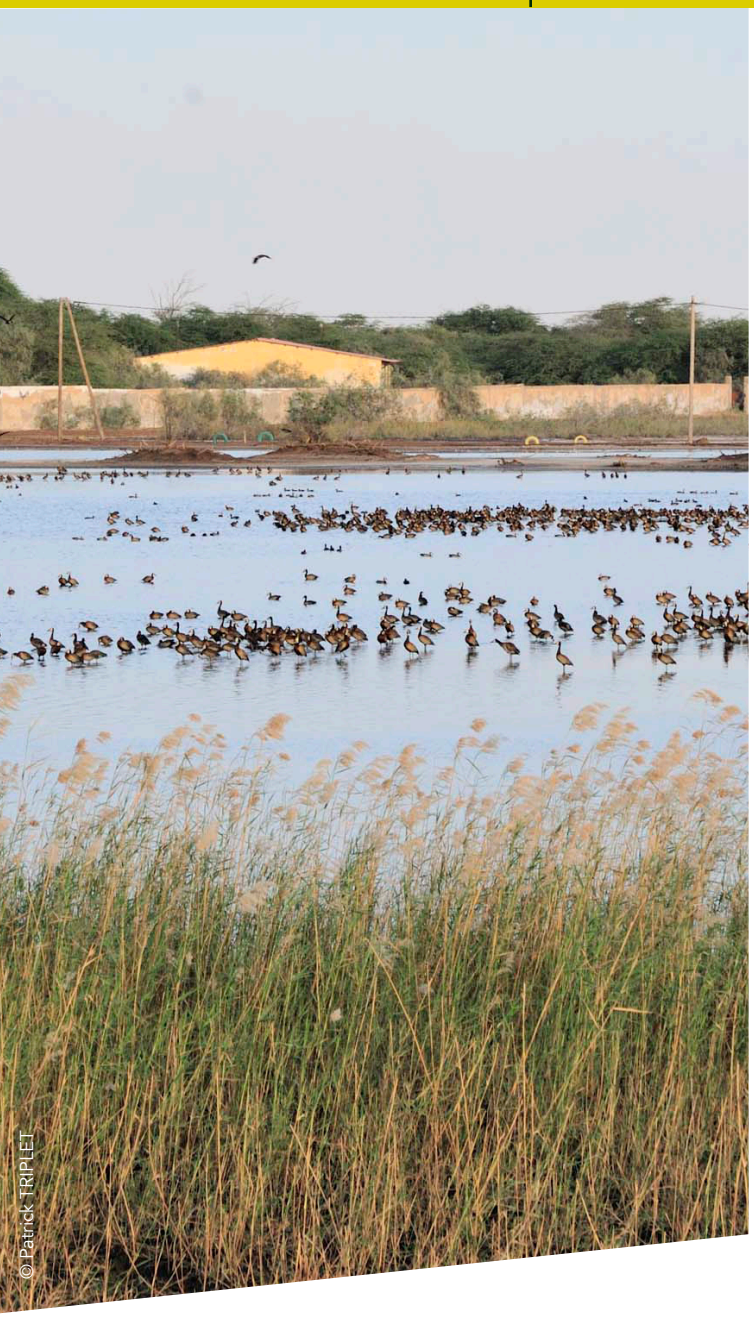
**Thomas Lebard. 2026.**
L'origine des noms de Stratiomyidae présents en France.
*Plume de Naturalistes* 10 : 1-70.

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes:
**www.plume-de-naturalistes.fr**

ISSN 2607-0510

# Enjeux environnementaux liés à la gestion des déchets dans deux villages du delta du fleuve Sénégal.

Par **Aitou DIOME,**
**Fatou Bintou Rassoul Sambou DIEDHIOU,**
**Mohamédine SECK,**
**Mariam Harouna CISSOKHO,**
**Seydina Issa SYLLA,**
**Geneviève DIONE**
**& Patrick TRIPLET** (Patrick.triplet1@orange.fr)


© Patrick TRIPLET

Travail réalisé pour le compte de l'Institut européen pour la gestion des oiseaux sauvages et de leurs habitats (OMPO).

## Résumé

La gestion durable des déchets solides constitue un défi majeur dans les zones rurales d'Afrique de l'Ouest, en particulier à proximité des espaces naturels protégés. La présente étude, menée dans les villages limitrophes du Parc National des Oiseaux du Djoudj (Sénégal), documente la quantité et la nature des déchets ménagers produits, ainsi que la perception qu'ont les habitants de ces éléments de leur vie quotidienne. Pendant dix jours, dix foyers de chaque village ont fourni tous leurs déchets, qui ont été triés et pesés selon le protocole de la Fondation Surfrider (2021). Parallèlement, des entretiens informels ont permis de préciser les pratiques et les attentes locales. Les résultats montrent une nette prédominance des déchets organiques (environ 70 % du poids total) et une présence importante de matières plastiques, traduisant la forte

**utilisation des emballages jetables. Si la prise de conscience des impacts environnementaux et sanitaires liés aux déchets est réelle, l'absence d'infrastructures freine la valorisation possible des déchets. L'étude met en évidence l'urgence de solutions locales combinant tri, compostage, recyclage et actions de sensibilisation, indispensables à la conservation de la diversité biologique et à l'amélioration du cadre de vie.**

**Mots-clés :** catégories de déchets, approche participative, milieu rural, Parc National des Oiseaux du Djoudj.

## Abstract

***Environmental issues related to waste management in two villages in the Senegal River Delta.***

**Sustainable solid waste management is a major challenge in rural areas of West Africa, in particular in the vicinity of protected natural areas. The present study, conducted in villages bordering the Djoudj National Bird Park (Senegal), deals with the quantity and the nature of household waste produced, as well as the perception that the inhabitants have of these elements of their daily lives. During ten days, ten households from two villages provided all their waste, which was sorted and weighed according to the protocol of the Surfrider Foundation (2021). At the same time, informal interviews made it possible to clarify local practices and expectations. The results show a clear predominance of organic waste (about 70% of the total weight) and a significant presence of plastics, reflecting the high use of disposable packaging. While there is a real awareness of the environmental and health impacts of waste, the lack of infrastructure hinders the possible recovery of waste. The study highlights the urgency of local solutions combining sorting, composting, recycling and awareness-raising actions, which are essential for the conservation of biological diversity and the improvement of the living environment.**

**Key words:** waste categories, participatory approach, rural environment, Djoudj National Bird Park.

## Introduction

La gestion des déchets solides demeure une problématique environnementale majeure dans les zones rurales d'Afrique de l'Ouest, particulièrement aux abords des espaces naturels protégés. Dans ces zones, les infrastructures de collecte et de valorisation sont souvent peu développées, voire inexistantes. Cela est d'autant plus préoccupant que l'évolution des modes de consommation, caractérisée par un essor notable des emballages plastiques jetables, modifie progressivement la composition des déchets ménagers auparavant dominés par la biomasse organique (Guerrero *et al.*, 2013 ; Jambeck *et al.*, 2015). Ainsi en Afrique de l'Ouest, environ 80 % des déchets plastiques sont mal ou non récupérés après leur utilisation (Kaza *et al.*, 2018).

L'absence de recyclage des déchets est notamment responsable de l'augmentation de la pollution aquatique, de la dégradation globale des habitats naturels et de changements dans les

peuplements animaux et végétaux (Lebreton *et al.*, 2017 ; Silva *et al.*, 2024). Plusieurs travaux soulignent non seulement l'absence de dispositifs adaptés, mais aussi le rôle positif des démarches communautaires et participatives pour améliorer le tri et la valorisation locale des déchets en milieu rural (Wilson *et al.*, 2006 ; Guerrero *et al.*, 2013 ; Mallick *et al.*, 2025).

Tel est le cas, au Sénégal, dans les sept villages périphériques au Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD) situés à 60 km de Saint-Louis. La proximité de ces villages avec le PNOD rend la question de la gestion des déchets particulièrement cruciale, car toute pollution ou accumulation de déchets peut impacter directement la qualité des habitats, la qualité des eaux de surface ou des nappes phréatiques, la diversité biologique, la santé des populations et la première impression qu'ont les touristes à leur arrivée sur le site lors d'une visite (VivAfrik, 2020 ; Gueye *et al.*, 2017).

Dans ce contexte, il est important de mieux comprendre la perception que les populations riveraines du PNOD ont de leurs déchets, ainsi que les pratiques qu'elles développent pour les gérer en l'absence de service public de collecte. L'analyse des comportements domestiques face aux déchets permet d'identifier les obstacles matériels, sociaux et culturels à une gestion durable, mais aussi les dynamiques locales existantes.

Cette étude vise ainsi à documenter ces perceptions dans deux villages riverains du PNOD, afin d'alimenter une réflexion sur des solutions adaptées et durables. Elle s'intéresse à la qualité et aux quantités des différents types de déchets et à leur devenir. Le terme de déchet définit ici tout matériau, substance, produit ou objet indésirable qui a été jeté ou abandonné car il n'a plus d'utilisation précise.

# Méthodologie

## Zone d'étude

L'étude s'est déroulée dans les villages de Diadiem 3 et Rhone El Debouback, situés en bordure immédiate du Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD) dans le delta du fleuve Sénégal (15°44'-16°38'N, 15°35'-16°30'W ; **Figure 1**). Ce parc de plus de 22 000 hectares (zone tampon comprise) joue un rôle écologique majeur pour la région.
Au 1er juillet 2025, Rhone El Debouback compte 130 ménages pour 850 habitants, avec des habitations relativement spacieuses, tandis que Diadiem 3 regroupe 160 ménages et 647 habitants, avec des habitations de taille moyenne (entre 25 et 30 m²) selon les chefs de village. Les activités principales des villageois sont l'élevage, la pêche et l'agriculture, notamment la riziculture, qui génèrent une production significative de déchets domestiques et agro-industriels.

## Sélection et mobilisation des ménages

Un échantillon aléatoire de dix ménages a été retenu dans chaque village, sur la base d'une liste fournie par les chefs de village. Ce choix vise à garantir une diversité des profils (taille du ménage, activité principale, localisation intra-villageoise), tout en maintenant une faisabilité logistique pour la collecte quotidienne des déchets.
Le 21 juillet 2025, des réunions d'information et des entretiens informels ont été menés avec les chefs de villages et les familles sélectionnées : ces échanges ont permis de partager les objectifs de

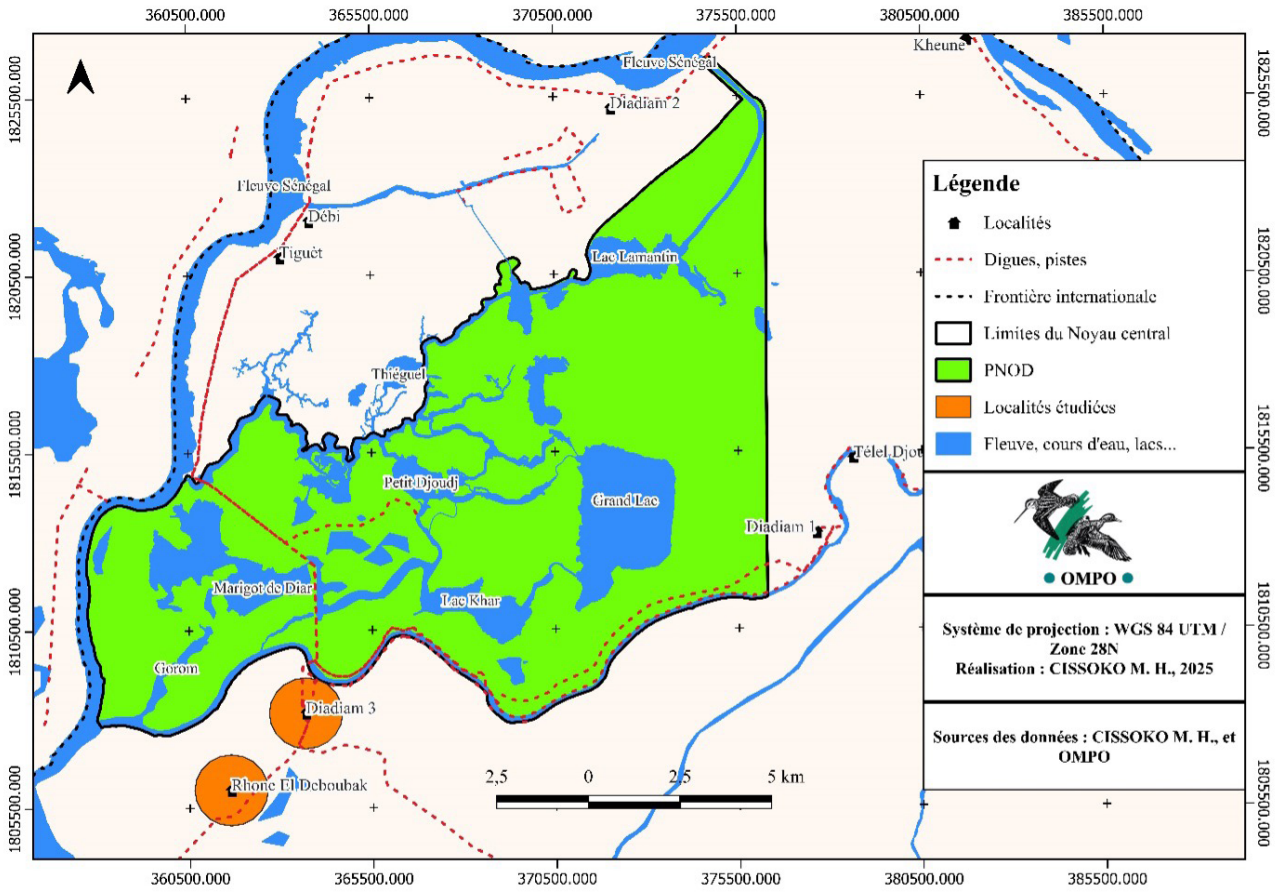



**Figure 1.**
Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD) et localisation des villages étudiés (Diadiem 3 et Rhone El Debouback), illustrant leur proximité avec les zones humides protégées.

l'étude, d'expliquer la méthodologie et de recueillir l'adhésion et le consentement oral des participants. À l'issue de ces réunions, chaque ménage a reçu un sac de riz vide et étiqueté pour la collecte de l'ensemble des déchets produits au cours d'une journée.

## Procédure de collecte des déchets

La collecte a débuté le 22 juillet et s'est poursuivie jusqu'au 1er août 2025, soit pendant dix jours consécutifs. Cette période correspond en grande partie à la saison sèche locale, bien que quelques légères précipitations puissent survenir ponctuellement à cette période de l'année, ce qui garantit néanmoins une homogénéité des pratiques quotidiennes et limite les biais liés aux événements saisonniers ou festifs. Chaque jour, l'équipe de recherche passait récupérer les sacs remplis par chaque ménage et remettait un sac neuf pour la journée suivante.

## Tri et analyse des déchets

Le tri et la catégorisation des déchets collectés ont été réalisés chaque jour. La grille de classification standardisée de la Fondation Surfrider Sénégal a permis de répartir les déchets en sept catégories : plastiques (par type), verre, métal, tissu, papier/carton, déchets mixtes (incluant déchets sanitaires et médicaux et couches pour enfants) et organiques (**Figure 2**). Les pesées ont été effectuées au moyen d'une balance de précision, fournissant des données fiables sur la quantité produite par jour et par famille. Les estimations de la quantité annuelle par ménage et par villageois ont ensuite été extrapolées.

## Recueil des préoccupations des foyers

Au total, 20 entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès de la personne responsable de la gestion des déchets et à qui le sac a été remis dans chaque ménage sélectionné . Ces entretiens ont duré en moyenne 5 mn/ménage/jour, soit une durée totale d'environ 8 heures, permettant de recueillir des informations sur le ressenti des habitants, leurs pratiques de gestion des déchets, leurs contraintes et leurs attentes vis-à-vis de la valorisation. Le profil socio-démographique de ces 20 personnes est détaillé dans le **Tableau 1**.
Les thèmes abordés lors des entretiens couvraient : (i) la perception des problèmes des déchets et leurs impacts perçus sur l'environnement et la santé ; (ii) les pratiques actuelles de gestion ; (iii) les obstacles à l'adoption de pratiques durables ; (iv) les besoins exprimés en matière d'infrastructures, d'équipements et d'accompagnement technique.

## Limites méthodologiques et considérations éthiques

La période d'observation, limitée à dix jours, ne permet pas de rendre compte des variations saisonnières ou exceptionnelles dans la gestion et la production des déchets, ce qui restreint la portée annuelle des résultats. Bien que la collecte et le tri aient été assurés exclusivement par la même équipe afin de garantir l'homogénéité des données, la participation volontaire des ménages à la collecte a pu, dans certains cas, influencer leurs pratiques habituelles. Par ailleurs, les entretiens informels reposant sur des déclarations individuelles comportent une part de subjectivité dans la perception des enjeux locaux.
Sur le plan éthique, tous les participants ont été informés des objectifs et des modalités de l'étude et ont donné leur consentement oral préalable. L'anonymat et la confidentialité des données personnelles ont été strictement respectés.




**Figure 2.**
Exemple d'une journée de tri : déchets collectés et répartis selon la grille de classification de la Fondation Surfrider Sénégal.

**Tableau 1.**
Profil socio-démographique des personnes responsables de la collecte au sein des ménages.

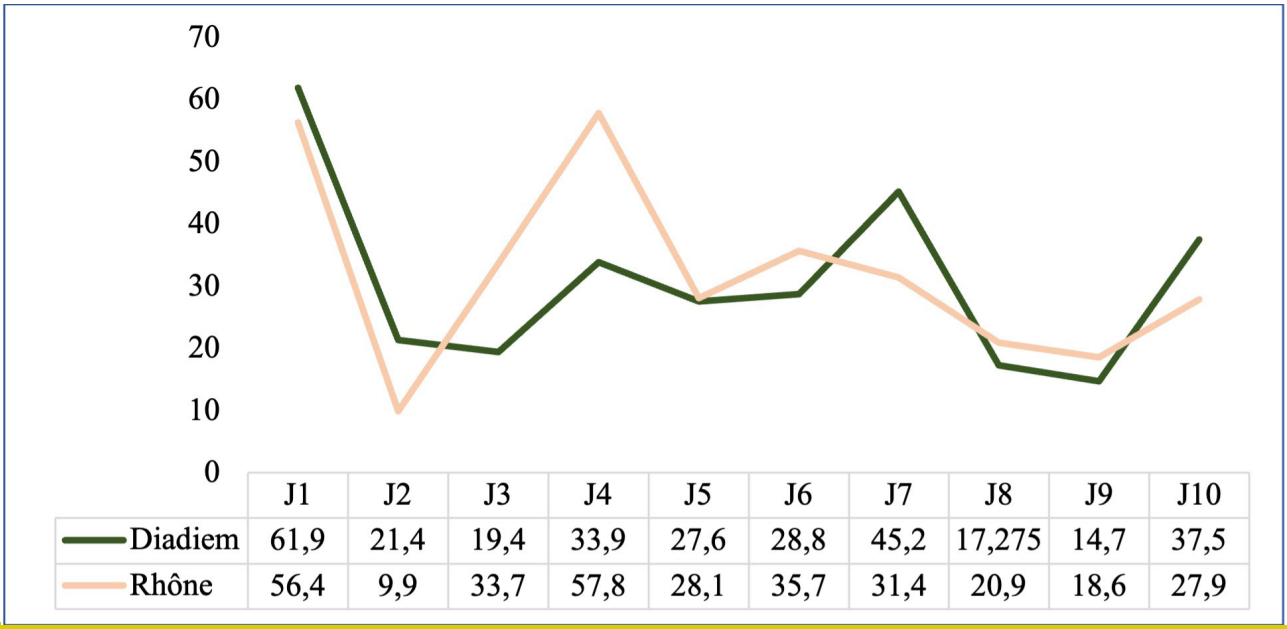
| Responsable ménage | Sexe | Âge | Situation matrimoniale | Profession/emploi | Nombre de personnes dans le ménage | | Taille de la concession en m² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diadiem | | | | | Adultes | Enfants (-18 ans) | |
| Responsable 1 | M | 52 ans | Marié | Guide touristique | 6 | 9 | 625 |
| Responsable 2 | F | 58 ans | Mariée | Artisan | 9 | 12 | 5000 |
| Responsable 3 | M | 34 ans | Marié | Boutiquier | 2 | 3 | 225 |
| Responsable 4 | M | 71 ans | Marié | Eco garde au parc | 2 | 4 | 625 |
| Responsable 5 | F | 45 ans | Mariée | Artisan | 5 | 7 | 400 |
| Responsable 6 | M | 45 ans | Marié | Agriculteur | 5 | 4 | 625 |
| Responsable 7 | F | 60 ans | Mariée | Artisan | 5 | 7 | 3000 |
| Responsable 8 | M | 50 ans | Marié | Agent dans le parc de Djoudj | 4 | 4 | 750 |
| Responsable 9 | F | 35 | Mariée | Femme au foyer | 4 | 5 | 625 |
| Responsable 10 | F | 39 ans | Mariée | Agricultrice, artisan | 4 | 6 | 1200 |
| Rhone El Debouback | | | | | Adultes | Enfants (-18 ans) | |
| Responsable 1 | M | 77 ans | Marié | Chef de village | 5 | 2 | 1080 |
| Responsable 2 | M | 39 ans | Marié | Commerçante | 2 | 6 | 300 |
| Responsable 3 | F | 20 ans | Célibataire | Chômage | 3 | 0 | 350 |
| Responsable 4 | F | 34 ans | Mariée | Femme au foyer | 2 | 3 | 225 |
| Responsable 5 | F | 58 ans | Mariée | Artisan | 4 | 6 | 300 |
| Responsable 6 | F | 27 ans | Mariée | Femme au foyer | 3 | 4 | 750 |
| Responsable 7 | F | 53 ans | Mariée | Femme au foyer | 3 | 7 | 625 |
| Responsable 8 | F | 59 ans | Veuve | Femme au foyer | 2 | 4 | 900 |
| Responsable 9 | F | 40 ans | Mariée | Femme au foyer | 3 | 4 | 300 |
| Responsable 10 | F | 42 ans | Veuve | Femme au foyer | 1 | 2 | 225 |

En outre, la participation des populations repose sur des Accords de Consentement Libre, Informatif et Préalable (CLIP) signés dans le cadre du projet RESSOURCE + (Renforcement d'Expertise au Sud du Sahara sur les Oiseaux et leur Utilisation Rationnelle en faveur des Communautés et de leur Environnement, Phase-2) par les chefs des villages, ce qui renforce la légitimité et la conformité éthique de la démarche. L'approche participative adoptée vise ainsi à associer activement les communautés locales tout en prévenant toute forme de stigmatisation des pratiques villageoises.

# Résultats

## Variations journalières des quantités produites

La production de déchets ménagers présente des variations notables d'un jour à l'autre dans les foyers des deux villages (**Figure 3**). Une diminution progressive




| | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 | J7 | J8 | J9 | J10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diadiem | 61,9 | 21,4 | 19,4 | 33,9 | 27,6 | 28,8 | 45,2 | 17,275 | 14,7 | 37,5 |
| Rhône | 56,4 | 9,9 | 33,7 | 57,8 | 28,1 | 35,7 | 31,4 | 20,9 | 18,6 | 27,9 |

**Figure 3.**
Variations journalières en kg de déchets ménagers produites par les ménages suivis de Diadiem 3 et Rhone El Debouback durant les dix jours de collecte (22 juillet – 31 juillet 2025).

des quantités est constatée en fin de suivi, phénomène qui pourrait résulter de l'opportunité de rejeter des déchets amassés au niveau des foyers les premiers jours en profitant du ramassage à domicile organisé par l'équipe technique en charge de l'expérience. Aucun lien précis n'a pu être établi avec des événements externes qui pourraient justifier un changement dans les pratiques sur cette courte période.

## Composition pondérale des déchets

L'analyse pondérale des déchets produits par jour (**Tableau 2**) montre une répartition très différente des catégories. Dans les deux villages, les déchets organiques constituent la fraction la plus importante, représentant plus de 70 % du poids total collecté chez chaque ménage. La quantité de déchets organiques s'élève

**Tableau 2.**
Quantités de déchets ménagers produites par catégorie, exprimées en production journalière par ménage (PJ/ménage), production journalière villageoise (PJ/village) et production annuelle estimée (PA/village), pour Diadiem 3 et Rhone El Debouback.

| Catégories | PJ/ménage (kg) | | PJ/village (kg) | | PA/village (T) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Diadiem 3 | Rhone El Debouback | Diadiem 3 | Rhone El Debouback | Diadiem 3 | Rhone El Debouback |
| Organique | 1,56 | 1,47 | 249,6 | 191,1 | 91,10 | 69,75 |
| Plastique | 0,24 | 0,19 | 38,4 | 24,7 | 13,92 | 8,97 |
| Mixte | 0,09 | 0,26 | 14,4 | 33,8 | 5,26 | 12,34 |
| Métal | 0,05 | 0,02 | 8,0 | 2,6 | 2,68 | 0,95 |
| Papier/carton | 0,13 | 0,08 | 20,8 | 10,4 | 7,59 | 3,80 |
| Verre | 0,03 | 0,02 | 4,8 | 2,6 | 1,75 | 0,95 |
| Tissu | 0,10 | 0,07 | 16,0 | 9,1 | 5,84 | 3,32 |

en moyenne à 1,56 kg/jour/ménage à Diadiem 3 et à 1,47 kg/jour/ménage à Rhone El Debouback, correspondant respectivement à 91,1 tonnes et 69,75 tonnes annuelles pour chaque village.

Les plastiques viennent en deuxième position, avec des quantités moyennes quotidiennes par foyer respectives de 0,24 kg à Diadiem 3 et 0,19 kg à Rhone El Debouback. Rapportées à l'année, ces valeurs représentent 13,92 tonnes pour Diadiem 3 et 8,97 tonnes pour Rhone El Debouback.

Les déchets mixtes sont plus importants à Rhone El Debouback (0,26 kg/jour/ménage, 12,34 tonnes/an) qu'à Diadiem 3 (0,09 kg/jour/ménage, 5,26 tonnes/an).

Enfin, les autres catégories (métal, papier/carton, verre et tissu) restent quantitativement plus modestes, avec des présences régulières mais faibles dans l'ensemble du suivi.

## Les déchets plastiques

Les plastiques (**Tableau 3**) sont majoritairement constitués de sachets alimentaires et de sachets non identifiés. D'autres objets comme les petites bouteilles, bouchons, couvercles, pots et fragments sont également présents. À Diadiem 3, la quantité de fragments plastiques collectés quotidiennement est supérieure à celle enregistrée à Rhone El Debouback.

**Tableau 3.**
Poids moyens journaliers en g des principales sous-catégories de matières plastiques collectées par ménage à Diadiem 3 et Rhone El Debouback.

| Matières | Diadiem 3 (g) | Rhone El Debouback (g) |
|---|---|---|
| Sachets eau | 0,32 | 0,045 |
| Bouteilles boisson moins de 0,5 l | 16,40 | 15,70 |
| Bouteilles plastique hors boisson et eau | 9,45 | 12,40 |
| Bouteilles d'eau moins 0,5 L | 3,40 | 5,70 |
| Emballages alimentaire (barquette, emballages sandwich, pot de yaourt, emballages fast food) | 3,55 | 2,83 |
| Bouchons bouteilles plastiques | 4,70 | 8,51 |
| Couvercles plastiques | 3,50 | 2,85 |
| Bâtons de sucettes | 0,12 | 0,38 |
| Morceaux de plastique | 37,45 | 12,17 |
| Pailles | 0,23 | 0,29 |
| Sachets alimentaires | 33,54 | 35,60 |
| Bouteilles eau plus 0,5 L | 4,00 | 1,05 |
| Bouteilles boisson plus de 0,5 l | 0,95 | 1,45 |
| Pots en plastique inconnu | 15,30 | 7,15 |
| Sachets inconnu | 105,85 | 88,30 |

## Les autres catégories de déchets

Les autres déchets (**Tableau 4**), rassemblent plusieurs catégories produites en quantités modestes. Les déchets mixtes (**Figure 4**) sont principalement constitués de couches pour bébé, et sont notés principalement à Rhone El Debouback. Les papiers et cartons sont

liés aux emballages alimentaires. Les journaux et les paquets de cigarettes sont peu présents. Les matières métalliques, représentées par les canettes, emballages et pots de lait, restent limités dans les foyers et ne représentent généralement que quelques grammes par jour. La fraction textile provient essentiellement de vêtements usagés, plus souvent relevés à Diadiem 3. Enfin, le verre (bouteilles et fragments) demeure peu fréquent.

**Tableau 4.**
Poids moyens journaliers en g des autres catégories de déchets (papier/carton, mixte, métal, tissu, verre) collectés par ménage dans les deux villages.

| Catégories | Matières | Poids (g) Diadiem 3 | Poids (g) Rhone El Debouback |
|---|---|---|---|
| **Papier/carton** | Paquet cigarette | 2 | 0 |
| | Plateaux alimentaires/emballage alimentaire | 58 | 27 |
| | Journaux/Revue | 3 | 0 |
| | Morceaux non identifiés | 53 | 51 |
| **Mixte** | Couche pour bébé | 37 | 219 |
| | Déchets médicaux | 3 | 5 |
| | Plastique/métal | 9 | 2 |
| | Pile/Chargeur | 8 | 3 |
| | Cosmétique | 3 | 5 |
| **Métal** | Canettes | 3 | 1 |
| | Pots de lait | 13 | 8 |
| | Emballage alimentaire (sardine, ananas…) | 9 | 4 |
| | Morceaux de fer/ferraille | 19 | 7 |
| **Tissu** | Morceaux de vêtements | 95 | 66 |
| **Verre** | Bouteilles et morceaux | 28 | 22 |




**Figure 4.**
Déchets mixtes à Rhone El Debouback, montrant l'accumulation importante de couches pour bébé collectées pendant l'étude.

# Discussion

## Perception des problèmes de déchets et de leurs impacts sur l'environnement et la santé

L'analyse des pratiques locales, renforcée par les 20 entretiens semi-directifs révèle une prise de conscience unanime quant à la nuisance des déchets pour l'environnement et la santé. L'ensemble des 20 personnes enquêtées a reconnu les impacts négatifs des rejets dans la nature. Comme l'ont affirmé les participants : « nous sommes conscients des problèmes que causent les déchets » et « les déchets nous causent beaucoup de problèmes ». Cette conscience environnementale et sanitaire s'accompagne d'une reconnaissance claire que les solutions actuelles sont inadaptées à la réalité locale.

## Pratiques actuelles de gestion des déchets

Les pratiques en cours de gestion des déchets restent largement inadéquates. Le brûlage à ciel ouvert, l'enfouissement sommaire et le dépôt sauvage constituant les modes d'élimination dominants, dictés par l'absence d'alternatives techniques et organisationnelles. Bien que 4 personnes des 20 ménages aient déclaré valoriser ponctuellement une partie des résidus organiques comme amendement agricole, cette démarche demeure très marginale au regard du volume global de déchets produits. Les habitants estiment la limitation de ces pratiques : « on brûle et on enterre, c'est tout ce qu'on peut faire », reflétant que le manque d'options crédibles les contraint à perpétuer des comportements non durables.

## Obstacles à l'adoption de pratiques durables

L'absence de structures de collecte constitue le principal obstacle identifié. Dix-huit des 20 personnes enquêtées (90 %) ont souligné le lien direct entre l'indisponibilité d'équipements matériels et la persistance des pratiques inadaptées. Comme l'a exprimé un participant : « si des poubelles étaient installées, il n'y aurait pas de déchets ici », illustrant clairement cette corrélation. Au-delà de l'infrastructure, les participants ont identifié des contraintes organisationnelles et techniques : absence de structures de collecte collective, manque de formations sur des alternatives durables et insuffisance de ressources pour investir dans des solutions.

## Besoins exprimés en matière d'infrastructure, d'équipements et d'accompagnement technique

Les participants ont exprimé des demandes précises relativement aux ressources et au soutien nécessaire. Sur le plan matériel, la majorité réclame l'installation de poubelles collectives et de structures de récupération accessibles : « il nous faut vraiment des poubelles et une structure pour collecter les déchets ». L'impact positif des sacs de collecte distribués par le projet démontre cette réalité : les 20 personnes (100 %) ont rapporté qu'ils avaient noté une nette amélioration de la propreté de leurs maisons. Comme le dit l'un des participants « les sacs nous aident beaucoup » et « depuis que vous nous les fournissez, il n'y a plus de déchets qui traînent dans nos maisons ». Ces observations montrent que l'accès à des outils adaptés stimule immédiatement l'engagement. Sur le plan technique, les enquêtés ont demandé un accompagnement durable : formations sur la valorisation des résidus, appui à la

mise en place d'infrastructures et soutien à la gouvernance locale de la gestion des déchets.

### Perceptions de l'initiative de recherche et des solutions potentielles

L'initiative de recherche a généré un intérêt et un engagement remarquable au-delà des 20 ménages formellement élargis. Les habitants ont exprimé une forte aspiration à ce que ce travail débouche sur des changements concrets : « nous espérons vraiment que ce travail aboutisse à une solution durable » et « on veut vraiment que ça change, mais comment on peut le faire ? ». Ces déclarations témoignent d'une attente forte que l'expérience ne soit pas que passagère.

Au-delà des foyers directement impliqués, l'étude a suscité un intérêt remarquable chez les passants, particulièrement 11 personnes parmi les jeunes hommes du village de Diadiem 3 qui abritait le lieu de la caractérisation. Initialement curieux voire sceptiques sur le bien-fondé de l'expérience, certains demandant à première vue « pourquoi vous comptez et pesez les déchets, à quoi ça servira ? ». Ces visiteurs ont progressivement saisi la pertinence de la démarche. Après que les objectifs et enjeux du travail leur aient été expliqués, ils ont exprimé leur adhésion et leurs encouragements, souhaitant que l'initiative se poursuive et aboutisse à des résultats concluants.

Ainsi, les témoignages recueillis auprès de trente-un personnes illustrent une forte attente à l'égard d'un système organisé et adapté de gestion des déchets, ainsi qu'une volonté affirmée d'améliorer les pratiques dans le respect de l'environnement. Cette dynamique positive est conditionnée par la mise en place d'un accompagnement technique et matériel qui soutienne et pérennise l'engagement collectif.

## Conclusion

Les résultats confirment la prépondérance de la fraction organique dans les déchets ruraux, avec des proportions souvent supérieures à 70%, comme le rapportent Zhang *et al.* (2010) et Kaza *et al.* (2018). Ce constat est en accord avec l'étude menée dans ces mêmes villages par Diedhiou (2024) qui avait noté que les déchets organiques constituaient 80 % de la masse totale. Cette dominance des matières biodégradables traduit la forte dépendance des ménages à une économie domestique fondée sur la biomasse et les produits peu transformés. Elle représente à la fois un défi et une opportunité : d'une part, la dégradation rapide de la matière organique favorise les nuisances olfactives et sanitaires ; d'autre part, elle constitue une ressource stratégique pour la mise en place de filières locales de compostage, susceptibles d'améliorer la fertilité des sols et de réduire la dépendance aux intrants chimiques (Bernal *et al.*, 2009 ; Van Fan *et al.*, 2018). Par ailleurs, elle constitue également une source de déchets dont le potentiel polluant est limité, contrairement aux matières plastiques, métalliques, ou encore aux déchets chimiques et électroniques.

Parallèlement, la présence importante de plastiques notamment sous forme de sachets, bouteilles et fragments illustre l'augmentation de la consommation de produits manufacturés et la diffusion des emballages à usage unique. Ces matériaux, majoritairement issus d'emballages jetables et peu valorisables dans le contexte économique local, entraînent une pollution diffuse persistante, comme

cela a été également noté dans d'autres contextes de transition rurale (Guerrero *et al.*, 2013 ; Jambeck *et al.*, 2015). L'audit de marque réalisé lors d'une campagne de nettoyage de juin 2025 dans ces deux villages (Diédhiou, 2025) a montré que la majorité des plastiques provenaient aussi bien de marques locales que de grandes marques internationales, notamment pour les sachets d'eau, les bouteilles et les emballages alimentaires. Ce constat met en lumière la responsabilité partagée des distributeurs et des producteurs dans la constitution du gisement plastique et souligne la nécessité d'un dialogue avec ces acteurs pour agir à la source.

La situation est d'autant plus préoccupante que les modes de gestion traditionnels : brûlage à l'air libre, dépôts sauvages et enfouissement, aggravent l'exposition des populations à des substances nocives et amplifient les risques sanitaires (Medine, 2007 ; Silva *et al.*, 2024). Des observations complémentaires menées dans les zones humides voisines ont mis en évidence une accumulation marquée de déchets plastiques (sachets, bouteilles, emballages) et organiques issus des ménages. Ces apports, liés à l'absence de dispositifs structurés de collecte, dégradent la qualité de l'eau et obstruent les canaux, favorisant les inondations en saison des pluies (données inédites). Malgré une prise de conscience largement partagée des risques environnementaux, le manque d'alternatives techniques et organisationnelles pousse encore les communautés à reproduire des pratiques peu durables (Wilson *et al.*, 2006).
L'implication directe des chefs de village, des ménages et des relais communautaires a démontré l'efficacité de la démarche participative. Celle-ci a permis de produire des données fiables tout en favorisant l'appropriation locale des enjeux (Guerrero *et al.*, 2013 ; Mallick *et al.*, 2025). En évoluant dans un cadre participatif, cette approche rejoint les recommandations récentes qui encouragent la co-construction des solutions, la sensibilisation et la formation pour développer des systèmes intégrés de gestion des déchets en milieu rural (Zhang *et al.*, 2010 ; Mallick *et al.*, 2025).
Certaines spécificités locales, telles que la forte proportion de déchets sanitaires à Rhone El Debouback ou la présence notable de déchets textiles à Diadiem 3, montrent la nécessité d'adapter les stratégies : création de filières de valorisation ciblées, renforcement du tri à la source et développement d'infrastructures communautaires constituent des orientations prioritaires.

Enfin, ces résultats militent pour un renforcement des actions de sensibilisation et l'adoption de cadres réglementaires plus stricts visant à réduire l'usage de plastiques à usage unique, en cohérence avec les engagements internationaux (Jambeck *et al.*, 2015 ; Van Fan *et al.*, 2018). Ils montrent également que dans les espaces naturels et ruraux d'Afrique, l'élimination des déchets est un immense défi à relever avant que la situation ne devienne incontrôlable et souille à très long terme des écosystèmes fragiles dont la surface se réduit dramatiquement.

## Remerciements

Ce travail d'analyse a été réalisé dans le cadre du projet RESSOURCE («Renforcement de l'expertise en Afrique subsaharienne sur les oiseaux et leur utilisation rationnelle pour les communautés et leur environnement») / Programme de gestion durable de la faune sauvage (SWMP), coordonné par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), cofinancé par le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM) et l'Union européenne, et mis en œuvre au Sénégal avec l'appui technique de l'OMPO, en partenariat avec la Direction des Parcs Nationaux du Sénégal (DPN). Son contenu et les opinions qui y sont exprimées relèvent de la seule responsabilité des auteurs et ne doivent en aucun cas être considérées comme reflétant la position officielle, les vues ou les politiques de la FAO, du FFEM ou de l'Union européenne. Grands mercis à Bruno Portier, coordinateur du Projet RESSOURCE, pour ses utiles commentaires.

# Bibliographie

**Bernal M. P., Alburquerque J. A., & Moral R. (2009)** Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment: A review. *Bioresource Technology*, 100(22), 5444–5453. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.11.027

**Diédhiou O. (2024)** La perception de la gestion des déchets par deux villages ruraux dans le delta du fleuve Sénégal (Rapport de stage de Licence 3 en Environnement). École Supérieure Polytech Diamniadio.

**Diédhiou F. B. R. S. (2025)** Rapport d'activité audit de marque des déchets plastiques : Diadiem 3, Saint-Louis, 30 juin 2025. OMPO et Collectif UGB Verte / Adansonia.green.

**Guerrero L. A., Maas G. & Hogland W. (2013)** Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, 33(1), 220–232. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008

**Gueye I., Kane M. D., Sylla S. I. & Triplet P. (2017)** Plan d'aménagement et de gestion du Parc National des Oiseaux du Djoudj (2017-2021). Direction des Parcs Nationaux, *Tropis*. 150 p. https://cda-omvs.org/wp-content/uploads/2019/03/14858_Plan-de-gestion-du-parc-national-de-Djoudj-_-PNOD-2017-2021.pdf

**Jambeck J. R., Geyer R., Wilcox C., Siegler T. R., Perryman M., Andrady A., Narayan R., & Law K. L. (2015).** Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. https://doi.

org/10.1126/science.1260352

**Kaza S., Yao L. C., Bhada-Tata P. & Van Woerden F. (2018)** What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050 (Urban development series). *World Bank*. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0

**Lebreton L., Van Der Zwet J., Damsteeg J.-W., Slat B., Andrady A. & Reisser J. (2017)** River plastic emissions to the world's oceans. *Nature Communications*, 8, Article 15611. https://doi.org/10.1038/ncomms15611

**Mallick R., Dwivedi K., Rai S. & Chakraborty D. (2025)** Pathways towards sustainable waste management through technological innovations and effective policies for achieving healthy agricultural soils. In *Producing Healthy Food with Healthy Soils* (pp. 169–177). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-82536-1_14

**Medine M. (2007).** The informal recycling sector in developing countries: Organizing waste pickers to enhance their impact. *Environment and Urbanization*, 19(2): 425–438. http://documents.worldbank.org/curated/en/227581468156575228

**Silva M. H. T., Beraldo K. & Gracio H. (2024)** Solid waste management in rural areas: A narrative review. In *Multidisciplinary perspectives: Integrating knowledge* (pp. 1–18). https://doi.org/10.56238/sevened2024.007-003

**Van Fan Y., Lee C. T., Klemeš J. J., Chua L. S., Sarmidi M. R. & Leow C. W. (2018)** Evaluation of effective microorganisms for composting of domestic organic waste. *Journal of Environmental Management*, 216, 41–48. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.019

**VivAfrik (2020, 30 août)** Le parc National des oiseaux du Djoudj (Sénégal) sous l'emprise de la pollution. *VivAfrik*. https://www.vivafrik.com/2020/08/31/le-parc-national-des-oiseaux-du-djoudj-senegal-sous-lemprise-de-la-pollution-a37152.html

**Wilson D. C., Velis C. & Cheeseman C. (2006)** Rôle du recyclage informel dans la gestion des déchets dans les pays en développement. *Habitat International*, 30(4), 797–808. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005

**Zhang D. Q., Tan S. K. & Gersberg R. M. (2010)** Municipal solid waste management in China: Status, problems and challenges. *Journal of Environmental Management*, 91(8), 1623–1633. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.03.012

**Pour citer cet article :**

**Diome, A, F. B.R.S. Diedhiou, M. Seck, M.H. Cissokho, S.I. Sylla, G. Dione & P. Triplet. 2026.**
Enjeux environnementaux liés à la gestion des déchets dans deux villages du delta du fleuve Sénégal.
*Plume de Naturalistes* 10 : 71-84.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :
**www.plume-de-naturalistes.fr**

# Impact des coupes rases forestières sur les chiroptères.

Par **Michel BARATAUD**
(michel.barataud1@orange.fr)


© Michel BARATAUD

## Résumé

**Le mode de gestion forestière par coupe rase se pratique depuis longtemps, mais le développement de la technologie et des marchés industriels intensifie et accélère de façon inédite ce phénomène ces dernières décennies.**
**Les chiroptères, mammifères essentiellement forestiers, sensibles aux perturbations écologiques et protégés par la loi, sont de bons indicateurs de l'impact des activités humaines sur les milieux naturels. Comment évaluer l'impact des coupes rases sur les chiroptères, notamment les espèces spécialistes du sous-bois ?**
**Nous proposons ici une synthèse sur le sujet, associant les données bibliographiques et 35 ans d'études acoustiques sur les chiroptères forestiers.**

**Mots-clés : chauves-souris ; Europe ; forêt tempérée ; stratégies écologiques.**

## Abstract

***Impact of clear-cutting on bats.***
**Clear-cutting has been practised for a long time, but technological advances and industrial market development**

**have intensified and accelerated this phenomenon in unprecedented ways in recent decades.**
**Bats, which are primarily forest-dwelling mammals, sensitive to ecological disturbances and protected by law, are good indicators of the impact of human activities on natural environments. How can we assess the impact of clear-cutting on bats, particularly species that specialise in the undergrowth?**
**Here we present a summary of the subject, combining bibliographic data and 35 years of acoustic studies on forest bats.**

**Keywords: bats; Europe; temperate forest; ecological strategies.**

# Introduction

Les humains utilisent la ressource en bois de manière vitale depuis les origines : fabrication d'outils, usage du feu, constructions diverses...
Deux périodes de minimum forestier, à cause d'une déforestation intensive par les humains, sont identifiées en Europe : la période gallo-romaine et le milieu du 19e siècle.
Depuis 1850 où elle s'était considérablement réduite, la couverture forestière a doublé en France, grâce à la période de déprise agricole de la première moitié du 20e siècle, aux efforts de reboisements pour limiter l'érosion en montagne et développer une sylviculture industrielle ailleurs. Ce gain de surface, selon les régions, ne s'est pas accompagné d'un gain qualitatif sur le plan écologique, car les plantations d'arbres, forcément équiennes et souvent composées d'essences exotiques ou de cultivars, sont pauvres en biodiversité.

Dans les régions collinaires ou de plaine, les forêts d'origine étaient très majoritairement feuillues, entraînant une spécialisation ancienne de l'entomofaune sur ces essences, et par suite un lien fort entre les chiroptères (et oiseaux) insectivores et cet habitat naturel. Il est donc logique de constater encore maintenant que la plupart des espèces de chiroptères dans ces régions sont liées à la forêt feuillue ou mixte (Barataud *et al.*, 2016).
Les espèces forestières ont à faire face actuellement à une double difficulté malgré l'augmentation de la surface boisée : une bonne part est constituée de plantations inaptes à leur survie ; une autre part, majoritaire dans plusieurs régions, est morcelée en bosquets, sillonnée par des routes, mitée par de l'urbanisation diffuse… Dans de nombreuses régions, si l'on mesure la surface résiduelle des massifs (plusieurs centaines d'hectares, en mosaïque avec des petites prairies) feuillus d'un âge supérieur à 100 ans, elle ne constitue qu'une part minime de la surface boisée totale ; une enquête effectuée par l'auteur en 2000 pour le CEN Limousin, sur les 560 000 ha de boisements de cette région, indiquait seulement 65 157 ha (11,6 % de la surface boisée) de boisements feuillus > 80 ans, et 6600 ha de boisements > 150 ans).

Or, cette ressource écologique relictuelle mais majeure, est soumise actuellement dans plusieurs régions à un régime grandissant d'exploitation intensive par coupe rase, sous la pression notamment du développement de l'énergie bois. Les effets des coupes rases sur la faune forestière spécialisée sont connus (Barataud *et al.*, 2016 ; du Bus de Warnaffe, 2002 ; Gosselin & Laroussinie, 2004 ; Moorman & Guynn, 2001), mais l'impact à terme de la généralisation de

ce mode d'exploitation sur la survie des populations de chiroptères ne peut être que déduit, grâce à une analyse détaillée des exigences et sensibilités écologiques de chaque espèce. C'est ce que nous tentons de faire dans cet article.

## Stratégies écologiques forestières chez les chiroptères

Des adaptations écologiques très variées se sont développées chez les chiroptères, afin d'exploiter au mieux la manne alimentaire des arthropodes nocturnes, diversifiée et répartie dans tous les habitats. Ces adaptations peuvent être morphologiques, acoustiques, comportementales… Elles visent à l'efficacité optimale et la compétition interspécifique minimale. Les traits de vie des espèces forestières peuvent être regroupés dans plusieurs registres de stratégies d'occupation de l'espace et d'utilisation de la biomasse ; nous proposons ici une synthèse, issue de la bibliographie et de nos propres résultats d'études, où les différentes stratégies sont décrites et classées selon leur niveau de sensibilité aux coupes rases.


© Michel BARATAUD

**Figure 1.** Colonie de mise-bas de Grand rhinolophe et Murin à oreilles échancrées sous la toiture d'un moulin abandonné.

### Stratégies d'occupation des gîtes en forêt

**Type G1 (sensibilité faible) : espèces cavernicoles, rupestres, anthropophiles, ne gîtant jamais ou rarement en forêt**.
Les espèces plus ou moins cavernicoles à l'origine (*Rhinolophus* spp., *M. myotis/ blythii*, *M. emarginatus*, *M. capaccinii*, *M. dasycneme*, *M. schreibersii*), ont trouvé dans les constructions humaines des substituts aux grottes (**Figure 1**), ce qui a permis à certaines une expansion de leur distribution géographique. *T. teniotis*, *H. savii*, *V. murinus*, *E. nilssonii*, *Pipistrellus* spp., étaient probablement rupestres à l'origine, et ont trouvé dans les constructions en pierre un bon substitut aux parois rocheuses. Dans ce groupe, plusieurs espèces chassent à l'intérieur de la forêt comme *Pipistrellus* spp., *Rhinolophus* spp., *M. myotis/ blythii*, *M. emarginatus*, *M. schreibersii* ; les autres chassent éventuellement en contexte forestier, mais sans pénétrer le sous-bois (*T. teniotis*, *V. murinus*, *E. nilssonii*).

**Type G2 (sensibilité moyenne) : espèces cavicoles (loges de pics, caries dans troncs ou branches) pouvant former des colonies de mise-bas populeuses (> 50 femelles).**
Ce type de gîte offre un volume plus important et mieux protégé que les fissures (voir type G4). Mais leur création

naturelle (branche cassée au ras du tronc par exemple, formant à long terme une cavité par pourrissement grâce aux champignons lignivores, avec l'aide d'insectes xylophages) est un phénomène suffisamment rare pour que l'on puisse douter que, sans l'existence des Pics, leur densité en forêt ait été suffisante pour générer des spécialisations cavicoles. Les loges de Pics sont convoitées par de nombreux oiseaux (Pics, Mésanges, Sittelle, Gobes-mouches, Pigeon colombin...) pour la nidification et le repos nocturne, mais aussi par des Mammifères (Loir, Lérot, Ecureuil…) et des Hyménoptères (Abeille, Frelon, Bourdons) ; la concurrence pour le logement est donc intense avec les chiroptères. Une bonne diversité de Pics selon les types de peuplements et les zones biogéographiques (Pic noir, Pic cendré, Pic vert, Pic épeiche, Pic mar, Pic épeichette, Pic tridactyle), en densité suffisante, est ainsi un indicateur pertinent du degré de naturalité d'une forêt. La présence du Pic épeiche (**Figure 2**), bien répandu et moins exigeant, permet souvent la présence de loges dans des peuplements feuillus plus jeunes ou perturbés. Une partie de ces cavités donne accès à une partie interne du tronc remplie de pourriture de bois sèche (sous l'effet de la dégradation de la lignine par les champignons et les arthropodes du bois), qui sera un excellent isolant thermique dans lequel les chiroptères s'enfouissent l'hiver pour rentrer en léthargie (obs. pers., sur des Noctules communes notamment).

Tous ces paramètres donnent une sensibilité forte aux espèces cavicoles, en dehors des forêts naturelles anciennes (> 150 ans) où ces gîtes sont en abondance normale ; car elles exigent de nombreuses cavités favorables sur leur domaine vital pour accomplir leur cycle annuel. Dans ce groupe, les espèces formant des colonies de mise-bas pouvant dépasser la cinquantaine d'individus (*M. daubentonii*, *Nyctalus* spp., *E. serotinus*), peuvent trouver des substituts aux cavités dans les arbres, grâce à certaines constructions humaines (combles de bâtiments principalement) ; cette solution de repli les rend moins dépendantes de la forêt pour le gîte.

**Type G3 (sensibilité forte) : espèces cavicoles (loges de pics, caries dans troncs ou branches) formant des petites colonies de mise-bas (10 à 50 femelles).** Cette catégorie comprend des petites espèces (*M. bechsteinii, M. nattereri, M. alcathoe, Plecotus* spp.) plus ou moins exclusivement liées à un réseau de cavités dans les arbres ; une colonie de mise-bas de *M. bechsteinii* par exemple, utilise un réseau de plusieurs dizaines à centaines de ces gîtes, dont la disponibilité est soumise à une compétition interspécifique et une durée de vie limitée à quelques années ou décennies selon la vitesse de comblement et/ou de cicatrisation de l'entrée.


© Michel BARATAUD

**Figure 2.** Pic épeiche à l'entrée de sa loge, creusée dans un vieux Châtaignier creux.

**Type G4 (sensibilité très forte) : espèces fissuricoles (fissures de troncs et de branches, écorces décollées) formant des petites colonies de mise-bas (10 à 50 femelles).**

Ce type de gîtes résulte de traumatismes (gel, foudre, vent, champignons ou autres agents lignivores, compétition entre arbres…), entraînant des blessures ou une mortalité prématurée. La présence de tels gîtes en quantité suffisante implique un âge minimal du peuplement, supérieur à 80-100 ans (variable selon les stations et les essences). Ces gîtes sont souvent peu pérennes, surtout les écorces décollées (**Figure 3**) qui sont par ailleurs convoitées par des oiseaux comme les Grimpereaux des bois et des jardins. La place disponible est souvent faible, impliquant un réseau dense pour abriter les populations locales des espèces spécialistes de cette configuration (*B. barbastellus, M. alcathoe, M. mystacinus, M. brandtii* principalement). Ce sont donc des gîtes rares ailleurs qu'en forêt subnaturelle mature à âgée, donnant une sensibilité très forte à ces espèces.




**Figure 3.** Barbastelle gîtant sous l'écorce décollée d'un Hêtre mort sur pied..

## Stratégies d'occupation du domaine vital

**Type DV1 (sensibilité faible) : aire de chasse d'une colonie très vaste (plusieurs milliers d'hectares), où les habitats favorables sont prospectés de façon opportuniste, pouvant s'étendre loin du gîte (50 km ou plus).**

La recherche des proies, souvent groupées en essaim au gré des migrations, dérives aériennes et émergences ponctuelles, implique de grands parcours de vol par les chiroptères. La chasse est souvent solitaire ; lorsqu'il y a regroupement d'individus, il est souvent de type opportuniste en fonction de l'abondance ponctuelle et locale des ressources alimentaires (crépuscule, éclairages artificiels, migrations de passereaux pour *N. lasiopterus*). *T. teniotis, V. murinus, Nyctalus* spp., développent cette stratégie ; ce sont donc toutes des espèces de haut vol dont l'activité de chasse est moins liée que les autres à la structuration de la végétation au sol, d'où une fragilité moyenne à faible.

**Type DV2 (sensibilité forte) : aire de chasse d'une colonie moyenne à grande (quelques dizaines à centaines d'hectares), répartie par taches dans un rayon de 10 km (jusqu'à 20 km) autour du gîte**, avec une certaine fidélité saisonnière mais un choix plus grand dans les possibilités de zones de chasse différentes en fonction des circonstances (émergences de proies, période climatique particulière...). Cette stratégie concerne les espèces formant des colonies de mise-bas assez populeuses : plusieurs dizaines à centaines d'individus (*Pipistrellus* spp., *H. savii, Eptesicus* spp., *M. myotis/blythii*, *M. daubentonii, R. ferrumequinum* et *R. euryale*), voire plusieurs milliers d'individus (*M. schreibersii*), obligeant à un rayon de dispersion d'autant plus vaste que le nombre est élevé et la ressource

dispersée. Ces espèces peuvent être liées à une structure particulière de l'habitat (herbe rase ou sol nu, herbe haute, lisières arborées, zones humides, surfaces d'eau calme...), explicative aussi du rayon de dispersion ; elles peuvent exploiter particulièrement les abondances locales (lisière riveraine au crépuscule par ex.) ou saisonnières (émergences de Tipules, de Hannetons, essaimages de Fourmis…) de proies ; la ressource devient alors ponctuellement moins limitante, ce qui peut engendrer des regroupements plus ou moins passifs mais fréquents d'individus en chasse. La structuration de la végétation a une grande importance dans le choix des territoires de chasse, mais par zones sur une étendue spatiale moyenne à grande, d'où une sensibilité moins élevée que pour la stratégie de type DV3.

**Type DV3 (sensibilité très forte) : petit territoire de chasse (aires Kernel[1] de 5 à 20 ha) à moins de 3 km du gîte de mise-bas**, avec fidélité extrême dans l'espace et dans le temps, et transmission parentale (**Figure 4**). Ce type s'applique surtout aux espèces spécialistes du sous-bois, à vol manœuvrable (technique de glanage possible) ayant accès soit à la quasi totalité des proies disponibles (régime à large spectre - ex. *M. bechsteinii, M. nattereri, P. auritus*) soit à quelques taxons mais figurants parmi les plus abondants (lépidoptères et/ou diptères ; ex : *R. hipposideros, B. barbastellus, Plecotus* spp., qui peuvent chasser en petits groupes plus ou moins lâches et structurés). Ces espèces, le plus souvent spécialistes forestières, forment des colonies de mise-bas à faibles effectifs (10 à 50 femelles). Cette stratégie est payante uniquement si l'habitat de chasse préférentiel est dominant aux alentours immédiats du gîte, s'il est riche en proies et stable dans le temps ; car l'attachement individuel à une petite zone de chasse exclusive n'intègre pas d'autre zone de substitution. La structuration de la végétation à une faible échelle spatiale a une grande importance dans le choix des territoires de chasse. Ces espèces, très fragiles, ont disparu ou sont en régression dans les secteurs où les milieux sont perturbés (coupes rases forestières, cultures arborées ou herbacées, artificialisation des sols…).

[1] zones de chasse principales, retenant 50 ou 95 % (selon les calculs choisis) de la densité maximale des points de contacts par radiopistage d'un individu en chasse.

## Stratégies de sélection des habitats de chasse

**Type HC1 (sensibilité faible) : espèces, lorsqu'elles chassent en contexte forestier, n'utilisant que les lisières extérieures.**

*T. teniotis, V. murinus, E. nilssonii, Nyctalus* spp. réalisent cette stratégie ; ce sont des espèces de haut vol, qui le plus souvent n'exploitent les lisières qu'au crépuscule, moment de concentration forte d'insectes volants près du feuillage arboré. Leur vol rapide, dû à une charge alaire importante, est un handicap pour circuler en permanence en sous-bois.

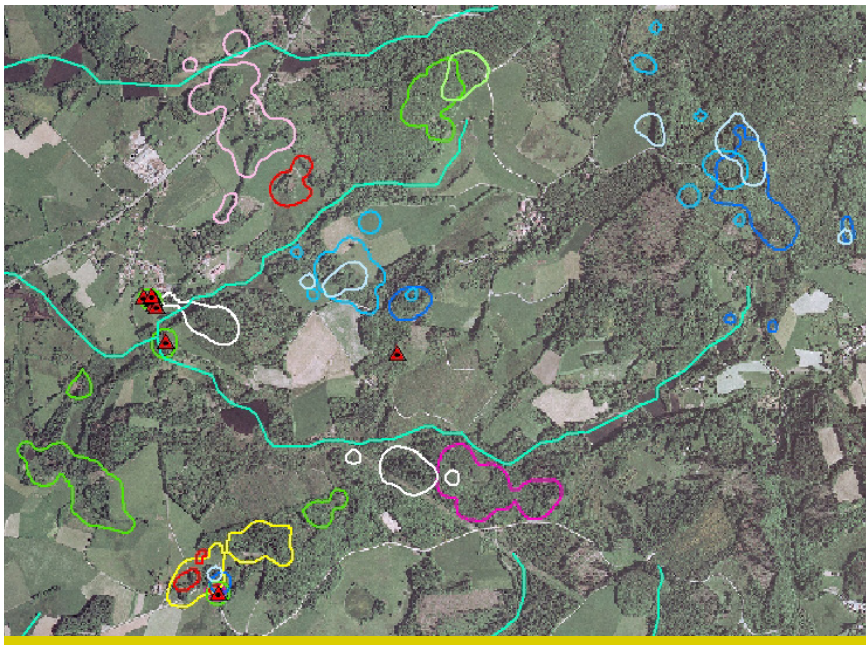


**Figure 4.** Terrains de chasse (kernel 95) de plusieurs femelles (couleurs différentes) de Murin de Bechstein (gîtes en rouge), dans un contexte forestier perturbé (Barataud *et al.*, 2009).

**Type HC2 (sensibilité forte) : espèces chassant régulièrement (mais non exclusivement) en milieu intra forestier.** Plusieurs caractéristiques écologiques amènent des espèces à chasser également dans des habitats non forestiers. Ce peut être une spécialisation trophique active ou passive (*R . ferrumequinum, M. myotis/blythii, M. daubentonii, M. capaccinii, M. schreibersii, P. macrobullaris, P. austriacus*) ou au contraire une plasticité écologique et comportementale (*E. serotinus, Pipistrellus* spp.). La chasse en sous-bois, en trouée ou lisières peut être dominante (comme chez *M. myotis, M. schreibersii*) ou constituer un complément indispensable, ponctuel ou saisonnier (printemps et automne notamment).

**Type HC3 (sensibilité très forte) : espèces chassant très majoritairement en milieu intra forestier.** Ce sont des espèces spécialistes du sous-bois : *R. euryale, B. barbastellus, M. alcathoe, M. bechsteinii, M. brandtii, M. emarginatus, M. mystacinus, M. nattereri, P. auritus*. Pour la plupart d'entre elles, le sous-bois dense est préféré aux petites clairières ; ainsi, une forte éclaircie du peuplement peut perturber voire interrompre leur activité de chasse ; par contre la taille d'une petite trouée (< 200 m²) est soit neutre, soit favorable. Toute coupe rase de plus de 0,4 ha détruit durablement le territoire de chasse des espèces présentes.

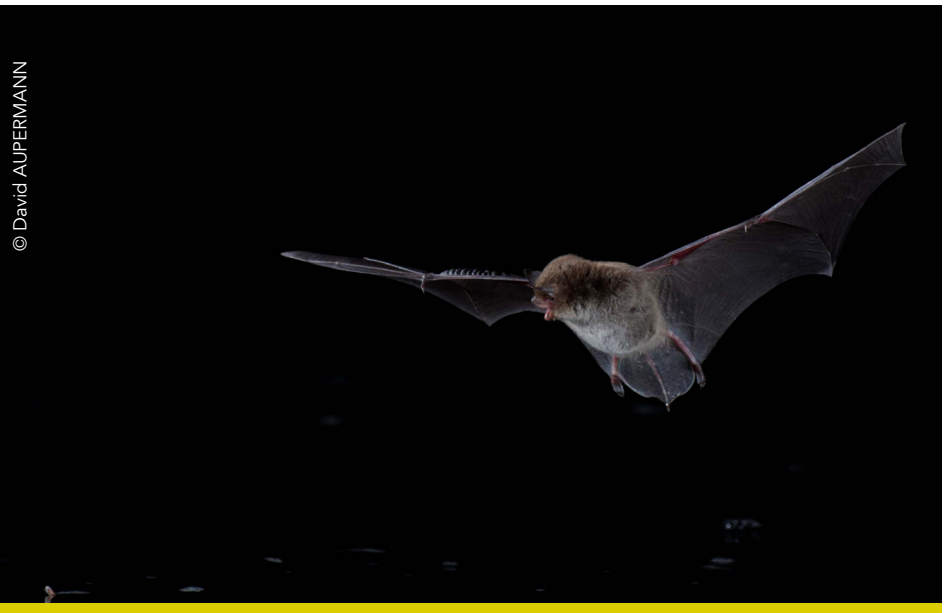

© David AUPERMANN

**Figure 5.** Murin de Daubenton en chasse au ras de la surface d'un plan d'eau, s'apprêtant à gaffer une proie (en bas à gauche).

### Stratégies de technique de chasse

**Type TC1 (sensibilité forte) : chasse par glanage de proies posées.** Les espèces concernées (*M. bechsteinii, M. emarginatus, M. nattereri, M. blythii, M. myotis, Plecotus* spp.) ne le font jamais de façon exclusive : la chasse en poursuite est aussi pratiquée selon les opportunités. Le cas des espèces gaffant leurs proies sur la surface de l'eau avec les pieds et l'uropatagium (*M. daubentonii, M. capaccinii, M. dasycneme*) est plus nuancé, car il n'implique pas une vitesse de vol lente. Le glanage sur la végétation implique une forte manœuvrabilité en vol, donc une charge alaire faible (faible masse et/ou grande surface alaire), permettant un vol lent, voire sur-place ; cette aptitude est plus coûteuse en énergie que la chasse en poursuite qui bénéficie d'une plus grande énergie cinétique. Par contre, l'utilisation du glanage élargit l'éventail de proies accessibles, permettant une rentabilité plus élevée pour un même volume exploité, et allégeant la compétition avec les autres espèces partageant le même milieu.

**Type TC2 (sensibilité très forte) : chasse en poursuite de proies volantes.** Les espèces réalisant cette stratégie sont les plus nombreuses : toutes les espèces de lisière et de haut vol (genres *Miniopterus, Pipistrellus, Hypsugo, Vespertilio, Eptesicus,*

*Nyctalus*) et la plupart des espèces forestières (*B. barbastellus, M. alcathoe, M. brandtii, M. mystacinus, M. schreibersii, Rhinolophus* spp.). Cette stratégie impose une limitation de la biomasse de proies accessibles par rapport à celle des proies disponibles, dont beaucoup sont au repos dans la végétation (parce que diurnes, ou à cause de températures trop fraîches). Chez les espèces aptes à circuler dans le feuillage comme les *Myotis* de petite taille, cet handicap est quelque peu compensé par la technique de débusquage, consistant à bousculer le feuillage pour provoquer l'envol de proies posées, devenant ainsi détectables.

## Stratégies de niche trophique

**Type NT1 (sensibilité moyenne) : spécialisation active du type de signaux sonar, permettant l'optimisation maximale de la biomasse de proies accessibles.**

Cette catégorie est monospécifique. *M. nattereri*, grâce à ses signaux FM à très large bande et claquement final (Barataud, 2026), est capable de glaner sur tous substrats (sols nus ou herbeux, litière forestière, feuillages arbustifs et arborés) des proies très diverses, actives ou inactives (donc nocturnes ou diurnes, actives ou au repos, ostensibles ou plaquées sur la végétation…). Cela lui permet de survivre sur de petits territoires de chasse, en exploitant toutes les interfaces dans un volume forestier, y compris dans des boisements suboptimaux pour d'autres espèces (Barataud & Giosa, 2018). Le corollaire négatif est que la production de signaux à grande largeur de bande (jusqu'à 160 kHz) à un taux de récurrence élevé (jusqu'à 30-40 par secondes), en association avec un vol lent, sont très dispendieux en énergie, et demandent une rentabilité de chasse en retour, les besoins étant théoriquement plus importants que pour d'autres espèces. C'est ainsi que, selon nos résultats d'études acoustiques en forêts de diverses composition et structuration, c'est malgré tout dans les peuplements âgés qu'il est le plus actif.

**Type NT2 (sensibilité moyenne à forte) : spécialisation sur les diptères nématocères ou autres insectes liés aux milieux humides, boisés ou non.**

Ce type de stratégie rassemble de nombreuses espèces au régime plus ou moins diversifié : Murins chassant en poursuite (*M. alcathoe, M. brandtii, M. mystacinus*), *Pipistrellus* spp., *V. murinus* par exemple. Ces insectes évoluent souvent en essaims plus ou moins denses, conditionnant leur survie à l'échelle de l'espèce grâce au nombre d'individus (production de biomasse forte et/ou concentration des effectifs), saturant le milieu pour les prédateurs ; ils représentent une ressource non limitante, permettant la pratique de la chasse en groupe (pour les chiroptères de lisières ou de haut vol uniquement). Par ailleurs, la production de proies dans ces milieux humides est souvent assurée une bonne partie de la saison de chasse. Ainsi, ce type de stratégie semble moins sensible aux perturbations, à l'exception des trois espèces de *Myotis* citées pouvant être fragilisées par les périodes de sécheresse en forêt, qui menacent de devenir une constante annuelle à diverses périodes de la saison de chasse.

**Type NT3 (sensibilité forte) : spécialisation active, pouvant être quasi exclusive, sur une catégorie taxonomique de proie, parfois quel que soit l'habitat.**

Les lépidoptères sont convoités par plusieurs espèces de chiroptères ; c'est en effet un groupe attractif (nombreuses espèces de tailles moyenne à grande). Mais la plupart d'entre eux sont tympanés,

donc réactifs aux ultrasons des chiroptères en approche, par une stratégie de vol de fuite efficace. Leur consommation nécessite ainsi le développement d'une contre stratégie du prédateur. Les espèces de chiroptères concernées sont : *B. barbastellus* (mimétisme acoustique trompeur ; Barataud, 2011), *Plecotus* spp. (écoute passive, absence de phase acoustique d'approche, rythme lent, faible largeur de bande ; Barataud, 2026) ; *N. leisleri* (durée courte QFC, salves surprises ; Barataud, 2026) ; *M. schreibersii* (vitesse de vol, alternance d'intensité, salves surprises ; Barataud, 2026) ; *R. hipposideros* (fréquences allotoniques ; Barataud, 2026) ; *T. teniotis* (fréquences allotoniques, absence de phase acoustique d'approche ; Barataud, 2026) ; *M. dasycneme* utilise aussi cette stratégie lorsqu'il chasse les gros lépidoptères au-dessus des couloirs de rivières ou canaux (longues FM/QFC/FM en salves surprises ; Van de Sijpe & Holsbeek, 2007).
Par ailleurs, *M. emarginatus* est spécialisé sur les araignées, capturées par glanage y compris sur leurs toiles. Les mâchoires puissantes de *N. noctula, R. ferrumequinum* et *E. serotinus* par exemple, leur permettent la capture en vol de gros coléoptères (Lucanes, Géotrupes, Capricornes…), voire de petits passereaux pour *N. lasiopterus*. Cela donne l'avantage d'une réduction forte de la compétition interspécifique : ces proies sont peu ou pas accessibles pour les autres espèces évoluant dans les mêmes habitats. La ressource n'est pas rare mais peut être limitée dans le temps (obligeant à se reporter sur d'autres types de proies), et/ou fortement diluée dans l'espace aérien ou l'interface végétale du sol à la canopée. Cette stratégie est fragilisée par le risque de diminution de la source unique de proies recherchées.

**Type NT4 (sensibilité très forte) : spécialisation passive sur un type de proies, via l'utilisation préférentielle d'un habitat.**
Les espèces réalisant cette stratégie sont : *M. myotis* qui repère en vol bas, par écoute passive, les grosses proies (Carabes, Grillons, Courtilières) circulant sur le sol ou stridulant ; *M. blythii* qui fréquente les ourlets forestiers et les prairies hautes et repère par écoute passive de leurs stridulations des Sauterelles posées ; *M. daubentonii, M. capaccinii* et *M. dasycneme* lorsqu'ils pratiquent le vol rasant au-dessus des surfaces d'eau calmes pour gaffer les proies sur cette interface. La manne alimentaire recherchée peut être localement abondante, mais les habitats favorables sont souvent dispersés, obligeant à parcourir de plus grandes distances et, à part pour les Murins de surfaces aquatiques, à chasser rarement en groupe à cause de la concurrence pour une ressource limitante. La fragilité pour les chiroptères concernés est double, car cette stratégie est dépendante à la fois de la biomasse des proies et de l'étendue et la stabilité des habitats.

Ces différentes adaptations induisent des conséquences différentes, en termes de bilans énergétiques et de vulnérabilité aux perturbations, tant entre types de stratégies qu'entre espèces à l'intérieur de chaque type. Cette balance avantages *versus* risques sera abordée dans le chapitre suivant consacré aux espèces.


© Laurent JOUBERT

# Monographies sur les espèces sensibles

Afin de restreindre le propos aux espèces qui, selon les connaissances actuelles, pourraient s'avérer particulièrement vulnérables aux modes de gestion sylvicole intensive, nous avons tenté un exercice difficile (tant il est complexe et souvent réducteur d'appliquer des valeurs chiffrées à des traits de vie écologique), celui d'appliquer une notation aux espèces françaises en fonction des deux registres principaux de la vie en forêt : l'activité de chasse et l'occupation des gîtes. Le résultat (**Tableau 1**) propose un ordre de classification qui, à l'arrivée, semble cohérent avec deux éléments essentiels de la connaissance scientifique : les données issues de la bibliographie et la synthèse de nombreux relevés de terrain réalisés durant plusieurs décennies.

**Tableau 1.** Liste de 31 espèces présentes en France, dont tout ou partie de leurs cycles vitaux est plus ou moins lié à la forêt. Leur classement (par ordre décroissant de sensibilité) est établi selon plusieurs critères de stratégies écologiques d'activité de chasse et d'occupation des gîtes, auquel des indices chiffrés et des coefficients sont appliqués, pour aboutir à une note de sensibilité aux perturbations en forêt.

**Légende des indices :**
0 : jamais ou presque ; 1 : occasionnellement ; 2 : régulièrement ; 3 : exclusivement ou presque.

**Légende des critères :**
Chasse en forêt :
sous-bois : extrêmement sensible aux travaux forestiers, éclaircies légères comprises ;
lisières intérieures : sensible aux fortes éclaircies ;
lisières extérieures : sensible seulement aux coupes rases.
Gîte en forêt :
cavités arbres : nécessite une bonne densité de Pics ;
fissures et écorces : nécessite la présence d'arbres sénescents ou morts sur pied.
**Note sensibilité** = somme des produits (indice x coefficient).

| Espèces | | Chasse en forêt | | | Gîte en forêt | | Note sensibilité forestière | Valeur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom latin | Nom français | sous-bois | lisières intérieures | lisières extérieures | cavités arbres | fissures et écorces | | |
| Coefficient | | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | | |
| *Myotis alcathoe* | Murin d'Alcathoe | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 40 | très élevée |
| *Myotis mystacinus* | Murin à moustaches | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 37 | |
| *Barbastella barbastellus* | Barbastelle | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 37 | |
| *Myotis bechsteinii* | Murin de Bechstein | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 35 | |
| *Myotis brandtii* | Murin de Brandt | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 33 | |
| *Plecotus auritus* | Oreillard roux | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 32 | |
| *Myotis nattereri* | Murin de Natterer | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 31 | |
| *Eptesicus serotinus* | Sérotine commune | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 30 | |
| *Myotis emarginatus* | Murin à oreilles échancrées | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 27 | élevée |
| *Rhinolophus hipposideros* | Petit rhinolophe | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 25 | |
| *Plecotus austriacus* | Oreillard gris | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 24 | |
| *Myotis myotis* | Grand murin | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 23 | |
| *Pipistrellus pipistrellus* | Pipistrelle commune | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 22 | |
| *Miniopterus schreibersii* | Minioptère de Schreibers | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 20 | |
| *Pipistrellus kuhlii* | Pipistrelle de Kuhl | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 18 | moyenne |
| *Pipistrellus pygmaeus* | Pipistrelle soprano | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 18 | |
| *Nyctalus noctula* | Noctule commune | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 16 | |
| *Nyctalus leisleri* | Noctule de Leisler | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 16 | |
| *Plecotus macrobullaris* | Oreillard montagnard | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | |
| *Myotis daubentonii* | Murin de Daubenton | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 15 | |
| *Pipistrellus nathusii* | Pipistrelle de Nathusius | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 15 | |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | Grand rhinolophe | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 14 | |
| *Rhinolophus euryale* | Rhinolophe euryale | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 14 | |
| *Myotis punicus* | Murin du Maghreb | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 14 | |
| *Nyctalus lasiopterus* | Grande noctule | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 14 | |
| *Myotis blythii* | Petit murin | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 11 | |
| *Vespertilio murinus* | Sérotine bicolore | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 11 | |
| *Hypsugo savii* | Vespère de Savi | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 11 | |
| *Myotis capaccinii* | Murin de Capaccini | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | faible |
| *Myotis dasycneme* | Murin des marais | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | |
| *Eptesicus nilssonii* | Sérotine de Nilsson | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | |
| *Tadarida teniotis* | Molosse de Cestoni | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | |

Les notes de sensibilité s'étalent assez régulièrement le long d'un gradient dont les extrêmes vont de 2 à 40 ; afin de permettre une lecture plus synthétique (mais forcément plus simpliste…), quatre classes de sensibilité sont proposées, de « faible » à « très élevée ». Huit espèces ont une sensibilité très élevée et six une sensibilité élevée.
Ces 14 espèces font l'objet ci-dessous de monographies synthétiques, organisées selon les grands éléments de leur écologie analysée à la lumière des types de stratégies développés plus haut ; les espèces sont abordées dans l'ordre décroissant de sensibilité aux perturbations forestières (**Tableau 1**).

## *Myotis alcathoe*

**Gîtes :** cumul des stratégies de types **G3** et **G4** : fissures ou écorces décollées, cavités dans les troncs ou branches de feuillus divers, en cœur de massif ou en lisière, plus rarement isolés en prairie. Ces catégories de gîtes accueillent aussi bien les colonies de mise-bas (en moyenne 10 à 20 femelles) que les individus isolés, sans doute en toutes saisons : en hiver les très rares mentions de cette espèce en milieu souterrain, indiquent sûrement une tendance arboricole durant la léthargie.


© David AUPERMANN

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV3** ; le domaine vital d'une colonie de mise-bas s'inscrit dans un rayon de 3 à 6 km, souvent moins (< 1 km) ; la surface des territoires individuels est inconnue, probablement 10 à 20 ha.
**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC3** ; forêts feuillues souvent humides (ripisylves, forêts fraîches) âgées (5-10 arbres morts ou sénescents sur pied à l'hectare) et richement structurées (plusieurs strates : buissonnante, arbustive, arborées). D'après les relevés acoustiques dans le Massif Central, il chasse parfois en lisière de haie ou de bois feuillus, mais essentiellement en cœur de futaie irrégulière feuillue mature (> 100 ans). Loin de toute zone humide, il privilégie le feuillage de la canopée, mais une petite zone humide en sous-bois (ornière inondée, souille d'ongulé, ruisseau) l'amène à descendre chasser près du sol.
**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC2** : chasse en poursuite ; sa petite taille lui permet de circuler aisément dans le feuillage.
**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT2** ; prédominance de Diptères nématocères et petits papillons de nuit ; proies secondaires : araignées, petites mouches et Neuroptères.
**Sensibilité aux perturbations en forêt :** le Murin d'Alcathoe montre une dépendance exclusive aux forêts feuillues anciennes riches en arbres morts et sénescents, pour la chasse comme pour les gîtes. Il fait donc partie des espèces les plus sensibles aux perturbations forestières en général, car ses stratégies écologiques correspondent à des spécialisations fortes qui rendent l'espèce hautement performante à condition que les conditions restent stables. Au-delà d'un certain seuil de surface (évaluable à plusieurs dizaines d'hectares cumulées sur une même zone),

les coupes rases, en tant que perturbation majeure dans un écosystème forestier, peuvent provoquer la disparition d'une population locale de cette espèce. Quant aux travaux d'éclaircies, ils peuvent être sans conséquences notables à condition de conserver une bonne densité d'arbres âgés ou morts, de conserver des îlots plus denses, de respecter le maintien des différentes strates en sous-bois et les cordons de sous-bois riverains de ruisseaux.

**Références bibliographiques :** Barataud & Giosa, 2018, 2021 ; Coronado *et al.*, 2017 ; Lučan *et al.*, 2009 ; Russo, 2023 ; Tillon *et al.*, 2010.

## *Myotis mystacinus*

**Gîtes :** stratégie de type **G4** : fissures ou écorces décollées ; cependant, des individus isolés ou des colonies de mise-bas peuvent s'installer dans des bâtiments offrant des conditions comparables (derrière des volets ou des bardages en bois). En hiver il est probable qu'une partie seulement des populations hibernent en milieu souterrain, l'autre partie gagnant des arbres ou des fissures de rochers.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV3** ; le domaine vital d'une colonie de mise-bas de 10 à 30 femelles est de quelques centaines d'hectares ; l'aire de chasse la plus utilisée (kernel 50) par un individu couvre quelques dizaines d'hectares, à une distance du gîte inférieure à 5 km, souvent bien moins.

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC3** ; d'après les relevés acoustiques dans le Massif Central, le Murin à moustaches peut être qualifié d'espèce liée aux forêts riveraines des cours d'eau (un petit ruisseau en sous-bois peut suffire) ; il chasse indifféremment en canopée ou près du sol en forêt sèche, mais la présence d'une zone humide ou d'un ruisseau l'amène plus souvent à chasser à moins de 5 mètres de hauteur ; dans ce dernier cas, il semble moins exigeant sur l'âge du peuplement pourvu qu'il ait au moins 50 ans. Localement il peut aussi chasser en bocage bien structuré à réseau de haies dense. En plaine ou en milieu collinaire, il préfère les peuplements feuillus ou mixtes (il déserte les plantations équiennes de résineux) ; mais en montagne il fréquente les sapinières, pessières ou mélézins jusqu'à 2200 m d'altitude.

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC2** : chasse en poursuite, aussi bien entre les troncs en strate arbustive, que dans le feuillage de la canopée.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT2** ; majoritairement (> 80 %) des Diptères Nématocères ; autres taxons (Lépidoptères, Arachnides, Neuroptères…) en représentation plus faible, variable selon la région, l'année et la saison.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** le Murin à moustaches n'est pas assez considéré comme une espèce sensible : sa rareté moindre par rapport aux deux espèces proches (Murin d'Alcathoe et Murin de Brandt) explique sans doute ce manque d'attention. Notre analyse le place pourtant en seconde position de sensibilité aux coupes rases, juste derrière


© David AUPERMANN

le Murin d'Alcathoe et ex æquo avec la Barbastelle. Il est cependant probable qu'il supporte mieux les éclaircies, mais la libre évolution des cordons de sous-bois riverains de ruisseaux est à préconiser.

**Références bibliographiques :** Barataud *et al.*, 2013 ; Barataud & Giosa, 2021 ; Beck, 1994-95 ; Buckley *et al.*, 2013 ; Meschede & Keller, 2003 ; Russo, 2023.

## *Barbastella barbastellus*

**Gîtes :** stratégie de type **G4** : fissures ou écorces décollées ; cependant, des individus isolés ou des colonies de mise-bas peuvent s'installer dans des bâtiments offrant des conditions comparables (derrière des volets, des bardages en bois, entre les poutres des linteaux de grange). En hiver il est probable qu'une partie seulement des populations hibernent en milieu souterrain, l'autre partie gagnant des arbres ou des fissures de rochers.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV3** : haute fidélité à un territoire de chasse de surface moyenne variable (60 à 150 ha), avec une distance de dispersion moyenne de 3 à 10 km en moyenne. Les colonies de mise-bas sont petites (10-20 femelles), très mobiles et extrêmement sensibles au dérangement.


© David AUPERMANN

**Habitats de chasse** : stratégie de type **HC3** ; la Barbastelle affiche une préférence marquée pour les forêts feuillues ou mixtes âgées (supérieures ou égales à 100 ans) à strate buissonnante. Le sous-bois sans écotone, ou les chemins forestiers sous frondaisons recueillent l'activité la plus élevée. Elle chasse surtout dans la strate de sous-bois ; lorsqu'elle chasse dans les frondaisons (29,6 % des contacts), elle n'évolue au-dessus de la canopée que pour 21,6 % des contacts : au total, c'est donc 92,7 % de son activité en forêt qui s'exerce dans l'espace intra forestier. Les essences dominantes sur les terrains de chasse sont le Chêne, le Pin sylvestre, les associations Chêne-Hêtre et Hêtre-Sapin en montagne (< 1500 m). La présence de zones humides en milieu forestier semble favoriser l'espèce. Les peuplements jeunes, les monocultures de résineux, les milieux ouverts et urbanisés lui sont défavorables.

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC2** : chasse en poursuite ; son vol assez rapide même en sous-bois lui permet, en complément de son adaptation acoustique, de surprendre ses proies grâce à la vitesse.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT3**, poussée à l'extrême : la Barbastelle est l'espèce la plus spécialisée en Europe, avec un régime composé à près de 100 % de petits (envergure < 30 mm) Lépidoptères tympanés. Cette particularité résulte d'une adaptation de ses émissions sonar, dont la discrétion vis-à-vis des proies est basée sur un phénomène rare et sophistiqué de leurre acoustique trompeur.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** en Europe, la Barbastelle semble intimement liée au milieu forestier, ou pour le moins à la présence d'arbres. Elle s'avère relativement tolérante aux coupes d'éclaircies, mais déserte les coupes rases pour une longue période (50 à 80

ans) même si elles repartent en recrûs feuillus. Sa spécialisation trophique est à double tranchant : elle lui confère une niche où la concurrence est faible et la manne alimentaire est énergétiquement rentable ; mais certaines activités humaines (usage des pesticides, retournement des sols, éclairages artificiels…) font peser un danger sur cette biomasse, qui conditionne la survie d'un prédateur aussi strictement spécialisé.

**Références bibliographiques :** Barataud, 2011 ; Beck, 1994-95 ; Meschede & Keller, 2003 ; Roué & Barataud, 1999 ; Russo, 2023 ; Rydell *et al.*, 1996 ; Sierro, 1994.

## *Myotis bechsteinii*

**Gîtes :** stratégie de type **G3** : loges de pics principalement, de diamètre moyen (Pic vert ou Pic épeiche), à volume variable (1 à 5 litres le plus souvent) ; en cœur de massif (souvent près d'une lisière ou petite trouée), plus rarement en arbre isolé. Les colonies de mise-bas (10 à 50 ind.) sont composées de femelles fortement reliées génétiquement, organisées en sous-groupe à affiliation sociale forte. Plusieurs dizaines, voire centaines de cavités d'arbres sont nécessaires à l'accomplissement du cycle pluriannuel d'une colonie.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV3** ; la distance entre gîte de mise-bas et terrain de chasse est de 1 km en moyenne (0 à 3 km) ; le domaine vital d'une colonie durant la période de gestation et d'allaitement est de 250 à 300 ha environ. Les terrains de chasse sont assez exclusifs (recouvrement interindividuel de 12 % en moyenne) avec une fidélité pluriannuelle forte (80 % de recouvrement sur 2 ans) ; la surface d'un terrain de chasse individuel est d'une vingtaine d'hectares, mais l'essentiel de l'activité se déroule sur moins de 10 ha.

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC3** ; le Murin de Bechstein montre une préférence marquée pour le sous-bois des hêtraies et chênaies de plus de 100 ans, à structure hétérogène (couverture arbustive de 25 à 75 %). Bien que capable d'évoluer dans le feuillage de la canopée, 80 % de son activité est concentrée dans la strate des dix mètres au-dessus du sol. Localement, les vieux parcs arborés et le bocage à mailles fines et haies bien étagées, peuvent accueillir des individus en chasse. En contexte méditerranéen les vieux boisements de Chênes vert ou liège sont occupés. Les peuplements résineux, même naturels, sont moins fréquentés, et les plantations d'essences exogènes délaissées.

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC1** ; le glanage dans le feuillage est pratiqué couramment, mais il est loin d'être exclusif, car les contacts acoustiques témoignant d'une chasse en poursuite sont nombreux ; l'utilisation des deux techniques alterne probablement selon les contextes, de façon opportuniste. Lorsqu'un individu glane ses proies dans le feuillage, il peut pratiquer la technique de débusquage qui consiste à bousculer le feuillage pour provoquer l'envol de proies au repos qu'il ne détecterait sans doute pas autrement.


© David AUPERMANN

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT4** ; grande variété de taxons d'arthropodes (Diptères, Coléoptères, Hémiptères, chenilles, Neuroptères, Arachnides, etc.), pour la plupart glanés dans le feuillage. La dominance locale, ponctuelle ou saisonnière, de certains taxons (Tipules, Oedéméridés…) montre que le régime est de type généraliste et opportuniste, en fonction des ressources disponibles.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** le Murin de Bechstein est reconnu par la plupart des auteurs l'ayant étudié, comme une des espèces les plus liées aux forêts feuillues anciennes et non perturbées. Le cas de l'étude menée en Limousin au début des années 2000 est intéressant à ce titre, car il concerne un secteur fortement perturbé par des coupes rases successives avec conversions en plantations résineuses. La colonie de mise-bas, comptant seulement 22 femelles en 2000, concentrait son activité sur les boisements feuillus relictuels, généralement des taillis ou jeunes chênaies. Puis le nombre de femelles a augmenté progressivement (par recrutement des jeunes) jusqu'à 47 en 2006, alors que les résultats de radiopistage et de régime alimentaire montraient une sélection positive des petites trouées provoquées par la tempête de fin 1999, riches en végétation de sous-bois attirant de nombreux Coléoptères floricoles dont la colonie se nourrissait à raison de 33 % du régime global (donc une spécialisation inhabituelle). Ainsi, la tempête dans ces boisements feuillus trop jeunes, avait, en créant de nombreux chablis isolés, enrichi la structure horizontale et verticale de la trop jeune forêt résiduelle, déclenchant, par contrecoup d'un développement de proies liées à ces trouées avec bois mort, un processus de restauration des effectifs de la colonie. Cette étude résume bien les impacts opposés de deux modes de gestion forestière : celui dramatique des coupes rases, et celui bénéfique d'éclaircies légères dans un peuplement sous-optimal.

**Références bibliographiques :** Barataud, 2006 ; Barataud & Giosa, 2021 ; Barataud *et al.*, 2009 ; Führmann *et al.*, 2002 ; Kerth *et al.* 2001 ; Kerth *et al.*, 2002 ; Lüttman *et al.*, 2003 ; Meschede & Keller, 2003 ; Schofield & Morris, 2000 ; Taake, 1992 ; Wolz, 1992, 1993a, 1993b.

## *Myotis brandtii*

**Gîtes :** stratégie de type **G4** : fissures ou écorces décollées ; cependant, des individus isolés ou des colonies de mise-bas peuvent s'installer dans des bâtiments offrant des conditions comparables (derrières des volets ouverts, des bardages en bois, entre les poutres des linteaux de grange). En hiver il est probable qu'une partie seulement des populations hibernent en milieu souterrain, l'autre partie gagnant des arbres ou des fissures de rochers.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV3** ; la distance entre gîte de mise-bas et terrain de chasse est inférieure à 10 km, le plus souvent moins de 5 km. Plusieurs zones de chasse sont exploitées selon la saison, pouvant couvrir une zone totale de 100 ha.


© David AUPERMANN

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC3** ; le Murin de Brandt peut être contacté le long des lisières et en bocage bien structuré, mais il chasse principalement en forêt. La forêt feuillue ou mixte est préférée (sauf en montagne où il fréquente les spainières et mélézins) aux peuplements résineux non autochtones ; il semble indifférent à la structuration verticale mais il est beaucoup moins actif lorsque la strate arbustive est absente ; les boisements jeunes (50 ans) sont fréquentés pour peu qu'ils soient parcourus de couloirs de vol (chemins sous frondaisons) ; la proximité d'un étang ou d'un ruisseau sous-bois est recherchée.

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC2** : chasse en poursuite, aussi bien entre les troncs en strate arbustive, que dans le feuillage de la canopée. Cette espèce est coutumière de trajets de chasse à faible hauteur, en aller-retour sur quelques dizaines de mètres, le long des chemins ou des couloirs de ruisseau en sous-bois, pendant des heures parfois.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT2** ; Diptères (principalement Nématocères) et Lépidoptères.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** le Murin de Brandt, encore considéré comme confiné au nord-est de la France il y a 30 ans, est désormais contacté un peu partout, mais avec une faible occurrence, principalement dans les secteurs forestiers riches en petits ruisseaux, étangs ou zones humides ; cette mise en évidence récente de l'espèce jusqu'au littoral atlantique pourrait correspondre à une phase de colonisation venue de l'est. Dans ce cas, beaucoup des populations seraient encore en phase pionnière, ce qui, selon les contextes d'accueil peut engendrer une fragilité particulière. Il ne fréquente pas les milieux ouverts, se contentant d'y circuler ou chasser en suivant les lisières. Une coupe rase signifie pour cette espèce une perte de surface (ou plutôt de volume) de lieu de vie (gîte et chasse) irremplaçable.

**Références bibliographiques :** Barataud, 2026 ; Barataud & Giosa, 2021 ; Meschede & Keller, 2003 ; Russo, 2023.

## *Plecotus auritus*

**Gîtes :** stratégie de type **G3** : cavités à volume (crevasses ou caries donnant sur tronc creux, loges de Pics) pour les colonies de mise-bas (5 à 15 femelles, rarement plus). La stratégie G2 peut être adoptée par des individus isolés. De nombreux gîtes favorables sont nécessaires à l'accomplissement du cycle annuel.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV3** ; les ailes courtes et larges (taillées pour le sous-bois et non pour la vitesse) et les grandes oreilles (pour l'écoute passive des proies) permettent de déduire que les Oreillards sont sédentaires, limitant les grands déplacements. En effet, la distance de dispersion autour du gîte excède rarement 1,5 km, et la chasse est pratiquée à plus de 60 % dans un rayon de 0,5 km. Chaque individu exploite un ou plusieurs terrains de chasse sur 0,3 à 10 ha ; plusieurs individus, mâles et femelles, peuvent exploiter un même terrain de chasse, au moins ponctuellement lorsque les ressources le permettent.



**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC3** ; l'Oreillard roux semble être exigeant quant à la qualité de ses habitats de chasse forestiers : il fréquente de façon très majoritaire les futaies irrégulières feuillues âgées de plus de 80 ans ; il affectionne particulièrement le sous-bois dense riche en strate arbustive, et consacre 81 % de son activité dans les quelques mètres au-dessus du sol (sans doute sous pression de la compétition avec l'Oreillard gris). En dehors de la forêt, il peut chasser parfois en bocage richement structuré, dans des boisements lâches de structure parc, voire en village riche en arbres et arbustes.

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC1** : glanage de proies posées ; lorsqu'il chasse dans le feuillage, il peut pendant 30 à 45 minutes voler très lentement en louvoyant aussi bien latéralement que verticalement, avec parfois de courts sur-places. Lorsqu'il chasse en poursuite il parcourt lentement le sous-bois à faible hauteur. Les proies peuvent être repérées grâce aux signaux sonar (qui ont une structure particulière, aptes à être discrets vis-à-vis des papillons tympanés), ou par écoute passive : les larges paraboles formées par les oreilles des Oreillards leurs permettent de déceler le moindre bruit de déplacement, en vol ou sur substrat, des arthropodes convoités.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT3** ; Lépidoptères (> 50 %) et Diptères forment l'essentiel du régime, avec en complément des Coléoptères, Dermaptères et Arachnides. Une bonne part des proies sont glanées sur la végétation.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** en tant qu'espèce de sous-bois plus ou moins dense, l'Oreillard roux tolère des éclaircies douces pied par pied, à condition de veiller à conserver de vieux arbres qui continuent à structurer le peuplement. De petites coupes rases, sur moins de 0,5 ha, ne nuisent pas à cette espèce qui peut fréquenter de telles ouvertures à condition que la végétation naturelle ligneuse y recommence librement son cycle. Mais au-delà de cette surface, toute coupe rase signifie une perte de terrain de chasse et de disponibilité en gîtes qui hypothèque la présence et même la survie des individus qui résidaient à l'endroit concerné.

**Références bibliographiques :** Barataud, 1990 ; Barataud & Giosa, 2021 ; Beck, 1994-95 ; Meschede & Keller, 2003 ; Russo, 2023 ; Vaughan, 1997.

## *Myotis nattereri*

**Gîtes :** stratégie de type **G3** : cavités à volume (crevasses ou caries donnant sur tronc creux, loges de Pics) pour les colonies de mise-bas (10 à 20 femelles, rarement plus). La stratégie G2 peut être adoptée par des individus isolés. De nombreux gîtes favorables sont nécessaires à l'accomplissement du cycle annuel. Ponctuellement, des gîtes anthropiques (bâtiments, nichoirs) peuvent être occupés par des individus isolés voire des colonies.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV3** ; le rayon de dispersion autour des colonies de mise-bas est en moyenne de 1,5 km, le maximum étant de 5 km. Le domaine vital d'une colonie est de plusieurs centaines d'hectares ; pour chaque individu l'activité de chasse la plus intensive se concentre sur quelques dizaines d'hectares durant toute une saison, avec peu de recouvrements interindividuels et une bonne fidélité interannuelle.

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC3** ; selon nos relevés acoustiques dans le Massif Central (1345 h d'écoute dans tous types de peuplements), le Murin de Natterer est présent en majorité dans les peuplements feuillus ou mixtes irréguliers

et âgés : il cumule 2,6 contacts pondérés/heure en futaies feuillues (87 % en futaie irrégulière), 2,1 c/h en futaies mixtes (sur 68 % en futaie irrégulière) et 0,6 c/h en plantations résineuses. Ces indices d'activité sont faibles, témoignant d'une relative rareté : il arrive en 12e position (sur 25 espèces cumulant un indice global de 111 c/h) en futaies feuillues, loin derrière la Barbastelle et le Murin de Bechstein (respectivement 3e et 4e position avec 5,5 et 5 c/h). En montagne il est présent dans tous types de forêts à caractère naturel jusque vers 2000 m. Sa spécialisation de glaneur l'amène aussi à fréquenter les petites prairies permanentes et les friches herbacées entourées de lisières, où il explore l'herbe et les ourlets forestiers.

**Techniques de chasse :** stratégie de type TC1, poussée à un maximum de sophistication et de performances. Le Murin de Natterer est un glaneur hautement spécialisé, apte à déceler grâce à ses émissions sonar tout arthropode inactif posé sur le substrat : sol nu, rocailles, litière de feuilles mortes, herbe rase ou haute, branchages et feuillages caduques ou persistants ; même une Phalène plaquée contre un tronc lui est accessible. Il peut chasser en canopée, mais 80 % des contacts proviennent de la strate de sous-bois. Ses signaux à très large bande et à claquement final très sonore, doivent constituer un avantage inégalé parmi la faune européenne, dans la mise en évidence du moindre relief et des différences de texture. Ainsi la biomasse de proies disponibles et celle de proies accessibles présentent une très faible différence, ce qui est un avantage évident pour ce prédateur qui peut exploiter de faibles surfaces et des habitats suboptimaux comme des forêts jeunes ou perturbées. Cette vision de l'écologie de l'espèce omet sans doute d'autres facteurs limitants, car le Murin de Natterer n'est pas présent dans toutes les stations d'écoute, et se montre rarement abondant dans les mesures de l'activité acoustique.

**Régime alimentaire :** stratégie de type NT1 ; son statut de glaneur hors pair explique la forte proportion de proies non volantes (68 %). La composition est très variée, avec des proportions relatives soumises aux variations temporelles et locales ; Diptères, Arachnides, Lépidoptères, Coléoptères, mais aussi Hémiptères, Trichoptères, Hyménoptères, Dermaptères, Neuroptères, Plécoptères, Orthoptères, etc. figurent dans la liste des proies consommées.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** Bien que les stratégies développées par cette espèce semblent lui conférer une compétivité élevée, il reste discret dans les inventaires ; ce peut être aussi le signe d'une fragilité particulière face aux perturbations des milieux forestiers et prairiaux. Il déserte en effet les plantations arborées, les éclaircies trop fortes, a fortiori les coupes rases (pendant au moins cinq décennies), et les prairies temporaires. Ses stratégies de chasse (vol lent manœuvrable) et d'émission sonar (FM > 150 kHz de largeur de bande) sont très dispendieuses en énergie, ce qui le rend sensible à des faibles biomasses de proies et à une concurrence trop forte.


© David AUPERMANN

**Références bibliographiques :** Barataud, 2026 ; Barataud & Giosa, 2021 ; Barataud *et al.*, 2016 ; Barataud *et al.*, 2018 ; Beck, 1994-95 ; Meschede & Keller, 2003 ; Russo, 2023 ; Siemers & Schnitzler, 2000 ; Vaughan, 1997.

## *Eptesicus serotinus*

**Gîtes :** stratégie de type **G2** : occupation constatée, mais semblant peu fréquente, de loges de Pics (souvent à moins de 50 m d'une lisière) par des colonies de mise-bas. Les gîtes les plus fréquemment inventoriés sont sous les toitures de bâtiments.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV2** ; le rayon de dispersion autour des colonies de mise-bas est en moyenne de 5 km, le maximum étant de 12 km. La chasse en forêt se réalise parfois en solitaire, mais souvent en petits groupes de quelques individus. Plusieurs zones de chasse peuvent être visitées en une nuit, couvrant chacune plusieurs hectares.

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC2** ; la Sérotine commune est une espèce chassant souvent le long des lisières (verticales, et horizontales au-dessus de la canopée). En contexte forestier, le sous-bois représente 54 % de son activité, les trouées ou chemins sous-bois 27,8 % : ce n'est donc pas uniquement une espèce de lisière. La futaie irrégulière est la plus recherchée (70,3 % de l'activité) sans doute en partie grâce aux nombreuses petites trouées dans la canopée qui permettent une pénétration verticale ; la futaie feuillue ou mixte représente 91,8 % de l'activité, les plantations résineuses n'étant fréquentées que sur leurs lisières extérieures (l'effet coupe-vent y est sûrement recherché) ; les classes d'âge supérieures à 80 ans retiennent 79 % de l'activité. Par ailleurs, une certaine plasticité écologique l'amène à chasser aussi en milieu ouvert (grandes prairies permanentes) ou près des éclairages artificiels.


© David AUPERMANN

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC2** : chasse en poursuite. Au crépuscule, la Sérotine adopte des comportements variés selon les proies présentes : vol lent papillonnant, rasant les frondaisons, pour capturer des coléoptères, ou vol rapide en prairie naturelle d'où émergent Tipules et Hannetons, etc. Par nuit tombée, elle peut suivre les lisières en va-et-vient, ou rentrer en sous-bois pour y chasser durant des heures en louvoyant entre les troncs ou dans les lacunes de la canopée.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT3** ; les Coléoptères de taille moyenne à grande constituent ses proies de prédilection : Scarabéidés, Cérambycidés, Géotrupidés… Les Lépidoptères, Diptères (Nématocères surtout), Hyménoptères et Hémiptères complètent le régime.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** le lien entre la Sérotine commune et la forêt a été longtemps sous-estimé, jusqu'à une période récente où le radiopistage et les études acoustiques sont venus nuancer son statut d'espèce de lisière type. Ainsi, même si l'accomplissement de son cycle vital, tant pour le gîte que pour la chasse, ne se déroule pas qu'en forêt, cette dernière a une grande importance dans la

stabilité des populations. Les peuplements feuillus (avec une préférence pour les futaies irrégulières âgées) retiennent son activité de chasse même après des travaux d'éclaircie, mais les coupes rases sont désertées.

**Références bibliographiques :** Barataud & Giosa, 2021 ; Beck, 1994-95 ; Harbusch, 2003 ; Kervin, 2001 ; Meschede & Keller, 2003 ; Russo, 2023 ; Vaughan, 1997.

## *Myotis emarginatus*

**Gîtes :** stratégie de type **G1** : à l'origine troglophile, le Murin à oreilles échancrées a trouvé comme substitut les combles de bâtiments pour installer ses colonies de mise-bas (très souvent en contexte forestier) ; en zone méditerranéenne on le rencontre aussi dans des cavités souterraines. Ces différents types de gîte indiquent un besoin de volume de plusieurs mètres cube. Il hiberne dans les grottes, ou dans les carrières souterraines de grandes dimensions. C'est donc une espèce qui n'est forestière que par son activité nocturne.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV2** ; la distance entre gîte de mise-bas et terrains de chasse est en moyenne de 5 km, max. 12 km (variable selon la taille de la colonie et la structure paysagère). Le territoire de chasse individuel, divisé souvent en plusieurs zones, peut couvrir 100 ha au total, mais 10 ha seulement concentrent plus de 50 % du temps d'activité.

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC3** ; les araignées se trouvant dans tous les types d'habitats, le Murin à oreilles échancrées est susceptible de chasser aussi en milieux ouverts (prairies sèches et humides, phragmitaies…). C'est pourtant en forêt qu'il est le plus contacté. Il ne montre pas d'exigence particulière quant au type forestier : yeuseraies, suberaies, pinèdes et chênaies blanches dans le sud et le littoral atlantique ; chênaies-hêtraies fraîches ou ripisylves partout où elles existent.

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC1** ; c'est, avec le Murin de Natterer, l'espèce la plus spécialisée dans le glanage. Ses signaux sonar très hautes fréquences avec grande largeur de bande et claquement final, sa charge alaire faible en font un chasseur efficace dans le feuillage dense ; les araignées peuvent être capturées sur le sol, le substrat végétal, ou sur leurs toiles pour les orbitèles.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT3** ; dans les secteurs forestiers, les araignées dominent le régime, avec en complément de nombreux autres taxons : Lépidoptères, Hyménoptères, Coléoptères, Neuroptères… Dans les secteurs agricoles d'élevage, les diptères (Mouches des étables) sont majoritaires comme proies de substitution.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** le Murin à oreilles échancrées parvient à se maintenir en paysage de bocage bien structuré. Mais dans les régions où le couvert forestier est important, la qualité des peuplements est essentielle au maintien des populations, que les coupes rases mettent en danger.


© David AUPERMANN

**Références bibliographiques :** Barataud & Giosa, 2021 ; Beck, 1994-95 ; Kervin *et al.*, 2012 ; Meschede & Keller, 2003 ; Roué & Barataud, 1999 ; Russo, 2023.

## *Rhinolophus hipposideros*

**Gîtes :** stratégie de type **G1** : à l'origine troglophile, le Petit rhinolophe installe désormais, sur une bonne partie de son aire de distribution, ses colonies de mise-bas en bâtiments : sous les combles ou dans les sous-sols chauds. Les mentions d'individus (isolés) dans des gros troncs d'arbres entièrement creux, sont rares. En hiver, c'est exclusivement en milieu souterrain, naturel ou artificiel, qu'il se réfugie ; en forêt, les abris sous roche et terriers de blaireau sont utilisés.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV3** ; la distance entre gîte de mise-bas (le plus souvent situé dans une zone de boisements favorables à la chasse) et terrains de chasse est en moyenne de 1 à 1,5 km, max. 4 km. Les parcours sont effectués en sous-bois ou le long de lisières, en évitant les milieux ouverts. Le domaine vital global de la colonie varie en moyenne entre 100 et 200 ha (il semble plus élevé en zone méditerranéenne : 500 à 900 ha). Les terrains de chasse individuels (ou plutôt de groupes, les individus chassant souvent par petits groupes de 3 à 5 individus) couvrent 7 à 20 ha (jusqu'à 40 ha en zone méditerranéenne).


© Christian MALIVERNEY

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC3** ; le Petit rhinolophe est plus forestier que les autres espèces du genre ; sa petite taille le rend encore plus manœuvrable, lui permettant d'être très actif en canopée dense (28 % des contacts ; n = 3755). Les futaies irrégulières feuillues (66,6 % des contacts) matures (76,3 %) ont nettement sa préférence sur nos secteurs d'étude, les plantations résineuses ne recueillant que 0,2 %. Une couverture arbustive assez dense (> 50 % de la surface projetée) semble attractive (59 % des contacts).

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC2** ; comme pour les autres Rhinolophes (et à l'exclusion de tous les autres genres), la technologie des émissions sonar utilise la mise en évidence d'un mouvement comme clé d'entrée, ce qui impose de ne détecter que des proies en déplacement.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT3** ; les signaux sonar du Petit rhinolophe, avec un maximum d'énergie vers 105-110 kHz, sont inaudibles pour les Lépidoptères tympanés, qui ainsi dominent souvent son régime alimentaire. Diptères, Trichoptères, Neuroptères, Hyménoptères, Coléoptères, et Hémiptères complètent un panel large qui indique bien le caractère opportuniste du prédateur.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** toutes les études acoustiques et de radiopistage indiquent la forêt comme milieu de chasse essentiel pour le Petit rhinolophe. Le fait de chasser en petits groupes sur de petits territoires, augmente sa fragilité en cas de destruction de l'habitat, car c'est une partie de la colonie et non un seul individu qui est impacté. Son régime alimentaire, malgré une légère spécialisation sur Lépidoptères et Diptères, est à spectre large ; mais son

statut exclusif de chasseur en poursuite le prive de la biomasse des proies au repos, ce qui est un handicap lors des nuits à météo défavorable. Cette espèce évite la traversée des milieux ouverts, qu'il n'exploite pas non plus en chasse. Ainsi, une coupe rase non seulement détruit la production d'insectes forestiers et réduit la surface des terrains de chasse, mais elle fragmente les routes de vol d'une colonie.
**Références bibliographiques :** Barataud, 1992 ; Barataud & Giosa, 2021 ; Beck, 1994-95 ; Meschede & Keller, 2003 ; Roué & Barataud, 1999 ; Russo, 2023 ; Vaughan, 1997.

## *Plecotus austriacus*

**Gîtes :** stratégie de type **G3** : loges de Pics. L'Oreillard gris a aussi une tendance rupestre : localement, comme dans les Pyrénées Orientales par exemple, des individus gîtent dans des fissures de rochers qui émergent des chênaies-hêtraies sur pente. Des colonies ou individus isolés s'installent aussi dans des bâtiments (combles, bardages, etc.).
**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV3** ; la distance entre gîte de mise-bas et terrains de chasse est en moyenne de 2 km, max. 5 km. Les territoires de chasse individuels s'étendent sur une aire de 100 à 300 ha, dont seulement une partie est exploitée régulièrement selon la saison.
**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC2** ; l'Oreillard gris en chasse se répartit entre forêts feuillues bien étagées (ou il passe 80 % de son temps en canopée, se partageant ainsi l'espace intra forestier avec l'Oreillard roux) et prairies subnaturelles hautes (qu'il parcourt en larges circuits sinueux, à 1 m environ de hauteur, pendant des heures).
**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC1** ; le glanage semble pratiqué surtout en milieu forestier ; au-dessus des prairies, c'est la chasse en poursuite qui est pratiquée : les papillons tympanés sont détectés à distance par les signaux sonar mais approchés par écoute passive pour rester discret jusqu'à la capture.
**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT3** ; une spécialisation marquée sur les Lépidoptères est notée dans toutes les études, avec une bonne proportion de Noctuidés. Au printemps des proies subsidiaires comme les Diptères sont plus consommés, en fonction de leur abondance.
**Sensibilité aux perturbations en forêt :** les éclaircies douces n'empêchent pas l'Oreillard gris de continuer à chasser dans un peuplement favorable. Après une coupe rase, il n'y a plus de forêt richement structurée pendant un siècle au moins, et bien que le milieu soit ouvert temporairement il est loin d'avoir les caractéristiques d'une prairie permanente. Comme toutes les espèces forestières sensibles, l'Oreillard gris perd donc dans ce cas un terrain de chasse pour huit décennies (sauf dans le cas d'une conversion où la perte est définitive).
**Références bibliographiques :** Barataud & Giosa, 2021 ; Beck, 1994-95 ; Meschede & Keller, 2003 ; Russo, 2023 ; Vaughan, 1997.


© Michel BARATAUD

## *Myotis myotis*

**Gîtes :** stratégie de type **G1** ; cavernicole à l'origine, le Grand murin substitue aux grottes (utilisées pour la mise-bas et l'hibernation surtout dans le sud) les constructions humaines : combles de bâtiments en été, cavités souterraines en hiver. Les cavités dans les arbres sont rarement occupées, et semblent l'être par des mâles isolés.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV2** ; la spécialisation alimentaire du Grand murin, centrée sur des ressources limitantes dispersées dans l'espace (Carabes, Géotrupes) ou limitées dans le temps (Hannetons, Grillons, Courtilière), l'obligent à explorer un vaste domaine vital. Les distances maximales d'éloignement entre gîte de mise-bas et terrains de chasse sont de 15 à 17 km ; mais l'essentiel de l'activité se déroule dans un rayon de 5 à 10 kilomètres. Chaque individu, au cours de la saison, visite plusieurs zones de chasse de quelques hectares chacune, bien mémorisées, avec une bonne fidélité interannuelle. Ces terrains de chasse ne sont pas exclusifs, plusieurs individus exploitent une même zone ; ainsi la disparition d'un terrain de chasse concerne une partie de la population locale.


© David AUPERMANN

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC2** ; deux types d'habitats sont majoritairement utilisés, avec des variations locales et saisonnières dans leurs proportions respectives : les prairies (surtout après la fauche ou durant la pâture, donc plus saisonnièrement) et la forêt, qui apparaît comme centrale dans son cycle trophique. Le Grand murin chasse souvent et longtemps en milieu forestier, explorant surtout les taches de sol nu, sans végétation buissonnante, même si ce sont les futaies (feuillues ou mixtes principalement) richement étagées, matures à âgées, qui fournissent la meilleure biomasse en proies.

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC1** ; exploration du sol du sous-bois à faible hauteur d'un vol lent et sinueux ; le repérage des proies, glanées sur le sol, se fait par écoute passive de leur marche sur la litière, et les signaux sonar ne servent qu'à éviter les obstacles.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT4** ; les gros coléoptères (Carabes, Géotrupes…) constituent l'essentiel de son régime alimentaire ; s'ajoutent de façon saisonnière les Hannetons, la Courtilière en prairies humides et les Grillons en prairies sèches, etc. Les années d'abondance de chenilles défoliatrices, il peut les chasser en canopée.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** les deux habitats essentiels à l'alimentation du Grand murin sont menacés fortement d'une dégradation généralisée : les prairies permanentes, de fauche ou de pâture, sont trop fréquemment labourées pour laisser place à des cultures herbacées ; les forêts subnaturelles sont soumises dans plusieurs régions à un régime intensif de coupes rases. Dans les deux cas, cela hypothèque localement la survie des individus, et à plus large échelle celle des populations.

**Références bibliographiques :** Arlettaz

& Perrin, 1995 ; Barataud & Giosa, 2021 ; Beck, 1994-95 ; Meschede & Keller, 2003 ; Roué & Barataud, 1999 ; Russo, 2023.

## *Pipistrellus pipistrellus*

**Gîtes :** stratégie de type **G1** : la Pipistrelle commune est fissuricole, son habitat d'origine devait être les parois rocheuses et peut-être aussi les arbres offrant des espaces étroits (cassures, écorces décollées…). Les constructions humaines ont étendu les possibilités de logement pour les colonies et les individus isolés : des encadrements de portes et fenêtres aux toitures, en passant par les bardages, disjointements des murs de pierre, tout peut servir d'abri. Les gîtes en forêt sont très rarement notés.

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV2** ; la distance entre gîte de mise-bas et terrains de chasse n'excède guère 2 km. Les territoires de chasse individuels s'étendent sur une centaine d'hectares, avec des zones plus restreintes de fréquentation plus intensive, selon la saison.

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC2** ; l'abondance de la Pipistrelle commune s'exprime dans tous les milieux, de la forêt âgée aux milieux urbains. Bien qu'ubiquiste, cette espèce chasse en forêt de façon régulière et intensive, non seulement le long des lisières extérieures et dans les trouées, mais aussi en sous-bois dense dans de nombreuses circonstances. Sa préférence pour les peuplements feuillus et mixtes est très nette (les indices d'activité y sont 2 à 3 fois supérieurs à ceux obtenus dans les plantations résineuses, dont elle ne fréquente que les lisières extérieures). Elle recherche plutôt les futaies à structure irrégulière de plus de 60 ans, évoluant de préférence en canopée au crépuscule puis en sous-bois par nuit tombée. L'activité en forêt se poursuit en automne et en hiver, où elle est une des rares espèces (avec *P. nathusii*, *P. auritus*, *M. nattereri*) à chasser même par des températures inférieures à 0°C ; entre fin septembre et fin mars, elle représente alors 72 à 94 % de l'activité pondérée toutes espèces confondues (n = 14). La présence d'eau stagnante ou courante est très attractive, en sous-bois ou en lisière ; l'absence d'arbres est un facteur limitant. Elle constitue donc un élément important de la biodiversité en forêt subnaturelle.

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC2** ; chasse en poursuite. Sa petite taille lui confère une faible charge alaire, lui permettant de voler en sous-bois encombré ; mais elle ne rentre que rarement et très ponctuellement dans le feuillage, étant plus à l'aise dans les espaces libres entre les branchages.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT2** ; les Diptères Nématocères dominent le régime quel que soit l'habitat naturel ; aux abords de l'eau la Pipistrelle commune profite des insectes dont le stade larvaire est aquatique, les Trichoptères notamment. Lorsqu'elle chasse près des éclairages artificiels, elle a accès aux Lépidoptères (dont la stratégie d'éviction de la prédation est alors inhibée par les effets de la source lumineuse), proie « rentable » qui lui est inaccessible en


© François SCHWAAB

milieu naturel, et qui explique peut-être en partie sa démographie dominante chez les chiroptères européens.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** comme pour toute espèce spécialiste des lisières, les travaux d'éclaircie en forêt ne vont pas limiter l'activité de chasse de la Pipistrelle commune, sans qu'il soit évident pour autant que cela la favorise. Par contre, à l'instar de toutes les autres espèces, toute coupe rase la prive d'un terrain de chasse essentiel.

**Références bibliographiques :** Barataud & Giosa, 2021 ; Barataud *et al.*, 2016 ; Barataud *et al.*, 2025 ; Beck, 1994-95 ; Meschede & Keller, 2003 ; Nicholls & Racey, 2006 ; Russo, 2023 ; Vaughan, 1997.

## *Miniopterus schreibersii*

**Gîtes :** stratégie de type **G1** ; le Minioptère est une espèce troglophile et grégaire ; il forme des rassemblements de plusieurs milliers d'individus lors de la mise-bas et de l'hibernation. La règle est donc la grotte naturelle (souvent en contexte forestier feuillus), et rares sont les exceptions : par exemple, une colonie de mise-bas connue dans un viaduc creux de Corrèze, et quelques mentions de petits groupes utilisant un clocher ou une cave sous des ruines comme gîtes de transit (Haute-Vienne).


© Louis-Marie PREAU

**Tailles domaine vital colonie et territoire de chasse individuel :** stratégie de type **DV2** ; son vol rapide lui permet une grande capacité de dispersion autour du gîte diurne (que la taille des colonies impose aussi, pour des raisons d'évitement de la compétition), et des déplacements sur plusieurs centaines de kilomètres (pour des raisons encore méconnues : flux de gène, organisation en méta populations sur de vastes zones…). Le rayon de dispersion pour la chasse est couramment de 30 à 50 km (entraînant une grande surface de domaine vital, supérieure à 100 000 ha), mais une majorité d'individus exploite les habitats favorables dans un rayon de 10 km. La fidélité aux terrains de chasse semble forte, au moins pour les femelles, dont l'aire de chasse individuelle est en moyenne de 20 ha au moment de la lactation.

**Habitats de chasse :** stratégie de type **HC2** ; le Minioptère exploite toutes les interfaces avec la végétation, le long des lisières extérieures (verticales mais aussi horizontales : prairies et canopée), mais aussi les couloirs forestiers sous frondaisons. En zone tempérée il sélectionne les boisements feuillus, chênaies principalement, avec une attirance pour les forêts riveraines de cours d'eau. Il chasse aussi autour des éclairages artificiels.

**Techniques de chasse :** stratégie de type **TC2** : chasse en poursuite. Le Minioptère a longtemps été considéré comme une espèce de haut vol, sur la base de l'examen visuel de sa morphologie alaire ; ses ailes longues et étroites sont en effet révélatrices d'un vol rapide et agile. Il a fallu attendre les suivis nocturnes de ses

trajectoires et milieux de chasse qui, corrélés à la structure FM aplanie de ses signaux sonar, sont venus rectifier cette première approche : c'est une espèce qui colle aux lisières. Lorsque le Minioptère sort de son gîte au crépuscule dans un contexte forestier, il choisit de circuler en sous-bois, en chemin forestier ou contre les lisières, au lieu de s'élever au-dessus de la canopée pour traverser en ligne droite un vallon par exemple. Son comportement en chasse est basé sur la circulation plus ou moins rapide dans les sous-bois peu denses, et le long des lisières verticales et horizontales, tout près du feuillage, traversant ce dernier à la faveur de faibles trouées pour passer des frondaisons au sous-bois. Sa vitesse de vol vise à surprendre ses proies (tympanées, donc réactives) pour faciliter leur capture.

**Régime alimentaire :** stratégie de type **NT3** ; les Lépidoptères représentent 75 à 97 % du régime, le reste étant composé de proies très diverses, de petite taille ; c'est donc un prédateur spécialiste, ayant développé des stratégies morphologiques, comportementales et acoustiques permettant l'accès à des proies tympanées donc capables de réactions défensives.

**Sensibilité aux perturbations en forêt :** les grandes surfaces utilisées par le Minioptère pourraient à première vue relativiser l'importance d'une gestion forestière à l'échelle de quelques parcelles. Cette analyse superficielle se heurte à deux réalités : 1) une espèce grégaire, formant des rassemblements de plusieurs centaines à milliers d'individus, établit des règles sociales qui font de la colonie une entité à part entière, probablement réactive aux sorts individuels ; ainsi, la fragilité de cet ensemble est certainement plus importante que pour une population composée de groupes éclatés fonctionnant (hormis pour le flux de gènes) de manière plus indépendante ; 2) la pratique de la coupe rase en forêt, qui a pour effet systématique et durable de détruire les lieux de vie des espèces forestières, se généralise dans certaines régions, et il convient par suite de ne pas seulement l'envisager ponctuellement, au cas par cas.

**Références bibliographiques :** Barataud, 1992 ; Roué & Barataud, 1999 ; Russo, 2023.

# Conclusion

Le sol est un écosystème riche et complexe ; il contient en moyenne 25 % de la biodiversité et 75 % de la biomasse terrestre, principalement concentrée dans une mince pellicule (20-30 cm sous la surface). Il est aussi fragile. Un sol forestier, adapté à ne recevoir que 1 à 5 % de la lumière solaire, se dégrade très rapidement après une coupe rase : tassement du sol (donc anoxie), lixiviation chimique, lessivage mécanique, érosion (d'autant plus que la pente est forte), et destruction d'une partie de la vie de la litière et souterraine. La résilience après un tel épuisement est variable selon les contextes mais toujours longue : de nombreuses décennies, souvent quelques siècles, parfois, comme sous climat méditerranéen, des millénaires. Compte-tenu du réchauffement climatique en cours, qui amorce une alternance de fortes précipitations et de sécheresses, nos sols forestiers mis à nu subissent un traumatisme profond et durable.

Et en surface ?

Puisque le sujet est ici centré sur les chiroptères (mais cela pourrait s'étendre à de nombreuses espèces d'oiseaux par exemple), tentons l'exercice de nous substituer à une femelle de Murin de Bechstein, gîtant et chassant (en

compagnie de nombreuses autres espèces forestières à haute sensibilité) dans quelques hectares d'une hêtraie-chênaie limousine. Après destruction totale et définitive (à l'échelle de quatre fois sa durée de vie : 4 x 20 ans) de son lieu de vie, si elle et ses congénères ont réchappé à la coupe (choc lors de l'abattage de l'arbre, puis tronçonnage), ils vont devoir tenter de trouver un nouveau territoire. Mais étant donné l'aspect relictuel des boisements feuillus anciens, forcément les rares secteurs convenables sont déjà saturés par des congénères. Il s'ensuit un processus morbide sans appel : lutte pour la compétition, déstabilisation sociale des populations, perte de rentabilité de la chasse, pénurie de gîtes (mise-bas, hibernation), fécondité réduite et taux de mortalité accru.

Les effets mesurables seront longs à établir scientifiquement : d'abord parce qu'il est compliqué (techniquement) et long (protocole sur des décennies), de mesurer la densité de population chez de tels animaux ; ensuite parce que les chiroptères ayant une espérance de vie élevée (10 à 20 ans en moyenne), la chute des effectifs d'une population à cause d'une baisse de natalité par exemple, ne se fait sentir qu'avec un effet retard.

Ainsi, et ceci de façon récente et croissante, nos actions délétères dépassent, en vitesse d'exécution, le rythme des cycles naturels que le législateur tente de préserver. Les chiroptères et leurs lieux de vie sont protégés aux niveaux national et européen ; mais les constats de destruction arrivent souvent trop tard ; d'où l'intérêt crucial du principe de précaution…

Le seuil de surface en coupe rase au-delà



duquel on constate une dégradation forte du caractère forestier des communautés biologiques, est de deux hectares ; la surface à ne pas dépasser (à l'échelle d'une seule coupe, mais leur multiplication hypothèque ce raisonnement !) devrait être de 0,5 ha (du Bus de Warnaffe, 2002 ; Gosselin & Laroussinie, 2004 ; Moorman & Guynn, 2001).

Or dans certaines régions, ce mode de gestion se pratique massivement et sur un temps court, ce qui oblige à élargir le champ d'analyse spatiale au-delà de telle ou telle parcelle. Car les effets dramatiques sur les espèces forestières et les sols, tangibles à l'échelle d'un site, se cumulent et s'amplifient à l'échelle d'une région forestière. Certains secteurs du sud de la Creuse par exemple, dont le taux de boisement est souvent supérieur à 50 % avec, par endroits, une proportion majoritaire de hêtraies-chênaies matures, sont depuis plusieurs années l'objet d'une exploitation intensive à un rythme effréné, à coup de coupes rases successives en toutes saisons, de quelques hectares à plusieurs dizaines d'hectares d'un seul tenant ; la commune de Saint-Eloi par exemple, a perdu, entre 2023 et 2025, 21 % de sa surface boisée - 200 sur les 960 ha.

Ce n'est donc pas seulement la survie de quelques individus d'espèces protégées par la loi dont il est question, mais de la disparition, probable à court terme, de populations de plusieurs espèces à l'échelle de secteurs de plusieurs centaines à milliers de km².

Sur la base de toutes les connaissances écologiques accumulées à ce jour, nous pouvons conclure avec certitude que le mode de gestion en coupe rase est, de loin, le pire des traitements imposés à une forêt (sol compris). L'avenir de la biodiversité et des sols forestiers se joue maintenant, et pour longtemps.


## Remerciements

La gentillesse et le talent de Christian Maliverney (1961 – 2024) nous manquent ; ses belles photos de chiroptères en vol perpétuent sa mémoire. Merci à David Aupermann, si généreux dans son prêt d'images pour la revue Plume de naturalistes : merci David.

# Bibliographie


**Barataud, M. , A. Duranel, F. Grandemange & A. Lugon. 2009.** Etude d'une colonie de mise-bas de *Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817 – Sélection des gîtes et des habitats de chasse, régime alimentaire et implications dans la gestion de l'habitat forestier. *Le Rhinolophe* 18 : 83-112. http://ecologieacoustique.fr/?page_id=11.

**Arlettaz, R. & N. Perrin. 1995.** The trophic niches of sympatric sibling *Myotis myotis* and *Myotis blythii*: do mouse-eared bats select prey? In: Racey, P.A. & S. Swift. (Eds): *Ecology, Evolution and Behaviour of Bats*. Symp. zool. Soc. Lond. 67: 361-376.

**Barataud, M. 1990.** Eléments sur le comportement alimentaire des Oreillards brun et gris *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) et *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). *Le Rhinolophe* 7 : 3-10. http://ecologieacoustique.fr/wp-content/uploads/Barataud_1990_Comportement_alimentaire_Oreillards.pdf

**Barataud, M. 1992.** L'activité crépusculaire et nocturne de 18 espèces de chiroptères, révélée par marquage luminescent et suivi acoustique. *Le Rhinolophe* 9 : 23-58. http://ecologieacoustique.fr/wp-content/uploads/Barataud_1993_Activite_nocturne_18especes_chiropteres.pdf

**Barataud, M. 2006.** Utilisation de l'habitat et des ressources trophiques par le Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817 (analyse bibliographique). *L'Envol des Chiros* 9 : 7-14. http://ecologieacoustique.fr/wp-content/uploads/Barataud_2006_M.bechsteinii_Analyse-bibliographique.pdf

**Barataud, M. 2011.** Adaptation du sonar de *B. barbastellus* à la capture de papillons tympanés : un cas de mimétisme acoustique trompeur ? *Le Vespère* 2 : 95-105. http://ecologieacoustique.fr/wp-content/uploads/Barataud_2011_Adaptation-sonar-B.barbastellus_capture-papillons.pdf

**Barataud, M. 2026.** *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse*. 5e édition augmentée. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 430 p.

**Barataud, M., S. Giosa. 2021.** Activité de chasse des chiroptères forestiers, comparée entre sol et canopée. *Plume de Naturalistes* 5 : 1-38. http://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2021/02/01_BARATAUD-GIOSA_2021-01_Activite-chiropteres_sol-canopee_Plume5_1-38.pdf

**Barataud, M. , A. Duranel, F. Grandemange & A. Lugon. 2009.** Etude d'une colonie de mise-bas de *Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817 – Sélection des gîtes et des habitats de chasse, régime alimentaire et implications dans la gestion de l'habitat forestier. *Le Rhinolophe* 18 : 83-112. http://ecologieacoustique.fr/wp-content/uploads/Barataud-et-al_2009_M-bechsteinii_gites_habitats_reg-al.pdf

**Barataud, M., D. Demontoux, P. Favre, S. Giosa & J. Grandadam. 2013.** Bio évaluation des peuplements de mélèze commun (Larix decidua) dans le Parc National du Mercantour, par l'étude des chiroptères en activité de chasse. *Le Rhinolophe* 19 : 59 - 86. http://ecologieacoustique.fr/wp-content/uploads/Barataud-et-al_2013_Chiropteres_melezins_Mercantour.pdf

**Barataud, M., S. Giosa, J. Grandadam & J. Jemin. 2016.** Diversité des chirop-

tères dans les peuplements forestiers du Limousin (France). *Le Vespère* 6 : 397-429. http://ecologieacoustique.fr/wp-content/uploads/Barataud-et-al_2016_Diversite-chiropteres_forets_Limousin.pdf

**Barataud, M., S. Giosa & F. Lagarde. 2019.** Activité de chasse des chiroptères dans les forêts feuillues jeunes versus matures du PNR de Millevaches en Limousin. *Plume de Naturalistes* 3 : 175-194. http://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2019/03/08_BARATAUD-et-al_03-2019_Activite-chiropteres_forets-jeune-vs-mature_Plume3_175-194.pdf

**Barataud, M., T. Metz, G. Crețu, R. Gütz & T. Kessels. 2025.** Activité nocturne automnale et hivernale des chiroptères en forêt d'Erlenbusch (Allemagne). *Plume de Naturalistes* 9 : 1-52. http://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2024/12/01_BARATAUD-et-al_2025-01_Act-noct-automne-hiver-chiropteres-foret-Erlenbusch_Plume9_1-52.pdf

**Beck, A. 1994-95.** Fecal analyses of European bat species. *Myotis*, 32-33,109-119.

**Buckley, D. J., Lundy M. G., Boston E. S.M., Scott D. D., Gager Y., Prodöhl P., Marnell F., Montgomery W. I., Teeling E. C. 2013.** The spatial ecology of the whiskered bat (*Myotis mystacinus*) at the western extreme of its range provides evidence of regional adaptation. *Mammalian Biology* 78 : 198-204.

**Coronado, A., Flaquer C., Puig-Montserrat X., Barthe E., Mas M., Arrizabalaga A., Lopez-Baucells A. 2017.** The role of secondary trees in Mediterranean mature forests for the conservation of the forest-dwelling bat *Myotis alcathoe*. Are current logging guidelines appropriate? *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 28 (2): 240–246.

**Du Bus de Warnaffe, G. 2002.** – Impact des systèmes sylvicoles sur la biodiversité : une approche comparative en Ardenne. Réaction de la flore vasculaire, des coléoptères carabidés et de l'avifaune chanteuse à la structure de l'habitat forestier, à plusieurs échelles spatiales. Faculté d'ingénierie biologique, agronomique et environnementale. Ph D, Louvain-la-Neuve, Belgique. Université catholique de Louvain. 132 pp.

**Fuhrmann, M., C. Schreiber & J. Tauchert. 2002.** Telemetrische Untersuchungen an Bechsteinfledermäusen (*Myotis bechsteini*) und Kleinen Abendseglern (*Nyctalus leisleri*) im Oberurseler Stadtwald und Umgebung (Hochtaunuskreis). In : Okologie, Wanderrungen und Genetik von Fledermäusen in Waldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz, Schriftenr.Landschaftspflege Naturschutz, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, p. 131-140.

**Gosselin, M. & O. Laroussinie. 2004.** – *Biodiversité et gestion forestière. Connaître pour préserver. Synthèse bibliographique.* Cemagref & Gip-Ecofor (ed.), coll. Études,-série gestion des territoires n° 20. 320 pp.

**Harbusch, K. 2003.** Aspects of the Ecology of Serotine bats (*Eptesicus serotinus*, Schreber 1774) in constrating landscapes in Southwest Germany and Luxembourg. Thesis Doct. University of Aberdeen, UK. 217 p.

**Kerth, G., M. Wagner & B. König. 2001.** Roosting together, foraging apart : information transfer about food is unlikely to explain sociality in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behav Ecol Sociobiol* 50 : 283-291.

**Kerth, G., K. Safi & B. König. 2002.** Mean colony relatedness is a poor predictor of

colony structure and female philopatry in the communaly breeding Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*). *Behav Ecol Sociobiol* 52: 203-210.

**Kervin, T. 2001.** Ecologie et éthologie de la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) (Chiroptera, Vespertilionidae) : perspectives en vue de la conservation des chauves-souris. Thèse. Doct., Université de Liège, 164 p.

**Kervin, T., Godin M.C., Jocqué R., Grootaert P. & Libois R. 2012.** Web-building spiders and blood-feeding flies as prey of the notch-eared bat (*Myotis emarginatus*). *Belg. J. Zool.* 142(1) : 59-67.

**Lučan, R. K., M. Andreas, P. Benda , T. Bartonička, T. Březinová, A. Hoffmannová, Š. Hulová, P. Hulva, J. Neckářová, A. Reiter, T. Svačina, M. Šálek & I. Horáček. 2009.** Alcathoe Bat (*Myotis alcathoe*) in the Czech Republic: Distributional Status, Roosting and Feeding Ecology. *Acta Chiropterologica* 11(1): 61-69.

**Lüttmann, J., M. Weishaar & B. Gessner, unter Mitarbeit von Malte Fuhrmann und Jens Tauchert (Gelände 2001). 2003.** Nächtliche Aufenthaltsgebiete und Jagdverhalten von Kolonien der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) im Gutland. *Dendrocopos* 30 : 17-27.

**Meschede, A. & K. G. Heller. 2000.** *Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 66, Bonn, ca.472 Seiten, ISBN 3-7843-3605-1.

**Meschede, A. & K. G. Keller. 2003.** Écologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe* 16. 248 pp.

**Moorman, C.E. & D.C.J. Guynn. 2001.** Effects of group-selection opening size on breeding bird habitat use in a bottomland forest. *Ecological Applications* 11(6): 1680-1691.

**Nicholls, B. & Racey P. A. 2006.** Contrasting home-range size and spatial partitioning in cryptic and sympatric pipistrelle bats. *Behav Ecol Sociobiol* 61:131–142.

**Roué, S.Y. & M. Barataud (Coordinateurs). 1999.** Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, Vol. Spéc. n°2 . 137 p.

**Russo (ed). 2003.** *Chiroptera – Handbook of the Mammals of Europe*, K. Hackländer, F. E. Zachos (eds.). Springer Nature Switzerland AG. 961 p.

**Rydell, J., G. Natuschke, A. Theiler & P.E. Zingg. 1996.** Food habits of the Barbastelle bat *Barbastella barbastellus*. *Ecography* 19 : 62-66.

**Schofield, H.W. & C.J. Morris. 2000.** Ranging behaviour and habitat preferences of females Bechstein's bat, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818), in summer. The Vincent Wildlife Trust. Report 26 p.

**Sierro, A. 1994.** Ecologie estivale d'une population de Barbastelles (*B. barbastellus*, Schreber 1774) au Mont Chemin (Valais) : sélection de l'habitat, régime alimentaire et niche écologique. Travail de diplôme Univ. Neuchâtel. 78 pp.

**Siemers, B. M. & H. U. Schnitzler. 2000.** Natterer's bat (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) hawks for prey close to vegetation using echolocation signals with very broad bandwidth. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 47: 400-412.

**Taake, K.H. 1992.** Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera : Vespertilionidae). *Myotis* 30 : 7-74.

**Tillon, L., Rouy Q., Vialle S. & Dufrêne L. 2010.** Bilan des connaissances françaises sur le Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe* (von Helversen & Heller, 2001). *Arvicola*, 19(2) : 45-50.

**Van de Sijpe, M. & L. Holsbeek. 2007.** Hunting strategy and tympanate moth predation by the pond bat *Myotis dasycneme*. *Lutra* 50 (2): 91-106.

**Vaughan, N. 1997.** The diets of British bats (Chiroptera) *Mamm. Rev.* 27 (2) : 77-94.

**Wolz, I. 1992.** Zür Okologie des Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818). Erlangung des Doktorgrades. Naturwissenschaftlichen Fakultäten des Friedrich-Alexander-Universität. 136 pp.

**Wolz, I. 1993a.** Untersuchungen zur Nachweisbarkeit von Beutetierfragmenten im Kot von *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818). *Myotis* 31: 5-25.

**Wolz, I. 1993b.** Das Beutespektrum der bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818), Ermittelt aus Kotanalysen. *Myotis* 31: 27-68.

## Pour citer cet article :

**Impact des coupes rases forestières sur les chiroptères. 2026.**
Michel BARATAUD.
*Plume de Naturalistes* 10 : 85-116.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :

**www.plume-de-naturalistes.fr**



© Michel BARATAUD

# Faune sauvage et animaux domestiques : coexistence ou menace pour la biodiversité ?

Par **Océane Doreau**
oceanedoreau@free.fr



© jeanclaude.forumgratuit.org

**Mots-clés : synthèse bibliographique ; domestication ; impact écologique.**

## Résumé

**La domestication animale est un processus évolutif initié par l'Homme, ayant façonné des espèces sauvages pour répondre à ses besoins, avec des modifications physiologiques, morphologiques et comportementales. La distinction entre espèces domestiques et sauvages reste floue, car la domestication est une transition progressive influencée par la sélection artificielle. Ce phénomène entraîne l'apparition de traits spécifiques (syndrome de domestication) tels qu'une sociabilité accrue, une maturité sexuelle précoce et des changements morphologiques (réduction du volume cérébral, néoténie, etc.).**

**Cependant, la domestication a des impacts écologiques majeurs. De nombreuses espèces domestiques, notamment les chiens et les chats, deviennent envahissantes et menacent la biodiversité. Les animaux agricoles, par leur sélection et leur dispersion mondiale, peuvent également perturber les écosystèmes. L'effet négatif des**

**animaux domestiques sur la biodiversité est peu étudié dans sa globalité, bien que certaines espèces, comme les chats, aient été largement analysées. Cette revue vise à explorer l'impact des animaux domestiques sur la biodiversité aux niveaux génétique, spécifique et écosystémique, tout en discutant des limites de la définition du domestique et des solutions possibles pour atténuer ces effets.**

# Introduction

De nos jours, les animaux domestiques font partie de notre quotidien. Animaux de compagnie, d'élevage ou encore de travail, la domestication animale a commencé il y a des centaines de milliers d'années et a participé au développement de la civilisation humaine dans le monde entier (Galton, 1865 ; Zeder, 2012 ; Wright, 2015).

La domestication peut se définir comme un processus évolutif initié par l'Homme pour répondre à ses besoins, entrainant des changements morphologiques et physiologiques sur des espèces de prime abord sauvages (Liu *et al.*, 2019). De ce fait, la loi française considère comme espèces animales non domestiques, toutes celles qui n'ont pas subi de modification par sélection de la part de l'Homme (voir **Annexe n°1** ; Article R411-5, Code de l'environnement, 2007). Toutefois, la limite entre les notions d'animal domestique et sauvage est floue. En effet, la domestication est une transition continue, où des flux génétiques entre des représentants sauvages et domestiques peuvent intervenir, rendant difficile une catégorisation d'individus (Carlos *et al.*, 2009). De plus, la définition de la domestication n'est pas universelle et varie selon les cultures, les modes de vie et les époques. Par exemple, la définition d'un animal domestiqué chez



les peuples autochtones non occidentaux diffère de celle citée précédemment. En de nombreux endroits du monde, une différence d'attachements est faite entre des animaux sauvages extraits tout jeunes de leur contexte libre, pour devenir des compagnons intronisés dans la vie familiale d'un groupe d'humains et bénéficiant d'un statut privilégié (mais ces animaux - de tous types - sont privés de la possibilité de se reproduire, ce qui neutralise toute dérive génétique par sélection), et des animaux utilisés pour des besoins pratiques, libres de circuler, de se reproduire et souvent de se nourrir seuls (Stépanoff, 2024). Ainsi la domestication en Occident, souvent associée à la captivité, n'est pas nécessairement pratiquée de cette façon dans d'autres civilisations. Les éleveurs autochtones, par exemple, ne cherchent ni à améliorer les espèces ni à créer de nouvelles races ; ils favorisent même les croisements génétiques entre individus sauvages et domestiques, dont les traits cognitifs et morphologiques se distinguent peu (Stépanoff, 2024). Cette définition a également évolué au fil du temps, des pratiques et de la modernisation de l'agriculture par exemple. La définition moderne de la domestication est anthropocentrée, faisant des humains les seuls décideurs.

Or, le rapprochement d'animaux avec les humains, il y a plusieurs générations, peut également être vu comme une forme de mutualisme, c'est-à-dire une relation de coopération dans laquelle deux espèces tirent un avantage réciproque, sans que celle-ci soit indispensable à leur survie (Stépanoff, 2024). Cette relation peut transformer à la fois l'Homme et les animaux qui s'associent. En outre, autrefois, l'adjectif « domestiqué » était attribué aux espèces vivant à proximité des humains (du latin *domesticus*, relatif au domicile), telles que le Moineau domestique ou la Souris domestique, sans qu'il s'agisse d'espèces soumises à l'Homme, mais plutôt en référence à un biotope. Une seule définition exacte de la domestication s'appliquant à tous et tout le temps est impossible à formuler.

Pour simplifier, officiellement en France et à ce jour, une espèce domestique est une espèce dont tous les représentants appartiennent à des populations animales sélectionnées par l'Homme, ou qui est issue de parents appartenant également à des populations animales sélectionnées. Celle-ci aura donc évolué en constituant une espèce ou une race différente de la forme sauvage primitive dont elle est issue. À distinguer d'un animal apprivoisé, qui n'est pas nécessairement un animal domestique, qui peut être sauvage et qui résulte d'une modification conditionnée de son comportement et non pas d'une modification permanente de sa génétique. Et de même, un animal de compagnie n'est ni forcément domestique ni apprivoisé. Il est important de souligner ces concepts pour définir ce qu'est véritablement un animal domestique (Arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques, 2006 ; Carlos *et al.*, 2009).

La domestication est donc le résultat d'une séparation d'une espèce sauvage de son contexte écologique naturel par l'être humain, en l'intégrant dans son quotidien et en la modifiant sous de nouvelles pressions, ici anthropiques (Zeller & Göttert, 2019). Un phénomène de sélection artificielle, dominant d'autres forces motrices évolutives, est impliqué dans la domestication d'espèces sauvages, où des variations naturelles avantageuses pour une utilité humaine vont être sélectionnées par celui-ci (Carlos *et al.*, 2009; Zeller & Göttert, 2019). La




présence de l'Homme peut, en retour, faciliter la croissance et la reproduction d'espèces en favorisant leur recherche en nourriture ou en partenaires en leur offrant un environnement plus stable (Price, 1984 ; Carlos *et al.*, 2009). Au fur et à mesure, engagés principalement par l'Homme donc, des effets de sélections vont donc se mettre en place, rendant les individus progressivement adaptés au milieu anthropique.

Ces effets de sélections peuvent correspondre à trois processus génétiques différents. Il y a, premièrement, un relâchement des pressions de sélection naturelle, qui peuvent être façonnées habituellement, dans un environnement sauvage, par la prédation ou encore la famine. Par la suite, l'Homme va intensifier la sélection des traits qu'il juge utiles, qui peuvent être l'apparence, la croissance ou la reproduction, par exemple. Enfin, il peut y avoir des sélections involontaires sur des traits corrélés génétiquement ou fonctionnellement à ceux volontairement sélectionnés (Jensen, 2014). En résultante, les animaux domestiques ont, globalement, des traits caractéristiques de leur condition, appelés traits de domestication, ou syndrome de domestication, hypothétiquement liés à la réduction de leur crête neuronale pendant le développement embryonnaire (voir **Annexe n° 2** ; Wilkins *et al.*, 2014 ; Wright, 2015). Ils vont faire partie de leur physiologie, leur morphologie et leur comportement (Darwin, 1868 ; Carlos *et al.*, 2009 ; Zeller & Göttert, 2019). Ils ont par exemple une forte tolérance à la proximité des humains en étant moins craintifs, ont un nouveau régime alimentaire plus pauvre et vont diminuer leur territorialité et leur agressivité en augmentant leur tolérance sociale. En effet, la domestication est souvent associée à de grands groupes d'individus avec des conditions de surpeuplement souvent contraire à leur condition d'origine (Belyaev, 1979; Price, 1984). Au niveau physiologique, leur maturité sexuelle va être plus tôt atteinte, en lien avec une réduction de risques, de prédation par exemple (Hemmer, 1990).

Pour ce qui est de la morphologie, les mammifères domestiqués vont avoir, entre autres, une réduction du volume cérébral (Kruska, 2005), moins de vertèbres, une queue plus courte qui va pouvoir être roulée, des phénomènes de nanisme et de gigantisme, des poils ondulés ou bouclés, des oreilles tombantes ou encore un prolongement des caractéristiques juvéniles dans leur maturité sexuelle (ou néoténie) (Coppinger & Smith, 1983 ; Price, 1984 ; Hemmer, 1990). Néanmoins, ces différentes adaptations à l'environnement anthropique peuvent mener à une dépendance vis-à-vis de l'humain pour l'alimentation et l'habitat, et peuvent être délétères dans un environnement sauvage (Price, 1984 ; Carlos *et al.*, 2009 ; Liu *et al.*, 2019).

Pour ce qui est de l'histoire de la domestication des différentes espèces, les animaux sauvages n'ont pas été domestiqués à la même époque et avec les mêmes forces de sélections (voir **Annexe n° 3** ; Carlos *et al.*, 2009 ; Green *et al.*, 2009 ; Zeder, 2012 ; Montague *et al.*, 2014 ; Dong *et al.*, 2015 ; MacHugh *et al.*, 2017). En effet, certaines hypothèses témoignent d'une plus ou moins grande prédisposition génomique d'une espèce ou d'un individu à être plus ou moins facilement domesticable (Hemmer, 1990 ; Cameron-Beaumont *et al.*, 2002 ; Wright, 2015). Toutefois, la plupart des animaux, en général, ont été domestiqués pour un usage agricole, à l'exception du chat et du chien (Carlos *et al.*, 2009).

La majorité de ces animaux domestiqués finissent en grande partie par devenir des espèces exotiques envahissantes, qui se définissent par des espèces dont l'introduction et/ou la propagation en dehors de leur distribution naturelle passée ou présente menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces (La Convention sur la diversité biologique, 2009). Parmi eux, les mammifères prédateurs envahissants sont un des groupes les plus néfastes pour la biodiversité mondiale, comprenant en animal domestique, le chien et le chat (Bellard *et al.*, 2016 ; Doherty *et al.*, 2016), où l'effet est encore plus renforcé dans les îles (Medina *et al.*, 2011; Doherty *et al.*, 2016). De surcroît, les espèces domestiquées agricoles peuvent également être considérées comme



des espèces exotiques envahissantes. En effet, la demande croissante de production de bétail favorise une sélection de races internationales à haut rendement aux dépens de races locales, et leur introduction, initiée par l'homme, dans des zones hors de leur distribution naturelle, peut conduire à un envahissement accidentel de ces espèces agricoles (Hoffmann, 2010). Par exemple, les chèvres et les porcs sont classés parmi les 100 espèces exotiques les plus envahissantes au monde (Lowe *et al.* 2000).

Les animaux domestiques peuvent alors avoir un effet négatif sur la biodiversité, participant aux extinctions de masse actuellement mondiales. Il est donc primordial de s'attarder sur cet aspect néfaste qui contribue à la perte importante de la biodiversité déjà impactée à de nombreux niveaux (Dirzo & Raven, 2003).

De nombreuses études ont déjà exploré les différents aspects néfastes des chats domestiques par exemple (Pierpaoli *et al.*, 2003 ; Conrad *et al.*, 2005 ; Beckerman *et al.*, 2007 ; Baker *et al.*, 2008 ; Brown *et al.*, 2008 ; Medina *et al.*, 2011 ; Bonnington *et al.*, 2013 ; Trouwborst *et al.*, 2020), mais aucun article ne traite de l'effet des animaux domestiques en général sur les trois niveaux de biodiversité. Ce rapport a donc pour but de faire un état de l'art global de l'impact de différents taxons domestiques sur toute la biodiversité. Pour ce faire, nous allons voir les effets de diverses espèces domestiques, les plus abondantes, sur la biodiversité à différentes échelles ; génétique, d'espèces et d'écosystèmes. Nous allons ensuite discuter des limites de la caractérisation d'un animal domestique, les différentes dérives liées à ceux-ci et les solutions possibles pour faire face à leurs différents effets néfastes.

# Effets des animaux domestiques sur la biodiversité

## *Diminution de la diversité génétique*

La diversité génétique se définit par la variété des gènes au sein d'une espèce. Elle englobe donc la variabilité génétique entre les individus au sein et entre les populations d'une même espèce. Cette diversité peut caractériser les traits fonctionnels des espèces mais aussi leur capacité à s'adapter aux conditions locales, telles que le climat, la disponibilité en eau et en nourriture, les ravageurs ou encore les maladies (Hoffmann, 2010).

Il a été démontré que lors de la domestication, il y a une diminution globale de la diversité de l'expression de gènes chez les espèces domestiques, conduisant à une moins grande diversité génétique par rapport aux espèces sauvages. C'est cette diminution globale de la diversité de l'expression génique qui peut induire chez les animaux domestiqués, leurs changements phénotypiques et morphologiques par rapport à ceux sauvages (Liu *et al.*, 2019). Makino *et al.* (2018) ont montré, par exemple, une réduction significative de la variation génétique, mais également une augmentation de la proportion de changements d'acides aminés non synonymes (qui impactent les séquences protéiques) chez les animaux domestiques, révélant un taux élevé de variantes délétères caractérisant, de façon commune, les espèces domestiques. Les individus agricoles vont également s'uniformiser en raison de la standardisation des environnements de productions dans le monde, ce qui va diminuer le nombre

de races différentes et rétrécir la base génétique des espèces (Hoffmann, 2010).

La perte de diversité génétique et d'expression génique peuvent alors être néfastes, rendant les espèces domestiques vulnérables à un environnement sauvage en diminuant par exemple leur plasticité (Liu *et al.*, 2019). En effet, Dong *et al.* (2015) ont démontré que certains taxons domestiques vont voir leur nombre de copie d'une famille de gènes diminuer. Par exemple, la chèvre domestique va avoir seulement 4 copies de la famille du gène ABCC4, impliquée dans les réponses immunitaires contre des infections xénobiotiques (molécules étrangères au métabolisme), contre 18 copies chez la chèvre sauvage. Cela traduit une moins grande exposition des chèvres domestiques à des biotoxines environnementales, liée à une plus faible diversité d'aliments sauvages et aux soins prodigués par l'Homme, ce qui peut augmenter la vulnérabilité des individus.

Un des autres impacts génétiques majeurs des animaux domestiques est leur proximité génétique et environnementale avec leurs ancêtres sauvages conduisant souvent à de l'hybridation entre des représentants sauvages et domestiques. Le rapprochement environnemental de ces deux groupes est dû, en partie, au rétrécissement de l'habitat des espèces sauvages et à l'augmentation du nombre d'individus domestiques (Hubbard *et al.*, 1992). Cela menace l'intégrité génétique et la persistance évolutive des populations sauvages, comme il a été démontré pour les populations de chats sauvages d'Europe (Hubbard *et al.*, 1992 ; Pierpaoli *et al.*, 2003). L'hybridation peut ainsi mener à de la perte de diversité génétique et perturber les espèces sauvages en diminuant leurs adaptations locales et augmentant les



Chat forestier *Felis sylvestris*

risques d'extinction génétique (Rhymer & Simberloff, 1996 ; Allendorf *et al.*, 2001 ; Randi, 2008).

### *Diminution de la diversité des espèces*

Les animaux domestiques vont également avoir un rôle à jouer dans le maintien de la diversité en espèces. En effet, ils sont connus pour réduire le nombre d'espèces de différentes manières, le plus souvent en lien avec leurs caractères d'espèces envahissantes exotiques. Par exemple, les chiens domestiques ont contribué à l'extinction de 11 espèces de vertébrés et mettent en péril pas moins de 188 espèces menacées dans le monde (Doherty *et al.*, 2017).

Comme vu dans la précédente partie, l'hybridation entre espèces sauvages et domestiques peut être nocive. Elle peut, de plus, par submersion génétique, où l'espèce rare va être remplacée par des hybrides, ou par submersion démographique, où le taux de croissance de la population va ralentir à cause de la production d'hybrides infertiles et inadaptés, conduire des espèces rares à l'extinction (Todesco *et al.*, 2016). L'hybridation augmente donc le risque de détérioration génétique et d'extinction des populations sauvages (Allendorf *et al.*, 2001). Cet effet va être encore plus renforcé si les populations d'animaux domestiques sont abondantes comparées à des populations sauvages rares (Rhymer & Simberloff, 1996).

Quant aux animaux domestiques qui font partie des prédateurs envahissants exotiques tels que le chien ou le chat, ils vont impacter les espèces sauvages le plus directement par la prédation (Medina *et al.*, 2011 ; Doherty *et al.*, 2017). Celle-ci va être influencée par la densité élevée de ces prédateurs domestiques, qui ont un fort instinct de chasse et qui sont opportunistes, ayant un large éventail de proies possibles (Trouwborst *et al.*, 2020). Aujourd'hui, les chiens et les chats sont en effet caractérisés comme les carnivores les plus abondants au monde (Silva-Rodríguez & Sieving, 2011 ; Gompper, 2013 ; Villatoro *et al.*, 2019), ce qui rend l'effet de leur prédation très importante. Aux Etats-Unis par exemple, les chats domestiques en libertés tuent 1,3 à 4 milliards d'oiseaux et 6,3 à 22,3 milliards de mammifères chaque année (Loss *et al.*, 2013). Thomas *et al.* (2012) ont montré que dans les zones urbaines au Royaume-Uni, la prédation par les chats domestiques était suffisante pour avoir un impact négatif sur la démographie des populations de proies. De surcroît, il a été émis comme hypothèse que le troglodyte de Stephens (*Traversia lyalli*), incapable de voler et le premier à disparaître suite à l'introduction de chats sur la seule île où il était présent, a disparu à cause de leur prédation (Galbreath & Brown, 2004).

Ces prédateurs envahissants exotiques domestiques vont également avoir des effets indirects sublétaux sur leurs proies. En effet, la peur et l'intimidation des proies par les prédateurs exercent une influence sur leur taux de natalité et de mortalité en modifiant plusieurs de leurs comportements, qui peuvent être déclenchées par leur simple apparence, présence ou odeur (Trouwborst *et al.*, 2020). Par exemple, les chiens en promenade, même tenus en laisse dans des zones naturelles, réduisent de 35 % la diversité des oiseaux et 41 % de leur abondance, du fait de leur simple passage (Banks & Bryant, 2007). L'utilisation de l'habitat, l'habitude alimentaire ou encore la stratégie de défense peuvent alors être modifiées chez les proies vertébrées (Lima, 1998 ; Loss & Marra, 2017). Ces changements vont

repartager différemment la distribution énergétique initiale en les faisant investir davantage dans des structures défensives coûteuses, au dépens de la reproduction, réduisant le succès d'accouplement (Preisser *et al.*, 2005 ; Loss & Marra, 2017). Chez les oiseaux par exemple, la vitesse et le taux d'approvisionnement des juvéniles vont être réduits à cause des prédateurs (Skutch, 1949), ce qui va modifier la taille et le nombre de couvées (Lima, 1987 ; Bonnington *et al.*, 2013). La peur et l'intimidation vont également les rendre plus vulnérables à d'autres prédateurs (Loss & Marra, 2017). En effet, chez les oiseaux, les cris d'alarme augmentés en nombre à cause de chats domestiques vont attirer d'autres prédateurs au nid (Bonnington *et al.*, 2013).

Parfois, les effets de cette intimidation sur la démographie des proies sont encore plus importants que de la mortalité directe par prédation (Preisser *et al.*, 2005). Il a, par exemple, été démontré que les populations d'oiseaux urbains peuvent décliner seulement à cause de la peur que les chats domestiques leur provoquent (Beckerman *et al.*, 2007).

Les individus domestiques peuvent également rentrer en compétition avec des représentants sauvages. Pour parler à nouveau des prédateurs exotiques envahissants, le chat domestique et le chien montrent une concurrence forte pour l'alimentation avec d'autres prédateurs sauvages (Medina *et al.*, 2011 ; Gompper, 2013). Le chat domestique rentre également en solide compétition avec les individus sauvages qui exploitent la même nourriture, le même espace et les mêmes abris (Trouwborst *et al.*, 2020). L'apiculture, quant à elle, avec une densité élevée d'abeilles domestiques, peut tout autant provoquer une diminution de la présence d'abeilles sauvages par la compétition en recherche de nourriture mais également diminuer leur succès de recherche en nectar (Henry & Rodet, 2018). Le bétail peut lui aussi rentrer en compétition avec les herbivores sauvages, souvent due au chevauchement élevé de leur régime alimentaire et de la limitation du fourrage en fonction de la densité, ce qui a été démontré avec le Bharal (*Pseudois nayaur*), une espèce de ruminants de la famille des Bovidae, vivant dans l'Himalaya, dont la densité est en baisse (Mishra *et al.*, 2004). Les rennes en troupeau domestiques peuvent également rentrer en concurrence avec les sauvages, d'autant plus que les domestiques consomment plus de nourriture que ceux-ci (Klein, 1980).

De manière générale, une ressource consommée par un animal domestique ne sera plus disponible pour un individu sauvage (Gompper, 2013). George (1974) a démontré cela dans une étude où les souris mangées par des chats n'étaient plus accessibles pour les faucons. La compétition aura donc un impact sur la densité des populations sauvages qui peut entraîner l'extinction d'espèces rares et fragiles.

Les différents animaux domestiques introduits peuvent également transmettre des maladies qui peuvent fragiliser les populations d'espèces sauvages. Les chiens sont de véritables réservoirs et vecteurs à pathogènes (Gompper, 2013). Au Zimbabwe par exemple, les chiens, qui ont aussi un fort taux de croissance, peuvent être prédatés par des carnivores sauvages comme des lions, léopards ou encore hyènes tachetées, qui peuvent risquer de se faire transmettre la rage ou la maladie de Carré, qui ont une forte prévalence (Butler *et al.*, 2004). Les chats domestiques peuvent également transmettre des maladies touchant un large éventail de vertébrés (Trouwborst *et al.*, 2020). Par



exemple, la dispersion du virus *Feline Leukemia* (FeLV), qui réduit les populations de Panthère de Floride, proviendrait probablement d'un chat domestique par transmission interspécifique (Brown *et al.*, 2008). Conrad *et al.* (2005) ont montré quant à eux, que la transmission de la toxoplasmose par le parasite protozoaire qui atteint, entre autres, la Loutre de mer, se faisait par le biais des excréments de félidés. Eux-mêmes sont en effet atteints et vont être les seuls hôtes définitifs connus capables d'excréter les stades d'oocystes résistants à l'environnement. Les chats domestiques sont connus pour enterrer leurs excréments et ainsi améliorer la proportion de survie des oocystes, pouvant restés infectieux dans le sol jusqu'à 2 ans et qui vont, par ruissellement, drainage ou systèmes d'égouts, rejoindre les écosystèmes aquatiques. La prolifération des chats domestiques va donc accentuer l'infection de certaines populations sauvages aquatiques par ce procédé-ci. De plus, il a été démontré que chez le Chat de Tsushima, une espèce en voie de disparition, le virus de l'immunodéficience féline (FIV) a été transmis de manière interspécifique en provenance du chat domestique (Nishimura *et al.*, 1999). Le bétail introduit peut également être vecteur de maladies. Par exemple, la peste bovine qui a été introduite involontairement en Afrique en 1887 a donné suite à une panzootie qui a modifié de façon permanente la flore et la faune du continent en touchant gravement les animaux d'Afrique subsaharienne (Hoffmann, 2010).

### *Diminution de la diversité des écosystèmes*

La diversité écosystémique correspond à la variété des écosystèmes, par leur nature et leur nombre, au sein desquels les espèces interagissent entres elles et avec leur environnement. Les écosystèmes peuvent être à toutes les échelles et interagissent également entre eux (Hoffmann, 2010). Cette diversité va se voir impacter par la diminution de la diversité des espèces, par le remodelage des terres par et pour les animaux domestiques ainsi que les modifications d'interactions entre les

espèces et avec leur environnement.

En effet, pour l'élevage de bétail en lui-même, ou pour la production de son alimentation, les écosystèmes peuvent être modifiés ou détruits. Les zones humides par exemple, peuvent être asséchées et les forêts déboisées pour gagner de la place (Hoffmann, 2010). Les ongulés domestiques peuvent également piétiner fortement les sols, ce qui va transformer les écosystèmes et peut augmenter les perturbations (Lunt *et al.*, 2007 ; Hoffmann, 2010 ; Hanke *et al.*, 2014). Le déplacement spatial des espèces sauvages de mégaherbivores, dû à la compétition avec les représentants domestiques, peut également contribuer à la transformation de la structure des communautés et donc modifier les écosystèmes, comme il a été démontré en Afrique de l'Ouest (Hibert *et al.*, 2010). De plus, l'introduction du bétail est souvent liée à l'import de plantes exotiques envahissantes, et ce, pour augmenter la qualité fourragère. Ainsi, des modifications intenses des compositions d'espèces végétales vont être notées en Australie, Nouvelle Zélande, Amérique du Sud et dans la partie occidentale de l'Amérique du Nord. Le pâturage du bétail va également contribuer à la dispersion de graines et les changements de l'habitat qui vont faciliter l'invasion de plantes envahissantes (Hoffmann, 2010).

L'élevage d'animaux domestiques va par ailleurs participer aux changements climatiques, qui modifient les écosystèmes, étant affectés par différentes émissions dans l'environnement, l'augmentation d'agents pathogènes ou encore de pluies acides (Hoffmann, 2010). Il y a, de plus, une forte production de gaz à effet de serre liée à l'élevage (Goodland & Anhang, 2009), amplifiée par la déforestation mais aussi la pollution des écosystèmes par les produits phytosanitaires utilisés pour les cultures destinées au nourrissage des animaux agricoles.

Les prédateurs domestiques peuvent aussi influencer les processus écologiques en diminuant la proportion de vertébrés nectarivores et frugivores, conduisant à une perturbation sur les systèmes de dispersion de graines indigènes et sur leur pollinisation (Medina *et al.*, 2011). À l'inverse, ils peuvent également augmenter la distance de dispersion de certaines plantes envahissantes (Bourgeois *et al.*, 2004). Les prédateurs domestiques peuvent donc faire disparaître certaines fonctions écologiques avec l'extinction d'espèces, qui sont rarement remplacées dans les milieux insulaires (Trouwborst *et al.*, 2020).

Les effets sublétaux que ces prédateurs domestiques induisent, peuvent, en outre, modifier le taux de croissance des populations de proies et certains de leurs traits, ce qui peut influencer directement leurs interactions avec d'autres espèces et modifier l'équilibre d'un écosystème (Bonnington *et al.*, 2013).

## Implication de l'Homme et perspectives d'avenir

### *Amplifications des effets néfastes*

En général, les animaux domestiques impactent la biodiversité à tous les niveaux. Les prédateurs domestiques comme le chien et le chat sont ceux qui exercent le plus de pressions négatives sur la biodiversité, notamment dû à leur grande densité (Baker *et al.*, 2008).

Tous ces effets qui impactent négativement

les espèces sauvages, sont de plus amplifiés par différentes caractéristiques souvent liées à l'Homme. En globalité, les animaux domestiques vont être nourris, abrités et soignés par les hommes, et ont également une moins grosse proportion de prédateurs, ce qui leur confère une reproduction plus rapide et une durée de vie plus longue (Moreau *et al.*, 2003 ; Trouwborst *et al.*, 2020). L'augmentation de la densité de ces animaux domestiques ainsi que la baisse du territoire naturel des animaux sauvages font qu'ils ont ainsi plus de chances de se rencontrer et d'avoir des interactions néfastes (Hubbard *et al.*, 1992). De plus, la plupart des « propriétaires » laissent leurs animaux en liberté, ce qui va augmenter les effets négatifs sur la faune sauvage car ils auront des interactions avec eux et leur territoire sur de plus longues et nombreuses périodes (Schüttler *et al.*, 2018 ; Villatoro *et al.*, 2019).

Le chat domestique ou le chien par exemple, sont des prédateurs généralistes introduits, qui supportent des densités élevées et qui ne dépendent pas de l'abondance de proies car ils sont souvent nourris par l'Homme, leur dynamique de population ne sera donc pas régulée naturellement (Beckerman *et al.*, 2007 ; Medina *et al.*, 2011 ; Villatoro *et al.*, 2019). Ils correspondent donc à la notion de prédateurs subventionnés, qui n'ont pas de facteurs limitants comme des pressions de prédation, de pathogènes et de disponibilité en ressources, et n'auront donc pas de fluctuations densité-dépendantes dans leur population dues à la diminution de la disponibilité des proies. De plus, les espèces sauvages indigènes natives n'ont pas évoluées face à ces prédateurs exotiques envahissants et n'ont pas de mécanismes de défenses efficaces pour y faire face et se retrouvent donc très vulnérables (Gompper, 2013).

## *Dérives et limites*

Aujourd'hui, le nombre d'espèces domestiquées et le commerce international d'animaux exotiques non encore domestiqués, sont en croissance. Ce commerce est l'un des moteurs importants de la perte de biodiversité et correspond à la possession d'animaux qui n'ont pas une longue histoire de captivité, provenant directement ou de quelques générations de populations sauvages. Cette captivité peut entraîner la diminution de leur population sauvage et des nouveaux mécanismes de domestication peuvent voir le jour (Bush *et al.*, 2014). La surexploitation de certaines espèces d'oiseaux pour leur chant et/ou leur beauté, par exemple, est également en augmentation et peut fragiliser de nombreuses espèces, d'autant plus que leurs méthodes de capture ne sont pas sans effets négatifs, utilisant sur les arbres, par exemple, une résine collante qui peut endommage les plumes et les membres des individus (Fernandes-Ferreira *et al.*, 2012). D'autre part, l'augmentation du tourisme peut également accroître le nombre d'individus en captivités en prévision de leur domestication, comme c'est le cas pour les éléphants d'Asie par exemple (Malikhao & Servaes, 2017), qui restent des animaux sauvages mais qui avec leur apprivoisement, manifestent des signes de domestication (Carlos *et al.*, 2009). Une autre dérive qui peut voir le jour est l'apparition d'animaux génétiquement modifiés dans l'agriculture, qui a pour finalité une production plus efficace et rentable (Niemann *et al.*, 2011), ce qui peut soulever des questions éthiques et avoir des répercussions sur la diversité génétique des individus.

La caractérisation même d'un animal domestique est alors de plus en plus compliquée. Il est en effet difficile

de qualifier les nouveaux animaux de compagnie ou ceux en captivité comme domestiques, car leur histoire évolutive est trop récente (Bush *et al.*, 2014). À cela s'ajoute la notion de dédomestication qui correspond aux individus domestiques qui « retournent à l'état sauvage », en liberté, c'est-à-dire qui n'ont plus de propriétaires et qui s'établissent hors des établissements humains (Turner *et al.*, 2000 ; Zeller & Göttert, 2019; Contreras-Abarca *et al.*, 2022). Cette notion d'animaux domestiques se détachant des humains est difficile à définir car ils ne peuvent pas « retourner » à l'état sauvage, car les chiens par exemple, n'ont jamais été considérés comme sauvages (Contreras-Abarca *et al.*, 2022). De plus, il a été démontré que la domestication est un processus irréversible par définition et que l'effet de la domestication sur la taille du cerveau, par exemple, est définitif (Kruska, 2005 ; Zeller & Göttert, 2019).

## Concilier biodiversité et animaux domestiques

La plupart du temps, l'accès à la nature, et à la faune pour les prédateurs domestiques, est liée aux conditions de vie choisies par le propriétaire (Schüttler *et al.*, 2018). En effet, comme vu plus haut, l'impact des animaux domestiques peut être amplifié par les décisions que les humains prennent pour eux (Villatoro *et al.*, 2019). Par exemple, les prédateurs domestiques vont souvent être laissés en liberté par leur propriétaire, ce qui augmente entre-autre la propagation de maladies ou encore la prédation directe (Carlos *et al.*, 2009; Villatoro *et al.*, 2019). De plus, ces prédateurs, s'ils sont sous-alimentés, peuvent chasser plus intensément afin de répondre à leurs besoins énergétiques et nutritionnels (Silva-Rodríguez & Sieving, 2011).

De nombreux articles comparent les attitudes et les pratiques des propriétaires pour leurs animaux, comme par exemple les résidents urbains envers les chats domestiques entre l'Australie, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni, les États-Unis, la Chine et le Japon (Hall *et al.*, 2016) ; les résultats sont souvent très disparates (Lilith *et al.*, 2006 ; Thomas *et al.*, 2012). Trouwborst *et al.* (2020) ont démontré que l'utilisation de cloches et autres dispositifs anti-prédation, l'heure et la période où les chats sont autorisés à sortir, sont des facteurs qui peuvent influencer le taux de prédation des chats. Par exemple, Ruxton *et al.* (2002) ont témoigné que l'équipement des chats par des cloches, pouvant alerter les proies et augmenter leur chance de fuite, a réduit le taux de proies rapportées d'environ 50 %, surtout pour les oiseaux et mammifères et moins pour les amphibiens, car ceux-ci détectent mal les hautes fréquences. Une des premières solutions à mettre en place, au lieu de leur éradication, serait donc de limiter l'accès à l'extérieur des chats domestiques. En effet, même s'il est dur de les confiner car cela peut entraîner de l'obésité et du stress chez les individus dû aux manques d'espace et de *stimuli* suffisants (Abbate, 2020), cela peut limiter les risques d'écrasements, de prédations par de plus gros animaux, de maladies, d'empoisonnements et de stress provoqué par les bagarres avec d'autres chats (Moreau *et al.*, 2003; Trouwborst *et al.*, 2020). Leurs défécations, responsables de transmission de maladies, devraient également être contrôlées, en le mettant, par exemple, dans des sacs sans contacts avec l'environnement extérieur, même une fois jetés (Conrad *et al.*, 2005).

L'augmentation non contrôlée des populations d'animaux domestiques, qui peut être due en partie au nombre croissant de leur abandon, peut être régulée via la stérilisation, qui n'empêche malheureusement pas les individus stérilisés de s'attaquer à la faune et à transmettre des maladies, mais qui restreint leur nombre et donc limite leur impact (Contreras-Abarca *et al.*, 2022). Des mesures techniques et juridiques devraient également être mises en place pour l'abandon, la stérilisation et le renforcement du confinement, surtout pour les prédateurs domestiques (Schüttler *et al.*, 2018). Une amélioration de la couverture vaccinale des animaux domestiques peut aussi être un moyen de limiter la propagation de maladies interspécifiques (Butler *et al.*, 2004). De plus, il existe de nos jours des moyens de dissuasion, qui peuvent être chimiques ou ultrasoniques pour limites l'impact des prédateurs domestiques sur la faune (Nelson *et al.*, 2006). La promenade des chiens, par exemple, devrait être interdite dans les zones naturelles protégées (Banks & Bryant, 2007) et l'interdiction de possession de prédateurs domestiques dans des zones très sensibles serait une solution radicale à envisager (Baker *et al.*, 2008).

Pour le contrôle des animaux domestiques agricoles, il serait pertinent de privilégier les races locales pour limiter les effets d'espèces exotiques envahissantes (Hoffmann, 2010). De plus, la mise en place de système de sylvopastoralisme, conciliant pâturage et forêt, en exploitant les ressources fourragères spontanées situées sous les arbres, serait une solution d'élevage plus durable (Jose & Dollinger, 2019). La limitation d'apport en protéines animales dans notre alimentation pourrait également être une issue pour amoindrir l'impact des animaux agricoles sur la biodiversité.

L'un des plus gros efforts de gestion des animaux domestiques est à effectuer au niveau des îles. En effet, les espèces indigènes insulaires sont fragiles face aux espèces exotiques envahissantes parce qu'elles auront évolué sans concurrence forte, sans prédation ou sans maladies. Elles ont également un taux élevé d'endémisme correspondant souvent



**Loups gris** *Canis lupus*

à des sous-espèces locales voir à des espèces uniques et l'extinction de leur population peut signifier l'extinction de l'espèce (Courchamp *et al.*, 2003). Les chats domestiques redevenus sauvages sur les îles (Turner *et al.*, 2000), par exemple, sont responsables d'au moins 14 % des extinctions mondiales de mammifères, d'oiseaux et de reptiles et constituent leur principale menace pour près de 8 % de ceux qui sont en danger critique d'extinction (Medina *et al.*, 2011 ; Nogales *et al.*, 2013). De plus, comme vu précédemment, les fonctions écologiques perdues dues à l'extinction d'espèces peuvent ne pas se rétablir dans les milieux insulaires car ce sont des écosystèmes fermés avec un fort taux d'endémisme où les espèces ne peuvent être remplacées (Courchamp *et al.*, 2003; Trouwborst *et al.*, 2020).

En somme, une approche plus durable de l'élevage et de l'utilisation des terres agricoles et un traitement plus responsable des animaux domestiques sont à mettre en place pour limiter leur effet sur la biodiversité.



# Conclusion

En définitive, les animaux domestiques, tels qu'ils sont définis aujourd'hui en Occident, impactent les différents niveaux de la biodiversité, amplifiés par les décisions humaines. Ils auront une moins grande diversité génétique face à des représentants sauvages, et peuvent menacer l'intégrité génétique de ceux-ci par l'hybridation. Celle-ci peut ensuite mener des espèces sauvages à l'extinction par différents processus. D'autres formes de réduction de la diversité des espèces par les animaux domestiques peuvent être la prédation, la peur, la compétition ou encore la transmission de maladie. Cette diminution des espèces peut mener à la diminution de la diversité des écosystèmes en modifiant les structures des communautés et leurs interactions, également influencée par la modification ou la destruction des habitats pour et par les animaux domestiques.

Globalement, les espèces qui ont le plus d'effets négatifs sur la diversité des espèces sont les prédateurs exotiques envahissants domestiques. Tandis que les espèces qui vont le plus toucher les écosystèmes sont les animaux domestiques agricoles.

D'autres études doivent voir le jour et se concentrer sur d'autres espèces domestiques, quoique plus rares et moins abondantes mais qui peuvent également avoir de forts impacts. De plus, l'augmentation de la volonté à domestiquer d'autres animaux doit être contrôlée, pour limiter les effets néfastes de la domestication et la multiplication des individus domestiqués. Des travaux supplémentaires seraient également utiles pour savoir si la prédation par les animaux domestiques est additive ou compensatoire, c'est-à-dire savoir s'ils

ne s'attaqueraient sélectivement pas à des individus juvéniles ou de mauvaise condition physique, qui auraient naturellement des taux de mortalité élevés et donc qui aurait un impact moindre sur la dynamique des populations (Baker *et al.*, 2008). En outre, plus de tests sur des méthodes pacifistes contre les prédateurs exotiques envahissants domestiques sont à fournir pour éviter les solutions radicales comme les campagnes d'éradications, permettant de favoriser une meilleure entente entre différents points de vue.

Malgré tout, les animaux domestiques peuvent avoir, dans certaines mesures, un impact bénéfique pour la conservation génétique, d'espèces et d'écosystèmes. La domestication peut être utilisée, par exemple, pour des analyses et des théories, comme ce qu'a fait Darwin avec son modèle de l'évolution (Darwin, 1868). Ensuite, en dernier recours, les hybrides entre espèces sauvages et domestiques peuvent être avantageux, s'ils contiennent la seule information génétique restante d'une espèce qui a disparu (Allendorf *et al.*, 2001). Les espèces domestiquées peuvent également être utilisées comme taxon de substitution afin de maintenir un écosystème spécifique après l'extinction d'une espèce et de sa fonction écologique (Zeller & Göttert, 2019). De plus, la biodiversité des écosystèmes ouverts peut être conservée à l'aide du broutage et du piétinement du bétail (Lunt *et al.*, 2007).

Le plus grand compromis au final, est de conserver la biodiversité tout en vivant conjointement avec les animaux domestiques. Il faudrait, comme beaucoup de chose, trouver l'équilibre entre ces deux choses et faire de la domestication une pratique raisonnée.



# Bibliographie


**Abbate, C.E. (2020)** A Defense of Free-Roaming Cats from a Hedonist Account of Feline Well-being', *Acta Analytica*, 35(3), pp. 439–461. **https://doi.org/10.1007/s12136-019-00408-x.**

**Allendorf, F.W. *et al.* (2001)** The problems with hybrids: setting conservation guidelines, *Trends in Ecology & Evolution*, 16(11), pp. 613–622. **https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02290-X.**

**Arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques (2006).**

**Article R411-5, Code de l'environnement (2007).** Légifrance. **https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/**

**LEGIARTI000006837703/** (Accessed: 29 September 2022).

**Baker, P.J. *et al.* (2008)** Cats about town: is predation by free-ranging pet cats *Felis catus* likely to affect urban bird populations? *Ibis*, 150(s1), pp. 86–99. **https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2008.00836.x.**

**Banks, P.B. and Bryant, J.V. (2007)** Four-legged friend or foe? Dog walking displaces native birds from natural areas, *Biology Letters*, 3(6), pp. 611–613. **https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0374.**

**Beckerman, A.P., Boots, M. and Gaston, K.J. (2007)** Urban bird declines and the fear of cats, *Animal Conservation*, 10(3), pp. 320–325. **https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2007.00115.x**.

**Bellard, C., Genovesi, P. and Jeschke, J.M. (2016)** 'Global patterns in threats to vertebrates by biological invasions', *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1823), p. 20152454. **https://doi.org/10.1098/rspb.2015.2454.**

**Belyaev, D.K. (1979)** Destabilizing selection as a factor of domestication., *Journal of Heredity*, 70, pp. 301–308.

**Bonnington, C., Gaston, K.J. and Evans, K.L. (2013)** 'Fearing the feline: domestic cats reduce avian fecundity through trait-mediated indirect effects that increase nest predation by other species', *Journal of Applied Ecology*, 50(1), pp. 15–24. **https://doi.org/10.1111/1365-2664.12025**.

**Bourgeois, K. *et al.* (2004)** 'Extreme invasional meltdown: multi-trophic interactions catalyse Mediterranean island invasions', *Proceedings 10th MEDECOS Conference* [Preprint].

**Brown, M.A. *et al.* (2008)** 'Genetic Characterization of Feline Leukemia Virus from Florida Panthers', *Emerging Infectious Diseases*, 14(2), pp. 252–259. **https://doi.org/10.3201/eid1402.070981.**

**Bush, E.R., Baker, S.E. and Macdonald, D.W. (2014)** 'Global Trade in Exotic Pets 2006–2012', *Conservation Biology*, 28(3), pp. 663–676. **https://doi.org/10.1111/cobi.12240.**

**Butler, J.R.A., du Toit, J.T. and Bingham, J. (2004)** 'Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores', *Biological Conservation*, 115(3), pp. 369–378. **https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00152-6.**

**Cameron-Beaumont, C., Lowe, S.E. and Bradshaw, J.W.S. (2002)** 'Evidence suggesting preadaptation to domestication throughout the small *Felidae*', *Biological Journal of the Linnean Society*, 75(3), pp. 361–366. **https://doi.org/10.1046/j.1095-8312.2002.00028.x.**

**Carlos, A. *et al.* (2009)** 'From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(supplement_1), pp. 9971–9978. **https://doi.org/10.1073/pnas.0901586106.**

**Conrad, P.A. *et al.* (2005)** 'Transmission of Toxoplasma: Clues from the study of sea otters as sentinels of *Toxoplasma gondii* flow into the marine environment', *International Journal for Parasitology*, 35(11), pp. 1155–1168. **https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.07.002.**

**Contreras-Abarca, R. *et al.*. (2022)** 'Redefining feral dogs in biodiversity conservation', *Biological Conservation*, 265, p. 109434. **https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109434.**

**Coppinger, R.P. and Smith, C.K. (1983)** 'The Domestication of Evolution', *Environmental Conservation*, 10(4), pp. 283–292. **https://doi.org/10.1017/S0376892900012984.**

**Courchamp, F., Chapuis, J.-L. and Pascal, M. (2003)** 'Mammal invaders on islands: impact,

control and control impact', *Biological Reviews*, 78(3), pp. 347–383. https://doi.org/10.1017/S1464793102006061.

**Darwin, C. (1868)** *The Variation of Animals and Plants Under Domestication*. J. Murray.

Dirzo, R. and Raven, P.H. (2003) 'Global State of Biodiversity and Loss', *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), pp. 137–167. https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.050302.105532.

**Doherty, T.S.*et al.*(2016)** 'Invasive predators and global biodiversity loss', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(40), pp. 11261–11265. https://doi.org/10.1073/pnas.1602480113.

**Doherty, T.S. *et al.* (2017)** 'The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates', *Biological Conservation*, 210, pp. 56–59. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.04.007.

**Dong, Y. *et al.* (2015)** 'Reference genome of wild goat (*Capra aegagrus*) and sequencing of goat breeds provide insight into genic basis of goat domestication', *BMC Genomics*, 16(1), p. 431. https://doi.org/10.1186/s12864-015-1606-1.

**Fernandes-Ferreira, H. *et al.* (2012)** 'Hunting, use and conservation of birds in Northeast Brazil', *Biodiversity and Conservation*, 21(1), pp. 221–244. https://doi.org/10.1007/s10531-011-0179-9.

**Galbreath, R. and Brown, D. (2004)** 'The tale of the lighthouse-keeper's cat: Discovery and extinction of the Stephens Island wren (*Traversia lyalli*)', *Notornis*, 51, pp. 193–200.

**Galton, F. (1865)** 'The First Steps towards the Domestication of Animals', *Transactions of the Ethnological Society of London*, 3, pp. 122–138. https://doi.org/10.2307/3014161.

**George, W.G. (1974)** 'Domestic Cats as Predators and Factors in Winter Shortages of Raptor Prey', *The Wilson Bulletin*, 86(4), pp. 384–396.

**Gompper, M.E. (2013)** *Free-Ranging Dogs and Wildlife Conservation*. Oxford University Press.

**Goodland, R. and Anhang, J. (2009)** 'Livestock and climate change: what if the key actors in climate change are... cows, pigs, and chickens?', *Worldwatch Institute*, p. 19.

**Green, R.D. *et al.* (2009)** 'Genome-Wide Survey of SNP Variation Uncovers the Genetic Structure of Cattle Breeds', *Science*, 324(5926), pp. 528–532. https://doi.org/10.1126/science.1167936.

**Hall, C.M. *et al.* (2016)** 'Community Attitudes and Practices of Urban Residents Regarding Predation by Pet Cats on Wildlife: An International Comparison', *PLOS ONE*, 11(4), p. e0151962. Available at: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151962.

**Hanke, W. *et al.* (2014)** 'The impact of livestock grazing on plant diversity: an analysis across dryland ecosystems and scales in southern Africa', *Ecological Applications*, 24(5), pp. 1188–1203. https://doi.org/10.1890/13-0377.1.

**Hemmer, H. (1990)** *Domestication: The Decline of Environmental Appreciation*. Cambridge University Press.

**Henry, M. and Rodet, G. (2018)** 'Controlling the impact of the managed honeybee on wild bees in protected areas', *Scientific Reports*, 8(1), p. 9308. https://doi.org/10.1038/s41598-018-27591-y.

**Hibert, F. *et al.* (2010)** 'Spatial avoidance of invading pastoral cattle by wild ungulates: insights from using point process statistics', *Biodiversity and Conservation*, 19(7), pp. 2003–2024. https://doi.org/10.1007/

s10531-010-9822-0.

**Hoffmann, I. (2010)** 'Livestock biodiversity.', *Revue Scientifique et Technique - Office International des Épizooties*, 29(1), pp. 73–86.

**Hubbard, A.L. *et al.* (1992)** 'Is survival of European wildcats *Felis silvestris* in Britain threatened by interbreeding with domestic cats?', *Biological Conservation*, 61(3), pp. 203–208. https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91117-B.

**Jensen, P. (2014)** 'Behavior Genetics and the Domestication of Animals', *Annual Review of Animal Biosciences*, 2(1), pp. 85–104. Available at: https://doi.org/10.1146/annurev-animal-022513-114135.

**Jose, S. and Dollinger, J. (2019)** 'Silvopasture: a sustainable livestock production system', *Agroforestry Systems*, 93(1), pp. 1–9. https://doi.org/10.1007/s10457-019-00366-8.

**Klein, D.R. (1980)** 'Conflicts between Domestic Reindeer and Their Wild Counterparts: A Review of Eurasian and North American Experience', *Arctic*, 33(4), pp. 739–756.

**Kruska, D.C.T. (2005)** 'On the Evolutionary Significance of Encephalization in Some Eutherian Mammals: Effects of Adaptive Radiation, Domestication, and Feralization', *Brain, Behavior and Evolution*, 65(2), pp. 73–108. https://doi.org/10.1159/000082979.

**La Convention sur la diversité biologique (2009)** 'Espèces Exotiques Envahissantes menace à la diversité biologique', *Journée internationale de la diversité biologique* [Preprint].

**Lilith, M. *et al.* (2006)** 'Protecting wildlife from predation by owned domestic cats: Application of a precautionary approach to the acceptability of proposed cat regulations', *Austral Ecology*, 31(2), pp. 176–189. https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2006.01582.x.

**Lima, S.L. (1987)** 'Clutch Size in Birds: A Predation Perspective', *Ecology*, 68(4), pp. 1062–1070. https://doi.org/10.2307/1938378.

**Lima, S.L. (1998)** 'Nonlethal Effects in the Ecology of Predator-Prey Interactions', *BioScience*, 48(1), pp. 25–34. https://doi.org/10.2307/1313225.

**Liu, W. *et al.* (2019)** 'Decrease of gene expression diversity during domestication of animals and plants', *BMC Evolutionary Biology*, 19(1), p. 19. https://doi.org/10.1186/s12862-018-1340-9.

**Loss, S.R. and Marra, P.P. (2017)** 'Population impacts of free-ranging domestic cats on mainland vertebrates', *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(9), pp. 502–509. https://doi.org/10.1002/fee.1633.

**Loss, S.R., Will, T. and Marra, P.P. (2013)** 'The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States', *Nature Communications*, 4(1), p. 1396. https://doi.org/10.1038/ncomms2380.

**Lowe, E.J.*et al.* (2000)** '100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A Selection From The Global Invasive Species Database', in *Encyclopedia of Biological Invasions*. University of California Press, pp. 715–716. https://doi.org/10.1525/9780520948433-159.

**Lunt, I.D. *et al.* (2007)** 'A framework to predict the effects of livestock grazing and grazing exclusion on conservation values in natural ecosystems in Australia', *Australian Journal of Botany*, 55(4), pp. 401–415. https://doi.org/10.1071/BT06178.

**MacHugh, D.E., Larson, G. and Orlando, L. (2017)** 'Taming the Past: Ancient DNA and the Study of Animal Domestication', *Annual Review of Animal Biosciences*, 5, pp. 329–351. https://doi.org/10.1146/annurev-animal-022516-022747.

**Makino, T. *et al.* (2018)** 'Elevated Proportions of Deleterious Genetic Variation in Domestic Animals and Plants', *Genome Biology and Evolution*, 10(1), pp. 276–290. **https://doi.org/10.1093/gbe/evy004.**

**Malikhao, P. and Servaes, L. (2017)** 'Elephants in Tourism. Sustainable and Practical Approaches to Captive Elephant Welfare and Conservation in Thailand', in *Culture and Communication in Thailand*. Springer, pp. 127–138. **https://doi.org/10.1007/978-981-10-4125-9_9.**

**Medina, F.M. *et al.* (2011)** 'A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates', *Global Change Biology*, 17(11), pp. 3503–3510. **https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02464.x.**

**Mishra, C. *et al.* (2004)** 'Competition between domestic livestock and wild bharal *Pseudois nayaur* in the Indian Trans-Himalaya', *Journal of Applied Ecology*, 41(2), pp. 344–354. **https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00885.x.**

**Montague, M.J. *et al.* (2014)** 'Comparative analysis of the domestic cat genome reveals genetic signatures underlying feline biology and domestication', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(48), pp. 17230–17235. **https://doi.org/10.1073/pnas.1410083111.**

**Moreau, D., Cathelain, P. and Lacheretz, A. (2003)** 'Comparative study of causes of death and life expectancy in carnivorous pets (part 2)', *Revue de Médecine Vétérinaire*, 154(2), pp. 127–132.

**Nelson, S.H., Evans, A.D. and Bradbury, R.B. (2006)** 'The efficacy of an ultrasonic cat deterrent', *Applied Animal Behaviour Science*, 96(1), pp. 83–91. **https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.05.005**.

**Niemann, H., Kuhla, B. and Flachowsky, G. (2011)** 'Perspectives for feed-efficient animal production', *Journal of Animal Science*, 89(12), pp. 4344–4363. **https://doi.org/10.2527/jas.2011-4235.**

**Nishimura, Y. *et al.* (1999)** 'Interspecies Transmission of Feline Immunodeficiency Virus from the Domestic Cat to the Tsushima Cat (*Felis bengalensis euptilura*) in the Wild', *Journal of Virology*, 73(9), pp. 7916–7921. **https://doi.org/10.1128/JVI.73.9.7916-7921.1999.**

**Nogales, M. *et al.* (2013)** 'Feral Cats and Biodiversity Conservation: The Urgent Prioritization of Island Management', *BioScience*, 63(10), pp. 804–810. Available at: **https://doi.org/10.1525/bio.2013.63.10.7**.

**Pierpaoli, M. *et al.* (2003)** 'Genetic distinction of wildcat (*Felis silvestris*) populations in Europe, and hybridization with domestic cats in Hungary', *Molecular Ecology*, 12(10), pp. 2585–2598. **https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01939.x.**

**Preisser, E.L., Bolnick, D.I. and Benard, M.F. (2005)** 'Scared to Death? The Effects of Intimidation and Consumption in Predator–Prey Interactions', *Ecology*, 86(2), pp. 501–509. **https://doi.org/10.1890/04-0719.**

**Price, E.O. (1984)** 'Behavioral Aspects of Animal Domestication', *The Quarterly Review of Biology*, 59(1), pp. 1–32. **https://doi.org/10.1086/413673**.

**Randi, E. (2008)** 'Detecting hybridization between wild species and their domesticated relatives', *Molecular Ecology*, 17(1), pp. 285–293. **https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03417.x.**

**Rhymer, J.M. and Simberloff**, D. (1996) 'Extinction by Hybridization and Introgression', *Annual Review of Ecology and Systematics*, 27, pp. 83–109.

**Ruxton, G.D., Thomas, S. and Wright, J.W. (2002)** 'Bells reduce predation of wildlife by domestic cats (*Felis catus*)', *Journal*

*of Zoology*, 256(1), pp. 81–83. https://doi.org/10.1017/S0952836902000109.

**Schüttler, E., Saavedra-Aracena, L. and Jiménez, J.E. (2018)** 'Domestic carnivore interactions with wildlife in the Cape Horn Biosphere Reserve, Chile: husbandry and perceptions of impact from a community perspective', *PeerJ*, 6, p. e4124. https://doi.org/10.7717/peerj.4124.

**Silva-Rodríguez, E.A. and Sieving, K.E. (2011)** 'Influence of Care of Domestic Carnivores on Their Predation on Vertebrates', *Conservation Biology*, 25(4), pp. 808–815. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2011.01690.x.

**Stépanoff C. (2024)** 'Attachements, Enquête sur nos liens au-delà de l'humain', *La Découverte*.

**Skutch., A.F. (1949)** 'Do Tropical Birds Rear as Many Young as They Can Nourish ?', *Ibis*, 91(3), pp. 430–455. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1949.tb02293.x.

**Thomas, R.L., Fellowes, M.D.E. and Baker, P.J. (2012)** 'Spatio-Temporal Variation in Predation by Urban Domestic Cats (*Felis catus*) and the Acceptability of Possible Management Actions in the UK', *PLOS ONE*, 7(11), p. e49369. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049369.

**Todesco, M. *et al.* (2016)** 'Hybridization and extinction', *Evolutionary Applications*, 9(7), pp. 892–908. https://doi.org/10.1111/eva.12367.

**Trouwborst, A., McCormack, P.C. and Martínez Camacho, E. (2020)** 'Domestic cats and their impacts on biodiversity: A blind spot in the application of nature conservation law', *People and Nature*, 2(1), pp. 235–250. https://doi.org/10.1002/pan3.10073.

**Turner, D.C., Bateson, P.and Bateson, P.P.G. (2000)** *The Domestic Cat: The Biology of Its Behaviour*. Cambridge University Press.

**Villatoro, F.J. *et al.* (2019)** 'When free-ranging dogs threaten wildlife: Public attitudes toward management strategies in southern Chile', *Journal of Environmental Management*, 229, pp. 67–75. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.06.035.

**Wilkins, A.S., Wrangham, R.W. and Fitch, W.T. (2014)** 'The "Domestication Syndrome" in Mammals: A Unified Explanation Based on Neural Crest Cell Behavior and Genetics', *Genetics*, 197(3), pp. 795–808. https://doi.org/10.1534/genetics.114.165423.

**Wright, D. (2015)** 'Article Commentary: The Genetic Architecture of Domestication in Animals', *Bioinformatics and Biology Insights*, 9S4, p. BBI.S28902. https://doi.org/10.4137/BBI.S28902.

**Zeder, M.A. (2012)** 'The Domestication of Animals', *Journal of Anthropological Research*, 68(2). https://doi.org/10.3998/jar.0521004.0068.201.

**Zeller, U. and Göttert, T. (2019)** 'The relations between evolution and domestication reconsidered - Implications for systematics, ecology, and nature conservation', *Global Ecology and Conservation*, 20, p. e00756. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00756.

**Pour citer cet article :**

**Doreau, O. 2026.**
Faune sauvage et animaux domestiques : coexistence ou menace pour la biodiversité.
Revue de littérature sur l'impact des animaux domestiques sur la biodiversité.
*Plume de Naturalistes* 10 : 117-142.

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes:
**www.plume-de-naturalistes.fr**

ISSN 2607-0510

# Annexes

## Annexe n° 1

Liste des animaux domestiques officiels en France (tiré de 'Arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques', 2006).

**Avertissement**

Pour la taxonomie, les références bibliographiques sont :
- pour les mammifères : Mammal Species of the World de Wilson et Reeder, édition de 1993 ;
- pour les oiseaux : The Howard and Moore complete Checklist of the Birds of the World de Howard et Moore, édition de 2003 ;
- pour les amphibiens : The completely illustrated Atlas of Reptiles and Amphibians for the Terrarium de Obst, Richter et Jacob, édition de 1988 ;
- pour les poissons : Encyclopédie illustrée des poissons de Frank, édition de 1979 ;
- pour les insectes : Les Insectes d'Europe de Chinery, édition de 1976.

Lorsqu'une espèce, dans sa totalité, est domestique, celle-ci est citée sans préciser le nom de ses diverses races et variétés. Lorsque, au sein d'une espèce dont il existe des représentants non domestiques, les races et variétés domestiques sont nombreuses celles-ci ne sont pas énumérées. Seules sont énumérées, lorsqu'elles sont peu nombreuses, les races et variétés domestiques sélectionnées au sein d'une espèce dont il existe des représentants non domestiques.

### Mammifères

**Canidés :**
- le chien (*Canis familiaris*).

**Félidés :**
- le chat (*Felis catus*).

**Mustélidés :**
- le furet, race domestique du putois (*Mustela putorius*).

**Equidés :**
- le cheval (*Equus caballus*) ;
- les races domestiques de l'âne (*Equus asinus*).

**Suidés :**
- le porc (*Sus domesticus*).

**Camélidés :**
- le dromadaire (*Camelus dromedarius*) ;
- les races domestiques du chameau (*Camelus bactrianus*) ;
- le lama (*Lama glama*) ;
- l'alpaga (*Lama pacos*).

**Cervidés :**
- le renne d'Europe (*Rangifer tarandus*).

**Bovidés :**
- les races domestiques du boeuf (*Bos taurus*) ;
- le yack (*Bos grunniens*) ;
- le zébu (*Bos indicus*) ;
- le buffle (*Bubalus bubalis*) ;
- les races domestiques de la chèvre (*Capra hircus*) ;
- les races domestiques du mouton (*Ovis aries*).

**Muridés :**
- les races domestiques de la souris (*Mus musculus*) ;
- les races domestiques du rat (*Rattus norvegicus*) ;
- les races domestiques du hamster (*Mesocricetus auratus*) ;
- les races domestiques de la gerbille (*Meriones unguiculatus*).

**Chinchillidés :**
- les races domestiques du chinchilla (*Chinchilla lanigera x Chinchilla brevicaudata*).

**Caviidés :**

- le cochon d'Inde (*Cavia porcellus*).

**Léporidés :**

- les races domestiques du lapin (*Oryctolagus cuniculus*).

**Oiseaux**

**Galliformes :**

**Phasianidés :**

- les variétés domestiques de la caille du Japon (*Coturnix japonica*) ;
- les variétés domestiques de la caille peinte de Chine (*Coturnix chinensis*) ;
- les races et variétés domestiques du coq bankiva (*Gallus gallus*) ;
- la variété lavande du coq de Sonnerat (*Gallus sonneratii*) ;
- les variétés domestiques du paon ordinaire ou paon bleu (*Pavo cristatus*) :
- le paon blanc ;
- le paon panaché ou pie ;
- le paon nigripenne ;
- la variété blanche du paon spicifère (*Pavo muticus*) ;
- les variétés domestiques du faisan ordinaire (*Phasianus colchicus*) notamment :
- le faisan blanc ;
- le faisan pie ou panaché ;
- le faisan de Bohême ;
- les variétés gris cendré, fauve, isabelle, diluée ;
- les formes géantes ;
- les variétés domestiques du faisan doré (*Chrysolophus pictus*) :
- le faisan doré charbonnier (mutation « *obscurus* ») ;
- le faisan doré jaune (mutation « *luteus* ») ;
- le faisan doré saumoné ou isabelle (forme « *infuscatus* ») ;
- le faisan doré cannelle ;
- les races et variétés domestiques de la pintade à casque d'Afrique occidentale (*Numida meleagris galeatus*) ;
- les races et variétés domestiques du dindon mexicain (*Meleagris gallopavo gallopavo*).

**Ansériformes :**

**Anatidés :**

- le cygne dit « polonais » (*Cygnus « immutabilis »)*, variété de couleur du cygne tuberculé ou cygne muet (*Cygnus olor*) ;
- la variété argentée du cygne noir (*Cygnus atratus*) ;
- les oies de Chine et de « Guinée », variétés domestiques de l'oie cygnoïde (*Anser cygnoides*) ;
- les races et variétés domestiques de l'oie cendrée (*Anser anser*) ;
- les variétés blanche et blonde de l'oie d'Egypte (*Alopochen aegyptiaca*) ;
- les races et variétés domestiques du canard colvert (*Anas platyrhynchos*) ;
- les variétés bleue et noire du canard ou sarcelle de Laysan (*Anas laysanensis*) ;
- la variété argentée du canard ou pilet des Bahamas (*Anas bahamensis*) ;
- les variétés blonde et blanche du canard carolin (*Aix sponsa*) ;
- la variété blanche du canard mandarin (*Aix galericulata*) ;
- les races et variétés domestiques dites canards de Barbarie, du canard musqué (*Cairina moschata*).

**Columbiformes :**

**Columbidés :**

- les races et variétés domestiques du pigeon biset (*Columba livia*) ;
- les variétés domestiques, constituant la tourterelle domestique ou tourterelle rieuse (*Streptopelia « risoria »*), de la tourterelle rose et grise (*Streptopelia roseogrisea*) ;
- les variétés domestiques de la colombe diamant (*Geopelia cuneata*).

**Psittaciformes :**

**Psittacidés :**

- les variétés domestiques de la perruche ondulée (*Melopsittacus undulatus*) ;
- les variétés pastel, cinnamon, lutino, opaline de la perruche omnicolore (*Platycercus eximius eximius*) ;
- les variétés bleue, jaune, cinnamon de la perruche de Pennant (*Platycercus elegans*) ;
- la variété cinnamon de la perruche palliceps (*Platycercus adscitus*) ;
- les variétés cinnamon, lutino, vert de mer, opaline de la perruche à croupion rouge (*Psephotus haematonotus haematonotus*) ;
- les variétés cinnamon, panaché, jaune aux yeux noirs, lutino, ailes en dentelles (lacewing) de la perruche à bandeau rouge ou kakariki à front rouge (*Cyanoramphus novaezelandiae novaezelandiae*) ;
- les variétés cinnamon, panaché, lutino, ailes en dentelles (lacewing) de la perruche à tête d'or ou kakariki à front jaune (*Cyanoramphus auriceps*) ;
- les variétés opaline (rose), jaune, fallow, ino, isabelle de la perruche de Bourke

(*Neopsephotus bourkii*) ;
- les variétés foncée, lutino, panaché, cinnamon de la perruche élégante (*Neophema elegans*) ;
- les variétés foncée, ventre rouge, poitrine et ventre rouges, jaune, opaline, grise de la perruche d'Edwards ou perruche turquoisine (*Neophema pulchella*) ;
- les variétés bleu de mer, bleue à poitrine blanche, ino, ventre rouge, cinnamon, grise de la perruche splendide (*Neophema splendida*) ;
- les variétés domestiques de l'inséparable à face rose (*Agapornis roseicolis*) ;
- les variétés domestiques de l'inséparable de Fischer (*Agapornis fischeri*) ;
- les variétés domestiques de l'inséparable masqué ou à tête noire (*Agapornis personatus*) ;
- la variété lutino de l'inséparable de Liliane (*Agapornis lilianae*) ;
- les variétés foncée, bleue, violet de l'inséparable nigrigenis *(Agapornis nigrigenis*) ;
- les variétés domestiques de la perruche à collier d'Asie (*Psittacula krameri manillensis*) ;
- les variétés foncée et panachée de la perruche tête de prune (*Psittacula cyanocephala*) ;
- les variétés grise, lutino, albino de la perruche grande alexandre (*Psittacula eupatria*) ;
- les variétés bleue, lutino, albino de la perruche souris (*Myiopsitta monachus monachus*) ;
- les variétés vert foncé, bleue, foncé bleue, lutino, albino de la perruche rayée ou perruche catherine (*Bolborhynchus lineola lineola*) ;
- les variétés bleue, lutino, albino (bleue et lutino) de la perruche à calotte bleue ou perruche princesse de Galles (*Polytelis alexandrae*) ;
- les variétés bleue et ino de la perruche de Barnard (*Barnardius zonarius barnardi*) ;
- la variété bleue de la perruche à collier jaune ou perruche vingt-huit (*Barnardius zonarius semitorquatus*) ;
- les variétés bleue, fallow, lutino, albino, cinnamon de la perruche céleste (*Forpus coelestis*) ;
- les variétés bleue et cinnamon de la conure de molina (*Pyrrhura molinae*) ;
- les variétés domestiques de la perruche calopsitte (*Nymphicus hollandicus*).

**Passériformes :**

**Corvidés :**
- la variété opale du geai des chênes (*Garrulus glandarius*).

**Sturnidés :**
- la variété brune de l'étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*).

**Turdidés :**
- les variétés albino, blanche du merle noir (*Turdus merula*) ;
- les variétés brune, albino, satinée de la grive musicienne (*Turdus philomelos*).

**Passeridés :**
- les variétés brune, phaeo, agate, opale, blanche, albino, lutino ivoire, satinée, brune pastel du moineau domestique (*Passer domesticus*) ;
- les variétés brune, opale, brune opale du moineau friquet (*Passer montanus*).

**Estrildidés :**
- les variétés domestiques constituant le moineau du Japon (*Lonchura « domestica »)* du domino (*Lonchura striata*) ;
- les variétés domestiques du diamant mandarin (*Taeniopygia guttata castanotis*) ;
- les variétés domestiques du diamant de Gould (*Eryhrura gouldiae*) ;
- les variétés brune et isabelle du diamant modeste (*Neochemia modesta*) ;
- les variétés brune, à bec jaune, pastel et argenté du diamant à goutelettes (*Stagonopleura guttata*) ;
- les variétés à masque jaune et pastel du diamant à queue rousse (*Neochmia ruficauda*) ;
- les variétés brune, isabelle, crème ino du diamant à longue queue (*Poephila acuticauda*) ;
- la variété crème ino du diamant à bavette (*Poephila cincta*) ;
- la variété lutino du diamant de Kittlitz (*Erythrura trichroa*) ;
- la variété bleue du diamant psittaculaire ou pape de Nouméa (*Erythrura psittacea*) ;
- les variétés brune, opale, et grise du bec de plomb (*Lonchura malabarica*) ;
- les variétés brune, pastel, ventre noir et crème ino du bec d'argent (*Lonchura cantans*) ;
- les variétés blanche, brune, opale et pastel du padda ou calfat (*Lonchura oryzivora*) ;
- les variétés blanche, brune, collier jaune du cou-coupé (*Amadina fasciata*).

**Fringillidés :**
- les races et variétés domestiques, dites « canaris » du serin des Canaries (*Serinus canaria*) ;
- les variétés brune et phéo du roselin du Mexique (*Carpodacus mexicanus*) ;
- les variétés brune, agate et lutino du verdier de Chine (*Carduelis sinica*) ;
- les variétés brune, agate et lutino du verdier de l'Himalaya (*Carduelis spinoïdes*) ;
- les variétés brune et pastel du tarin rouge du Venezuela (*Carduelis cucculata*) ;
- les variétés brune, agate, isabelle, vert dilué, vert double dilué, brune diluée, brune double diluée, agate diluée, agate double diluée, isabelle diluée et isabelle double diluée du tarin des aulnes (*Carduelis spinus*) ;
- les variétés brune, agate, isabelle, pastel, brun pastel du sizerin flammé (*Carduelis flammea*) ;
- les variétés blanche, brune, agate, pastel, isabelle et satiné du chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) ;
- les variétés isabelle, agate, brune, isabelle satiné, lutino du verdier (*Carduelis chloris*) ;
- les variétés pastel, brune, brun pastel du bouvreuil (*Pyrrhula pyrrhula*) ;
- les variétés brune, agate, opale du pinson des arbres (*Fringilla coelebs*).

**Amphibiens**

**Anoures :**
- La race « Rivan 92 » de la grenouille rieuse (*Rana ridibunda*).

**Urodèles :**
- La variété albinos de l'axolotl (*Ambystoma mexicanum*).

**Poissons**
- La carpe Koï (*Cyprinus carpio*).
- Les poissons rouges et japonais (*Carassins auratus*).
- Les races et variétés domestiques du guppy (*Poecilia reticulata*).
- Les races et variétés domestiques du danio (*Brachydanio rerio*).
- Les races et variétés domestiques du combattant (*Betta splendens*).

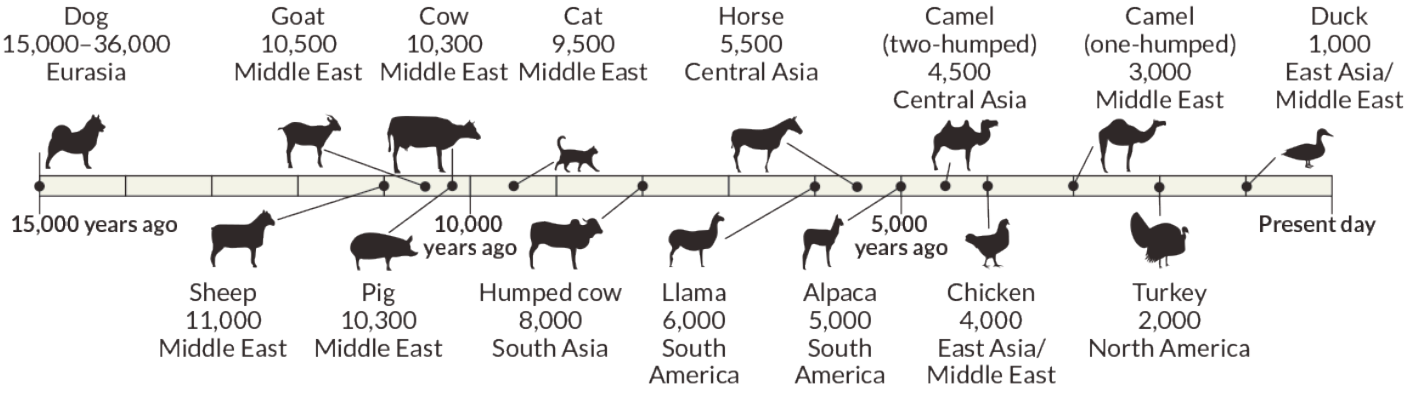
**Insectes**
- Le ver à soie (*Bombyx mori*).
- Les variétés domestiques de l'abeille (*Apis spp.*).
- Les variétés domestiques de la drosophile (*Drosophila spp.*).

Fait à Paris, le 11 août 2006.

La ministre de l'écologieet du développement durable,
Pour la ministre et par délégation :
Le directeur de la nature et des paysages,
J.-M. Michel
Le ministre de l'agriculture et de la pêche,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur général de l'alimentation,
J.-M. Bournigal

## Annexe n° 3

Frise chronologique approximative de la domestication de principales espèces domestiquées basées sur l'archéologie (tiré de « Taming the Past: Ancient DNA and the Study of Animal Domestication » de MacHugh *et al.*, 2017)



## Annexe n° 2

Liste des caractères modifiés « dans le syndrome de domestication » chez les mammifères (tiré de « The "Domestication Syndrome" in Mammals: A Unified Explanation Based on Neural Crest Cell Behavior and Genetics » de Wilkins *et al.*, 2014)

| Trait | Espèces animales | Emplacement/ source | Références |
|---|---|---|---|
| Dépigmentation (en particulier les taches blanches, les régions brunes) | Souris, rat, cochon d'Inde, lapin, chien, chat, renard, vison, furet, cochon, renne, mouton, chèvre, bovin, cheval, chameau, alpaga et guanaco | Crânien et tronc | Darwin, 1868; Belyaev et Trut, 1989; Gariépy et coll., 2001; Trut et coll., 2009 |
| Oreilles souples | Lapin, chien, renard, cochon, mouton, chèvre, bovin et âne | Crânien | Darwin, 1868; Belyaev et Trut, 1989 |
| Oreilles réduites | Rat, chien, chat, furet, chameau, alpaga et guanaco | Crânien | Hemmer, 1990; Arbuckle, 2005 |
| Museaux plus courts | Souris, chien, chat, renard, cochon, mouton, chèvre et bovin | Crânien | Darwin, 1868; Zeuner, 1963; Clutton-Brock, 1999 |
| Dents plus petites | Souris, chien et cochon | Crânien | Darwin, 1868; Clutton-Brock, 1999 |
| Docilité | Toutes les espèces domestiquées | Crânien | Darwin, 1868; Belyaev, 1969 |
| Capacité cérébrale ou crânienne plus petite | Rat, cochon d'Inde, gerbille, lapin, cochon, mouton, chèvre, bovin, yak, lama, chameau, cheval, âne, furet, chat, chien et vison | Crânien | Kruska, 1988a; Hemmer, 1990; Kruska 2005 |
| Cycles de reproduction (cycles oestrals plus fréquents) | Souris, rat, gerbille, chien, chat, renard, chèvre et guanaco | Crâne et tronc (axe HPG) | Darwin, 1868; Kruska, 1988a; Arbuckle, 2005; Kruska, 2005; Trut et coll., 2009 |
| Comportement néoténeux (juvénile) | Souris, chien, renard et bonobo | Crânien | Prix 1999; Trut, 1999; Gariépy et coll., 2001; Hare et coll., 2012 |
| Queues bouclées | Chien, renard et cochon | Tronc | Darwin, 1868; Trut et coll., 2009 |

# Poteaux et tubes creux, pièges mortels méconnus pour la faune sauvage et les oiseaux nicheurs.

Par **Gilles KERLORC'H** (kerlorc-h.gilles@orange.fr)
**Laurence VERGNES** (l.vergnes40@gmail.com)



©Laurence VERGNES

Dans nos paysages ruraux et périurbains, ils se dressent discrètement le long des clôtures, des jardins, des maisons, des bords de route ou des pistes forestières. Poteaux de clôture, de téléphone, de panneaux de signalisation, gouttières, tubes de poêle, cônes de chantier, des structures creuses qui semblent anodines. Pourtant, lorsqu'elles ne sont pas obturées, elles constituent un danger majeur pour la faune locale.

Depuis plusieurs décennies, de nombreuses associations ornithologiques locales, et la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) alertent sur ces « cavités pièges », responsables d'une mortalité invisible touchant oiseaux, reptiles, amphibiens et insectes. Un phénomène encore largement ignoré, alors même qu'il concerne essentiellement les espèces nicheuses de nos campagnes.

Au printemps, la nature s'anime d'une urgence vitale : la reproduction. Pour les oiseaux, trouver un site de nidification sûr est une question de survie pour l'espèce. De nombreux oiseaux dits cavicoles prospectent activement des cavités pour

installer leur nid : trous dans les arbres morts, fissures rocheuses, anfractuosités dans les vieux murs. Ces mêmes espèces utilisent souvent de tels gîtes pour passer la nuit en toute saison.
Ces espaces fermés offrent protection contre les prédateurs, stabilité thermique et discrétion pour élever les jeunes. Face à un poteau creux ouvert vers le ciel, l'oiseau ne perçoit pas un objet humain dangereux. Il croit reconnaître un refuge idéal. Il s'y pose, explore… puis chute. À l'intérieur, le diamètre est insuffisant pour que l'oiseau puisse battre des ailes. Les parois métalliques ou plastiques, sans relief, ne lui permettent pas de s'agripper et empêchent toute remontée. S'ensuit, une longue agonie à l'abri du regard humain.

De nombreuses espèces sont régulièrement victimes de ces installations : Mésanges, Sittelle torchepot, Huppe fasciée, Rouges-queues, Moineaux, Torcol fourmilier, Étourneau sansonnet, Chouettes, Hiboux. Certaines entrent en quête d'un futur nid. D'autres cherchent un abri nocturne ou un refuge contre le mauvais temps.

Les jeunes oiseaux, fraîchement envolés et encore maladroits, sont eux aussi particulièrement exposés. Attirés par une cavité qui semble sécurisante, ils peuvent y tomber sans jamais pouvoir ressortir.

La nidification repose sur une série de comportements précis dont l'exploration du territoire. Le couple prospecte plusieurs cavités potentielles dont il évalue la sécurité, l'emplacement, la profondeur et l'ouverture. Ces critères étant essentiels pour l'installation du nid. Puis vient l'élevage des jeunes avec des allers-retours incessants pour nourrir la nichée.

Les structures creuses perturbent ce processus dès la première étape. Elles imitent parfaitement une cavité naturelle mais ne possèdent aucune issue viable. Un simple objet technique détourne alors un comportement millénaire façonné par l'évolution. Contrairement aux menaces spectaculaires, comme les pesticides, la destruction d'habitats ou les collisions, les morts liées à ces installations restent invisibles puisque les animaux disparaissent au fond des tubes.

Or, dans un contexte déjà marqué par le déclin des oiseaux des milieux ruraux, chaque perte de reproducteur compte. Ces pièges involontaires s'ajoutent à une longue liste de pressions qui fragilisent les populations nicheuses.


© Laurence VERGNES

**Mésange charbonnière au fond d'un tube, encore vivante.**

Ce phénomène est d'autant plus marqué aujourd'hui avec la disparition des cavités naturelles. Dans un environnement pauvre en gîtes naturels, ces installations humaines deviennent plus attractives pour l'avifaune.
Le ravalement des façades, l'isolation des bâtiments, la destruction des haies bocagères, l'abattage des arbres morts diminuent fortement les chances de trouver un gîte propice à l'installation d'un nid.

Pour qu'un arbre devienne accueillant, il doit avoir été façonné par le temps, les coups de becs aiguisés des Pics ou la main de l'homme. Les blessures plus ou moins profondes et cicatrisées des arbres têtards offrent des abris pour de nombreuses espèces. Malheureusement ces pratiques disparaissent et les arbres morts, malades ou parasités par les champignons ou les insectes sont généralement abattus alors qu'il ont un rôle déterminant pour la faune. Ils ne présentent plus d'intérêt esthétique et engendrent des risques de chute de branches. Ils sont alors le plus souvent utilisés pour le bois de chauffage. Pourtant c'est à ce stade que les arbres deviennent des refuges et des lieux de nourrissage (oiseaux, Martre, chiroptères...).

La pose de nichoirs peut pallier ces pertes d'habitats naturels à condition de varier les dimensions, les formes et les diamètres d'entrées afin de répondre aux exigences de l'ensemble des espèces cavernicoles.

Les oiseaux ne sont pas les seules victimes. Les lézards attirés par la chaleur du métal, les amphibiens en quête d'humidité ou encore de nombreux insectes pollinisateurs tombent eux aussi dans ces cavités. L'accumulation de cadavres au fond des poteaux témoigne souvent d'une mortalité répétée sur plusieurs saisons.
Face à ce problème, la réponse est étonnamment simple : obturer systématiquement le haut des poteaux creux.



Mésange charbonnière morte suite au séjour au fond d'un tube.

La LPO recommande plusieurs solutions faciles à mettre en œuvre : installer un capuchon adapté, fixer une planchette ou une plaque, poser un grillage solide a maille fine, poser un bouchon de mélange de chaux, une pierre ou un pot retourné.
Dans l'urgence, il est possible d'enfoncer une branche suffisamment longue pour atteindre le fond et permettre la remontée. Quelques minutes suffisent pour transformer un piège mortel en installation neutre pour la faune.

Particuliers, agriculteurs, forestiers, collectivités, entreprises de travaux ou gestionnaires d'espaces verts : chacun peut ainsi agir rapidement en un geste pour protéger la biodiversité. Vérifier les poteaux existants, fermer les ouvertures, sensibiliser le voisinage ou les équipes techniques d'une collectivité sont autant d'actions concrètes et efficaces.

À l'heure où la protection de la biodiversité devient une responsabilité collective, ces gestes simples rappellent une évidence : la nature disparaît parfois à cause de détails auxquels personne ne pense. Fermer un tube creux, c'est préserver un site de nidification. C'est permettre à un couple d'oiseaux de mener sa reproduction à terme. C'est rendre au printemps ses chants futurs.
Un simple bouchon peut sauver une nichée entière, et avec elle une part du vivant qui partage nos paysages..




Une branche de Bourdaine dans le tube permet à la faune de s'agripper.

## Pour citer cet article :

**Gilles Kerlorc'h & Laurence Vergnes. 2026.** Poteaux et tubes creux, pièges mortels méconnus pour la faune sauvage et les oiseaux nicheurs. *Plume de Naturalistes* 10 : 143-146.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes : **www.plume-de-naturalistes.fr**

# Troisième addition à la liste des Diptères Syrphidés (Diptera : Syrphidae) de l'Indre (36), lors d'une formation du CPIE Brenne-Berry.

Par **Jocelyn CLAUDE[1], Thomas LEBARD[2], Cécile CHAILLOT[3], Clément COROLLER[4], Olivier DELZONS[5], Frédéric DHAINNE[6], Camille GALY-FAJOU[7], Matthieu GARNIER[8], Kevin LE FALHER[9], Alexandre MARTIN[10], Mathis PRIOUL[11], Margaux QUINANZONI[12], Marie-Pierre ROIGNANT[13], Anne TINCHANT[14]**

[1] Entomologiste indépendant, 159 rue de l'église, 71460 Chissey-lès-Mâcon ; jocelyn.claude@orange.fr. https://orcid.org/0000-0002-7944-2324

[2] Entomologiste indépendant, Quartier Ginestrea, Hameau de Piène Haute, 06540 Breil-sur-Roya ; thomas_lebard@yahoo.fr. https://orcid.org/0000-0001-7538-9477

[3] Chargée d'études, Centre Ornithologique du Gard, 285 rue Gilles Roberval, 30900 Nîmes ; cchaillot@cogard.org

[4] Chargé de mission biodiversité, CPIE Touraine Val de Loire, 9 rue Gutenberg 37420 Avoine ; biodiv@cpievaldeloire.org

[5] Chef de projet «Indices de biodiversité» / Conventions d'études, Muséum national d'Histoire naturelle, Patrinat (MNHN-OFB-CNRS-IRD), 4 avenue du petit château, F-91800 Brunoy ; olivier.delzons@mnhn.fr

[6] Animateur nature, Maison de l'environnement, rue du 11 novembre 1918, 59140 Dunkerque ; frederic.dhainne@maison-environnement.org

[7] Technicienne de la Réserve Naturelle de Mantet et animatrice nature, Fédération des Réserves Naturelles Catalanes, 9 rue de Mahou, 66500 Prades ; camille.galy-fajou@reserves-naturelles-catalanes.org

[8] Chargé de mission Faune, Société d'Etudes, de Protection et d'Aménagement de la Nature en Touraine (SEPANT), 8 bis Allée des Rossignols, 37170 Chambray-lès-Tours ; matthieu.garnier@sepant.fr

[9] Chargé de missions PNA papillon de jour, Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Aquitaine, 6 ruelle du Theil, 87510 Saint-Gence ; k.lefalher@cen-na.org

[10] Chargé de missions biodiversité, Lpo Anjou, 35 rue de la Barre, 49000 Angers ; alexandre.martin@lpo.fr

[11] Chargé de mission biodiversité, CPIE Touraine Val de Loire, 9 rue Gutenberg 37420 Avoine ; arbres@cpievaldeloire.org

[12] Chargée de missions, Entomo-Logic, 240 rue de Cumène, 54230 Neuves-Maisons ; mquinanzoni.entomolgic@lilo.org

[13] 10 rue Louis Tiercelin, 29000 Quimper ; marie-pierreroignant2@wanadoo.fr

[14] 30 rue Girard de Vasson, 37100 Tours ; atinchant@gmail.com.



*Volucella inflata*, mâle
© Jocelyn CLAUDE

## Résumé

**Dix-sept espèces de Syrphes sont ajoutées à la liste des espèces signalées pour le département de l'Indre à l'occasion de prospections réalisées en avril 2026.**

## Abstract

***Third addition to the list of Diptera Syrphidae of the Indre department (36), found during a training session given by the CPIE Brenne-Berry.*** **Twenty-seven species of hoverflies discovered during a prospection in April 2026 have been recorded for the first time from the Indre département.**


## Introduction

Le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) Brenne-Berry propose chaque année depuis 20 ans un riche catalogue de formations naturalistes (https://www.cpiebrenne.fr/) qui se déroulent dans un cadre privilégié, au cœur du Parc naturel régional de la Brenne, dans l'Indre (36). Grâce à cette initiative, se tenait à Saint-Michel-en-Brenne du 13 au 17 avril 2026, la troisième session d'initiation à l'étude des syrphes (Diptères).

## Méthode et matériel

Au cours de la formation, trois sessions de chasse à vue au filet entomologique ont été réalisées les 14, 15 et 16 Avril 2026 (**Figure 1**), sur les terrains du Domaine Cœur de Brenne (**https://www.domainecoeurdebrenne.fr/**), au lieu-dit Prends-Garde-à-toi auxquelles l'ensemble des auteurs ont participé. Les coordonnées géographiques (WGS84, degrés décimaux) du site d'étude sont les suivantes : lat : 46.7845°N ; long : 1.2129°E.

Durant cette même période, deux pièges à interception de type Malaise ont été positionnés pour les besoins de la formation sur le site. Les identifications ont été réalisées sous loupe binoculaire et validées par les formateurs (les deux premiers auteurs). L'ensemble de ces résultats a été saisi dans la base Obs'Indre (système d'information de l'association Indre Nature **https://obsindre.fr/**).

## Résultats

Les observations suivantes ont été réalisées :

*Anasimyia interpuncta* (Harris, 1776) : 15.IV.2026, 1♂, filet, en cariçaie (Coll. Jocelyn CLAUDE).

*Brachyopa bicolor* (Fallén, 1817) : 16.IV.2026, 1♂, filet, sur tronc de *Quercus* (Coll. Alexandre MARTIN).

*Brachyopa scutellaris* Robineau-Desvoidy, 1843 : 15.IV.2026, 1♂, filet, sur tronc de *Quercus* ; 16.IV.2026, 4♂, filet, sur tronc de *Quercus* (dont 1♂ Coll. Cécile CHAILLOT, 1♂ Coll. Clément COROLLER et 1♂ Coll. Alexandre MARTIN).

*Brachypalpus laphriformis* (Fallén, 1816) : 16.IV.2026, 1♀1♂, filet, sur tronc de *Quercus* (1♂ Coll. Alexandre MARTIN, 1♀ Coll. Camille GALY-FAJOU) ; 13-16.IV.2026, 1♀, piège Malaise.

*Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798) : 16.IV.2026, 1♂, filet, sur tronc de *Quercus* (Coll. Mathis PRIOUL).




**Figure 1. A.** Observation d'un tronc de *Quercus* sp. avec **B.** des coulées de sèves (sur tronc et au pied), micro-habitats fréquentés par **C.** *Brachyopa bicolor* (mâle) et **D.** *Sphiximorpha subsessilis* (mâles), en compagnie de *Brachyopa scutellaris* et *Ferdinandea cuprea*. **E.** Tente Malaise en bordure d'étang, piège ayant collecté *Brachypalpus laphriformis, Eupeodes corollae, Epistrophe eligans, Eristalinus sepulchralis, Mesembrius peregrinus, Sphaerophoria scripta* et *Xylota segnis* durant la formation.

*Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790) : 14.IV.2026, 1♂, à vue ; 16.IV.2026, 1♂ filet (Coll. Olivier DELZONS).

*Ceriana conopsoides* (Linnaeus, 1758) : 14.IV.2026, 1♂, à vue.

*Cheilosia ranunculi* Doczkal, 2000 : 14.IV.2026, 2♂, filet (Coll. Marie-Pierre ROIGNANT et Coll. Alexandre MARTIN) ; 15.IV.2026, 1♂, filet.

*Chrysogaster rondanii* Maibach & Goeldlin, 1995) : 14.IV.2026, 6♀, filet, sur mare en chênaie (dont 2♀ Coll. Jocelyn CLAUDE et 4♀ Coll. Thomas LEBARD) ; 16.IV.2026, 1♀, filet (Coll. Olivier DELZONS).

*Chrysotoxum cautum* (Harris, 1778) : 15.IV.2026, 1♀, filet (Coll. Olivier DELZONS) ; 16.IV.2026, 1♂♀ *in copula* et 1♀, filet (Coll. Marie-Pierre ROIGNANT).

*Epistrophe eligans* (Harris, 1779) : 14.IV.2026, 1♀, filet (Coll. Camille GALY-FAJOU), 16.IV.2026, 1♂, filet ; 13-16.IV.2026, 4♀, piège Malaise.

*Epistrophe nitidicollis* (Meigen, 1822) : 14.IV.2026, 1♀, filet (Coll. Alexandre MARTIN).

*Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) : 14.IV.2026, 1♀1♂, à vue.

*Eristalinus sepulchralis* (Linnaeus, 1758) : 14.IV.2026, 1♂, à vue ; 15.IV.2026, 1♂ filet ; 13-16.IV.2026, 2♂, piège Malaise.

*Eristalis arbustorum* (Linnaeus, 1758) : 14.IV.2026, 1♂, à vue.

*Eristalis pertinax* (Scopoli, 1763) : 14.IV.2026, 2♂, à vue, 1♂, filet (Coll. Marie-Pierre ROIGNANT) ; 15.IV.2026, 1♂, filet.

*Eristalis similis* (Fallén, 1817) : 14.IV.2026, 1♀4♂, à vue, 2♂, filet (Coll. Marie-Pierre ROIGNANT) ; 16.IV.2026, 3♂, filet (dont 1 Coll. Mathis PRIOUL et 1 Coll. Marie-Pierre ROIGNANT).

*Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758) : 14.IV.2026, 2♂, à vue.

*Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) : 14.IV.2026, 1♀1♂, filet (Coll. Alexandre MARTIN); 16.IV.2026, 1♀, filet (Coll. Olivier DELZONS) ; 13-16.IV.2026, 1♀, piège Malaise.

*Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) : 15.IV.2026, 1♀, filet, sur tronc de *Quercus* ; 16.IV.2026, 3♀, filet, sur tronc de *Quercus* (dont 1♀ Coll. Camille GALY-FAJOU, 1♀ Coll. Olivier DELZONS).

*Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758) : 14.IV.2026, 1♂, filet (Coll. Margaux QUINANZONI) ; 15.IV.2026, 1♀, filet ; 16.IV.2026, 1♀, filet.

*Meligramma cincta* (Fallén, 1817) : 14.IV.2026, 1♀, filet (Coll. Marie-Pierre ROIGNANT).

*Mesembrius peregrinus* (Loew, 1846) : 16.IV.2026, 1♂, filet, sur fleur de *Crataegus* sp. ; 13-16.IV.2026, 1♂, piège Malaise (Coll. Jocelyn CLAUDE).

*Myathropa florea* (Linnaeus, 1758) : 14.IV.2026, 1♂, à vue ; 15.IV.2026, 1♂, filet.

*Myolepta vara* (Panzer, 1798) : 16.IV.2026, 1♀, filet (Coll. Jocelyn CLAUDE).

*Paragus haemorrhous* Meigen, 1822 : 15.IV.2026, 2♂, filet (Coll. Alexandre MARTIN).

*Platycheirus fulviventris* (Macquart, 1829) : 15.IV.2026, 1♂, filet, en cariçaie ; 16.IV.2026, 1♂, filet (Coll. Mathis PRIOUL).

*Psilota atra* (Fallén, 1817) : 16.IV.2026, 1♀, filet, sur fleur de *Crataegus* sp. (Coll. Jocelyn CLAUDE).

*Riponnensia splendens* (Meigen, 1822) : 14.IV.2026, 1♀1♂, filet, sur mare en chênaie (Coll. Alexandre MARTIN).

*Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758) : 14.IV.2026, 1♂, filet ; 15.IV.2026, 2♂, filet ; 13-16.IV.2026, 2♂, piège Malaise.

*Sphiximorpha subsessilis* (Illiger *in* Rossi, 1807) : 15.IV.2026, 3♂, filet, sur tronc de *Quercus* (dont 1♂ Coll. Alexandre MARTIN et 1♂ Coll. Camille GALY-FAJOU) ; 15.IV.2026, 20♂, 3♀, à vue.

*Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758) : 14.IV.2026, 1♀, filet (Coll. Margaux QUINANZONI).

*Syrphus vitripennis* Meigen, 1822 : 14.IV.2026, 1♀, filet (Coll. Margaux QUINANZONI) ; 13-16.IV.2026, 1♀, piège Malaise.

*Volucella inflata* (Fabricius, 1794) : 14.IV.2026, 1♂, filet (Coll. Marie-Pierre ROIGNANT).

*Xylota segnis* (Linnaeus, 1758) : 14.IV.2026, 1♂, filet (Coll. Marie-Pierre ROIGNANT) ; 13-16.IV.2026, 1♂, piège Malaise.

Dans sa dernière version, la base de données Syrph the Net (Speight *et al.*, 2024) comptabilise 68 espèces pour le département de l'Indre.

Lors des précédentes formations de 2022 et 2023, 4 puis 5 espèces ont été successivement ajoutées à la liste départementale (Claude *et al.*, 2022 et 2023).
Parmi les 35 espèces observées lors de cette session de 2026, 17 sont nouvelles pour le département. Il s'agit d'*Anasimyia interpuncta*, *Brachyopa bicolor*, *B. scutellaris*, *Brachypalpus laphriformis*, *B. valgus*, *Cheilosia ranunculi*, *Chrysogaster rondanii*, *Epistrophe nitidicollis*, *Eristalis similis*, *Meligramma cincta*, *Myolepta vara*, *Psilota atra*, *Riponnensia splendens*, *Sphiximorpha subsessilis*, *Syrphus ribesii*, *S. vitripennis* et *Volucella inflata*.

D'autres espèces non citées par Speight *et al.* (2024) sont mentionnées dans les rapports d'études de nos collègues des Amis de la réserve naturelle du lac de Remoray (Decoin & Tissot, 2023 et 2025). Ces rapports mériteraient d'être publiés pour pouvoir intégrer la prochaine mise à jour des données Syrph the Net.

Le faible niveau de connaissance de ce département nous laisse penser que de nouvelles investigations permettront d'améliorer les connaissances sur cette famille de bioindicateurs.
Nous signalons d'ailleurs que cette formation est à nouveau programmée en 2028, avis aux intéressés !


## Remerciements

Nous remercions le CPIE Brenne-Berry, notamment Alexandra Fleury, et le Domaine Cœur de Brenne, notamment Marlène Teton, pour l'organisation du stage et leur accueil.
Merci à la rédaction de la revue Plume de Naturalistes pour son travail de mise en page du manuscrit.

# Bibliographie

**Claude J., Lebard T., Chantrel-Valat D., Emery C., Fleuriault D., Marchal L., Methlouthi M., Miguet P., Padilla B., Plantive C., Quaillet T., Rodinson E. & Sanchez A. 2023.** Quelques additions à la liste des Diptères Syrphidés de l'Indre (36) lors d'une formation du CPIE Brenne-Berry (Diptera : Syrphidae). *Revue Française d'Entomologie Générale*, 5 (7) : 194-197.

**Claude J., Lebard T., Sordet A., Tavernier A., Galy-Fajou C., Padilla B., Forchelet C., Moratin R. & Herledan V. 2022.** Nouvelles mentions départementales de syrphes pour l'Indre (36) lors d'une formation du CPIE Brenne-Berry (Diptera, Syrphidae). *Revue Française d'Entomologie Générale*, 4 (7) : 209-211.

**Decoin R. & Tissot B. 2023.** Diagnostic écologique du Bois de Las par la méthode « Syrph the Net », dans la Réserve Naturelle Nationale de Chérine 2022-2023. Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement-Sainte-Marie, 25 p et annexes.

**Decoin R. & Tissot B. 2025.** Rapport d'étude « Syrph the Net » du Domaine de Monplaisir, 2023-2024. Les Amis de la Réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement-Sainte-Marie, 27 p et annexes.

**Speight M.C.D., Castella E., Sarthou J.-P. & Lebard T. 2024.** STN 2024. In: Syrph the Net on CD, Issue 13. ISSN 1649-1917. Syrph the Net Publications, Dublin.

**Pour citer cet article :**

**Claude J. *et al.* 2026.** Troisième addition à la liste des Diptères Syrphidés (Diptera : Syrphidae) de l'Indre (36) lors d'une formation du CPIE Brenne-Berry. *Plume de Naturalistes* 10 : 147-152.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes : **www.plume-de-naturalistes.fr**

# Observation d'un Pigeon ramier *Columba palumbus* posé sur l'eau.

Par **Jean-Marc CUGNASSE**
(jean-marc.cugnasse@orange.fr)


© Jean-Marc CUGNASSE

## Abstract

**The unusual behavior of a Common Wood Pigeon (*Columba palumbus*) that landed on the water was analyzed and compared to that observed in the Rock Dove (*Columba livia* f. *domestica*). Our observation seems to confirm that this behavior serves the function of preening and body care, and that it is part of comfort behaviors. Familiarizing the Common Wood Pigeon with the human-modified environment could encourage this behavior in the future, a behavior that Rock and Domestic Pigeons have already adopted.**

## Observation

Lors d'un séjour ornithologique dans le Parc national des Tablas de Daimiel (Espagne), ce 18 avril 2026, j'ai pu observer la présence de nombreux pigeons ramiers (*Columba palumbus*) et relever que la plupart des individus étaient peu craintifs à l'égard des humains. Fait singulier, l'un d'eux est venu en vol au milieu de la grande pièce d'eau proche de l'île de l'Entradilla, effleurant la surface de ses

pattes pendantes et, après une brève « pirouette » aérienne, s'est posé sur l'eau de 9h40 à 9h43, flottant ainsi un anatidé, tournant sur place, avant de s'envoler et de se percher sur un arbre.

## Discusssion

Les séances de bain dans une faible profondeur d'eau peuvent être observées de temps à autre, et seule la photographie d'un individu sur une mare de jardin est mentionnée dans la littérature ornithologique (John Midmarch, com. pers., in Bronne, 2010) ; ce comportement m'a donc d'autant surpris.
Chez le Pigeon biset (*Columba livia* f. *domestica*) en revanche, plusieurs mentions d'individus se posant sur l'eau et y flottant un instant ont été publiées (Ogle, 1975 in Bronne, 2010 ; Stainton *et al.*, 1978 in Bronne, 2010 ; Géroudet, 1983 ; Bronne, 2010). Ce comportement, considéré comme insolite (Géroudet, 1983), a été observé sur des plans d'eau, même profonds, ou sur des cours d'eau (Ogle, 1975 in Bronne, 2010 ; Stainton *et al.*, 1978 in Bronne, 2010).

Leurs plumes et leur squelette en partie pneumatisé offrent aux oiseaux une légèreté qui favorise leur possibilité de flotter (Lesaffre, 2006). Les pigeons, quant à eux, doivent éviter de trop imprégner leur plumage, et donc de s'alourdir, car ils sont dépourvus de la glande uropygienne (Dorst, 1971), ou du moins elle est rudimentaire (Montalti & Salibián, 2000), dont la sécrétion grasse est utilisée pour entretenir le plumage et l'imperméabiliser. Cette limite physiologique est semble-t-il compensée en trempant avec mesure les pattes dans l'eau, parfois aussi la queue et plus prudemment la « poche des flancs », soit jusqu'au bord supérieur horizontal de la partie inférieure du corps. Un individu posé sur un cours d'eau canalisé a été empêché de sortir par les murs de soutènement et, après plusieurs tentatives infructueuses qui lui ont fait mouiller son plumage, a fini par se noyer (Bronne, 2010).


© Jean-Marc CUGNASSE

Ce comportement de nage a été observé lorsque les pigeons ne peuvent atteindre l'eau depuis la berge, sur des cours d'eau canalisés (Bronne, 2010) ou sur des plans d'eau, même profonds, comme cela a été constaté chez des pigeons de concours très assoiffés (Ogle, 1975 in Bronne, 2010). Cela n'était pas le cas sur notre site qui présentait des bords d'eau accessibles. Par ailleurs et à l'exception d'un oiseau sans doute affaibli, les pigeons urbains qui se posaient sur la Meuse et la Dérivation n'ont jamais été vus en train de boire (Bronne, 2010). Il en a été de même pour le pigeon ramier que nous avons observé, bien que la température fût élevée (27°). La fréquence des pigeons qui ne se posent pas franchement sur l'eau pourrait donc révéler une certaine connaissance du risque de noyade ou, localement, une crainte à l'égard de prédateurs aquatiques[1].

1 Les pigeons sont très vulnérables, notamment, face au Silure glane (*Silurus glanis*), surtout lorsqu'ils frappent l'eau de leurs ailes (Cucherousset *et al.*, 2012).

S'il est connu qu'un pigeon peut aller à l'eau pour échapper à l'attaque d'un rapace en chasse (Géroudet, 1983), aucune des observations présentées ici n'étaye cette hypothèse, d'une part par l'absence constatée d'un rapace et d'autre part par la pose sans précipitation.
Bien que ne pouvant être exclusive d'autres hypothèses, notre observation semble confirmer que ce comportement a plutôt pour fonction les soins au plumage et au corps, et qu'il fait partie des comportements de confort, en accord avec la conclusion de Bronne (op. cit.).

Notre observation d'un Pigeon ramier se mettant en situation de risque potentiel face aux humains présents face à lui, pourrait suggérer que la familiarisation de cette espèce puisse favoriser à l'avenir ce type de comportement dans les environnements anthropisés, notamment si la disponibilité des points d'eau venait à diminuer, à la suite des Pigeons biset et domestique qui l'ont, quant à eux, intégré.


© Jean-Marc CUGNASSE


© Jean-Marc CUGNASSE

# Bibliographie


**Bronne L. (2010).** À propos d'observations de Pigeons bisets *Columba livia* f. *domestica* posés sur un cours d'eau. *Aves* 47/3 : 189-192.

**Cucherousset J., Boulêtreau S., Azémar F., Compin A., Guillaume M., & Santoul F. (2012).** "Freshwater killer whales": beaching behavior of an alien fish to hunt land birds. *PloS one*, 7(12), e50840.

**Dorst J. (1971)** *La vie des oiseaux*. Tome 1. Rencontre, Lausanne, 383 pp.

**Géroudet P. (1983).** *Limicoles, gangas et pigeons d'Europe*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris. 254 pp.

**Lesaffre G. (2006).** *Nouveau précis d'ornithologie*. Vuibert, Paris, 216 pp.

**Montalti D. & Salibián A. (2000).** Uropygial gland size and avian habitat. *Ornitologia Neotropical* 11: 297–306.

**Ogle J.R. (1975).** Feral pigeon swimming (Letter). *British Birds*, 68: 467-468.

**Stainton J.M., Chatfield D.G.P. and Ingram C. (1978).** Pigeons swimming (Letters). *British Birds*, 71: 137-138.



## Pour citer cet article :

**CUGNASSE, J-M. 2026.** Observation d'un Pigeon ramier *Columba palumbus* posé sur l'eau. *Plume de Naturalistes* 10 : 153-156.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes : **www.plume-de-naturalistes.fr**

# Données préliminaires sur le peuplement de l'avifaune dans le paysage agricole de la ville de Kisangani et ses environs (R. D. Congo).

Par **Jean BILAMA SADIKI** [1] (jeanbilama2021@gmail.com), **Dieudonné UPOKI AGENONG'A** [1], **Robert ABANI YANGALA** [1], **Elie BUGENTO PELOVE** [2], **Bienvenu KAPITA LIGILI** [2]

[1] Faculty of Science, University of Kisangani, PO Box 2012 Kisangani
[2] Centre de surveillance de la Biodiversité (CSB/UNIKIS)



*Ploceus pelzelni pelzelni*, femelle
© Charlesjsharp/Birds of the Afrotropical Realm

## Résumé

**Cette étude vise à fournir une base de données actualisée sur la diversité spécifique des oiseaux de paysages agricoles de la ville de Kisangani et ses environs, et comparer ces données par rapport à la littérature. La méthode d'échantillonnage ponctuel simple basée sur la technique d'observation directe et indirecte des oiseaux à partir d'un point fixe (point d'écoute ou d'observation) a été utilisée. Nous avons également piégé les oiseaux à l'aide des filets japonais. Au total 2001 spécimens d'oiseaux reparties en 54 espèces, 44 genres, 28 familles et 13 ordres ont été identifiées. Ces résultats confirment notre hypothèse stipulant que les paysages agricoles sont des zones hébergeant une diversité non négligeable de l'avifaune. Les Passeriformes sont les plus représentés avec 14 familles soit 50% sur les 28 familles identifiées. Les Familles Estrildidae et Pycnonotidae sont les plus représentées avec chacune cinq espèces soit 18,52% sur les 54 espèces identifiées. Les espèces *Ploceus pelzelni* et *Brachycope anomala* sont très abondants car ses espèces se déplacent en colonie et sont particulièrement adaptées aux paysages ouverts. Seule l'espèce *Psittacus erithacus* fait partie des espèces menacées de la liste de l'UICN sur les 54 observées.**

**Mots clés :** Populations, Oiseaux, Afrique.

# Abstract

***Preliminary data on farmland birds in the Kisangani city and its surroundings.***

**This study provides an updated database on the species diversity of farmland birds in the city of Kisangani and its surrounding areas, and compares these data with existing literature. A simple point-count sampling method based on direct and indirect observations from fixed stations (listening or observation points) was employed, complemented by bird trapping using mist nets. A total of 2001 specimens of birds distributed among 54 species, 44 genera, 28 families, and 13 orders, were recorded. These results support our main hypothesis that agricultural landscapes harbor a substantial diversity of avian fauna. Passeriformes were the most represented order, comprising 14 families, or 50% of the 28 families identified. The families Estrildidae and Pycnonotidae were the most species-rich, each represented by five species among the 54 recorded. *Ploceus pelzelni* and *Brachycope anomala* are very abundant because these species move in colonies and are particularly adapted to open landscapes.**

**Among all species observed, only *Psittacus erithacus* is classified as thgeatened according to the IUCN Red List.**



**Keywords : Population, Birds, Africa**


# Introduction

Les paysages agricoles tropicaux jouent un rôle crucial dans le maintien de la biodiversité en particulier pour les communautés d'oiseaux qui y trouvent des ressources alimentaires et des habitats variés (Devictor *et al.*, 2023).

Cependant, l'intensification des pratiques agricoles et la transformation des habitats naturels entraînent souvent une simplification des communautés aviaires marquée par la dominance d'espèces généralistes au détriment des espèces spécialistes (Devictor *et al.*, 2023 ; Bouami *et al.*, 2017 ; Deikumah *et al.*, 2017 ; Le Roux *et al.*, 2008). Elle modifie en un temps record le milieu naturel qui servait jadis de refuge à plusieurs espèces (Agossou *et al.*, 2019). Quelques études ont montré la raréfaction de nombreux oiseaux et mammifères associés au paysage agricole (Dirzo *et al.*, 2014 ; Lamoureux & Dion, 2016), et la majorité des agriculteurs ne semble pas se préoccuper de la conservation des espèces qui y nichaient, mettant plus l'accent sur les pratiques agricoles à rendement élevé (Kafando *et al.*, 2023).

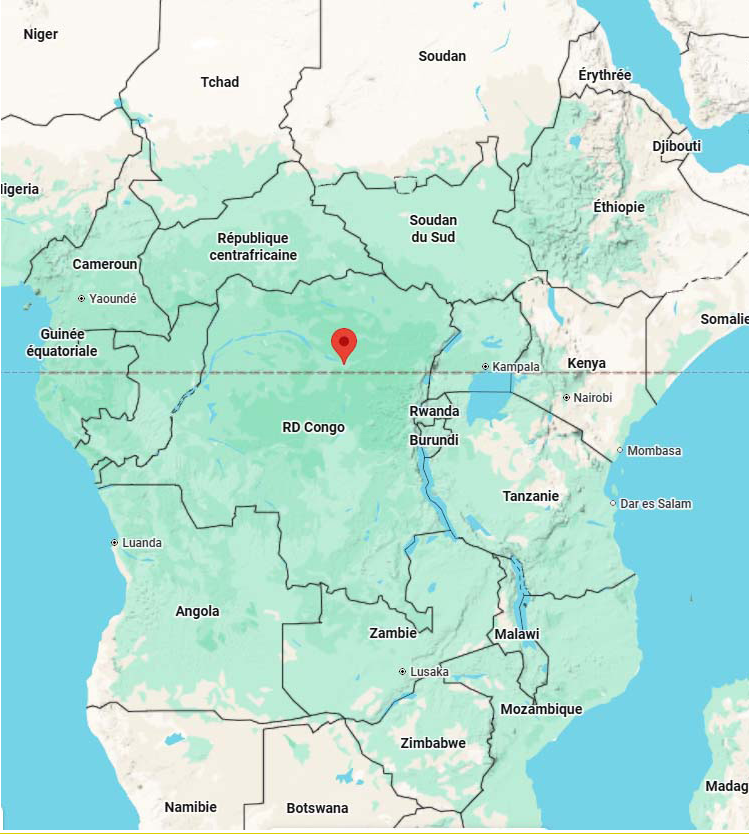
En Afrique centrale, et plus particulièrement en République Démocratique du Congo, les données sur l'avifaune des paysages agricoles restent encore très limitées malgré l'importance écologique de ces milieux (Bouami *et al.*, 2017). La ville de Kisangani et ses environs, situés au cœur du bassin du Congo, offrent un contexte pertinent pour étudier la structure et la diversité des communautés d'oiseaux dans un milieu agricole soumis à des pressions anthropiques croissantes (Amundala, 2008). L'expansion rapide de l'agriculture, souvent au détriment des forêts primaires, pourrait modifier la structure des assemblages aviaires, avec des conséquences sur les interactions écosystémiques : pollinisation, contrôle des insectes, déprédation de grains (Amundala, 2008).

Connaître la diversité aviaire dans les paysages agricoles à Kisangani et ses environs est un atout pour la préservation de la biodiversité.

# Milieu d'étude et méthode.

## Milieu d'étude

La présente étude est menée dans les paysages agricoles de la ville de Kisangani et ses environs, dans la Province de la Tshopo en République Démocratique du Congo. Quatre sites ont été explorés, il s'agit de : a) derrière la mosquée cen-




Localisation de la ville de Kisangani en Afrique.

trale de Kisangani au quartier Kisanga 1 (N 00°30'325'', E 025°12'087'', alt. 373 m) ; b) derrière l'Aéroport de Simi-simi (N 00°31'239'', E 025°08'865'', alt. 376 m) où nous avons ciblé les champs de sorgho ; c) Ngene-ngene au point kilométrique 19 ancienne route Buta (N 00°35'642'', E 025°17'575'', alt. 407m) ; d) la localité d'Alibuku au village Agbokanga (N 00°44'708'', E 025°25'495'', alt. 453 m) situé entre pk 50-54 km sur la route qui mène au site d'exploitation forestière de l'entreprise IFCO (Industrie Forestière du Congo) où nous avons ciblé les champs de maïs et de riz.

## Méthode d'échantillonnage ponctuel simple

La méthode de relevé des données sur l'avifaune appliquée dans cette étude est celle de l'échantillonnage stratifié de type ponctuel simple (EPS). Elle porte sur des points d'écoutes de 20 minutes dans un rayon de 30 à 100 m environ (Yaoko-koré-Beibro & Konan, 2015 ; Issiaka *et al.*, 2022, 2011 ; Yattara *et al.*, 2019) ; la détection des oiseaux se fait par la vue ou l'audition (chant, cris) durant la période de reproduction. Les relevés mentionnent à la fois les espèces et leur abondance.

Tous les oiseaux vus, posés ou au vol, à l'intérieur de la zone considérée ont été notés de 06h30 à 09h30 et de 15h30 à 18h30. Ces observations ne donnent lieu qu'à des données qualitatives. (Yaoko-koré-Beibro & Konan, 2015 ; Issiaka *et al.*, 2022 ; Yattara *et al.*, 2019).

Neuf points d'écoute (**Figure 1**) ont été placés dans des endroits représentatifs de sites d'étude. A chaque point, le recensement est réalisé durant 3 à 4 minutes après l'installation de l'observateur pour éviter la perturbation causée par son arrivée. Au total, trois observateurs ont été placés sur les trois axes représentés sur la **Figure 1**.

Cette méthode, n'étant pas basée sur un prélèvement mais sur la notation de contacts in natura, donne d'excellents résultats dans l'étude de la structure du peuplement avien. Elle permet de mieux évaluer une étude de biodiversité ou de communauté d'oiseaux (Lougbégnon & Codjia, 2011).

Les données ont été collectées sur une période 6 mois allant de février à juillet 2025, avec 20 jours de collecte des données par mois dans les différents sites.

L'identification des oiseaux se faisait à l'aide des applications mobiles : Merlin-bird, Birdnet et Inaturalist, et nous avons également utilisé les guides : « Birds of Africa South of the Sahara (Ian & Ryan, 2010) » et Nik Borrow & Ron Demey (2014).

Nous avons déterminé : la richesse totale ou spécifique de l'avifaune ; la fréquence d'occurrence ou constance ; les indices de Shannon et d'équitabilité ; le test d'Anova pour la distribution des espèces. Nous avons également fait l'analyse factorielle de correspondance en utilisant l'indice de similarité de Jaccard pour comparer la ressemblance ou la dissemblance entre les échantillons de différents habitats ; et enfin nous avons fait le clustering pour identifier les modèles et les relations au sein de l'ensemble des données.




**Figure 1.**
Présentation des points d'observations et d'écoutes.

# Résultats

Au terme de cette étude sur l'avifaune des paysages agricoles de la ville de Kisangani et ses environs, il ressort un total de 2001 spécimens d'oiseaux observés et identifiés, appartenant à 54 espèces, 44 genres, 28 familles et 13 Ordres (**Tableau 1 ; Figure 2 en annexe**).

L'ordre de Passeriformes est le plus représenté avec 14 familles représentées soit 50 % des 28 familles identifiées. Il est suivi des ordres des Piciformes et des Coraciformes avec chacun deux familles soit (7,1 %) ; les autres ordres sont représentés chacun par une seule famille (3,6 %).

Deux familles ont été plus représentées, celles des Estrildidae et des Pycnonotidae avec chacune cinq espèces soit 9,3 % sur les 54 espèces identifiées. Elles sont suivies de celles des Accipitridae avec quatre espèces (7,4 %) et des Alcedinidae, Cuculidae, Hirundinidae et Ploceidae avec trois espèces chacune (5,5 %). Viennent ensuite les familles bispécifiques (3,7 %) : Columbidae, Acrocephalidae, Cisticolidae, Motacillidae, Nectariniidae, Passeridae, et Ardeidae.

Les autres familles sont monospécifiques.

Des 54 espèces observées et identifiées dans les paysages agricoles de la ville de Kisangani et ses environs, *Ploceus pelzelni* est la plus abondante (7,5 %), suivi de *Brachycope anomala* (7,2 %) ; *Actitis hypoleucos* et *Limnicorax flavirostris* sont les moins abondantes (0,05 %). Une seule fait partie des espèces menacées sur la liste de l'UICN : *Psittacus erithacus*.

La **Figure 3** montre que 32 % des espèces ont été observées à Agbokanga et 15 % seulement des espèces ont été observées à Simi-simi. En comparant la diversité de l'avifaune dans les différents milieux échantillonnés par le test de Kruskall

**Tableau 1.**
Diversité, abondance relative et distribution de l'avifaune dans le paysage agricole de la ville de Kisangani et ses environs.

| Ordres | Familles | Espèces | Mosquée | Simi-simi | Ngene-ngene | Agbokanga | Total | Abondance relative (%) | Constance (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Accipitriformes | Accipitridae | *Accipiter ovampensis* (Gurney, JH Sr, 1875) | 0 | 0 | 3 | 5 | 8 | 0,40 | 50 |
| | | *Elanus caeruleus* (Desfontaines, 1789) | 0 | 0 | 2 | 4 | 6 | 0,30 | 50 |
| | | *Lophaetus occipitalis* (Daudin 1800) | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0,35 | 25 |
| | | *Milvus migrans* (Boddaert, 1783) | 6 | 12 | 10 | 16 | 44 | 2,20 | 100 |
| Bucerotiformes | Bucerotidae | *Lophoceros fasciatus* (Shaw, 1812) | 0 | 0 | 6 | 10 | 16 | 0,80 | 50 |
| Caprimulgiformes | Caprimulgidae | *Caprimulgus vexillarius* (Gould, 1838) | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0,10 | 25 |
| Charadriiformes | Scolopacidae | *Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758) | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,05 | 25 |
| Columbiformes | Columbidae | *Streptopelia semitorquata* (Ruppell, 1837) | 12 | 5 | 4 | 0 | 21 | 1,05 | 75 |
| | | *Turtur afer* (Linnaeus, 1766) | 0 | 0 | 15 | 8 | 23 | 1,15 | 50 |
| Coraciiformes | Alcedinidae | *Alcedo quadribrachus* (Bonaparte, 1850) | 0 | 0 | 4 | 3 | 7 | 0,35 | 50 |
| | | *Halcyon senegalensis* (Shaw, 1812) | 0 | 3 | 5 | 8 | 16 | 0,80 | 75 |
| | | *Ispidina picta* (Boddaert, 1783) | 0 | 2 | 4 | 7 | 13 | 0,65 | 75 |
| | Meropidae | *Merops variegatus* (Vieillot, 1817) | 0 | 5 | 11 | 0 | 16 | 0,80 | 25 |
| Cuculiformes | Cuculidae | *Centropus senegalensis* (Linnaeus, 1766) | 2 | 2 | 5 | 4 | 13 | 0,65 | 100 |
| | | *Chrysococcyx caprius* (Boddaert, 1783) | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0,10 | 25 |
| | | *Chrysococcyx cupreus* (Shaw, 1792) | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0,25 | 25 |
| Gruiformes | Rallidae | *Limnocorax flavirostris* (Swainson, 1837) | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,05 | 25 |
| Musophagiformes | Musophagidae | *Corythaeola cristata* (Vieillot, 1816) | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0,50 | 25 |
| Passeriformes | Acrocephalidae | *Acrocephalus gracilliosis* (Hartlaub, 1864) | 0 | 3 | 9 | 4 | 16 | 0,80 | 75 |
| | | *Acrocephalus schoenobaenus* (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0,15 | 25 |
| | Cisticolidae | *Camaroptera brachyura* (Vieillot, 1821) | 0 | 2 | 5 | 2 | 9 | 0,45 | 75 |
| | | *Cisticola anonymus* (Müller, JW. 1855) | 25 | 14 | 12 | 10 | 61 | 3,05 | 100 |
| | Corvidae | *Corvus albus* (Müller, PLS, 1776) | 16 | 6 | 9 | 0 | 31 | 1,55 | 75 |

**Tableau 1 (suite).**
Diversité, abondance relative et distribution de l'avifaune dans le paysage agricole de la ville de Kisangani et ses environs.

| Ordres | Familles | Espèces | Mosquée | Simi-simi | Ngene-ngene | Agbokanga | Total | Abondance relative (%) | Constance (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Passeriformes | Estrildidae | *Estrilda melpoda* (Vieillot, 1817) | 0 | 30 | 27 | 35 | 92 | 4,60 | 75 |
| | | *Estrilda nonnula* (Hartlaub, 1883) | 0 | 45 | 22 | 29 | 96 | 4,80 | 75 |
| | | *Spermestes cucullatus* (Swainson, 1837) | 24 | 43 | 32 | 26 | 125 | 6,25 | 100 |
| | | *Spermestes fringilloides* (Lafresnaye, 1835) | 30 | 25 | 37 | 21 | 113 | 5,65 | 100 |
| | | *Spermestes bicolor* (Fraser, 1843) | 42 | 33 | 25 | 17 | 117 | 5,85 | 100 |
| | Hirundinidae | *Cecropis semirufa* (Sundevall, 1850) | 0 | 0 | 21 | 36 | 57 | 2,85 | 50 |
| | | *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758) | 35 | 24 | 36 | 33 | 128 | 6,40 | 100 |
| | | *Psalidoprocne pristotera* (Rüppell, 1840) | 0 | 6 | 9 | 15 | 30 | 1,50 | 75 |
| | Monarchidae | *Terpsiphone viridis* (Müller, PLS, 1776) | 4 | 7 | 3 | 5 | 19 | 0,95 | 100 |
| | Motacillidae | *Motacilla aguimp* (Temminck, 1820) | 12 | 15 | 8 | 10 | 45 | 2,25 | 100 |
| | | *Motacilla cinerea* (Tunstall, 1771) | 0 | 0 | 9 | 0 | 9 | 0,45 | 50 |
| | Nectariniidae | *Cinnyris chloropygius* (Jardine, 1842) | 0 | 0 | 6 | 10 | 16 | 0,80 | 50 |
| | | *Cyanomitra olivacea* (Smith, A. 1840) | 0 | 5 | 9 | 6 | 20 | 1,00 | 75 |
| | Passeridae | *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) | 31 | 35 | 0 | 0 | 66 | 3,30 | 50 |
| | | *Passer griseus* (Vieillot, 1817) | 32 | 29 | 18 | 22 | 101 | 5,05 | 100 |
| | Ploceidae | *Brachycope anomala* (Reichenow, 1887) | 43 | 51 | 22 | 29 | 145 | 7,25 | 100 |
| | | *Ploceus cucullatus* (Müller, PLS, 1776) | 29 | 35 | 12 | 23 | 99 | 4,95 | 100 |
| | | *Ploceus pelzelni* (Hartlaub, 1887) | 57 | 46 | 26 | 22 | 151 | 7,55 | 100 |
| | Pycnonotidae | *Chlorocichla simplex* (Hartlaub, 1855) | 0 | 0 | 4 | 7 | 11 | 0,55 | 50 |
| | | *Criniger calurus* (Cassin, 1856) | 0 | 0 | 6 | 8 | 14 | 0,70 | 50 |
| | | *Eurillas virens* (Cassin, 1858) | 0 | 0 | 8 | 4 | 12 | 0,60 | 50 |
| | | *Pycnonotus barbatus* (Desfontaines, 1789) | 12 | 6 | 15 | 8 | 41 | 2,05 | 100 |
| | | *Pycnonotus tricolor* (Hartlaub, 1862) | 18 | 24 | 29 | 21 | 92 | 4,60 | 100 |

**Tableau 1 (suite).**
Diversité, abondance relative et distribution de l'avifaune dans le paysage agricole de la ville de Kisangani et ses environs.

| Ordres | Familles | Espèces | Mosquée | Simi-simi | Ngene-ngene | Agbokanga | Total | Abondance relative (%) | Constance (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Passeriformes | Turdidae | *Turdus pelios* (Bonaparte, 1850) | 3 | 6 | 0 | 0 | 9 | 0,45 | 50 |
| | Vangidae | *Bias musicus* (Vieillot, 1818) | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0,20 | 25 |
| | Viduidae | *Vidua macroura* (Pallas, 1764) | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0,40 | 25 |
| Piciformes | Lybiidae | *Gymnobucco bonapartei* (Hartlaub, 1854) | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0,10 | 25 |
| | Picidae | *Campethera maculosa* (Valenciennes, 1826) | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0,25 | 25 |
| Pélicaniformes | Ardéidae | *Ardea alba* (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0,15 | 25 |
| | | *Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0,10 | 25 |
| Psittaciformes | Psittacidae | *Psittacus erithacus* (Linnaeus, 1758) | 6 | 16 | 7 | 9 | 38 | 1,90 | 100 |
| **Total: 13** | **28** | **54** | **439** | **539** | **500** | **523** | **2001** | **100** | |

wallis, il a été constaté que la différence est hautement significative entre le site de la Mosquée centrale et le site de Ngene-ngene (p-value : 0,0027) ; la différence est significative entre le site Mosquée centrale et le site Agbokanga (p-value : 0,015).

L'indice de diversité de Shannon dans les différents sites d'échantillonnage donne une moyenne de 3,166 et l'équitabilité est de 0,9 (max. 1).

Pour comprendre la distribution et la composition de la diversité dans les différents sites échantillonnés, nous avons fait le clustering et l'analyse factorielle de correspondance pour analyser la composition de l'avifaune dans ces différents sites. Les résultats sont montrés dans la **Figure 4**.

Partant de ce graphique, l'indice de similarité de Jaccard montre que les sites de Simi-simi et Mosquée centrale forment un groupe avec une similarité de 70 % et le second groupe est constitué des sites de Ngene-ngene et Agbokanga qui sont les deux sites de milieux périurbains avec une similarité de 64 %.

La **Figure 5** confirme l'analyse de clustering : l'avifaune est répartie en deux grands groupes ayant une composition spécifique semblable et une similarité positive. Les sites de Ngene-ngene et Agbokanga ont une diversité semblable et les sites de Mosquée centrale et Simi-simi sont plus ou moins semblables avec une similarité négative.

# Discussion

Pendant 6 mois de collecte des données dans les paysages agricoles (champs céréaliers) dans 4 sites au cours de différentes phases phénologiques des cultures, un total de 2001 individus répartis en 54 espèces, 13 ordres et 28 familles et 44 genres a été ob-

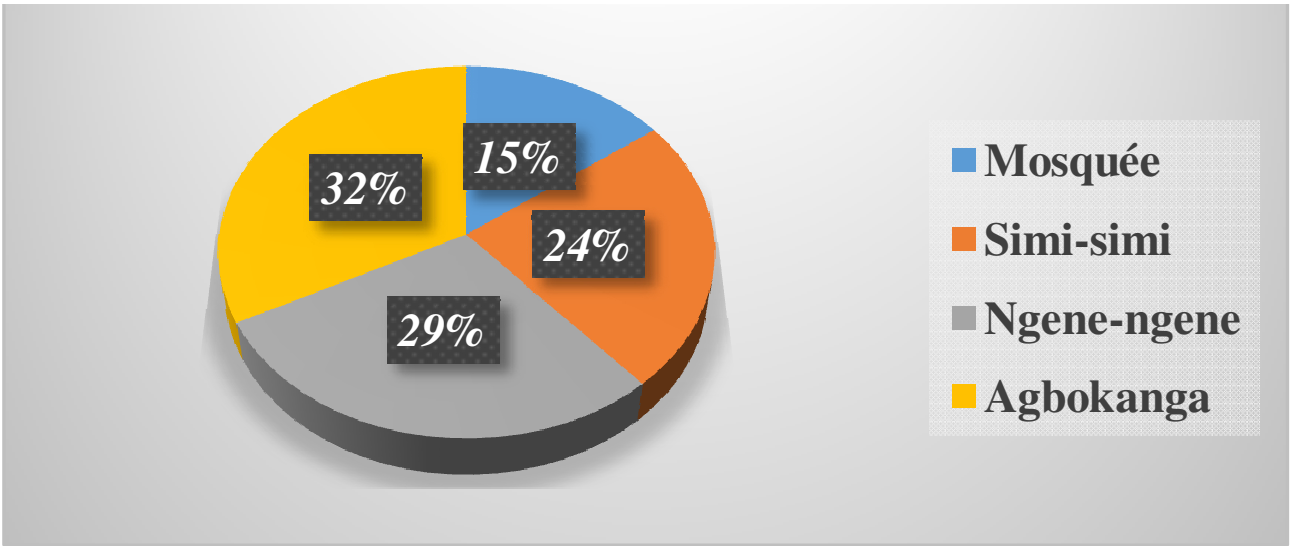



**Figure 3.**
Diversité spécifique dans les différents sites.

servé. Ces résultats confirment l'hypothèse selon laquelle, les paysages agricoles de la ville de Kisangani et ses environs seraient très diversifiés (Richesse spécifique : 54) car ces paysages offrent une bonne diversité des micros-habitats et les ressources alimentaires, sites de reproduction et de nidification, etc. y sont disponibles pour la survie des espèces. Néanmoins, les espèces purement forestières sont de plus en plus rares car leurs habitats sont détruits.

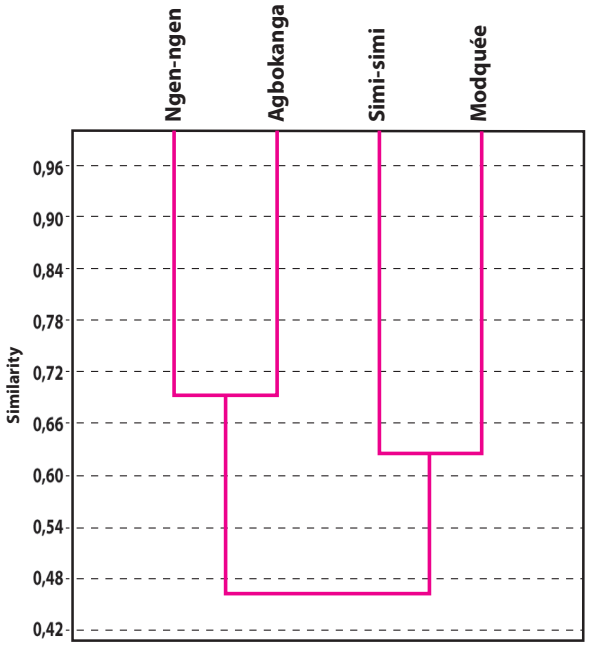



**Figure 4.**
Analyse de clustering sur la composition de l'avifaune dans les différents sites d'échantillonnage.

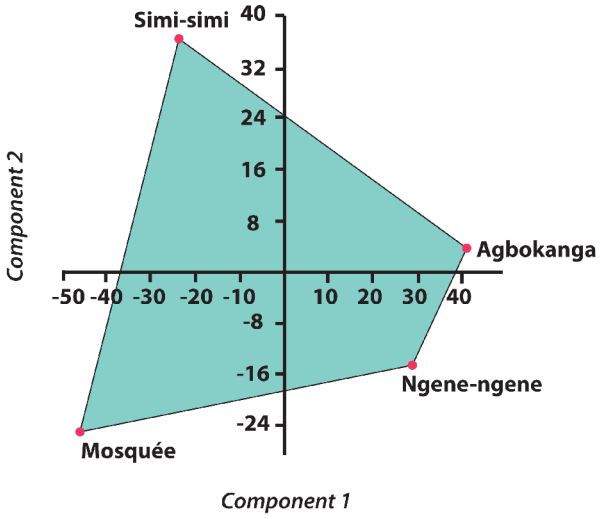



**Figure 5.**
Analyse en composante principale.

L'ordre de Passeriformes est le plus représenté avec 14 familles soit 50 % sur les 28 familles qui ont été observées. Cette diversité des Passeriformes dans les paysages agricoles de la ville de Kisangani et ses environs corrobore les résultats publiés par le Congrès International sur les Oiseaux en 2016 et la CITES sur la Cop18, selon lesquels les Passériformes constituent l'ordre le plus diversifié de la classe des Oiseaux avec au moins 6000 espèces identifiées et que les Passereaux sont répartis dans les habitats terrestres du monde entier, avec une diversité particulièrement forte dans les milieux

ouverts tropicaux d'Asie, d'Amérique latine et d'Afrique.

Les familles des Estrildidae et des Pycnonotidae sont les plus représentées avec 5 espèces chacune, soit 9,25 % sur les 54 espèces observées. Dans la région de Kisangani, ces deux familles ont été identifiées comme des familles diversifiées. Selon Yaokokore *et al.* (2010, 2015), ne sont notées que les familles des Estrildidae (se déplaçant le plus souvent en colonie) et des Pycnonotidae, qui sont les plus représentées dans les champs céréaliers et sont responsables de dégâts sur les cultures.

*Ploceus pelzelni* et *Brachycope anomala* sont très abondantes car ces espèces se déplacent en colonies et sont particulièrement adaptées aux paysages ouverts. *Actitis hypoleucos* et *Limnicorax flavirostris* sont moins abondantes car liées à la présence d'eau ; leur présence (jusque-là non signalées dans ces milieux) dans cette étude prouve que le paysage agricole de la ville de Kisangani offre également un refuge à des espèces plus spécialisées.

En comparant la diversité de l'avifaune dans les différents sites échantillonnés par le test de Kruskall Wallis, il est à noter que la différence est hautement significative entre le site de la Mosquée centrale et le site d'Agbokanga, et significative entre le site de la Mosquée et le site d'Agbokanga ; ces différences pourraient s'expliquer par le fait que dans les milieux urbains, les oiseaux sont victimes de perte de leurs habitats suite aux activités anthropiques, entraînant une rareté des ressources (alimentaire, site de reproduction, nidification, etc.) pour assurer leur bien-être. Alors que dans les milieux périurbains, les ressources sont encore disponibles bien que menacées.

Dans une étude réalisée par Lougbegnon *et al.* (2007) sur la biodiversité et la distribution écologique de l'avifaune des plantations au sud du Bénin, un total de 99 espèces réparties en 31 familles a été observé. Les familles des Ploceidae, Nectariniidae, Accipitridae et Estrildidae étaient les plus représentées. Elles ont été également observées comme prédominantes au cours de notre enquête, indiquant que ces familles seraient adaptées aux habitats perturbés. Nasasagare *et al.* (2014) ont travaillé sur les facteurs influençant la visite des oiseaux dans les champs de riz ; leurs résultats montrent que les espèces *Ploceus cucullatus, Passer griseus* et *Spermestes cucullatus* étaient constantes dans les champs de riz et étaient plus influencées par la disponibilité des ressources dans les rizières. Ces mêmes espèces ont été observées dans notre étude, indiquant qu'elles sont inféodées aux paysages agricoles et particulièrement aux champs céréaliers. Les familles des Hirundinidae, Motacillidae, Accipitridae, Columbidae, Corvidae, Turdidae et Picidae ont été observées dans l'espace agricole sur une étude menée par Agossou *et al.* (2019). Ces familles sont également représentées dans nos résultats, témoignant d'une possible préférence d'habitat.

Au Benin, Lougbegnon & Codjia (2011) ont recensé l'avifaune urbaine de Cotonou dans 24 stations représentatives d'une gamme d'urbanisation répartie du centre à la périphérie de la capitale économique du Benin ; leurs résultats recensent 115 espèces appartenant à 40 familles. Dans cette nouvelle étude dans la ville de Kisangani et ses environs, nous avons observé 54 espèces appartenant à 28 familles. Ces différents résultats montrent que le paysage agricole, bien que soumis à des changements permanents, offrent des conditions favorables pour la survie de certaines espèces d'oiseaux. Néanmoins, des recherches doivent se poursuivre pour chercher comment concilier la faune aviaire et les activités humaines en milieux urbains, dans le but de promouvoir la conservation de cette diversité très menacée (Malher & Magne 2010 ; Ceuca, 2007 ; Alizé Bertthier, 2019).

## Conclusion

Cette étude réalisée dans les paysages agricoles (champs de céréales) de la ville de Kisangani et ses environs, a permis de

déterminer pour la première fois la diversité spécifique des oiseaux qui y résident. A l'échelle des paysages agricoles (champs de céréales), cette diversité est très importante et montre à quel point ces écosystèmes méritent notre attention. Elle serait rendue possible d'une part par la pluralité des micros-habitats dans les champs, et d'autre part par la situation géographique de la ville de Kisangani permettant probablement encore des échanges par le biais des îlots forestiers qui l'entourent.

Par ailleurs, au-delà de cette importante diversité, il est important de déterminer les variations temporelles de richesse spécifique dans les différents types d'habitats. De même, il est primordial de déterminer comment ces espèces utilisent les divers habitats offerts. La ville de Kisangani et ses environs ayant subi d'importantes modifications avant, pendant et après la récolte de données, de telles données associées à un suivi régulier peuvent aider à une meilleure compréhension du rôle du paysage agricole dans la dynamique des oiseaux. Il est souhaitable d'étendre cette étude sur les zones forestières dégradées, les lisières forestières et zones humides pour mieux comprendre le rôle de l'hétérogénéité des paysages agricoles dans la gestion de la biodiversité.

# Bibliographie


**Agossou, H. ; Assede, E.S.P & Biaou, S.S.H, 2019.** la faune aviaire de l'espace agricole : Analyse et perspectives (synthèse bibliographique). RAFEA 2019, 2(3), 66-*Agricultural Research* Vol. 2 (11), pp. 592-595.

**AlizéBerthier, 2019.** Oiseaux urbains ? Les conditions d'une cohabitation humains-animaux dans le Grand Paris. Géographie. Université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, 2019. Français. NNT: . tel-02387278

**Amundala, D. N., Kennis, J., Leirs, H. & Dudu, A. M., 2008a.** Farmer survey in the hinterland of Kisangani (Democratic Republic of Congo) on rodent crop damage and rodent control techniques used. *Mammalia*, 72, 192-197.

**Bouami, S.I., Bachir, A., & Katayaman, 2017.** Variation des assemblages d'oiseaux le long d'un gradient d'intensification agricole : une étude de cas d'oliveraies du nord-est algérien. p 147-157.

**Ceuca, D., 2007.** L'importance des oiseaux utiles dans l'agriculture, illustrée sur le matériel du Musée Zoologique de CLUJ-NAPOCA. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii _i comunic_ri. _tiin_ele Naturii, Tom XXIII/2007 ISSN 1454-6914.

**Cooleman, S.; Bapeamoni, F.; Louette, M.; Lens, L.; Agenong'a, U. 2015.** Bird functional diversity in the Yangambi Biosphere Reserve, DR Congo. , *Bull. African Bird Club*, Vol. 22, 171-182,

**Deikumah, J., Kwafo, R., & Konadu A.V., (2017).** Land use types inluenced avian assemblage structure in a forest-agriculture landscape in Ghana. *Ecology and evolution*. DOI : 10.1002/ece.3.3355. 13p.

**Devictor, V., Jiguet, F., & CNRS. 2023.** L'intensification de l'agriculture est à l'origine de la disparition des oiseaux en Europe. CNRS. **https://www.cnrs.fr/fr/lintensification-de-lagriculture-est-lorigine-de-la-disparition-des-oiseaux-en-europe**.

**Dirzo R., Young H. S., Galetti M., Ceballos G., Nick J. B. I. & Collen B.,**

**2014.** Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345(6195), 401-406. DOI: 10.1126/science.1251817.

**Issiaka Y., Karema Ary Madou K., Assane Anabi T., Grema M., & Mahamane A. 2022.** Caractéristiques de la dynamique des Oiseaux d'eau sur le bras majeur de la Komadougou dans les Communes de Diffa et Gueskerou, (Niger). *European Scientific.*

**Kafando, W.A.C., Dibloni, O.T., Sanogo, S., & Hien, M., 2023.** Diversité de la faune aviaire dans les paysages urbains de l'Afrique à travers une synthèse bibliographique: de BodoDioulasso au Burkinafaso. *J. Appl. Biosci.* Vol: 190.

**Lamoureux, S. & C. Dion. 2016.** Guide de recommandations – Aménagements et pratiques favorisant la protection des oiseaux champêtres. Regroupement Québec Oiseaux, Montréal, 198 pages.

**Le Roux X, Barbault R, Baudry J, Burel F, Doussan I, Garnier E, Herzog F, Lavorel S, Lifran R, Roger-Estrade J, Sarthou JP, & Trommetter M, 2008.** Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA (France), 112 p.

**Lougbegnon T.O & Codjia J ; C, 2011.** Avifaune urbaine de Cotonou et sa distribution en relation avec les facteurs de l'habitat : implications pour l'aménagement écologique de la ville. *Afrique SCIENCE*, tome 1, vol 07, Cotonou, Bénin, 116 – 136 pages.

**Lougbegnon, T.O., Codjia, J.C., & Libois, R.M., 2007.** Biodiversité et distribution écologique de l'avifaune des plantations du sud du Bénin. Actes du 1er colloque de l'UAC des Sciences Culturelles et Technologiques, Agronomie: p47-67.

**Malher, F & Magne, JF, 2010.** L'urbanité des oiseaux, Rev. *Ethnologie Française*. Vol 40. 657-667 p.

**Merabet A, Bensitouaha N, Baghdouda A, Doumandji S, 2011.** Reproduction du Pigeon ramier Columba palumbus Linné, 1758 en milieu suburbain dans la partie orientale de la Mitidja (Algérie). *Nature & Technologie* 5: 92-98.

**Nasasagare, R.P., Ntakimazi, G., & Libois, R., 2014.** Etude des facteurs influençant la visite des oiseaux dans les champs de riz. *Bull. sci. Inst. natl. environ. conserv. nat.* 13: 28-34

**Nik Borrow & Ron Demey, 2014.** Guide des oiseaux de l'Afrique de l'Ouest. ISBN. 9780691159201

**Yaokokoré-Beïbro, H. K. & Konan, M. E. 2015.** Variation temporelle du peuplement aviaire des écosystèmes lacustres de la ville de Yamoussoukro, centre de la Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(8) : 2566-2581

**Yattara, I.B., Konaté, F.M., Konaté, F., 2019.** influence des oiseaux granivores sur la production céréalière dans la zone des lacs Débo et Walado Débo, delta intérieur du fleuve Niger. **https://www.researchgate.net/publication/337926509**

Pour citer cet article :

**Bilama Sadiki, J. *et al.* 2026.** Données préliminaires sur le peuplement de l'avifaune dans le paysage agricole de la ville de Kisangani et ses environs (R. D. Congo). *Plume de Naturalistes* 10 : 157-168.

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes:
**www.plume-de-naturalistes.fr**

ISSN 2607-0510




**Figure 2.** Images de quelques espèces observées (© Jean Bilama).

# Etude sur l'activité de vol hivernal des chauves-souris en Suisse.

Par **Benoît REBER**
(Benoit.reber@bluewin.ch)



Grand murin ; *Myotis myotis*
© Laurent JOUBERT

## Résumé

**L'activité hivernale des chauves-souris demeure peu documentée en Suisse, en particulier en dehors des sites d'hibernation. À la suite d'une étude acoustique préliminaire conduite entre 2019 et 2021 sur un site unique (Reber, 2022), un dispositif élargi a été mis en place de 2021 à 2025 afin d'évaluer l'activité de vol hivernale des chiroptères sur une plus grande diversité géographique, altitudinal et de milieux en Suisse et dans les régions limitrophes du bassin genevois. Grâce au soutien du Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO) et à la participation de nombreux bénévoles, des enregistrements acoustiques passifs ont été réalisés sur plusieurs centaines de nuits. Des données de capture ainsi que des données de PITtag ont également été utilisées afin de mieux comprendre cette activité hivernale encore mal connue. Les résultats confirment une activité hivernale non sporadique chez plusieurs espèces, dominée par des comportements de chasse. L'activité est fortement**

**influencée par l'altitude, la température et le type de milieu. Certaines espèces, notamment du genre *Myotis*, présentent une propension très limitée à sortir en hiver. Ces résultats contribuent à une meilleure compréhension de l'écologie hivernale des chauves-souris en Suisse et en Europe tempérée.**

## Abstract

**Winter activity of bats remains poorly documented in Switzerland, particularly outside hibernation sites. Following a preliminary acoustic study conducted between 2019 and 2021 at a single site (Reber, 2022), a larger monitoring program was carried out from 2021 to 2025 to assess the winter flight activity of bats across a wide geographical, altitudinal and environmental gradient in Switzerland and the neighbouring regions of the Geneva lake. Thanks to the support of the Western Coordination Centre for the Study and Protection of Bats (CCO) and the participation of numerous volunteers, passive acoustic recordings were made over several hundred nights. Capture data and PITtag data were also used to gain a better understanding of this still poorly understood winter activity. The results confirm non-sporadic winter activity in several species, dominated by hunting behaviours. Activity is strongly influenced by altitude, temperature and habitat type. Some species, particularly those of the genus *Myotis*, show a very limited propensity to emerge in winter. These results contribute to a better understanding of the winter ecology of bats in Switzerland and temperate Europe.**

## Introduction

Les connaissances relatives à l'activité hivernale des chauves-souris reposent historiquement sur l'étude des sites d'hibernation, principalement les grottes, mines et autres ouvrages souterrains, où les individus passent une grande partie de la saison froide en état de torpeur prolongée (Avery *et al.*, 1985, Geiser, 2004). Ces approches ont permis de documenter de nombreux aspects physiologiques et comportementaux de l'hibernation, mais elles offrent une vision partielle de l'écologie hivernale des chiroptères, centrée presque exclusivement sur les phases de repos.

L'activité de vol en milieu ouvert durant l'hiver a longtemps été considérée comme marginale, accidentelle ou limitée à des individus perturbés, et demeure encore insuffisamment documentée, en particulier en Suisse. Une étude menée en Europe tempérée suggère que certaines espèces sont capables de sortir régulièrement de leurs gîtes en hiver, notamment lors de conditions météorologiques favorables, et d'exploiter ponctuellement des ressources trophiques disponibles (Avery, 1985). Des études récentes, appuyées sur le développement du suivi acoustique passif, indiquent que cette activité hivernale pourrait être plus fréquente et écologiquement plus importante qu'on ne le supposait jusqu'alors (Russo & Ancillotto, 2015 ; Zahn *et al.*, 2016 ; Barataud *et al.*, 2025).

Dans ce contexte, une étude préliminaire menée entre 2019 et 2021 sur un site situé dans le canton de Vaud (Reber, 2022) a mis en évidence une activité hivernale régulière chez plusieurs espèces de chauves-souris, suggérant que ces comportements ne relèvent pas d'événements isolés, mais pourraient correspondre à une stratégie

opportuniste d'exploitation des ressources hivernales. Toutefois, la portée spatiale limitée de cette étude ne permettait pas d'évaluer la généralité de ces observations ni d'identifier précisément les facteurs environnementaux susceptibles d'influencer cette activité.

Afin d'approfondir ce sujet, le présent projet, soutenu par le Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO), visait à couvrir un large ensemble de sites répartis le long de gradients géographiques, altitudinaux et de types de milieux en Suisse romande et dans les régions limitrophes. Les données acoustiques passives ont été complétées par des données issues de captures réalisées pendant la période d'étude, ainsi que par des informations provenant d'un projet de marquage par transpondeurs passifs intégrés (PIT tags), permettant d'apporter un éclairage complémentaire sur le statut physiologique et le comportement des individus actifs en hiver.

Les objectifs de la présente étude étaient ainsi de :

- confirmer l'existence d'une activité de vol hivernale régulière des chauves-souris en Suisse ;
- identifier les espèces concernées et leur propension relative à cette activité ;
- analyser l'influence de facteurs environnementaux tels que l'altitude, la température et le type de milieu sur l'activité hivernale ;
- déterminer si cette activité est associée à un état physiologique dégradé des individus ou, au contraire, à une stratégie opportuniste d'exploitation des ressources alimentaires hivernales ;
- déterminer le profil des individus concerné (sexe, âge).

# Méthode et matériel

## Zone et période d'étude

Les données ont été collectées sur l'ensemble de la Suisse Romande, une partie de la Suisse allemande et italienne, ainsi que dans certaines zones frontalières du bassin genevois (**Figure 1**). Les sites couvrent une large diversité de contextes paysagers, incluant des zones urbaines, des villages, des forêts, des milieux agricoles et des abords de grottes.

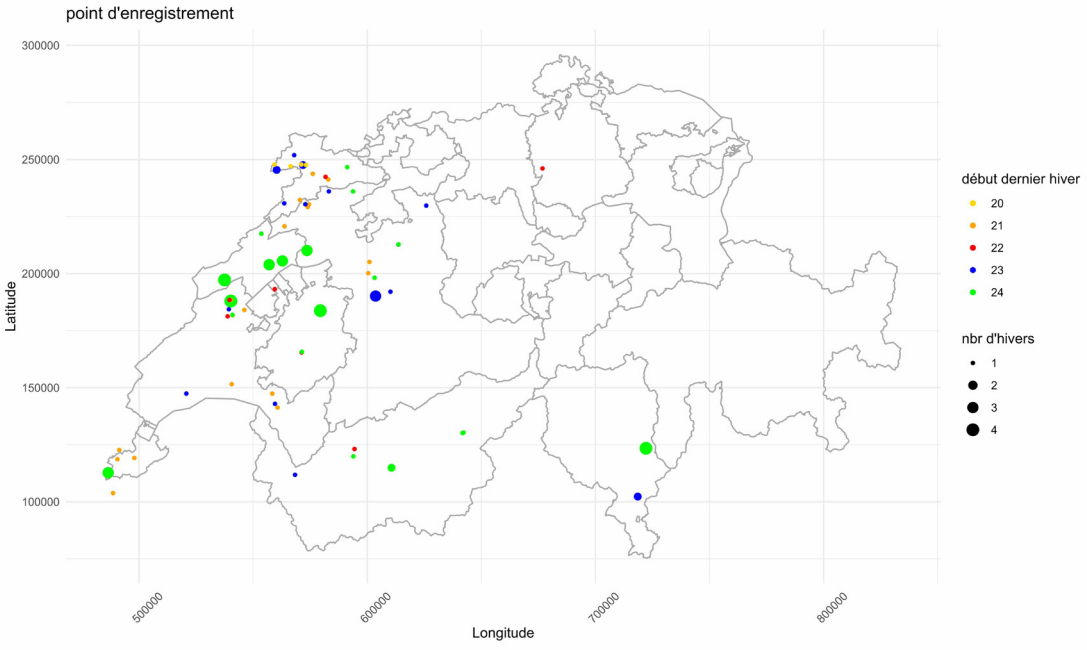



**Figure 1.**
Localisation des enregistrements, avec pour chaque lieu, le nombre d'hivers avec station active (taille des cercle), et l'année du dernier hiver avec station active (2020 à 2024, selon couleur).

L'altitude des sites s'étend de 288 m à plus de 1 700 m. Les sites ont été suivis d'un à quatre hivers, de 2020/21 à 2024/25.
Les enregistrements ont été effectués durant 9 nuits. Ces 9 nuits étaient fixées au début et milieu de chaque mois, sauf pour le mois mars pour lequel il n'y avait que le début du mois. Pour chacune des 9 nuits, une plage de 6 jours à choix était ouverte.

## Enregistrements

Les enregistrements ont été effectués en passif sur des nuits complètes. Des outils différents ont été utilisés (Audiomoth, D500X, Batlogger, Batcorder, SMxBat, etc), car il n'était pas envisageable de standardiser le matériel pour des raisons de coût. Chaque appareil a une sensibilité différente, ce qui peut conduire à enregistrer, dans les mêmes conditions, plus ou moins de son et/ou d'espèces, selon l'appareil utilisé. Ce biais expérimental a été accepté, car dans ce projet, des espèces faciles à identifier étaient attendues, ce qui réduit l'influence des variations de matériel. Par ailleurs, ce projet ne demandait pas des comparaisons fines entres enregistrements.

Les contraintes techniques liées aux conditions hivernales (longues nuits et températures basses et qui diminuent l'autonomie des batteries) ont entraîné l'exclusion de certaines données ne respectant pas le protocole initial, qui stipule que l'enregistrement doit être effectué durant la nuit entière.

Beaucoup de données ont été nettoyées grâce à Sonochiro (Biotope ; version 4.1.4) afin d'éliminer les signaux non attribuables aux chauves-souris. Dans un deuxième temps, ces données ont été analysées manuellement avec BatSound (Pettersson Elektronic AB, versions 4.4 à 4.7) afin d'identifier les espèces selon la méthode d'écologie acoustique (Barataud, 2026). Seules les identifications « certaines » ou « probables » ont été prises en compte. Ce travail d'identification a été effectué par plusieurs personnes, ce qui peut faire varier les résultats, en particulier entre Pipnat (*Pipistrellus nathusii*) et Pipkul (*Pipistrellus kuhlii*).

## Document de travail et protocole

Pour chaque hiver, chaque participant a reçu un fichier Excel à remplir. Celui-ci contenait des informations (en rouge) et des cases à remplir (en vert) (**Annexe 3b**). Le champ « Milieux » était une liste exhaustive de 8 types de milieux potentiellement présents (**Tableau 1**). Le champ « Espèce » était également une liste exhaustive. Les autres champs étaient libres.

Chaque participant pouvait placer son enregistreur selon son meilleur jugement, sauf sur le dernier hiver 2024/25, pour laquelle les observateurs ont été incités à étudier des milieux et/ou altitudes qui étaient sous représentées lors des premiers hivers (altitude > 800m, verger, champs, bord de rivière). Les réglages étaient également à faire par chaque participant selon son matériel.

**Tableau 1.**
Liste de la sélection possible des milieux.

| Milieux |
|---|
| Village |
| Ville |
| Forêt |
| Champs |
| Sortie de grotte |
| Verger |
| Haie |
| Bord de rivière |
| Marais |
| Bord de lac |

## Données

En premier lieu, la cohérence des données a été contrôlée par l'auteur de cette étude : coordonnées identiques d'une année à l'autre pour un même endroit, vérification que les espèces étaient entrées de manière identique, dates au bon format, etc. Lors des éditions des graphiques, si des données sortaient de l'ordinaire, un nouveau contrôle de la donnée était fait pour être sûr que ce n'était pas une erreur d'identification ou de saisie.
Les données sont structurées en plusieurs catégories :

- données respectant le protocole, à savoir avec enregistrement sur la nuit complète, et avec des données acoustiques pour au minimum 8 nuits sur les 9, et fichiers correctement remplis. Ces données représentaient 11 137 contacts pour 803 nuits ;
- données incomplètes : données acoustiques avec moins de 8 nuits et/ou fichier incomplet. Ces données représentaient 2157 contacts pour 60 nuits ;
- données d'entrées de grotte 2020-2021 : ces données acoustiques ont été récoltées selon le protocole, mais en dehors des hivers du projet. Pour ces mesures, les enregistreurs avaient été posés en extérieur, mais certaines données pourraient provenir d'individus qui seraient restés devant la grotte ;
- données d'entrées de grotte avec PITtag : ces données, collectées pendant l'hiver 2023-2024, provenaient d'individus équipés de PITtag, au format respectant le protocole en sortie de grotte. Ces données proviennent d'un projet de suivi longue durée. Pour ces données, la même précaution que pour les données acoustiques d'entrée de grotte est valable ;
- données de capture : données de capture effectuées pendant la période du projet, en hiver, mais faites de manière sporadique.

Ces différentes catégories de données ont été utilisées selon l'objectif recherché :

– les comparaisons statistiques entre lieux reposaient uniquement sur les données respectant le protocole ;
– l'estimation des valeurs extrêmes (minima et maxima) a impliqué l'ensemble des données disponibles ;
– la confirmation de l'absence d'activité hivernale chez certaines espèces s'est appuyée prioritairement sur les données de sortie de grotte et de PIT-tag, pour lesquelles les espèces hibernantes sont connues.

## Regroupement des données par périodes d'activité de vol

Pour mieux mettre en évidence la variation de l'activité de vol des chiroptères en lien avec les conditions climatiques, la durée de l'étude a été segmentée en trois périodes de 6 semaines : novembre + 1ère moitié de décembre (=1gs), 2ème moitié de décembre + janvier (= 2gs) et février + 1ère moitié de mars (= 3gs). Ces trois périodes représentent respectivement la fin de l'automne, le cœur de l'hiver et la fin de l'hiver.

## Répartition des données

La majorité des nuits d'enregistrement ont été réalisées en milieux urbanisés (villes et villages) et forestiers, représentant à eux seuls plus de deux tiers de l'échantillonnage.
Le nombre de contact par milieux (« données » dans le **Tableau 2**) se répartissent sans grande surprise dans le même ordre de valeur.
Plus de 80 % des nuits ont été enregistrées entre 400 et 800 m d'altitude, ce qui est

**Tableau 2.**
Répartition des nuits d'enregistrement et des données selon les milieux.

| Milieux | Nuits [%] | Données [%] |
|---|---|---|
| Village (n=22) | 30.22 | 24.38 |
| Ville (n=12) | 19.40 | 22.17 |
| Forêt (n=11) | 18.03 | 23.99 |
| Champs (n=5) | 7.84 | 5.28 |
| Sortie de grotte (n=7) | 7.84 | 10.46 |
| Verger (n=6) | 6.72 | 4.22 |
| Haie (n=3) | 5.60 | 6.14 |
| Bord de rivière (n=3) | 3.23 | 1.34 |
| Marais (n=1) | 1.12 | 2.02 |
| Bord de lac (n=1) | 0.00 | 0.00 |

**Tableau 3.**
Répartition des nuits d'enregistrement et des données selon la tranche d'altitude.

| Altitude [m] | Nuits [%] | Données [%] |
|---|---|---|
| < 400 (n=2) | 7.84 | 12.10 |
| 400-600 (n=39) | 57.58 | 60.30 |
| 600-800 (n=20) | 22.39 | 24.39 |
| 800-1000 (n=10) | 6.58 | 2.65 |
| > 1000 (n=3) | 5.61 | 0.57 |

**Tableau 4.**
Fréquence des observations (= n. obs. par mois/n. total obs. *100 ; NB : le mois de mars n'a que 15 jours de données), sur les 4 années d'étude et dans tous types de milieux et d'altitudes.

| Mois | Fréquence [%] | N. données |
|---|---|---|
| Novembre | 42.30 | 4711 |
| Décembre | 20.76 | 2315 |
| Janvier | 11.08 | 1234 |
| Février | 14.00 | 1560 |
| Mars (1/2) | 11.27 | 1256 |

repésentatif de la distribution des sites et du nombre de données dans les régions étudiées (**Tableau 3**).
Les Tableaux 2 et 3 montrent qu'il y a eu des contacts dans presque tous les milieux et tous les groupes d'altitudes.

Les contacts sont majoritairement de cris de chasse/recherche et des cris sociaux, facilement reconnaissable en acoustique comparativement à ceux de transits.

### Analyse statistique

Les analyses statistiques et descriptives, les cartes ainsi que les graphiques ont été réalisée avec le logiciel R (version 3.6.0). Les codes statistiques, package et explications sont donnés en **Annexes 1 et 2**.

## Résultats et discussion

### Niveaux d'activité hivernale

Une activité de vol a été détectée tout au long de l'hiver, avec un maximum d'observations en novembre et une diminution progressive jusqu'en janvier, suivie d'une reprise en fin d'hiver (**Tableau 4**). En janvier, l'activité est d'environ 25 % de celle de novembre.

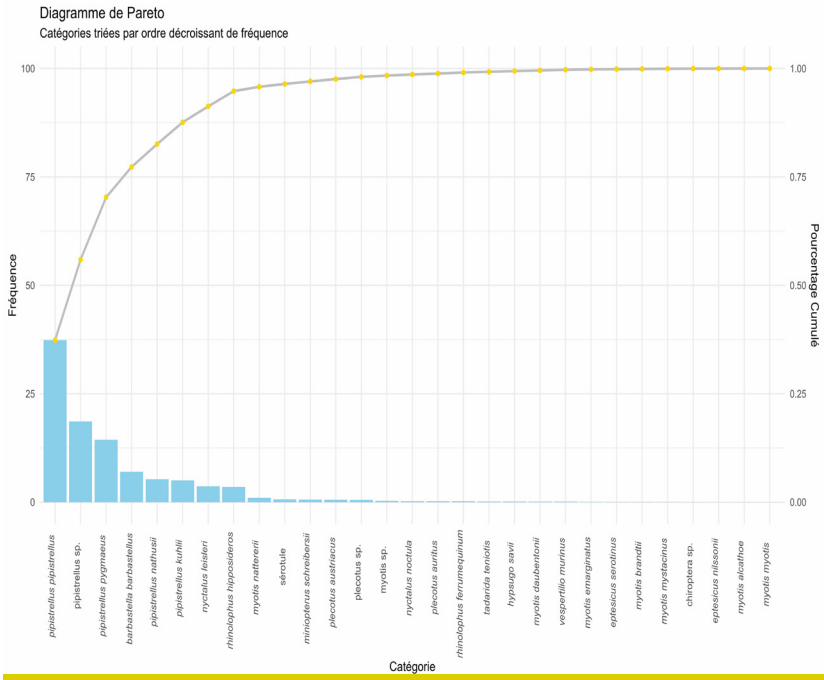



**Figure 2.**
Fréquence et % des contacts pour les taxons contactés. .Les complexes non déterminés jusqu'à l'espèce sont notés «sp.» ; le complexe «sérotules» désigne les genres Sérotine et Noctules.

## Espèces

Les espèces avec le plus de contacts sont les Pipistrelles et la Barbastelle (**Figure 2**). Les Pipistrelles correspondent presque entièrement à des contacts en fréquences modulées (FM) aplanies avec des fréquences du maximum d'énergie (FME) entre 36 et 43 kHz (complexe des Pipistrelles : Kuhl, Nathusius et commune). Une grande majorité des espèces de Suisse a été détectée pendant la période d'étude (**Annexe 4**), mais avec une forte variabilité interspécifique. Les Murins sont les moins actifs. Les données de sortie de grotte où l'on connaît les espèces présentes, permettent de confirmer la tendance observée ailleurs : il n'y aucun contact de Murins (sauf *M. nattereri*) dans la période 2gs et très peu ou pas de contacts dans les périodes 1gs et 3gs (**Figure 3** ; **Tableau 6**). Certaines espèces sont régulièrement actives sur toute la période (*P. pipistrellus, P. nathusii, P. kuhlii, R. hipposideros*) ; d'autres actives également mais plus irrégulièrement (*B. barbastellus, H. savii, M. nattereri, P. pygmaeus, R. ferrumequinum, Plecotus* spp., *Nyctalus* spp.) ; enfin des espèces sont absentes sur une voire deux périodes, comme par exemple *Miniopterus schreibersii* ou *Myotis daubentonii*. Aucune espèce présente sur la période 2gs n'est absente sur 1gs ou 3gs, ce qui est conforme à la logique attendue.

Nos résultats sont similaires à ceux obtenus dans une forêt d'Allemagne (Barataud *et al.*, 2025) ou sur des étangs et rivières en Belgique (Van De Sijpe, 2017), la différence de cortèges d'espèces mise à part, en lien avec les latitudes respectives.

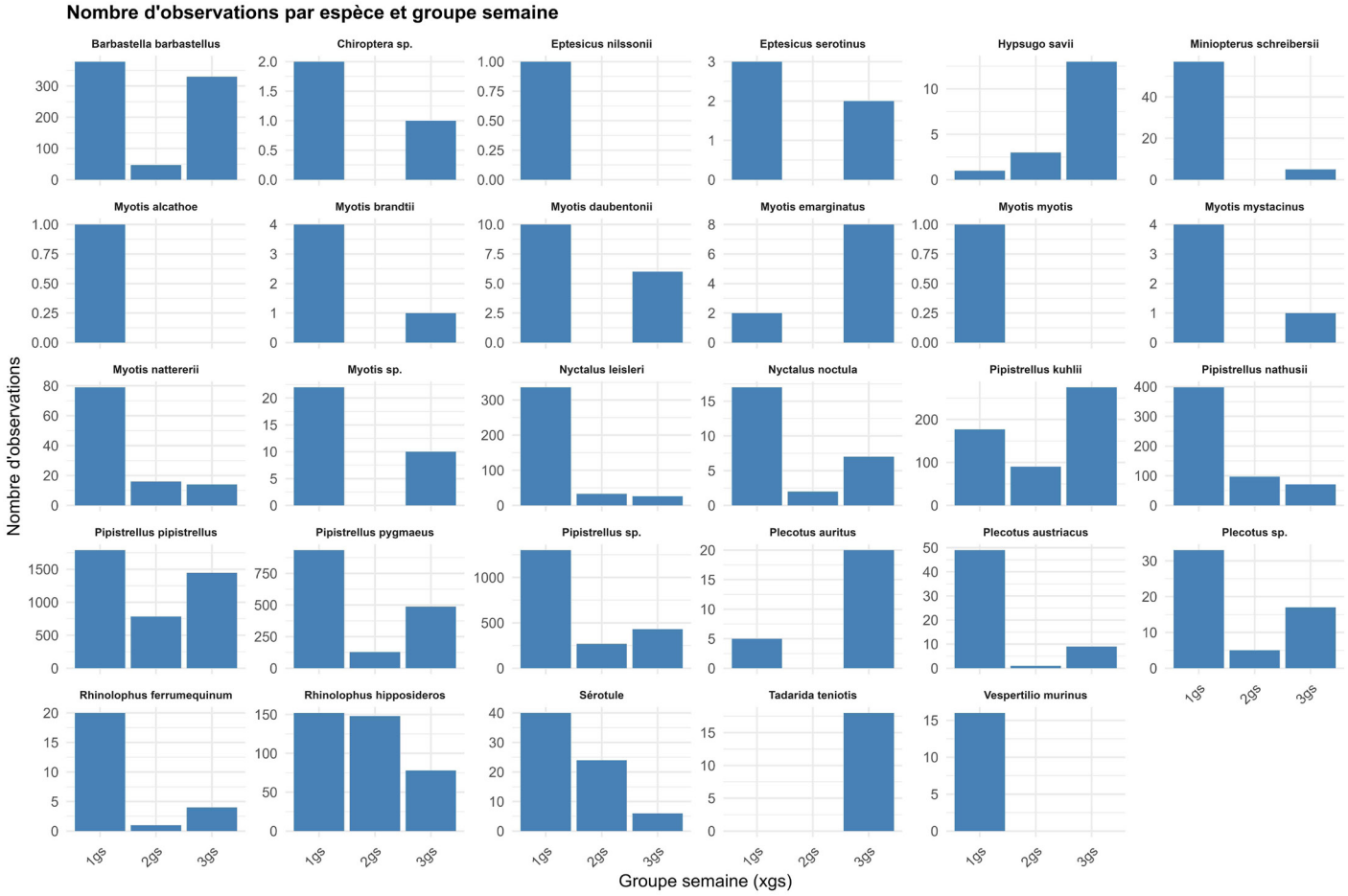



**Figure 3.**
Nombres de contacts par espèce et par groupe de semaine (xgs).

## Influence de la température

Les températures enregistrées au début de la nuit variaient de −9 °C à 17 °C, la majorité des nuits se situant dans une plage comprise entre −1 °C et 12 °C (**Tableau 5**). En revanche, la majorité des contacts acoustiques a été détectée entre 5 °C et 11 °C, avec un maximum d'activité observé entre 7 °C et 10 °C. Quelques contacts ont néanmoins été enregistrés à des températures aussi basses que −7 °C.

**Tableau 5.**
Proportion de nuits et de contacts acoustiques selon les températures (au coucher du soleil). n/a = absence de données.

| Température [°C] | Nuits [%] | Contacts [%] |
|---|---|---|
| -9 | 0.14 | n/a |
| -8 | 0.14 | n/a |
| -7 | 0.72 | 0.10 |
| -6 | 0.14 | 0.06 |
| -5 | 0.29 | 0.02 |
| -4 | 1.59 | 0.35 |
| -3 | 0.72 | n/a |
| -2 | 1.44 | 1.03 |
| -1 | 3.46 | 1.39 |
| 0 | 6.06 | 1.05 |
| 1 | 3.90 | 1.45 |
| 2 | 8.80 | 3.52 |
| 3 | 8.51 | 5.02 |
| 4 | 8.95 | 2.19 |
| 5 | 7.94 | 7.74 |
| 6 | 9.96 | 8.23 |
| 7 | 6.49 | 16.35 |
| 8 | 7.50 | 9.49 |
| 9 | 4.33 | 14.25 |
| 10 | 8.66 | 12.91 |
| 11 | 3.32 | 5.72 |
| 12 | 3.17 | 2.71 |
| 13 | 1.88 | 3.49 |
| 14 | 1.15 | 2.07 |
| 15 | 0.58 | 0.80 |
| 16 | n/a | n/a |
| 17 | 0.14 | 0.05 |

La diminution du nombre de contacts aux températures les plus élevées s'explique principalement par la faible fréquence de nuits hivernales présentant de telles conditions thermiques.
La **Figure 4** montre, pour chaque taxon, la répartition de l'activité en fonction de la température. Les profils des taxons présents sur la période 2gs sont également ceux qui ont été observé dans les températures les plus basses.

Les analyses de probabilité (**Figure 5** ; **Annexe 5**) ont été réalisées en excluant les observations correspondant à des températures inférieures à 0 °C, en raison d'un effectif insuffisant dans cette plage thermique.
À partir de 7 °C, la probabilité d'avoir au moins un contact devient supérieure à celle de n'en avoir aucun. Cette probabilité augmente progressivement avec la température et atteint un niveau proche de 100 % dès 12 °C, indépendamment du groupe semaine considéré.

Ces résultats indiquent que la température exerce une influence sur l'activité hivernale des individus. Bien que des sorties puissent encore être observées à des températures négatives, les conditions froides semblent réduire l'intensité de l'activité et la fréquence des contacts, qui deviennent de plus en plus rares à mesure que la température diminue.
Néanmoins, la forme générale des courbes reste similaire quelle que soit la période étudiée, suggérant une réponse comportementale cohérente des individus. Ainsi, dès que les températures augmentent, les individus retrouvent une propension comparable à entrer en activité.

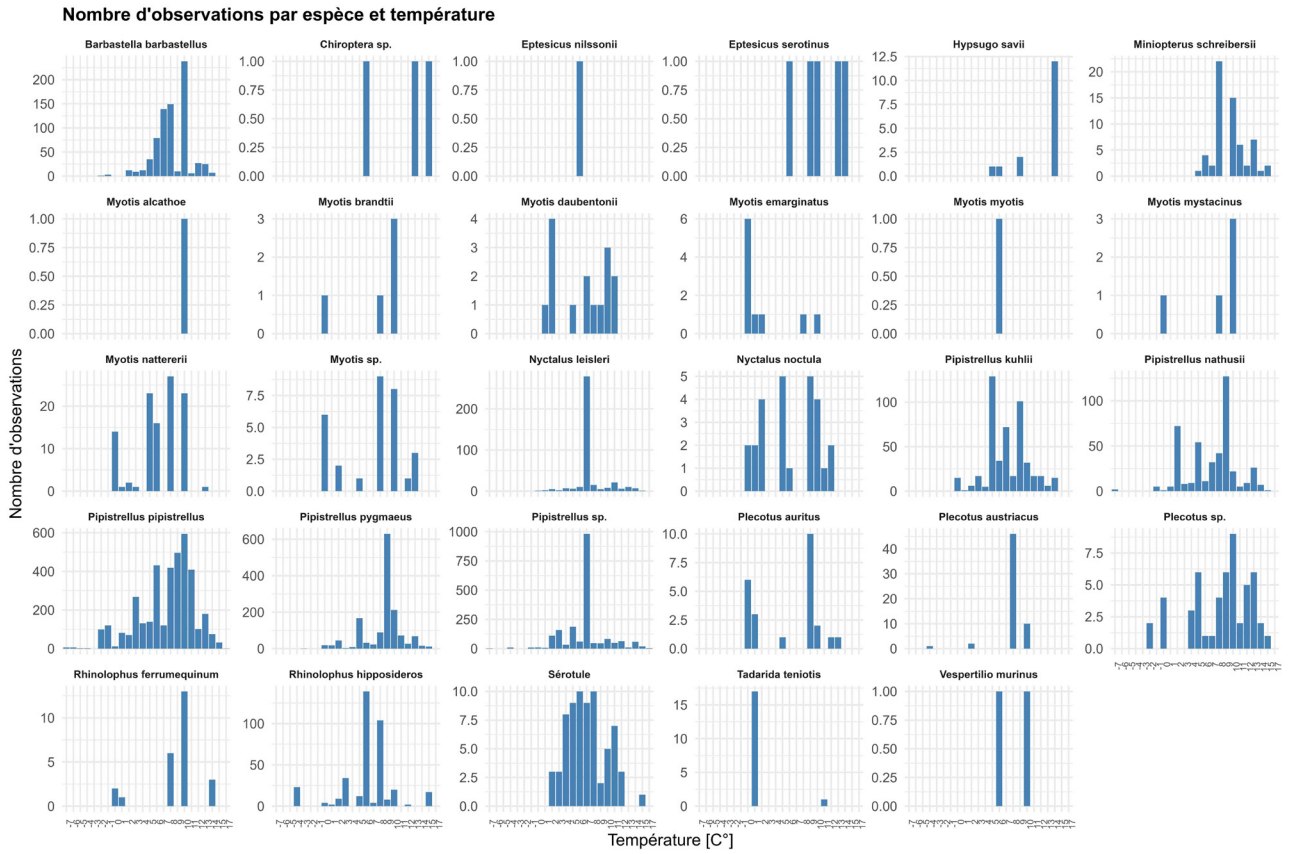



**Figure 4.**
Nombres de contacts par espèce selon la température au coucher du soleil.

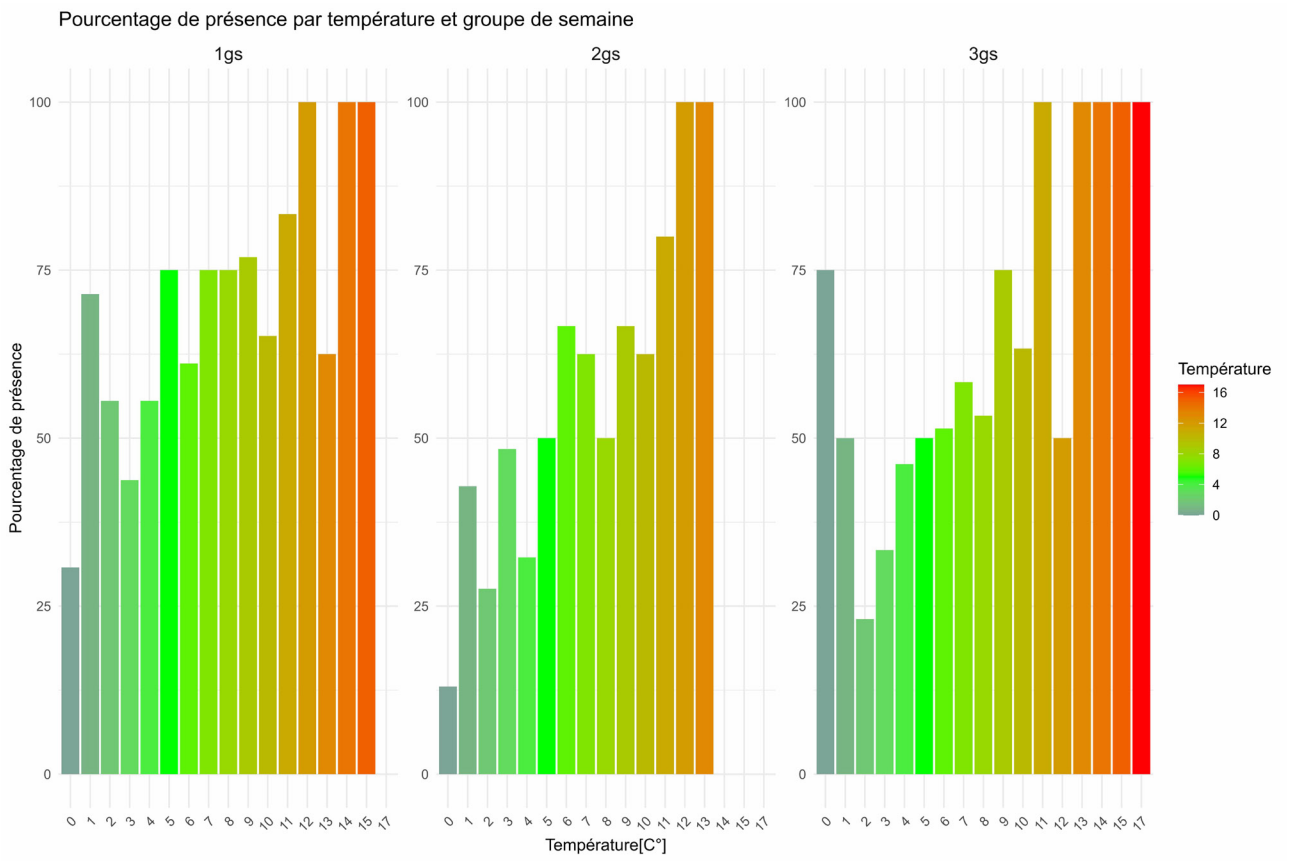



**Figure 5.**
Pourcentage de nuits avec au moins 1 contact par Xgs (sans les données en dessous de 0°C).

## Effet de l'altitude

L'altitude maximale des sites d'enregistrement atteignait 1700 m ; toutefois, des contacts n'ont été enregistrés que jusqu'au deuxième site le plus élevé, situé à 1021 m d'altitude.
L'altitude exerce une influence marquée à la fois sur la probabilité de détection de contacts au cours d'une nuit d'enregistrement et sur la richesse spécifique observée (**Figure 6** ; **Annexe 6**).
Cet effet persiste même lorsque les températures nocturnes mesurées en altitude sont comparables, voire supérieures, à celles enregistrées dans les sites de plaine. Cela suggère que l'altitude constitue un facteur limitant indépendant de la température.

Un écart altitudinal important entre les deux stations d'enregistrement les plus élevées limite l'interprétation des résultats. En conséquence, il n'est pas possible de déterminer avec précision l'altitude seuil au-delà de laquelle aucun contact n'est observé.
Par ailleurs, l'absence de réplicas à ces altitudes ne permet pas d'obtenir des estimations robustes. L'installation de plusieurs stations supplémentaires dans cette gamme altitudinale serait nécessaire afin de consolider les conclusions.

## Milieux

L'analyse comparative des habitats (**Figure 7** ; **Annexe 7**) met en évidence des différences significatives dans la

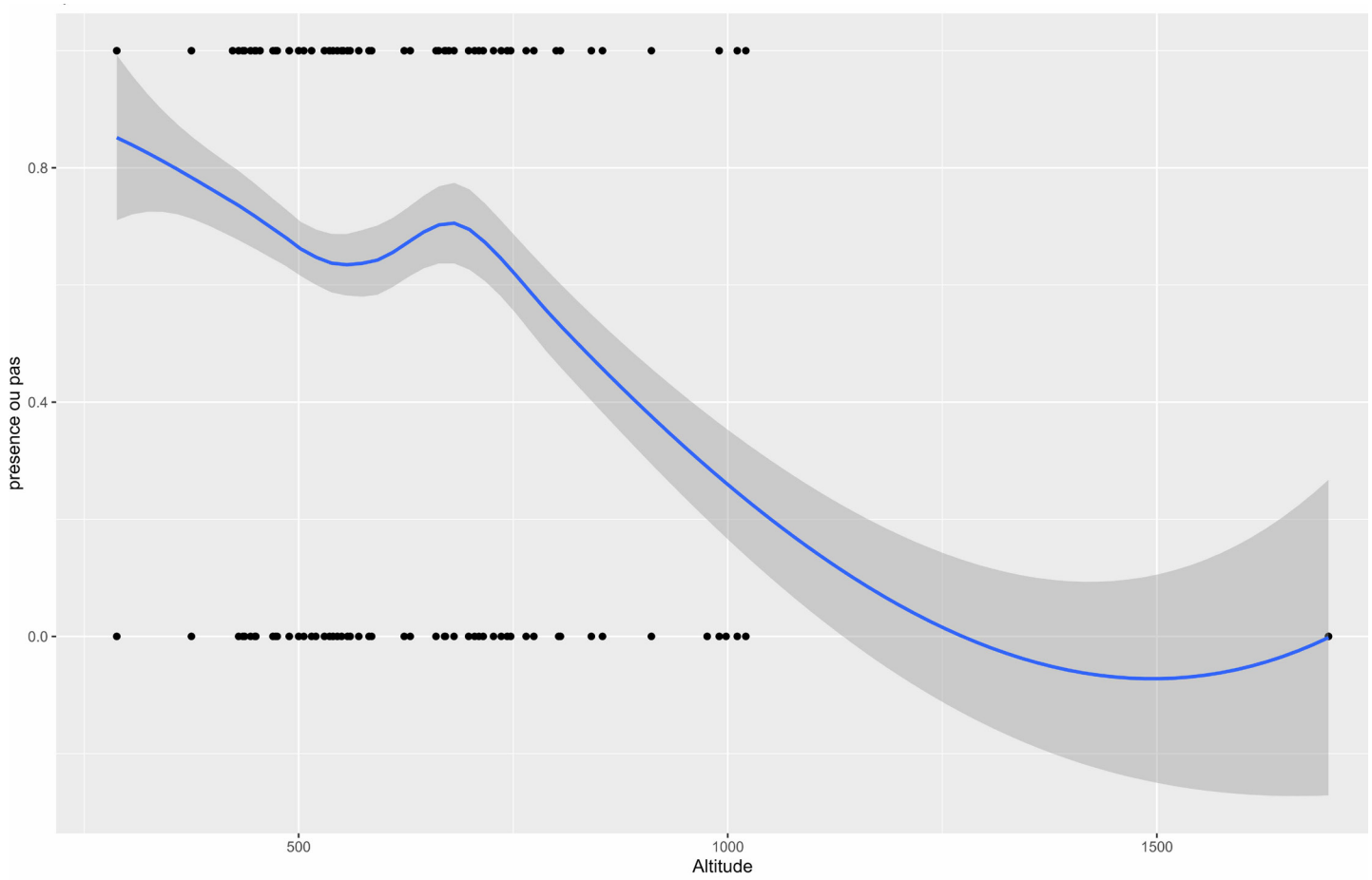



**Figure 6.**
Courbe de tendance non linéaire basée sur une régression LOESS entre l'altitude de la station d'enregistrement et le nombre de contacts (code R en Annexe 10.3).

probabilité de détection de contacts.
Afin d'améliorer la lisibilité des résultats, les trois types de milieux les moins documentés (voir Tableau 2) ont été exclus de l'analyse. Le paramètre étudié correspond au taux de nuits avec au moins un contact rapporté au nombre total de nuits d'enregistrement pour chaque type d'habitat.
Les résultats indiquent une probabilité de contact significativement plus élevée en milieux urbain et forestier que dans les autres habitats. En revanche, aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les milieux urbains et forestiers, ni entre les autres types d'habitats.
La probabilité de contact plus élevée en milieu urbain pourrait être influencée par un effet de confusion lié à l'altitude, les zones urbaines étant généralement situées à plus basse altitude.

Cependant, certains éléments suggèrent que cet effet ne s'explique pas uniquement par ce facteur. En effet, les résultats présentés en **Annexe 7** indiquent qu'une probabilité de contact plus élevée en milieu urbain persiste même à des températures relativement basses.
De plus, les données issues de la ville de La Chaux-de-Fonds, située à 1011 m d'altitude, montrent que, malgré des conditions altitudinales défavorables, la probabilité de contact reste supérieure en milieu urbain.
Ces observations suggèrent que le milieu urbain pourrait exercer un effet propre sur la probabilité de contact, indépendamment de l'altitude, comme par exemple le rôle de réservoir à insectes grâce au micro climat induit par l'activité humaine.

## Capture au filet

Les 5 sessions de pose de filets, réalisées

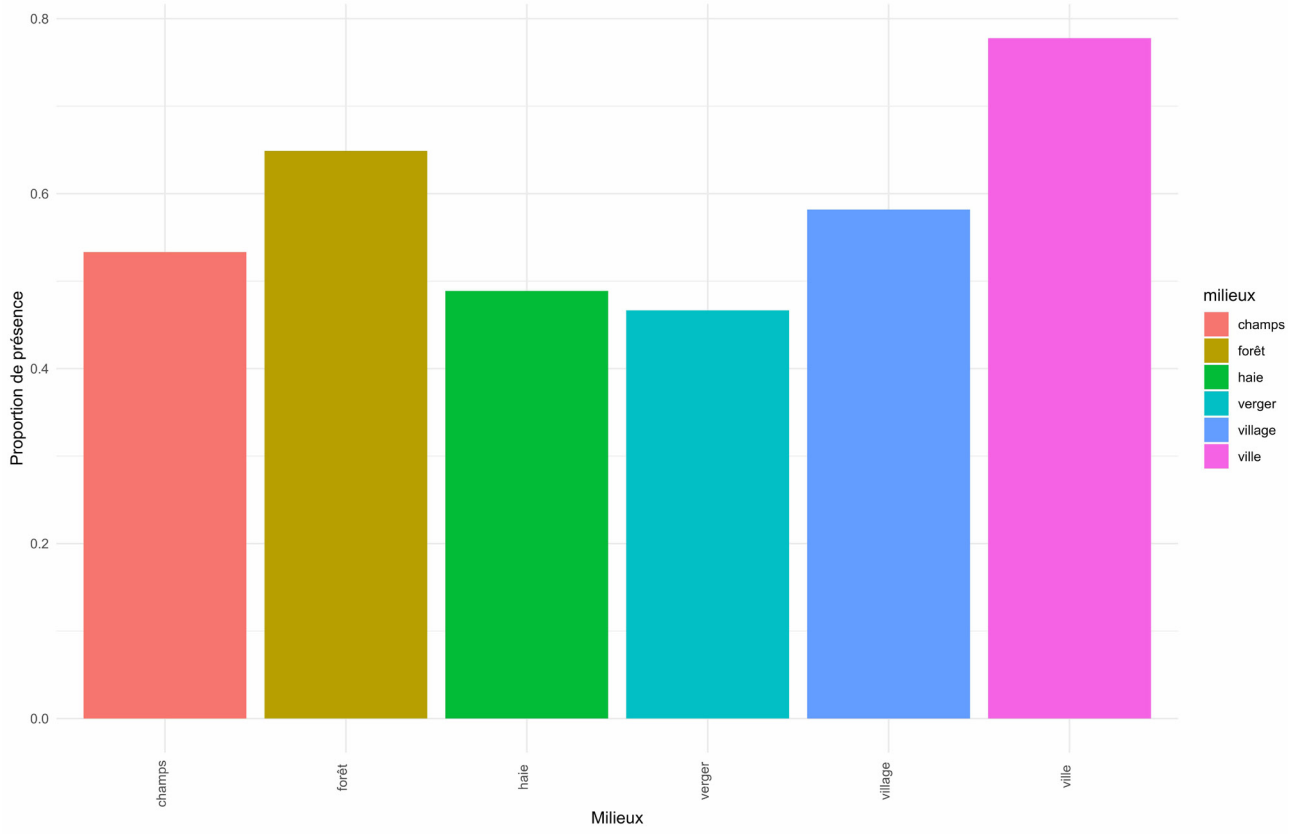



**Figure 7.**
Proportion de chance de contact dans une nuit selon le milieu.

durant la période hivernale, n'ont permis de capturer que 10 barbastelles d'Europe et une pipistrelle commune. Les mesures de la longueur de l'avant-bras et du poids ont été comparés à celles collectées par le CCO-Vaud durant la période estivale afin d'évaluer d'éventuelles différences saisonnières (**Figure 8**). En parallèle nous avons photographié les dents des individus capturés, ce qui nous a permis d'identifier au moins un individu (femelle) estimé à plus de 5 ans d'âge à l'examen de l'usure des dents (**Photo 1**).

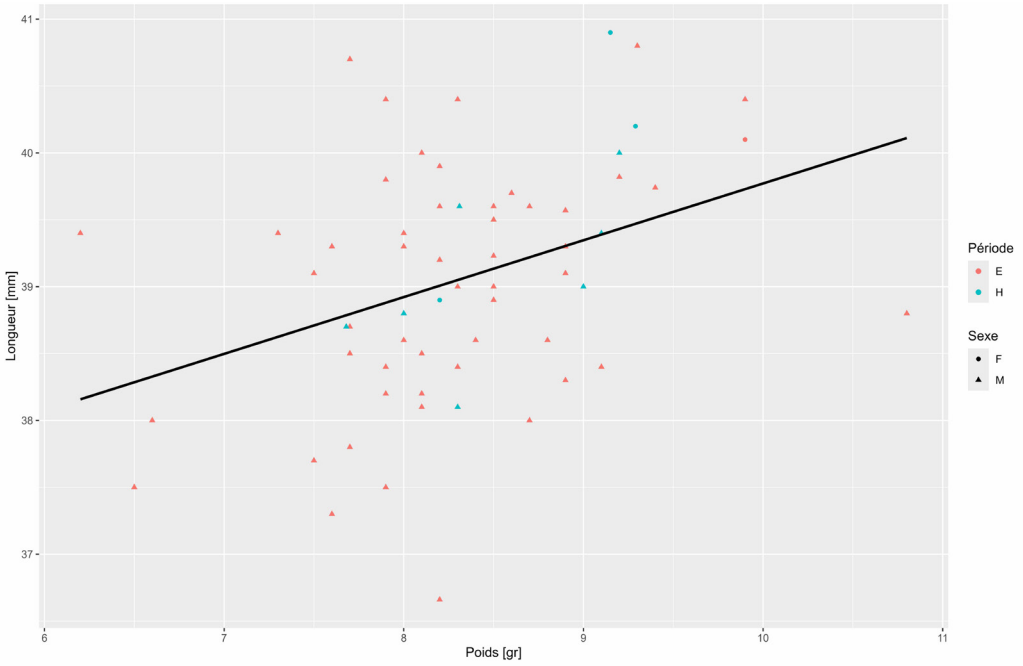



**Figure 8.**
Comparaison (avec droite de régression) du rapport entre la longueur de l'avant-bras et le poids, en périodes estivale et hivernale, des barbastelles d'Europe capturées au filet dans le Canton de Vaud.



**Photo 1.**
Usure marquée des dents sur une femelle de Barbastelle capturée en février, qui prouve que les individus âgés de plusieurs années sortent également en hiver.

## Sortie de grotte

Le **Tableau 6** dresse la liste des espèces notées en sortie de grotte, en acoustique lors de l'hiver 2020-21 et avec les PITtag lors de l'hiver 2023-24. Malgré la présence de plusieurs espèces de Murins dans les cavités, c'est surtout le Murin de Natterer qui est noté en sortie.

## Heures

La distribution de l'ensemble des contacts en fonction du temps écoulé depuis le coucher du soleil, pour chacune des trois périodes étudiées, indique que la majorité des contacts survient en première partie de nuit. Cette fenêtre d'activité tend à se réduire au cours des deux dernières périodes (**Annexe 8**).

Toutefois, une analyse à une résolution temporelle plus fine (analyse par nuit), intégrant la température moyenne en début de nuit, ne met pas en évidence de corrélation significative entre ces variables (**Figure 9**).

La dynamique temporelle de l'activité hivernale apparaît nettement distincte de celle observée en période estivale. En hiver, l'activité se caractérise principalement par un unique pic en début de soirée, suivi d'une activité résiduelle faible. À l'inverse, en été, l'activité présente généralement un premier pic en début de nuit, suivi d'un maintien marqué tout au long de la nuit, souvent complété par un second pic en fin de nuit.

**Tableau 6.**
Liste des espèces observées en grotte, avec les contacts obtenus en sortie par groupes de semaines (gs) ; n/a dans la colonne «Groupes semaines» indique qu'il n'y a pas eu de contact et n/a dans la colonne «Contrôle» indique que l'espèce n'a pas été vue dans la grotte.

| Hivers | Espèce | Groupes semaines | Contrôle | N. contacts |
|---|---|---|---|---|
| 20-21 | *Barbastella barbastellus* | 1gs | Visuel | 1 |
| 20-21 | *Barbastella barbastellus* | 3gs | Visuel | 1 |
| 20-21 | *Myotis bechsteinii* | n/a | Visuel | 0 |
| 20-21 | *Myotis brandtii* | 1gs | n/a | 4 |
| 20-21 | *Myotis brandtii* | 3gs | n/a | 1 |
| 20-21 | *Myotis daubentonii* | 1gs | Visuel | 1 |
| 20-21 | *Myotis emarginatus* | 1gs | Visuel | 2 |
| 20-21 | *Myotis emarginatus* | 3gs | Visuel | 8 |
| 20-21 | *Myotis myotis* | n/a | Visuel | 0 |
| 20-21 | *Myotis mystacinus* | 1gs | Visuel | 3 |
| 20-21 | *Myotis mystacinus* | 3gs | Visuel | 1 |
| 20-21 | *Myotis nattereri* | 1gs | Visuel | 73 |
| 20-21 | *Myotis nattereri* | 2gs | Visuel | 16 |
| 20-21 | *Myotis nattereri* | 3gs | Visuel | 14 |
| 20-21 | *Myotis* sp. | 1gs | n/a | 13 |
| 20-21 | *Myotis* sp. | 3gs | n/a | 8 |
| 20-21 | *Plecotus auritus* | 3gs | Visuel | 9 |
| 20-21 | *Plecotus* sp. | 1gs | n/a | 1 |
| 20-21 | *Plecotus* sp. | 3gs | n/a | 4 |
| 20-21 | *Rhinolophus ferrumequinum* | 1gs | Visuel | 17 |
| 20-21 | *Rhinolophus ferrumequinum* | 2gs | Visuel | 1 |
| 20-21 | *Rhinolophus ferrumequinum* | 3gs | Visuel | 4 |
| 20-21 | *Rhinolophus hipposideros* | 1gs | Visuel | 150 |
| 20-21 | *Rhinolophus hipposideros* | 2gs | Visuel | 144 |
| 20-21 | *Rhinolophus hipposideros* | 3gs | Visuel | 69 |
| 23-24 | *Myotis bechsteinii* | n/a | PITtag | 0 |
| 23-24 | *Myotis daubentonii* | n/a | PITtag | 0 |
| 23-24 | *Myotis emarginatus* | n/a | PITtag | 0 |
| 23-24 | *Myotis myotis* | n/a | PITtag | 0 |
| 23-24 | *Myotis nattereri* | 1gs | PITtag | 19 |
| 23-24 | *Myotis nattereri* | 3gs | PITtag | 2 |
| 23-24 | *Plecotus auritus* | 2gs | PITtag | 2 |
| 23-24 | *Rhinolophus ferrumequinum* | 1gs | PITtag | 1 |

Les horaires du premier contact s'étendent de 65 minutes avant à 840 minutes après l'heure officielle du coucher du soleil (**Annexe 8**).

À l'échelle des différentes périodes hivernales (xgs), les variations restent limitées : 50 % des premiers contacts se situent entre 0,47 h et 2,2 h après le coucher du soleil (0,47–1,9 h pour 1gs, 0,83–2,2 h pour 2gs et 0,29–1,22 h pour 3gs). En revanche, une différence marquée apparaît en comparaison avec la période estivale, durant laquelle 50 % des premiers contacts surviennent entre 0,21 h et 0,54 h après le coucher du soleil, soit significativement plus tôt (**Annexe 8**).
À une échelle temporelle plus fine (analyse par nuit), une variation intra-saisonnière est observée, en particulier durant les mois de décembre et janvier, caractérisée par un décalage vers des horaires de première activité plus tardifs. Cette variation ne présente toutefois aucune corrélation significative avec la température (**Figure 10**).
En revanche, au cours du mois de février et au début du mois de mars, les horaires de première activité tendent à se rapprocher de ceux observés en période estivale.

# Conclusion

Cette étude met en évidence que l'activité de vol hivernal des chauves-souris en Suisse constitue un phénomène largement répandu et non sporadique, correspondant majoritairement à des comportements de chasse active. Ces résultats remettent en question la vision traditionnelle d'une inactivité quasi totale des chiroptères en hiver, en particulier en dehors des sites d'hibernation. Cette activité apparaît bien moindre que pendant la période estivale, mais le « pourcentage d'activité » par rapport à l'été n'a pas pu être calculé.
La propension à l'activité hivernale varie fortement selon les espèces, certaines s'y montrant régulièrement actives, tandis

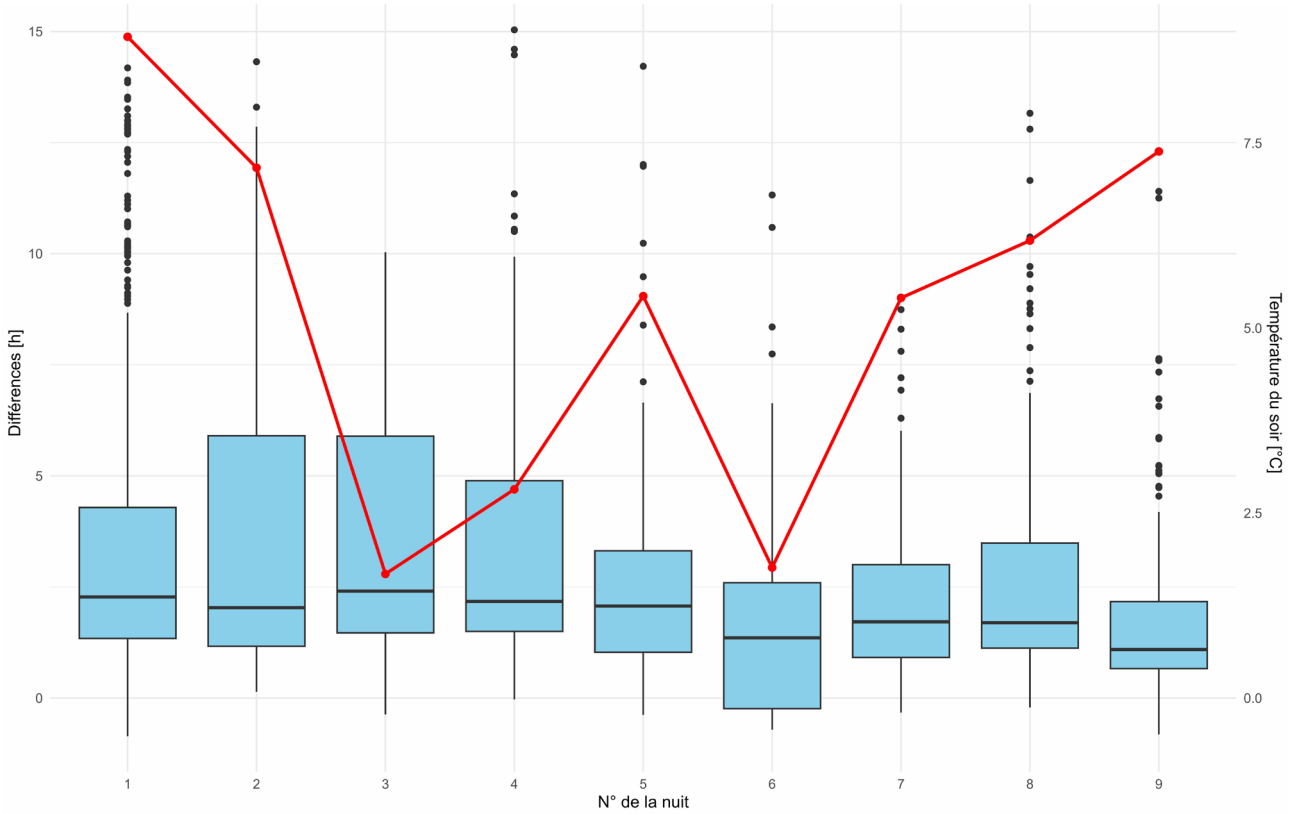



**Figure 9.**
Répartition de la totalité des données comparativement au coucher de soleil par nuit avec courbe de la température au coucher du soleil (nuits : 1, 2 = novembre ; 3, 4 = décembre ; 5, 6 = janvier ; 7, 8 = février et 9 = mars).

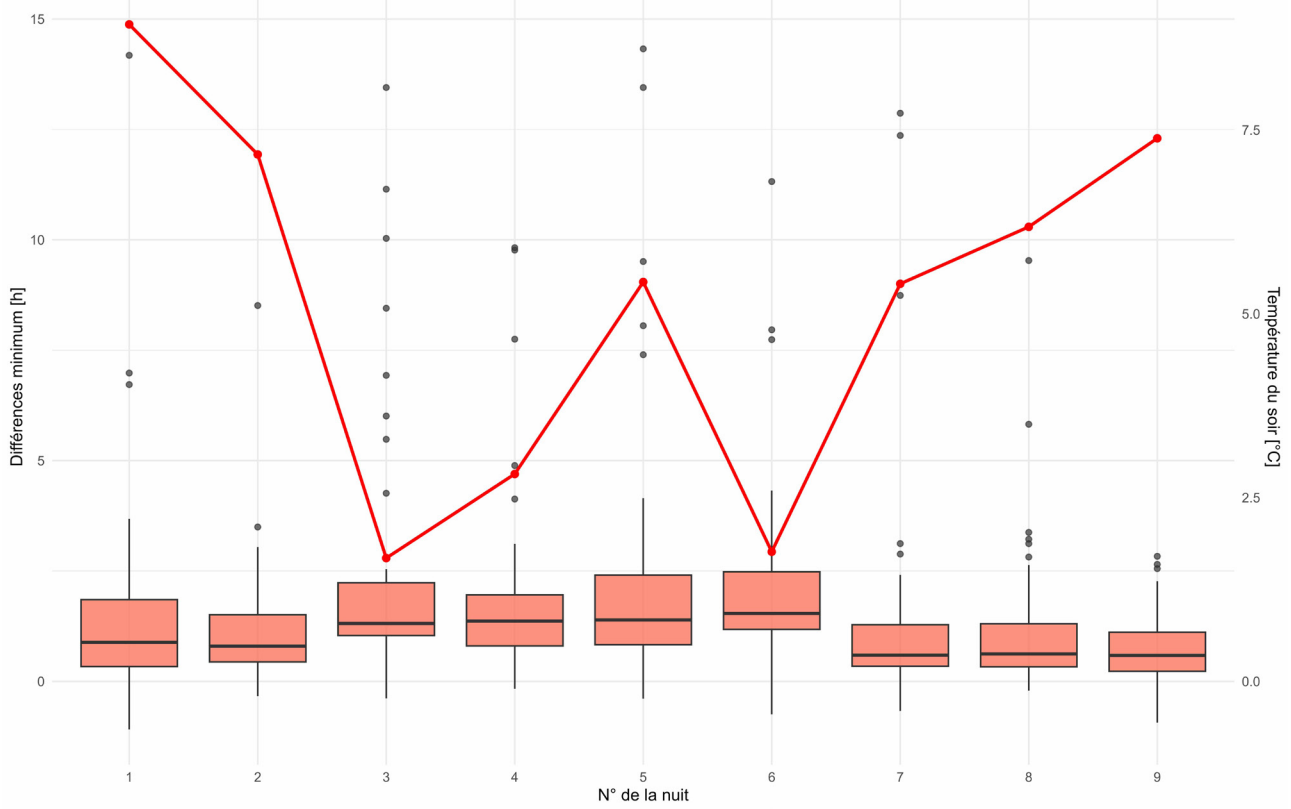



**Figure 10.**
Répartition des premiers contacts uniquement, comparativement au coucher de soleil par nuit avec courbe de la température au coucher du soleil (nuits : 1, 2 = novembre ; 3, 4 = décembre ; 5, 6 = janvier ; 7, 8 = février et 9 = mars).

que d'autres, notamment les espèces du genre *Myotis*, sont pratiquement inactives durant cette période.
Les individus qui ont une activité en hiver sont aussi bien des femelles que des mâles et de tous âges (en tous cas pour *B. barbastellus*).
L'altitude apparaît comme un facteur réduisant l'activité, et ce indépendamment des conditions thermiques locales. Ce résultat suggère l'existence de contraintes physiologiques ou énergétiques supplémentaires liées aux environnements de haute altitude.
Les habitats forestiers et urbains offrent les conditions les plus favorables à l'expression de l'activité hivernale, probablement en raison d'une disponibilité accrue en proies et d'un microclimat plus cléments.
La phénologie nocturne observée témoigne d'une adaptation aux contraintes hivernales, avec une activité fortement concentrée en début de nuit. Les sorties ont lieu principalement en début de soirée, mais de manière globalement plus tardive (par rapport au coucher du soleil) qu'en période estivale. La température au coucher du soleil semble ne pas avoir d'influence sur la durée de sortie ni sur l'heure de sortie.
Par ailleurs, les données suggèrent que les individus actifs en hiver ne correspondent pas à des individus contraints par un déficit énergétique critique, mais plutôt à des individus opportunistes exploitant ponctuellement des ressources alimentaires disponibles. La présence d'une activité de chasse est confirmée pour l'ensemble des mois étudiés, de façon régulière et non sporadique, attestant d'une véritable stratégie comportementale plutôt que d'événements exceptionnels.
Ces résultats contribuent à une meilleure compréhension de l'écologie hivernale des chauves-souris en Europe tempérée.

## Perspectives

Les points suivants mériteraient d'être approfondis :

- mesurer l'activité de vol mensuelle sur une année complète, à périmètre identique, afin de quantifier l'activité hivernale en fraction de l'activité estivale ;
- réaliser d'autres captures hivernales afin de confirmer (ou d'infirmer) les résultats obtenus avec la Barbastelle ;
- réaliser d'autres nuits d'enregistrements en période hivernale aux altitudes > 1000 m ;
- comprendre pourquoi les *Myotis* ne sont pas actifs en hiver.


## Remerciements

Je remercie le CCO ainsi que tous les participants. Une attention toute particulière à Cyril Schönbächler pour son grand soutien et son aide à l'identification d'une partie des données, ainsi qu'à mes relecteurs Marc Bastardot et Jonas Schenk. Je remercie également l'équipe de la revue Plume de Naturalistes et particulièrement Michel Barataud pour ses conseils et la mise en page du manuscrit.

# Bibliographie


**Avery, M. I. 1985.** Winter activity of pipistrelle bats. Journal of Animal Ecology, 54(3), 721-738. **https://doi.org/10.2307/4374**

**Barataud, M. 2026.** *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse*. 5e édition augmentée. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 432 p.

**Barataud, M., t. Metz, G. Crețu, r. Gütz & T. Kessels. 2025.** Activité nocturne automnale et hivernale des chiroptères en forêt d'Erlenbusch (Allemagne). *Plume de Naturalistes* 9 : 1-52.

**Geiser, F. 2004.** Metabolic rate and body temperature reduction during hibernation and daily torpor. *Annual Review of Physiology*, 66 : 239–274.

**Reber, B. 2022.** Etude préliminaire sur l'activité hivernale des chauves-souris dans le Jura Vaudois (Suisse). *Plume de Naturalistes* 6 : 59-66.

**Russo, D. & Ancillotto, L. 2015.** Sensitivity of bats to urbanization: a review. *Mammalian Biology*, 80 : 205–212.

**Van De Sijpe, Marc. 2017.** Batdetector onderzoek in 't Hogebos tijdens de winter 2016-2017. **www.researchgate.net**.

**Zahn, A. & Kriner, E. 2016.** Winter foraging activity of Central European vespertilionid bats. *Mammalian Biology*, 81 : 40–45.



## Pour citer cet article :

**Reber, B. 2026.**
Etude sur l'activité de vol hivernal des chauves-souris en Suisse.
*Plume de Naturalistes* 10 : 169-190.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :
**www.plume-de-naturalistes.fr**

# ANNEXES

## ANNEXE 1

### Explication des boites à moustache de R

La boîte représente 50 % des données (Q1 à Q3).
La barre centrale dans la boite est la médiane.
Les moustaches sont créées selon les formules : Q1 − 1.5 × IQR et Q3 + 1.5 × IQR (IQR étendue de la boite).
Les points sont des données considérées comme valeurs extrêmes (hors normes statistiquement).

## ANNEXE 2

### Package utilisé dans R

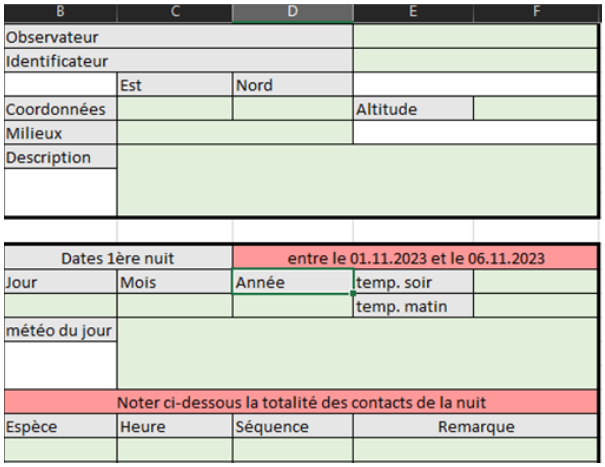
```
library(dplyr)
library(xlsx2dfs)
library(stringr)
library(tidyr)
library(tidyverse)
library(ggswissmaps)#package pour la carte suisse
library(dunn.test)
library(ggpubr)
library(scales)
library(lubridate)
library(ggtext)
library(FSA)
```

## ANNEXES 3a et 3b

### Code R pour les Figures 8 et 9

```
stat_smooth(method = «loess»)
```

### Fichier Excel type à remplir pour chaque nuit d'observation.



| B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|
| Observateur | | | | |
| Identificateur | | | | |
| | Est | Nord | | |
| Coordonnées | | | Altitude | |
| Milieux | | | | |
| Description | | | | |

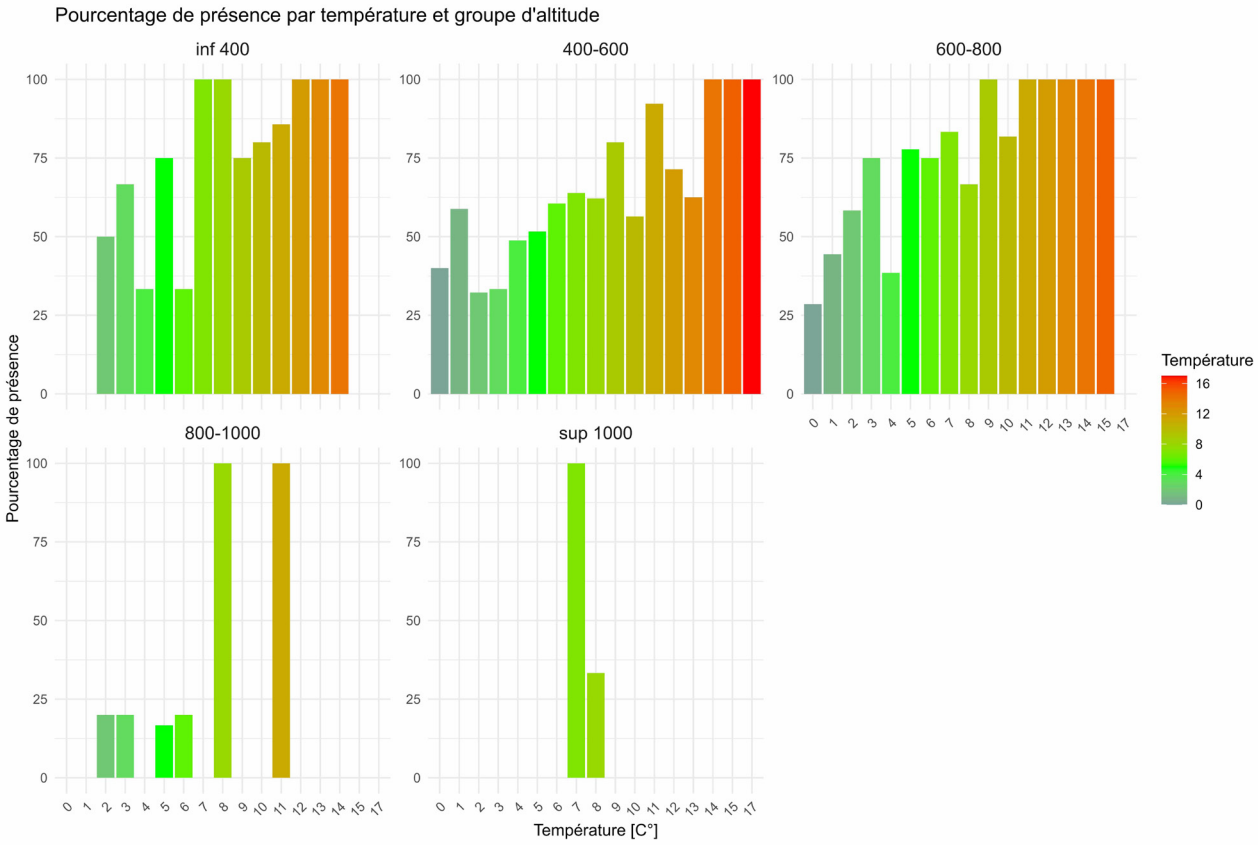
| Dates 1ère nuit | | entre le 01.11.2023 et le 06.11.2023 | | |
|---|---|---|---|---|
| Jour | Mois | Année | temp. soir | |
| | | | temp. matin | |
| météo du jour | | | | |
| Noter ci-dessous la totalité des contacts de la nuit | | | | |
| Espèce | Heure | Séquence | Remarque | |
| | | | | |

## ANNEXE 4
### Liste des taxons enregistrés

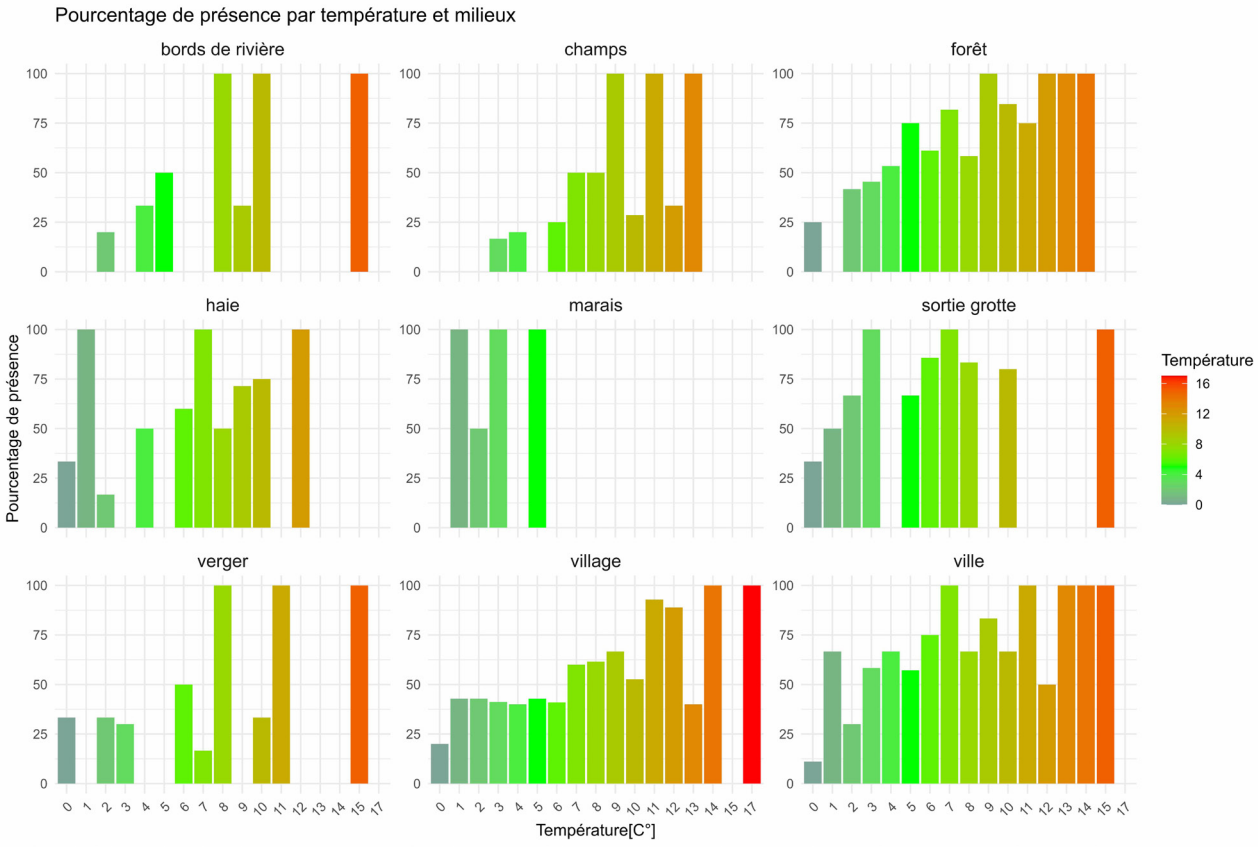
| Nom latin | Nom français |
|---|---|
| *Barbastella barbastellus* | Barbastelle d'Europe |
| *Eptesicus nilssonii* | Sérotine de Nilsson |
| *Eptesicus serotinus* | Sérotine commune |
| *Hypsugo savii* | Vespère de Savi |
| *Chiroptera* spp. | cri inconnu de Chauve-souris |
| *Miniopterus schreibersii* | Minioptère de Schreibers |
| *Myotis alcathoe* | Murin d'Alcathoé |
| *Myotis brandtii* | Murin de Brandt |
| *Myotis daubentonii* | Murin de Daubenton |
| *Myotis emarginatus* | Murin à oreille échancrées |
| *Myotis myotis* | Grand murin |
| *Myotis mystacinus* | Murin à moustaches |
| *Myotis nattereri* | Murin de Natterer |
| *Myotis* sp. | Murin non déterminé à l'espèce |
| *Nyctalus leisleri* | Noctule de Leisler |
| *Nyctalus noctula* | Noctule commune |
| *Pipistrellus kuhlii* | Pipistrelle de Kuhl |
| *Pipistrellus nathusii* | Pipistrelle Nathusius |
| *Pipistrellus pipistrellus* | Pipistrelle commune |
| *Pipistrellus pygmaeus* | Pipistrelle pygmée |
| *Pipistrellus sp.* | Pipistrelle non déterminée à l'espèce |
| *Plecotus auritus* | Oreillard roux |
| *Plecotus austriacus* | Oreillard gris |
| *Plecotus* sp. | Oreillard non déterminé à l'espèce |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | Grand rhinolophe |
| *Rhinolophus hipposideros* | Petit rhinolophe |
| Sérotule | Groupe regroupant les noctules et sérotines |
| *Tadarida teniotis* | Molosse de Cestoni |
| *Vespertilio murinus* | Sérotine bicolore |

# ANNEXES 5a et 5b

## % de nuit avec contact par milieux



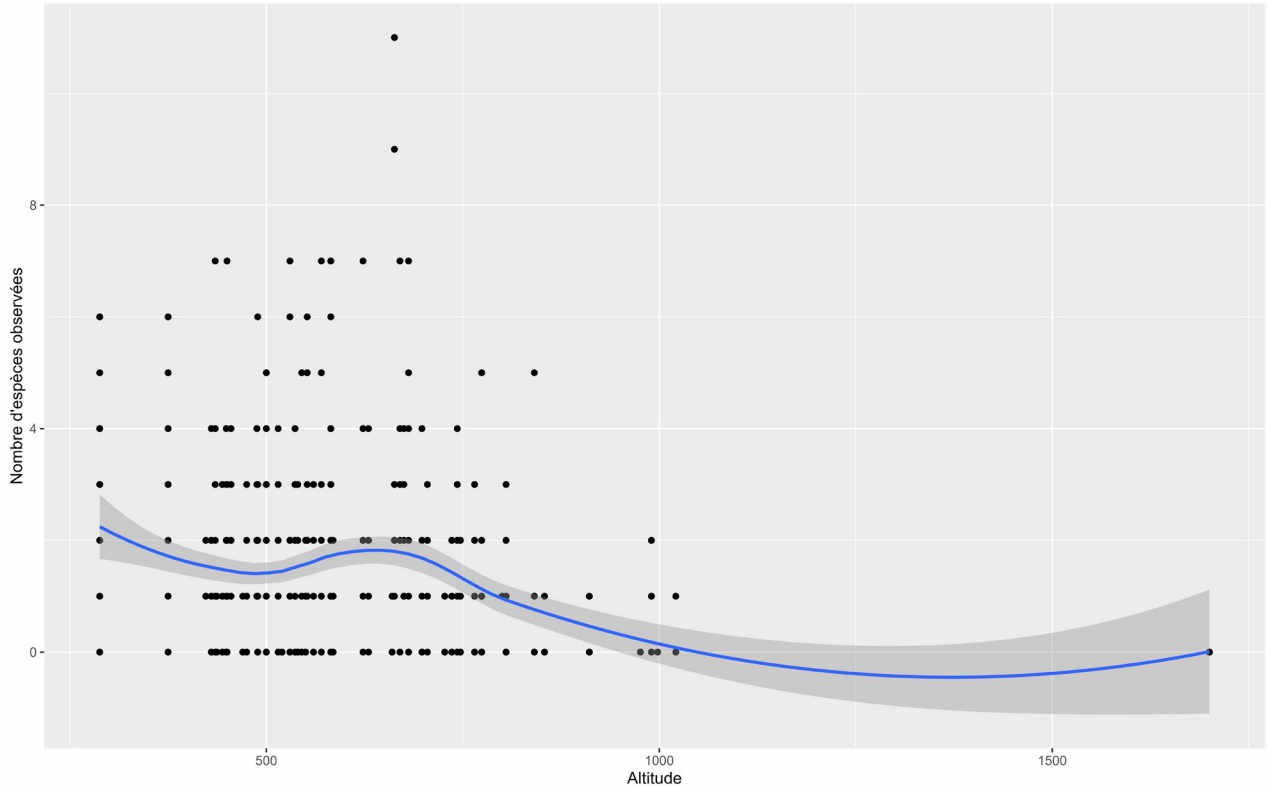

% de nuit avec contact par groupe d'altitude (sans les données en dessous de de 0°C).




% de nuit avec contact par milieux sur les stations d'enregistrement (sans les données en dessous de de 0°C).

## ANNEXE 6

### Altitude



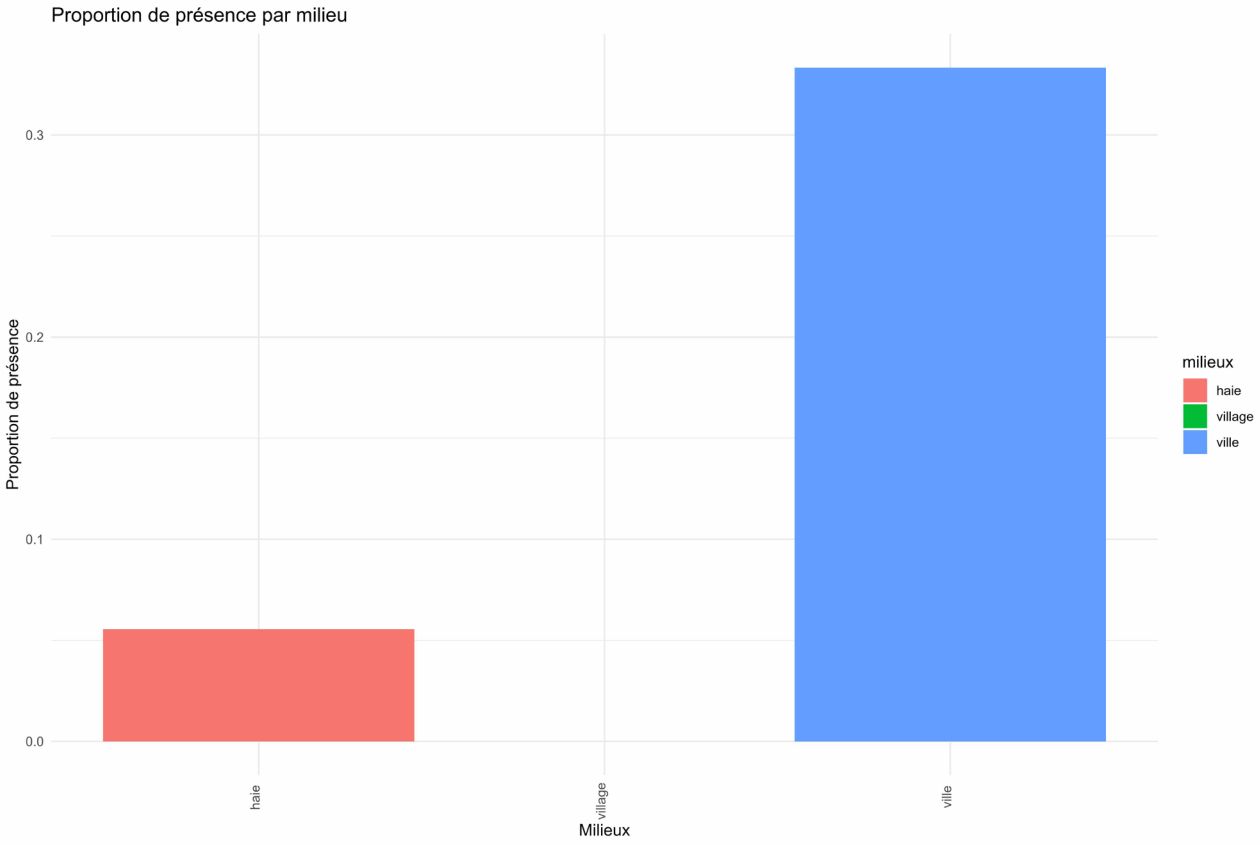

Courbe de tendance (non linéaire basée sur une régression LOESS) entre l'altitude des stations d'enregistrement et le nombre d'espèces contactées sur ces stations.

# ANNEXES 7a et 7b

## Statistique selon les milieux

**Tableau.**
Différences statistiques de contacts acoustiques par nuit selon le milieu (dunn test) ; valeurs significatives en vert.
Code R : *dunn.test(DonneeParNuitMilieux$nbr_especes, DonneeParNuitMilieux$milieux, method = «bonferroni»)*

| Valeur de P | Champs | Forêt | Haie | Verger | Village |
|---|---|---|---|---|---|
| Forêt | **0.0141** | | | | |
| Haie | 1 | 0.9195 | | | |
| Verger | 1 | **0.0009** | 0.762 | | |
| Village | 1 | **0.0209** | 1 | 0.4502 | |
| Ville | **0.0036** | 1 | 0.4454 | **0.0002** | **0.0028** |



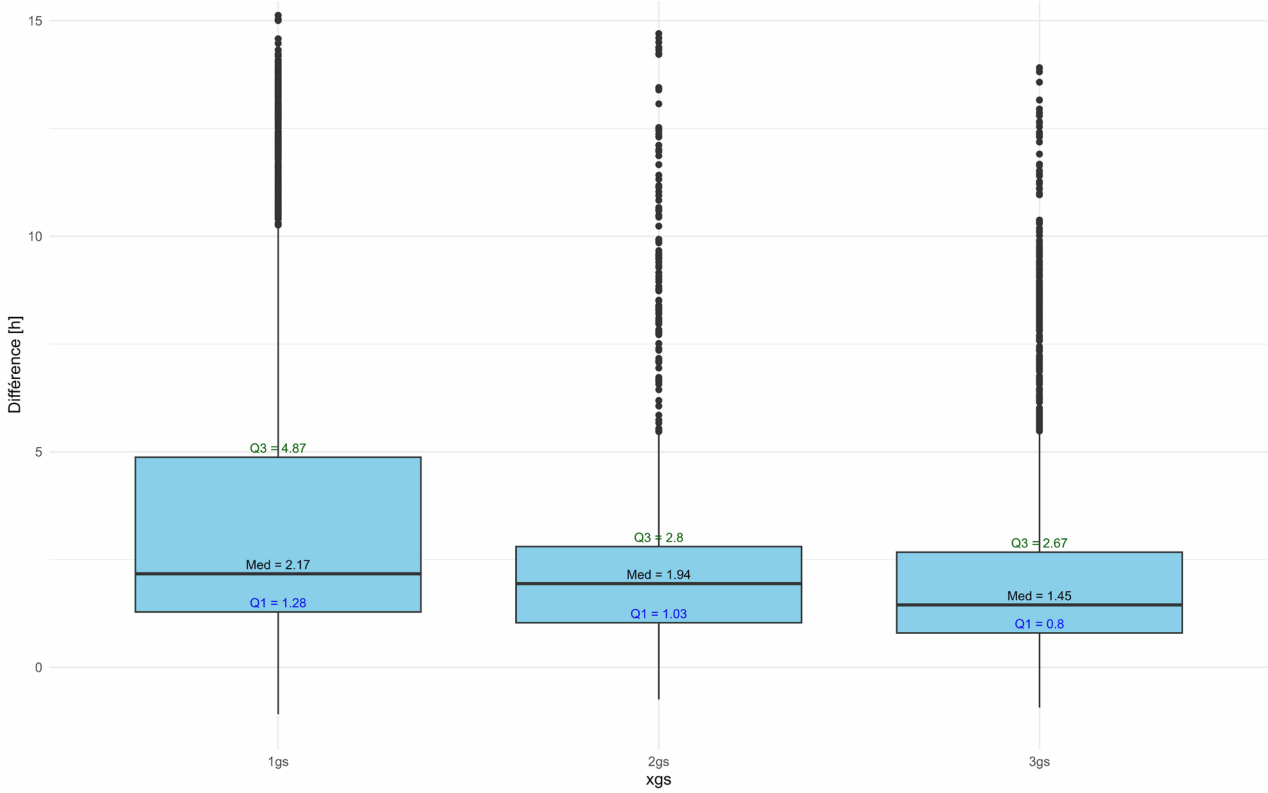

% de chance de contact par nuit selon le milieu de la station au-dessus de 1000 mètres.

# ANNEXES 8

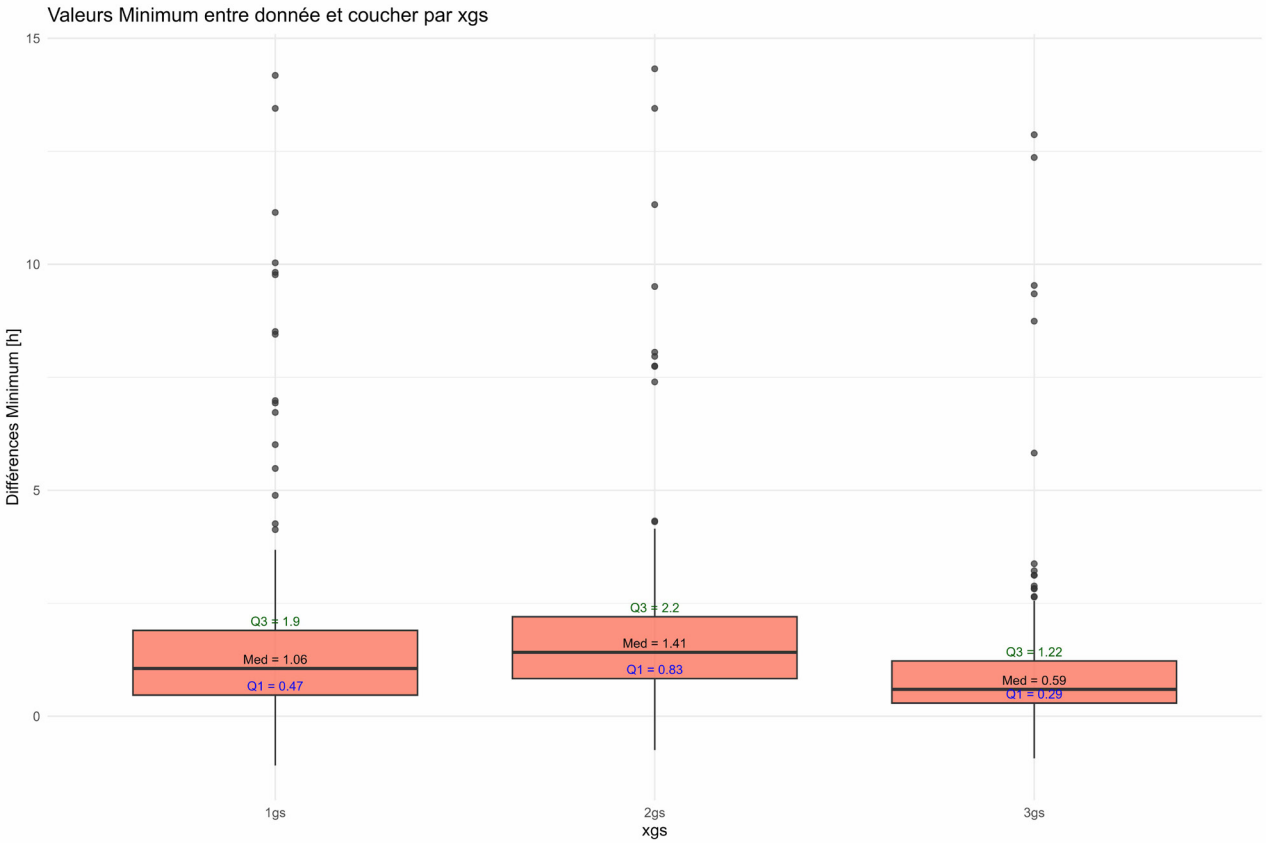
## Différence entre le coucher de soleil et le premier contact selon les nuits

**Tableau.**
Comparaison entre l'heure du coucher de soleil et le premier contact sur l'ensemble des nuits regroupées par leurs numérotations chronologiques de 1 à 9 (nuits 1, 2 = novembre ; 3, 4 = décembre ; 5, 6 = janvier ; 7, 8 = février et 9 = mars) avec la valeur de P comme résultat (en vert si différent statistiquement).
Code R : *dunnTest(min_diff ~ onglet, data = min_per_nuit_onglet, method = «bonferroni»)*

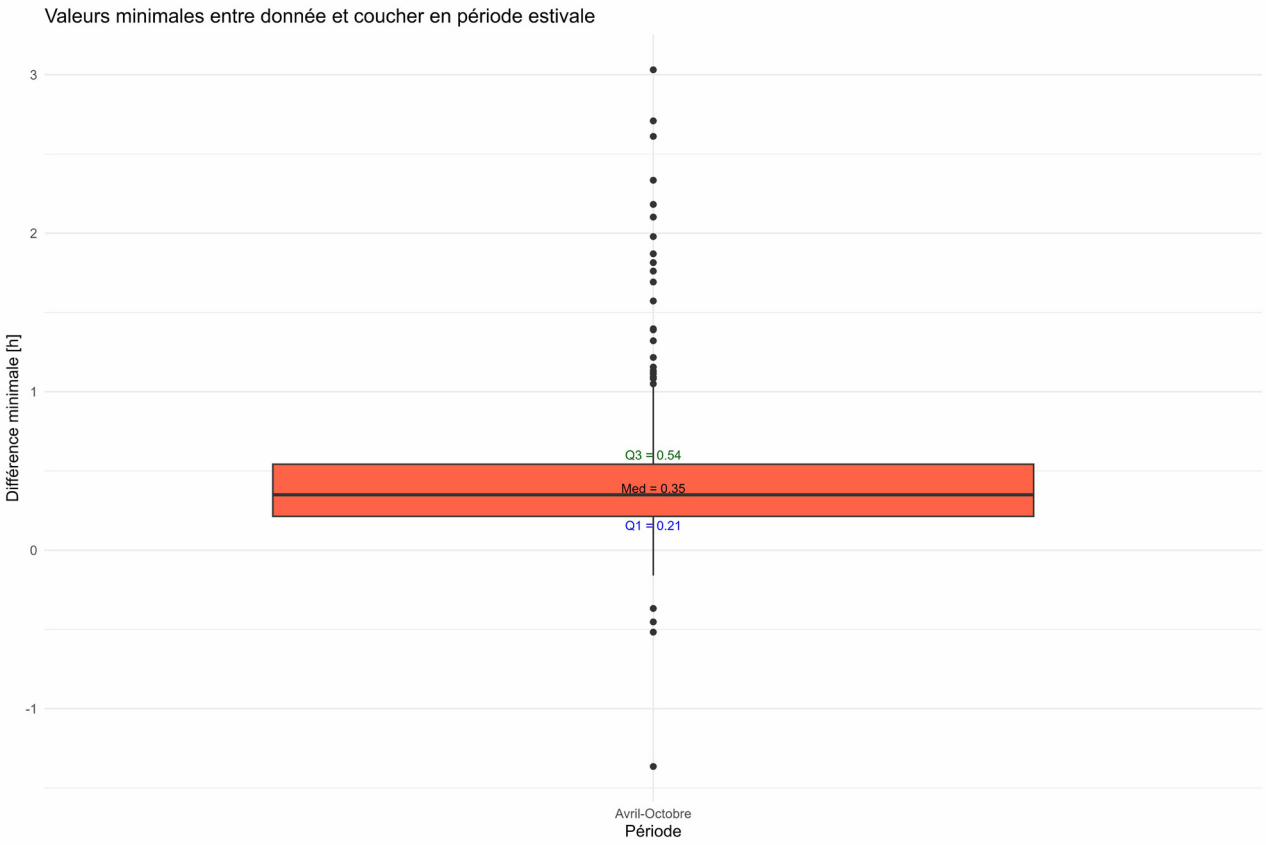
| Valeur de P | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | | | | | | | |
| 3 | 0.0753 | 0.0579 | | | | | | |
| 4 | 0.5868 | 0.4775 | 1 | | | | | |
| 5 | 0.4931 | 0.4025 | 1 | 1 | | | | |
| 6 | 0.0489 | 0.0389 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 7 | 1 | 1 | 0.0311 | 0.243 | 0.2055 | 0.0205 | | |
| 8 | 1 | 1 | 0.0026 | 0.032 | 0.0283 | 0.0024 | 1 | |
| 9 | 1 | 1 | 0 | 0.0004 | 0.0004 | 0 | 1 | 1 |




Différences (heures) entre le coucher de soleil et la totalité des contacts par groupes de semaines (xgs).




Différences (heures) entre le coucher de soleil et uniquement le 1er contact, par groupes de semaines (xgs).




Différences (heures) entre le coucher de soleil et uniquement le 1er contact, sur 299 nuit d'avril à octobre sur un ensemble de lieux et d'altitudes en suisse Romande.

# Analyse des communautés d'invertébrés liées à la dynamique des tresses alluviales du Giffre (74)

Par **Cédric JACQUIER** (c.jacquier@eco-systemic.fr)

Extrait synthétique du rapport : Écosystémic (Jacquier C.), 2025 : Suivi des invertébrés liés à la dynamique alluviale du Giffre. Département de la Haute-Savoie (74).



© Cédric JACQUIER

## Résumé

**Un des enjeux majeurs liés au réchauffement climatique concerne la gestion des eaux et ses impacts sur l'écologie alluviale. Le présent article détaille l'étude des communautés d'invertébrés liées à la dynamique alluviale de la rivière torrentielle du Giffre (Haute-Savoie, France), menée à partir de données d'inventaires protocolés réalisés en 2024.**

**Sur une aire d'environ 120 ha, des itinéraires d'échantillonnage ont combiné des placettes de suivi (protocole RhoMéO adapté). Au total, 869 occurrences ont été collectées, permettant de recenser 21 espèces d'orthoptères, 8 espèces d'araignées, 35 espèces de coléoptères, 13 d'hémiptères, ainsi que plusieurs espèces d'hyménoptères et d'odonates. L'analyse met en évidence une importante intégrité des communautés alluviales sur certains tronçons du tressage actif. Les inventaires ont permis de recenser 28 espèces à enjeu de conservation sur le Giffre, notamment le Criquet des torrents (*Epacromius tergestinus ponticus*) et le Tétrix grisâtre (*Tetrix tuerki*), soulignant la responsabilité majeure de cette rivière torrentielle dans la conservation de la biodiversité des rivières en tresses alpines.**

# Contexte de l'étude

Les rivières en tresses représentent des écosystèmes complexes et dynamiques, caractérisés par un remaniement permanent de leurs sédiments et de leurs habitats pionniers, en l'absence d'aménagements d'origine anthropique.

Le Giffre, affluent de l'Arve situé dans le département de la Haute-Savoie (74), est l'une de ces rivières torrentielles conservant une dynamique alluviale encore fonctionnelle (**Figure 1**).

Initialement ciblée sur les orthoptères, et plus particulièrement sur le Criquet des torrents (*Epacromius tergestinus ponticus*), l'objectif de cette étude était d'inventorier les espèces des tresses alluviales. Mais l'investigation s'est finalement élargie à d'autres taxons pionniers (Coléoptères, Araignées, Hémiptères, Hyménoptères et Odonates) afin de dresser un premier état initial des écosystèmes pionniers de la rivière torrentielle (grâce à la participation de Rémy SAURAT, Christophe GALKOWSKI, Guillaume JACQUEMIN, Alice MICHAUD & Nicolas ORLIAC).

L'élaboration de la présente étude souhaite répondre aux objectifs spécifiques suivants :

- exploiter et valoriser les données bibliographiques disponibles sur le territoire étudié ;
- réaliser des inventaires de terrain protocolés pour mener un diagnostic précis des orthoptères et établir la liste des autres taxons inféodés aux habitats alluviaux du Giffre ;
- disposer d'une méthodologie reproductible pour suivre l'évolution des communautés d'invertébrés liés à la dynamique alluviale de cette rivière torrentielle ;

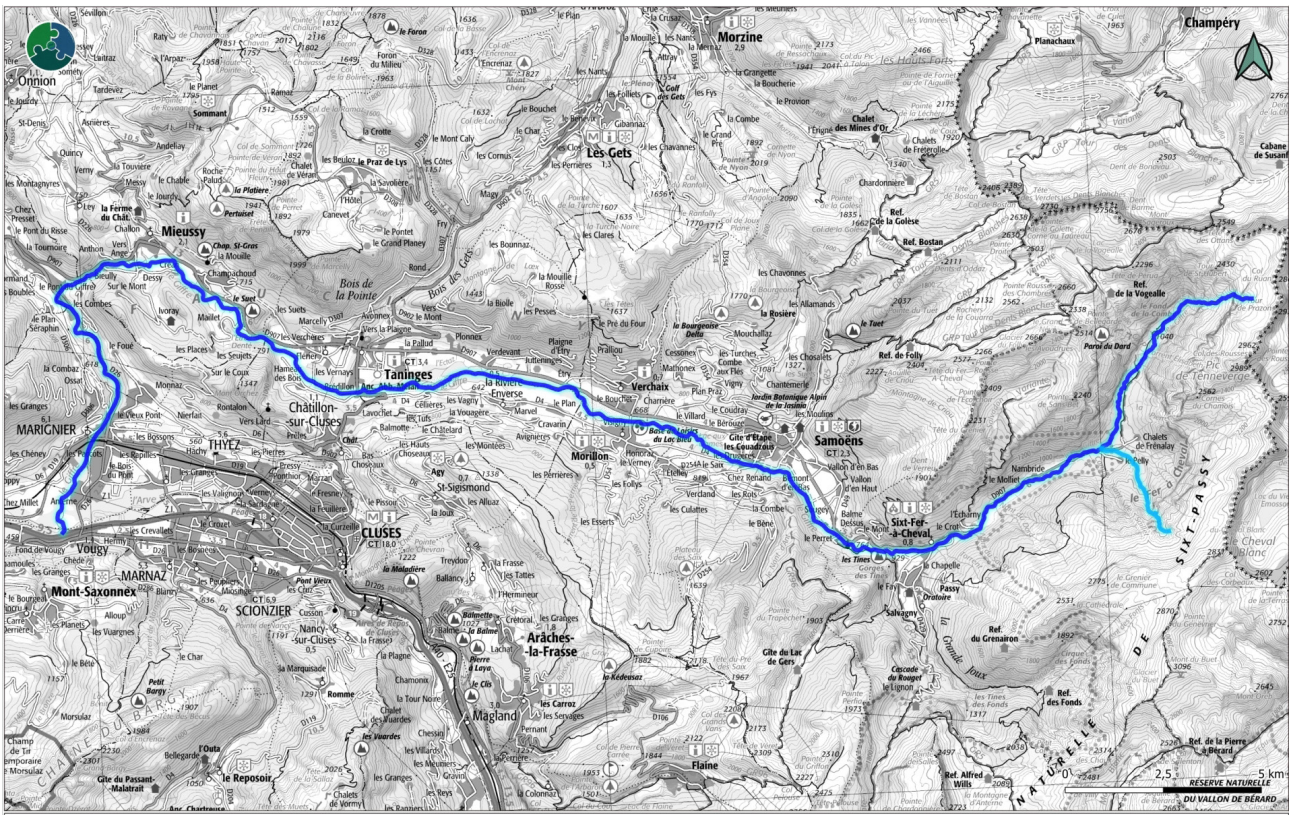



**Figure 1.**
Localisation du site d'étude.

- interpréter et évaluer l'intérêt écosystémique du Giffre ainsi que sa responsabilité, au sein du territoire biogéographique étudié, pour la conservation des invertébrés liés à la dynamique alluvialle.

# Matériel et méthodes

L'aire de prospection s'étend sur environ 120 ha. Elle correspond au périmètre des habitats pionniers de la bande active du Giffre.

Les prospections se sont déroulées sur 12 journées réparties en deux grandes campagnes en 2024 : un premier passage mi-juillet à fin juillet, et un second début septembre à mi-septembre, afin de maximiser l'échantillonnage des différentes cohortes (imagos et juvéniles).

## Périmètre phytosociologique des inventaires de terrain

L'échantillonnage du Giffre repose sur l'inventaire des communautés d'invertébrés principalement inféodées aux habitats pionniers de la bande active du Giffre (les habitats naturels et semi-naturels ont été caractérisés par Alexandre Ballaydier - Klasea, 2024). La priorité d'échantillonnage a ciblé les biotopes suivants (Bence, 2023 ; Pont, 2022) :

- les surfaces sablo-limoneuses humides, non ou peu végétalisées (**Figure 2**) ;
- les dépressions partiellement aquatiques issues d'un ancien chenal abandonné (**Figure 3**) ;
- les surfaces sableuses sèches peu végétalisées (**Figure 4**) ;
- les résurgences de la nappe phréatique dans la bande active.










**Figures 2 (haut), 3 (milieu) et 4 (bas).**

## Groupes taxonomiques et espèces recherchées dans la présente étude

L'inventaire des communautés d'invertébrés du Giffre s'est intéressé à l'ensemble des groupes taxonomiques, comportant des espèces bio-indicatrices des habitats pionniers, créés par la dynamique alluviale, à savoir :

- **Orthoptères**, en intégrant une recherche des taxons suivants : *Epacromius tergestinus, Oedipoda caerulescens, Sphingonotus caerulans, Tetrix tenuicornis, Tetrix tuerki* ;
- **Araignées**, en intégrant une recherche ciblée spécifiquement sur *Pardosa wagleri* et *Arctosa cinerea ;*
- **Coléoptères**, notamment les Cicindèles *Cicindela hybrida* et *Cylindera arenaria* (les autres Coléoptères ont néanmoins été recherchés à vue) ;
- Autres groupes tels que les **Dermaptères** (ciblant *Labidura riparia*), les **Hémiptères** (familles de Saldidae et de Leptopodidae) et des **Odonates**.

## Protocoles d'échantillonnage

Trois méthodes complémentaires ont été déployées pour optimiser l'exhaustivité des relevés entomologiques sur l'aire d'étude.

- **Placettes de suivi.**

Cette méthode se base sur le protocole « Dynamique sédimentaire, orthoptères » de la boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée (Collectif RhoMéO, 2014), adapté au territoire étudié grâce au rapport « Construction d'indicateurs de suivi de la dynamique alluviale » (CEN Isère, 2020).

L'application de cette méthode permet de disposer d'un protocole reproductible sur les communautés d'invertébrés alluviaux (retenue au détriment du protocole d'Indice Linéaires d'Abondance de Voisin, 1986).

La localisation des placettes a fait l'objet d'un tirage aléatoire stratifié par mailles de 25 × 25 mètres. Sur les 30 prévues, 26 placettes ont été prospectées avec une limite de 5 placettes par tronçon hydromorphologique de 1,5 km. Le temps de prospection a été standardisé à 20 minutes par placette, ciblant la chasse à vue, l'écoute des stridulations, la recherche d'invertébrés sous les galets et le fauchage au filet des formations herbacées et arbustives.

- **Itinéraires aléatoires intuitifs.**

Cette méthode, inspirée du principe de la « divagation aléatoire représentative » (Sellier, 2021), correspond à la réalisation d'itinéraires d'échantillonnage stratifié, technique la plus appropriée pour établir une liste d'espèces plus complète.

L'application de cette méthode permet de renforcer l'échantillonnage des invertébrés, en ciblant les formations alluviales favorables au cycle biologique des espèces à enjeu de conservation : surfaces sablo-limoneuses humides (végétalisées ou non), dépressions issues d'anciens chenaux et résurgences de nappes phréatiques, avec relevé GPS continu des cheminements.

Ces itinéraires visent à maximiser la détection des espèces rares et des populations fragmentées.

- **Pièges Barber.**

Cette méthode correspond à la pose de pièges non attractifs, sur une période de temps déterminée.

L'application de cette méthode permet de renforcer l'échantillonnage des invertébrés terrestres (coureurs ou rampants) ; 16 pièges ont été principalement posés dans les placettes de suivi. En raison des crues estivales, de la faune sauvage (sangliers) et surtout d'activités anthropiques, seuls 6 pièges ont pu être exploités de manière optimale et triés en laboratoire.

### Traitement et analyse des données

Les données ont été saisies directement *in situ* via l'application Occtax du portail GeoNature. La taxonomie respecte le référentiel TAX-REF v18.0 de l'INPN (2025) et le World Spider Catalog (2024) pour les Arachnides.

L'inventaire des espèces inféodées aux formations alluviales inclut l'identification à vue des imagos et/ou la capture temporaire à l'aide d'un filet, l'identification, puis le relâcher des spécimens pour les individus nécessitant l'étude des caractères morphologiques. Néanmoins, pour les taxons nécessitant l'examen des structures génitales ou de critères spécifiques, des individus ont été récoltés, stockés dans l'alcool (**Figures 5** et **6**), puis transmis aux spécialistes taxonomiques (G. Delcourt, C. Galkowski, G. Jacquemin, A. Michaud, R. Saurat, N. Orliac).

## Résultats de l'étude

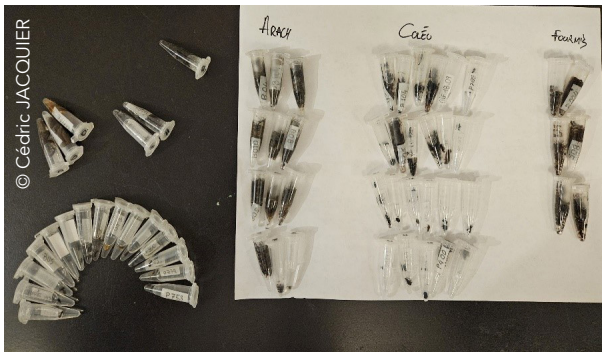
Les résultats des inventaires de terrain mettent en évidence l'intérêt fonctionnel des formations pionnières de la bande active du Giffre pour le cycle biologique des invertébrés liés à la dynamique alluviale.

### Bilan global des données de l'étude

Les prospections de terrain ont permis d'enregistrer 869 données sur l'année 2024, permettant d'identifier 125 taxons au sein de la bande active du Giffre :

- 21 espèces d'orthoptères (285 occurrences)
- 35 espèces et 6 genres de coléoptères (227 occurrences)




Figures 5 (haut) et 6 (bas).

- 8 espèces et 4 genres d'araignées (213 occurrences)
- 13 espèces d'hémiptères (30 occurrences)
- 7 espèces d'hyménoptères (24 occurrences de fourmis)
- 7 espèces d'odonates
- 1 espèce de dermaptère.

### Analyse des communautés d'invertébrés des tresses alluviales du Giffre

Les formations pionnières de la bande active du Giffre comportent des biotopes favorables à l'accomplissement du cycle biologique des invertébrés liés à la dynamique alluviale. Ainsi, **125 taxons d'invertébrés ont été recensées au sein de l'aire d'étude.**

Concernant les orthoptères, parmi les 21 espèces recensées, les taxons sténoèces indicateurs de la dynamique alluviale sont bien représentés, bien que localisés. *Epacromius tergestinus ponticus* (**Figure**







Figures 7 (haut) et 8 (bas).







Figures 9 (haut) et 10 (bas).

7) a été observé sur 44 stations favorables à son cycle biologique, préférentiellement sur des sédiments fins sablo-limoneux (**Figure 8**). *Tetrix tuerki* (**Figure 9**) occupe, quant à lui, 63 stations sur le Giffre, trouvant refuge dans les interstices humides de graviers fins et de sables (**Figure 10**).

Concernant les araignées, 12 taxons d'arachnides ont été répertoriés, largement dominés par la famille des *Lycosidae*. *Pardosa wagleri* (**Figure 11**), araignée endémique des berges à galets, a été massivement collectée dans les pièges Barber. L'étude révèle aussi la présence d'*Arctosa cinerea* (**Figure 12**), une lycose emblématique des bancs de sable, ainsi que la




**Figure 11.**
*Pardosa wagleri.*




**Figure 12.**
*Arctosa cinerea.*




**Figure 13.**
*Cicindela transversalis transversalis.*

première mention départementale de *Pardosa torrentum* et d'*Oedothorax agrestis* pour la Haute-Savoie (Michaud, 2024).

Concernant les coléoptères, ce groupe taxonomique montre une grande spécialisation aux habitats riverains avec 41 taxons identifiés. La cicindèle hybride (**Figure 13**), *Cicindela transversalis transversalis* Dejean, 1822 (Richoux & Texier, 2023) a été recensée sur la quasi-totalité du linéaire étudié. Le genre *Bembidion* s'est avéré particulièrement riche, incluant *Bembidion foraminosum* (**Figure 14**) et *B.quadripustulatum* (**Figure 15**), tous deux hautement patrimoniaux et très sensibles aux altérations hydrologiques. Les carabiques psammophiles comme *Broscus cephalotes* et *Omophron limbatum* confirment la qualité des atterrissements sableux.

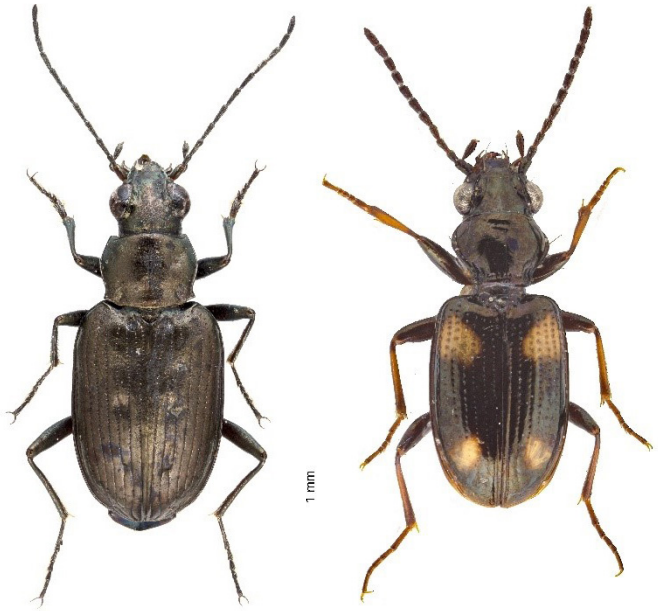



**Figure 14** (gauche) : *Bembidion foraminosum.*
**Figure 15** (droite) : *Bembidion dripustulatum.*

## Analyse des résultats des placettes de suivi hydromorphologique

Fontana *et al.* (2004), Münsch *et al.* (2012), Tockner *et al.* (2006) considèrent certaines espèces d'orthoptères comme bio-indicatrices de la qualité de la dynamique alluviale. De même, Richoux (2010) a corrélé la présence d'espèces de coléoptères, inféodées aux plaines alluviales, et le bon état des processus hydro-sédimentaires.

Au regard de ces assertions, l'objectif de la mise en œuvre des placettes de suivi consiste à disposer d'un protocole d'échantillonnage semi-quantitatif et reproductible, dépendant de l'indicateur Dynamique sédimentaire orthoptères de la boîte à outils RhoMéO. Les résultats peuvent faciliter l'interprétation du fonctionnement géomorphologique et hydro-écologique du Giffre.

La validation de l'échantillonnage sur les placettes a été appréciée grâce au calcul de la richesse réelle, à l'aide de l'estimateur Jacknife. Sur l'année 2024, 12 taxons ont été recensés sur les 26 placettes de suivi. Sur l'année 2024, la richesse réelle mesurée ($S_{true}$) est de 13, soit une efficacité de l'échantillonnage évaluée à 92%, valeur très satisfaisante dans le cadre de ce type de suivi (cette valeur indique qu'environ 9 espèces sur 10 ont été inventoriées).

À partir des résultats de terrain, les indices de biodiversité suivants ont été calculés sur chacune des placettes, puis retranscrits dans les deux tableaux suivants.

| INDICE | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 | P13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Richesse spécifique | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 6 | 6 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| Abondance spécifique | 2 | 5 | 4 | 3 | 7 | 4 | 10 | 8 | 4 | 7 | 5 | 7 | 9 |
| Shannon-Weaver | 1,00 | 0,97 | 0 | 0,92 | 1,38 | 0,81 | 2,16 | 2,50 | 1,50 | 1,66 | 1,37 | 1,56 | 1,89 |

| INDICE | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 | P13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Richesse spécifique | 4 | 3 | 3 | 6 | 2 | 7 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 5 |
| Abondance spécifique | 5 | 4 | 8 | 14 | 5 | 13 | 9 | 8 | 7 | 6 | 7 | 9 | 7 |
| Shannon-Weaver | 1,92 | 1,50 | 1,41 | 2,12 | 0,97 | 2,47 | 0,50 | 1,30 | 0,59 | 1,79 | 1,15 | 0,50 | 2,24 |

À partir de ces données, l'Indicateur Orthoptères Dynamique Sédimentaire (IODS) du protocole RhoMéO est calculé, en intégrant la liste de référence du sous bassin étudié, de la manière suivante (CEN Isère, 2020) :

$$IODS = \frac{(richesse\ obs_4 * 10) + (richesse\ obs_3 * 5) + (richesse\ obs_2 * 2) + (richesse\ obs_1 * 1)}{(richesse\ att_4 * 10) + (richesse\ att_3 * 5) + (richesse\ att_2 * 2) + (richesse\ att_1 * 1)}$$

*Avec : richesse $obs_n$ = richesse observée des espèces de classe n et richesse $att_n$ = richesse observée des espèces de classe n.*

Les tableaux suivants synthétisent les IODS pour chacune des placettes :

| PLACETTE | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 | P13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IODS | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 5 | 15 | 15 | 10 | 5 | 0 | 10 | 15 |
| % intégrité | 14% | 14% | 0% | 0% | 14% | 14% | 41% | 41% | 27% | 14% | 0% | 27% | 41% |

| PLACETTE | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 | P13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IODS | 25 | 5 | 15 | 27 | 10 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 5 | 5 | 2 |
| % intégrité | 68% | 14% | 41% | 73% | 27% | 5% | 5% | 5% | 0% | 0% | 14% | 14% | 5% |

Les valeurs des IODS permettent aussi de calculer les différents quartiles :

| | 1er quartile | 2e quartile | 3e quartile | |
|---|---|---|---|---|
| 0% | 5% | 14% | 41% | 73 % |

Les cartes de l'Indicateur Orthoptères Dynamique Sédimentaire (IODS) représentent les valeurs de chaque placette de suivi (voir extrait en **Figure 16**).

L'interprétation cartographique des résultats met en évidence des notes IODS hautes à excellentes pour 35% des placettes, et notamment au sein du tronçon de la plaine alluviale tressée (du pont de Morillon jusqu'au Pont des Thézières, hors endiguement de Rivière-Enverse).

Ces relevés représentent des biotopes très favorables pour le cycle biologique des espèces indicatrices, en lien direct avec le régime hydraulique et sédimentaire, encore dynamique du Giffre.

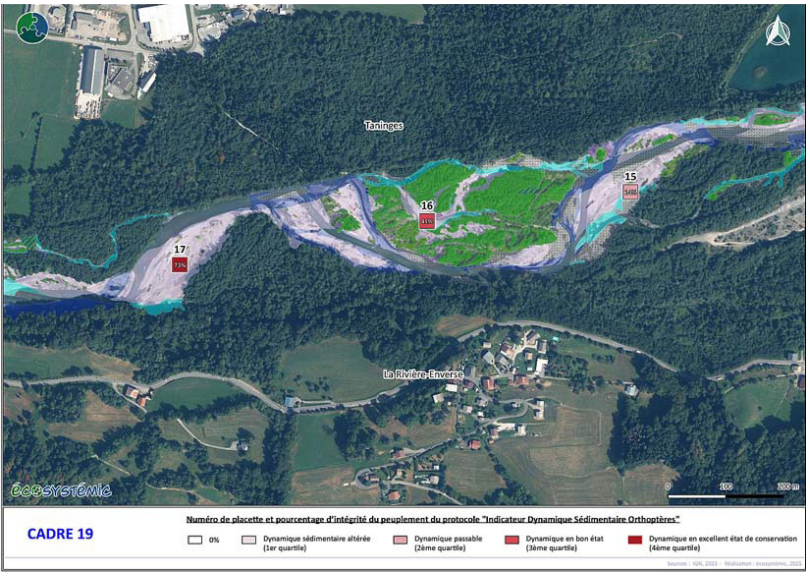



**Figure 16.**
Exemple de carte de l'Indicateur Orthoptères Dynamique Sédimentaire (IODS).

# Discussion

À la croisée des caractéristiques géomorphologiques de la rivière du Giffre et des exigences écologiques des espèces inféodées à la dynamique alluviale, la synthèse des données permet d'établir une caractérisation des habitats naturels, induisant une interprétation des biotopes favorables au cycle biologique des invertébrés à enjeu de conservation associées aux formations alluviales du Giffre.

## Synthèse fonctionnelle des espèces indicatrices de la dynamique alluviale du Giffre

Au regard des résultats acquis en 2024, il semble pertinent de consigner l'écologie

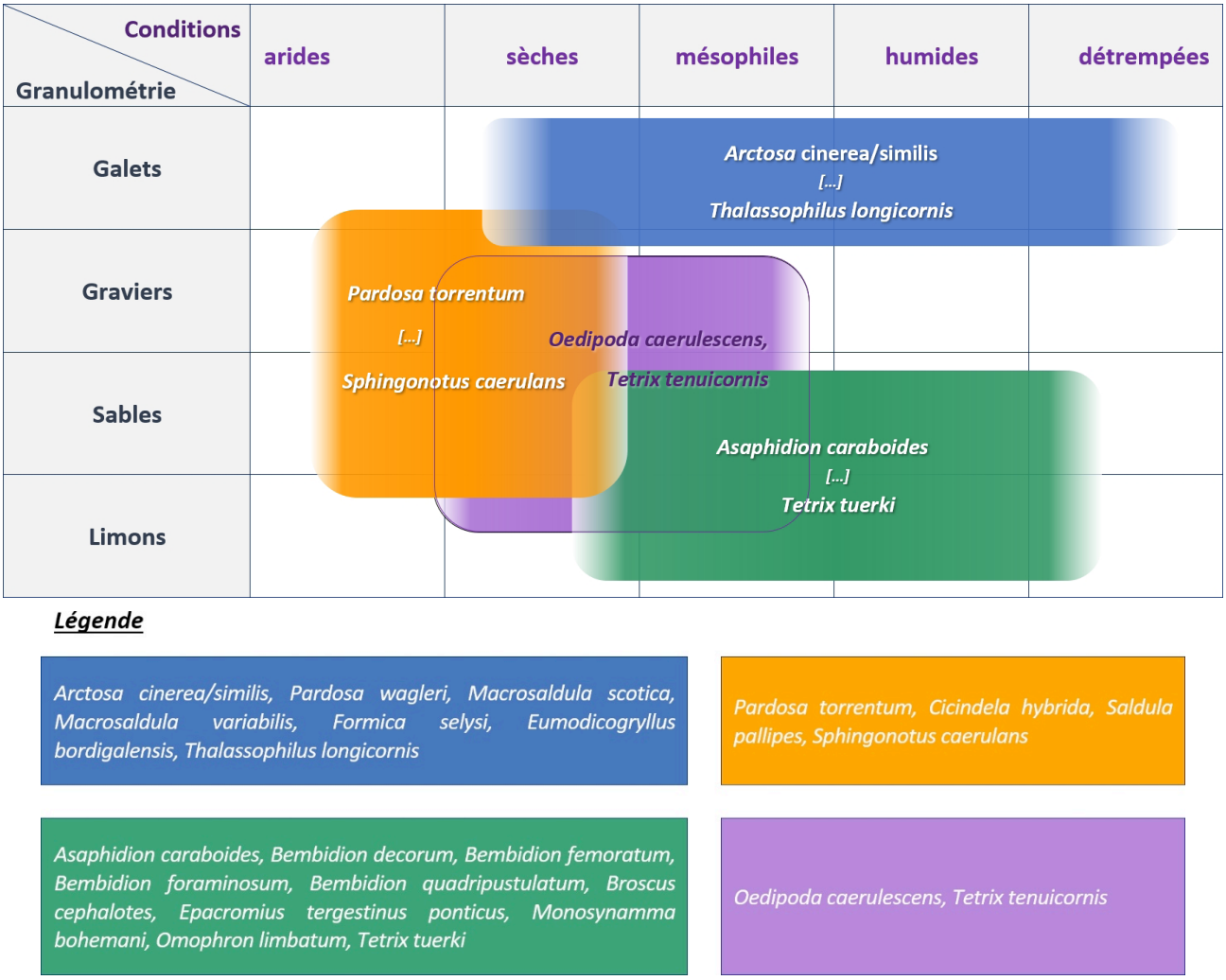



**Figure 17.**
Diagramme d'écologie alluviale du Giffre.

des taxons, choisis comme indicateurs de la dynamique alluviale, pour les formations pionnières de la bande active du Giffre.

Dans le but de synthétiser ces résultats, le diagramme d'écologie alluviale du Giffre (**Figure 17**) ébauche une retranscription de l'écologie des espèces indicatrices de la dynamique hydrosédimentaire, selon leurs affinités observées en fonction de la granulométrie des alluvions et le niveau d'humidité du sol.

## Évaluation des enjeux de conservation des invertébrés liés à la dynamique alluviale

La valeur patrimoniale des formations pionnières de la bande active du Giffre est très élevée pour les espèces d'invertébrés inféodées à la dynamique alluviale, justifiée par la présence de 28 espèces à enjeu de conservation et par une forte diversité spécifique, au regard de la capacité d'ac-

**Tableau 1.**
Niveau de responsabilité du Giffre pour la conservation des espèces d'invertébrés recensées en 2024.

| ORDRE | ESPÈCE | RESPONSABILITÉ DU GIFFRE |
|---|---|---|
| ARAIGNÉES | *Arctosa cinerea* | MODÉRÉE |
| | *Liocranoeca striata* | FAIBLE |
| | *Oedothorax agrestis* | FAIBLE |
| | *Pardosa torrentum* | FAIBLE |
| | *Pardosa wagleri* | MODÉRÉE |
| | *Zelotes exiguus* | FAIBLE |
| COLÉOPTÈRES | *Anthicus luteicornis* | FAIBLE |
| | *Asaphidion caraboides* | MODÉRÉE |
| | *Bembidion femoratum* | MODÉRÉE |
| | *Bembidion foraminosum* | MAJEURE |
| | *Bembidion quadripustulatum* | MAJEURE |
| | *Boreonectes gr. griseostriatus* | FAIBLE |
| | *Broscus cephalotes* | FORTE |
| | *Cicindela hybrida* | FAIBLE |
| | *Lionychus quadrillum* | MODÉRÉE |
| | *Nebria picicornis* | MODÉRÉE |
| | *Omophron limbatum* | FORTE |
| | *Sinechostictus stomoides* | FORTE |
| | *Tachyura quadrisignata* | FAIBLE |
| | *Thalassophilus longicornis* | FORTE |
| | *Zorochros flavipes* | FAIBLE |
| HÉMIPTÈRES | *Monosynamma bohemanni* | FAIBLE |
| | *Macrosaldula scotica* | MODÉRÉE |
| | *Macrosaldula variabilis* | MODÉRÉE |
| | *Saldula pallipes* | MODÉRÉE |
| HYMÉNOPTÈRES | *Formica selysi* | FAIBLE |
| ORTHOPTÈRES | *Epacromius tergestinus ponticus* | MAJEURE |
| | *Tetrix tuerki* | FORTE |

cueil réduite de ces habitats. Une forte proportion d'espèces rares et menacées, inféodées aux bancs de galets, augmente la valeur de conservation de ce territoire (Boscaini *et al.*, 2000 ; Sadler *et al.*, 2004 *in* Tockner, 2006).

Le **Tableau 1** synthétise le niveau de responsabilité du Giffre pour la conservation des espèces d'invertébrés recensées en 2024.

## Perspectives de l'étude

La rivière torrentielle du Giffre possède une dynamique alluviale encore fonctionnelle, favorable au maintien de secteurs de tressage actif. Ces processus hydrosédimentaires sont désormais très rares en France, encore observés sur des tronçons relictuels de rivières anastomosées, comme la Haute-Durance et la Romanche (ainsi que le Tagliamento, en Italie, bientôt menacé par un projet hydroélectrique !).

Le diagnostic entomologique de 2024 a mis en évidence la présence d'une biodiversité alluviale exceptionnellement riche (125 taxons), structurée par un gradient granulométrique et hydrologique précis. Le rapport du diagnostic constitue ainsi le premier état initial des invertébrés du Giffre. Bien que 28 espèces à enjeu de conservation aient été recensées, les résultats des inventaires demeurent perfectibles en raison des épisodes de crues importantes en 2023 et en 2024 (les effectifs individuels ainsi que le nombre de stations d'espèces patrimoniales ont pu être biaisés par ces phénomènes hydrologiques).

Le Giffre constitue un écocomplexe d'une rareté et d'une intégrité fonctionnelle remarquables à l'échelle régionale et nationale, même européenne. De même, cette rivière accueille l'une des rares métapopulations de criquet des torrents (*Epacromius tergestinus ponticus*) encore fonctionnelles dans les Alpes françaises, avec la Durance et la Romanche. Une étude génétique est en cours (menée par J. Mavarez du Laboratoire d'Écologie Alpine) et semble montrer que les populations alpines n›ont pas subi de déclin démographique significatif depuis le Pléistocène (à confirmer selon les prochains résultats). Cependant, la fragmentation contemporaine des habitats par l'endiguement et l'altération des débits menace cette résilience historique.

La conservation de ces écosystèmes doit passer par un changement de paradigme… La restauration de l'Espace de Bon Fonctionnement, associée à une gestion intégrée des travaux d'entretien, apparaît comme la seule voie soutenable pour préserver ce patrimoine naturel exceptionnel, qui justifierait pleinement une « Zone Alluviale d'Importance Nationale », label attribué en Suisse (Office fédéral de l'environnement - OFEV) au regard de la qualité de ses processus hydrosédimentaires et sa haute valeur écologique.

> *« Abandonner l'attitude de sanctuarisation excessive des reliques pour permettre la construction d'écosystèmes, nouveaux peut-être, mais fonctionnels, éventuellement par déplacement des ilots résiduels dispersés. Délivrer les grands projets à venir des charges punitives quasi-automatiques, imposant à la nature un agenda économique et conduisant au mieux au statu quo déjà dégradé, au pire à un ralentissement de l'agonie programmée.* » (Oggier, 2012).

# Bibliographie


L'élaboration du rapport d'étude final a été réalisé à partir de l'analyse des documents suivants (liste non exhaustive) :

**Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse. 2016.** *Délimiter l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau*. Guide technique SDAGE, 181 pages.

**AsFrA. 2024.** Association française d'arachnologie. **http://asfra.fr**. (Consulté en 12-2024).

**Bence S. 2017.** Insectes indicateurs de la dynamique alluviale naturelle : préfiguration du protocole de suivi adapté au Val de Durance (tests 2016). Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur / Syndicat mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance. Sisteron. 16 pages.

**Bence S. 2023**. Description d'un protocole de suivi des insectes indicateurs de la dynamique alluviale naturelle. Protocole adapté au bassin de la Durance. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur - Pôle Biodiversité Régionale. Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de Durance. Sisteron. 26 pages.

**Carron G., Sardet E., Praz C. & Wermeille E. 2001.** *Epacromius tergestinus* (Charpentier, 1825) and other interesting Orthoptera in the floodplains of braided rivers of the Alps. *Articulata*, 16, (½) : pages 27-40.

**CEN Isère. Coll. Labroche A., Pont B. & Prat-Mairet Y. 2020.** Construction d'indicateurs de suivi de la dynamique alluviale. Rapport CEN Isère (Antenne Platière). 85 pages + annexes.

**Collectif RhoMéO. 2014.** La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée. Conservatoire d'espaces naturels de Savoie. 147 pages + annexes.

**Collomb G. 2008.** Cicindelidae de France. clubrosalia.free.fr

**Coulon J., Marchal P., Pupier R., Richoux P., Allemand R., Genest L.C. & Clary J. 2000.** *Coléoptères de Rhône Alpes. Carabiques et Cicindèles*. Mus. Hist. Nat. de Lyon, Soc. Linn. De Lyon. 193 pages.


## Remerciements


Stéphane Bence, Manuel Bouron, Yoan Braud, Bernard Pont et Lucile Vahé pour les ajustements techniques et méthodologiques.

Guillaume Delcourt, Christophe Galkowski, Guillaume Jacquemin, Alice Michaud et Rémy Saurat pour l'identification des espèces récoltées.

Nicolas Orliac pour l'aide à la détermination de certaines espèces d'hémiptères.

Bernard Bal, Jean-François Desmet, Kevin Gurcel et Philippe Richoux pour le partage de bases de données .

Jean-François Burri, Jean-Yves Humbert, Jesús Mavarez, Christian Monnerat, Eric Sardet et Philippe Vallet pour les échanges partagés sur le criquet des torrents.

Yannick Chittaro pour son autorisation à utiliser les images de *Carabidae*.

Alexandre Ballaydier en tant que partenaire naturaliste, ainsi que Lydie Labrosse et Marion Rivollet.

**Desmet J.-F. 2003** - Contribution à l'inventaire faunistique des zones humides bordant le Giffre entre Flérier et La Rivière-Enverse (communes de Taninges et de La Rivière-Enverse ; Haute-Savoie). Comité Scientifique des Réserves Naturelles de Haute-Savoie / ASTERS. 27p.

**Dynamique Hydro. 2006,** Étude géomorphologique du Giffre et de ses affluents. Taninges, SIVM Haut Giffre, 61 pages.

**Forel J. & Leplat J. 2001** - *Faune des Carabique de France. Tome 1 - Volume 1 : Cicindelidae aux Omophronidae*, 94 pages.

**Gierlasiński G., Taszakowski A. 2013-2025.** Multiple (Hemiptera: Heteroptera) punaises polonaises. **http://www.heteroptera.us.edu.pl.**

**Höfler J., Leitinger G. 2018.** Habitat requirements of rare grasshopper species in a near-natural floodplain ecosystem in the Northern Alps (Tyrol, Austria). PhD thesis. Master thesis, University of Bozen. 70 pages.

**MNHN & OFB [Ed]. 2003-2024.** Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), Site web : **https://inpn.mnhn.fr**, consulté en décembre 2024.

**Monnerat C., Thorens P., Walter T. et Gonseth Y. 2007.** Liste rouge des orthoptères menacés de Suisse. Office Fédéral de l'Environnement, Berne et Centre Suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. L'environnement pratique 079, 62 pages.

**Oggier P.A. 2013.** Le bois de Finges, de la protection de la nature à la promotion de la biodiversité ? *Bull. Murith.* 130/2012 (2013): 19 - 38

**Péricart J., 1990.** *Hémiptères Saldidae et Leptopodidae d'Europe occidentale et du Maghreb*. Paris : Fédération française des sociétés de sciences naturelles, 238 p.

**Peiry J.-L. 1986.** Dynamique fluviale historique et contemporaine du confluent Giffre-Arve (Haute-Savoie). *Revue de Géographie de Lyon*, Vol 61, n° 1, pages 79-96.

**Pont B. 2022.** Ce que racontent les orthoptères de l'Eygues. Déploiement de l'indicateur RhoMeo. Dynamique sédimentaire - orthoptères sur la bande active de l'Eygues au niveau de la plaine des Tuilières. 23 pages.

**Pushkar T. 2009.** *Tetrix tuerki* (Orthoptera, Tetrigidae) : distribution in Ukraine, ecological characteristic and features of biology. *Vestnik zoologii*. t. 43, n°1, 14 pages.

**Ramade, F. 1984.** *Éléments d'écologie. Ecologia fondamentale.* McGraw-Hill, Paris. 397 pages.

**Richoux P. et Texier E., 2023.** *Cicindela transversalis* Dejean, 1822 en France (Coleoptera, Cicindelidae). *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 92 (7-8) : 201-208.

**Richoux P. 2010.** Cicindèles et psammicoles : des habitats alluviaux menacés. *Bull. Mens. Soc. Linnéenne de Lyon*, hors-série n° 2, 2010. Évaluation de la biodiversité rhônalpine. Pages 133-135.

**Sardet E., Roesti C. et Braud Y. 2015.** *Cahier d'identification des orthoptères de France, Belgique Luxembourg et Suisse.* Biotope éditions. 303 pages.

**Sardet E. (Coord.) 2018.** Liste rouge des orthoptères de la région Rhône-Alpes. Étude commandée et financée par la DREAL Auvergne Rhône Alpes. 32 pages + 3 annexes.

**Sellier Y., Dupont V., Sugny D., Gruhn G., Corriol G., Hannoire C., Hériveau P., Deconchat C., Hervé R., Lefort F., Léauté J., Coué B., Huart D., Garrigue J., Hairaud**

**M., Gardiennet A., Lagardère V. & Debaive N. 2021.** *Prise en compte de la fonge dans les espaces naturels. Biologie, ressources documentaires, inventaires, suivis, analyses des données, bioindication, évaluation des impacts de gestion, intégration dans les plans de gestion*. Cahier Technique des Réserves Naturelles de France. Édité par Réserves Naturelles de France, Dijon, France. 295 pages.

**Strauss G., 2012.** – Corisa. Wanzenabbildungen. Biberach : Gerhard Strauß (ed.), CD-ROM, 2186 espèces.

**Terrier B., Piégay H., (Coord.), 2019.** Les rivières en tresse. Éléments de connaissances. Agence de l'Eau Rhône Méditerranée /Zone Atelier Bassin du Rhône. Eau et connaissance – Hydromorphologie. 116 pages.

**Tockner K.** et al. **2006.** Ecology of braided rivers. Special *Publication-International Association of Sedimentologists*. t. 36, 339 pages.

**Triplet, P. 2015.** *Dictionnaire de la diversité biologique et de la conservation de la nature*. 722 pages.

**Werner, P. 2018.** Essais de réintroduction de la petite massette *Typha minima* sur le Rhône de Finges, Recommandations pour la revitalisation des rivières alpines. *Bulletin de la Murithienne*. n°116, pages 57-68.

**Werner, P. 2016.** Suivi scientifique du Rhône de Finges 2010-2015. Pilotage du Rhône de Finges (PRF) : Bilan écologique 2010-2015 - version provisoire. 18 pages.

**Zicrona (2020)** – Liste des hétéroptères de France métropolitaine (Hemiptera : Heteroptera). Consultation le 14/01/2025.

**Pour citer cet article :**

**Jacquier, C. 2026.**
Analyse des communautés d'invertébrés liées à la dynamique des tresses alluviales du Giffre (74).
*Plume de Naturalistes* 10 : 191-204.

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes:
**www.plume-de-naturalistes.fr**

ISSN 2607-0510



# Redécouverte d'une population d'Écrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) dans le département de l'Hérault (Occitanie, France) et première évaluation de son état de conservation.

Par **Cyprien CHIROSSEL** (cyprien.chirossel@cen-occitanie.org)
**Emilien PEGATOQUET** (emilien.pegatoquet@cen-occitanie.org)



Écrevisse à pattes blanches ♂ individu in situ le 06 juin 2024. Noter la pince gauche repoussée et la droite manquante, sectionnée à l'apex du carpopodite.

**Mots-clés : Crustacé décapode, cours d'eau, zone méditerranéenne.**

## Résumé

**L'Écrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858), autrefois répandue dans les cours d'eau du département de l'Hérault, a vu ses effectifs diminuer drastiquement suite à l'introduction de plusieurs espèces exotiques envahissantes vectrices de la peste de l'écrevisse. Aujourd'hui, elle est devenue très rare dans les cours d'eau héraultais, où elle ne se cantonne plus qu'à quelques secteurs en têtes de réseaux hydrographiques. Chaque population restante revêt en ce sens un enjeu de conservation majeur. Le 16 juin 2024, l'espèce est redécouverte fortuitement dans un petit affluent direct du fleuve Hérault, dans le nord-est du département, niché au cœur d'un vallon forestier encaissé. Sa présence est attestée sur un linéaire d'un peu plus de 2 km, cloisonné par plusieurs obstacles successifs, a priori infranchissables pour l'Écrevisse de Louisiane Procambarus clarkii (Girard, 1952), espèce exotique envahissante présente plus en aval.**

**Des premières estimations de l'état de conservation font état d'une population dynamique avec de nombreux juvéniles, mais son isolement géographique total et la menace de l'Écrevisse de Louisiane la rendent vulnérable.**

# Introduction

## Généralités sur *Austropotamobius pallipes*

L'Écrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) est endémique d'Europe de l'ouest, où on la retrouve d'est en ouest entre les Balkans (Monténégro) et l'Irlande et du nord au sud, de la Grande-Bretagne au nord de l'Espagne (Holdich *et al.*, 2006). Elle fréquente une large gamme de structures benthiques, comprenant en proportions variables cailloux plus ou moins gros et dépôts de débris végétaux et préfère les eaux à pH neutre à alcalin, compris entre 6 et 9 selon les localités, présentant une concentration de polluants limitée (Daguerre de Hureaux & Roqueplo, 1981 ; Bensettiti & Gaudillat, 2002 ; Demers *et al.*, 2003 ; Füreder *et al.*, 2006 ; Trouilhé, 2006 ; Puissauve *et al.*, 2015). Son optimum thermique est compris entre 15 et 18°C (Puissauve *et al.*, 2015), mais des températures nettement supérieures avoisinant les 25°C sont régulièrement relevées par divers auteurs en période estivale (Daguerre de Hureaux & Roqueplo, 1981 ; Nardi *et al.*, 2005). L'espèce présente donc une eurythermie suffisamment importante pour lui permettre de subsister dans les régions les plus chaudes de son aire de répartition, dont la zone méditerranéenne.

*A. pallipes* est confrontée à de nombreuses menaces abondamment documentées, telles que les pollutions chimiques, l'altération de l'habitat physique dont les ruptures de continuités liés à des aménagements humains, ainsi que la compétition liée à l'introduction d'espèces exotiques d'écrevisses, avec en corollaire, le développement de la « peste de l'écrevisse » *Aphanomyces astaci* (Schikora, 1906) (Reynolds, 1988 ; Kerby *et al.*, 2005 ; Füreder *et al.*, 2006 ; Trouilhé, 2006 ; Bellanger, 2006 ; Souty-Grosset *et al.*, 2006 ; Collas *et al.*, 2015). Une disponibilité suffisante de refuges (faible colmatage) et le bon état de conservation de la ripisylve sont aussi importants. En effet, le réseau racinaire dans les berges revêt un rôle fonctionnel pour l'espèce et permet notamment aux individus de s'abriter lors des crues (Reyjol & Roqueplo, 2002 ; Trouilhé, 2006).

**Tableau 1.**
Synthèse des statuts de protection et d'évaluation d'*Austropotamobius pallipes* en France.

| Textes | Statuts |
|---|---|
| Liste rouge mondiale (UICN) | En danger (EN) |
| Liste rouge France (UICN) | Vulnérable (VU) |
| Convention de Berne | Annexe III |
| Directive habitat-faune-flore 92/43/CEE | Annexe II et V |
| Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones | Protection nationale (milieux) |
| ZNIEFF Occitanie | Déterminante stricte |

L'Écrevisse à pattes blanches est concernée par divers statuts de protection et d'évaluation en France, présentés dans le **Tableau 1**. À titre complémentaire, l'espèce représente un enjeu local exceptionnel d'après la méthode de hiérarchisation des enjeux patrimoniaux du Conservatoire d'espaces naturels (CEN) d'Occitanie (Déjean & Charlot, 2022).

## Synthèse bibliographique départementale

La bibliographie librement accessible concernant l'Écrevisse à pattes blanches est loin d'être pléthorique à l'échelle du département de l'Hérault où elle est surtout mentionnée dans les documents d'objectifs (DOCOB) des sites Natura 2000 et dans certaines productions de la fédération départementale de pêche (FDPPMA de l'Hérault). Il est toutefois possible d'affirmer sur la base de ces documents, qui couvrent une part significative des sites favorables, que l'espèce est très rare dans le département où de nombreuses stations historiques ont disparu. Nous proposons ici un état des lieux de la documentation accessible.

Le DOCOB Natura 2000 du site « Gorges de l'Hérault » fait état de disparitions sur 9 cours d'eau. Sont notamment concernés le cours inférieur de la Lergue et la Buèges dans les années 1980, ainsi que son affluent le Garrel à la fin des années 1990 (CCVH & Gaïadamo, 2013) et le Verdus à Saint-Guilhem-le-Désert. Sur le bassin de la Lergue, le plan départemental pour la protection des milieux aquatiques et la gestion des ressources piscicoles (PDPG) renseigne deux cours d'eau supplémentaires potentiellement toujours occupés : la Marguerite et la Brèze (Simonet, 2017). La fiche de la ZNIEFF Vallon du Lignou (CEN L-R, 2009) mentionne sa présence mais de par cette localité proche du lac du Salagou, une disparition est possible au regard de l'abondance des populations locales de *Procambarus clarkii* (Girard, 1952) - cela reste toutefois à investiguer sur le terrain. Le DOCOB du site des Contreforts du Larzac, mentionne sa présence jusqu'en 2003 où elle s'est éteinte subitement du cours supérieur de la Lergue, vraisemblablement des suites de la peste de l'écrevisse (CPIE Causses Méridionaux, 2010).

Sur les sites Natura 2000 Causses du Minervois et Minervois, une campagne d'inventaires menée en 2011 a permis sa détection en abondance sur le Briant, mais pas sur la Cesse, colonisée par l'invasive Ecrevisse signal *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), ni sur d'autres cours d'eau faisant partie du même bassin hydrographique (alors en assec partiel ou total) (CPIE du Haut-Languedoc, 2012). D'après le Schéma Départemental de préservation, de restauration et de mise en valeur des milieux aquatiques de l'Hérault (SDVMA), le ruisseau d'Esparaso, affluent en rive gauche du Jaur, abritait (ou abrite toujours) une population (FDPPMA de l'Hérault, 2009). Ce document mentionne des populations sur la haute vallée de l'Orb en amont du Vernazobre et sur son sous bassin versant, sans plus d'informations. Une étude menée en 2022 par un groupement de bureaux d'études pour l'Etablissement public territorial du bassin Orb et Libron (Duperray *et al.*, 2023) propose une synthèse riche à l'échelle de ce bassin versant, étoffée par un effort de prospection significatif. Ainsi, *A. pallipes* a été retrouvée sur 14 cours d'eau en tête de bassin. 6 autres populations ont été supplantées par *P. leniusculus* et sur 6 autres cours d'eau, *A. pallipes* n'a pas été retrouvée sans observation d'écrevisses invasives. Il existe également des mentions sur le ruisseau de Provères (sous bassin versant de la Mare), sans

indication de date ni compléments (CPIE du Haut-Languedoc, 2010), ainsi que sur la ZNIEFF Rivière de la Mare et ruisseau de Bédès (CEN L-R, 2009b). *A. pallipes* semble dans une situation critique sur ce sous bassin avec une prolifération rapide de *P. leniusculus* (Duperray *et al.*, 2023) et a très probablement disparu du ruisseau de Bédès, supplantée par cette dernière (Chirossel et Pegatoquet, obs. pers., 2025).

Le DOCOB du site de la Vallée de l'Arn, limitrophe avec le département du Tarn, parle d'une disparition probable (dernière donnée en 1992) avec éventuellement des populations relictuelles dans le chevelu en tête de bassin hors site Natura 2000 (PNR du Haut-Languedoc, 2008). Ce même DOCOB renseigne qu'aucun individu n'a été capturé dans le cadre de pêches électriques sur 4 stations sur la Sème et l'Arn. Des écrevisses invasives *Faxonius limosus* (Rafinesque, 1817) et *P. leniusculus* ont en revanche été détectées sur respectivement 1 et 2 stations.

L'espèce ne se cantonne plus aujourd'hui dans l'Hérault qu'à une poignée de localités en têtes de bassins dans l'ouest et le nord du département (Monts d'Orb, Minervois et contreforts du Larzac). L'état de conservation de l'Ecrevisse à pattes blanches à l'échelle héraultaise apparaît précaire, même si l'effort de prospection est probablement trop limité pour pouvoir se figurer la répartition exhaustive des populations restantes. L'isolement géographique, l'accessibilité difficile à d'éventuelles stations demeurant à découvrir (ou redécouvrir) ainsi que l'importance du linéaire à parcourir constituent des freins à la connaissance sur cette espèce. Les effets du dérèglement climatique, amplifiés en zone méditerranéenne (Caballero *et al.*, 2011), aggravent probablement le déclin des populations relictuelles, en particulier sur les ruisseaux de faible débit, plus exposés aux assecs et aux étiages sévères. L'introduction d'écrevisses exotiques envahissantes est également un facteur majeur de menace, comme partout ailleurs en France (Collas *et al.*, 2015). Aussi, certains naturalistes parlent au passé de l'écrevisse à pattes blanches dans l'Hérault, persuadés de sa disparition, ce qui participe certainement à un abandon progressif des prospections en sa faveur. Ce phénomène, qui pourrait s'apparenter à une forme d'amnésie écologique générationnelle, peut s'avérer fort préjudiciable à court et moyen terme pour la conservation de ce taxon (Papworth *et al.*, 2009).

### Et sur le ruisseau de Lagamas ?

Sur le ruisseau de Lagamas, affluent direct en rive droite du fleuve Hérault, la population est vraisemblablement tombée dans l'oubli de la communauté naturaliste locale, même si des habitants du village d'Arboras avaient toujours connaissance de sa présence (Nachez, comm. pers.). L'encaissement et la « confidentialité » du ruisseau, ainsi que le manque de circulation de l'information autour de l'espèce compte tenu de son niveau de sensibilité, expliquent probablement cet état de fait.

## Méthode et matériel

### Le cours d'eau

Le ruisseau de Lagamas est un cours d'eau au régime méditerranéen prenant sa source sur la commune d'Arboras, affluent en rive droite du fleuve Hérault qu'il rejoint au niveau de la commune de Gignac après un parcours de 12,2 km. Ce ruisseau est à sec en surface sur son

cours supérieur durant une partie de l'année, puis à débit faible et constitué de mouilles plus ou moins profondes et de vasques parfois déconnectées à l'étiage. Son affluent principal est le Rouvignous, à sec en surface la plupart du temps, dont la confluence se situe en aval du village d'Arboras. La géologie en amont de son arrivée dans la plaine alluviale de l'Hérault est remarquablement diversifiée et composée de couches s'échelonnant du Paléozoïque supérieur au Mésozoïque. Dans un premier temps, le cours d'eau traverse différentes couches du Permien, puis du Trias avant de poursuivre essentiellement sur des couches du Jurassique (Petit *et al.*, 1973). La partie aval du Lagamas se distingue de l'amont par son hydromorphologie à partir de son arrivée dans la plaine viticole. Ce changement de faciès est notamment dû à un changement de géologie, constituée de couches sédimentaires plus récentes du Cénozoïque, ainsi qu'une topographie au dénivelé plus progressif. A son arrivée dans la plaine, le Lagamas repose d'abord sur des couches du Miocène (étage Helvétien) puis achève son cours jusqu'à sa confluence avec l'Hérault sur des alluvions de l'Holocène. La présence de nombreux travertins plus ou moins importants (**Figure 1**) indique une forte concentration en carbonates de calcium (CaCO3) dans l'eau, élément important entrant en compte dans la production de l'exosquelette des Crustacés. Par ailleurs, ces formations travertineuses abritent une flore typique, représentée notamment par des bryophytes *sensu lato* et pouvant être rattachée à l'habitat d'intérêt communautaire prioritaire « 7220* – Sources pétrifiantes avec formations de travertins (Cratoneurion) », défini par la directive Habitats. En outre la présence du Barbeau méridional *Barbus meridionalis* Risso, 1827, un Cyprinidae méditerranéen particulièrement bien adapté à ce type de ruisseaux (Berrebi, 2020), témoigne du caractère permanent du ruisseau et constitue un enjeu de conservation supplémentaire.



**Figure 1.**
Formations travertineuses sur le Lagamas.

## Prospections de terrain

Lors d'une promenade en juin 2024 le long du ruisseau, nous avons observé pour la première fois des écrevisses non identifiées. Le milieu nous a paru particulièrement favorable à l'écologie d'*A. pallipes*, ce qui a suscité notre interrogation sur l'espèce observée. Dès le lendemain, une première session de prospection ciblée en fin d'après-midi nous a permis d'identifier les individus. Cette confirmation a marqué le début d'une série de prospections visant à caractériser la présence de cette espèce

patrimoniale dans le cours d'eau. Au total, quatre sessions ont été réalisées : trois en 2024 (début juillet, fin juillet et mi-septembre) pour déterminer la limite aval de la population, et une en octobre 2025 pour en préciser la limite amont. Afin de limiter les risques de contamination de l'eau, les waders utilisés ont été désinfectés au Virkon avant d'entrer en contact avec le ruisseau, selon les recommandations établies par Déjean *et al.* (2007) pour les agents fongiques.

## Identification de l'espèce

L'habitus apparaît plutôt atypique pour l'espèce, dont la plupart des individus présentent de petites pinces frêles (voir **photo p. 205**). Sans une observation attentive, la confusion est rendue possible avec *F. limosus*, espèce exotique envahissante américaine, introduite çà et là dans le département de l'Hérault (Atlas SINP-Oc, 2024). La petite taille des pinces est due à une repousse après leur perte, qui peut s'expliquer par différents phénomènes dont une forte concurrence intraspécifique favorisant les interactions agonistiques entre les individus. La discussion sur les aspects populationnels pouvant conduire à ce type d'observation est approfondie ultérieurement.

Sur la base des individus vivants observés, d'exuvies (**Figure 2**) et du cadavre d'une femelle (**Figure 3**), les critères morphologiques diagnostics retenus sont, entre autres, le rostre à bords convergents pourvu d'une petite crête médiane, ainsi qu'une rangée d'épines en arrière du sillon cervical (Tachet *et al.*, 2010). En complément, le cadavre d'une femelle a fait l'objet d'une identification génétique à l'université de Liège.



**Figure 2.**
Exuvie d'un individu adulte.



**Figure 3.**
Cadavre d'une femelle récolté pour identification génétique.



**Figure 4.**
Adulte dans son environnement sur le secteur amont du linéaire : cailloux non colmatés avec débris végétaux.

# Résultats et discussion

## Eléments chorologiques

La présence d'*A. pallipes* est attestée sur un linéaire d'environ 2 100 m.
Certains faciès de berges sont très favorables et présentent un sous-cavage plus ou moins important avec un chevelu racinaire. Les micro-habitats où les individus ont été observés correspondent à ce qui est traditionnellement admis dans la littérature, synthétisée notamment par Trouilhé (2006), à savoir diverses structures benthiques composées de débris végétaux et de cailloux non colmatés (**Figure 4**).
La limite aval est matérialisée par une triple barrière physique constituée successivement de deux seuils dont le premier d'environ 3 mètres de hauteur surmonté d'une importante concrétion calcaire (**Figures 5 et 6**) et d'un assec du ruisseau (**Figure 7**) où celui-ci se perd en souterrain. Les quelques individus observés dans une vasque au pied du seuil ont probablement dévalé de l'amont lors de la dernière crue.

Notons que *P. clarkii* est absente à ce niveau et les premières données documentées se situent vers la Source de Font Chaude à Montpeyroux, 3 700 m en aval. Les obstacles précédemment cités assurent un cloisonnement relatif entre la population d'*A. pallipes* et celle de *P. clarkii*. Ceux-ci sont à première vue infranchissables, mais les capacités de dispersion terrestres de *P. clarkii* sont élevées et



**Figure 5.**
Seuil avec concrétion générant une rupture du profil en long du cours d'eau.



**Figure 6.**
Seuil en aval du premier (visible en arrière-plan).



**Figure 7.**
Assec en aval des seuils.

font partie intégrante de sa stratégie de colonisation (Gherardi & Barbaresi, 2000 ; Kerby, 2005 ; Thomas *et al.*, 2019), avec des déplacements mesurés jusqu'à 90 m/h sur terrain sec (Ramalho, 2012). Ainsi, si la population locale d'*A. pallipes* doit sa sauvegarde aux caractéristiques hydromorphologiques et topographiques du Lagamas, elle n'est pas totalement à l'abri d'une arrivée de *P. clarkii* à moyen ou long terme, de manière naturelle ou par introduction volontaire.

En amont, l'espèce est contrainte par des niveaux d'eau faibles et le lit asséché sur les premiers kilomètres à partir de la source géographique. Il faut attendre la résurgence du ruisseau pour voir apparaître les premiers habitats occupés, de petits trous d'eau de quelques mètres carrés dont certains sont déconnectés (**Figure 8**). Il existe potentiellement des vasques où l'espèce se maintient un peu plus loin en amont du linéaire prospecté, mais le lit est ici très fermé par la végétation et la progression difficile (**Figure 9**).

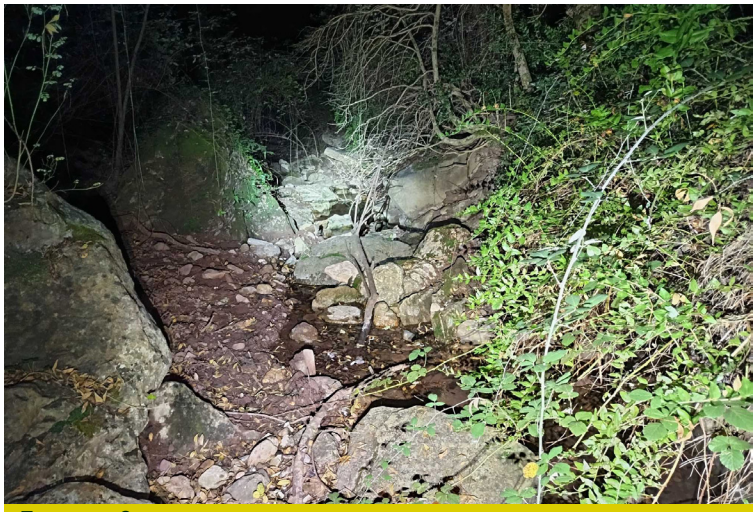


**Figure 8.**
Une des dernières petites vasques colonisée par l'espèce en limite amont de la population.



**Figure 9.**
Progression laborieuse dans le lit du Lagamas en raison d'un couvert végétal dense.

## Paramètres physico-chimiques

Les températures ont été relevées à l'étiage le 31 juillet 2024, au niveau du fond, à l'emplacement d'individus observés. Celles-ci sont comprises entre 20,6° C et 24,5° C. Des valeurs de cet ordre, bien que probablement supérieures à la moyenne de l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, ne sont pas exceptionnelles. Ainsi, dans un ruisseau du département des Landes, Daguerre de Hureaux & Roqueplo (1981) ne constatent aucune augmentation de mortalité malgré trois nuits successives à 27°C, lors desquelles les écrevisses sont

par ailleurs restées actives. Ces mêmes auteurs relèvent de manière plus classique des valeurs comprises entre 23 et 25° C en été, tout comme Nardi *et al.* (2005) dans le nord-ouest de l'Italie. Le pH est légèrement alcalin, situé autour de 9 avec deux extremums à 8,4 et 9,6. L'appareil de mesures utilisé ne permettant pas de mesurer le taux d'oxygène dissous, cette donnée précieuse n'a pas pu être collectée. Les données recueillies sont compilées à titre indicatif dans le tableau suivant **Tableau 2**.

**Tableau 2.**
Paramètres physico-chimiques relevés sur 8 stations du Lagamas en période d'étiage le 31 juillet 2024.

| Date | Station | Profondeur de mesure (m) | Température (°C) | pH | Conductivité (S.cm-1) |
|---|---|---|---|---|---|
| *31/VII/2024* | 0 | 1,8 | 23 | | |
| *31/VII/2024* | 1 | 0,2 | 23,1 | 9 | 2,09 |
| *31/VII/2024* | 2 | 0,2 | 23,1 | 9 | 2,09 |
| *31/VII/2024* | 3 | 1 | 20,6 | 9 | 2,09 |
| *31/VII/2024* | 4 | 0,3 | 23,4 | 9 | 2,13 |
| *31/VII/2024* | 5 | 0,2 | 22 | 9,6 | 2,18 |
| *31/VII/2024* | 6 | 0,5 | 23,2 | 8,4 | 2,13 |
| *31/VII/2024* | 7 | 0,15 | 24,5 | 9 | 2,09 |

## Aspects populationnels

L'espèce est omniprésente sur l'ensemble du linéaire où elle a été détectée (sauf en aval des seuils), en densités plus faibles sur la limite amont. Il est important de souligner que les proportions de classes d'âge et les densités de population exactes demeurent inconnues et que les estimations reposent sur la perception de terrain des observateurs.

Le recrutement juvénile parait important avec de nombreux individus de 1er été observés (**Figure 10**), alors que ces derniers sont supposément plus difficiles à détecter (Demers *et al.*, 2003). A l'inverse,

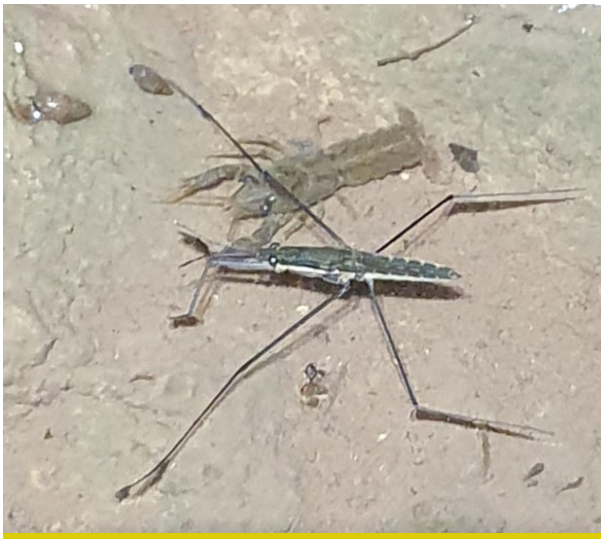


**Figure 10.**
Juvénile d'environ 15 mm avec un adulte d'*Aquarius najas* (De Geer, 1773) pour comparaison directe.

peu de gros individus ont été contactés, mais ceux-ci fréquentent les secteurs plus profonds du cours d'eau (Daguerre De Hureaux & Roqueplo, 1981) et sont de fait moins facilement visibles en plus d'être naturellement plus rares. L'essentiel des observations concerne des écrevisses de 1 à 2 ans. Comme évoqué précédemment, une part significative d'individus présente des mutilations, notamment au niveau des pinces et des yeux (**Figure 11**). Ce type d'observations pourrait être lié à une forte densité de population, augmentant les interactions interindividuelles et de fait, les comportements agonistiques (Buřič *et al.*, 2009 ; Fero & Moore, 2008). Malgré l'activité surtout nocturne d'*A. pallipes* (Bensettiti & Gaudillat, 2002), il est aisé de trouver des individus à découvert en pleine journée sur la partie aval où les densités sont les plus importantes. Ce type de comportement et les mutilations observées semblent traduire un manque de disponibilité en caches et par conséquent, une surdensité d'individus. Jurcak *et al.* (2016) concluent sur la base de diverses observations de terrain et en laboratoire, que les écrevisses se battent surtout pour l'accès à des caches (plus

que pour la ressource alimentaire), ce qui tend à corroborer cette hypothèse. La surpopulation, qui reste à étayer ici par des données plus fines, est un élément déclencheur de la migration des organismes vivants (Matthysen, 2005). Si les caractéristiques du Lagamas empêchent à court terme la colonisation des écrevisses invasives, elles rendent également impossible un repli dans de nouveaux habitats voisins. Aucun site favorable n'est de toute façon à la portée de cette population qui s'avère totalement isolée.

## Menaces et pressions locales

Sur le Lagamas, les pressions et menaces anthropiques sont d'importance assez modérée compte-tenu l'encaissement du ruisseau dans un vallon forestier dense, le rendant difficilement accessible, et de l'éloignement relatif des pôles urbains et démographiques limitant les risques liés à la fréquentation. Toutefois, l'implantation de nouveaux ouvrages hydrauliques sur le bassin versant, les pompages en période d'étiage, les pollutions d'origine agricoles et domestiques sur la partie aval du linéaire, etc., sont autant de facteurs limitants potentiels à surveiller. La présence de *P. clarkii* en aval de la zone d'occurrence d'*A. pallipes* constitue le principal risque d'extinction de la population du Lagamas, en dépit d'un apparent cloisonnement amont/aval des populations respectives des deux espèces. Le risque d'introduction volontaire d'espèces exotiques envahissantes existe également mais semble toutefois assez limité compte tenu de l'accessibilité du ruisseau. Enfin, une disparition stochastique suite à un évènement naturel violent tel qu'une crue exceptionnelle ou un assec total prolongé, ne peut être écartée.



**Figure 11.**
Gros individu (environ 10 cm du rostre à l'apex du telson) avec l'œil et la pince gauche manquants, la droite repoussée. Un juvénile est visible devant sa pince droite.

# Conclusion et perspectives

Le Lagamas accueille en l'état des connaissances, la dernière population d'écrevisses à pattes blanches dans un affluent direct du fleuve Hérault en dehors des Cévennes. Sa présence est attestée sur un linéaire assez restreint : 2,1 km sur les 12,2 km du cours d'eau.

Des données plus fines restent à produire afin de mieux caractériser l'état sanitaire de cette population qui semble surdensitaire d'après les premières observations de terrain. Ces données seraient à mettre en relation avec un protocole de suivi pluriannuel pour faire ressortir et expliquer d'éventuelles tendances démographiques, notamment dans un contexte de changements climatiques. En l'état actuel, l'importance relative réelle de cette population ne peut être établie de par le manque global de connaissances sur l'espèce dans le département, rendant hasardeuse toute forme de comparaison.
Toutefois, au vu de sa rareté dans l'Hérault, toute population revêt un intérêt capital pour sa conservation.
Des outils réglementaires sont à envisager pour protéger le Lagamas (par la mise en place d'un arrêté de protection de biotope, par exemple) et une concertation avec les propriétaires des parcelles concernées à entreprendre afin de porter à connaissance cet enjeu.
Plus largement, un travail entre structures compétentes (OFB, Fédération de pêche de l'Hérault, AAPPMA, syndicats de rivière, collectivités dont service GEMAPI, CEN Occitanie, etc.) mérite d'être entrepris, dans un premier temps pour actualiser l'atlas départemental de la répartition de l'espèce. La réalisation d'une cartographie des cours d'eau potentiellement favorables, suivie de prospections de terrain avec construction d'un protocole comprenant un relevé de variables environnementales, apparait essentielle pour initier la démarche.
De même, une enquête auprès du grand public pour confirmer ou non la théorie de l'amnésie écologique avancée en introduction et pour retrouver d'éventuelles populations, s'avérerait intéressante.
Ces types d'actions sont un préalable indispensable au déploiement d'une stratégie opérationnelle de gestion conservatoire en faveur de l'espèce.


## Remerciements

Nous tenons à remercier pour leur contribution : Iris Lang, Jean-Christophe Bartolucci et Olivier Scher : renseignements divers et relecture ; Marion Bastien, Jason Crebassa et Arnaud Bouhours : participation aux prospections ; Cécile Jung et Marie-Françoise Nachez : renseignements sur le contexte du Lagamas et les données historiques ; Jean-Michel Castan : renseignements généraux sur l'espèce dans le département de l'Hérault ; Johan Michaux : réalisation des analyses génétiques.



## Pour citer cet article :

**Chirrossel, C. & Pegatoquet E. 2026.** Redécouverte d'une population d'Écrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) dans le département de l'Hérault (Occitanie, France) et première évaluation de son état de conservation.
*Plume de Naturalistes* 10 : 205-218.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :
**www.plume-de-naturalistes.fr**

# Bibliographie


**Anonyme, 2021.** Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Occitanie. DREAL Occitanie / CEN Occitanie. Consulté le 05 juin 2025 à l'adresse : https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/especes-determinantes/region/76

**Atlas SINP-Oc – Atlas de la faune et de la flore du SINP de l'Occitanie, 2021.** DREAL Occitanie. Consulté le 10 octobre 2024 à l'adresse : https://sinp-occitanie.fr/atlas/

**Bellanger J., 2006.** Causes de raréfaction de l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) – Pressions exercées sur les têtes de bassin versant. Rapport de synthèse bibliographique. Université de Franche-Comté. 9-10.

**Bensettiti F. & Gaudillat V., 2002.** Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française, 221-224.

**Berrebi P., 2020.** *Le Barbeau méridional*. in : KEITH P., POULET N., DENYS G., CHANGEUX T., FEUNTEUN É. & PERSAT H. (coord.) 2020. — *Les Poissons d'eau douce de France*. Deuxième édition. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze. (Inventaires & biodiversité ; 18) : 334-336.

**Buric M., Kouba A., Kozak P., 2009.** Chelae regeneration in European alien crayfish *Orconectes limosus* (Rafinesque 1817). ONEMA. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 04 : 394-395

**Caballero Y., Chazot S., Citeau J.-M., Dörfliger N., Fleury P., Ladouche B., Martin E., Maton L., Neppel L., Pinaut J-L. et al., 2011.** Vulnérabilité des ressources en eau au changement global en zone méditerranéenne - Le projet Vulcain. Compte-rendu de fin de projet. [Rapport de recherche] BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières). 14p. hal-01362435 https://brgm.hal.science/hal-01362435v1

**CCVH, 2013.** Document d'objectifs (DOCOB) du site Natura 2000 FR9101388 « Gorges de l'Hérault ». Charte Natura 2000. Communauté de Communes Vallée de l'Hérault, 76-77.

**CEN L-R (Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon), 2009.**- 910030315, Vallon du Lignou. - INPN, SPN-MNHN Paris, 6P. https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/910030315.pdf

**CEN L-R (Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon), 2009b.**- 910030314, Rivière de la Mare et ruisseau de Bédès. - INPN, SPN-MNHN Paris, 6P. https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/910030314.pdf

**Collas M., Burgun V., Poulet N., Penil C. et Grandjean F., 2015.** La situation des écrevisses en France, Résultats de l'enquête nationale 2014. Rapport technique, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Vincennes. 32 p.

**CPIE des Causses Méridionaux, 2010.** Document d'objectifs (DOCOB) des sites Natura 2000 FR 9101385 et FR 9112032 « Causse du Larzac » actualisé en décembre 2010 et approuvé par le Préfet. Volume 1 : Rapport final, 62.

**CPIE du Haut-Languedoc, 2010.** Diagnostic biologique et écologique. Site FR9101419 « Crêtes du mont Marcou et des monts de Mare », 23.

**CPIE du Haut-Languedoc, 2012.** Diagnostic écologique habitats et espèces. Site FR9101444 « Causses du Minervois » et Site FR9112003 « Minervois », 80-81.

**Daguerre De Hureaux N. & Roqueplo C., 1981.** Définition du biotope préférentiel de l'écrevisse à pattes blanches, *Austropotamobius pallipes* (Ler.) dans un ruisseau landais. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 281 : 211-222

**Déjean T., Miaud C., Ouellet M., 2007.** Proposition d'un protocole d'hygiène pour réduire les risques de dissémination d'agents infectieux et parasitaires chez les amphibiens lors d'intervention sur le terrain. *Bull. Soc. Herp. Fr.* (2007) 122 : 40:48. 9pp. https://www.infofauna.ch/sites/default/files/files/publications/protocole_dhygiene_chytr.pdf

**Déjean S. & Charlot B., 2022.** Méthode d'évaluation patrimoniale du CEN Occitanie. Groupe thématique « Plans de gestion ». Mise à jour mars 2024. Conservatoire d'Espaces Naturels d'Occitanie. 14p.

**Demers A., Reynolds J.D., Cioni A., 2003.** Habitat preference of different size classes of *Austropotamobius pallipes* in an Irish river. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 370-371 : 127-137

**Duperray T., Priol P., Duguet R. & M. Sage. 2023.** Plan stratégique d'actions pour la gestion des espèces exotiques envahissantes dans les bassins versants de l'Orb et du Libron, Tome 2 : la faune invasive, connaissances actuelles, enjeux, inventaires complémentaires et plan d'actions. Saules et Eaux, Statipop, Alcedo, CD Eau Environnement, EPTB Orb & Libron. 87 pp. et annexes

**FDPPMA de l'Hérault, 2009.** Schéma Départemental de préservation, de restauration et de mise en Valeur des Milieux Aquatiques de l'Hérault. Rapports de bassins. 386 pp.

**Fero K. & Moore P.-A., 2008.** Social spacing of crayfish in natural habitats: What role does Dominance Play?, *Behavioral Ecology and Sociobiology* 62 (7) : 1119–1125

**Füreder L., Edsman L., Holdich D., Kozak P., Machino Y., Pockl M., Renai B., Reynolds J., Schulz R., Schulz H., Sint D., Taugbøl T. & Trouilhé M.-C., 2006.** Chapitre 2 : Indigenous crayfish - Habitat and threats. In : Souty-Grosset C., Holdich D. M., Noël P.-Y., Reynolds J. D., Haffner P. (éds.). Atlas of Crayfish in Europe. Paris : Muséum national d'Histoire naturelle, (Patrimoines naturels, n° 64).

**Gherardi F. & Barbaresi S., 2000.** Invasive crayfish : activity patterns of *Procambarus clarkii* in the rice fields of the Lower Guadalquivir. *Archives of Hydrobiology*, 150 : 153–168.

**Holdich D. M., Pöckl M., Füreder L., Taugbøl T., Smietana P., Carral J., Gherardi F., Machino Y., 2006.** Chapitre 3 : Species files. In : Souty-Grosset C., Holdich D. M., Noël P.-Y., Reynolds J. D., Haffner P. (éds.). Atlas of Crayfish in Europe. Paris : Muséum national d'Histoire naturelle, (Patrimoines naturels, n° 64).

**Kerby J.L., Riley S.P.D., Kats L.B., Wilson P., 2005.** Barriers and flow as limiting factors in the spread of an invasive crayfish (*Procambarus clarkii*) in Southern California streams. *Biological Conservation* 126: 402-409. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.06.020

**Matthysen E., 2005.** Density-Dependent Dispersal in Birds and Mammals in Birds and Mammals Dispersal, *Ecography* 28 : 403–416

**Miaud C., Cuenot T. & Michon A. 2025.** Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination des agents infectieux des amphibiens sur le terrain. Société herpétologique de France. Version 06.2025, 10pp.

**Nardi P.A., Bernini F., BO T., Bonardi A., Fea G., Ghia D., Negri A. Razzetti E., Rossi S., Spairani M., 2005.** Status of *Austropotamobius pallipes* complex in watercourses of the Alessandria province (N-W Italy). *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 376-377 : 585-598.

**Papworth S. K., Rist J., Coad L. & Milner-Gulland E. J., 2009.** « Evidence for shifting baseline syndrome in conservation », *Conservation Letters*, vol. 2, no 2: 93–100.

**Petit J.-P., Bousquet J.-C, Mattei J., 1973.** Glissement synsédimentaire et troncature basale de blocs hettangiens du bord sud du causse du Larzac entre Arboras et Salces (Languedoc). *C.R. Acad. Sc*, vol. 277, n°13, p. 1113-1116.

**PNR du Haut-Languedoc, 2008.** Document d'Objectifs de la Zone Spéciale de Conservation « Vallée de l'Arn ». Site FR7300942. Départements du Tarn et de l'Hérault. 240pp.

**Puissauve R., Collas M. & Grandjean F., 2015.** Fiches d'information sur les espèces aquatiques protégées : Écrevisse à pattes blanche, *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858). Service du patrimoine naturel du MNHN & Onema.

**Ramalho R., 2012.** Dispersal and population regulation of the red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*). Phd. Thesis. University of Évora, Portugal.

**Reyjol Y. & Roqueplo C., 2002.** Répartition des Ecrevisses à pattes blanches, *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) dans trois ruisseaux de Corrèze; observation particulière des juvéniles. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 367 : 741–759.

**Reynolds J. D., 1988.** Crayfish extinctions and crayfish plague in central Ireland. *Biological Conservation*, 45(4) : 279–285.

**Sandor C., Matutini F., Decors A., Cardoso O., Sentence H., Larrat S., Pozet F., Berthet M., & Palumbo L. 2024.** Biosécurité en milieu humide : bonnes pratiques d'intervention sur les amphibiens sauvages. *Naturae*, 14: 273-305. https://doi.org/10.5852/naturae2024a14

**Simonet E., 2017.** Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles – PDPG de l'Hérault. Méthodologie et diagnostic par contexte. FDPPMA de l'Hérault. Octon. 245 pp.

**Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noël P.Y., Reynolds J.D., Haffner P., (Eds.), 2006.** Atlas of Crayfish in Europe. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (France), Patrimoines naturels, 64.

**Tachet H., Richoux P., Bournaud M., & Usseglio-Polatera P., 2010.** *Invertébrés d'Eau Douce. Systématique, Biologie, Écologie*. Nouvelle édition revue et augmentée. CNRS Editions, 172-173

**Thomas, J.R., Masefield, S., Hunt, R., Wood, M.J., Hart, A.G., Hallam, J., Griffiths, S.W., & Cable, J., 2019.** Terrestrial emigration behaviour of two invasive crayfish species. *Behavioural Processes*, 167 : 10–13.

**Trouilhé M.-C., 2006.** Etude biotique et abiotique de l'habitat préférentiel de l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) dans l'ouest de la France. Implications pour sa gestion et sa conservation. Ecologie, Environnement. Université de Poitiers, 2006. Français. Thèse soutenue le 30 novembre 2006.

**UICN France et MNHN, 2014.** La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Crustacés d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.

# Le bassin des chasses du Crotoy : une mesure compensatoire au détournement de la Somme de son cours naturel, passé, présent et avenir.

Par **Patrick Triplet** (patrick.triplet1@orange.fr ; +33 6 85 45 31 85)
ancien directeur de la réserve naturelle nationale de la Baie de Somme
**Jean-Christian Cornette** ; ancien directeur du Syndicat mixte Baie de Somme, grand Littoral picard
**Sabine Godard** ; journaliste indépendante (Deux-ci, d'eux-là)




## Résumé

**Le bassin des chasses du Crotoy est probablement une des premières mesures compensatoires, si ce n'est la première, au monde. Créé pour compenser le détournement de la Somme vers Saint-Valery-sur-Somme, il avait pour objectif initial de fournir un courant puissant capable de dégager le port du Crotoy de ses sédiments. Il a rapidement perdu de sa capacité en raison du dépôt de sédiments et sa fonction actuelle serait plutôt de devenir un piège à sédiments qui pourraient remplir différents usages terrestres, tout en contribuant à réduire localement le colmatage de l'estuaire. Il est également, dans l'estuaire de la Somme, un site important pour les oiseaux d'eau.**

## Introduction

Un bassin de chasse (ou des chasses) est un bassin artificiel où l'eau de mer est emprisonnée lors de la marée haute par

la fermeture d'écluses. À marée basse, les portes sont ouvertes pour libérer les eaux et ainsi produire un effet de chasse destiné à dégager les sédiments dans un canal. Le principe de fonctionnement a été décrit dans une synthèse sur la Baie de Somme (OREAP, 1975). Chaque entrée de la marée se compose de l'eau de mer mais également de sédiments que celle-là transporte, même si le système est équipé de portes basses qui empêche l'entrée du sable et limite celle des éléments vaseux plus fins. Lorsque les écluses se ferment, les eaux se stabilisent et les sédiments se déposent. Au fil des marées, les dépôts augmentent. Si un bassin des chasses a d'abord pour fonction de créer un courant fort à la sortie des eaux afin de désensabler ou de désenvaser un port, il se transforme vite en un piège à sédiments, ce qui nécessite un entretien régulier par extraction des matériaux afin de conserver un volume efficace. Tel est le cas du bassin des chasses du Crotoy (Somme, Hauts-de-France), véritable chef-d'œuvre de l'ingénierie du XIX$^{e}$ siècle.

## La création du bassin des chasses du Crotoy

Le bassin des chasses du Crotoy (**Figure 1**) est probablement une des premières mesures à avoir été prise au plan planétaire pour compenser une atteinte forte au fonctionnement normal d'un fleuve, en l'occurrence la Somme. Une mesure compensatoire peut être définie comme une contrepartie positive à un impact dommageable à l'environnement ou à des activités humaines. Cette définition trouve ici tout son sens en raison du détournement de la Somme de son lit naturel. En effet, l'estuaire de la Somme est bordé par deux ports, celui de Saint-Valery-sur-Somme (au sud) et celui du Crotoy (au nord). La rivalité entre ces deux ports est séculaire puisque des preuves d'une guerre entre les seigneurs du Crotoy et de Saint-Valery-sur-Somme datent du XII$^{ème}$ siècle. Cette première offensive avait abouti à un procès qui avait favorisé l'établissement d'un traité stipulant que les navires allant




**Figure 1.**
Le bassin vide « le poumon du Crotoy » et, au fond, Le Crotoy et l'estuaire de la Somme.

à Abbeville devraient payer les droits du Crotoy, et que ceux qui iraient à Saint-Valery-sur-Somme paieraient les droits de ce port (Lefils, 1861).

Dès lors, les deux ports n'ont cessé d'être en concurrence, le port de Saint-Valery-sur-Somme ayant pratiquement toujours eu l'avantage sur celui du Crotoy. Cela n'était pas dû au fait que le port du Crotoy avait une situation moins favorable que celui de Saint-Valery-sur-Somme, mais au fait qu'il n'était alors qu'une plage nue, entourée de marais impraticables et d'une importance plus militaire que commerciale. Si Le Crotoy était appuyé par Abbeville, Saint-Valery-sur-Somme l'était par Amiens, ville bien plus puissante et dont le poids politique et économique a permis à Saint-Valery-sur-Somme de prendre progressivement et définitivement l'ascendant sur Le Crotoy. Un seul des deux ports devait bénéficier du fleuve Somme pour chasser les sédiments qui se déposaient et perturbaient depuis des siècles l'accès aux plus grands bateaux.

Et alors que les fleuves de la Manche tendent à remonter vers le nord, la Somme a été canalisée au sud afin de permettre le développement de Saint-Valery-sur-Somme. Les travaux de creusement du canal commencèrent en 1786. Le canal fut inauguré le 31 août 1825 en présence de la Duchesse de Berry et de son beau-frère, le Duc d'Angoulême. L'ouverture à la navigation fut inaugurée en septembre 1827 par Charles X en personne. Cependant le canal ne sera totalement terminé qu'en 1835 (Hamiot, 1999). Nous ne reviendrons pas sur cet ouvrage qui n'a eu des effets positifs que pour le seul port de Saint-Valery car il a séparé la vallée de son fleuve, asséché de nombreuses zones humides tandis que le détournement du fleuve a rendu impossible le déplacement des sédiments par la divagation de l'entrée du fleuve dans l'estuaire, ce qui fut la première cause historique de la végétalisation de l'estuaire.

Pour compenser le détournement de la Somme, et sous la pression de




**Figure 2.**
Les sédiments sont piégés dans le bassin, dont le remplissage en eau se réduit progressivement.

personnalités locales, en particulier de Florentin Lefils, un projet de bassin de chasses fut conçu par Ferdinand de Lesseps. De forme ovale, d'une superficie de 62 ha (77 ha calculés par analyse satellitaire) il fut créé entre 1861 et 1864 à proximité immédiate du port du Crotoy, conformément à un décret impérial du 17 avril 1861. Son but premier était de pouvoir délivrer une quantité d'eau suffisante à marée basse pour entretenir le chenal emprunté par les bateaux de pêche pour rentrer jusqu'au port en raison de sa contenance (2,2 millions de $m^3$ d'eau environ lors des marées de vives eaux au moment de sa création). Il était et est toujours limité par des écluses, mises en place en 1903, et manipulées manuellement jusqu'en 1937 quand le système put être électrifié.

Le fonctionnement a été modernisé en 1990 puis revu totalement en 2000. L'eau captée (**Figure 2**) se décante pendant 5 h 30 après la pleine mer avant que les écluses soient ouvertes. Ce temps de décantation est moyen, car selon le coefficient de marée et donc la quantité d'eau entrée, l'ouvrage est ouvert plus ou moins rapidement. Le courant de chasse ainsi obtenu dure de 1 à 2 heures environ suivant que l'on fait fonctionner une ou deux écluses. Les abords du port, situé à 500 m des écluses sont nettoyés. Au-delà, le courant de chasses perd progressivement de son efficacité à repousser les sédiments. La puissance de l'entrée et de la sortie de l'eau a conduit à la création d'une zone dépressionnaire de chaque côté des écluses. Côté intérieur, cette zone présentait une profondeur de 17 m en 2025, ce qui a conduit à des travaux de remblaiement afin d'éviter une fragilisation des écluses.

## La mise en évidence du comblement

Francis Dallery, ingénieur des Ponts et Chaussées, fut le premier, en 1957 à mettre en évidence que le bassin s'était progressivement comblé par des alluvions marines, ce qui se répercutait sur les volumes entrant aux marées de vives eaux (**Tableau 1**). Les calculs de Dallery ont montré que la sédimentation augmente de 25 mm par an ce qui correspond à un dépôt de 900 000 $m^3$ de vase pour un exhaussement de 1,5 à 2 m pour les 60 années analysées et 21 $m^3$ de sédiments piégés à chaque marée.

Entre 1925 à 1970, la quantité de sédiments est estimée à 1 million de $m^3$. Le volume d'eau entrant ainsi aux marées de vives eaux est donc considéré comme faible dans la mesure où la cote marine est de 10,20 m dans le port et de 9,60 m dans le bassin (Regrain, 1971). En 1975 le bassin ne pouvait plus contenir que 100 000 $m^3$ d'eau lors des marées de vives eaux (Petitjean, 1998).

**Tableau 1.**
Volumes d'eau (en $m^3$) entrant et surfaces couvertes (en ha) dans le bassin des Chasses entre 1865 et 1925 en fonction de la cote des marées (extrait de Dallery, 1957).

| Cote des marées (mètres) | 1865 ($m^3$) | 1925 ($m^3$) | 1865 (ha) | 1925 (ha) |
|---|---|---|---|---|
| 10,80 | 2 178 000 | 1 273 800 | 62 | 62 |
| 10,10 | 1 744 000 | 839 800 | 62 | 61 |
| 9,70 | 1 426 000 | 615 000 | 62 | 51,5 |
| 9,10 | 1 124 000 | 331 200 | 62 | 43 |
| 8,90 | 1 000 000 | 269 400 | 62 | 19 |
| 6,50 | 112 000 | 12 600 | 37 | 3 |

Dallery (1957) relate que les initiatives pour curer le bassin se heurtaient toutes aux mêmes difficultés :

- le stockage ou l'usage des matériaux dont les agriculteurs ne voulaient pas ;
- les techniques à utiliser et le coût de telles opérations qui pourrait paraître supérieur à l'avantage que cela pouvait procurer au port du Crotoy.

## Les mesures de gestion

Il faut attendre la période 1976 à 1978 pour qu'un premier curage soit réalisé. Les sédiments étaient extraits à la drague suceuse et rejetés dans un grand chenal longeant le bassin, ce qui a conduit à une accélération du comblement aux abords du bassin et donc à une réduction des eaux pouvant remobiliser les sédiments. Un deuxième curage fut pratiqué entre 1992 et 1995 avec création de neuf chambres de décantation de l'eau avant retour dans le bassin sur une superficie de 29 ha. Ces chambres, créées dans le bassin, ont réduit ainsi sa surface de 37 %. Près d'un million de $m^3$ ont été extraits et stockés, là où ils sont encore en 2026.
Une action de remodelage des filandres du bassin des chasses a été réalisée en 2018/2019 et une deuxième opération, portant sur le déplacement de 10 000 $m^3$ fut destinée à continuer à remodeler les filandres (Source : Communiqué du Département de la Somme, 9 novembre 2022).

Par ailleurs en raison du comblement du port, le Conseil général de la Somme, propriétaire du site, mit en service une suceuse refouleuse dans le port du Crotoy en 1960 mais s'est posé le problème des boues qu'on ne savait pas où stocker, ce qui montre le peu d'efficacité du bassin pour repousser les sédiments.

## Le problème du devenir des sédiments

Selon Beauchamp (2002) le problème principal à résoudre est en effet le lieu de stockage des sédiments prélevés. Les neuf casiers sont pleins (**Figure 3**). Aujourd'hui, quelque 900 000 $m^3$ de matériaux seraient




**Figure 3.**
Le bassin et ses chambres de décantation, à droite et au fond. Certaines des chambres sont colonisées par de la végétation arbustive.

à extraire pour rendre à l'équipement son efficacité initiale en supprimant les chambres de décantation et en le creusant sur 3 à 4 mètres de profondeur. Cependant, Dallery (1957) estimait que la remise du bassin dans sa capacité primitive semblait illusoire car il est à une cote marine de 6,5 m alors que la cote marine des dépôts de matériaux en dehors du bassin est de 8,00 m et le chenal du port est à une cote marine de 6,00 m. Pour cet auteur, curer le bassin conduirait donc à son comblement beaucoup plus rapide en raison des eaux qui y stagneraient et donc de la précipitation des sédiments. Mais ne faut-il pas plutôt voir les sédiments piégés dans un bassin, plutôt qu'ils se déposent dans l'estuaire dont ils altèrent la fonction nourricière pour les poissons, les oiseaux et les êtres humains ?

Par ailleurs, malgré tout le soin apporté à la construction du bassin, la simple **Figure 4** illustre le peu d'efficacité pour dégager les sédiments accumulés. Le courant sortant passe en effet devant le port et non pas dans celui-ci, ne permettant donc pas le maintien d'une hauteur d'eau suffisante pour les bateaux de pêche.

## Quelle vocation pour aujourd'hui et pour demain ?

Doit donc être posée la question de la vocation actuelle et future du bassin : avoir un effet de chasse envers les sédiments qui se déposent au port du Crotoy ou servir de piège à sédiments (**Figure 5**) ? Envisager cette deuxième hypothèse se heurte à l'image et à la fonction que revêt le bassin depuis sa création. Ce changement de paradigme est en effet interprété par certains des acteurs décisionnaires comme un renoncement à la vocation première et non comme une chance de pouvoir disposer d'un endroit qui pourrait se remplir de sédiments qui ne se déposeraient pas dans l'estuaire dont les fonctions écologiques, notamment le rôle joué pour




**Figure 4.**
La sortie d'eau n'est pas orientée vers le port qui s'envase et les bateaux ne peuvent atteindre le chenal que lors des marées de vives eaux.

l'accueil des limicoles en migration ou en hivernage, est de plus en plus compromis. Alors que des solutions sont recherchées pour freiner l'ensablement inéluctable de celui-ci, l'emploi du bassin constitue une méthode douce, à condition, bien entendu, de trouver une solution à l'emploi des sédiments. Pour cela, il existe plusieurs pistes, entre les déposer dans les anciennes gravières et ainsi en diminuer la profondeur, et combler purement et simplement les sites d'exploitation et élever à la place des tertres qui pourraient, dans quelques décennies, être utilisés pour relocaliser les habitations menacées par l'élévation du niveau de la mer.

Dans la première hypothèse, cela nécessiterait de réfléchir à une gestion à long terme des gravières en fin d'exploitation pour associer la possibilité de re-création de zones utilisables par les oiseaux d'eau et d'activités ludiques, voire d'un développement d'une forme d'habitat lié à l'eau. La profondeur du plan d'eau issu de l'extraction des matériaux est d'environ 20 m, sur près de 200 ha, ce qui est largement suffisant, théoriquement, pour extraire tous les excédents de matériaux de l'estuaire, mais cela n'est évidemment pas possible sur le plan financier. Par contre, un remblaiement partiel, avec évacuation des matériaux du bassin tous les 5 à 10 ans, permettrait de mettre en place un modèle vertueux permettant de maintenir des vasières dans le bassin, tout en réduisant progressivement la profondeur du plan d'eau des gravières sur une surface déterminée.

## Fonctions du bassin

Entre 1978 et 2026, 160 espèces d'oiseaux ont été notés sur le bassin et ses chambres de décantation (**https://ebird.org/hotspot/L3948548?yr=curM**) dont 75 espèces d'oiseaux d'eau pour lesquelles le curage du site constituerait un dérangement provisoire tandis qu'ensuite, ils pourraient exploiter pleinement les vasières et les




**Figure 5.**
Les sédiments sont piégés dans le bassin, dont le remplissage en eau se réduit progressivement.

surfaces en eau. Parmi les autres, 68 espèces terrestres sont protégées par la loi française et il serait nécessaire de vérifier, pour chacune d'entre elles, si la diminution de surface de leur habitat (les casiers actuellement pleins et recouverts de végétation) leur est préjudiciable et s'il faut ou pas prendre des mesures compensatoires. Un bilan sera peut-être nécessaire entre le gain apporté pour les oiseaux d'eau et la perte provisoire qui sera enregistrée pour les oiseaux terrestres, mais il semble que le nombre d'espèces qui en tireront avantage est très largement supérieur à la perte que pourraient subir les espèces terrestres, d'autant que la création de tertres permettrait à des milieux semblables à ceux qui seraient détruits de se reconstituer et de compenser ainsi les pertes subies. De plus, ce type d'opérations s'étalera sur plusieurs années et il n'y aura donc pas disparition brutale de milieux mais une compensation progressive de la perte des quelques hectares occupés par cette végétation. Et cette perte serait compensée par une restauration des vasières si importantes pour garantir que l'estuaire de la Somme continuera, au moins partiellement, à remplir sa fonction d'escale et de site d'hivernage pour de nombreuses espèces de limicoles, dont l'Avocette, inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux.

Bien que l'extraction des matériaux sédimentés soit difficile, avec un résultat, en matière de chasse d'eau qui sera en dessous de ce qui était la situation initiale, le maintien d'une fonction au bassin apparait également comme un respect de l'histoire de l'ingénierie du XIX$^{e}$ siècle. Créer un tel bassin avec des moyens moindres que ceux dont nous disposons désormais est une prouesse technologique. Le laisser se combler serait donc une perte de sa fonction première, une perte historique et une perte de paysage marin que tout visiteur découvre en arrivant au Crotoy. Ce serait également une perte écologique car dans son fonctionnement normal, lorsqu'il n'est pas envahi par la Spartine anglaise, le bassin constitue la plus grande vasière encore fonctionnelle de l'estuaire.

# Conclusion

En 1991, le port de Saint-Valery-sur-Somme a cessé toute activité commerciale. Aujourd'hui, les bateaux qui fréquentent les chenaux de la Baie de Somme appartiennent à des plaisanciers. Ainsi, la rivalité entre les deux ports s'achève faute de combattants, l'un et l'autre ayant perdu leurs fonctionnalités. Ce conflit est probablement un des plus lourds de conséquences pour le fonctionnement de l'estuaire car à la suite du creusement du canal de la Somme, il a été possible de conquérir les terres de fond d'estuaire, ce qui aboutit à la séparation non seulement du fleuve et de son estuaire mais également du fleuve et de sa vallée. Et au fil des années, l'ensablement se poursuit et rien ne pourra l'arrêter, à moins que l'élévation du niveau des mers conduise dans quelques années à un bouleversement écologique et sociétal majeur réduisant encore davantage les possibilités d'exploiter l'estuaire. L'écosystème estuarien ne fournit désormais plus qu'une activité touristique par la beauté de ses paysages, des couleurs du ciel et du soleil se miroitant dans les flaques, et par la possibilité d'observer des oiseaux. Conserver au moins en partie ces fonctions en restaurant le bassin pour son rôle mineur de chasse et majeur de piège à sédiments contribuerait à maintenir cette exploitation douce de l'estuaire.

# Bibliographie


**Beauchamp J. 2006.** Maintien du trait de côte et accès aux ports sur le littoral picard (**https://www.u-picardie.fr/beauchamp/bds/inter-1.htm**) (site internet fermé récemment au public et réservé au réseau interne de l'Université de Picardie)

**Dallery F. 1955.** *Les rivages de la Somme, autrefois, aujourd'hui, demain*. Paris, 305 p.

**Guérin I. 2023.** Fonds du conseil départemental de la Somme, direction générale adjointe, Équipement du département. Création et activité 1983-2019. Répertoire numérique détaillé. 206 W. 97 p.

**OREAP. 1975.** Évolution de la Côte picarde et de la Baie de Somme. 97 p.

**Regrain R. 1971.** IV plan. Avant-projet. Étude maritime.



## Pour citer cet article :

**Triplet, P. *et al.* 2026.**
Le bassin des chasses du Crotoy : une mesure compensatoire au détournement de la Somme de son cours naturel, passé, présent et avenir. *Plume de Naturalistes* 10 : 219-228.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :
**www.plume-de-naturalistes.fr**


© Sabine Godard


© Sabine Godard

# Études acoustiques des Chiroptères ; comparaison des méthodes actif *versus* passif, de la collecte à l'identification.

Par **Michel Barataud** (michel.barataud1@orange.fr)
**Cléo Dorléans** (cleodorleans.pro@gmail.com)
**Sylvie Giosa** (sylviemariegiosa@gmail.com)
**Manon Devaud** (m.devaud@gmhl.asso.fr)



Séance d'écoute actif-passif en parallèle ; Gentioux 2023
© Michel BARATAUD

**Mots-clés : inventaires chauves-souris ; détecteurs d'ultrasons ; écologie acoustique ; logiciel Tadarida.**

**Key-words: bat surveys, ultrasound detectors, acoustic ecology, Tadarida software.**

## Résumé

**Dans le cadre d'un programme d'études pluriannuel, visant à inventorier grâce à l'acoustique les Chiroptères fréquentant les centres et les lisières des différents types de prairies dans plusieurs secteurs du Limousin (Massif Central, France), plusieurs dizaines de milliers de séquences sonores ont été enregistrées par des Passive Recorders. Un lot de 50 460 fichiers wave a été soumis à l'identification de son contenu par le logiciel Tadarida, et les résultats ont été comparés à ceux de l'identification de ces mêmes fichiers par un observateur utilisant la méthode d'écologie acoustique, afin de juger des concordances et des discordances entre**

les deux méthodes, concernant le tri des bruits et la classification en espèces (n = 27). En amont de cette comparaison, sur les sites d'enregistrement, des observateurs munis d'Active Recorders ont comparé le nombre de contacts recueillis en actif par rapport au nombre de déclenchements en automatique. Les résultats présentent ainsi les différences entre deux chaînes opérationnelles, humaine *vs* automatique, de la collecte au traitement des données.

## Abstract

As part of a multi-year research programme aimed at using acoustic methods to catalogue the bats inhabiting the centres and edges of various types of grassland in several areas of the Limousin (Massif Central, France), tens of thousands of sound recordings were captured using passive recorders. A batch of 50,460 WAV files was analysed for content identification using the Tadarida software, and the results were compared with those obtained by an observer using the acoustic ecology method to analyse the same files, in order to assess the agreement and disagreement between the two methods regarding the sorting of sounds and species classification (n = 27). Prior to this comparison, at the recording sites, observers equipped with Active Recorders compared the number of contacts recorded in active mode with the number of automatic triggers. The results thus highlight the differences between two kind of process – human *versus* automatic – from data collection to data processing.



# Introduction

Les études acoustiques sur les Chiroptères se développent considérablement en France depuis les années 2010, dans le cadre d'inventaires ponctuels (études d'impact environnemental), de protocoles d'études locales, ou de suivis nationaux (Vigie Chiro, MNHN). Le but est d'utiliser la source sonore générée par le système sonar des Chiroptères lorsqu'ils se déplacent en vol, en tant qu'indicateur de la diversité spécifique et du niveau d'activité de chasse, pour juger notamment de la qualité d'accueil d'un ou de plusieurs habitats.

Le stade de la collecte des données sonores sur le terrain intervient en amont de la réalisation d'une étude (après élaboration d'un protocole adapté bien entendu). Il peut être assuré par des observateurs actifs sur le terrain (écoute hétérodyne + enregistrements en expansion de temps) et/ou des enregistreurs passifs se déclenchant automatiquement selon des paramètres ajustés par les utilisateurs pour filtrer positivement le mieux possible les signaux de Chiroptères. Ces deux modes de collecte des données brutes n'ont pas encore fait, à notre connaissance, l'objet de comparaisons (autres que ponctuelles, non publiées, et avec des outils disparates) quant à leurs performances qualitatives et quantitatives respectives.

Le stade de l'identification du contenu des séquences comprend deux phases :

1. la séparation entre les signaux de Chiroptères et d'autres signaux sonores qualifiés de « bruit » parce que n'intéressant pas les inventaires chiroptérologiques (autres animaux, vent, pluie, etc.). Cette séparation, réalisée en direct pour un observateur en écoute active, ne se fait qu'a posteriori (soit de façon manuelle, soit grâce à un logiciel) pour les enregistrements automatiques, qui génèrent presque toujours une majorité de séquences ne contenant que du bruit (50 à 98 %, moyenne 89 % ; Barataud *et al.*, 2025). Lorsque le nombre d'enregistrements dépasse un volume jugé trop important, le recours à un logiciel est généralement choisi par une majorité d'observateurs ;
2. l'identification des Chiroptères, jusqu'à l'espèce si la qualité de l'enregistrement et des signaux le permettent, ou à un niveau taxonomique supérieur. Cette phase peut être réalisée manuellement par un observateur utilisant une méthode adéquate et/ou son expérience personnelle, ou de façon automatique par un logiciel.

L'automatisation des relevés et du processus de classification-identification, grâce respectivement à des enregistreurs passifs et des programmes informatiques, est de plus en plus souvent privilégiée par rapport aux détecteurs et méthodes d'identification utilisables en manuel, qui font appel à des observateurs actifs. La professionnalisation de cette discipline, notamment due à la prise en compte des Chiroptères en tant qu'espèces protégées et bio indicatrices dans les études d'impact obligatoires, explique ce recours à l'automatisation, étant donné les grands volumes de données récoltés chaque année par un grand nombre d'observateurs, parfois fraîchement recrutés et ne possédant pas toujours l'expérience requise.
Or les rentabilités respectives de ces deux techniques et méthodes, tout au long de la chaîne d'acquisition et de traitement des données, n'ont guère été évaluées.

Une comparaison correcte au stade de la collecte des données sonores était jusque-là biaisée par la disparité des caractéristiques techniques des

enregistreurs passifs et des détecteurs manuels. Mais depuis quelques années, grâce à Jean-Do Vrignault qui a conçu en open source et organisé généreusement la construction et la diffusion des Teensy Recorders avec l'aide d'un réseau de bénévoles (voir la liste de discussion **https://discord.gg/VCHEMPGnrf**), il existe enfin des appareils à faible coût, de bonne qualité, à vocation mixte (passif ou actif), dont l'homogénéité des composants et du logiciel permet un comparatif pertinent.

Les logiciels de classification et d'identification automatiques font depuis quelques années l'objet de réserves sur la fiabilité de leurs résultats (Russo & Voigt, 2015). Des études ont déjà tenté de vérifier les résultats de plusieurs logiciels d'identification automatique, dont les deux les plus utilisés en France :

- Sonochiro® (**https://sonochiro.biotope.fr/**), développé et commercialisé par le bureau d'études Biotope et largement utilisé en France, à partir de lots de séquences émises par des individus identifiés au préalable (Rydell *et al.*, 2017), ou validées grâce à une analyse manuelle (Fauvel *et al.*, 2014 ; Jay, 2018), ou les deux (Brabant *et al.*, 2018). Mis à part l'étude de Jay (2018) qui compare 2196 séquences de 29 espèces, les autres études utilisent un cortège spécifique restreint (7 à 9 espèces), parfois enregistrées uniquement en milieu ouvert (ce qui réduit le nombre de signaux FM, souvent mal classifiés par les systèmes automatiques) ;
- Tadarida (Bas *et al.*, 2017), développé en open source par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris dans le cadre du programme Vigie Chiro (**https://www.vigienature.fr/fr/vigie-chiro**), a déjà été testé dans une étude récente initiée de façon pertinente par ses concepteurs (Barré *et al.*, 2019) ; 1910 séquences ont été vérifiées manuellement, mais pour seulement 10 espèces, car 2 groupes (*Myotis* spp. et *Plecotus* spp., également testés) constituent des complexes acoustiques au sein desquels les espèces (excepté *M. nattereri* dont certains signaux sont caractéristiques) restent problématiques pour l'identification automatique.

Le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL) a débuté en 2023 un programme d'études sur les Chiroptères des milieux prairiaux et leurs lisières arborées dans le nord-ouest du Massif Central de la France. Ce programme comprend un volet annexe qui met en regard, dans des conditions standardisées, les deux méthodologies de collecte et de traitement (manuel *versus* automatique) des séquences acoustiques, tout au long des étapes suivantes :

- collecte simultanée des données sur le terrain, dans des conditions standardisées, par un observateur doté d'un détecteur Active Recorder (hétérodyne et expansion de temps) et par un enregistreur automatique Passive Recorder ; ces deux appareils sont constitués de composants électroniques identiques et du même logiciel de fonctionnement ;
- tri (bruit ou Chiroptères) des séquences ;
- identification des espèces par un observateur suivant la méthode d'écologie acoustique (Barataud, 2026) d'une part, et par le logiciel Tadarida d'autre part.

Les résultats de ce volet d'étude, présentés ici, sont basés sur un lot de données acoustiques (50 460 séquences de 5 secondes ; 27 espèces identifiées en manuel) collectées sur le terrain entre 2023 et 2026.

# Méthode et matériel

## Codes taxons

Pour une lecture facilitée à destination des usagers de Tadarida, nous avons conservé dans les figures de l'article les codes taxons utilisés par ce logiciel ; le **Tableau 1** précise la correspondance avec les noms vernaculaires et scientifiques des espèces.

**Tableau 1.**
Légende des codes d'espèces utilisés par Tadarida, et repris dans les Figures 7 à 10 et les Annexes 1 à 5.

| Codes taxons Tadarida | Nom scientifique latin | Nom vernaculaire français |
|---|---|---|
| Rhifer | *Rhinolophus ferrumequinum* | Grand rhinolophe |
| Rhihip | *Rhinolophus hipposideros* | Petit rhinolophe |
| Rhieur | *Rhinolophus euryale* | Rhinolophe euryale |
| Myodau | *Myotis daubentonii* | Murin de Daubenton |
| Myocap | *Myotis capaccinii* | Murin de Capaccini |
| Myobra | *Myotis brandtii* | Murin de Brandt |
| Myomys | *Myotis mystacinus* | Murin à moustaches |
| Myoalc | *Myotis alcathoe* | Murin d'Alcathoe |
| Myoema | *Myotis emarginatus* | Murin à oreilles échancrées |
| Myonat | *Myotis nattereri* | Murin de Natterer |
| Myobec | *Myotis bechsteinii* | Murin de Bechstein |
| Myomyo | *Myotis myotis* | Grand murin |
| Myobly | *Myotis blythii* | Petit murin |
| Nycnoc | *Nyctalus noctula* | Noctule commune |
| Nyclei | *Nyctalus leisleri* | Noctule de Leisler |
| Nyclas | *Nyctalus lasiopterus* | Grande noctule |
| Eptser | *Eptesicus serotinus* | Sérotine commune |
| Eptnil | *Eptesicus nilssonii* | Sérotine de Nilsson |
| Vesmur | *Vespertilio murinus* | Sérotine bicolore |
| Pippip | *Pipistrellus pipistrellus* | Pipistrelle commune |
| Pipnat | *Pipistrellus nathusii* | Pipistrelle de Nathusius |
| Pipkuh | *Pipistrellus kuhlii* | Pipistrelle de Kuhl |
| Pippyg | *Pipistrellus pygmaeus* | Pipistrelle soprano |
| Hypsav | *Hypsugo savii* | Vespère de Savi |
| Pleaur | *Plecotus auritus* | Oreillard roux |
| Pleaus | *Plecotus austriacus* | Oreillard gris |
| Plemac | *Plecotus macrobullaris* | Oreillard montagnard |
| Barbar | *Barbastella barbastellus* | Barbastelle |
| Minsch | *Miniopterus schreibersii* | Minioptère de Schreibers |
| Tadten | *Tadarida teniotis* | Molosse de Cestoni |
| Plecsp | *Plecotus sp.* | Oreillard sp. |
| MyoGT | *Myotis blythii-myotis* | Petit ou Grand murin |
| noise | | bruit (sans Chiroptère) |

## Zone d'étude, secteurs, sites et stations

Les enregistrements sonores utilisés pour cette étude comparative, ont été réalisés dans le cadre d'un programme pluriannuel de recherche appliquée, en cours de réalisation, encadré par le GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin), visant à inventorier les espèces de Chiroptères fréquentant les milieux prairiaux, en comparant leurs activités : en prairies permanentes ou artificielles, en centre et en lisière, avant et après fauche ou mise en pâture.

La zone d'étude est la région Limousin (départements de Corrèze, Creuse et Haute-Vienne).

A l'intérieur de la zone d'étude, quatre secteurs ont été choisis (**Figure 1**), en raison de leurs contextes biogéographiques différents : le sud-ouest Corrèze (prairies thermophiles sur substrats divers), le sud-ouest Haute-Vienne (prairies collinaires sous influence atlantique du PNR Périgord-Limousin), le Plateau de Millevaches (prairies de la Montagne limousine), la Basse-marche (prairies de plaine en système bocager) ; ses secteurs accueillent l'ensemble des 28 espèces inventoriées à ce jour en Limousin.

Chaque secteur comprend plusieurs sites situés si possible à plusieurs kilomètres les uns des autres. Chaque site comprend une paire de stations d'écoute correspondant

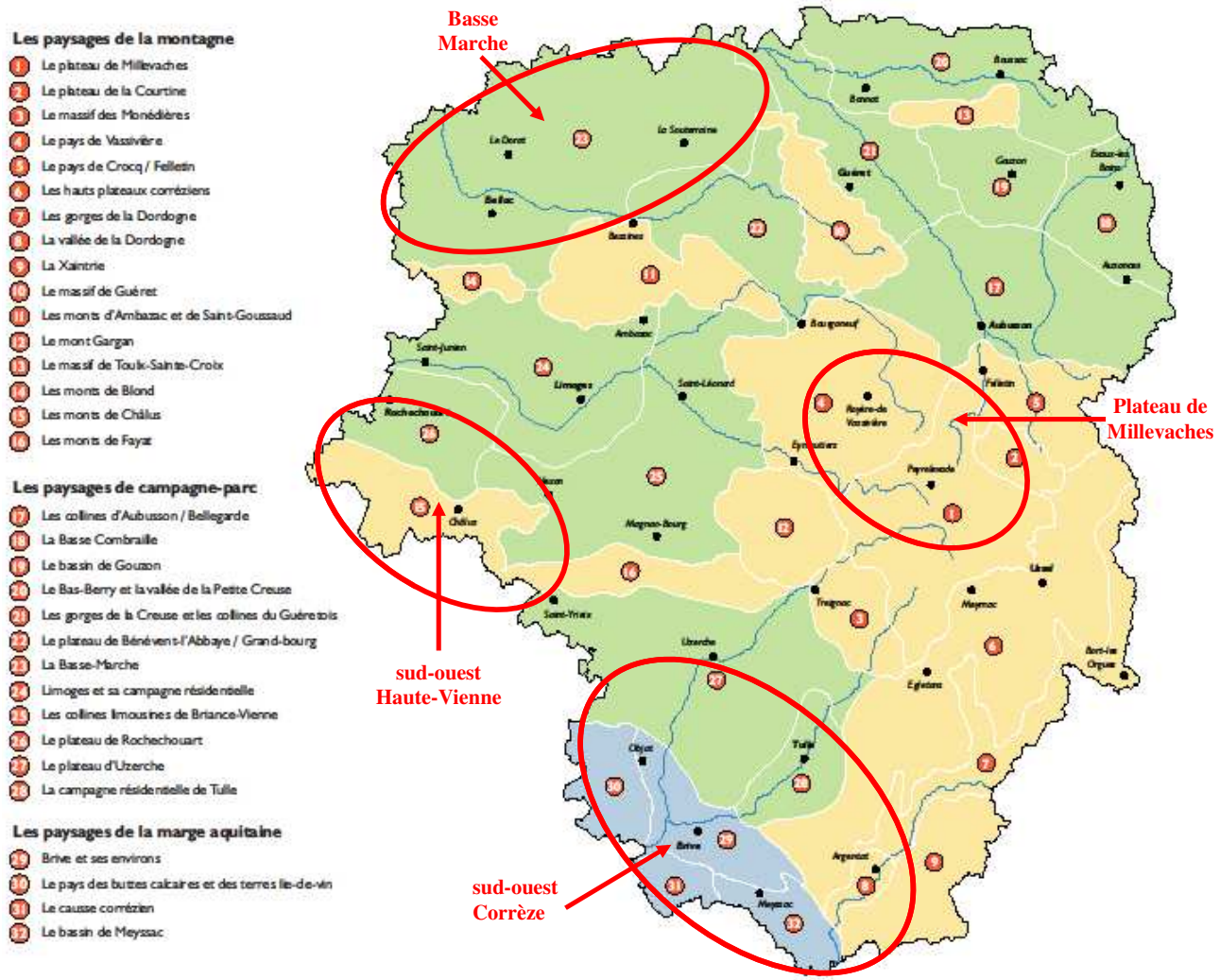



**Figure 1.**
Situation des quatre secteurs au sein de la zone d'étude limousine. Les ensembles paysagers sont ceux définis par la DREAL (2016).

à des types d'habitats différents : prairie subnaturelle de fauche ou de pâture, bordée ou non d'une lisière arborée ; culture herbacée. Les microphones sont positionnés soit en centre de prairie à plus de 50 m de toute lisière, soit contre une lisière arborée feuillue donnant sur une prairie. La station d'écoute est définie comme le volume de perception du microphone ; la méthode d'écologie acoustique uniformise sa valeur entre espèces de Chiroptères, à l'aide des coefficients de détectabilité (Barataud 2020) ; le logiciel Tadarida quant à lui ne propose que des contacts bruts, induisant une disparité des volumes de perception entre les espèces contactées, ce qui empêche toute comparaison des niveaux d'activité, entre espèces ou entre habitats toutes espèces confondues.

## Relevés automatiques

Le programme d'étude initial sur les Chiroptères fréquentant les milieux prairiaux, a fait le choix de collecter les données sonores par le biais d'enregistreurs automatiques ; ce choix se justifie par : le besoin de travailler sur des nuits complètes (pour étudier la phénologie d'activité nocturne) ; une forte pression d'observation (64 nuits par an en moyenne) ; une disponibilité insuffisante des observateurs locaux formés à la détection active.



**Figure 2.**
Passive Recorder (Jean-Do Vrignault).

Les détecteurs enregistreurs automatiques utilisés sont des **Passive Recorders** (**Figure 2**) développés par Jean-Do Vrignault. Les appareils ont été paramétrés afin de garantir une sensibilité maximale au déclenchement : fréquence d'échantillonnage (Fe) 384 kHz, résolution 12 bits, seuil relatif 13 dB, filtre linéaire, gain numérique +18 dB, n. détections 1/8, durée des séquences 5 s (pour faciliter le calcul des indices d'activité), programmation ½ h avant coucher du soleil et ½ h après lever du soleil. Les microphones utilisés sont tous de type MEMS ICS-40730 (TDK InvenSense), équipés d'une coque de protection contre les intempéries conçue et réalisée par **Grégory Bruneau**. Ils sont reliés aux boîtiers par un câble de 3 m. Les micros sont fixés horizontalement sur un piquet entre 0,5 et 1 m de hauteur (**Figure 4**). Les appareils étaient programmés pour un déclenchement 30 minutes avant le coucher du soleil, et un arrêt 30 minutes après le lever du soleil.

## Relevés manuels

Les écoutes actives ont été effectuées en simultanéité avec les enregistrements passifs, dans des conditions standardisées. Lors de quelques nuits d'enregistrements en automatique, des observateurs munis de détecteurs actifs ont réalisé en parallèle des soirées de 3 heures à partir du crépuscule ; cette couverture partielle de la nuit est sans incidence sur les résultats comparatifs, puisque c'est la simultanéité des relevés passifs *vs* actifs qui est importante dans ce protocole.
Deux observateurs (SG et MB) ont effectué la totalité des écoutes actives (20 soirées de 3 h et 2 soirées de 2 h, soit 64 h cumulées, sur 3 sites et 6 stations du secteur de Millevaches) ; leurs niveaux d'expérience en écoute active sont élevés et similaires ; par contre leurs sensibilités auditives sont différentes (l'un ayant une



**Figure 3.**
Active Recorder (Jean-Do Vrignault).

bonne sensibilité jusqu'à 14-16 kHz, l'autre seulement jusqu'à 6-8 kHz), ce qui permet d'inclure ce type de variation due à l'observateur dans le rendu de l'écoute hétérodyne, et d'évaluer son influence. Les contacts de Chiroptères, captés grâce à l'écoute en hétérodyne, étaient reportés sur une fiche manuscrite ; ils étaient identifiés en direct pour les cas simples, ou enregistrés en expansion de temps pour des analyses auditive et informatique ultérieures ; une montre servait à la comptabilité des tranches de 5 secondes.
Les détecteurs enregistreurs manuels utilisés sont des **Active Recorders** (**Figure 3**) développés par Jean-Do Vrignault. Les appareils ont le paramétrage suivant : fréquence d'échantillonnage (Fe) 384 kHz, résolution 12 bits, niveau d'utilisateur « expert », pré-trigger de 3 s, gain numérique +12 dB ; gain réglable sur boîtier : +20dB.
Le microphone relié à l'Active Recorder est fixé horizontalement sur un piquet entre 0,5 et 1 m de hauteur, situé à 0,5 m maximum du microphone relié au Passive Recorder (**Figure 4**). Les microphones utilisés sont les mêmes que pour les enregistrements en automatique : MEMS ICS ICS-40730 (TDK InvenSense), équipés d'une coque de protection contre les intempéries conçue et réalisée par Grégory Bruneau. Ils sont reliés à leurs boîtiers respectifs par un câble de 3 m pour le Passive Recorder et de 20 m pour l'Active Recorder (pour éloigner suffisamment l'observateur des 2 micros disposés en parallèle, afin qu'il n'engendre pas de bruits parasites). Des tests ont montré qu'aucune perte d'intensité n'était liée à la longueur des câbles au moins jusqu'à 100 m. Les 4 micros utilisés étant susceptibles de présenter entre eux une variation possible de 4 dB, ils ont fait l'objet de tests préalables (enregistrements automatiques simultanés côte-à-côte pour vérifier une différence du nombre de déclenchements < 5 %) et de tests de qualité (test étendu des Teensy Recorders) avant chaque utilisation, et ont été couplés en combinaison aléatoire.



**Figure 4.**
Stations d'écoute (centre de prairie à gauche, lisière à droite) de comparaison actif *vs* passif sur une prairie après fauche. Les deux microphones, au sommet de piquets, sont reliés pour l'un à l'enregistreur automatique Passive Recorder en fonction toute la nuit, et pour l'autre au détecteur manuel Active Recorder manipulé par l'observateur (distant de 20 mètres pour ne pas générer de bruits parasites) durant les 3 premières heures de la nuit.

## Traitement manuel des fichiers sons

La visualisation et la mesure des signaux de Chiroptères sont effectuées sur le logiciel **BatSound** 4.4 développé par Pettersson Elektronic AB. L'analyse manuelle des séquences issues d'enregistrements automatiques et la saisie des données sur la base Excel nécessitent du temps, mais quelques détails peuvent accélérer les opérations : l'intitulé des titres de fichiers incluant un préfixe de 5 caractères donnant l'identifiant de la station, la date et l'heure ; l'utilisation du logiciel FreeCommander pour importer la liste des titres de fichiers sur la base Excel via un fichier .txt, et de formules sur Excel pour renseigner automatiquement plusieurs champs à partir de la colonne du titre de fichier (année, mois, date, heure, minutes, secondes, type d'habitat, nom station) ; un compromis de réglage de la densité de l'image sur spectrogramme grâce au seuil (Treshold) pour contraster au mieux les signaux dans le bruit de fond sans entraîner un affichage sur écran trop lent ; le défilement et la lecture éventuelle des fichiers sur BatSound est facilité par les raccourcis clavier (« N » pour suivant, « B » pour précédent, « P » pour lecture et « S » pour stop), ainsi le nombre de fichiers analysés (saisie comprise sur la base de données) est de 500 à 1000 par heure lorsque de nombreuses espèces de Chiroptères alternent fréquemment, et peut aller jusqu'à 2300 par heure en cas de longues séries homogènes (bruit de fond léger sans Chiroptères, ou Pipistrelle commune).

L'identification des espèces est réalisée selon la méthode d'écologie acoustique (Barataud, 2026), qui permet d'attribuer à chaque contact une classification jusqu'à l'espèce avec un taux supérieur à 95 %, y compris pour les groupes complexes du genre *Myotis*. Certaines espèces peuvent être identifiées par l'analyse auditive seule (*B. barbastellus*, *Pipistrellus* spp., *E. serotinus*, *Nyctalus* spp., etc.), ou par la visualisation rapide sur spectrogrammes des structures et gammes de fréquences (*B. barbastellus, P. pipistrellus, N. lasiopterus, R. hipposideros*…) ; pour les cas plus complexes (*Myotis, Plecotus*, « Sérotules[1] »), l'analyse auditive des séquences est complétée par une analyse informatique. Afin d'éviter le biais observateur, toutes les identifications sont effectuées ou validées par une même personne (MB) avant d'être intégrées dans la base de données.

La mesure de l'activité est réalisée selon la méthode de comptabilité dite « précise » : un contact correspond à l'occurrence de signaux d'un individu d'une espèce de Chiroptère, par tranches de cinq secondes (Barataud, 2020) ; s'il y a plusieurs individus de la même espèce dans une même séquence de 5 s, 1 contact est attribué à chaque individu. Le type d'activité est apprécié grâce à la rythmique et la structure des signaux : chasse (présence de phase de capture ou d'un rythme typique de recherche de proies), transit (rythmes témoignant d'une recherche passive d'obstacles), social (signaux de communication intraspécifique).

La détectabilité des espèces dépend de l'intensité des émissions sonar, qui montre des différences importantes entre les espèces, empêchant la comparaison de leurs indices d'activité respectifs ; cette intensité dépend aussi du milieu de vol pour un même individu. Afin de pondérer ces disparités, la méthode d'écologie acoustique préconise l'utilisation d'un coefficient de détectabilité acoustique, corrélé à la distance maximale de perception de chaque espèce évoluant dans différents habitats

1 Néologisme qui désigne le groupe des Sérotines et Noctules.

(ici en milieux de prairie ou de lisière ouverte ; **Tableau 2**). *P. pipistrellus* a été choisie comme espèce « étalon » (coefficient = 1) en raison de sa grande ubiquité et de sa forte abondance d'activité, qui en font une bonne référence comparative. Les coefficients sont appliqués aux contacts bruts pour permettre une comparaison des espèces ou des groupes d'espèces entre eux. En effet, même des résultats exprimés en contacts « toutes espèces confondus », peuvent être biaisés par l'activité ponctuellement forte d'espèces aux intensités très différentes : accorder la même valeur à 50 contacts de Noctule audible à plus de 100 mètres, et 50 contacts de *R. hipposideros* audible à moins de 5 mètres, serait incohérent. Cette méthode a aussi pour effet de standardiser le volume d'une station d'écoute (dépendant de l'intensité d'émission des espèces), qui correspond ainsi pour toutes les espèces à celui de *P. pipistrellus*, c'est-à-dire schématiquement à un hémisphère (les microphones utilisés sont peu directionnels) de 25 mètres de rayon. La faible probabilité de contacter les espèces discrètes acoustiquement (voir haut du **Tableau 2**) ne peut être améliorée par les coefficients : elle n'est compensée que par l'augmentation de la pression d'écoute ; mais lorsqu'une de ces espèces est contactée, l'application des coefficients corrige sa discrétion acoustique.

Les niveaux de confiance de l'identification en écologie acoustique sont : certain (présence de critères paramétriques et/ou comportementaux spécifiques à 100 %) ; probable (taux d'erreur estimé < 20 % ; présence de critères paramétriques et/ou comportementaux présentant un risque très faible de recouvrement interspécifique ; possible (taux d'erreur estimé entre 60 et 80 % ; présence de critères paramétriques et/ou comportementaux en recouvrement entre deux espèces ou plus, mais favorisant un peu plus l'une que les autres) ; nul (aucun critère susceptible de départager plusieurs espèces : *Myotis* sp., *Plecotus* sp., Sérotule, etc.). Parfois, un enregistrement ne présente pas les critères pour parvenir à une identification certaine, contrairement à un ou plusieurs fichiers contigus qui montrent, par l'horaire, la rythmique et la structure, qu'ils sont tous générés par le même individu ; un tel continuum permet alors d'attribuer le niveau certain à tous les fichiers. Ce type de configuration constitue un avantage quantitatif pour la méthode d'écologie acoustique, par rapport au logiciel Tadarida qui ne peut établir de lien entre les fichiers de 5 secondes successifs.

**Tableau 2.**
Liste des espèces françaises de Chiroptères classées par ordre croissant d'intensité d'émissions sonar, avec leur distance de détection (en mètres) et le coefficient de détectabilité qui en découle. Valeurs valables en contexte de milieux ouverts ou semi ouverts (d'après Barataud, 2026).

| milieux ouvert et semi ouvert | | | |
|---|---|---|---|
| **Intensité d'émission** | **Espèces** | **Distance détection (m)** | **Coefficient détectabilité** |
| très faible à faible | *Rhinolophus hipposideros* | 5 | **5,00** |
| | *Rhinolophus ferr/eur/meh.* | 10 | **2,50** |
| | *Myotis emarginatus* | 10 | **2,50** |
| | *Myotis alcathoe* | 10 | **2,50** |
| | *Myotis mystacinus* | 10 | **2,50** |
| | *Myotis brandtii* | 10 | **2,50** |
| | *Myotis daubentonii/capaccinii* | 15 | **1,67** |
| | *Myotis nattereri* | 15 | **1,67** |
| | *Myotis bechsteinii* | 15 | **1,67** |
| | *Barbastella barbastellus* | 15 | **1,67** |
| moyenne | *Myotis oxygnathus* | 20 | **1,25** |
| | *Myotis myotis* | 20 | **1,25** |
| | *Plecotus* spp (durée 4 à 6 ms) | 20 | **1,25** |
| | *Pipistrellus pygmaeus* | 25 | **1,00** |
| | *Pipistrellus pipistrellus* | 25 | **1,00** |
| | *Pipistrellus kuhlii* | 25 | **1,00** |
| | *Pipistrellus nathusii* | 25 | **1,00** |
| | *Miniopterus schreibersii* | 30 | **0,83** |
| forte | *Hypsugo savii* | 40 | **0,63** |
| | *Eptesicus serotinus* | 40 | **0,63** |
| | *Plecotus* spp (durée > 6 ms) | 40 | **0,63** |
| très forte | *Eptesicus nilssonii* | 50 | **0,50** |
| | *Eptesicus isabellinus* | 50 | **0,50** |
| | *Vespertilio murinus* | 50 | **0,50** |
| | *Nyctalus leisleri* | 80 | **0,31** |
| | *Nyctalus noctula* | 100 | **0,25** |
| | *Tadarida teniotis* | 150 | **0,17** |
| | *Nyctalus lasiopterus* | 150 | **0,17** |

**Comparaison des relevés au stade de la collecte sur le terrain.**

Seuls les enregistrements automatiques réalisés durant la tranche temporelle d'écoute active, étaient pris en compte, pour une concordance exacte des temps d'écoute entre Active et Passive Recorders. Tous les contacts (en actif comme en passif) sont identifiés et traités selon la méthode d'écologie acoustique : phase d'identification par un seul observateur (MB) combinant les critères auditifs, informatiques et comportementaux, pondération grâce aux coefficients d'intensité ; plusieurs individus de la même espèce évoluant en simultané sont comptabilisés comme autant de contacts.

## Traitement automatique des fichiers sons (logiciel Tadarida)

Les enregistrements bruts analysés au préalable en manuel, sont ensuite soumis à une seconde phase d'analyse par le logiciel Tadarida (Traitement Automatisé des Données Acoustiques pour la Reconnaissance et l'Identification des Données des Animaux), conçu par le Muséum National d'Histoire Naturelle dans le cadre de son programme Vigie Chiro (Bas *et al.*, 2017). Ce double processus d'identification permet ensuite une comparaison des performances respectives des deux méthodes, manuelle *vs* automatique.

Tadarida est un logiciel gratuit, libre d'accès, de Surveillance Acoustique Passive (en anglais : Passive Acoustic Monitoring ou PAM). Il permet d'identifier les chauves-souris et les Orthoptères à l'aide de trois modules :

- Tadarida-D : permettant la détection sonore multi-taxons ;
- Tadarida-L : permettant l'étiquetage des résultats et d'obtenir une base de données ;
- Tadarida C : permettant de classer automatiquement les résultats.

Dans le cadre de cette étude, le protocole choisi est celui de type « point fixe ». Ce protocole permet l'enregistrements d'ultrasons pendant des nuits complètes. Cette plage d'écoute permet d'augmenter les chances de détection des espèces moins détectables et moins abondantes (Vigie-Nature (c), 2024).

Les grandes étapes suivies pour transmettre les données sont (Vigie-Nature (c), 2024) :

1) création des sites d'étude sur la plateforme Vigie Chiro ;
2) renommage des fichiers en suivant la nomenclature de Vigie Chiro grâce à l'outil Lupas Rename (open-source) ;
3) découpage des enregistrements en morceaux de 5 s, au format « .wav », à l'aide de l'outil Kaleidoscope (open-source) ;
4) compression des dossiers contenant les enregistrements pour accélérer leur envoi ;
5) création pour chaque nuit d'écoute d'une participation ;
6) exportation des résultats.

Pour l'étape 1, les points d'écoute n'ont pas été définis par la plateforme mais par les responsables de l'étude ; les sites n'ont donc pas été créés de façon aléatoire.

## Comparaison des identifications, écologie acoustique *vs* Tadarida

**Comparaison des résultats pour la partie identification.**

Le nombre de fichiers (format wave, 5 secondes de durée ; 4 saisons de collecte entre 2023 et 2026, de mai à septembre) utilisés est de 50 460, issus de 38 stations sur 19 sites répartis sur les 4 secteurs d'études ; ces 50 460 fichiers ont donné lieu à 101 576 comparaisons entre les identifications de l'écologie acoustique et de Tadarida : il y a en effet

de très nombreux cas où un fichier ne contient qu'une espèce pour l'écologie acoustique, et deux taxons ou plus pour Tadarida (le surplus étant dans la plupart des cas confondu avec des éléments précis du bruit de fond), et ses fichiers à taxons multiples font l'objet d'analyses et de commentaires à part. Le fait que Tadarida attribue 1 contact (non pondéré) à chaque espèce apparaissant dans une séquence de 5 s sans tenir compte de la présence possible de plusieurs individus, nous a obligé à réduire la précision habituelle de la comptabilité en écologie acoustique : ainsi lorsqu'une espèce apparaît dans une séquence de 5 s, elle se voit attribuer la valeur 1 dans tous les cas (sans pondération par les coefficients d'intensité, sans tenir compte des cas où plusieurs individus de la même espèce sont présents). Pour comparer les résultats manuels *vs* automatiques, une association des identifications par titre de fichier est réalisée. Cela permet d'associer entre eux les résultats d'identification d'une même séquence acoustique. Un travail d'homogénéisation des titres de fichier est donc nécessaire, afin de garantir une bonne association des séquences. L'étude à l'origine des données se concentrant uniquement sur l'identification des espèces de Chiroptères, toutes les autres espèces (Orthoptères, Oiseaux, Amphibiens, Micro-mammifères) identifiées par Tadarida ont été affiliées à des bruits (code item : noise).

L'écologie acoustique ne prévoit pas de classe de confiance pour les bruits et un niveau « nul » pour les identifications n'allant pas jusqu'à l'espèce, alors que Tadarida attribue toujours une probabilité à son identification même si elle conclut à un bruit ou à une espèce non identifiée ; par souci d'homogénéisation des deux méthodes pour permettre une comparaison des résultats, les bruits et les identifications jusqu'au genre en écologie acoustique se sont vus attribuer un niveau de confiance « certain ».

Enfin, Tadarida inscrit quasi-systématiquement un bruit en plus de ses identifications d'espèces. Ce bruit superflu peut être un réel bruit de fond identifié (parasitage divers) ou une autre espèce (hors Chiroptères) devenue « bruit » par suite de l'homogénéisation avec l'écologie acoustique. C'est pourquoi, pour un enregistrement attribué à un taxon de Chiroptère en identification manuelle, les mentions supplémentaires de Tadarida légendées « bruit » en plus de l'espèce proposée, sont supprimées ; les identifications « bruit » de Tadarida sont conservées uniquement lorsqu'aucune espèce n'est proposée par Tadarida ou lorsque l'identification manuelle est elle-même « bruit ».

**Comparaison des niveaux d'activité.**

13 333 fichiers (formant un sous-ensemble des 50 460 séquences utilisées pour l'identification, en excluant les fichiers « bruit ») ont été pris en compte, provenant de 38 stations sur 19 sites et 4 secteurs d'études. Les différences entre les deux méthodes peuvent résulter des discordances dans l'identification, mais aussi de la précision du mode de comptabilité : en écologie acoustique plusieurs individus de la même espèce présents dans une même tranche de 5 s font autant de contacts, alors que Tadarida ne met pas en évidence cette particularité. Les coefficients de pondération (Tableau 2) ont été appliqués à tous les contacts issus des deux méthodes de traitement (comme le préconise l'écologie acoustique).

# Résultats

## La collecte des données : comparaison entre détections active et passive

La comparaison porte sur 64 heures d'écoutes actives et d'enregistrements automatiques en simultané (20 soirées de 3 h et 2 soirées de 2 h, à partir du crépuscule) effectuées en juin et juillet 2023 et entre mai et août 2024, sur 3 prairies (avec chacune une station au centre et une en lisière) sur le secteur du Plateau de Millevaches (commune de Gentioux - 23).

Le **Tableau 3** et la **Figure 5** montrent les résultats par espèce, tous habitats (centre de prairie et lisière) confondus, comparés entre les écoutes actives et les enregistrements automatiques.
Quinze espèces ont été contactées au total.

**Tableau 3.**
Liste des espèces contactées durant les 64 heures de pression d'écoutes simultanées, avec les nombres de contacts pondérés collectés respectivement par les observateurs en écoute active (AR = Active Recorder) et les enregistreurs automatiques (PR = Passive Recorder).

| | AR | PR | PR-AR | PR-AR |
|---|---|---|---|---|
| Espèces | Contacts | Contacts | Valeur | % |
| *P.kuhlii* | 1087 | 784,66 | -302,3 | -27,8% |
| *P.pipistrellus* | 1036,3 | 703,95 | -332,4 | -32,1% |
| *E.serotinus* | 236,89 | 210,08 | -26,8 | -11,3% |
| *P.austriacus* | 115 | 91,25 | -23,8 | -20,7% |
| *M.nattereri* | 69,1 | 48 | -21,1 | -30,5% |
| *N.lasiopterus* | 43,69 | 27,39 | -16,3 | -37,3% |
| *M.mystacinus* | 32,5 | 5 | -27,5 | -84,6% |
| *B.barbastellus* | 22,1 | 22,1 | 0,0 | 0,0% |
| *M.myotis* | 18,7 | 9,3 | -9,4 | -50,3% |
| *M.brandtii* | 10 | 10 | 0,0 | 0,0% |
| *M.daubentonii* | 10 | 2,5 | -7,5 | -75,0% |
| *P.auritus* | 10 | | -10,0 | -100,0% |
| *R.hipposideros* | 10 | | -10,0 | -100,0% |
| *M.bechsteinii* | 5 | 2,5 | -2,5 | -50,0% |
| *N.leisleri* | 0,93 | | -0,9 | -100,0% |
| **Total général** | **2707,21** | **1916,73** | **-790,48** | **-29,2%** |

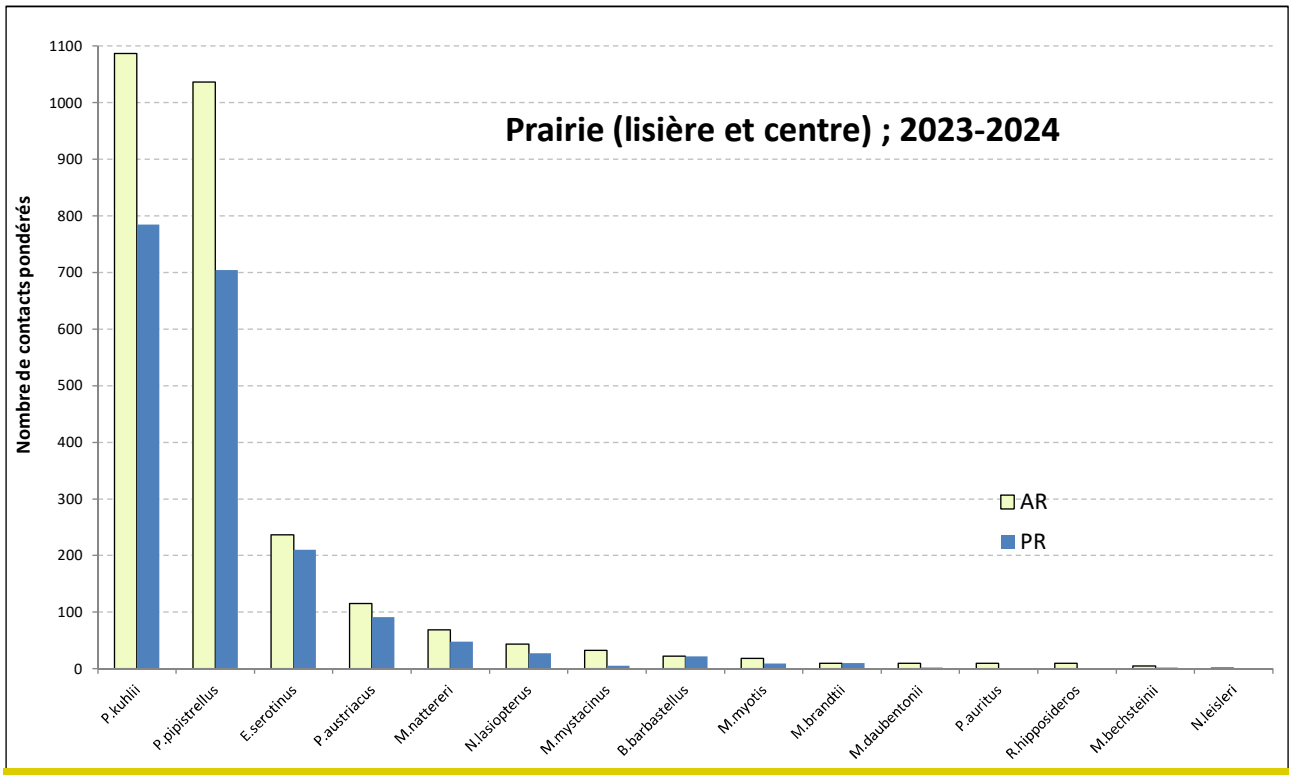



**Figure 5.**
Comparaison, pour chaque espèce, des nombres de contacts pondérés collectés durant les 64 h de pression d'écoutes simultanées, collectés respectivement par les observateurs en écoute active (AR = Active Recorder) et les enregistreurs automatiques (PR = Passive Recorder).

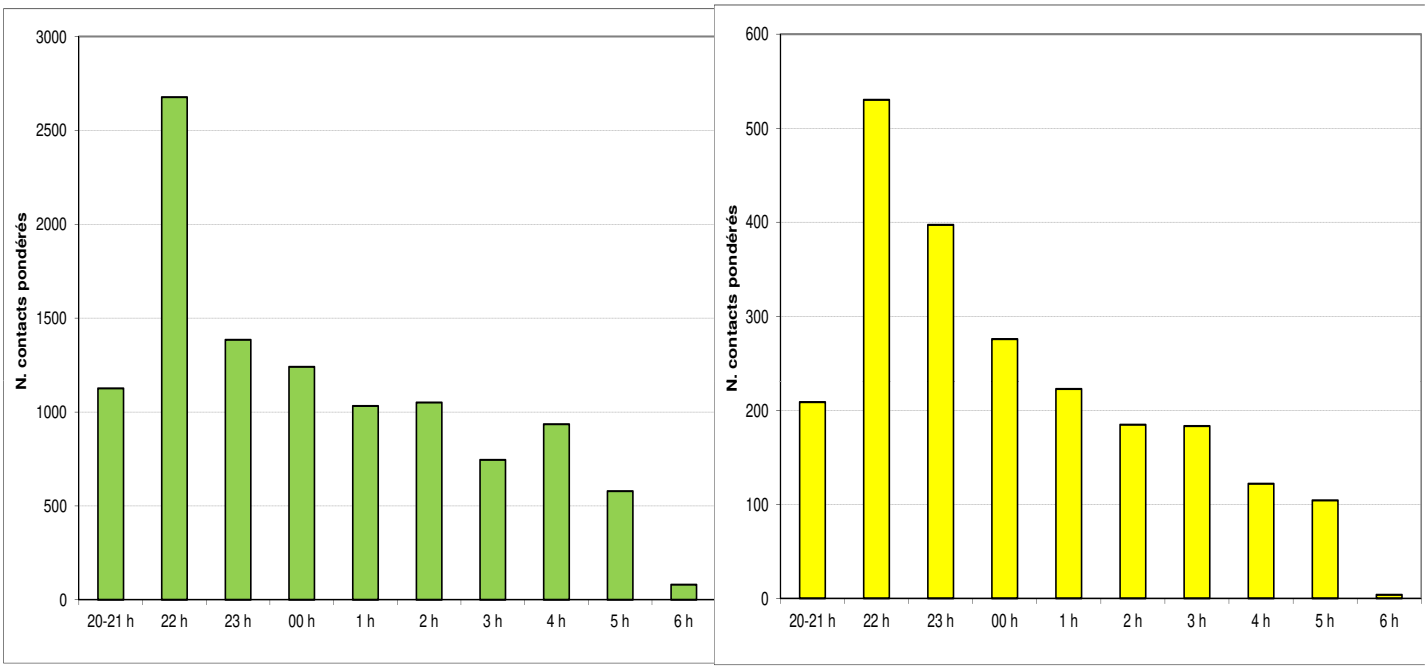
Les enregistreurs automatiques recueillent des valeurs moindres pour une majorité des espèces, seules *B. barbastellus* et *M. brandtii* ayant généré le même nombre de contacts entre les deux méthodes. Trois espèces n'ont pas été détectées par le Passive Recorder, toutes représentées que par quelques rares contacts : *P. auritus* et *R. hipposideros* (2 contacts bruts en actif) ; *N. leisleri* (3 contacts bruts en actif). Plusieurs espèces de *Myotis*, aux émissions sonar FM abrupte courtes et peu intenses, ont un taux d'omission en passif supérieur à la moyenne qui est de 29,2 %.

## La collecte des données : répartition de l'activité sur une soirée ou une nuit complète

L'activité des Chiroptères tout au long de la nuit, mesurée grâce aux Passive Recorders, a été répartie heure par heure sur trois sites du secteur de Millevaches étudiés du 20 mai au 20 septembre, et totalisant 72 nuits : 36 en centre de prairie et 36 en lisière (**Figures 6a et 6b**).

Le maximum d'activité n'est atteint que très progressivement à partir du crépuscule, puis l'activité décroit jusqu'à l'aube où les derniers contacts peuvent être en pleine lumière le long des lisières. Les quatre premières heures concentrent plus d'activité que le reste de la nuit, avec une légère différence entre la lisière (59,2 %) et le centre de prairie (63,3 %). La phénologie de l'activité est très similaire pour les deux écotones malgré leur différence forte de niveau d'activité : le pic est atteint 1 à 2 h après le premier contact puis on observe une décroissance assez régulière jusqu'à l'aube.

Ainsi, lorsqu'un observateur effectue des relevés en actif, qui généralement s'étendent sur les 4 premières heures à partir du crépuscule, il collecte environ 60 % des contacts de la nuit complète alors qu'il ne travaille que sur 35 à 50 % (selon la saison) du temps total couvert par un enregistreur automatique.




**Figures 6a et 6b.**
Evolution de l'activité (en nombre de contacts pondérés) par tranches horaires tout au long de la nuit (22h = tranche de 22 à 23h, etc. ; les tranches de 20 h et 21 h sont compilées car souvent incomplètes selon la saison), en lisière (à gauche) et en centre de prairie (à droite), sur les trois sites de Lachaud (Gentioux ; secteur Millevaches) en 2023 et 2024.

## La collecte des données : influence de l'habitat et/ ou de la qualité auditive de l'observateur

Les résultats montrent une différence nette entre les deux observateurs, l'un (avec une bonne audition jusque dans les hautes fréquences) étant à l'écoute en centre de prairie, et l'autre (présentant une hypoacousie progressive pour les fréquences > 5 kHz) en lisière.

En centre de prairie, l'écoute en hétérodyne met en évidence 35,3 % de contacts supplémentaires par rapport à l'enregistreur passif, ce surplus concernant toutes les espèces (n = 12) à l'exception de *M. brandtii* dont l'unique contact a été capté de part et d'autre. En lisière le rapport est toujours en faveur de l'écoute active mais avec un différentiel moindre (28 %), concernant 10 espèces sur les 14 : *M. brandtii* (3 contacts) est capté de façon équitable de part et d'autre, tandis que 3 espèces sont plus contactées par l'enregistreur passif (*P. austriacus* avec +8,5 %, *B. barbastellus* avec +30 %, *N. lasiopterus* avec +48,2 %).

## L'analyse des données : identification du bruit de fond et des taxons de Chiroptères

### Classification tous indices de confiance confondus

L'analyse en manuel des 50 460 fichiers sons issus d'enregistrements passifs, a classé 78,3 % d'entre eux en bruit ; le restant se répartit en 27 espèces, dont *P. pipistrellus* représente à elle seule 40,6 % des séquences de Chiroptères.

Ces mêmes fichiers, soumis à l'analyse automatique par Tadarida, occasionnent un nombre de comparaisons (101 576) plus de deux fois supérieur au nombre de fichiers, car Tadarida identifie souvent plusieurs espèces là où l'écologie acoustique n'en trouve qu'une seule. L'ensemble des comparaisons montre un taux de concordance avec les résultats de l'analyse par l'écologie acoustique, très variable selon les taxons (**Figure 7**).

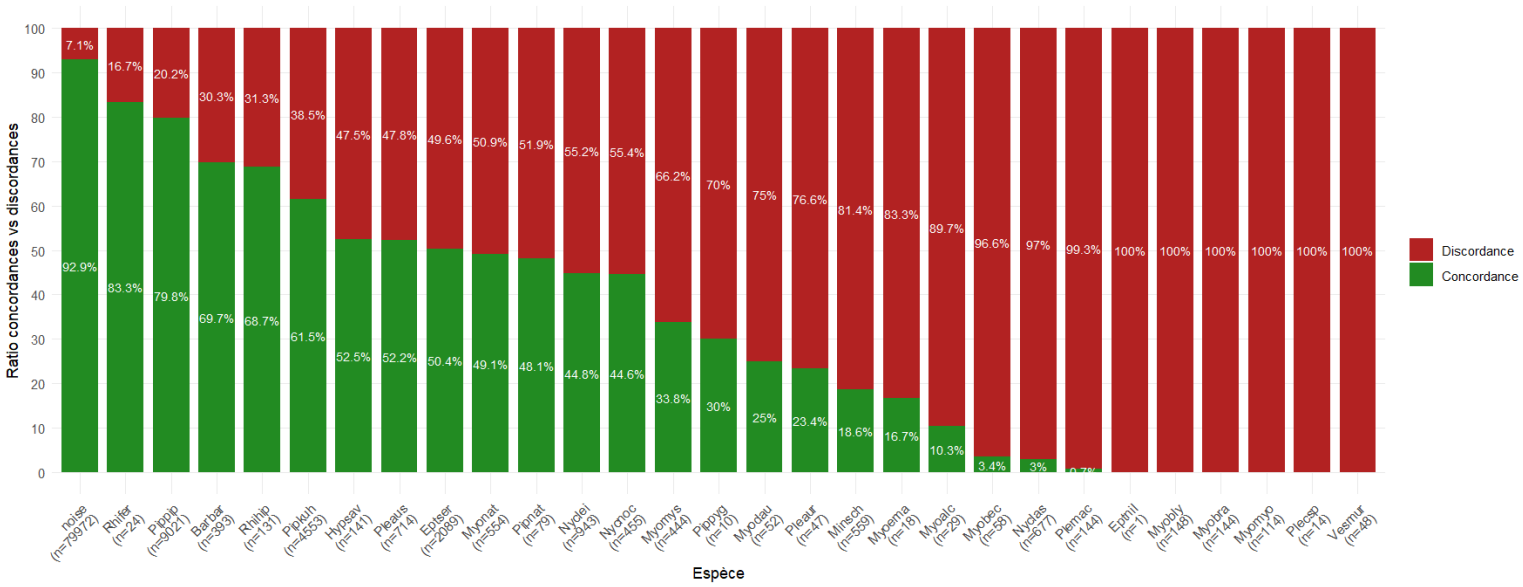



**Figure 7.**
Proportion, pour chaque item (bruit et taxons), des concordances (en vert) et des discordances (en rouge) des identifications réalisées en automatique (Tadarida), en regard des identifications en manuel (écologie acoustique). Les valeurs entre parenthèses en abscisses indiquent le nombre de comparaisons de fichiers de 5 secondes (= contacts bruts selon Tadarida) identifiés comme tel par l'analyse manuelle, tous niveaux de confiance confondus ; ainsi, pour *P. pipistrellus* par exemple, 79,8 % des 9021 comparaisons attribuées à cette espèce par l'écologie acoustique, ont obtenu la même conclusion par Tadarida, etc.

Les fichiers ne contenant que du bruit sont concordants à 92,9 %. Concernant les 7,1 % de discordances, Tadarida en attribue 90,2 % aux genres *Pipistrellus* (71,6 %) et *Rhinolophus* (18,6 %). Sur les 5261 séquences légendées « bruit » en manuel et auxquelles Tadarida attribue au moins une espèce de Chiroptère, nous avons opéré une vérification sur un échantillon de 300 séquences sélectionnées sur les 4 secteurs d'étude, qui montre que 30,3 % contenaient effectivement des signaux de Chiroptères (*P. pipistrellus* dans 87 % des cas) masqués dans le bruit de fond et passés inaperçus lors de l'analyse manuelle.

Deux espèces (*R. ferrumequinum* et *P. pipistrellus*) sont concordantes aux alentours de 80 %, et 2 autres (*B. barbastellus* et *R. hipposideros*) à près de 70 % ; *P. kuhlii* est à 61,5 % de concordance ; puis, parmi les 22 espèces restantes, 5 sont concordantes environ dans la moitié des cas, les autres ne l'étant que dans une minorité de cas et 5 n'étant pas identifiées par le logiciel.

La **Figure 8** présente le détail des concordances et discordances des résultats de Tadarida en regard de ceux de l'écologie acoustique, tous niveaux de confiance confondus (le détail par niveau de confiance de l'écologie acoustique est reporté dans les **Annexes 1 à 3**).

Seule la reconnaissance des bruits dépasse les 90 % de concordance, et aucune espèce ne dépasse 85 % de concordance. Cinq espèces ont un taux situé entre 60 et 84 % ; trois espèces identifiées par Tadarida n'ont pas été retenues par l'analyse manuelle, dont deux (*M. capaccinii* et *T. teniotis*) sont absentes de la zone géographique considérée ; 42 % des contacts identifiés en *N. lasiopterus* par l'écologie acoustique, sont classés en bruit par Tadarida.

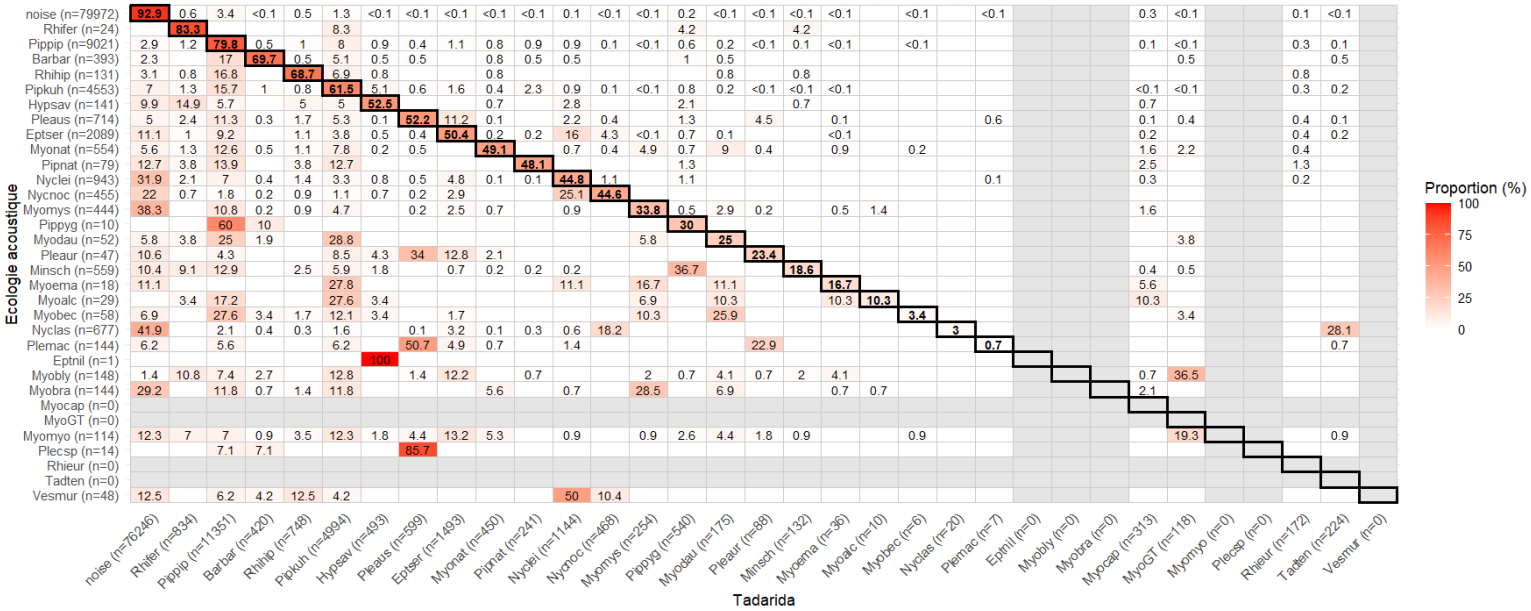



**Figure 8.**
Matrice de confusion avec les identifications manuelles, tous niveaux de confiance (certain, probable, possible). Les items (bruit et taxons) sont déclinés de façon symétrique entre les ordonnées (écologie acoustique) et les abscisses (Tadarida), avec entre parenthèses le nombre de comparaisons de fichiers identifiés comme tel (quel que soit le niveau de confiance) par chacune des deux méthodes. L'entrée de lecture est horizontale ; par exemple : sur les 9021 comparaisons attribuées à *P. pipistrellus* par l'écologie acoustique, Tadarida a conclu la même chose (concordance) pour 79,8 % d'entre elles (cellule en confluence symétrique encadrée de noir), et pour le reste 2,9 % ont été classées en bruit, 1,2 % en *R. ferrumequinum*, 0,5 % en *B. barbastellus*, etc. La lecture peut aussi être verticale : par exemple, Tadarida a classé en *P. pipistrellus* 3,4 % des comparaisons classées en bruit par l'écologie acoustique, 17 % des comparaisons classées en *B. barbastellus* par l'écologie acoustique, etc. Les lignes grisées sont des taxons non trouvés par l'analyse manuelle (*M. capaccinii* et *T. teniotis* sont des espèces absentes de la région d'étude ; *R. euryale* est présent localement mais aucune séquence n'a révélé cette espèce lors de l'analyse manuelle ; les *Myotis* de grande taille - MyoGT selon le code de Tadarida - ont été identifiés jusqu'à l'espèce) ; les colonnes grisées sont des taxons identifiés en écologie acoustique et non trouvés par Tadarida.

Les nombreux cas où un fichier ne contenant qu'une seule espèce occasionne l'identification de plusieurs taxons par Tadarida, nous ont amené à effectuer une analyse différenciée. En effet, seulement 15,9 % des identifications effectuées par Tadarida sont des identifications simples (un seul item, espèce de Chiroptère ou bruit, pour une séquence), contre 95,2 % pour l'écologie acoustique. Tadarida renvoie donc quasi systématiquement plusieurs identifications pour une même séquence. Un contrôle manuel, effectué sur 303 séquences représentatives de tous les cas de figures où Tadarida conclut, dans une séquence, à une ou plusieurs espèces supplémentaires par rapport à l'écologie acoustique, montre que le logiciel a raison dans 3,6 % des cas ; pour les cas restants, les causes de confusion sont principalement : des bruits parasites générés par l'environnement ou le microphone (confondus avec des Pipistrelles ou des Murins) ; des signaux FM d'approche de *P. kuhlii* (confondus avec des signaux de *P. pipistrellus*) ; le type B de *B. barbastellus* confondu avec des signaux de *P. pipistrellus* ; des cris sociaux (confondus avec des signaux sonar d'une autre espèce) ; des phases de capture de Pipistrelles (confondues avec des signaux sonar de *M. nattereri*).

**Tableau 4.**
Nombre de comparaisons de séquences (celles avec bruit comprises) et taux de discordances d'identification de Tadarida, pour chaque niveau de confiance utilisé en écologie acoustique. Le faible taux de discordances pour le niveau «certain» est dû à la prédominance des fichiers «bruit» et de *P. pipistrellus*.

| Niveaux de confiance (écologie acoustique) | N. comp. séq. selon niveaux de confiance (écologie acoustique) | N. discordances Tadarida | Taux discordances Tadarida |
|---|---|---|---|
| certain | 100327 | 13167 | 13,1 % |
| probable | 1233 | 944 | 76,6 % |
| possible | 16 | 13 | 81,2 % |

**Classification par indices de confiance**

Les deux méthodes n'utilisent pas les mêmes indices de confiance : l'écologie acoustique utilise 4 niveaux (certain, probable, possible, nul ; voir Méthode et Matériel) ; Tadarida utilise des centiles, compris entre 0 et 1. Notre comparaison met en regard les concordances des résultats de Tadarida pour chacun des niveaux de confiance de l'écologie acoustique. Les discordances entre les résultats des deux méthodes suivent la logique attendue : plus le niveau de confiance est fort en écologie acoustique, plus le taux de discordances avec Tadarida est faible, et inversement (**Tableau 4**).

La **Figure 9** présente, pour chaque item, les taux de concordances entre les identifications de Tadarida ventilées par tranches de probabilité, et les identifications de l'écologie acoustique classées en niveau « certain » (les mêmes figures pour les niveaux « probable » et « possible » sont en **Annexes 4 et 5**). Pour ce qui concerne la classification des bruits, le taux de concordance dépasse 80 % dès le niveau 0,1 de Tadarida, et dépasse 95 % dès le niveau 0,5. Quatre espèces (*R. ferrumequinum, B. barbastellus, R. hipposideros, N. leisleri*) ont des taux de concordance supérieur à 75 % uniquement à partir d'une probabilité de Tadarida supérieure à 0,9 ; les taux chutant drastiquement (< 40 %) juste en dessous de ce seuil. Pour *P. pipistrellus* c'est à partir du seuil de 0,8 que le taux dépasse les 75 %. Pour trois espèces (*M. daubentonii, P. nathusii* et *P. auritus*) le taux de concordance > 75 % ne présente pas de cohérence : sa distribution ne s'inscrit pas dans une progression tout au long des indices de probabilité, indiquant un succès plus ou moins aléatoire. Neuf espèces ont un taux de concordance entre 50 et 75 %, ceci dès l'indice 0,3 pour *P. kuhlii*. Enfin 12 espèces ont un taux de

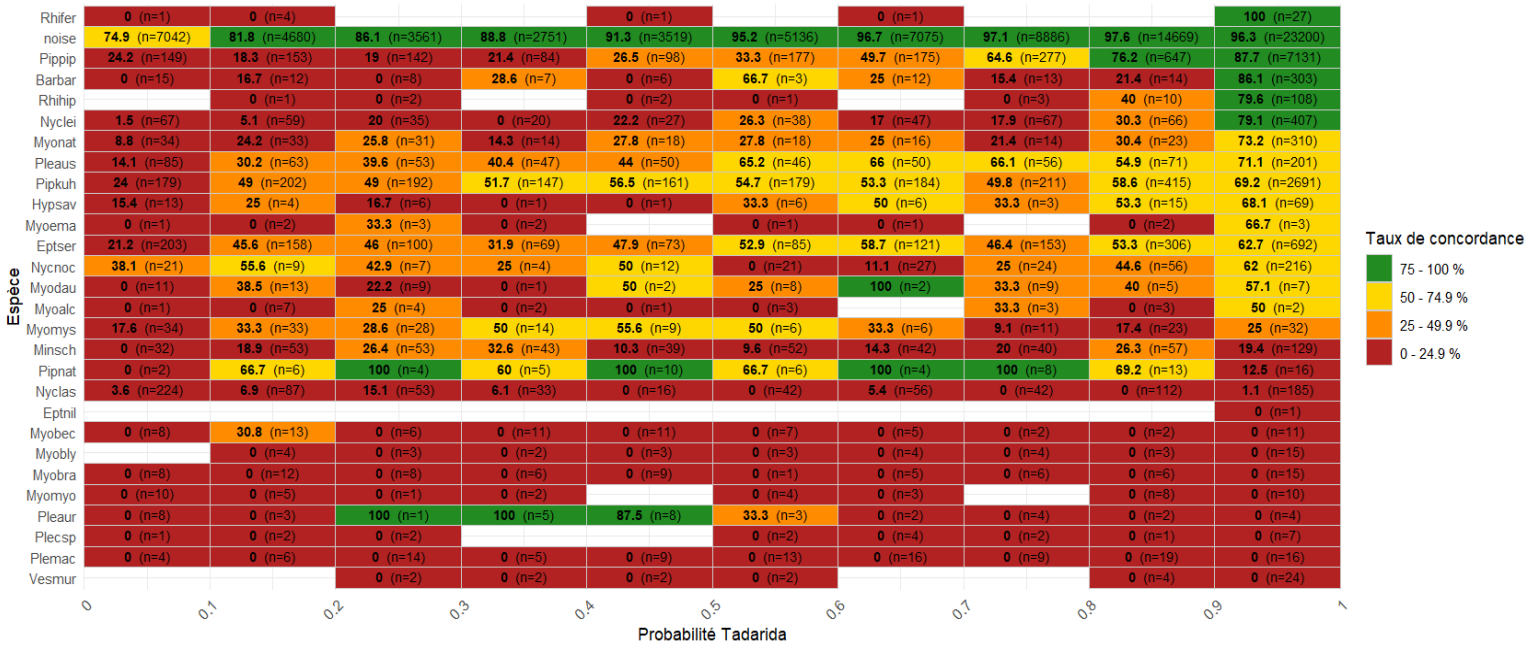



**Figure 9.**
Concordances (avec un jeu de couleur indiquant les classes de 25 %) des identifications pour chaque item (bruit et taxons, classés de haut en bas par ordre décroissant de taux de concordance) entre l'écologie acoustique (données avec niveau de confiance « certain ») et Tadarida (par classes de probabilité, de moins de 0,1 à plus de 0,9). L'entrée de lecture est horizontale ; par exemple, ligne 3, colonne 1 : sur 149 comparaisons de séquences identifiées comme *P. pipistrellus* par l'écologie acoustique, Tadarida en a attribué 24,2 % à cette espèce avec une probabilité inférieure à 0,1 (75,8 % ont donc été attribués à d'autres taxons) ; etc. Les cas pour lesquels Tadarida ne montre que des discordances ont donc des taux = 0 ; par exemple : l'unique séquence identifiée par l'écologie acoustique comme *E. nilssonii*, a été identifiée par Tadarida (prob. > 0,9) comme une autre espèce (*H. savii*, voir Figure 8).

concordance < 50 % (dont 11 < 25 %) même avec un indice > 0,9.

## L'analyse des données : cohérence de l'identification des doublons

Un lot de 77 séquences (3-4 séquences pour chacune des 27 espèces identifiées en écologie acoustique – à l'exception d'*E. nilssonii* pour laquelle 1 séquence unique a été collectée dans le cadre de cette étude) a été soumis de manière répétitive (2 passages) au logiciel Tadarida. Ce dernier a été systématiquement cohérent dans ses identifications entre les deux sessions d'envoi. Les mêmes nombres d'identifications sont observés, avec les mêmes concordances et discordances face aux identifications manuelles, et les mêmes indices de confiance.

## L'analyse des données : comptabilité de l'activité

Les discordances dans l'identification des espèces entre les deux méthodes ont aussi des répercussions sur le calcul de l'activité.

À ce titre, il est important d'avoir à l'esprit l'absence de liaison directe qu'il peut y avoir dans l'interprétation des résultats de l'identification et ceux de l'activité, lorsque les discordances d'identification sont nombreuses : par exemple dans cette étude, une espèce comme *M. mystacinus* comptabilise 555 contacts en écologie acoustique et 522,5 contacts avec Tadarida ; la différence d'activité n'est donc que de 5,9 % alors que cette espèce occasionne 66,2 % de discordance d'identification entre les deux méthodes ; ce faux paradoxe a pour

origine le « hasard » des discordances de Tadarida, qui l'amènent à classer, parmi les 444 séquences identifiées par l'écologie acoustique en *M. mystacinus*, 38,3 % en bruit, 10,8 % en *P. pipistrellus*, etc., et à nommer *M. mystacinus* des séquences d'autres *Myotis* principalement (voir **Figure 8**). Ceci valant pour ce contexte particulier d'enregistrements. Car dans un autre contexte, il est probable que la différence de nombres de contacts entre les deux méthodes ne serait pas la même (des qualités de signaux différentes, ou d'autres types acoustiques pratiqués par chaque espèce, un bruit de fond d'intensité et/ou de nature différentes… peuvent induire d'autres conclusions par Tadarida), ce qui fait de cet exercice de comparaison un exemple illustrant une variabilité sans doute toujours présente, mais à l'amplitude imprédictible.

La **Figure 10** détaille, pour chaque taxon, les nombres de contacts pondérés résultant des identifications et de la méthode de comptabilité en écologie acoustique *versus* Tadarida pour le lot de 13 333 fichiers soumis à comparaison.
Les séquences de 5 s contenant plus d'un individu (le plus souvent 2, parfois 3) d'une même espèce majorent, pour l'écologie acoustique, l'activité de 1517 contacts bruts (10,1 % du total qui est de 15032), dont 796 pour *P. pipistrellus*, 314 pour *P. kuhlii* et 108 pour *E. serotinus* ; cela représente 1452,15 contacts pondérés sur un total de 15495,6 (9,4 %).
Concernant les groupes d'espèces :

- pour les Murins de grande taille, l'écologie acoustique comptabilise 168,7 contacts pour *M. myotis/blythii* et Tadarida 86,25 contacts pour MyoGT (-48,9 %) ;
- pour les Murins de petite taille, les écarts sont très élevés d'une espèce à l'autre (certaines n'étant pas identifiées par Tadarida, qui par ailleurs identifie *M. capaccinii* alors qu'il est absent de la zone) ; par exemple, *M. alcathoe* et *M. bechsteinii* sont sous-estimés (respectivement -58,3 % et -84,6 %) alors que *M. daubentonii* et *M. emarginatus* sont surestimés (respectivement +318,5 % et +27,1 %). Au total, on observe un certain rééquilibrage par le fait du « hasard » des discordances, l'écologie acoustique comptabilisant 1897,07 contacts pour 7 espèces et Tadarida 1472,37 contacts (-22,4 %) pour 7 espèces (Myobra en moins, Myocap en plus) ;
- pour le genre *Plecotus*, l'écologie acoustique comptabilise 862,5 contacts et Tadarida 730 contacts (-15,4 %) ;
- pour le genre *Rhinolophus*, l'écologie acoustique comptabilise 446,5 contacts de 2 espèces et Tadarida 1722,5 contacts (+285,8 %) de 3 espèces (Rhieur en plus).

Hormis les espèces non identifiées par l'une des deux méthodes, les différences les plus élevées se rencontrent pour *P. pygmaeus, H. savii, N. leisleri, P. nathusii* (surestimation de Tadarida) et *N. lasiopterus* (sous-estimation de Tadarida). Les différences sont plus réduites pour les 2 espèces les plus actives, qui influencent donc majoritairement l'activité totale : le déficit imputable à Tadarida est de 25 contacts (-0,15 %) pour *P. pipistrellus*, et de 135 contacts (-4,2 %) pour *P. kuhlii* (malgré un taux de discordance de 38,5 %). Si l'on calcule la différence toutes espèces confondues, l'écologie acoustique comptabilise 15495,6 contacts et Tadarida 16396,1 contacts (+5,8 %) ; une différence donc faible, masquant de grandes différences dans le détail, et soumise à l'influence du « hasard » des discordances.

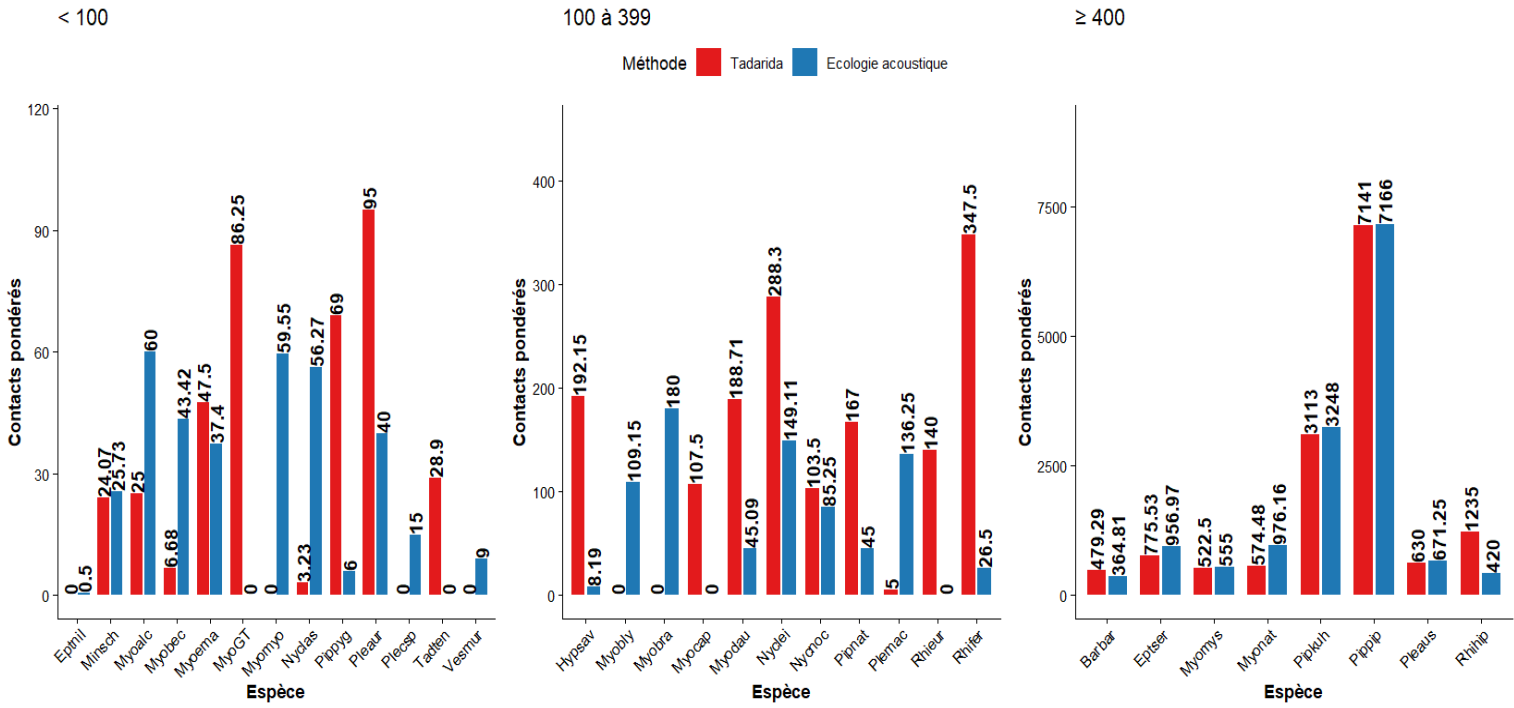



**Figure 10.**
Comparaison des niveaux d'activité entre les deux méthodes, découlant des différences dans l'identification des taxons. L'activité de chaque espèce est exprimée en nombre de contacts (n. de fichiers avec présence de signaux) pondérés (coefficient d'intensité de l'écologie acoustique). Les taxons (listés par ordre alphabétique) sont ventilés en trois groupes selon le nombre de contacts, pour mieux visualiser les différences.

# Discussion

## La collecte des données : comparaison entre détections active et passive

Les contacts détectés en hétérodyne (Active Recorder) et non enregistrés en automatique (Passive Recorder) correspondent pour la plupart à des signaux faibles (espèces à faible intensité d'émission, et/ou individus éloignés), souvent noyés dans un bruit de fond continu dont le niveau d'intensité est proche de celui des signaux de Chiroptères, et sans élément saillant susceptible de générer un enregistrement automatique par défaut (dû au bruit de fond). À ce titre, le pouvoir séparateur de l'audition humaine entraînée à la reconnaissance d'« images de recherche sonore » (par leurs sonorités, structure, rythmique…), semble se montrer plus performant que les filtres de déclenchement automatiques même lorsqu'ils sont paramétrés pour une sensibilité optimale aux sons de Chiroptères. La solution, en automatique, pourrait être de fonctionner en enregistrement continu, avec l'inconvénient de générer encore plus de fichiers à trier, ce qui est généralement jugé peu rentable par les collecteurs.

La technique d'écoute active utilise le système hétérodyne pour transmettre en direct les informations sonores. Un observateur expérimenté discerne assez facilement un train de signaux de Chiroptère des différents bruits qui composent le bruit de fond habituel. L'hétérodyne est par contre sensible sur une bande de fréquences limitée à 10 kHz en théorie (des phénomènes d'harmoniques ou de résonance peuvent cependant restituer des sons situés en dehors de

cette bande, mais en plus assourdi), ce qui oblige l'observateur à balayer la bande beaucoup plus large utilisée par le cortège d'espèces attendues, de 15 kHz pour *N. lasiopterus* à 55 kHz pour *P. pygmaeus* ; les Rhinolophes, dont l'intensité maximale est sur leur premier harmonique entre 80 et 110 kHz, peuvent cependant être captés sur leur fondamental mais cela réduit la distance de perception par le détecteur. Ainsi la faiblesse de l'hétérodyne porte majoritairement sur les signaux très hauts (Rhinolophes) ou très bas (*T. teniotis* et *N. lasiopterus*) lorsqu'ils sont suffisamment faibles pour rendre respectivement le fondamental ou les harmoniques inaudibles. En effet, plusieurs contacts de *N. lasiopterus*, très présente sur les sites d'écoute, ont été manqués par les observateurs occupés par ailleurs à comptabiliser des Chiroptères sur des gammes de fréquences plus élevées, alors qu'ils ont été révélés par le Passive Recorder qui a l'avantage de travailler en même temps sur toute la bande passante. Mais ce dernier ayant plusieurs fois sous-estimé la durée des séquences qui s'étalent couramment sur plus de 5 secondes avec un début et une fin toujours plus faibles, il affiche malgré tout un déficit de contacts. De façon surprenante en apparence, les deux occurrences de R. *hipposideros* sont le fait de l'Active Recorder : par chance l'observateur a pu percevoir la partie terminale FM du fondamental, alors que le Passive Recorder n'a pas déclenché, sans doute à cause d'une intensité trop faible en termes de rapport signal/bruit ; en effet, à 384 kHz de fréquence d'échantillonnage, chaque point de détection demande une durée de 0,67 ms qui émerge du bruit de fond, et une FM très courte et de faible intensité peut ne pas suffire à un déclenchement automatique, alors que l'oreille peut parfois la sortir du bruit de fond, notamment grâce à sa répétition avec une rythmique typique d'un Chiroptère. La même chose a dû se produire pour des contacts de Murins, bien audibles en hétérodyne et bien visibles sur spectrogramme, mais noyés dans le bruit de fond continu selon les critères de déclenchement automatique.

Comme le montrent ces résultats, ces cas de figures peuvent occasionner une réduction de la liste des espèces dans un inventaire passif. Le manque de mise en évidence d'une espèce peut aussi être le fait de l'écoute active, mais elle est moins fréquente (4 cas sur 16 soirées, contre 11 cas pour le PR) et concerne *N. lasiopterus* dans 2 cas sur les 4, pour les raisons exposées plus haut.
La technique d'écoute en direct grâce à la division de fréquence, qui équipe depuis peu les Active Recorder, peut être une solution qui améliore la détection des espèces situées sur les basses et hautes fréquences, car cette technique restitue tout évènement sonore quelle que soit sa fréquence (mais elle offre par contre une qualité sonore très pauvre, inapte à l'identification). Lors de nos études précédentes en milieu forestier (Barataud *et al.*, 2016 ; Barataud & Giosa, 2021), l'usage des détecteurs Pettersson D1000X permettait une double écoute avec la division de fréquence dans une oreille (pour alerter sur un signal excentré en fréquence) et l'hétérodyne dans l'autre (pour une meilleure analyse auditive des signaux) ; ce dispositif rendait l'écoute active encore plus performante. Sa transposition en milieu prairial serait possible, mais uniquement en période printanière avant le développement des Ensifères (Grillons et surtout Sauterelles), car leurs stridulations souvent intenses et permanentes font de l'écoute en division de fréquence une épreuve douloureuse voire insupportable.

Le bruit de fond intense dû aux stridulations de Sauterelles a des incidences plus ou moins drastiques sur les deux techniques de relevés : actif et passif.

En prairie comme en lisière, les stridulations de Sauterelles (les espèces les plus actives sur nos sites étant *Tettigonia viridissima, Roeseliana roeselii, Platycleis albopunctata, Tesselana tesselata, Leptophyes punctatissima* ; voir Barataud J., 2026 pour les caractéristiques de leurs stridulations) sont nombreuses à partir de début juillet sur le Plateau de Millevaches vers 800 m d'altitude. Elles occasionnent un bruit de fond intense et quasi permanent, déclencheur de très nombreux enregistrements automatiques ; ainsi les contacts faibles de Chiroptères ne déclenchant pas d'enregistrement en situation de bruit de fond normal, sont alors enregistrés par défaut (ce phénomène est démontré par le fait qu'en présence de stridulations de Sauterelles, les signaux de Chiroptères apparaissent le plus souvent en milieu ou en fin de séquence : lorsqu'ils sont responsables du déclenchement ils sont toujours en début de séquence). Pour peu que les signaux de Chiroptères soient décelables dans le bruit de fond des Sauterelles, ces dernières peuvent donc limiter la perte par l'enregistreur passif de contacts de Chiroptères, par rapport à l'écoute active.

Par exemple, sur le site de l'Epine (Gentioux – 23), les relevés avant fauche ont été effectués les 27 et 28 juin 2023, période à laquelle les Sauterelles ne sont pas à leur maximum d'abondance ; la sous-estimation des contacts de Chiroptères par le Passive Recorder par rapport à l'Active Recorder est alors élevée (-39 % en centre de prairie et -50 % en lisière). Les relevés juste après fauche ont eu lieu les 13 et 14 juillet ; la lisière devient alors très riche en stridulations de Sauterelles (effet refuge ?), alors que ces dernières semblent avoir déserté le centre de prairie ; la sous-estimation des contacts de Chiroptères par le Passive Recorder s'élève à -58 % en centre et tombe à -19 % en lisière grâce aux enregistrements par défaut dus aux stridulations quasi continues. Sur un autre site proche (Café ; Gentioux), les 4 nuits d'enregistrements ont été réalisées un peu plus tardivement, entre le 6 et le 20 juillet 2023 ; les Sauterelles sont alors bien actives. Mais la configuration est relativement inversée : après fauche, les stridulations d'Orthoptères augmentent en centre de prairie alors que la lisière conserve le niveau d'avant fauche. Or, on constate que la sous-estimation des contacts de Chiroptères par le Passive Recorder, qui est similaire entre centre et lisière avant fauche (respectivement -42 % et -40 %), montre une disparité après fauche (respectivement -29 % et -39 %). Ces deux exemples illustrent les constatations récurrentes lors de l'analyse des séquences : les enregistreurs automatiques prennent mieux en compte les séquences de Chiroptères, par défaut, en présence d'un bruit de fond générateur de déclenchements (certaines nuits très riches en chants de Sauterelles génèrent près de 6000 séquences de 5 secondes, ce qui équivaut à un enregistrement continu, pour quelques centaines de fichiers avec Chiroptères seulement).

Bien que ce bilan soit défavorable à l'enregistrement automatique, il est pourtant des circonstances où le passif révèle des contacts manqués par l'écoute active. Car il arrive qu'une activité de stridulations d'Orthoptères trop intense dans les basses et moyennes fréquences (15 à 25 kHz) soit trop douloureuse pour l'observateur en écoute hétérodyne, qui hésite alors à visiter régulièrement cette gamme utilisée par plusieurs espèces (*Plecotus, Eptesicus, Nyctalus*

spp., *V. murinus*) dont les passages éventuels passeront inaperçus, alors que la visualisation des enregistrements automatiques sur spectrogramme les font parfois apparaître, lorsque le haut des signaux émerge de la bande de saturation des Orthoptères. En conclusion, une saturation trop intense des stridulations d'Orthoptères occasionne certainement une perte d'informations sur l'activité des Chiroptères quelle que soit la technique utilisée, mais cette perte reste moindre en écoute active.

Nous pouvons, grâce aux résultats obtenus dans cette étude, esquisser une synthèse des avantages et inconvénients respectifs des deux méthodes de collecte, avec quelques éléments chiffrés :

- une écoute limitée aux 4 premières heures de la nuit représente, d'un point de vue purement quantitatif, 50 à 80 % (selon le contexte : habitat, saison…) des contacts recueillis sur une nuit complète ; ainsi l'écoute active, en ne travaillant que sur 30 à 50 % de la durée, collecte en moyenne 60-70 % de l'information comptable ;
- d'un point de vue qualitatif, une écoute active limitée aux premières heures de la nuit n'empêche pas de mettre en évidence une liste d'espèces identique à celle résultant de nuits complètes en enregistrement passif, car sauf exception (contact unique d'une espèce avant l'aube par exemple) toutes les espèces montrent un maximum d'activité durant les 3-4 premières heures ;
- sur une durée équivalente (ce qui n'est jamais le cas, les enregistreurs passifs travaillant toujours toute la nuit), ces 4 h passées sur le terrain en actif sont plus efficaces qu'un enregistrement passif, avec en moyenne 29 % de contacts en plus dans le contexte de cette étude. Cette proportion peut être supérieure (+ 40 à 50 %) au printemps, en l'absence des enregistrements par défaut du Passive Recorder provoqués par les Orthoptères ; cette perte par l'enregistrement passif peut concerner quelques contacts exclusifs d'une ou plusieurs espèces, ce qui donne, dans ce cas, une efficacité supérieure sur le plan qualitatif à l'inventaire actif ;
- les heures consacrées à l'écoute active sont mises à profit bien sûr pour la collecte des données, mais aussi pour une bonne partie de leur traitement. En effet, généralement plus de 80 % des contacts (la variation autour de cette moyenne est liée au niveau d'expérience de l'observateur et à la proportion des espèces facilement identifiables en direct) sont identifiés immédiatement de façon certaine grâce à l'hétérodyne, et ne nécessitent pas d'enregistrement pour vérification ; la comptabilité de ces contacts et leur classement en type d'activité sont également réalisés en direct (Barataud, 2020). Le nombre de séquences à analyser informatiquement est donc fortement réduit, ce qui rend facile leur traitement manuel. Ainsi, pour un simple inventaire ponctuel, le temps total de sollicitation humaine est généralement moindre en actif, avec un temps de séjour sur le terrain généralement supérieur au temps de travail au bureau (ce qui constitue un avantage ou un inconvénient selon les personnes et les situations). En actif, pour 3-4 h de relevés de terrain il faut ajouter : 1 à 2 h d'analyse et de saisie informatique ; un trajet aller-retour sur le site d'écoute. En passif, il faut compter le temps : de pose sur site puis d'enlèvement de l'enregistreur (donc deux trajets aller-retour sur le site d'écoute) ; de transfert des fichiers sur ordinateur et de manipulation des

logiciels de traitement automatique (tri, identification) ; de lecture critique des résultats ; de vérification auditive et informatique de lots de séquences pour lesquelles l'identification automatique donne un résultat peu commun, suspect, ou un indice de confiance jugé faible. Pour des protocoles complexes impliquant des temps de collecte plus élevés (nuits complètes sur plusieurs mois, ce bilan temporel entre actif et passif bascule clairement à l'avantage du second ;

- le fait d'entendre au préalable en hétérodyne, des séquences que l'on enregistre en expansion de temps car correspondant à des complexes acoustiques (*Myotis*, Sérotules), apporte des critères souvent déterminants lors de la phase d'identification : la rythmique, la chronologie, le contexte sont des éléments précieux qu'une écoute en direct sur le terrain optimise ;
- outre l'avantage de pouvoir opérer sur la nuit complète sans effort humain supplémentaire (seul moyen de connaître la phénologie de l'activité nocturne), l'enregistreur passif peut opérer dans tous les milieux (ingrats en niveau d'activité, infestés de moustiques, humainement mal fréquentés…), par tous les temps en toute saison, sur des périodes longues, à raison d'autant de points d'écoute que l'on dispose d'enregistreurs, le tout pouvant être géré par une seule personne. Ainsi certains contextes d'étude seraient impossibles à inventorier en actif, sauf à requérir une mobilisation humaine outrancière ;
- en actif, le fait de réaliser beaucoup moins d'enregistrements qu'en passif, pour les espèces faciles à identifier en direct dans de nombreux cas (*Pipistrellus, Nyctalus, Barbastella, Rhinolophus, Tadarida*…), hypothèque les chances de mettre en évidence des comportements acoustiques inhabituels (cri social particulier associé aux signaux sonar, structure de signal sonar atypique…) ; l'habitude sur le terrain de limiter les enregistrements en expansion de temps au strict nécessaire, peut donc entraîner un défaut de connaissances concernant la variabilité des répertoires acoustiques ;
- la limitation de la bande de sensibilité fréquentielle du système hétérodyne utilisé en actif, peut entraîner la perte de contacts dans les fréquences les plus hautes (*Rhinolophus, P. pygmaeus*) ou les plus basses (*T. teniotis, N. lasiopterus*) si l'observateur est à l'écoute à ce moment précis sur une bande trop distante. L'utilisation - lorsqu'elle existe sur le détecteur - de la division de fréquence en simultané de l'hétérodyne, peut pallier cette faiblesse ; mais elle n'est utilisable que dans des conditions de bruit de fond faible ou nul ;
- un bruit de fond intense et continu (torrent, stridulations de Sauterelles) est une perturbation importante pour les deux techniques active et passive, qui perdent certainement toutes deux de l'information. Ce bruit génère un grand nombre d'enregistrements en passif, avec l'avantage de révéler des signaux de Chiroptères faibles non détecté habituellement (à condition qu'ils se distinguent de la bande de saturation lors de l'analyse), et l'inconvénient de devoir traiter un grand nombre de fichiers. En actif il peut, lorsqu'il est très intense, s'avérer douloureux pour l'auditeur, qui a tendance à déserter la zone hétérodyne saturée et peut ainsi manquer des signaux dont la bande de fréquences est située entièrement dans cette zone.

## La collecte des données : influence de l'habitat et/ ou de la qualité auditive de l'observateur

Il est possible que le type d'habitat induise, au moins partiellement, la différence constatée entre les stations en centre *versus* lisière de prairie (respectivement +35,3 % et +28 % de contacts en hétérodyne par rapport à l'enregistreur passif). En effet, le bruit de fond dû aux Sauterelles était souvent plus intense en lisière, notamment après la fauche ; ceci peut rendre difficile la mise en évidence de sons faibles dans un bruit de fond intense pour tout observateur quelle que soit sa qualité d'audition ; on remarque d'ailleurs que les 3 espèces sous-estimées par l'hétérodyne (*N. lasiopterus, P. austriacus, B. barbastellus*) sont dans la gamme de fréquence (13 à 35 kHz) la plus concernée par les stridulations d'Ensifères.

Mais il est probable que la disparité de qualité auditive entre les deux observateurs soit également en cause. En effet, c'est en lisière qu'opérait la personne moins sensible aux hautes fréquences ; or cet handicap génère un déficit de pouvoir séparateur d'un signal noyé dans un bruit de fond. Toutes les fréquences captées en hétérodyne sont pourtant dans un spectre fréquentiel bas, donc audible par les deux observateurs ; mais le rapport signal sur bruit est nettement moins performant pour la personne déficiente dans les moyennes et hautes fréquences. Cette caractéristique implique que les chiroptérologues pratiquant l'écoute active testent régulièrement leur sensibilité aux différents niveaux de fréquence (les chants d'Orthoptères ou de Cigales sont de très bons indicateurs), notamment avec l'âge qui est un facteur naturel aggravant, et tiennent compte de leurs éventuelles limites dans l'interprétation de leurs résultats quantitatifs en hétérodyne dans des conditions de bruit de fond important. Cependant, que les observateurs expérimentés de longue date dont l'audition décline, se rassurent : une baisse progressive de sensibilité aux hautes fréquences due à l'âge n'est pas un handicap pour l'appréciation des critères auditifs en expansion de temps, car s'ils ont été mémorisés auparavant, le cerveau reconstruit les informations manquantes pourvu que les sollicitations restent fréquentes (voir à ce sujet Kraemer *et al.*, 2005).

## L'analyse des données : identification du bruit de fond et des taxons de Chiroptères

Tadarida est efficace pour trier les fichiers ne contenant que du bruit, avec seulement 7 % de discordances, qui sont ventilées dans une large gamme d'espèces (24), de *N. lasiopterus* à *R. hipposideros*. Parmi ses discordances, le contrôle de 300 fichiers issus des 4 secteurs d'études, légendés « bruit » en manuel et auxquels Tadarida associait une ou plusieurs espèces de Chiroptères, révèle 30,3 % de séquences avec des signaux de Chiroptères de faible intensité ayant échappé à l'attention des observateurs (une densité trop faible de l'image du spectrogramme est souvent la cause principale) ; ils étaient le plus souvent noyés dans un bruit de fond couvrant la gamme de fréquences de leur maximum d'énergie. Le logiciel est donc très efficace pour déceler des signaux faibles qu'il est fastidieux (coût en temps, problèmes d'inattention, de lassitude…) pour un observateur de déceler, que ce soit visuellement ou auditivement. En réalité donc, le taux de bonne classification des bruits par Tadarida est supérieur à 93 %, sans doute proche de 95 %. À noter cependant que Tadarida a une tendance forte à classer en « noise » des séquences

contenant des signaux de *N. lasiopterus* (41,9 % des cas), de *N. leisleri* (31,9 %) ou de *Myotis* (respectivement 38,3 % et 29,2 % pour *M. mystacinus* et *M. brandtii*). Concernant les 69,7 % des 300 séquences contrôlées, qui sont confirmées comme « bruit » et auxquelles Tadarida attribue au moins une espèce (*Pipistrellus* spp. le plus souvent), la confusion du système automatique semble venir principalement d'harmoniques de stridulations d'Ensifères (*Tettigonia viridissima* et *Pholidoptera griseoaptera* notamment), et de bruits parasites produits par l'environnement ou par le microphone.

Cette capacité de Tadarida à déceler des signaux faibles (donc peu visibles et audibles à l'examen en manuel) dans les séquences avec du bruit de fond, vaut aussi pour les séquences où ces signaux figurent en arrière-plan d'une espèce bien ostensible qui va focaliser l'attention de l'observateur distrait, fatigué, ou ayant réglé le seuil du spectrogramme (sur BatSound) sur une valeur trop élevée ce qui a pour effet d'estomper les signaux faibles. Ce fait a été vérifié pour 3,6 % des 303 séquences contrôlées manuellement, dans lesquelles Tadarida identifiait plus d'espèces que l'écologie acoustique dans une même séquence ; dans la plupart des cas il s'agissait de Pipistrelles lointaines.
La tendance récurrente de Tadarida, à identifier plusieurs espèces dans une séquence où il n'y en a en réalité qu'une seule, peut être par ailleurs un handicap pour l'utilisateur du logiciel : parmi les espèces proposées, il se peut que l'une d'elles soit en concordance avec l'identification manuelle (parfois toutes sont en discordance…), mais le seul moyen de le savoir est d'opérer une vérification manuelle systématique des très nombreux fichiers concernés. Cette caractéristique de Tadarida pénalise aussi (dans de faibles proportions) ses performances dans le cadre de cette étude : il peut arriver par exemple que pour une séquence où l'écologie acoustique identifie 2 espèces (Nyclei et Pipkuh par ex.), Tadarida les identifie correctement mais en ajoutant Pippip comme 3e espèce (non présente en réalité) ce qui génère 6 comparaisons croisées dont 2 obsolètes, augmentant ainsi le nombre de discordances pour les 2 espèces présentes et correctement identifiées. Parmi les cas les plus courants de confusion du logiciel, on rencontre les bruits parasites (générant beaucoup de fausses Pipistrelles, Rhinolophes et Murins), les phases de captures et les cris sociaux. Un autre cas fréquent est celui de 2 individus (ou plus) d'une même espèce de Pipistrelle chassant ensemble ; ils se décalent alors en fréquence, suffisamment pour que l'un au moins déborde de sa gamme spécifique classique ; Tadarida classe alors un individu dans une espèce et l'autre dans une autre espèce, formant ainsi des couples « vrai-faux » comme *P.kuhlii-H.savii, P.kuhlii-P. nathusii, P.pipistrellus-P.pygmaeus* ; seule une analyse manuelle démarquée des seules mesures peut alors trancher, grâce à des critères comportementaux appréhendés sur la longue durée des séquences raccordées, ou en lien avec les contextes géographiques et environnementaux.

Parmi les deux espèces les mieux reconnues par Tadarida (*R. ferrumequinum* et *P. pipistrellus*, avec 83 et 80 % de concordance), la seconde, lorsqu'elle produit des signaux FM dont la FME est supérieure à 50 kHz, est souvent confondue avec *P. pygmaeus* par le logiciel ; de même, des signaux d'approche de *P. kuhlii*, dont le haut de la bande de fréquences déborde au-dessus de 40 kHz, vont être classés en *P. pipistrellus*.
L'unique séquence d'*E.nilssonii* a été classée comme *H. savii* malgré la présence

dans la séquence de signaux d'approche en FM aplanie sur 32 kHz de FME, et de QFC modulées (3,4 kHz de largeur de bande) sur 28,9 kHz (ce qui sous-entend la possibilité de QFC planes en dessous de cette valeur dans un contexte de recherche passive : un exemple de déduction comportementale qui constitue un des fondements de l'écologie acoustique).

Les séquences attribuées à *V. murinus* par l'écologie acoustique, ont été classées par Tadarida en *N. leisleri* ou *N. noctula* dans 60,4 % des cas, espèces qui, selon le comportement acoustique pratiqué, peuvent être assez proche ; les autres discordances (classement en *P. pipistrellus* ou *P. kuhlii* par exemple) sont plus énigmatiques.

*T. teniotis* n'est pas noté en Limousin malgré les nombreux inventaires réalisés depuis 1985 ; le logiciel Tadarida l'identifie à 224 reprises, principalement en confusion avec *N. lasiopterus*, bien présente en Limousin notamment sur le secteur creusois de Millevaches, mais que le logiciel n'identifie à aucune reprise malgré les 677 séquences que l'écologie acoustique lui attribue.

Parmi les taux de discordances les plus élevés, on trouve la quasi-totalité (7 sur 8) des espèces de *Myotis*, genre qui représente pour l'analyse automatique le plus gros écueil à l'heure actuelle. *M. nattereri* est en concordance à 49,1 %, ce qui correspond aux séquences de type claquement bas (Barataud, 2026) dont certaines caractéristiques (durée, LB, FT, structure) sont plus discriminantes ; mais lorsque cette espèce pratique d'autres types acoustiques (ce qui est fréquent en lisière ou en milieu ouvert) il est alors presque toujours confondu par le logiciel. *M. myotis* et *M. blythii* forment un complexe acoustique avec un fort taux de recouvrement, notamment lorsqu'ils utilisent le type absence bas ; c'est ainsi que l'écologie acoustique a attribué le niveau de confiance « certain » à chacune de ces deux espèces dans respectivement 37,4 % et 27,7 % des cas, contre 97,3 % en moyenne pour toutes les espèces ; Tadarida traduit cette difficulté par l'utilisation du code MyoGT pour désigner ce complexe, qu'il a attribué à ces deux espèces pour 55,8 % des séquences identifiées comme tel par l'écologie acoustique.

*R. euryale* (présent sur la zone d'étude, mais non révélé par l'analyse manuelle combinant les critères d'écologie acoustique et ceux de Disca, à paraître) a été identifié par Tadarida à 172 reprises ; la discordance avec 8 espèces, dont R. *hipposideros* et *P. nathusii* pour les cas les plus fréquents, semble indiquer que la confusion est surtout générée par des bruits parasites en fréquence constante ; cette conclusion est valable aussi pour *R. hipposideros*, identifié par Tadarida sur 748 fichiers contre 131 par l'écologie acoustique.

Il est intéressant de constater qu'au sein du genre *Plecotus*, Tadarida a lui aussi identifié *P. macrobullaris* (non encore validé dans le Massif Central par une capture et une analyse génétique), et qu'une majorité des séquences que, par prudence (signaux faibles ou en recouvrement entre les 3 espèces), l'écologie acoustique a classé en *Plecotus* sp., a été attribuée par Tadarida à *P. austriacus*, espèce largement dominante (72,3 % des séquences de *Plecotus*) dans les habitats inventoriés : il est possible que Tadarida dispose de critères supplémentaires pour identifier cette espèce, même si son taux de concordance n'est que de 50,2 % et qu'elle est confondue dans 38 % des cas avec d'autres espèces (n = 16) que les Oreillards.

Les taux de concordance entre l'écologie acoustique et Tadarida, ventilés tout au long du gradient de probabilité de

l'identification par le logiciel (**Figure 9** ; **Annexes 4 et 5**), ne retiennent que 5 espèces identifiées par Tadarida avec un taux de concordance supérieur à 75 %, à condition de ne retenir que les indices de probabilité supérieurs à 0,8 (*P. pipistrellus*) ou 0,9 (*R. ferrumequinum, B. barbastellus, R. hipposideros, N. leisleri*). Ces résultats indiquent aux utilisateurs de Tadarida les espèces pour lesquelles un contrôle manuel est nécessaire, à partir de tel ou tel seuil de probabilité appliqué par le logiciel (mais il est important de considérer qu'une variabilité est possible selon les contextes : habitat, cortège d'espèces, comportements acoustiques…). Il est difficile de fixer un niveau d'exigence à partir des taux de concordances entre les deux méthodes ; les tranches de 25 en 25 % ne sont ici qu'indicatrices, d'autres seuils pourraient être retenus... Les taux de 80 % avec un indice de 0,9 pourraient être considérés comme un résultat satisfaisant pour 5 espèces ; pour toutes les autres, un effort de contrôle manuel plus ou moins étendu semble incontournable. Ceci d'autant que des différences dans les espèces plus ou moins bien reconnues par le logiciel, peuvent apparaître en fonction du contexte spatiotemporel (saison, habitat, etc.) qui influence leur comportement acoustique : un contrôle rapide de tous les taxons identifiés par Tadarida, effectué au préalable sur quelques séquences pour chaque cas d'étude, peut donner à l'observateur une indication qui orientera son effort de validation.

Un même individu de Chiroptère est souvent enregistré pendant une durée de plusieurs dizaines de secondes, occasionnant des séries de fichiers (5 secondes chacun). Il arrive que les critères les plus diagnostiques, amenant à une identification certaine en écologie acoustique, soient concentrés sur un ou quelques fichiers seulement ; mais l'absence d'interruption dans le train des signaux garantissant qu'il s'agit toujours du même individu, il est alors possible en manuel de relier l'ensemble sous une même identification et un même indice de confiance. Tadarida ne pouvant appliquer ce niveau global d'analyse, il est très fréquent, comme de nombreuses vérifications l'ont montré dans notre jeu de données, que pour une série de plusieurs fichiers chronologiquement reliés, le logiciel attribue 2 voire 3 espèces différentes au lieu d'une seule, en fonction des caractéristiques propres à chaque fichier de 5 s. Les cas les plus fréquents se rencontrent avec le groupe des Sérotules (une série de séquences produite par *E. serotinus* - indice certain - par exemple, donne souvent lieu à 3 taxons identifiés par Tadarida : Eptser, Nycnoc et Nyclei ; une autre série produite par *N. lasiopterus* - indice certain - par exemple, donne lieu à 3 taxons identifiés par Tadarida : Eptser, Nycnoc et Tadten), ou avec le genre *Myotis* (une série de séquences produite par *M. mystacinus* - indice certain - par exemple, peut donner lieu à 9 conclusions par Tadarida : Myomys, Pipkuh, Pippip, Myocap, Myonat, Myoema, Myodau, Eptser, noise).

L'identification en manuel avec la méthode d'écologie acoustique n'est bien entendu pas à l'abri d'un risque d'erreurs, notamment pour les espèces formant des complexes acoustiques. C'est la raison pour laquelle nos résultats en manuel ne sont pas posés en référentiel absolu, mais en termes de concordances *versus* discordances. Il est cependant important de noter qu'un soin tout particulier a été apporté par le validateur – notamment en regard de certains critères auditifs pouvant être plus dépendants de l'état d'attention à un moment donné – aux séquences correspondant à des

cas de recouvrement possible entre espèces formant des complexes (genres *Myotis*, genre *Plecotus*, groupe des Sérotules, complexes *M.schreibersii-P. pipistrellus-pygmaeus, H.savii-P.kuhlii-nathusii, R.hipposideros-euryale*). Un temps d'analyse plus important, des comparaisons avec un référentiel, et (plus rarement, pour une séquence particulièrement délicate) plusieurs examens en décalé : tout a été réalisé dans l'optique d'éliminer le risque d'erreur en regard des critères liés à la méthode (qui elle-même reste bien entendu évolutive et perfectible).

Les limites observées ici pour Tadarida sont partagées par d'autres outils automatiques. Rydell *et al.* (2017), en testant trois logiciels (Sonochiro®, Kaleidoscope et BatClassify) sur sept espèces, ont montré que la distinction bruit (pluie) / Chiroptère était toujours correcte (100 %) mais que les espèces aux signaux moins caractéristiques restaient mal identifiées : *V. murinus, Myotis* spp. et *P. auritus*. Leurs résultats convergent fortement avec les nôtres : difficulté d'identification pour les mêmes groupes d'espèces et une distinction bruit/Chiroptère correcte. Jay (2018), qui a évalué Sonochiro® sur 2 196 séquences de 29 espèces, aboutit à des conclusions similaires sur la variabilité interspécifique des performances. Betriou (2025), qui a évalué les différences de résultats entre Sonochiro® et Tadarida sur 209 h d'enregistrements, a révélé qu'aucun des deux logiciels n'est complètement fiable et qu'il est nécessaire d'effectuer une vérification manuelle des résultats afin de garantir une liste d'espèces correcte et d'éviter une surestimation des contacts. Russo & Voigt (2016) ont également appelé à la prudence lors de l'utilisation de ces logiciels de traitement. Notre étude conforte ces recommandations. Aucun outil automatique n'est à ce jour suffisamment performant pour se passer de contrôles manuels, ce qui implique une formation initiale et une bonne expérience pour tous les utilisateurs désireux de fournir un travail de qualité.

## L'analyse des données : cohérence de l'identification des doublons

Pour un identificateur humain, plusieurs paramètres internes (état de fatigue ou de distraction) ou externes (bruit ambiant) peuvent modifier sa capacité d'attention et induire une variation dans la qualité de son travail. Ainsi, un test classique de présentation répétitive à un même observateur, avec un écart temporel variable, d'une même séquence à identifier, présente un risque plus ou moins important (selon la difficulté liée à la qualité de la séquence, au type d'espèce faisant partie ou non d'un complexe acoustique, etc.) d'aboutir à des conclusions différentes. Ce biais observateur fait partie de toute analyse humaine.
Un programme informatique, n'étant pas soumis aux mêmes contraintes, est sensé annuler ce biais, ce qui représente un avantage certain (lorsque le résultat de son analyse est correct bien entendu).
Le test de reproductibilité effectué dans le cadre de cette étude, a révélé que Tadarida renvoie toujours strictement les mêmes identifications (par ailleurs en concordance ou en discordance avec l'écologie acoustique) lors des 2 soumissions pour chacun des 77 fichiers. Ce test rapide (faibles échantillonnage et répétition) suggère une bonne cohérence du logiciel. Ceci (nonobstant les erreurs d'identifications) est un avantage face à l'identification manuelle, sensible aux biais de variations intra (degré d'attention) ou inter (niveau d'expérience) individuelles. Les discordances d'identifications semblent donc liées uniquement aux limites du modèle de classification

de Tadarida, en lien avec la variabilité des caractéristiques de signaux sonar (différences de structure à l'émission et de qualité de réception).

## L'analyse des données : comptabilité de l'activité

La plupart des études acoustiques sur les Chiroptères, à quelque niveau que ce soit (inventaire ponctuel, suivi temporel, recherches en écologie), dépassent le simple inventaire qualitatif pour mesurer le niveau d'activité (chasse, social, transit) de chaque espèce, et ainsi utiliser au mieux les données recueillies. Il devient ainsi possible (à condition d'appliquer les coefficients de pondération des différences d'intensité) de comparer les valeurs d'activité des habitats entre eux (toutes espèces confondues ou par guildes d'espèces) et/ou des espèces entre elles (éventuellement réunies par guildes écologiques : habitats de chasse, techniques de chasse, etc.), ce qui donne une puissance d'interprétation écologique des résultats bien plus importante que la production d'une liste d'espèces. Il devient aussi possible de comparer ses propres résultats avec un référentiel comme celui proposé par le MNHN (Bas *et al.*, 2020), à condition que le référentiel utilisé soit lui-même construit sur des identifications correctes.

Ceci passe d'abord par la définition de l'unité de l'activité ; Tadarida utilisant, comme l'écologie acoustique, la tranche de durée de 5 secondes avec au moins 1 signal pour définir le contact, les résultats sont comparables entre les deux méthodes. Tadarida, par contre, n'a pas intégré le principe des coefficients d'intensité (corrigeant la disparité entre espèces), ce qui biaise toute comparaison (entre espèces et entre habitats toutes espèces confondues) ; c'est donc à chaque observateur d'appliquer les coefficients spécifiques en sortie d'analyse automatique (après contrôle et validation manuelle des identifications). Nous avons donc, à titre d'exemple dans cette étude comparative, appliqué les coefficients aux résultats de Tadarida. Le logiciel d'identification automatique ne prenant pas en compte les cas où 2 voire 3 individus de la même espèce sont présents dans une même séquence (10,1 % des séquences, +9,4 % de contacts pondérés), cela majore d'autant l'activité mesurée par l'écologie acoustique.

La caractéristique de Tadarida d'identifier plusieurs espèces dans une séquence là où il n'y a qu'une seule, est majoritairement responsable du nombre double de comparaisons (101 576) par rapport au nombre de fichiers enregistrés (50 460). Ce biais entraîne une raison supplémentaire de contrôle manuel des séquences, en ciblant celles où plusieurs taxons sont identifiés ; faute d'exercer cette vérification, les valeurs d'activité sont non seulement biaisées, mais variables d'un contexte à l'autre, ce qui relativise la pertinence d'utiliser un référentiel d'activité pour juger de la valeur des habitats inventoriés.

La différence de nombre de contacts entre les deux méthodes est de 5,8 % à l'avantage de Tadarida si l'on prend en compte l'ensemble des taxons. Cet écart est à relativiser par deux éléments contradictoires : les 9,4 % de séquences avec plusieurs individus que seule l'écologie acoustique comptabilise ; les séquences contenant des signaux faibles non repérés par l'observateur en manuel mais détectées par le logiciel. *P. pipistrellus* et *P. kuhlii*, représentant respectivement 37,7 % et 17,1 % du total des contacts comptabilisés par l'écologie acoustique, sont identifiées par Tadarida avec respectivement 79,8 % et 61,5 % de concordance ; leur influence sur la réduction de l'écart entre les deux méthodes est donc importante. Les fortes différences constatées chez plusieurs taxons

dont le statut et l'écologie en font des espèces rares et/ou sensibles (constituant donc des leviers efficaces pour des mesures de conservation de sites ou d'habitats), biaisent l'interprétation des résultats : leur sous-estimation ou leur surestimation est tout sauf anodine dans les préconisations de conservation qui concluent un inventaire. Dans le contexte de notre étude, sont sous-estimées par Tadarida : les grandes espèces de Murins (-49 %), *M. alcathoe* et *M. bechsteinii* (spécialistes des forêts anciennes) avec respectivement -58 % et -85 %, *N. lasiopterus* (-94 %). D'autres sont surestimés : le genre *Rhinolophus* (+286 %), *P. pygmaeus* (+1050 %), *P. nathusii* (+271 %), *H. savii* (+2246 %).

Ces biais (discordances dans l'identification des espèces et faux taxons à partir du bruit de fond) pointent la nécessité pour les utilisateurs d'exercer un contrôle manuel le plus complet possible, qui, selon les cas, pourrait nuancer l'avantage de l'utilisation d'un logiciel automatique. Mais Tadarida est performant à plus de 93 % dans le tri des bruits, ce qui représente un avantage énorme en termes de gain de temps, pour sélectionner les séquences devant ensuite faire l'objet d'une analyse pour identification ; en effet, les séquences ne contenant que du bruit représentent souvent 50 à 80 % du volume total des enregistrements. *P. pipistrellus* est également bien identifiée à 80 % environ, y compris en présence de signaux faibles en arrière-plan ou dans du bruit de fond (ils peuvent être alors manqués par un observateur en analyse manuelle) ; or cette espèce représente souvent 40 à 80 % des contacts.
Ainsi, chaque observateur peut se retrouver, après application de ces deux tris grâce à Tadarida, avec un lot de séquences limité à 10-20 % du total des enregistrements initiaux ; l'analyse entièrement manuelle de ce volume restant devient alors une option tout à fait réalisable, qui participe par ailleurs à l'entraînement de l'observateur à la méthode d'écologie acoustique. La puissance d'identification de cette méthode tient en grande partie à l'appréciation du comportement de l'individu (analyse combinée du rythme et de la structure des signaux sur une séquence la plus longue possible), élément encore inaccessible aux traitements informatiques.

Ainsi, les conclusions possibles de cette étude comparative, peuvent tenir en deux points :

- les utilisateurs de détecteurs d'ultrasons ayant une affinité avec le fonctionnement naturaliste auront intérêt à privilégier, chaque fois que cela s'avère possible et pertinent, la détection active : ils bénéficieront d'une bonne efficacité en combinant plaisir des sens et optimisation du temps de travail sur le terrain, sans pertes préjudiciable de données qualitatives et quantitatives ;
- lorsque l'usage d'enregistreurs automatiques se justifie (phénologie sur nuit complète et/ou plusieurs saisons, milieux « ingrats », contingences personnelles ou professionnelles…), Tadarida est un outil fiable et performant pour effectuer un tri des séquences sans Chiroptères et de celles avec *P. pipistrellus*. Ceci limite le nombre de fichiers restants à un volume rendant possible une analyse manuelle, qui s'avère plus performante et participe à l'amélioration et la valorisation des connaissances de chaque observateur.

Ce dernier point est loin d'être anodin : il contribue à une distanciation individuelle et collective face à la robotisation généralisée, attitude devenant de plus en plus cruciale dans la façon d'être au monde des humains de ce XXIe siècle.

# CONTRIBUTION DES AUTEURS

**Michel Barataud** (95 % bénévolat + contrats d'études ABC) a : conçu le protocole ; coordonné l'étude ; réalisé la moitié des écoutes actives (comparaison lors de la collecte) ; identifié la totalité des séquences récoltées sur les secteurs de Millevaches + sud-ouest Corrèze (2023 à 2026), Basse-Marche + sud-ouest Haute-Vienne (2023) ; validé les séquences complexes sur ces 2 derniers secteurs (2024 et 2025) ; construit la base de données ; co encadré le stage Master 2 ; rédigé l'article.

**Cléo Dorléans** (stage Master 2 en 2026 au sein du GMHL ; Dorléans, 2026) a transposé la base de données sous le logiciel R, soumis les séquences à Tadarida, construit le mode de représentation des résultats concernant la comparaison des identifications entre l'écologie acoustique et Tadarida, réalisé les graphiques sous R, relu l'article.

**Sylvie Giosa** (bénévolat) a réalisé la moitié des écoutes actives (comparaison lors de la collecte), relu l'article.

**Manon Devaud** (chargée de missions Chiroptères au GMHL) a posé les enregistreurs sur plusieurs sites de Basse-Marche et sud-ouest Haute-Vienne, identifié les séquences (hormis les cas complexes à valider) sur les secteurs de Basse-Marche (2024 et 2025) et du sud-ouest Haute-Vienne (2024), saisi les données pour ces deux secteurs, encadré plusieurs stages dont le stage Master 2 de 2026, relu l'article.


## Remerciements

Cette étude résulte d'une collaboration fructueuse entre bénévoles et salariés au sein du GMHL ; merci à cette structure de s'engager dans des programmes de recherche appliquée parfois longs, dont la difficulté de financement est compensée par le bénévolat ; merci à son directeur, Gabriel Métégnier, pour son engagement personnel, ses conseils précieux concernant le traitement statistique des résultats de Tadarida, sa relecture de l'article. Merci aux collaborateurs qui ont assuré la pose des enregistreurs : Julien Barataud, Estelle Irazu, Margot Pluen (sud-ouest Corrèze) ; Frédéric Lagarde, Camille Gautheron, Yoann Mouet (**Le Champ des Possibles** ; Millevaches) ; Mélusine Masson et Mathieu Buis (Basse-Marche 2024).

Plusieurs relevés ont fait l'objet d'une aide financière : le PNR Périgord-Limousin en 2023 et 2024 pour le secteur sud-ouest Haute-Vienne ; les Atlas de la Biodiversité Communale (ABC) de Gentioux, Faux-la-Montagne et Saint-Martin-Château pilotés par l'association le Champ des possibles ; la société VALECO pour le secteur de Basse-Marche ; la DREAL et la Région Nouvelle Aquitaine (dans le cadre de la fiche action n° 9 liée à la prise en compte des Chiroptères dans les pratiques agricoles du Plan Régional d'Actions des Chiroptères, pour la compilation des retours d'expériences de cette étude afin d'améliorer le protocole au début du programme).

# Bibliographie


**Barataud, J. 2025.** *Acoustique des Sauterelles, grillons et courtilières de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – Identification et écologie*. Editions Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 592 p.

**Barataud, M. 2020.** *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse*. 4e édition augmentée. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 360 p. https://ecologieacoustique.fr/?page_id=13

**Barataud, M., S. Giosa. 2021.** Activité de chasse des Chiroptères forestiers, comparée entre sol et canopée. *Plume de Naturalistes* 5 : 1-38. http://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2021/02/01_BARATAUD-GIOSA_2021-01_Activite-chiropteres_sol-canopee_Plume5_1-38.pdf

**Barataud, M., S. Giosa, J. Grandadam & J. Jemin. 2016.** Diversité des Chiroptères dans les peuplements forestiers du Limousin (France). *Le Vespère* 6 : 397-429. http://ecologieacoustique.fr/wp-content/uploads/Barataud-et-al_2016_Diversite-chiropteres_forets_Limousin.pdf

**Barataud, M., T. Metz, G. Crețu, R. Gütz & T. Kessels. 2025.** Activité nocturne automnale et hivernale des Chiroptères en forêt d'Erlenbusch (Allemagne). *Plume de Naturalistes* 9 : 1-52. http://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2024/12/01_BARATAUD-et-al_2025-01_Act-noct-automne-hiver-chiropteres-foret-Erlenbusch_Plume9_1-52.pdf

**Barré, K., Le Viol I., Julliard R., Pauwels J., Newson S.E., Julien J.F., Claireau F., Kerbiriou C., Bas Y. 2019.** Accounting for automated identification errors in acoustic surveys. *Methods Ecol Evol.* 00:1–18.

**Bas, Y., D. Bas & J.F. Julien. 2017.** Tadarida: A Toolbox for Animal Detection on Acoustic Recordings. *Journal of Open Research Software* 5(1):6. DOI: 10.5334/jors.154. https://www.researchgate.net/publication/313899806_Tadarida_A_Toolbox_for_Animal_Detection_on_Acoustic_Recordings

**Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF. 2020.** Bat reference scale of activity levels (Version 2020-04-10) [refPF_Total_2020-04-10.csv] Muséum national d'Histoire naturelle. https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activity

**Brabant R., Laurent Y., Dolap U., Degraer S. & Poerink B.J. 2018.** Comparing the results of four widely used automated bat identification software programs to identify nine bat species in coastal Western Europe. Belgian *Journal of Zoology* 148 (2): 119–128. https://doi.org/10.26496/bjz.2018.21

**Disca, T. à paraître.** *Cahier d'identification des Chiroptères par la bioacoustique* ; Biotope. Mèze.

**Dorléans, C. 2026.** Fiabilité du logiciel Tadarida dans l'identification des Chiroptères et dans l'estimation de leur activité : analyse de données. Stage de fin d'études Master 2 BEE, Gestion de l'Environnement. GMHL. Rapport 51 p.

**DREAL Limousin. 2016.** Atlas des paysages en Limousin « Paysage en Limousin, de l'analyse aux enjeux ». http://www.nou-

velle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/atlas-des-paysages-en-limousin-paysage-en-limousin-a1483.html

**Fauvel, B., T. Darnis & L. Tillon. 2014.** Le SM2bat, un outil d'avenir à condition de definer rapidement une méthodologie ! *L'Envol des Chiros* 16 : 14-15.

**Jay, M. 2018.** Identification acoustique automatique des Chiroptères européens. Quelle efficacité du logiciel SonoChiro® ? *Plume de Naturalistes* 2 : 99-118. http://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2018/11/08_JAY_10-2018_Identification-chiropteres-SonoChiro_Plume2_99-118.pdf

**Kraemer DJ, Macrae CN, Green AE, & coll. 2005.** Musical imagery: sound of silence activates auditory cortex. *Nature*, 434:158.

**Russo, D., & Voigt, C. C. (2016).** The use of automated identification of bat echolocation calls in acoustic monitoring: A cautionary note for a sound analysis. *Ecological Indicators*, 66, 598–602. https ://doi.org/10.1016/j.ecoli nd.2016.02.036

**Rydell, J., Nyman, S., Eklöf, J., Jones, G., & Russo, D. (2017).** Testing the performances of automated identification of bat echolocation calls: A request for prudence. *Ecological Indicators*, 78, 416–420. https ://doi.org/10.1016/j.ecoli nd.2017.03.023

**Vigie-Nature (a). 2024.** Comment se portent les chauves-souris en France ? Comment se portent les chauves-souris en France ? (consulté le 22/07/2026).

**Vigie-Nature (b). 2024.** Vigie-Chiro. Vigie-chiro | Vigie-Nature (consulté le 22/07/2026).

**Vigie-Nature (c). 2024.** Le protocole en détail. Le protocole en détail | Vigie-chiro | Vigie-Nature (consulté le 04/08/2026).

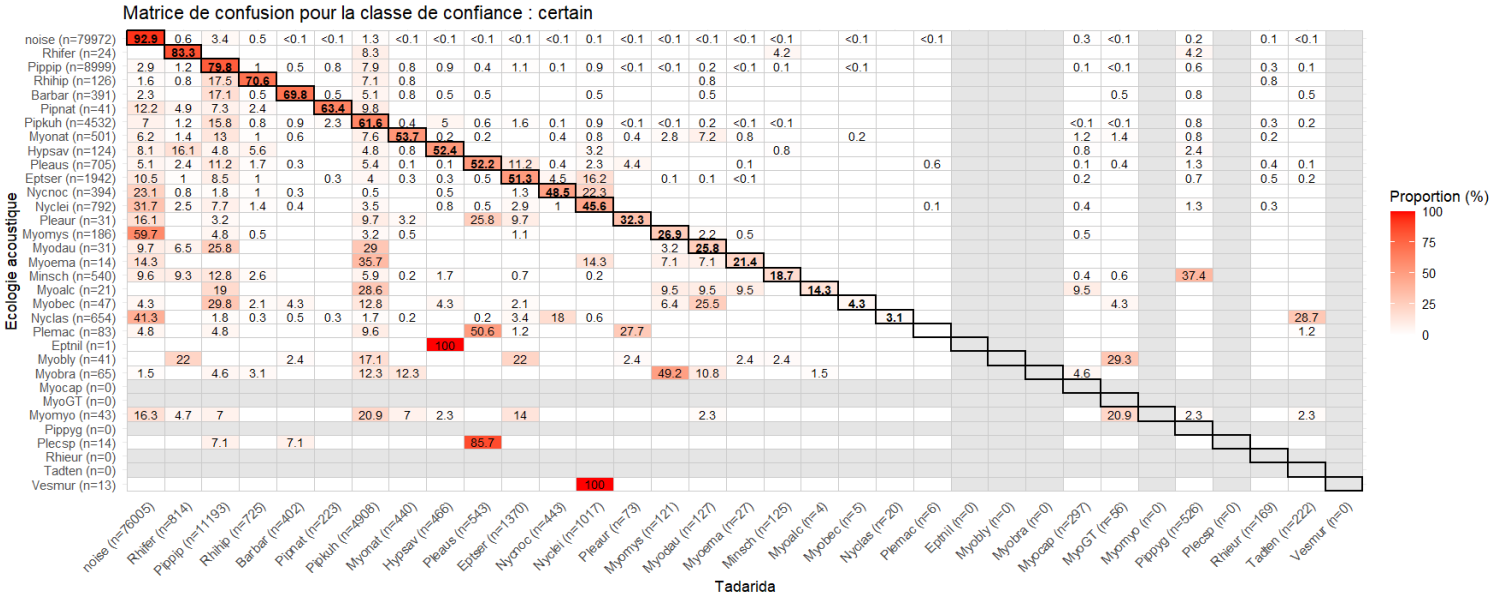
**Pour citer cet article :**

**Barataud, M., Dorléans C., Giosa S., Devaud M. 2026.**
Études acoustiques des Chiroptères ; comparaison des méthodes actif *versus* passif, de la collecte à l'identification.
*Plume de Naturalistes* 10 : 229-266.

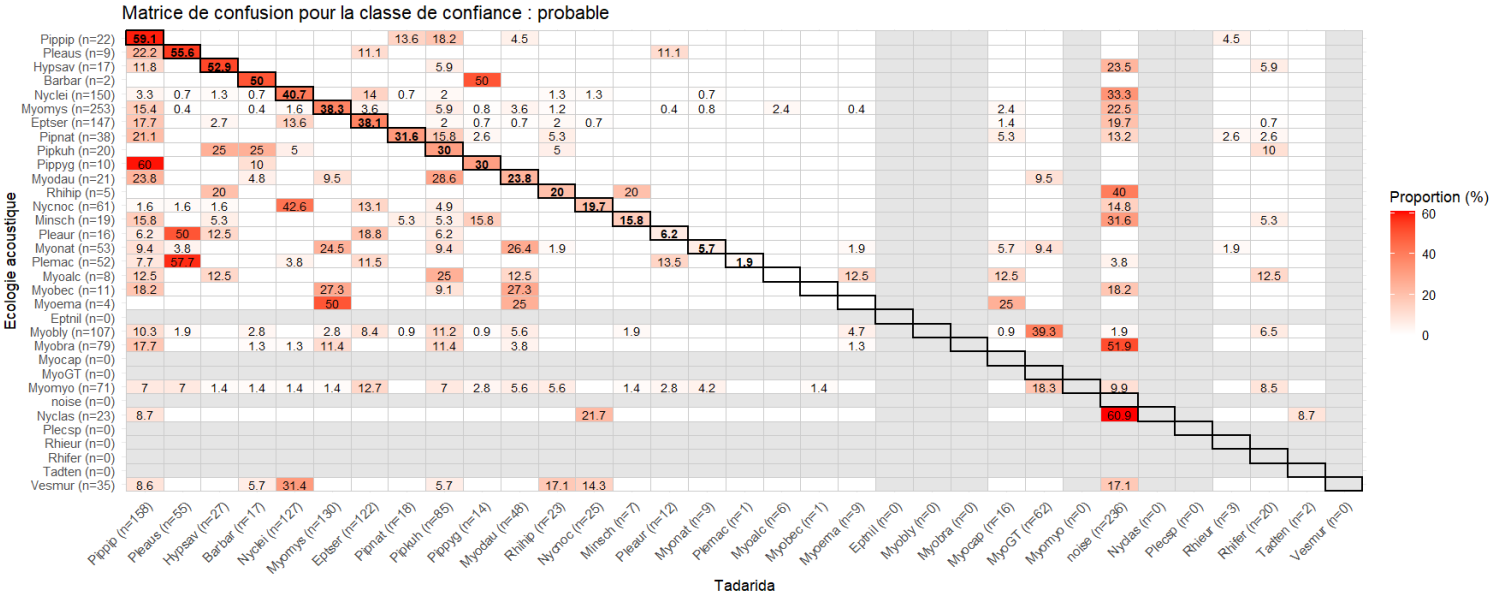
ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :
**www.plume-de-naturalistes.fr**

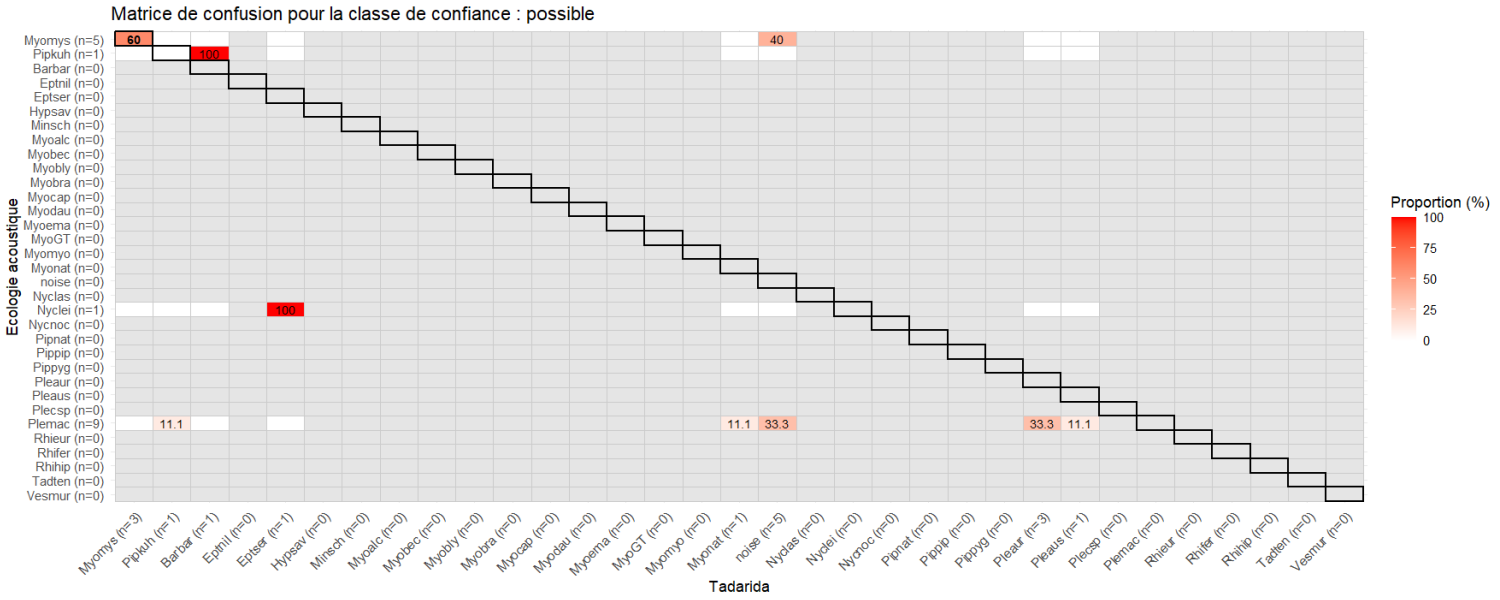
# ANNEXES



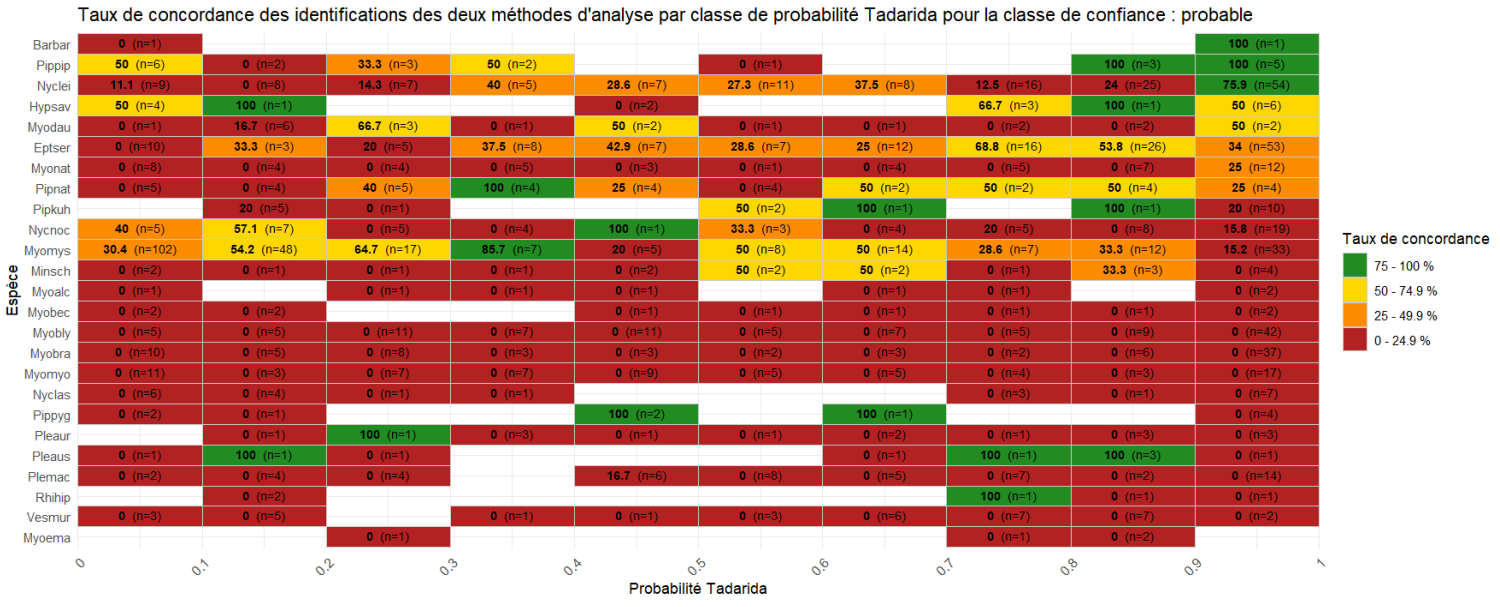

**Annexe 1.**
Matrice de confusion avec les identifications manuelles, niveau de confiance « certain ». Les items (bruit et taxons) sont déclinés de façon symétrique entre les ordonnées (écologie acoustique) et les abscisses (Tadarida), avec entre parenthèses le nombre de comparaisons de fichiers identifiés comme tel (quel que soit le niveau de confiance) par chacune des deux méthodes.



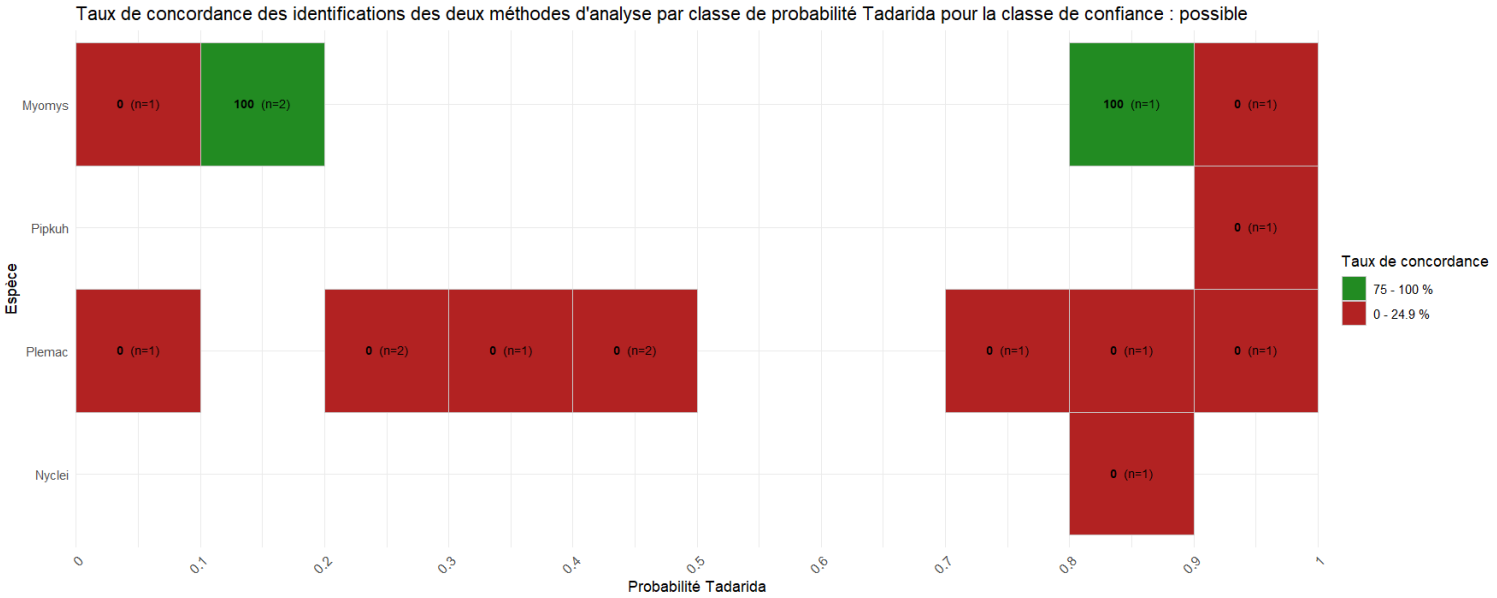

**Annexe 2.**
Matrice de confusion avec les identifications manuelles, niveau de confiance « probable ». Les items (bruit et taxons) sont déclinés de façon symétrique entre les ordonnées (écologie acoustique) et les abscisses (Tadarida), avec entre parenthèses le nombre de comparaisons de fichiers identifiés comme tel (quel que soit le niveau de confiance) par chacune des deux méthodes.




**Annexe 3.**
Matrice de confusion avec les identifications manuelles, niveau de confiance « possible ». Les items (bruit et taxons) sont déclinés de façon symétrique entre les ordonnées (écologie acoustique) et les abscisses (Tadarida), avec entre parenthèses le nombre de comparaisons de fichiers identifiés comme tel (quel que soit le niveau de confiance) par chacune des deux méthodes.




**Annexe 4.**
Concordances (avec un jeu de couleur indiquant les classes de 25 %) des identifications pour chaque taxon, classé de haut en bas par ordre décroissant de taux de concordance) entre l'écologie acoustique (données avec niveau de confiance « probable ») et Tadarida (par classes d'indices de confiance, de moins de 0,1 à plus de 0,9).




**Annexe 5.**
Concordances (avec un jeu de couleur indiquant les classes de 25 %) des identifications pour chaque taxon, classé de haut en bas par ordre décroissant de taux de concordance) entre l'écologie acoustique (données avec niveau de confiance « possible ») et Tadarida (par classes d'indices de confiance, de moins de 0,1 à plus de 0,9).



© Christian MALIVERNEY

# Rôle de la structure de la végétation dans la distribution des effectifs nicheurs de Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* en Plaine maritime picarde

Par **Lyse Catenne [1], Nicolas Dilly [1] et Patrick Triplet**

[1] Fédération Départementale des Chasseurs de la Somme



**Mots clés :** Couples nicheurs, nidification, gestion, pâturage, UGB, habitat, hauteur de végétation.

## Résumé

**Cette étude vise à cartographier les habitats de nidification du Vanneau huppé et d'analyser l'évolution récente de la population nicheuse de l'espèce. Les données sont disponibles dès 1991 pour la basse vallée où la tendance à long terme (1991-2026) indique une diminution de -72,2% du nombre de couples. 2026 fournit un effectif de couples très bas avec au total 32 couples recensés sur le territoire de suivi. Il est l'un des plus bas jamais enregistré notamment en basse vallée et au marais de Ponthoile qui n'en compte qu'un seul. Des tests statistiques sur les données de cette saison suggèrent que les couples priorisent des habitats en bordure directe de plans d'eau et où l'intensité de pâturage est inférieure à 1 UGB/ha ou au-delà de 2 UGB/ha. Le déclin des couples nicheurs ne peut être contré que par la mise en place d'une gestion appropriée des habitats sélectionnés par les couples pour la nidification.**

# Introduction

La population de Vanneau huppé (*Vanellus vanellus)* nicheur en France tend à la diminution. Ce phénomène serait lié à une gestion défavorable des habitats (Triplet *et al.*, 2004). Le Vanneau huppé utilise des milieux ouverts à végétation rase et peu dense jusqu'à ce que la végétation dépasse la quinzaine voire seulement la dizaine de centimètres (Cahier d'habitat Natura, 2000). On le trouve par conséquent sur des prairies extensives, des zones de culture, au bord des étangs etc. Lors de la période de reproduction, l'humidité du sol et la taille de la végétation sont des facteurs déterminant sa présence et le développement des jeunes nidifuges. Le Vanneau huppé est souvent révélateur de l'état des prairies humides grâce à sa position dans la chaine trophique (Sabatier, 2010 ; Sabatier *et al.*, 2010 ; Barbottin *et al.*, 2011).

En Plaine Maritime Picarde, quatre zones font l'objet de suivis annuels des effectifs nicheurs depuis 2013. Les résultats des suivis précédents concluent que :

- des prairies propriétés du Conservatoire de l'Espace Littoral ou bénéficiant de mesures agri-environnementales (fauche des refus de pâturage) sont plus favorables aux couples nicheurs que les prairies sans mesures et cela détermine les effectifs nicheurs et les taux de survie (Triplet *et al.*, 1997, 2004) ;
- Un chargement en bétail trop faible mène à une végétation trop haute pour être favorable à la nidification (Person *et al.*, 2018) ;
- La prédation joue également un rôle important dans le succès des nids à l'éclosion (Vasnier, 2025).

Le suivi annuel fait apparaître que les effectifs locaux tendent cependant à la diminution. La présente étude tente d'en expliquer les raisons.

# Méthodes d'études

Chaque site a été prospecté au moins une fois par semaine entre le 12 mai et le 24 juillet 2026. Le Vanneau huppé est facilement repérable par son plumage, son vol spécifique et son attitude territoriale. Les signes qu'un couple de Vanneau huppé est cantonné (qu'il établit un territoire pour se reproduire), sont multiples : parades nuptiales, comportement territorial à l'approche de prédateurs, lancement de cris d'alerte ou simulation d'aile blessée. À partir du critère de nidification probable, on peut établir que le couple est cantonné. Généralement, un individu surveille à proximité du nid quand l'autre couve. Les Vanneaux huppés se remplacent aux heures chaudes et construisent leur nid en frottant leur torse contre le sol.

Les habitats retenus pour cette étude sont les suivants :

- les prairies « sèches » : prairies dont le sol est non saturé en eau ;
- les prairies humides : l'eau est présente ou affleure sur plus de 50 % de la surface ;
- les jonchaies : milieux prairiaux où les joncs recouvrent plus de 30% de la surface ;
- les roselières ;
- les parcelles agricoles (avec le type de culture).

Les joncs ont une forte croissance et sont peu consommés par les bovins et les équins. Leur hauteur réduit le champ de vision des Vanneaux huppés, ce qui les oriente potentiellement vers d'autres sites de nidification.

Sur chacun des sites de suivi (**Figure 1**), les milieux sont cartographiés visuellement et à l'aide de Google Map. Les données sont ensuite retranscrites sur QGIS. À la surface totale de chacun de ces milieux est associé le nombre de couples nicheurs, probables et certains, qui y résident. Cela est fait sur chaque site et sur l'ensemble du territoire d'étude. Des zones dites « tampon » de

10 m, 20 m et 30 m ont été délimitées autour des plans d'eau. Cette bordure est considérée comme un habitat de prairie humide.

Les hauteurs de végétations sont catégorisées arbitrairement en tenant compte de ce qui a été mentionné précédemment et des strates rencontrées sur le terrain :

- FA : < 10 cm
- I- : 10 cm – 30 cm
- I : 30 cm – 50 cm
- I+ : 50 cm – 70 cm
- FO : > 70 cm

La taille des végétaux est mesurée à l'aide d'un mètre. Lorsque ce n'est pas possible (en raison de l'impossibilité d'entrer sur les parcelles), elle est estimée visuellement. On retient la hauteur de végétation des végétaux qui occupent plus de 50 % de la surface de la parcelle. La hauteur globale de végétation d'une parcelle est approximée à la taille d'une plante choisie car représentant visuellement la hauteur moyenne de toutes les autres plantes de cette même strate.

Les strates végétales sont cartographiées sur QGIS et les couples nicheurs sont représentés par des points, ce qui permet de connaître la hauteur de la végétation qu'ils fréquentent.




**Figure 1.**
Les différents sites de suivi (Source : IGN Ortho HR), voir légende des lettres dans le Tableau 1.

Sur chaque parcelle délimitée d'une clôture, le nombre de bovins et d›équins est estimé visuellement. L'UGB est calculé en tenant compte de la surface et de l'effectif de bétail, d'après la formule suivante : UGB Totale = [(Nb Bovins) x coefficient (bovin) + (Nb équins) x coefficient (équin)] / Surface Parcelle. Pour le calcul de l'UGB, le coefficient bovin et équin est de 1, les animaux étant d'âge adulte pour la plupart.

# Résultats

## Population nicheuse de 2026

L'effectif 2026 est plus bas que celui des années précédentes. Les données ne sont comparables que pour la Basse Vallée de la Somme où l'effectif était en moyenne de 58 couples entre 1991 et 2024, contre seulement 18 en 2026 (Tableau 1).

## Choix d'habitat pour la nidification

Le territoire de suivi est essentiellement composé de prairies humides asséchées, compte tenu du déficit en eau (Figure 2).

L'étude statistique fondée sur le jeu de données (Tableau 2) permet d'identifier les habitats les plus favorables à l'installation des couples. La méthode Monte-Carlo (test exact) est privilégiée au test $\chi^2$ classique. L'hypothèse est que la distribution des oiseaux est aléatoire et qu'elle se fait proportionnellement à la surface de chaque habitat. Cette comparaison théo-

**Tableau 1.** Effectifs des couples nicheurs probables (NP) et certains (NC) par site.

| Site | NP | NC | TOTAL |
|---|---|---|---|
| Marais du Crotoy (A) | 4 | 1 | 5 |
| Marais de Ponthoile (B) | 1 | 0 | 1 |
| Marais des 400 coups (C) | 5 | 3 | 8 |
| Basse vallée (D) | 15 | 3 | 18 |
| **TOTAUX** | **25** | **7** | **32** |

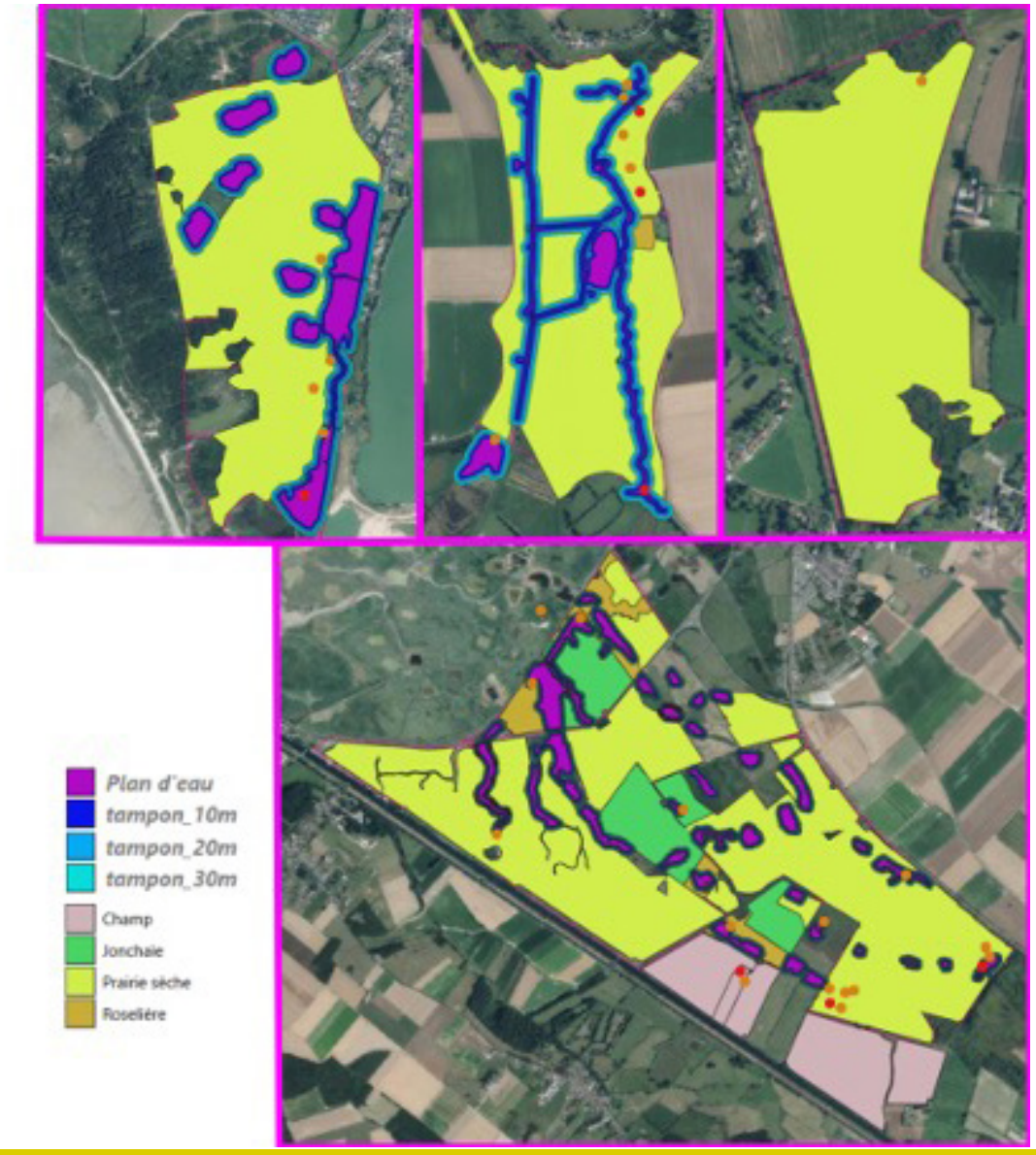



**Figure 2.**
Sites de suivi et couples nicheurs probables (en orange) et certains (en rouge) de Vanneaux huppés.

rique n'est fiable que si les effectifs sont supérieurs ou égaux à 5 dans chaque catégorie. Les effectifs sont insuffisants dans cette étude, même en confondant les couples nicheurs probables (NP) et certains (NC). Une simulation de 200 000 fois une répartition aléatoire de 32 couples entre les 7 habitats a donc été réalisée en respectant les proportions de surface. C'est le principe de la méthode de Monte Carlo, qui s'appuie sur le test $\chi^2$ : pour avoir des données suffisantes, ce test n'est pas calculé une fois mais simulé 200 000 fois.

La proportion de surface est le ratio de la surface de l'habitat sur celle du territoire de suivi. Le nombre de degrés de liberté (ddl) correspond au nombre de catégories d'habitat (7 ici) retenus auquel on soustrait 1. Les plans d'eau (PO), d'une surface de 60,02 ha, ne sont pas retenus car ils ne constituent pas un habitat possible pour la nidification. En sommant les variables aléatoires $\chi^2_i$ associées à chaque habitat, on obtient la valeur finale :

$$\chi^2 = \sum_i \chi_i^2 = \sum_i \frac{(O_i - A_i)^2}{A_i}$$

*Oi* correspond à l'effectif observé et *Ai* qui est l'effectif attendu se calcule de la ma-

nière suivante : Effectif attendu dans l'habitat *i (Ai)* = (Surface de *i* / Surface totale) × Nombre total de couples. À partir de cette valeur, on peut déterminer le rapport R :

R = Nombre de couples observés / Nombre de couples attendus.

Ce ratio est comparé à des bornes statistiques standards (1,5 et 0,67). Si le ratio est supérieur à 1,5, les couples de Vanneaux huppés choisissent préférentiellement cet habitat : les conditions du milieu seraient plus favorables à la reproduction. S'il est compris entre 0,67 et 1,5, les couples n'ont pas d'attirance particulière ou de rejet de l'habitat (neutre). S'il est inférieur à 0,67, l'habitat est évité ou non choisi pour la nidification. L'enjeu est d'analyser les sites pour tenter d'expliquer pourquoi un habitat serait plus privilégié qu'un autre par les couples nicheurs.

Le test $\chi^2$ exact est hautement significatif ($\chi^2$ = 123,01, P < 0,0001, estimé sur 200 000 simulations). Les couples nicheurs ne sont pas répartis aléatoirement par rapport à la disponibilité des habitats. La zone 10 m est massivement surreprésentée (R = 9,54). Elle concentre 15 des 32 couples observés (47 %) sur seulement 4,9 % de la surface utile totale. Cet habitat de bordure immédiate de zone humide constitue l'habitat préférentiel pour la reproduction. La zone 10 m ressort comme l'habitat au ratio le plus élevé sur 3 des sites (marais du Crotoy, des 400 coups, et Basse vallée). Ce constat confirme le résultat global, bien qu'il ne se substitue pas à un test par site. Il s'explique par l'asséchement fort des prairies humides de cette année.

Les habitats de jonchaie, de roselière et la zone 30 m n'accueillent aucun couple bien que leurs surfaces ne soient pas né-

**Tableau 2.**

Résultats des tests statistiques de l'effet du type d'habitat sur la répartition des couples nicheurs.

| Total couples (NP+NC) | $\chi^2$ (statistique) | ddl (nombre de degrés de liberté) | Résultat |
|---|---|---|---|
| 32 | 123,01 | 6 | p exact < 0,0001 (significatif) |

| Type d'habitat | Surface (ha) | Proportion de surface (en %) | N couples attendus | Nbre NP | N couples observés | R | Statut |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prairie sèche | 540,88 | 63,84 | 20,43 | 10 | 13 | 0,64 | ▼ Sous-représenté |
| Champ | 85,20 | 10,06 | 3,22 | 1 | 2 | 0,62 | ▼ Sous-représenté |
| Jonchaie | 60,06 | 7,09 | 2,27 | 0 | 0 | – | – Absent |
| Zone 30m | 53,29 | 6,29 | 2,01 | 0 | 0 | – | – Absent |
| Zone 20m | 43,28 | 5,11 | 1,63 | 2 | 2 | 1,22 | = Neutre |
| Zone 10m | 41,65 | 4,92 | 1,57 | 12 | 15 | 9,54 | ▲ Surreprésenté |
| Roselière | 22,93 | 2,71 | 0,87 | 0 | 0 | – | – Absent |

**Légende :**

| Symbole | Signification |
|---|---|
| ▲ Surreprésenté | R > 1,5 : habitat choisi positivement |
| = Neutre | 0,67 < R < 1,5 : utilisation proportionnelle |
| ▼ Sous-représenté | R < 0,67 : habitat évité ou sous-utilisé |
| – Absent | 0 couple observé dans cet habitat |

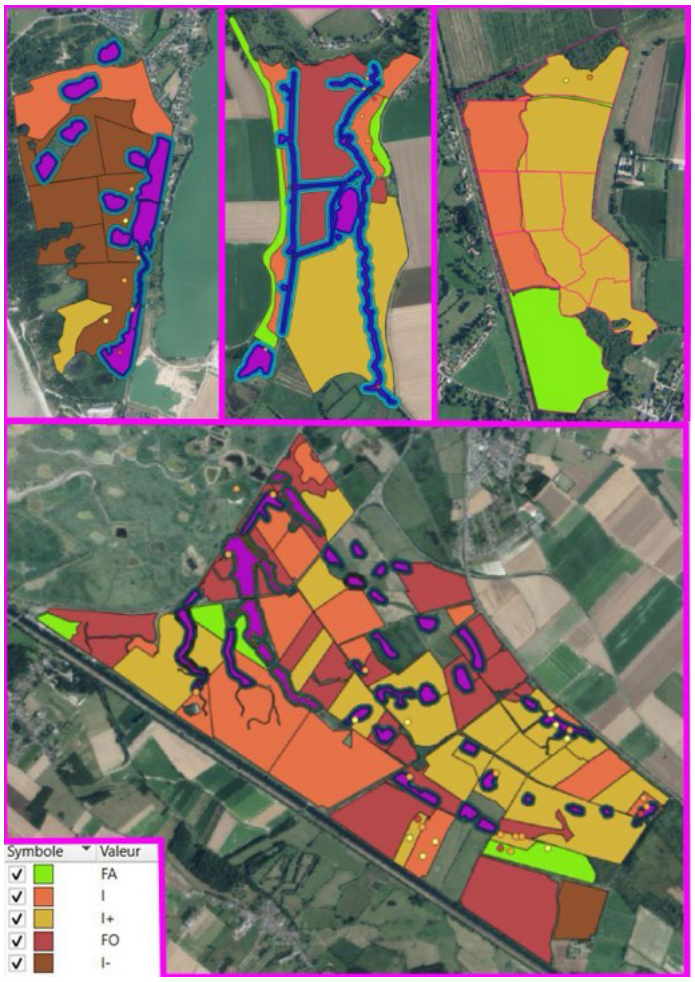



**Figure 3.**
Les 5 strates végétales localisées sur les sites de suivi / localisation des couples nicheurs probables (en orange) et certains (en rouge) de Vanneaux huppés.

gligeables. Les prairies sèches accueillent moins de couples qu'attendu. La zone 20 m est la seule catégorie neutre.

## Choix de strates végétales pour la nidification

La cartographie des strates végétales (**Figure 3**) permet de calculer leur surface. Ces strates sont regroupées indépendamment des sites de suivi. La méthode Monte Carlo appliquée à ce jeu de données permet ainsi de tester l'effet de la hauteur de la végétation sur la répartition des couples nicheurs (**Tableau 3**). Les valeurs des tableaux sont déterminées de la même manière que dans l'étude sur l'effet de l'habitat. La répartition des couples nicheurs n'est pas aléatoire par rapport aux strates végétales disponibles ($\chi^2$ = 20,72, p exact < 0,001, estimé sur 200 000 simulations). La strate de végétation très basse (FA) est nettement surreprésentée (ratio de 3,53). Bien qu'elle ne couvre que 5,3 % de la surface totale du territoire, elle accueille 6 des 32 couples (19 %). La strate I- est également surreprésentée (ratio 1,80). La strate de végétation haute (FO) est quant à elle nettement sous-représentée. Occupant 27 % de la surface, elle n'accueille qu'un seul couple sur 32 (ratio = 0,11). Les

**Tableau 3.** Résultats du test de l'effet des strates végétales.

| Total couples (NP+NC) | $\chi^2$ (statistique) | ddl (nombre de degrés de liberté) | Résultat |
|---|---|---|---|
| 32 | 20,72 | 4 | p exact = 0,0009 (significatif) |

| Strate végétale | Surface (ha) | Proportion de surface (en %) | N couples attendus | Nbre NP | N couples observés | R | Statut |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FO | 220,01 | 27,20 | 8,70 | 1 | 1 | 0,11 | ▼ Sous-représenté |
| I+ | 269,15 | 33,28 | 10,65 | 7 | 9 | 0,85 | = Neutre |
| I | 206,55 | 25,54 | 8,17 | 8 | 11 | 1,35 | = Neutre |
| I- | 70,11 | 8,67 | 2,77 | 4 | 5 | 1,80 | ▲ Surreprésenté |
| FA | 42,96 | 5,31 | 1,70 | 5 | 6 | 3,53 | ▲ Surreprésenté |

strates intermédiaires (I et I+) montrent des effectifs proches de ceux attendus. Ces résultats semblent cohérents avec les exigences écologiques de l'espèce, qui niche à même le sol et en milieu ouvert. Les couverts végétaux hauts sont évités pour permettre aux couples de rester vigilants. L'effet de la hauteur de végétation est réel mais plus modéré que l'effet du type d'habitat.

## Pâturage et répartition des couples nicheurs

La surface totale de territoire pâturé est de 579,95 ha. La surface non pâturée est de 327,44 ha. Sur les 32 couples nicheurs recensés, 8 ne sont pas présents en zone pâturée. La catégorisation des pressions de pâturage (Tableau 4) permet de déterminer le seuil (UGB/ha) le plus propice à l'installation des couples. L'objectif est, dans un second temps, de déterminer si la présence ou l'absence de pâturage influence la nidification (via la méthode de Monte Carlo). Le nombre de couples attendus (Tableau 5) est calculé de la même manière que précédemment sur l'effet de l'habitat et des strates végétales.

Les parcelles avec couples présentent un UGB/ha moyen égal à 1,09 et une médiane est de 0,96. Sur les zones sans couple, l'UGB/ha moyen est égal à 2,02 et

**Tableau 4 :** Synthèse des données de pâturage (UGB, surface, nombre de couples)

| Surface (ha) | UGB/ha | Nbre couples |
|---|---|---|
| 103,02 | 0,39 | 8 |
| 101,57 | 0,68 | 5 |
| 2,63 | 1,14 | 3 |
| 13,63 | 1,47 | 2 |
| 148,61 | 0,23 - 2,18 | 6 |
| 210,50 | 0,73 - 3,93 | 0 |

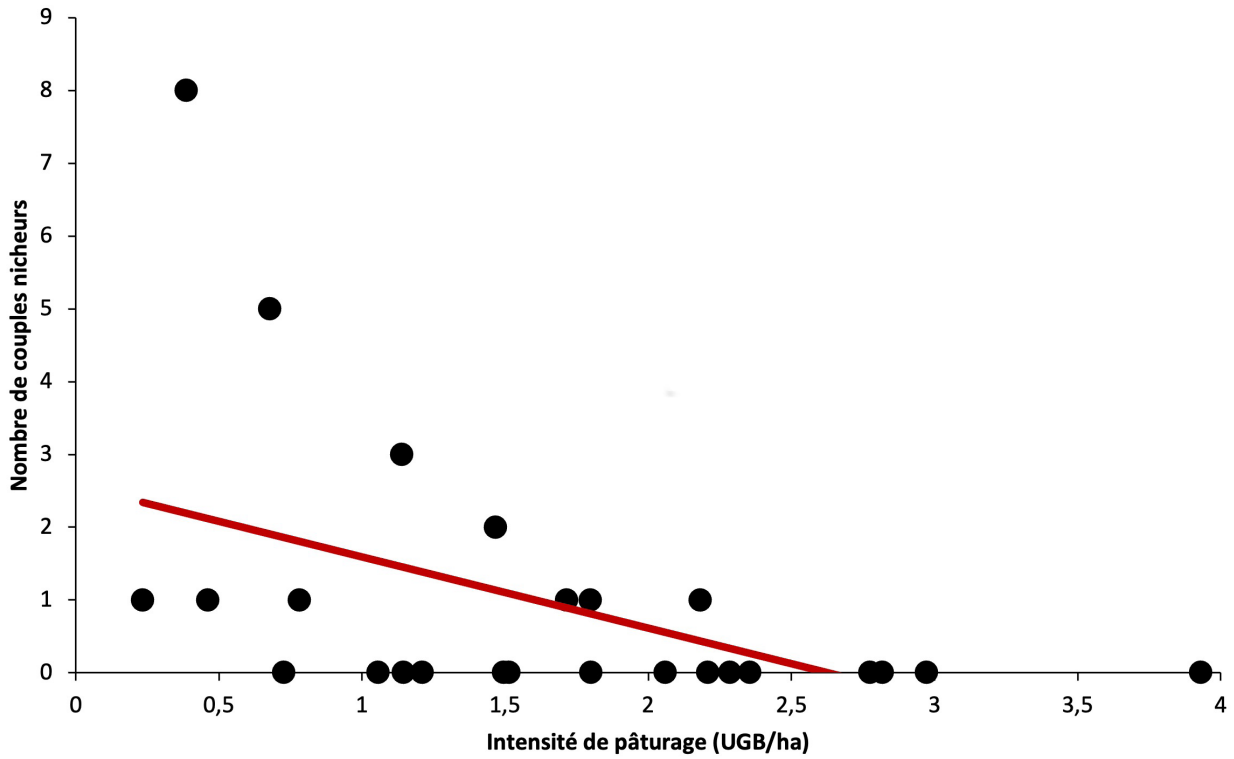



**Figure 4 :**
Relation entre effectif de couples nicheurs et intensité de pâturage (n=25)

**Tableau 5 :**
Synthèse des données de pâturage (UGB, surface, nombre de couples)

| Zone | Surface | % Surface | Couples observés | Couples attendus |
|---|---|---|---|---|
| Pâturée | 579,95 ha | 63,9 % | 24 | 20,45 |
| Non pâturée | 327,44 ha | 36,1 % | 8 | 11,55 |

la médiane est de 2,06. Le test de Spearman montre que l'essentiel des couples est concentré au-dessous de 1 UGB/ha et au-delà de 2 UGB/ha. Les deux sites qui accueillent 54 % des couples (en zone pâturée) sont ceux soumis à la pression de pâturage la plus basse. En effet le marais des 400 coups présente une valeur de 0,39 UGB/ha avec 8 couples de Vanneaux huppés. 5 couples se trouvent dans le marais du Crotoy avec un UGB de 0,68 UGB/ha. Le test Monte Carlo sur l'effet de la présence ou de l'absence de pâturage sur la répartition des couples nicheurs n'est pas significatif ($\chi^2 = 1,71$, $p = 0,19$ ; Monte Carlo $p = 0,20$). Le fait qu'une parcelle soit pâturée ou non ne suffit pas à expliquer la répartition des couples. En revanche, l'intensité de pâturage mesurée par l'UGB sur les 25 zones a un effet significatif et négatif (rSpearman = −0,573, $p = 0,0027$ ; **Figure 4**).

Une pression de pâturage forte semble donc associée à moins de couples nicheurs, même si le pâturage en lui-même n›exclut pas la présence de Vanneaux huppés. Ce résultat contraste très fortement avec les données acquises jusqu'à présent sur le site. Ainsi, Triplet et *al.* (1997) indiquaient que la pression de pâturage optimale était de 2 UGB/ha, mais à une époque où le nombre de couples étudiés s'élevait à 204. Dans le cas présent, l'effectif de bovins et de chevaux a été considéré à un moment précis. Peut-être n'est-il pas l'effectif réel la majorité du temps. Parfois, le troupeau est délocalisé sur d'autres parcelles, voire divisé en plusieurs groupes pâturant à des endroits différents. De plus, la formule d'UGB utilisée ici est instantanée et ne prend pas en compte la durée et la fréquence de pâturage sur une parcelle donnée.

## Dynamique interannuelle des populations nicheuses

Les données relatives aux couples nicheurs de Vanneau huppé de 2026 sont comparées avec celles des années précédentes. L'objectif est de savoir comment la population nicheuse de l'espèce fluctue sur les sites considérés.

La **Figure 5** présente l'évolution du nombre de couples nicheurs en Basse Vallée de la omme. Les données plus anciennes sont extraites de la synthèse de Sueur et Triplet (2026). Le **Tableau 6** fournit les différences, en pourcentage entre les années.

L'effectif nicheur a fortement chuté, de 58,3 % au marais du Crotoy (depuis 2024) et de 64,0 % en basse vallée (depuis 2022). Grâce aux données plus anciennes sur la basse vallée, on peut mettre en avant deux tendances. La tendance long terme (1991-2026) montre un déclin de -72,2 % et celle à court terme (2016-2026) fournit une perte de -74,6%. La tendance à la diminution est donc bien marquée, que ce soit à court ou à long terme. La remontée en 2013 a été attribuée à une occupation du site par des couples bloqués sur place en raison des conditions météorologiques défavorables plus au nord de la France, plutôt qu'à une augmentation des effectifs locaux (Triplet & Sueur, 2024).

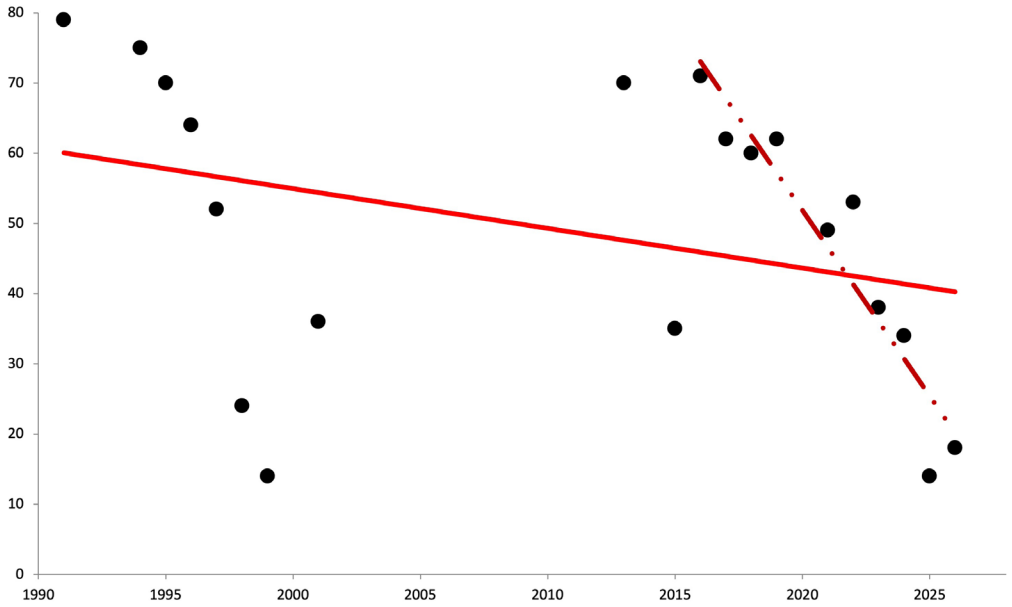



**Figure 5.**
Évolution du nombre de couples nicheurs par site entre 1991 et 2026 (tendance en trait plein) et entre 2016 et 2026 (tendance et trait discontinu)

**Tableau 6.** Synthèse de l'évolution de la population nicheuse de Vanneau huppé par site entre 2022 et 2026 et entre 2025 et 2026, par site.

| Site | Tendance 2022 →2026 (basse vallée) Tendance 2024→2026 (Crotoy) | Variation 2025 →2026 | Tendance (1991–2016) | Tendance long terme (1991–2026) | Tendance récente (2016–2026) |
|---|---|---|---|---|---|
| Marais du Crotoy | -58,3% | -16,7% | - | - | - |
| Basse vallée | -64,0% | +28,6% | -10,1% | -72,2% | -74,6% |
| Marais de Ponthoile | - | -83,3% | - | - | - |
| Marais des 400 coups | - | 0,0% | - | - | - |

Par rapport à 2025, l'effectif continue de diminuer au Crotoy et s'effondre au marais de Ponthoile. Ce dernier a en effet perdu 83 % de ses couples depuis la dernière saison. Bien qu'il ait augmenté en basse vallée (+28,6 %) et soit stable au marais des 400 coups, il reste l'un des plus bas jamais enregistrés sur ces sites.

## Discussion

Les résultats de l'étude doivent être pris avec recul au vu des limites rencontrées. La délimitation des milieux est en effet potentiellement biaisée car elle s'est faite visuellement, certaines zones n'étant pas accessibles car en propriétés privées.

La classification des milieux aurait pu être plus élargie et détaillée. Elle propose par exemple de considérer comme jonchaie les prairies dont la surface de joncs est supérieure à 30 %. Mais on aurait pu cartographier l'ensemble des espèces végétales présentes. Ainsi, notre classification ne prend par exemple pas en compte les prairies arborées pouvant être classées ainsi à partir d'un certain seuil de recouvrement par les arbres et les arbustes.

En fonction des conditions météorologiques, les zones humides peuvent être plus ou moins asséchées pendant la période de reproduction. On aurait pu tenter d'évaluer ce taux de sécheresse sur cette saison 2026.

Il aurait pu être intéressant de mesurer la distance des couples à d'autres éléments du paysage, naturels ou anthropisés (haies, chemins, maisons…) tout comme l'avaient fait Triplet *et al*. (1997).

Les mesures ont été réalisées sur une semaine de juin. Elles ne correspondent donc pas à des moyennes de strates sur toute la saison de reproduction. L'approximation des hauteurs des végétaux, lorsque ceux-ci ne sont pas mesurables, constitue un biais. Quand la mesure (à l'aide d'un mètre) est possible, il faudrait envisager de la faire sur plusieurs échantillons localisés à des endroits différents sur la parcelle.

La classification des strates aurait pu être plus précise sur les valeurs basses. Le découpage se fait à < 10 cm et 10 cm-30 cm. Il aurait été intéressant de le subdiviser à < 10 cm, 10-15 cm et 15-30 cm. Toutefois, plus les intervalles sont faibles, plus l'estimation visuelle est difficile.

En comparant le Tableau 3 au Tableau 2, on observe que la surface des habitats (hors plans d'eau) est de 847,29 ha alors que celle des strates végétales est de 808,78 ha. Ces découpages différents sont pourtant censés couvrir le même territoire. L'écart de 38,5 ha reste faible (4,5%) mais non négligeable. Il peut s'expliquer par des arrondis de cartographie, des espaces pas exactement délimités.

Pour le calcul de l'UGB, le coefficient bovin et équin pris à chaque fois est de 1, les animaux étant d'âge adulte pour la plupart. Ce qui est calculé est donc plus une densité de têtes par hectare qu'un UGB.

Enfin, le test binaire (présence / absence de pâturage) ne s'appuie que sur 2 catégories et 32 couples au total. Les chances de détecter un effet, même s'il existe réellement, sont faibles. On ne peut donc pas en conclure que le pâturage n'a pas d'effet.

# Conclusion

L'objectif de cette étude était de suivre la nidification du Vanneau huppé pendant cette saison de reproduction 2026. L'approche a été d'expliquer la répartition des couples. Pour cela, deux hypothèses ont émergé : le biotope (hauteur de végétation et type d'habitat) et le mode de gestion des prairies influencent les couples dans leur choix de site pour la nidification. À partir de jeux de données renseignés par des observations et des mesures sur le terrain, des tests statistiques ont permis de valider ou d'infirmer ces hypothèses, bien qu'il faille les prendre avec recul.

Le type d'habitat et la hauteur de végétation apparaissent comme de réels facteurs influençant la répartition des couples. On trouve ces derniers préférentiellement en bordure directe de plans d'eau (à moins de 10 m) et dans une végétation inférieure à 10 cm. Ce constat suggère de gérer les mares et leur environnement direct et d'entretenir les parcelles couvertes de joncs, ne serait-ce que par une fauche estivale qui permet une faible hauteur au printemps suivant. De moins en moins de

parcelles sont ainsi fauchés, y compris sur des terrains devant bénéficier d'une gestion écologique, ce qui va conduire à l'effondrement continu des effectifs nicheurs de Vanneaux huppés.

La présence ou non de pâturage ne permet pas d'expliquer la répartition des couples nicheurs. Toutefois, le peu de couples nicheurs cette année rend cette conclusion peu fiable. Les couples s'établissent sur les parcelles où la pression de pâturage est soit sous 1 UGB/ha soit au-delà de 2 UGB/ha environ. Bien que le test soit significatif, il faut prendre les résultats avec précaution. La mise en relation avec d'autres études est nécessaire. Une charge en bétail de 2 UGB/ha environ a un effet sur la densité de Vanneaux huppés, notamment en Basse Vallée de la Somme (Triplet *et al.*, 1997). La méthode de construction et d'analyse des jeux de données sur le pâturage diffère probablement pour ces deux études qui concernent cependant les mêmes sites. L'analyse de l'habitat, des strates végétales et du pâturage offre une clé de compréhension du biotope que choisit le Vanneau huppé pour se reproduire. D'autres facteurs pourraient être étudiés, comme la qualité du sol, les densités d'invertébrés disponibles et les risques de prédation (Vasnier, 2025).

Les conditions météorologiques 2026 étaient assez contrastées : de fortes pluies en mai suivies de multiples vagues de chaleur. L'assèchement des milieux humides qui en a résulté a probablement été impactant pour la reproduction. Les quatre sites sont assez proches géographiquement : ils sont soumis à des conditions météorologiques similaires. Il est donc surprenant de constater une chute aussi brutale au marais de Ponthoile. Toutefois sur l'ensemble du territoire de suivi, il semble que ce site soit le moins humide, ce qui peut peut-être expliquer en partie cet effondrement.

**Notes**

Note 1 : L'essentiel de ce travail est extrait d'un mémoire référencé : Catenne L. (2026) *Suivi de la nidification du Vanneau huppé Vanellus vanellus en Baie de Somme.* Rapport de mémoire de Master 1. Institut Agro Angers, Angers.

Note 2 : Ce rapport a été assisté par l'intelligence artificielle Claude (Anthropic) pour la réalisation des tests statistiques.



# Bibliographie


**Barbottin A., Makowski D. & Tichit M. 2011.** Évaluer les indicateurs agro-environnementaux, vers un compromis entre coût et précision. FaçSADe. Résultats des recherches du département Inra-Sad, n° 34.

**Bensettiti F. (coord.), 2001-2005**. *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. Paris : La Documentation française / Muséum national d'Histoire naturelle, 7 tomes (11 vol.).

**Person L., Franquin M. et Triplet P.** 2018 Relations entre reproduction du Vanneau huppé *Vanellus vanellus* et pratiques agro-environnementales en Plaine Maritime Picarde. *Alauda* 86 : 1-8.

**Sabatier R., Grené P., Léger F., Doyen L. & Tichit M. 2010** *Concilier à long terme performances productive et écologique, un modèle de co-viabilité pâturage, oiseaux prairiaux en marais*. FaçSADe, Résultats des recherches du département Inra-Sad, n° 30.

**Triplet P. et Sueur F. 2024** Une raison possible de l'augmentation de l'effectif nicheur de Vanneau huppé *Vanellus vanellus* en Basse vallée de la Somme. *Alauda* 92 : 265-266.

**Triplet P., Durant J. & Bacquet S. 1997**. Reproduction du Vanneau huppé et pratiques agricoles : caractéristiques des sites utilisés en plaine maritime Picarde. *Alauda*, 65 : 121-129.

**Triplet P., Urban M., Erlinger D., Sournia A. & Sueur F. 2004.** Vanneau huppé *Vanellus vanellus* et élevage : résultats de dix années de suivi en basse vallée de la Somme (Somme). Alauda 72 : 221-226.

**Vanier C. 2025** *Suivi de la nidification du Vanneau huppé*. ULCO, FDC 80, 25 p.



## Pour citer cet article :

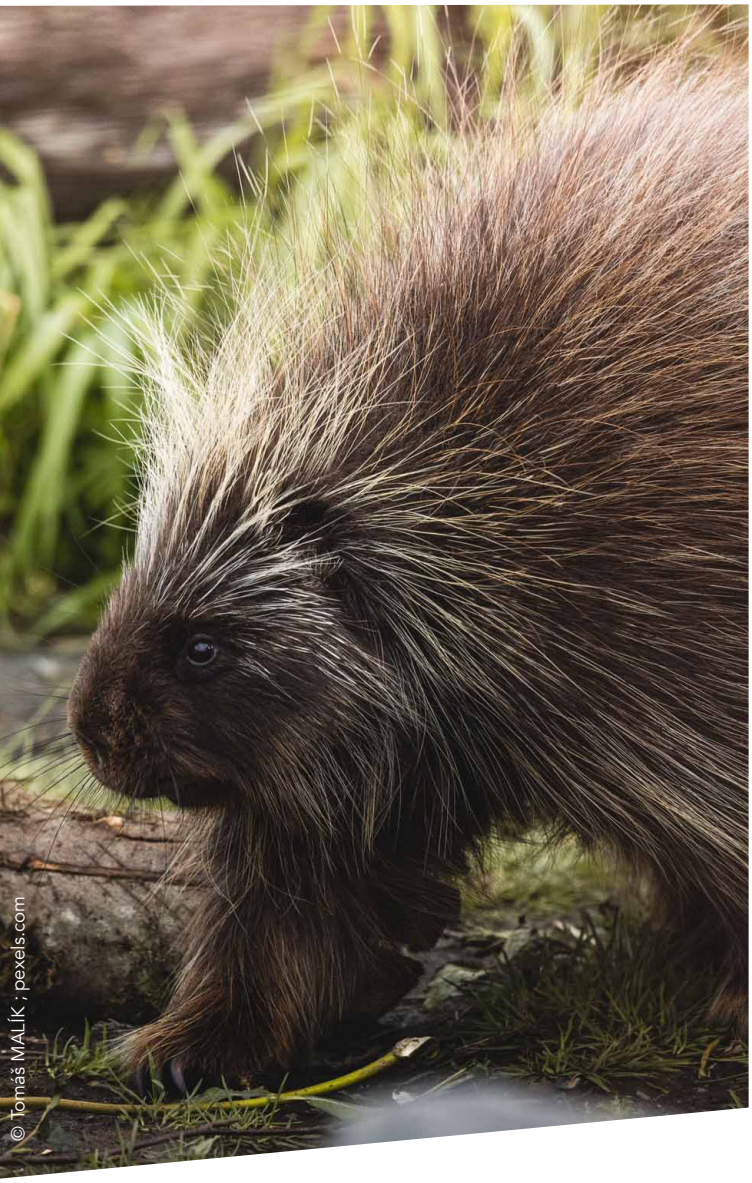
**Catenne, L., Dilly N. & Triplet P. 2026.**
Rôle de la structure de la végétation dans la distribution des effectifs nicheurs de Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* en Plaine maritime picarde
*Plume de Naturalistes* 10 : 267-278.

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes:
**www.plume-de-naturalistes.fr**

ISSN 2607-0510

# Première mention française du Porc-épic à crête *Hystrix cristata*, Linnaeus, 1758 (Mammalia, Rodentia).

Par **Thomas LEBARD** (thomas_lebard@yahoo.fr)
**Marie CANUT** (marie.canut31@gmail.com)
**Rémy MASSEGLIA** (remymasseglia@yahoo.com)


© Tomáš MALÍK ; pexels.com

## Introduction

Le Porc-épic à crête, *Hystrix cristata* Linnaeus, 1758 appartient à l'ordre des Rongeurs (Rodentia) dont il est le plus gros représentant en Europe. Il mesure en effet de 68 à 77 cm de longueur avec une queue de 9 à 10 cm de long et pèse 10 à 14 kg (Mori & Lovari, 2014). Il appartient à la famille des Hystricidae pour laquelle il n'y a pas d'autres taxons connus sur le vieux continent.

Espèce d'origine africaine, sa présence en Europe reste sujette à débat. L'hypothèse que nous retenons est celle qui est la plus largement acceptée, à savoir une ou plusieurs introductions anciennes durant l'Antiquité tardive ou le haut Moyen Âge (Masseti *et al.*, 2010 ; Trucchi *et al.*, 2016). La mention la plus ancienne remonte à la période 560-720 après J.-C. à San Giovanni di Ruoti, Potenza, Basilicate (Small, 2005). Mori *et al.* (2013) montrent que jusque dans les années 1970 la population d'*Hystrix* restait cantonnée dans le centre et le sud de l'Italie, puis qu'elle a commencé à coloniser les régions plus au nord à partir des années 1980. D'autre part, une introduction est documentée en Ligurie (Balletto, 1977), dans les années 1950-1960, lorsque cinq individus provenant de Toscane ont été lâchés dans le domaine de

chasse Stampino (Andora, Savone) d'où ils se sont échappés. La population présente en Ligurie est considérée comme étant issue de cette introduction par Mori *et al.* (2013). Les données actuelles (iNaturalist, GBIF) montrent que l'espèce est encore présente sur la côte ligure. La donnée la plus proche de la frontière française se situe à Linguelietta (Imperia) et date du 13 décembre 2020 (Emiliano Mori sur iNaturalist). Les premières observations de cette espèce en France étaient donc attendues, notamment dans le sud-est des Alpes-Maritimes.
Nous rapportons ici la première mention de cette espèce en France.

## Méthode et matériel

La donnée a été obtenue au moyen d'un piège photographique de type PH970S, installé dans un jardin privé situé sur la commune de Castellar (Alpes-Maritimes), le long du vallon du Careï. Le dispositif, qui fait l'objet de relevés réguliers, a été installé en septembre 2025. Plusieurs emplacements ont été successivement testés sur le terrain, celui d'où provient la vidéo étant suivi en continu depuis mai 2026. L'identification de l'espèce a été réalisée par les auteurs à partir de la séquence vidéo obtenue.

## Résultats

Dans la nuit du 21 au 22 septembre 2026 un individu adulte a été filmé pendant 19 secondes (**Figure 1**). Cette observation constitue la première donnée documentée de l'espèce sur le territoire national.




**Figure 1.**
Photographie d'*Hystrix cristata* extraite de la vidéo par piège photographique dans la nuit du 21 au 22 septembre 2026, à Castellar (Alpes-Maritimes, France).

# Discussion

Cette espèce figure à l'annexe II de la Convention de Berne et à l'annexe IV de la directive 92/43/CEE dite « Habitats-Faune-Flore », qui prévoient des mesures de protection stricte pour les espèces concernées. Elle n'est cependant pas menacée, puisqu'elle a été évaluée en « préoccupation mineure » sur la liste rouge des mammifères d'Europe (Gazzard & Mori, 2024). Comme nous l'avons évoqué, c'est une espèce dont l'expansion est bien documentée (Mori *et al.*, 2013). Elle semble bénéficier de la diminution du nombre de jours d'enneigement dans les milieux d'altitude ainsi que de la déprise agricole et de l'embroussaillement des milieux ouverts (Torretta *et al.*, 2021). En effet, cette espèce a besoin de milieux embroussaillés et forestiers pour se nourrir et se reproduire (Lovari *et al.*, 2016 ; Mori *et al.*, 2017). Elle peut néanmoins s'adapter à différents types de milieux y compris des zones suburbaines (Lovari *et al.*, 2016). Son arrivée sur le territoire français était donc attendue et de nombreux habitats semblent favorables dans les vallées de l'est du département des Alpes-Maritimes, notamment les vallées de la Roya, de la Bévéra et du Careï.

Son régime alimentaire est strictement végétal et varie largement au cours de l'année. Comme l'ont montré Mori *et al.* (2017), il se compose principalement de racines et de tubercules de plantes sauvages tout au long de l'année, mais il consomme également des fruits (sauvages et cultivés) ainsi que des céréales et des légumes cultivés dont la proportion dépend de la saison. Ainsi, d'octobre à mars il se concentre notamment sur les fruits sauvages (glands, pommes de pin), tandis que d'avril à septembre, il a plus tendance à consommer des fruits ou des légumes cultivés selon ce qui est disponible dans son environnement. Mori *et al.* (2022) indiquent qu'occasionnellement le Porc-épic peut consommer des écorces, principalement sur les sureaux noirs (*Sambucus nigra* L.) et les robiniers faux-acacia (*Robinia pseudoacacia* L.) notamment lors des fortes périodes de sécheresse lorsque le sol devient trop dur à creuser et que les autres ressources ne sont pas disponibles.

C'est une espèce territoriale qui vit en couple ou en noyau familial. En Toscane, où une étude a été menée par Franchini *et al.* (2022) dans des milieux agricoles, la superficie des territoires est comprise entre 10 et 478 hectares, et la densité moyenne de la population est estimée à environ 0,44 individu pour 100 hectares. Cette étude précise cependant que ce résultat est peut-être surestimé et que la densité réelle supposée est plutôt de l'ordre de 0,1 individu pour 100 hectares. Une étude similaire a été menée en Lombardie, dans des milieux plus favorables à l'espèce, par Palencia *et al.* (2024) qui font état de résultats relativement comparables avec une densité estimée de 0,49 individu pour 100 hectares.

Cette espèce est considérée comme pouvant occasionner des dégâts aux cultures en Italie. Néanmoins, au regard des densités relativement faibles rapportées dans les populations étudiées et du caractère peu agricole des secteurs susceptibles d'être colonisés dans les Alpes-Maritimes, son impact sur les cultures locales devrait vraisemblablement rester limité. Cette situation s'inscrit par ailleurs dans un contexte où les activités agricoles sont déjà soumises à une forte pression de la faune sauvage, notamment du Sanglier et du Blaireau.


## Remerciements

Nous remercions chaleureusement M. & Mme Schuurmans pour avoir partagé avec nous cette observation remarquable et pour nous avoir autorisé à la publier. Nous remercions également Anne-Marie Curti de nous avoir prévenus de cette observation et de nous avoir mis en relation avec les observateurs.

# Bibliographie


**Balletto E. 1977.** *Analisi faunistico-venatoria ed ecologica della Liguria*. Genova: Tipografia Don Bosco. 124pp.

**Franchini, M., Viviano, A., Frangini, L., Filacorda, S., & Mori, E. 2022.** Crested porcupine (*Hystrix cristata*) abundance estimation using Bayesian methods: First data from a highly agricultural environment in Central Italy. *Mammal Research*, 67(2): 187-197.

**Gazzard, A. & Mori, E. 2024.** *Hystrix cristata* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2024: e.T10746A226926731.

**Lovari, S., Corsini, M.T., Guazzini, B., Romeo, G. & Mori, E. 2016.** Suburban ecology of the crested porcupine in a heavily poached area: a global approach. *European Journal of Wildlife Research*, 63: 1-10.

**Masseti, M., Albarella, U., De Grossi Mazzorin, J. 2010.** The crested porcupine, *Hystrix cristata* L., 1758, in Italy. *Anthropozoologica*, 45: 27-42.

**Mori, E., Bozzi, R. & Laurenzi, A. 2017.** Feeding habits of the crested porcupine *Hystrix cristata* L. 1758 (Mammalia, Rodentia) in a Mediterranean area of Central Italy. *The European Zoological Journal*, 84(1): 261-265.

**Mori, E. & Lovari, S. 2014.** Sexual size monomorphism in the crested porcupine (*Hystrix cristata*). *Mammalian Biology*, 79(2): 157-160.

**Mori, E., Sforzi, A., & Di Febbraro, M. 2013.** From the Apennines to the Alps: Recent range expansion of the crested porcupine *Hystrix cristata* L., 1758 (Mammalia: Rodentia: Hystricidae) in Italy. *The Italian Journal of Zoology*, 80(4): 469-480.

**Mori, E., Viviano, A., Scarfò, M., Preti, F., Pucci, C., Ciuti, F., Giovannelli, A., Traversi, M.L., Senserini, D. & Mazza, G. 2022.** Bark stripping behaviour by a large-sized rodent, the crested porcupine, as an adaptation to climate change. *Biologia*, 77: 3525-3529.

**Palencia, P., Zanet, S., Barroso, P., Vada, R., Benatti, F., Occhibove, F., Meriggi, F. & Ferroglio, E. 2024.** How abundant is a species at the limit of its distribution range? Crested porcupine *Hystrix cristata* and its northern population. *Ecology and Evolution*, 14, e10793: 1-7.

**Small, A. M. 2005.** Le analisi al radiocarbonio e la fine della villa di S. Giovanni di Ruoti. In: Volpe, G. & Turchiano, M. (eds), *Paesaggi e insediamenti rurali in Italia meridionale fra Tardoantico e Altomedioevo. Atti del Primo Seminario sul Tardoantico e l'Altomedioevo in Italia Meridionale* (Foggia, du 12 au 14 février 2004). Bari: Edipuglia. 127-131.

**Torretta, E., Orioli, V., Bani, L., Mantovani, S., & Dondina, O. 2021.** En route to the north: Modelling crested porcupine habitat suitability and dispersal flows across a highly anthropized area in northern Italy. *Mammalian Biology*, 101: 1067-1077.

**Trucchi, E., Facon, B., Gratton, P., Mori, E., Stenseth, N.C. & Jentoft, S. 2016.** Long live the alien: is high genetic diversity a pivotal aspect of crested porcupine (*Hystrix cristata*) long-lasting and successful invasion? *Molecular Ecology*, 25: 3527-3539.



## Pour citer cet article :

**Lebard, T., Canut M. & Masseglia R. 2026.** Première mention française du Porc-épic à crête *Hystrix cristata*, Linnaeus, 1758 (Mammalia, Rodentia). *Plume de Naturalistes* 10 : 279-282.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes : **www.plume-de-naturalistes.fr**

# 37 ans de suivis de chauves-souris dans le site de Bossancourt-Arsonval (10) Site Natura 2000 : ZSC FR2100339.

Par **Bruno FAUVEL** (bruno.fauvel58@orange.fr)



Petit rhinolophe : *Rhinolophus hipposideros*
© Michel BARATAUD

## Introduction

Courant 1988, les naturalistes ont appris l'existence de carrières souterraines sur les communes de Bossancourt et Arsonval (département de l'Aube ; région Grand Est). A l'époque, les connaissances sur les chauves-souris étaient fragmentaires, que ce soit sur leur écologie ou la détermination des espèces. Les matériels de détection des ultrasons étaient rares, les méthodes d'analyses de ceux-ci inexistantes et la bibliographie réduite (le premier ouvrage complet sur l'identification des cris d'écholocation est parue en 2012 : *Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe*, de Michel Barataud). Nous étions moins de dix bénévoles sur la Champagne-Ardenne intéressés par ses mammifères, il n'était pas aisé de les étudier.

Une première visite du site durant l'été permis d'appréhender le potentiel pour l'hibernation des chauves-souris. Du guano fut observé ici et là démontrant que l'occupation de cavités ne se limitait pas à l'hiver. La présence de trois vieux tas de guano d'un mètre de haut dans une carrière de Bosancourt [16] indique une utilisation passée par des colonies très importantes.

Le premier inventaire des chiroptères hibernants date de février 1989. A l'époque, dix cavités étaient connues. Le site fut suivi annuellement par la suite sans interruption. Le groupe de naturalistes s'est amplifié et d'autres actions de conservation et de connaissance furent menées : mise en place de grilles de protection devant des entrées de cavités, location de fonciers, conventionnement ou acquisition de terrains, entretien des grilles et des entrées, recherche de colonies de mise bas et d'élevage dans les villages, suivis par télémétrie et étude sur le régime alimentaire du Grand Rhinolophe.

Cet article fait le point sur les actions conduites depuis 37 années sur ce site d'importance inscrit depuis le 17 octobre 2008 en Zone spéciale de conservation, communément appelé « ZSC du réseau Natura 2000 ».

Deux articles furent publiés [14 – 16] pour partager l'intérêt de ce site pour les chauves-souris et les quelques informations historiques sur l'exploitation des carrières.

Voici des éléments résumant les actions conduites depuis 1988:

- le nombre de cavités connues et suivies passa de 10 à 25 en 2009, année de la découverte de la dernière grande cavité ; il existe 4 petits effondrements de faible profondeur non comptabilisés car les chiroptères y sont rares en hiver (entre 0 et 5 individus au total) ;
- signature de conventions avec les propriétaires et achat de parcelles par le CENCA à partir de 1990 ;
- le site fut intégré en 1996 dans un programme LIFE de l'Union européenne, mis en œuvre pour la protection des chiroptères avec nos amis belges, luxembourgeois, allemands et lorrains. Ce programme dynamisa les actions de conservation ;
- dix cavités seront équipées de grilles qui tout en permettant l'accès aux chauves-souris empêchent la pénétration des humains, apportant une tranquillité certaine aux animaux ;
- site protégé par Arrêté préfectoral de protection de biotope en 1997 ;
- inscription en 2008 au réseau Natura 2000 en tant que Zone spéciale de conservation ;
- cartographie souterraine des principales cavités avec l'aide de spéléologues, pour les plus complexes (de 2000 à 2010) ;
- recherche par opérations de télémétrie et visites de bâtiments dans l'objectif de découvrir des colonies de parturition dans les villages voisins;
- capture avec des filets devant les entrées pour identifier des espèces moins communes ;
- suivis ponctuels de la colonie de Grand Rhinolophe par pièges photos en 2019 ;
- suivis des conditions physiques (températures et hygrométrie) de diverses cavités sur des cycles annuels, 2007, début des suivis ;
- première analyse du régime alimentaire du Grand Rhinolophe en 2022
- participation minimale de 140 personnes aux divers inventaires conduits depuis 1989, la plupart sont des bénévoles.

## Compléments sur l'histoire des carrières

On peut être étonné de l'information fragmentaire disponible quant à l'origine des premières excavations, la localisation et la cartographie des carrières, laissant des suppositions et hypothèses non fondées faire œuvre de désinformation. Certaines légendes circulent encore

de nos jours comme l'existence de souterrains qui permettraient de rejoindre Bar-sur-Aube et même l'abbaye de Clairvaux, situés à plusieurs kilomètres, les carrières étant le point d'entrée ! Si le sol des plateaux de Bossancourt, Arsonval, Dolancourt à Eclance est mité depuis des siècles, les galeries ne s'enfoncent guère à plus de 100 m perpendiculairement au front de taille, voire 150 m pour les plus développées. A ce jour, on connaît approximativement 70-80 % du système souterrain. Des traces extérieures d'exploitations, fronts de taille avec éboulements, chemins d'accès, tas de débris de taille…, sans accès aux cavités, laissent des « blancs » dans la cartographie actuelle. Divers éboulements ont permis au fil des années l'amélioration de la connaissance du réseau souterrain. Une certitude : le volume de pierres manipulées depuis des siècles était énorme !

Certaines carrières étaient exploitées en aérien mais la plupart en sous-terrain, suivant des bancs de pierres particuliers permettant l'obtention de moellons, de pierres d'angle et d'encadrements de fenêtres et de portes : « *à la fin du XVIII^e^ siècle, on exploitait diverses carrières de pierres aux environs de Bar-sur-Aube. Celles de…, Bossancourt,…, fournissaient de bons moellons, … on cite également des pierres de taille à Bossancourt et Arsonval… En 1847 on exploitait encore les carrières d'Arsonval et Bossancourt.* » [5] et « *Des carrières à ciel ouvert ou souterraines sont exploitées depuis des temps anciens à Bossancourt. On parle déjà de l'extraction de la pierre en 1622, mais sans qu'on puisse en déduire la date du début d'exploitation…, en 1891 il ne restait plus qu'une seule exploitation en activité avec trois ouvriers et un charretier.* » [4]. Les mêmes références confirment une exploitation aérienne sur Bossancourt jusque dans les années 1940-1950 mais la fin de l'exploitation en souterrain daterait de la fin du XIX^e^. L'apport d'historiens, habitués à la consultation d'archives, permettrait de reconstruire l'histoire humaine autour de ces carrières.

# Méthodologie

Un ensemble de 7 carrières est suivi tous les ans depuis 1989. Le contrôle des autres est plus aléatoire avec au minimum un suivi tous les 2 ans. Ces 7 carrières hébergent en moyenne 77 % des effectifs totaux (amplitude : 61 % à 98 %). Les quatre espèces dominantes (Grand Rhinolophe - RHIFER, Petit Rhinolophe - RHIHIP, Murin à moustaches - MYOMYS et Murin à Oreilles échancrées – MYOEMA) y représentent 97 % des individus. Cet ensemble de 7 carrières permet de fournir la tendance évolutive des espèces [14].
Toutes les carrières sont inventoriées au minimum tous les deux ans. Les comptages hivernaux sont planifiés entre fin janvier et mi-février. Au fil du temps, d'autres inventaires hivernaux ou estivaux ont complété la connaissance, et permis notamment la démonstration de l'impact positif des grilles pour la conservation des espèces. Ne seront repris ici que des éléments de synthèse.

# Résultats et commentaires

## Espèces hibernantes

Comme nous nous interdisons toute manipulation durant l'hibernation, pour ne pas nuire aux individus [9 - 16], l'identification n'est pas aisée pour

quatre espèces potentielles. On observe régulièrement quelques oreillards (de 1 à 6 par an) dont l'identification reste impossible, le doute porte sur les deux connus sur le département de l'Aube (Oreillard roux et Oreillard gris). Certains hivers, des murins restent indéterminés. Il peut s'agir du Murin d'Alcathoe et du Murin de Brandt qui sont capturés en été / automne devant les cavités. Toutefois, dix espèces dont l'identification est certaine hibernent. La liste des taxons connus dans le Parc naturel et ceux présents en été sur les communes de Bossancourt / Arsonval ou en hibernation dans les carrières depuis 1989 est en annexe [11-14-16-17 - données de captures B. Fauvel, non publiées).

## Evolution des effectifs

Certaines espèces hibernent en ce suspendant d'autres ont des stratégies d'hibernation plus diversifiées, s'accrochant sur les parois ou se dissimulant dans des anfractuosités, parfois à grande profondeur dans les fissures de la roche [9 - 10]. Ces comportements imposent soit une stabilité des conditions de température et d'hydrométrie pour les premières, le cas des Rhinolophes et dans une moindre mesure du Murin à oreilles échancrées, soit signalent une variabilité de comportements selon les contraintes climatiques pour les autres espèces ; ces dernières utilisent l'inertie thermique de la roche. Ceci peut influencer les effectifs observés pour le deuxième groupe d'espèces (**Figure 1**).

Les valeurs maximales pour la totalité des 25 cavités sont enregistrées en 2025 avec 2840 chauves-souris en hibernation dont 1191 RHIHIP et 1261 RHIFER, derniers records en 2014 pour RHIHIP (825 individus) et en 2021 pour RHIFER (1241 individus). Les chiffres respectifs étaient en 2009, première année où les 25 cavités seront inventoriées, 1658 (accroissement de +71% en 2025) pour le total et respectivement pour le Petit et le Grand rhinolophe 519 (+129%) et 710 (+78 %). La progression visible dans la **Figure 2** pour les 7 cavités de référence se confirme avec l'ensemble du site avec quelques nuances pour les Murins sp. Les maxima sont notés également en 2025 (1902 ind.) ainsi que pour les deux Rhinolophes (respectivement 663 et 959). Une comparaison des effectifs dénombrés en 1989 avec ceux de 2025 pour ces 7

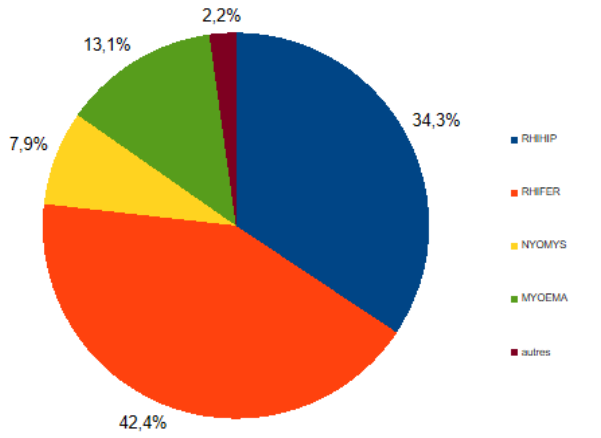



**Figure 1.**
Abondance spécifique totale des espèces hibernantes exprimées en pourcentage dans le site de Bossancourt / Arsonval. La catégorie « autres » regroupe les Murins, les Oreillards, les Pipistrelles et la Barbastelle. Données moyennes de 2000 à 2025.

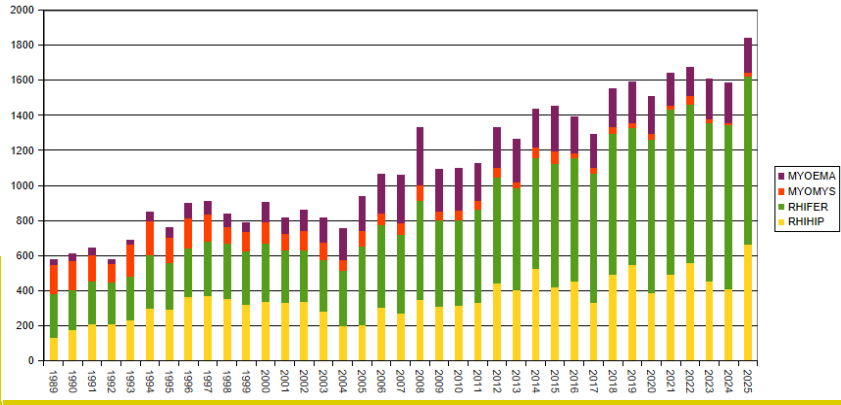



**Figure 2.**
Evolution des effectifs des quatre espèces dominantes de 1989 à 2025 dans les 7 cavités de référence.

cavités signale que trois taxons sont en croissance et un en régression :

- RHIHIP, 129 individus en 1989 et 663 en 2025, un facteur de croissance *5,14 ;
- RHIFER, 252 individus en 1989 et 959 en 2025, croissance *3,80 ;
- MYOEMA, 34 en 1989 et 199 en 2025, croissance *5,85 ;
- MYOMYS, 162 en 1989 et 22 en 2025, régression *7,36.

## Répartition dans les cavités

La répartition globale dans les cavités évolue peu depuis 1997, année où toutes les grilles sont installées. A cette époque près de 85 % des hibernants étaient protégés [14], en 2025 on est à 86 %, pas de changement en valeur relative. On observe dans la **Figure 3** que le Grand rhinolophe se concentre dans 2 cavités protégées et que le Petit rhinolophe se répartit plus régulièrement.
Les détails spécifiques et l'impact des grilles seront abordés plus loin.

## Constats pour les quatre espèces dominantes et quelques autres

Le suivi par sondes de la température et de l'hygrométrie signale des T° hivernales moyennes comprises entre 6° et 10°. Dans certaines salles d'hibernation de RHIFER, la T° reste d'une grande stabilité autour de 9°. L'hygrométrie hivernale reste homogène, voisine de 100 %. A partir d'avril l'amplitude augmente dans certaines salles. La T° varie de 8,2° à 16,1° et l'hygrométrie de 85 à 90 % en plein été. En fond de cavité, les conditions varient peu (+2° entre hiver et été et quelques % pour l'hygrométrie). Ces conditions peuvent expliquer la localisation des espèces ; l'analyse précise reste à réaliser.

Petit rhinolophe (RHIHIP) :
L'évolution est positive depuis 1989 avec un accroissement moyen de 3 % par an. On ressent un plateau de 1996 à 2002, suivi d'une dépression et il faudra attendre 2012 pour retrouver une dynamique positive (**Figure 4**). Suit une succession

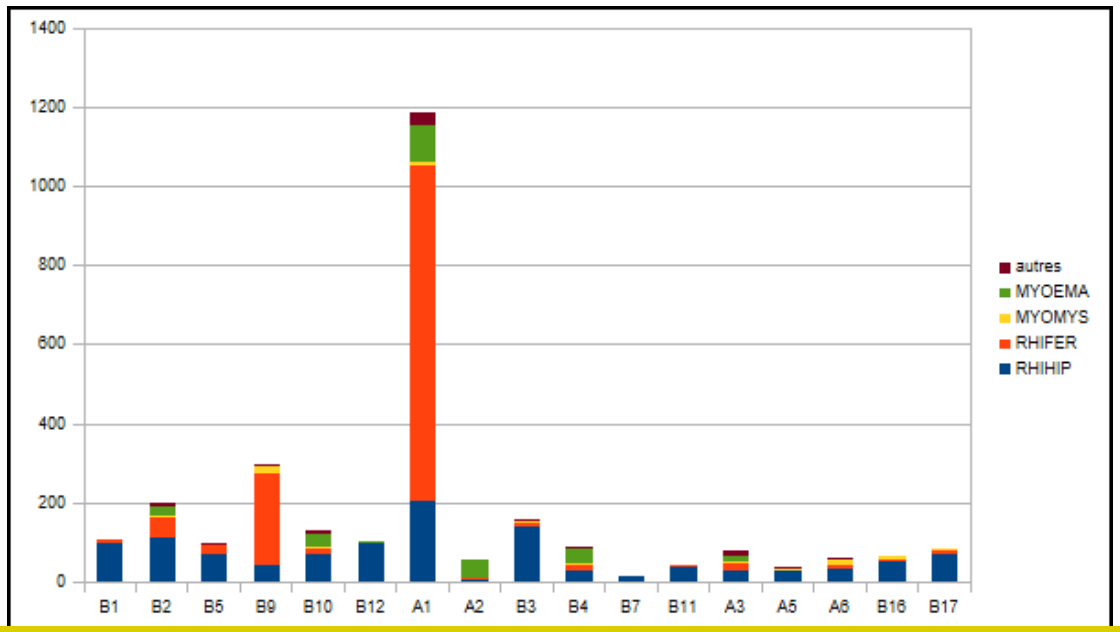



**Figure 3.**
Effectifs fin janvier 2025 dans les 17 cavités hébergeant plus de 10 individus hibernants. Les cavités protégées par des grilles (de B1 à A2 et B4) ou naturellement car inaccessible sans échelle de corde, le cas de B3. Deux grilles sont installées pour B9, une à l'entrée principale et l'autre devant une annexe qui communique – lors de l'aménagement de ces deux cavités la connexion était inconnue.

de hausses et de baisses trop accentuées pour refléter uniquement des dynamiques naturelles (rappel : une femelle ne peut donner naissance qu'à un jeune par an avec un taux de survie faible [9 - 10]). Le phénomène était déjà signalé [14] et l'intensité des hivers pouvait expliquer ces fluctuations ; les RHIHIP trouvent refuge dans de petites cavités (terriers, caves, effondrements…) lors d'hiver cléments [3 - 9] ou se réfugient dans d'autres plus profondes, les carrières, lors de périodes intenses de gelées. Il se répartit plus régulièrement dans toutes les cavités, protégées ou non par grilles (**Figure 3**).
L'avenir de cette espèce était précaire en Europe dans les 1970. Certains naturalistes prévoyaient son extinction au nord de la Loire tant la chute des effectifs était massive [3]. Une des causes étaient l'emploi de pesticides qui impactait la chaîne trophique. Depuis la fin de années 1980, la dynamique s'inverse et les effectifs se reconstituent lentement. L'espèce réapparaît même dans certains secteurs [3]. Une occurrence augmentée est constatée dans les villages et forêts de l'Aube depuis moins de 10 ans (B. Fauvel ; non publié). Le Petit rhinolophe se rétablit.

Grand rhinolophe (RHIFER) :
Son évolution est positive de 4 % par an (**Figure 4**). On constatait déjà ce taux de croissance lors des 25 premières années [14]. Des fluctuations de faibles amplitudes peuvent s'expliquer par la réussite ou non de la reproduction. Une colonie de parturition se trouve dans une cavité de Bossancourt, ce qui est exceptionnel pour cette espèce au nord de la Loire [2 – 7 – 9], soit dans la cavité principale soit dans une annexe de faible dimension, un volume de moins de 10 m³. Le dénombrement à cette période est rendue impossible sans risquer des dommages à la colonie. On estime entre 200 et 300 femelles minimum. La possibilité d'une autre colonie dans des bâtiments de villages voisins est soupçonnée. Cette population utilise diverses cavités du tout au long de l'année mais la fidélité aux carrières B 2 et surtout B9 et A1 reste une constante. L'avenir de RHIFER était incertain dans les années 60-70. La situation globale s'est ensuite améliorée, y compris en Champagne-Ardenne [8]. Les effectifs se reconstituent et les occurrences lors d'inventaires au sonomètre suivent la même dynamique que RHIHIP.

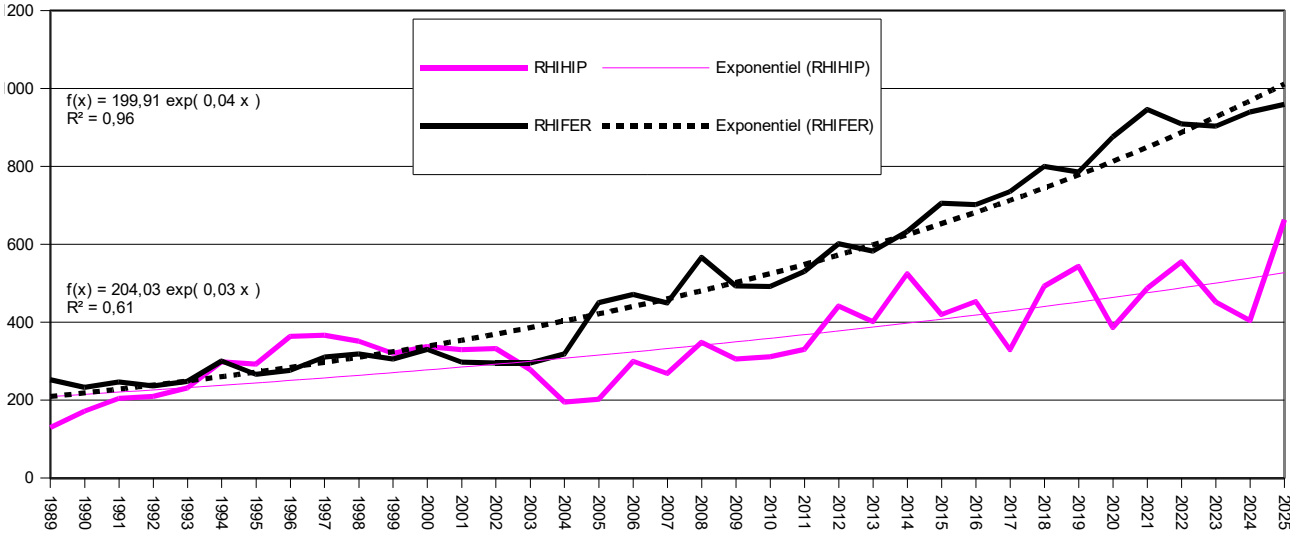



**Figure 4.**
Evolution des effectifs hibernants du Petit Rhinolophe (RHIHIP) et du Grand Rhinolophe (RHIPFER) sur les 37 hivers et pour les 7 cavités de référence. Les courbes de tendance sont accessibles avec des R2 acceptables.

Murin à oreilles échancrées (MYOEMA) :
Ce Murin a connu une période de croissance jusqu'en 2008-2009, suivie d'une chute brutale des effectifs tout en restant au-dessus de la moyenne 1989-2007 (**Figure 5**). Depuis, une tendance à la baisse se ressent avec des écarts interannuels supposant des problèmes de reproduction ou de survie individuelle. Une colonie de parturition est associée à celle du RHIFER avec des essaims de jeunes proches de quelques décimètres. La présence en souterrain est aussi une particularité car l'espèce est connue pour choisir des sites en bâtiments [7 – 9 – 10]. Comme le dénombrement des jeunes est impossible, pour les mêmes raisons que sa commensale, il est difficile d'affirmer l'influence de la réussite de la reproduction. Il est probable que l'espèce utilise durant cette période un autre site plus habituel en bâtiment dans les villages limitrophes.

Murin à moustaches (MYOMYS) :
L'espèce est en régression de 6 % par an depuis 1989 (**Figure 5**) et le phénomène concerne toutes les cavités, protégées par grilles ou non. Ce Murin est en régression à d'autres échelles géographiques et l'impact du dérèglement climatique, soupçonné en 2013 [14], semble se confirmer à l'échelle du continent mais les données manquent pour affecter ce mouvement à ce seul facteur. L'espèce est sédentaire et la destruction de colonies de parturition peut engendrer des pertes importantes au niveau local. Un constat, sur ce site, on est passé de 162 en 1989 à 22 en 2025, une baisse qui laisse prédire une disparition locale dans une dizaine d'années !

Les autres espèces :
Le Grand murin montre une évolution positive et régulière depuis 2014, avec un maximum de 39 individus en 2017. Les effectifs du Murin de Natterer fluctuent passant de 2 à 27 sans qu'aucune explication ne puissent être avancées. Ces deux espèces sont connues pour hiberner en profondeur dans les fissures [3 – 7 – 9 – 10] et les conditions hivernales peuvent être le reflet de ces variations d'observation, les animaux se dissimulant dans des anfractuosités profondes. Le Murin de Daubenton semble en régression. Les maxima ont été notés en 2001 et 2002 (respectivement 23 et 20

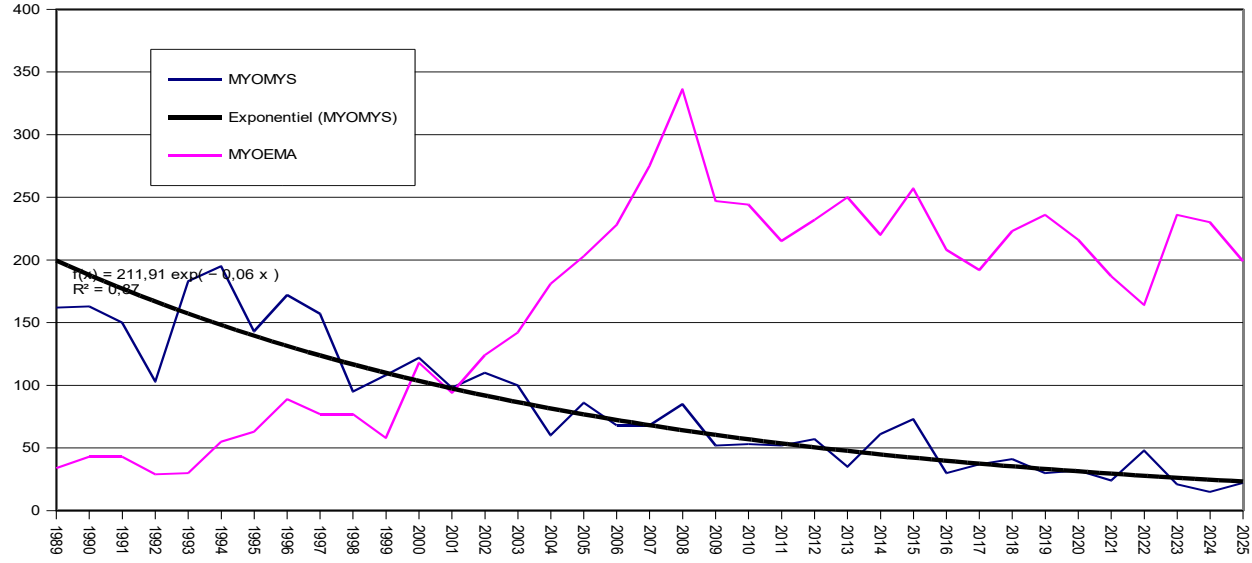



**Figure 5.**
Evolution des effectifs hibernants du Murin à moustaches et du Murin à oreilles échancrées durant les 37 hivers et pour les 7 cavités de référence. La courbe de tendance est accessible pour le MYOMYS uniquement.

individus) et depuis les effectifs fluctuent autour de 8-10 sans dépasser 12 en 2025. Les effectifs des autres espèces sont trop faibles pour être analysés.

## Impacts des grilles

Sur les quatre espèces dominantes, trois (RHIFER, MYOMYS et MYOEMA) ont une préférence pour les cavités protégées par des grilles (**Figure 6**). Le Petit rhinolophe semble moins sensible à ce facteur et se répartit plus régulièrement dans l'ensemble des cavités (**Figure 3**).
L'évolution globale depuis 1996, toutes espèces confondues, est différente selon la présence de grilles ou non (**Figure 7**). Les effectifs progressent de 3 % par an dans les premières alors qu'ils sont relativement stables dans les secondes, avec une légère tendance favorable; il y a un effet positif incontestable de la protection par des grilles. Ceci est rassurant pour l'investissement en fonds publics engagés pour l'installation des grilles et l'engagement des salariés du CENCA et des nombreux bénévoles. Une analyse affinée fut conduite et publiée en 2005 pour évaluer les premiers effets de l'installation des grilles sur les hibernants [12 – 13]. Sans revenir sur les conclusions, la fermeture des entrées par des grilles est favorable dès le premier hiver (77 % des cas) ou à partir du second hiver (11 %). Une seule carrière a vu les effectifs d'une espèce (RHIFER) diminués. Dès le premier hiver, les individus de cette espèce se sont reportés sur la carrière voisine (protégée par grilles en même temps). Depuis, statu quo ! En fait l'accès de la première était difficile pour les humains et la seconde était régulièrement visitée. Les Rhinolophes se sont reportés sur la cavité la plus favorable une fois le facteur dérangement supprimé - c'est aussi celle de la colonie de parturition.

L'installation des grilles a aussi des effets sur la localisation des hibernants dans les cavités que seul un suivi de long terme peut démontrer. Par exemple, dans la carrière A1, les RHIFER se sont rapprochés des entrées une fois la grille installée. Ils ont délaissé la salle historique de 1989, située en cul de sac et au plus profond, pour se regrouper en essaims dans quatre salles à moins de 50 m de l'entrée, dans l'une ou l'autre selon les conditions extérieures. En 2024, 770 individus ont formé un seul essaim d'hibernation (pour mémoire il n'y avait que de 220 RHIFER au total en 1989 dans cette seule carrière !). Certains RHIHIP sont également observés en essaims lâches dans des petites salles obligeant l'observateur à moult précautions lors de ses déplacements

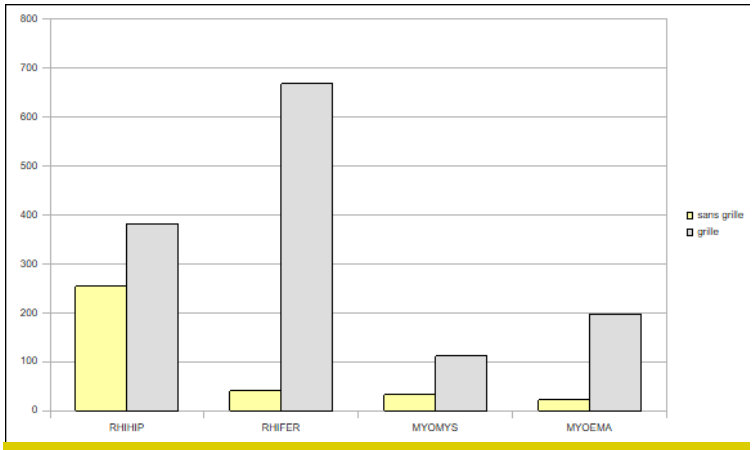



**Figure 6.**
Cumul des effectifs moyens pour les carrières protégées par des grilles comparés aux autres cavités.

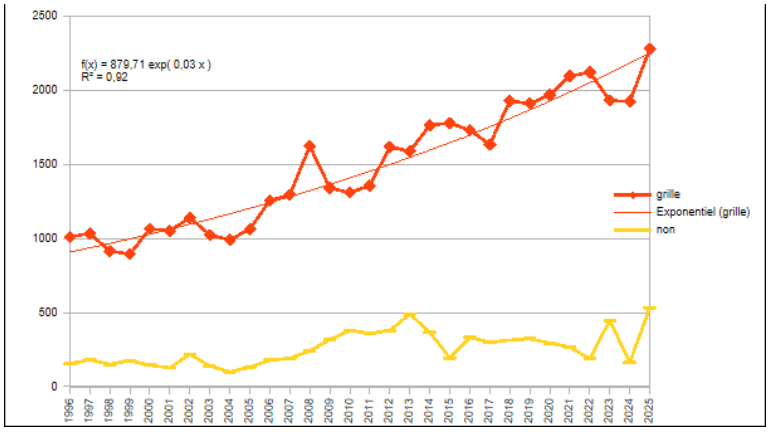



**Figure 7.**
des effectifs totaux depuis 1996 dans les carrières protégées par des grilles et ceux des autres carrières.

pour éviter de les toucher. Il n'est pas rare de dénombrer 30 à 40 individus sur moins de 2 m² de plafond. Des individus de cette même espèce, s'endorment maintenant à quelques décimètres du sol alors qu'avant la pose des grilles, il n'y en avait aucun à moins d'un mètre cinquante. Seuls les petits groupes de MYOEMA restent très fidèles aux salles d'hibernation, le plus souvent en fond de carrière, là où les conditions thermiques sont stables et les plus fraîches [12]. C'est aussi l'espèce qui hiberne le plus longtemps, souvent jusqu'en mi-avril.

Ces modifications comportementales reflètent des effets positifs de l'installation de grilles de protection, confirmant que quelques intrusions humaines affectent l'hibernation.

## Colonies de parturition dans les carrières

La température moyenne durant cette période et dans les salles de parturition sont comprises entre 14° et 16 ° et une hygrométrie de 90 %. La présence de guanos au sol, preuve d'une fréquentation estivale, est cartographiée lors des dénombrements hivernaux. Des visites estivales ont permis de découvrir une colonie mixte de parturition de RHIFER et MYOEMA. On estimait avant 2019 que 200 à 300 femelles de RHIFER et une soixantaine de MYOMEMA élevaient leur jeune. Des RHIHIP sont également présents ici et là dans une dizaine de carrières sans aucune preuve de mise bas. Il doit s'agir de mâles installés en périphérie de colonies de parturition situées dans les villages, attendant que les femelles acceptent les coïts. Ce comportement est bien connu pour diverses espèces [3 – 9 - 10].

Des pièges photographiques furent installés en 2019 dans les salles utilisées par les colonies. Les appareils sont laissés en place de mi-mai à fin juillet, tout en permettant deux images quotidiennes sans intervention humaine. Le comptage sur images, après récupération des pièges photos en août, s'est vite avéré complexe car la qualité des prises de vues se dégradent rapidement avec les dépôts d'urine sur les appareils. Toutefois, les chiffres minimums de jeunes ont pu être estimés à 170 pour RHIFER et 80 pour MYOEAM les 8-9 juillet. On peut donc confirmer l'estimation de femelles pour RHIFER et de porter à une centaine pour MYOEMA. La nuit, en absence des mères, les jeunes se regroupent en essaims pour réguler leur température [9]. Ce comportement permet cette estimation.

L'évolution des effectifs sur images (adultes ou jeunes) du 9 juin au 17 juillet 1999 signalent des mouvements réguliers (**Figure 8**). Les valeurs maximales se stabilisent à partir de début juillet pour RHIFER, avec une présence accentuée à partir de la 3éme décades de juin, les valeurs sont plus fluctuantes pour MYOEMA. Ceci démontre que les animaux changent de salles ou de carrières durant cette période et c'est le complexe des 2-3 carrières voisines de celle suivie qui est utilisé.

## Comportement estival et régime alimentaire du Grand Rhinolophe

Une étude menée de 1997 à 1999 avec capture et équipement d'émetteurs de femelles adultes de RHIFER, a permis d'appréhender toutes les difficultés de suivre les individus équipés ; on était à l'époque aux prémices des suivis télémétriques. Certaines femelles seront localisées à près de 20 km [6] d'autres ont disparu dès l'envol en direction du massif forestier d'Eclance / Soulaines pour revenir

en fin de nuit. Lors d'un autre suivi sur le Massif de la Forêt d'Orient, une femelle allaitante capturée le 2/08/11 en face du Pavillon Saint Charles, commune de Piney, a été équipée d'un émetteur. Elle fut retrouvée dans la colonie de parturition de Bossancourt à 18 km en ligne droite [18] ! Ceci confirme le besoin de vastes territoires pour la reproduction de cette espèce [9 – 10].

Une étude sur le régime alimentaire du RHIFER dans la colonie de parturition fut conduite en 2022. Un système de récupération du guano sans pénétration dans la cavité fut installé pour l'occasion. Il s'agissait d'une petite bâche fixée sur un va et vient manipulable à distance. Le guano a ensuite été analysé génétiquement (ADN) pour confirmer l'espèce de Chiroptères et identifier les proies [1]. La présence simultanée dans la colonie de RHIFER et MYOEMA est confirmée génétiquement. Les proies de RHIFER sont pour 90 % des Coléoptères et Lépidoptères, les 10 % restants sont des Diptères, Arachnides et des Éphémères. Voici les principales espèces de Coléoptères identifiées (en abondance) :

- *Serica brunnea*, petit Hanneton, les adultes volent en juin/août, espèce potentiellement saproxylique (larves dans du bois mort);
- *Curculio elephas*, Charançon, les adultes volent de mi-juillet à fin septembre, la larve parasite les glands ;
- *Prionus coriarus*, Coléoptère, adulte visible juillet / septembre, larve xylophage (cycle de trois ans) ;
- *Stenagostus rhombeus*, taupin, xylophage.

A cette période, RHIFER chasse majoritairement des insectes de forêts, de prairies (*Serica*), de vallées (Éphémères) dont des papillons nocturnes, de très grosses espèces comme les sphinx (*Sphinx ligustri*, *Sphinx pinastri*) ou plus petites comme (*Monopis laevigella* et *Cydia splendana*).

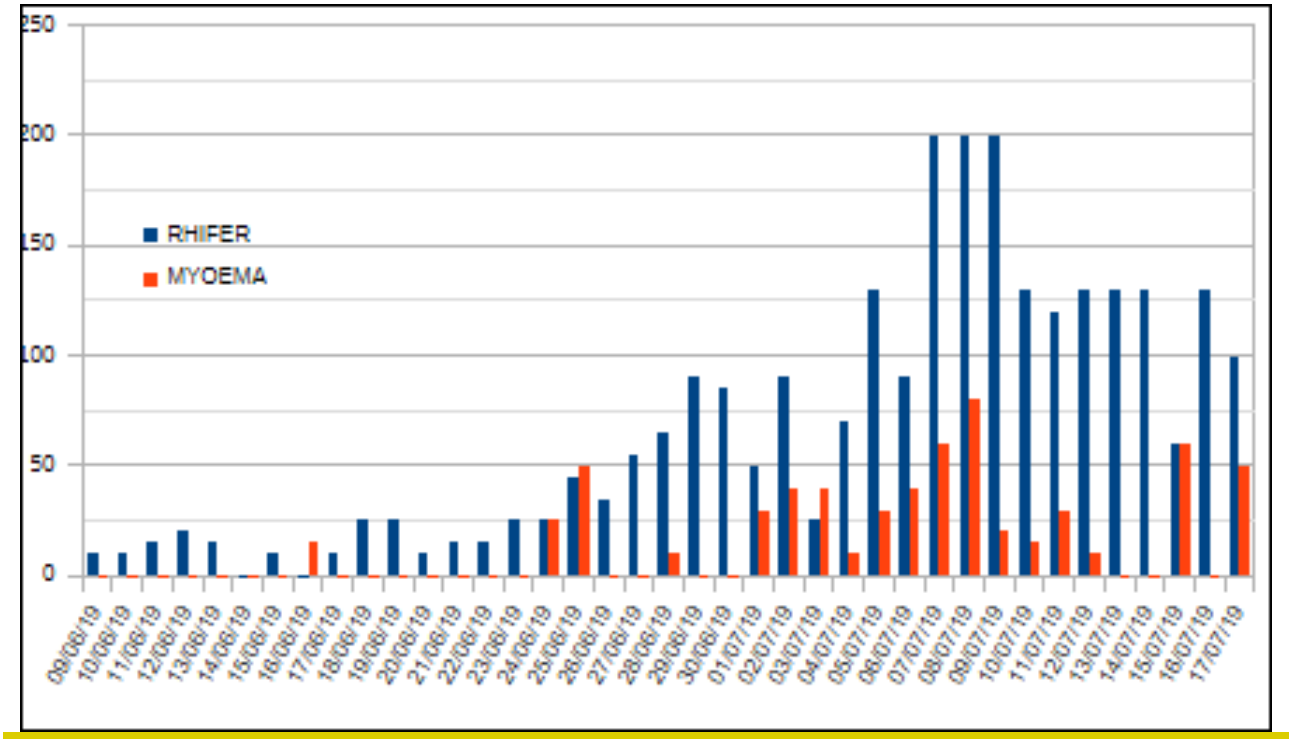



**Figure 8.**
Evolution des effectifs de RHIFER et MYOEMA (adultes ou jeunes visibles sur les photos) dans la cavité de parturition sur Bossancourt (données B Fauvel, inédites).

### Autres suivis

Des captures complémentaires avec des filets seront réalisées sur les communes de Bossancourt et Arsonval par des détenteurs d'autorisations. Elles confirmeront la reproduction locale d'espèces supplémentaires par la présence courant juillet de femelles allaitantes ou de jeunes tout juste volants. C'est le cas pour le Murin de Daubenton, du Petit rhinolophe, de la Pipistrelle commune, de la Barbastelle d'Europe et de l'Oreillard roux. Quelques colonies sont connues uniquement pour la Pipistrelle commune. La présence du Murin à moustaches, du Murin de Brandt et du Murin d'Alcathoe est confirmée de la fin d'été à l'automne. Le premier Brandt certain est capturé le 10 octobre 2010 devant une cavité de Bossancourt. Un individu indéterminé de petite taille dont les caractères de détermination se rapprochant du Murin à moustaches a été capturé le 27/09/2000 sur le même site. Les critères ressemblaient à ceux d'individus capturés dans le Centre de la France depuis 1999 dénommé à l'époque « Murin cantalou ». Cet animal devait être un Murin d'Alcathoe car les critères correspondaient. Ce Murin fut officiellement déclarée espèce nouvelle pour l'Europe en 2001. Depuis il fut recapturé à Bossancourt.

## Discussion & Conclusion

Des naturaliste bénévoles et professionnels sont intervenus sur ce site depuis 1989, plus de 140 à ce jour. Le Conservatoire du patrimoine naturel de Champagne-Ardenne donna une impulsion supplémentaire et une reconnaissance pour ce site d'importance européenne. Les moyens financiers attribués par le programme LIFE furent déterminants pour la protection des entrées par des grilles. Les suivis hivernaux seront annuels avec l'ajout d'opérations ponctuelles qui permettront de mieux appréhender l'écologie des espèces.

Dix cavités sont protégées par des grilles qui, tout en permettant le passage des chauves-souris, interdisent l'accès aux humains. Ces cavités hébergent en moyenne 86 % des individus. L'impact de cette fermeture est positif et les animaux réagissent rapidement. Les effectifs augmentent plus vite dans ces cavités.
Les tendances, tant globales que spécifiques, sont positives avec des taux de croissance de 3 à 4 % l'an. Une seule espèce régresse, le Murin à moustaches et l'ampleur est inquiétante, sans inversion sa disparition locale est proche. La recherche de colonies de parturition est une priorité.
Sur les 21 espèces connues dans le périmètre du PnrFo, 17 sont présentes à Bossancourt – Arsonval et 10 hibernent dans les carrières, plus 4 espèces potentielles, non-différenciables en hiver.
Quatre espèces représentent 97 % des effectifs hibernants dont trois espèces de la Directive habitat. Le record est noté en janvier-février 2025 avec 2840 individus dont 1191 petits rhinolophes et 1261 grands rhinolophes, chiffres remarquables pour le nord de la France.
Une colonie mixte de 200-300 femelles de Grand rhinolophe et d'une centaine de Murin à oreilles échancrées occupe un groupe de cavités sur Bossancourt. Ces espèces sont peu connues pour se reproduire en sous-terrain au nord de la Loire, c'est une particularité pour ce site. Toutefois, d'autres colonies de ces espèces sont possibles dans des bâtiments de villages car les chiffres hivernaux sont disproportionnés. Un inventaire complémentaire est à conduire dans un rayon de 15 à 20 km, distance

de chasse connue pour des individus de Grand rhinolophe.
On peut se réjouir de l'état de conservation des chauves-souris sur ce site. L'apport d'historiens, habitués à la consultation d'archives, permettraient de reconstruire l'histoire humaine autour de ces cavités.


## Remerciements

Les premiers remerciements vont à l'ensemble des bénévoles et salariés de diverses structures qui sont intervenus sur ce site depuis 1988. Sans cet engagement collectif et cette diversité de passionnés la protection, les suivis et les actions de conservations étaient impossibles.
Merci à Jean-Bernard POPELARD et Lucie SCHMITT pour la relecture et les propositions de corrections ou de précisions.
Et, merci aux divers services et établissements publics qui ont apporté leur soutien pour la protection de ce site.


# Bibliographie


[1] Antagène, 2022. Analyse génétique guano, GR.
[2] ARTHUR, L. & LEMAIRE, M., 2005. – Les chauves-souris, maîtresses de la nuit. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 pages.
[3] ARTHUR, L. & LEMAIRE, M., 2015. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope édition & Museum HN Paris, 544 pages.
[4] ATEC, 2011. – Vie rurale & métiers d'antan dans l'Aube. Editions D. GUENIOT, 304 p.
[5] Auteur inconnu, non daté. - Histoire de Bar-sur-Aube et de son arrondissement. Livre premier, 208 pages.
[6] CENCA, 1999. – Projet de Recherche sur une colonie de Grand Rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum) en Champagne-Ardenne.14 pages.
[7] CPEPESC, 2009. – Connaître et proteger les Chauves-souris de Lorraine. Ciconia vol. 33, 562 pages.
[8] Collectif, 2001. – Estimation des effectifs de chiroptères en GE. 1ére rencontre chiroptérologique du Grand Est, PnrFO & CENCA, 6 pages.
[9] DIETZ, C., HELVERSEN, O. & NILL, D., 2009. – L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Paris, 399 pages.
[10] DIETZ, C. & KIEFER, A, 2021. – Chauves-souris d'Europe, connaître, identifier, protéger. Delachaux et Niestlé, Paris, 398 pages.
[11] FAUVEL, B. & POPELARD, J-B., 1997. – Inventaire des Chiroptères vivant dans les propriétés de l'IBBRBS (Aube). Rapport d'étude, 11 p.
[12] FAUVEL, B., 2001. – Répartition des effectifs mensuels des chiroptères dans une carrière souterraine de Bossancourt (Aube). 1ére rencontre chiroptérologique du Grand Est, PnrFO & Cenca, 8 pages.
[13] FAUVEL, B., 2005. – Influence de la fermeture des gîtes sur le comportement des chiroptères hibernants. Naturale, n°0, 7-13.
[14] FAUVEL, B ;, 2013. – 25 ans de suivis du site d'hibernation des chiroptères de Bossancourt et Arsonval, Aube. Cour. Scient. PnrFO, 37 : 85-104.
[15] NEEL, S., 2024. – Etude des chauves-souris dans le cadre d'un ABC sur 22 communes du PNR de la Forêt d'Orient – Acoustique avec enregistreurs passifs. Cour. Scient. PnrFO, 40 : 59-68.
[16] POPELARD, J-B. & FAUVEL, B., 1991. – Sites souterrains à Chiroptères (Chauves-souris), communes de Bossancourt et d'Arsonval (Aube). Courrier scient. PnrFO, … 29-36.
[17] ROUE, S. & FAUVEL, B., 1999. – Inventaire des chiroptères sur un secteur du Parc. Courr. sc. Parc nat. Rég. Forêt d'Orient 23 : 29-40.
[18] VILLAUME, A., FAUVEL, B. & PARISE, C., 2012. – Le suivi des chauves-souris de la réserve naturelle nationale de la Forêt d'Orient. Cour. Scient. RnrFO, 35-36 : 23-34.



## Pour citer cet article :

**Bruno FAUVEL. 2026.**
37 ans de suivis de chauves-souris dans le site de Bossancourt-Arsonval (10). Site Natura 2000 : ZSC FR2100339.
*Plume de Naturalistes* 10 : 283-296.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :
**www.plume-de-naturalistes.fr**

# ANNEXE

**Tableau.**
Liste des 21 espèces de chauves-souris connues dans le PnrFO (été ou hiver) dans la période 1990-2024 et sur les communes de Bossancourt et Arsonval, avec le détail été ou hiver. L'indication « colonie » signale qu'au moins une colonie de parturition et d'élevage de jeunes est connue. Les «x » indiquent la présence en hiver sur Bossancourt / Arsonval, plusieurs « x » signalent une abondance particulière par rapport à la connaissance sur le département ou la région [10 – 13 - 14 – 15 – 16 - 17]. Pour information : la Grande Noctule a été identifiée dans un enregistrement estival sur la commune de Vendeuvre-sur-Barse en 2017 (identification confirmée par Michel BARATAUD), c'est la seule mention pour la Champagne-Ardenne. En gras les espèces de la directive habitat.

| Nom vernaculaire | nom scientifique | Abréviation dans l'article | Présent sur le PnrFO | Présent sur Bossancourt / Arsonval | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | hiver | été |
| **Barbastelle d'Europe** | ***Barbastella barbastellus*** | | Colonie | x | oui |
| **Grand Murin** | ***Myotis myotis*** | | oui | x | oui |
| **Grand rhinolophe** | ***Rhinolophus ferrumequinum*** | RHIFER | Colonie | xxxx | Colonie |
| Grande Noctule | *Nyctalus lasiopterus* | | Très rare | | |
| Murin à moustaches | *Myotis mystacinus* | MYOMYS | oui | xx | oui |
| **Murin à oreilles échancrées** | ***Myotis emarginatus*** | MYOEMA | Colonie | xxx | Colonie |
| Murin d'Alcathoe | *Myotis alcathoe* | | Colonie | ? | oui |
| **Murin de Bechstein** | ***Myotis bechsteinii*** | | Colonie | x | oui |
| Murin de Brandt | *Myotis brandtii* | | Colonie | ? | oui |
| Murin de Daubenton | *Myotis daubentonii* | | Colonie | x | oui |
| Murin de Natterer | *Myotis natterreri* | | Colonie | x | oui |
| Noctule commune | *Nyctalus noctula* | | Colonie | | oui |
| Noctule de Leisler | *Nyctalus lesleri* | | Colonie | | |
| Oreillard gris | *Plecotus austriacus* | | oui | ? | oui |
| Oreillard roux | *Plecotus auritus* | | oui | ? | oui |
| **Petit rhinolophe** | ***Rhinolophus hipposideros*** | RHIHIP | Colonie | xxxx | Colonie |
| Pipistrelle commune | *Pipistrellus pipistrellus* | | Colonie | x | Colonie |
| Pipistrelle de Kuhl | *Pipistrellus kuhlii* | | oui | | |
| Pipistrelle de Nathusius | *Pipistrellus nathusii* | | oui | | oui |
| Pipistrelle pygmée | *Pipistrellus pygmaeus* | | oui | | |
| Sérotine commune | *Eptesicus serotinus* | | oui | | oui |



Murin à oreilles échancrées ; *Myotis emarginatus*
© Michel BARATAUD

# Peuplement avifaunistique du campus de l'université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal).

Par **Fatou CISSÉ THIALAW** [1]
**Serigne Ousmane FALL DIALLO** [1]
**John Florentin BOGNE TACHEGNO** [1]
**Anaïs Aubierge Séverine SADIO** [1]
**Grâce Sillas ASSAH** [1]
**Idrissa MBODJI** [1]
**Patrick TRIPLET** (patrick.triplet1@orange.fr)

[1] Master d'ornithologie, conservation et développement de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal)



Youyou du Sénégal ; © Jean-Michel LECAT

**Mots-clés : Avifaune terrestre, campus universitaire, richesse spécifique, relations oiseaux – êtres humains.**

## Résumé

**L'avifaune du Campus universitaire Gaston Berger de Saint-Louis comprend 61 espèces dont les deux principales comptent pour 30,4 % de l'abondance des 15 espèces les mieux représentés. La distribution des espèces en fonction des caractéristiques des milieux, notamment des surfaces non construites par rapport aux surfaces construites et les réactions des oiseaux à des effectifs d'êtres humains allant croissant plaident pour une gestion de l'espace équilibrée, avec différents types d'habitats plutôt qu'une végétalisation des espaces non construits.**

# Introduction

Les campus universitaires sont souvent composés de mosaïques d'habitats semi-naturels et anthropisés susceptibles d'abriter une avifaune diversifiée (Kumdet *et al.*, 2021 ; Konan *et al.*, 2021). La fragmentation des habitats, la gestion des espaces verts et la fréquentation humaine y influencent fortement la composition, l'abondance et le comportement des oiseaux (Iwajomo et al., 2018 ; Adegbola *et al.*, 2024). En Afrique de l'Ouest, plusieurs études ont documenté l'avifaune de campus universitaires : Iwajomo *et al.*, 2018 ; Konan *et al.*, 2021 ; Konan *et al.*, 2023 ; Lawal & Yakubu, 2025 ; Yaokokoré-Beibro *et al.*, 2019. Certains de ces travaux montrent une relation négative entre l'intensité de la fréquentation humaine (piétons, véhicules) et la richesse spécifique (Kumdet *et al.*, 2021).

Sur le campus de l'Université Gaston Berger (UGB, Saint-Louis, Sénégal), aucune étude quantitative approfondie n'a encore documenté ces relations alors que ce campus, véritable petite ville, est peuplé de nombreuses espèces d'oiseaux en contact permanent avec les étudiants qui leur manifestent au mieux un regard mais dont la présence peut influencer celle d'espèces plus ou moins timides ou au contraire dépendantes, au moins en partie, des ressources alimentaires pouvant être laissées, volontairement ou non, par les étudiants et les différents usagers du site. La présente étude vise à :

1. Décrire la composition et la diversité globale de l'avifaune ;
2. vérifier l'effet du type d'habitat sur la richesse et la diversité ;
3. Évaluer l'impact de la fréquentation étudiante sur la richesse spécifique.

# Méthode et matériel

## Le site

L'Université Gaston Berger s'étend sur 240 ha et se situe à 12 km de Saint-Louis (**Figure 1**). Elle accueille environ 15 000 étudiants, et entre 550 et 600 enseignants et personnels administratif et technique. Elle se présente comme une véritable petite ville avec ses quartiers, correspondant à ce qui est appelé localement le campus pédagogique avec les salles de cours, les bibliothèques, les bureaux administratifs et le campus social avec les bâtiments servant à l'hébergement des étudiants, le centre médical, les espaces dédiés au sport et aux loisirs.

## Méthodes

Les données ont été collectées du 1er avril au 15 mai 2026. Cette période de non reproduction des oiseaux terrestres s'est décomposée en trois semaines dans le campus dit pédagogique puis trois semaines dans le campus social. Chaque bloc est composé de trois sous-blocs traversé chacun par une rue longue d'environ d'un kilomètre et qui a fait l'objet de points d'écoute tous les 100 m (**Figure 2**). Les observations ont été réalisées les mardis, les jeudis et les dimanches afin de tester un éventuel effet jour (étude/repos) en début et en fin de journée. Chaque sous-bloc a été inventorié six fois, le matin et le soir au cours de trois journées.

Ainsi l'étude repose sur 360 relevés pendant lesquels, durant 5 minutes, ont été recensées les différentes espèces, leurs effectifs, leur comportement, le milieu fréquenté, le niveau de fréquentation humaine, le comportement des oiseaux. Ont également été considérés :

- l'habitat : quatre types d'habitats ont été identifiés et affectés aux points

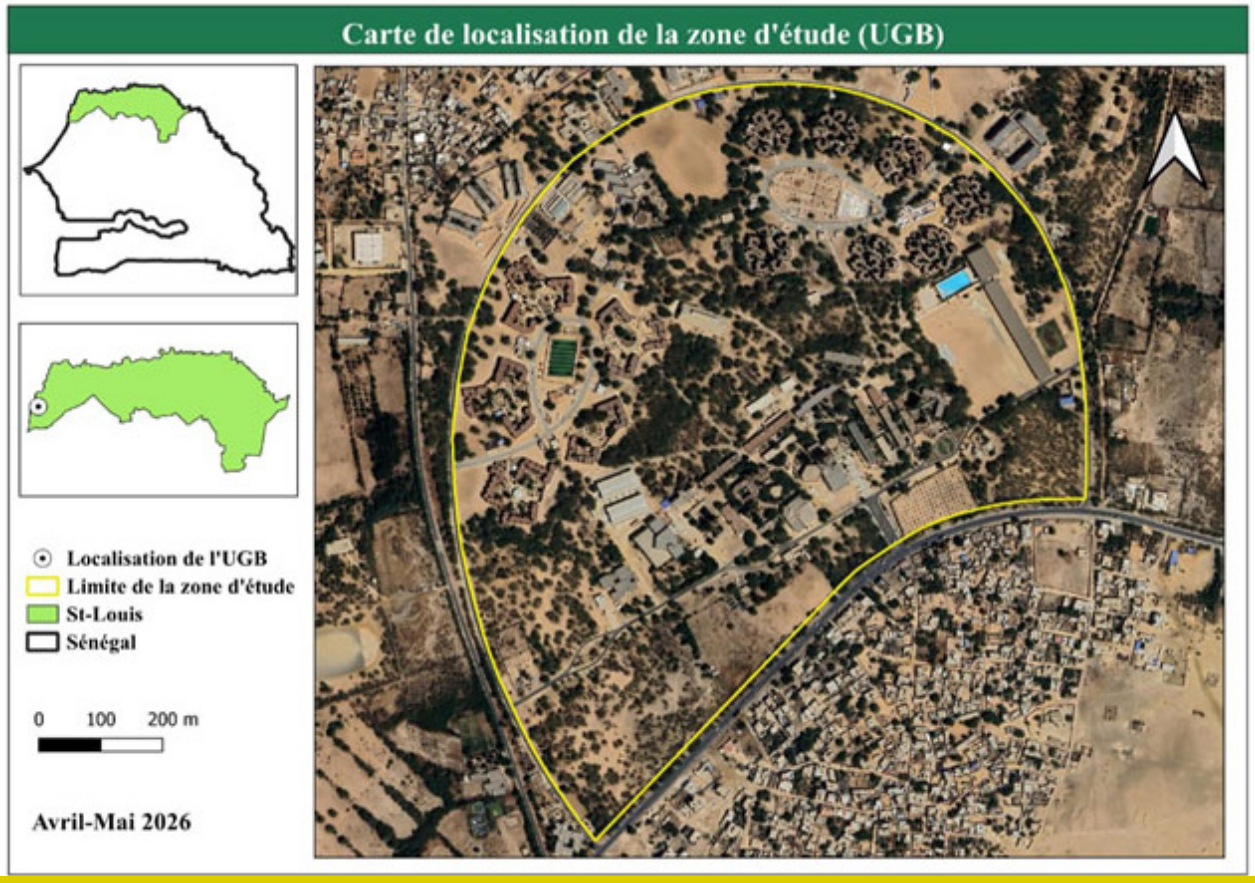



**Figure 1.**
Le campus universitaire et sa localisation dans le nord du Sénégal.

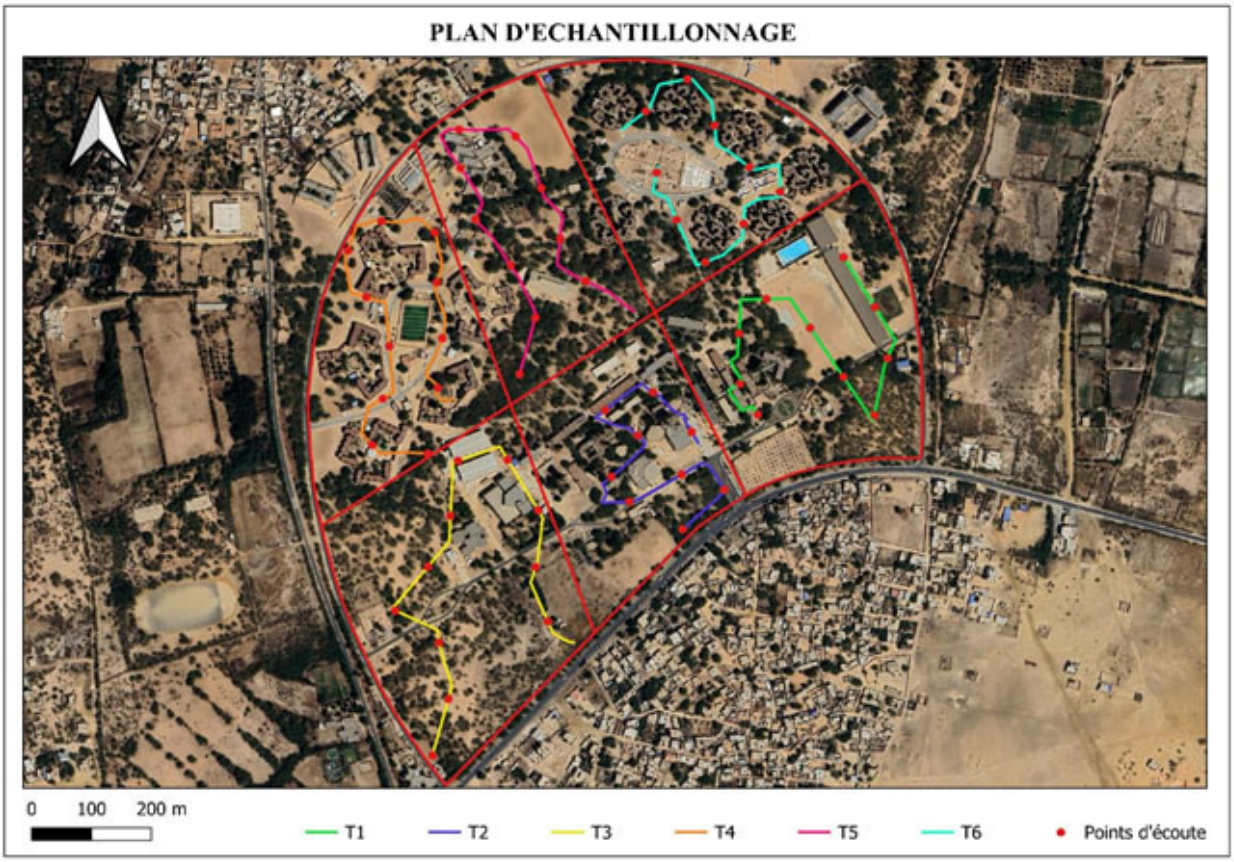



**Figure 2.**
Les itinéraires et les points d'écoute utilisés dans le cadre de cette étude.

d'écoute : bâtiments et toute autre construction (B) ; végétation (V), zones mixtes, bâtiments et végétation (B+V) et terrains nus (TN).

- le niveau de fréquentation humaine :
  a : Nombre d'étudiants inférieur à 20 ;
  b : nombre d'étudiants compris entre 20 et 50 ;
  c : nombre d'étudiants supérieur à 50.

Les données ont permis d'abord de caractériser la composition du peuplement aviaire ainsi que la richesse spécifique globale, la fréquence d'occurrence de chaque espèce, la richesse et l'abondance moyenne par relevé, l'indice de Shannon, l'indice de Simpson et l'équitabilité de Pielou. Les représentations spatiales ont été réalisées sous Qgis pour visualiser la répartition de l'abondance et de la richesse selon les différents types d'habitats. Un test de Kruskal-Wallis sur R a permis de consolider statistiquement l'analyse spatiale. Le test de Wilcoxon a permis de comparer les observations entre le matin et le soir. L'analyse statistique de l'effet de la fréquentation humaine sur la richesse et l'abondance des oiseaux a été réalisée avec le test de Kruskal-Wallis.

# Résultats

## Données générales

L'étude dénombre 61 espèces, totalisant 10 654 individus au cours des 18 jours de suivi correspondant au total à 360 relevés (voir liste complète en **Annexe I**). 18 séquences de relevés ont été réalisées le matin et le soir. Des oiseaux sont présents sur l'ensemble du Campus mais leur distribution n'est pas uniforme. Le plus grand nombre d'espèces se situe vers le centre du Campus, là où les bâtiments sont plus clairsemés et où la végétation est bien visible sur les photographies aériennes (**Figure 3**).

Par contre, en matière d'abondance,

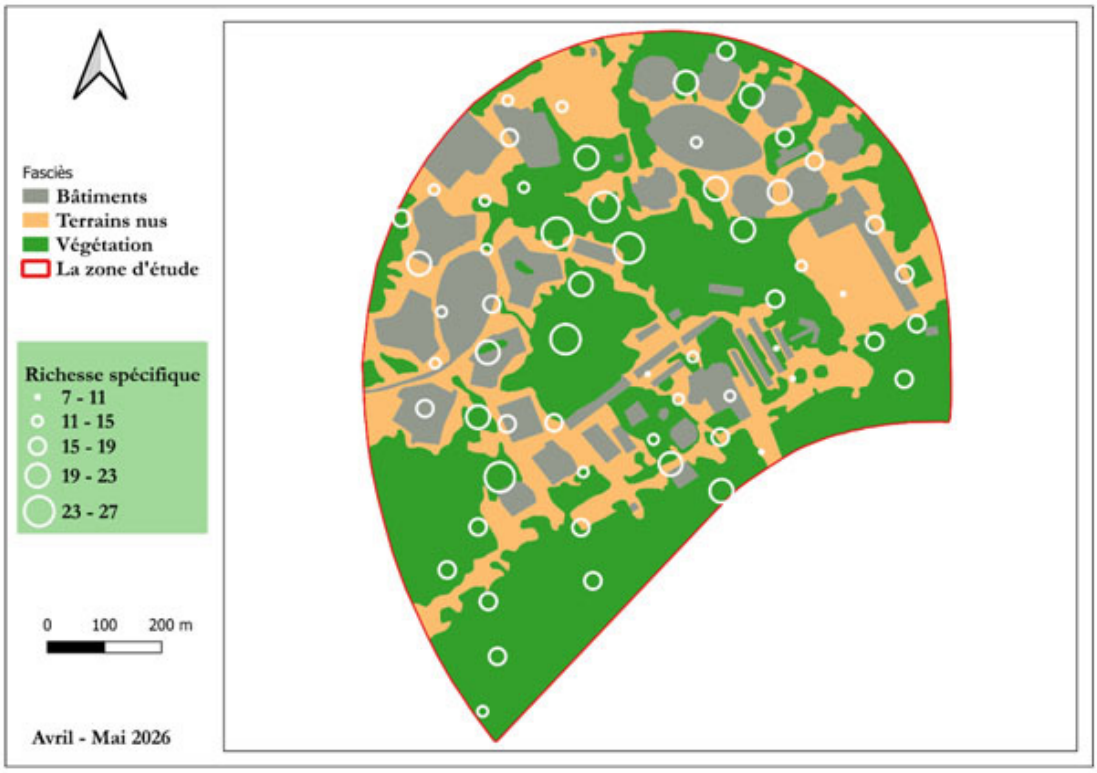



**Figure 3.**
Richesse spécifique en oiseaux sur le Campus.

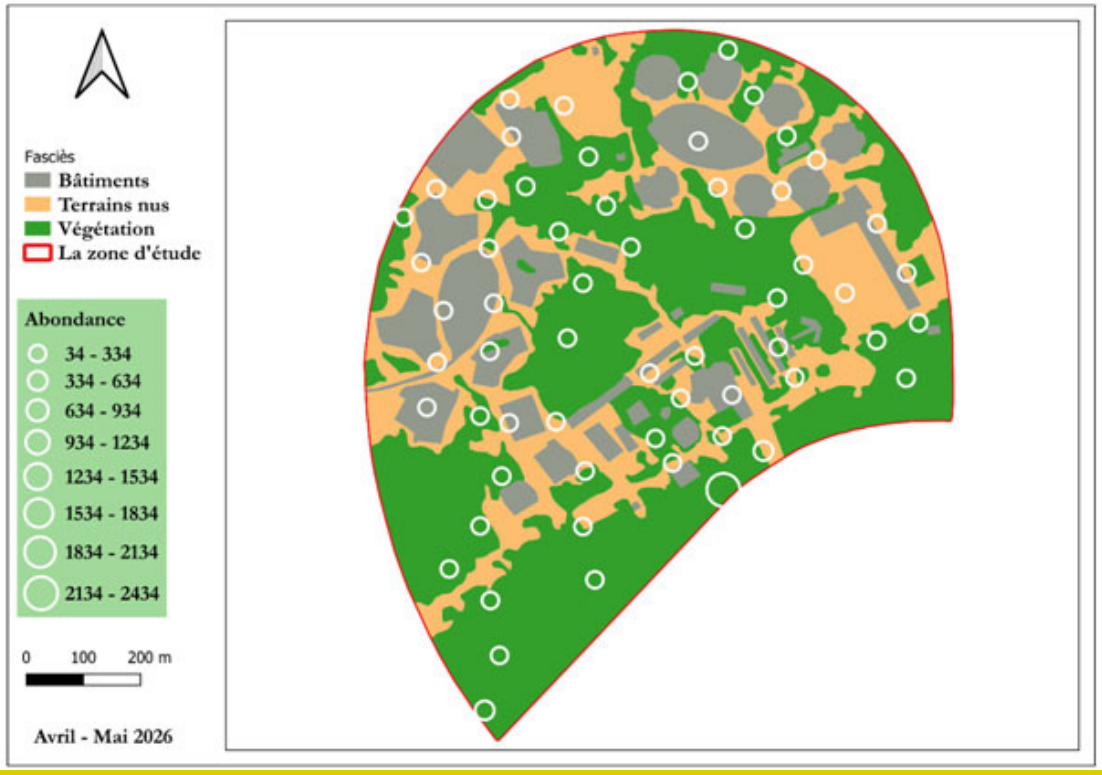



**Figure 4.**
Répartition spatiale de l'abondance des oiseaux sur le Campus.

l'avifaune semble assez bien répartie sur le Campus (**Figure 4**).
La richesse cumulée (**Figure 5**) tend vers un plateau à la fin des 18 journées de suivi, indiquant l'effort de suivi permet de détecter la grande majorité des espèces présentes sur le site.
Les 15 espèces notées le plus grand nombre de fois dans les relevés (**Figure 6**) comptent 8 espèces de Passereaux.

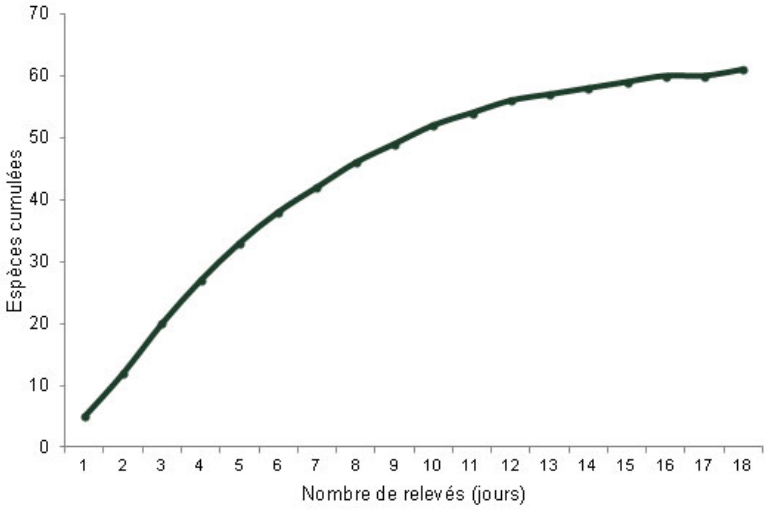



**Figure 5.**
Progression de la richesse spécifique en fonction du nombre de jours de suivi. La courbe est construite au moyen des 360 relevés de l'étude.

Les deux espèces présentes dans le plus grand nombre de relevés, le Moineau domestique (*Passer domesticus*) et la Tourterelle maillée (*Spilopelia senegalensis*) représentent 30,4 % des contacts.

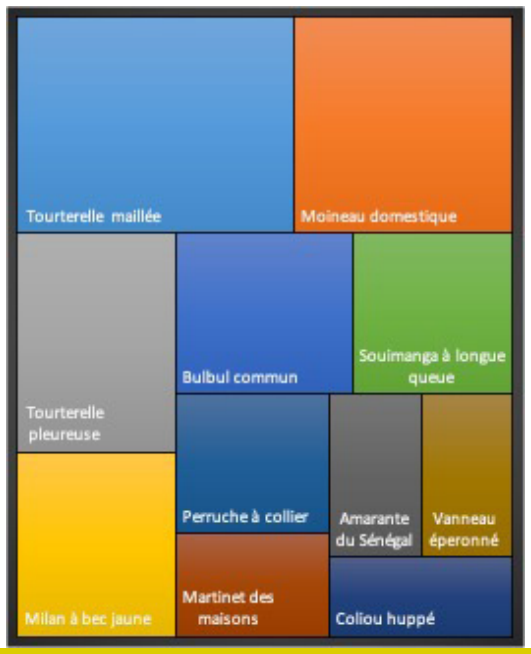



**Figure 6.**
Représentation graphique des 15 espèces les plus abondantes du campus, définie en fonction du nombre d'individus observé par relevé.

## Effet de l'habitat

La richesse et la diversité varient significativement selon le type d'habitat (**Figure 7**). Le test de Kruskal-Wallis confirme un effet hautement significatif de l'habitat sur la richesse par relevé ($\chi^2$ = 30,573 ; ddl = 3 ; p = 1,05 × $10^{-6}$) et, dans une moindre mesure, sur l'indice de Shannon ($\chi^2$ = 14,39 ; ddl = 3 ; p = 0,0024). Les comparaisons deux-à-deux (test de Wilcoxon, correction de Benjamini-Hochberg) montrent que cet effet global est porté principalement par le contraste entre la végétation et les deux habitats les plus pauvres : V *vs* B (p = 3,5×$10^{-5}$) et V *vs* TN (p = 3,7×$10^{-4}$), ainsi que BV *vs* TN (p = 0,0087) ; les autres paires (B *vs* BV, B *vs* TN, BV *vs* V) ne se distinguent pas significativement au seuil de 5 %, bien que la tendance soit dans le même sens (p ≈ 0,06).

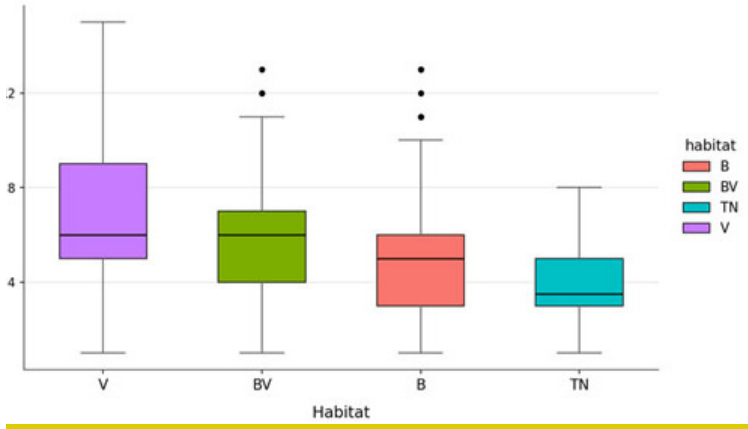



**Figure 7.**
Richesse spécifique par relevé selon l'habitat (B = Bâtiments, BV = Bâtiments-Végétation, TN = Terrain nu, V = Végétation).

Au-delà de la richesse par relevé, les indices calculés sur l'ensemble des observations par habitat nuancent ce résultat : la végétation concentre la richesse totale la plus élevée (58 espèces) mais pas la diversité la plus équilibrée. Le terrain nu, malgré une richesse totale faible (17 espèces), présente l'équitabilité de Pielou la plus forte (J'= 0,934), signe d'une répartition très homogène entre les quelques espèces présentes, tandis que la végétation affiche l'équitabilité la plus faible (J'= 0,638), révélant une communauté dominée par un nombre restreint d'espèces très abondantes malgré sa richesse totale élevée (**Tableau 1**).

**Tableau 1.**
Mesures de la richesse et de la diversité biologique en fonction des différents types de milieux (Ce tableau reprend l'ensemble des espèces y compris celles notées uniquement en vol).

| Habitat | Richesse (S) | Shannon (H') | Simpson (1–D) | Pielou (J') |
|---|---|---|---|---|
| B — Bâtiments | 45 | 2,840 | 0,905 | 0,746 |
| BV — Bâtiments-Végétation | 41 | 2,543 | 0,834 | 0,685 |
| TN — Terrain nu | 17 | 2,647 | 0,919 | 0,934 |
| V — Végétation | 58 | 2,589 | 0,871 | 0,638 |



Les zones végétalisées ou mixtes (végétalisées et bâties) fournissent un pourcentage plus élevé de chaque espèce que les zones où les bâtiments et les terrains nus dominent. Cela est particulièrement net dans le cas des deux moineaux. Seuls le Milan à bec jaune *Milvus aegyptius*, la Perruche à collier *Psittacula krameri* et le Corbeau pie sont pratiquement autant présents sur les zones végétalisées que sur les zones urbanisées et les terrains nus, ce qui montre leur capacité à exploiter tous les milieux. Le Martinet des maisons *Apus affinis* est un cas particulier car il est fréquent partout, ne se pose pas et ne dépend d'aucun type de milieu en particulier (**Figure 8**).

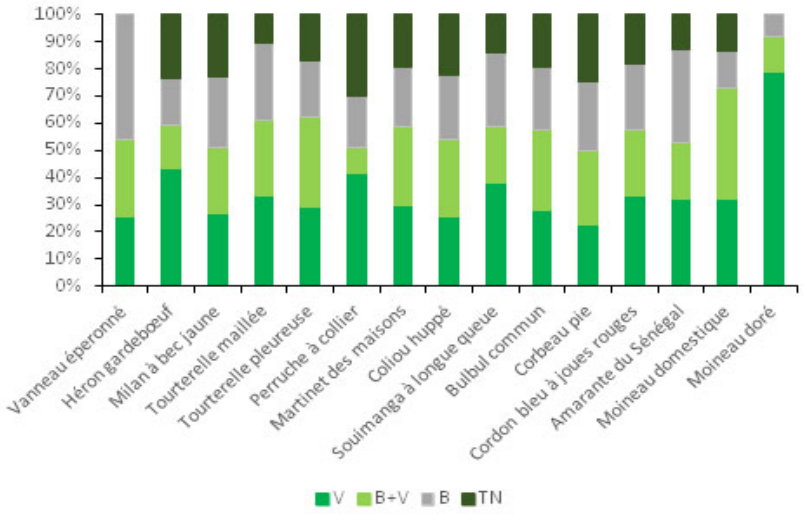



**Figure 8.**
Distribution des espèces en fonction des différents milieux (V = habitats végétalisés, B+V = Habitats végétalisés et bâtiments ; B = bâtiments sans végétation à proximité ; TN = terrains nus.

## Effet du moment de la journée

La richesse spécifique et l'indice de Shannon sont significativement plus élevés en matinée qu'en soirée (test de Wilcoxon : richesse, W = 19147, p = 0,0026 ; Shannon, W = 19432, p = 0,0011 ; **Figure 9**), preuve d'une activité plus intense le matin après une nuit sans recherche alimentaire.

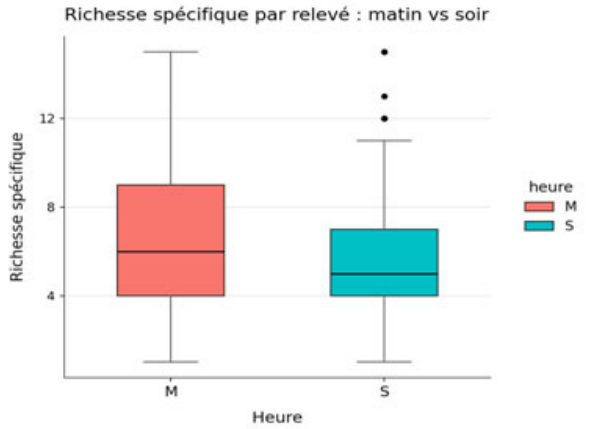



**Figure 9.**
Richesse spécifique par relevé selon le moment de la journée (M = matin, S = soir).

Les 15 espèces principales ne montrent pas le même schéma, notamment pour la Tourterelle maillée et le Moineau domestique nettement plus notés le soir que le matin. Sur ces 15 espèces, la Tourterelle pleureuse, le Corbeau pie et l'Amarante du Sénégal sont les seules avec plus de contacts le matin que le soir (**Figure 10**).

## Effet de la fréquentation humaine

L'effet de la fréquentation humaine ne peut être abordée que pour les espèces se posant au sol, sur les bâtiments ou dans les arbres et arbustes. Les espèces de simple passage comme le Martinet des maisons ou le Dendrocygne veuf ne sont en effet pas sensibles à la présence plus ou moins

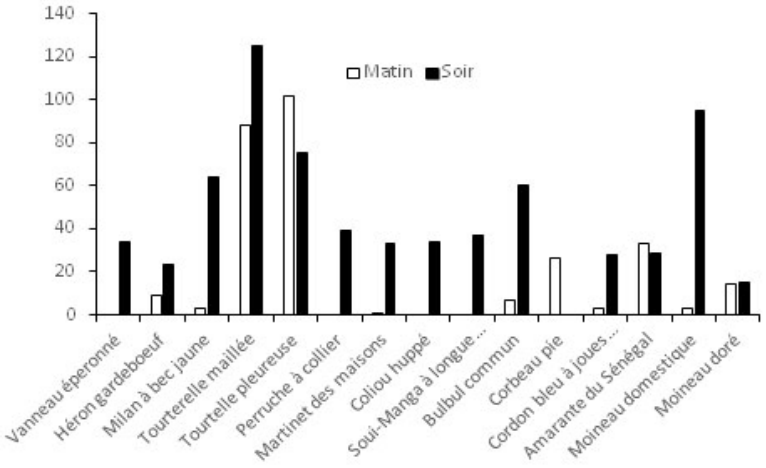



**Figure 10.**
Comparaison entre le nombre de contacts pour chaque espèce notée le matin ou le soir.

importante d'êtres humains. Quarante-trois espèces sont ainsi conservées. Les relevés avec la plus faible présence humaine fournissent la richesse spécifique et le nombre total d'observations les plus élevés. *A contrario*, lors des relevés avec plus de 50 étudiants à proximité, la richesse spécifique et le nombre de relevés avec présence d'oiseaux sont les plus faibles (**Tableau 2**).

La **Figure 11** permet de définir que le Moineau domestique, le Moineau doré et le Soui-Manga à longue queue *Cynnyris pulchellus* paraissent sensibles à la forte présence humaine. Pour cette dernière espèce cela est peu compréhensible dans la mesure où il n'y a pas de familiarité voire de commensalisme comme les moineaux avec les êtres humains.

## Répartition des données en semaine et le week end

Les données relatives aux 15 espèces les plus abondantes ayant été collectées en veillant à distinguer les dates et ainsi de permettre une comparaison entre les jours de semaines et les jours de week end, il est possible de mesurer l'existence ou non d'un effet fin de semaine qui peut correspondre, du fait de l'absence de cours, à une modification dans le comportement et les déplacements des étudiants et de ce fait, une modification dans le comportement des oiseaux (**Figure 12**). Cela ne semble cependant pas être le cas. Une différence significative n'est notée que chez la Perruche à collier ($\chi^2$ = 6,06 ; P<0,05), le Moineau domestique ($\chi^2$ = 5,88 ; P<0,05) et le Moineau doré *Passer luteus* ($\chi^2$ = 19,28 ; P<0,0001).

**Tableau 2.**
Statistiques descriptives de la richesse spécifique par relevé, selon la classe de fréquentation étudiante.

| Classe | N. espèces | N. d'oiseaux relevés |
|---|---|---|
| a < 20 | 40 | 642 |
| 20<b<50 | 33 | 425 |
| c > 50 | 18 | 78 |

Pour les deux espèces de moineaux, la différence tient à une seule observation d'un grand groupe de chaque espèce qui déséquilibre l'effectif. Aucune explication n'est disponible pour la Perruche à collier. Dans la mesure où seules trois espèces montrent une différence, il est considéré que les données de l'ensemble peuvent être globalisées sans différence entre les jours de semaine et les jours de week-end.

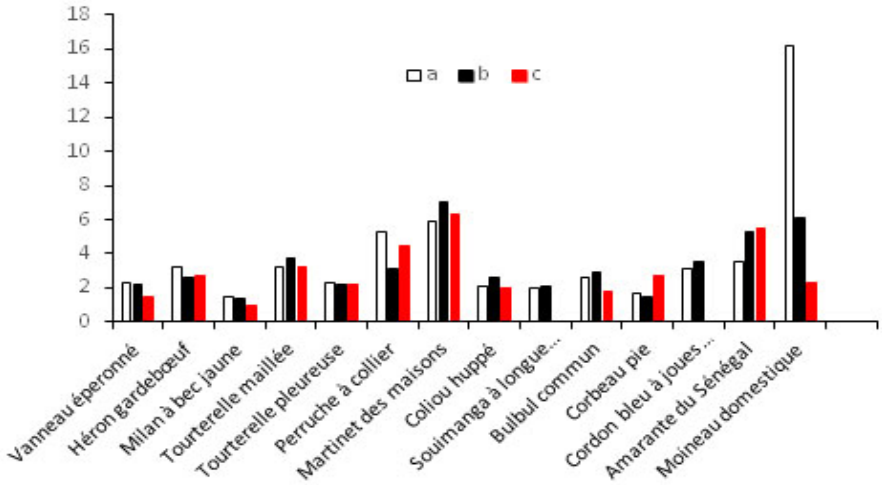



**Figure 11.**
Distribution des observations en fonction de la présence humaine (a : faible présence, b = présence moyenne ; c = forte présence).

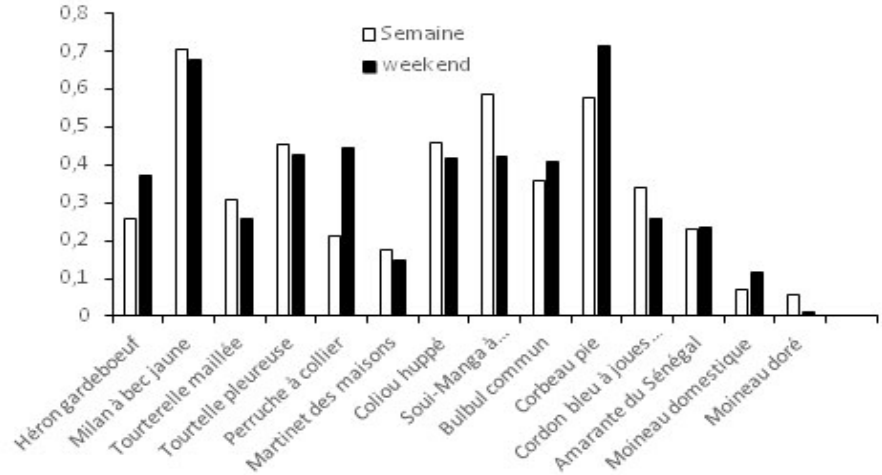



**Figure 12.**
Comparaison entre le nombre de contacts par relevé chez les 15 espèces les mieux représentées dans les relevés.

# Discussion

Avec 61 espèces pour un total de 360 relevés effectués, la richesse avifaunistique du campus universitaire de l'UGB se situe dans la fourchette haute des campus universitaires ouest-africains étudiés à ce jour. Ce résultat est identique à celui rapporté pour l'université de Bayero, à Kano (Nigeria), qui recense également 61 espèces (Lawal & Yakubu, 2025) et est légèrement supérieur aux 53 espèces recensées à l'université de Lagos (Iwajomo *et al.*, 2018). Il demeure en revanche nettement inférieur aux 105 espèces observées à l'université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (Zean *et al.*, 2018). Cet écart s'explique vraisemblablement par la position géographique des campus nigérian et ivoirien, situés en zone de savane guinéenne ou de forêt, à végétation plus dense et plus humide, alors que l'UGB se situe en zone sahélienne, où le couvert végétal est plus limité. Seules sept espèces peuvent être qualifiées d'urbanophiles (Milan à bec jaune, Perruche à collier, Martinet des maisons, Pigeon domestique, Cochevis huppé, Hirondelle de Guinée et Moineau domestique). Les autres, urbanoclines, s'adaptent aux conditions imposées par le campus mais n'y sont que peu assujetties et sont largement distribuées en dehors du campus.

La présence d'espèces inféodées aux zones humides, telles que les hérons, l'Ibis sacré, le Dendrocygne veuf tend à confirmer l'influence de la proximité du fleuve Sénégal et des zones humides du delta mais demeure anecdotique car il ne s'agit que d'oiseaux de passage. La variation significative de la richesse et de la diversité spécifique selon le type d'habitat constitue l'un des résultats les plus probants de cette étude. Elle rejoint les conclusions de plusieurs travaux menés sur des campus ouest-africains, qui identifient la structure de la végétation (nombre d'espèces d'arbres et d'arbustes, ancienneté du couvert) comme un facteur favorable à l'avifaune, la fréquentation piétonne et automobile agissant en sens inverse (Kumdet *et al.*, 2021). Le contraste observé ici entre la végétation, habitat le plus riche en espèces et le terrain nu, pauvre mais très homogène, nuance toutefois cette lecture. La richesse d'un habitat ne renseigne pas nécessairement sur l'équilibre de la communauté qu'il héberge. Les résultats obtenus par Lawal & Yakubu à l'université de Bayero ne rapportent aucune différence significative de diversité entre les trois habitats comparés, malgré une richesse totale identique (61 espèces). Le campus de l'UGB se distingue ainsi par un effet de l'habitat qui touche non seulement l'abondance, mais également la richesse et la diversité. Sur le plan temporel, la richesse spécifique et l'indice de Shannon, nettement plus élevés en matinée qu'en soirée, correspondent au rythme d'activité biologique des oiseaux de la zone : après le jeûne nocturne, les individus concentrent leur recherche alimentaire tôt le matin, période plus fraîche et donc énergétiquement plus favorable. Ce résultat repose sur un effort d'échantillonnage équilibré entre les deux créneaux (18 séquences chacun), ce qui renforce sa fiabilité. À l'inverse, le nombre brut de contacts cumulés par espèce est souvent plus élevé en soirée pour les espèces grégaires (tourterelles, moineaux, choucadors). Ce constat ne contredit pas le résultat précédent, mais le complète : ces oiseaux se rassemblent en fin de journée vers leurs dortoirs collectifs, produisant de forts effectifs ponctuels sans que cela ne se traduise par une richesse spécifique supérieure. Enfin, tout comme

la relation linéaire négative généralement rapportée entre pression humaine et richesse aviaire sur les campus ouest-africains, par exemple chez Kumdet *et al.* (2021), où le trafic piéton et automobile constitue un prédicteur négatif constant de la richesse et de l'abondance sur quinze campus du centre du Nigeria, la présente étude montre que la richesse est maximale en faible fréquentation (classe a) et minimale en forte fréquentation (classe c). Ces éléments montrent que même s'il y a diminution du nombre d'espèces et des observations entre les classes a et b, l'écart entre ces valeurs est nettement inférieur à celui entre b et c, traduisant le fait que les oiseaux s'éloignent des groupes d'êtres humains très importants. Par contre, une présence humaine modérée peut s'accompagner de ressources alimentaires disponibles (restes de repas) sans atteindre le seuil de dérangement qui, en forte affluence, pousse les espèces les plus farouches à déserter les lieux. Ce résultat s'apparente à d'autres obtenus dans des écosystèmes anthropisés où l'augmentation du bruit et la réduction du couvert végétal conduisent à une perte de richesse spécifique (Pena *et al.*, 2023), tandis que l'augmentation du nombre de bâtiments sur une surface déterminée conduit à une réduction de la richesse spécifique (Apfelbeck *et al.*, 2025).

Ces résultats plaident pour une stratégie de conservation fondée sur la diversité des habitats plutôt que sur la seule extension de la couverture végétale : conserver des terrains nus et des zones mixtes aux côtés des espaces très végétalisés permet de maintenir à la fois les généralistes synanthropes et les espèces de milieux ouverts comme les Oedicnèmes du Sénégal, par exemple. Les secteurs à très forte affluence estudiantine (abords des amphithéâtres, heures de pointe) apparaissent en revanche peu favorables à l'avifaune. Plusieurs prolongements seraient utiles pour consolider ces résultats : un suivi pluriannuel couvrant la saison de reproduction et la période d'hivernage des migrateurs paléarctiques, ainsi qu'une caractérisation plus fine de la nature de la fréquentation humaine (bruit, densité, type d'activité).



## Remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un exercice entrant dans le cadre du Master d'Ornithologie de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis. Les auteurs remercient le professeur Adrien Coly pour sa confiance et ses encouragements.

# Bibliographie

**Adegbola F. O., Ibukunoluwa A. A., Iwajomo S. B. & Adeyanju T. A. 2024.** Predictors of West African urban bird species richness and composition. *Afr. J. Ecol.* 2023; 00:1–10. **https://doi.org/10.1111/aje.13213**

**Apfelbeck B. A, Buscail M. N., Sommer A. & Petermann J. S. 2025.** Bird community responses to urbanization and vegetation parameters across the city of Salzburg, Austria. *Urban Ecosystems* (2025) 28:131. **https://doi.org/10.1007/s11252-025-01738-y**. 13 p.

**Iwajomo S. B., Onogwu O. & Adelowo A. 2018.** Patterns in bird species richness and abundance in the University of Lagos, Akoka campus. *Journal of Research in Forestry, Wildlife & Environment* 10 (3) 33-41

**Konan E. M., Guetonde V. F., Niamien C. J. M., & Yaokokoré-Beibro K. H. 2021.** Variation within the bird community of a rehabilitated urban environment: Case of the Félix Houphouët-Boigny University Campus (Côte d'Ivoire). *Asian Journal of Applied Sciences* 9(4). 275-284. **https://doi.org/10.24203/AJAS.V9I4.6651**

**Konan E. M., Niamien C. J. M., Guetonde V. F., Approu S. O. & Yaokokore B. K. H. 2023.** Données préliminaires sur les oiseaux du campus universitaire Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo, dans le Septentrion de la Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal* 19 (24), 161. **https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n24p161**

**Kumdet P. S., Ivande S. T. & Dami F. D. 2021.** Key drivers of avifauna in greenspace of institutional campuses in a state in Western Africa. *Urban Forestry & Urban Greening*, 61, 127092. **https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127092**

**Lawal F. O. & Yakubu S. A. 2025.** Diversity, abundance, and distribution of avian species in Bayero University Main Campus, Kano State, Nigeria. *Sahel Journal of Life Sciences*, 3(2), 173–181. **https://doi.org/10.33003/sajols-2025-0302-21**

**Pena J. C., Ovaskainen O., McGregor-Fors I., Teixeira C. P. & Ribeiro M. C. 2023.** The relationships between urbanization and bird functional traits across the streetscape. *Landscape and Urban Planning* 232 (2023) 104685. 12 p.

**Zean G. M., Ahon D. B. & Koffi B. J.-C. 2019.** Peuplement avifaunique du Campus Universitaire Jean Lorougnon Guédé, Daloa et sa périphérie (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 12(6): 2503-2518.

**Pour citer cet article :**

**Thialaw F.C. *et al.* 2026.**
Peuplement avifaunistique du campus de l'université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal).
*Plume de Naturalistes* 10 : 297-310.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :
**www.plume-de-naturalistes.fr**



# ANNEXE

**Tableau.**
Les différentes espèces notées pendant le suivi, présentées par ordre taxinomique.

| Nom commun | Nom scientifique | %par rapport au nombre total de contacts |
|---|---|---|
| Héron gardebœuf | *Bubulcus ibis* | 1,66 |
| Ibis sacré | *Threskiornis aethiopicus* | 1,99 |
| Ibis falcinelle | *Plegadis falcinellus* | 0,01 |
| Anhinga d'Afrique | *Anhinga rufa* | 0,07 |
| Cormoran africain | *Microcarbo africanus* | 0,08 |
| Cormoran à poitrine blanche | *Phalacrocorax carbo lucidus* | 0,02 |
| Dendrocygne veuf | *Dendrocygna viduata* | 0,75 |
| Milan à bec jaune | *Milvus aegyptius* | 1,77 |
| Oedicnème du Sénégal | *Burhinus senegalensis* | 0,40 |
| Vanneau éperonné | *Vanellus spinosus* | 1,40 |
| Tourterelle maillée | *Spilopelia senegalensis* | 8,95 |
| Tourterelle pleureuse | *Streptopelia decipiens* | 3,71 |
| Pigeon roussard | *Columba guinea* | 1,66 |
| Tourterelle masquée | *Oena capensis* | 0,20 |
| Pigeon domestique | *Columba livia* | 0,07 |
| Tourterelle vineuse | *Streptopelia vinacea* | 0,03 |
| Perroquet youyou | *Poicephalus senegalus* | 0,09 |
| Perruche à collier | *Psittacula krameri* | 4,53 |
| Touraco gris | *Crinifer piscator* | 0,69 |
| Coucal du Sénégal | *Centropus senegalensis* | 0,09 |
| Martinet des maisons | *Apus affinis* | 4,30 |
| Martinet des palmes | *Cypsiurus parvus* | 0,08 |
| Coliou huppé | *Urocolius macrourus* | 1,47 |
| Martin chasseur strié | *Halcyon chelicuti* | 0,01 |
| Rollier d'Abyssinie | *Coracias abyssinicus* | 0,12 |
| Guêpier nain | *Merops pusillus* | 0,75 |
| Guêpier vert | *Merops orientalis* | 0,58 |

| Nom commun | Nom scientifique | %par rapport au nombre total de contacts |
|---|---|---|
| Guêpier à gorge blanche | *Merops albicollis* | 0,43 |
| Guêpier de Perse | *Merops persicus* | 0,08 |
| Calao à bec rouge | *Tockus erythrorhynchus* | 0,23 |
| Calao à bec noir | *Lophoceros nasutus* | 0,01 |
| Huppe fasciée | *Upupa epops* | 0,12 |
| Barbion à front jaune | *Pogoniulus chrysoconus* | 0,02 |
| Pic goertan | *Dendropicos goertae* | 0,06 |
| Hypolais obscure | *Iduna opaca* | 0,01 |
| Cochevis huppé | *Galerida cristata* | 0,05 |
| Corbeau pie | *Corvus albus* | 0,81 |
| Capucin bec d'argent | *Euodice cantans* | 11,67 |
| Amarante du Sénégal | *Lagonosticta senegala* | 3,07 |
| Cordon bleu à joues rouges | *Uraeginthus bengalus* | 1,88 |
| Amadine cou coupé | *Amadina fasciata* | 0,03 |
| Serin à croupion blanc | *Crithagra leucopygia* | 0,05 |
| Hirondelle de Guinée | *Hirundo lucida* | 0,20 |
| Hirondelle rustique | *Hirundo rustica* | 0,03 |
| Gonolek de Barbarie | *Laniarius barbarus* | 0,09 |
| Souimanga à longue queue | *Cinnyris pulchellus* | 2,10 |
| Souimanga à poitrine rouge | *Chalcomitra senegalensis* | 0,28 |
| Moineau domestique | *Passer domesticus* | 20,33 |
| Moineau doré | *Passer luteus* | 16,90 |
| Moineau gris | *Passer griseus* | 0,18 |
| Pouillot véloce | *Phylloscopus collybita* | 0,10 |
| Pririt du Sénégal | *Batis senegalensis* | 0,34 |
| Tisserin minule | *Ploceus luteolus* | 0,53 |
| Tisserin à tête noire | *Ploceus melanocephalus* | 0,22 |
| Tisserin gendarme | *Ploceus cucullatus* | 0,12 |
| Tisserin vitellin | *Ploceus vitellinus* | 0,08 |
| Travailleur à bec rouge | *Quelea quelea* | 0,07 |
| Bulbul commun | *Pycnonotus barbatus* | 4,15 |
| Choucador à oreillons bleus | *Lamprotornis chalybaeus* | 0,22 |
| Choucador à longue queue | *Lamprotornis caudatus* | 0,07 |
| Choucador à ventre roux | *Lamprotornis pulcher* | 0,02 |

# Pholidose : nomenclature francophone de l'écaillure chez les Chéloniens.

Par **Jacques FRETEY** (jfretey@imatech.fr)

Chélonée – Centre de recherche sur les tortues marines
Mas du Ringué, 46260, Beauregard

**Mots-clés : Reptiles, tortues, Chéloniens, écaillure, écailles.**

**Key-words: Reptiles, tortoises-turtles-terrapins, Chelonians, scales, scutes.**

**Cette publication est dédiée à Roger BOUR, du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, qui avait engagé ce travail avec l'auteur.**

**Les dessins en couleurs et certains dessins en noir et blanc sont de Carole Pillore.**



Tortue verte ; *Chelonia mydas*
© Claude HERTZSCHUCH

## Résumé

**Les écailles des Chéloniens sont des productions cutanées, kératineuses. En dehors de quelques exceptions chez plusieurs familles de cet ordre, la tête comprend des écailles bien différenciées. La carapace osseuse est le plus souvent recouverte de plaques détachables, jointives ou imbriquées. La disposition et le nombre de ces écailles sont utilisés dans la détermination des taxons. L'identification, chez les espèces marines, peut se faire aussi par l'écaillure des pattes. Des anomalies d'écaillure et les cas d'hybridation sont relevés.**

## Abstract

**The scales of Chelonians are keratinous cutaneous products. With the exception among several families, the head is covered with well-differentiated scales. The bony carapace is usually covered with detachable, contiguous or interlocking plates. The arrangement and number of these scales are used to identify taxa. In the case of marine species, identification can also be made by the scales on the legs. Scale anomalies could be noted. Cases of hybridization are reported.**

# Sommaire


INTRODUCTION page 312
RAPPEL page 312
ÉCAILLURE CÉPHALIQUE DES CHÉLONIENS page 314
ÉCAILLURE CHEZ LES TORTUES MARINES page 319
- La rhamphothèque page 319
- Les écailles céphaliques page 320
- Écaillure des membres page 323
- Écaillure de la carapace page 325

ANOMALIES DE L'ÉCAILLURE page 335
- Tête page 335
- Carapace page 336

HYBRIDES page 341
LA PHOTO-IDENTIFICATION page 343


# Introduction

Avant de préparer une description adéquate de tortues lors d'une thèse, d'utiliser la photo-identification ou simplement lors de la rédaction d'une fiche d'observation, il est nécessaire de disposer d'une terminologie aussi concise que possible, d'un ensemble de termes anatomiques dont chacun s'applique clairement à une seule structure et à aucune autre. Si une telle nomenclature a été conçue pour le crâne des tortues, l'ambiguïté des noms en vogue pour les éléments épidermiques de la tête et de la carapace est stupéfiante.

J'avais noté avec regret, lors de colloques ou de présentations de thèses, que les jeunes générations d'herpétologues français, en particulier ceux faisant des études sur les tortues marines, étaient peu avertis et peu précis sur la terminologie de l'écaillure, et utilisaient souvent des anglicismes douteux ou des approximations. Par la présente publication, nous souhaitions apporter, voire fixer, une terminologie francophone précise et concise de l'écaillure chez les tortues marines.

Mais j'ai échoué dans ma tentative. Je croyais, en commençant cet exercice, qu'il était simple de réaliser cette terminologie, mais très vite je me suis rendu compte que ça ne l'était pas, et qu'à toute règle, il existe des exceptions. Qu'on me pardonne donc si très vite je suis tombé dans la description d'anomalies, je me devais de la faire. J'ai placé en annexe une clé récente d'identification qui montre que dans l'absolu, une clé même très précise, ne pouvant tenir compte des aberrations d'écaillure, est impossible. Qu'on me pardonne également si j'ai résumé en quelques phrases et figures la photo ID et l'hybridation ; c'était une simple évocation pour mémoire, pas une dissertation se voulant exhaustive sur ces sujets.

# Rappel

Oppel (1811) distinguait trois ordres parmi les Reptiles : les Testudinata, les Squamata (Écailleux) et les Nuda. Nous savons aujourd'hui que la plupart des tortues (Chéloniens) ont des écailles (**Figure 1**).

Beaucoup de Vertébrés présentent un revêtement externe du corps, des

productions cutanées que nous nommons écailles, plumes, ongles, griffes, becs, cornes ou poils. Ce sont les phanères. Toutes les productions superficielles rigides désignées communément sous le terme « écailles » ne sont pourtant pas semblables, n'ayant ni la même structure, ni les mêmes relations avec les autres productions corporelles. Une grande variété d'écailles aux organisations et aux origines embryologiques différentes sont observées chez les Poissons actinoptérygiens, les « Dinosauriens », les Crocodiliens, les Squamates, les Rhynchocéphales, les Chéloniens, les Oiseaux et quelques Mammifères (Marsupiaux, Rongeurs, Tatous, Pangolins). Les écailles, pour des fonctions variables, se sont différenciées au cours de l'Évolution.

Chez les Vertébrés aériens actuels que l'on nomme Amniotes, c'est-à-dire les Reptiles et les Mammifères, les cellules épidermiques des couches superficielles s'imprègnent progressivement de cellules kératineuses (kératinocytes), se dessèchent et finissent par mourir et former une couche cornée très épaisse, un dépôt de kératine qui est un écran utile pour limiter les pertes d'eau par évaporation. La kératine se présente sous deux formes : une kératine alpha qui est flexible et assure la souplesse dermique, et une kératine bêta, rigide et formant l'écaillure proprement dite. La couche cornée de l'épiderme (stratum corneum) des Amniotes, en particulier l'écaillure des Reptiles, est une innovation évolutive sans rapport d'origine avec les écailles des Poissons.

Comme le tégument des autres reptiliens, la peau de tortue contient principalement des α-kératines, ce qui la rend plutôt flexible, mais elle est dépourvue des écailles caractéristiques des reptiles, constituées de β-kératines. Au lieu de cela, la protection est assurée chez les Chéloniens par une grande « coquille » ossifiée composée d'une partie dorsale (carapace) et d'une partie ventrale (plastron). Chez la plupart des espèces, ces structures sont composées de deux couches : des plaques osseuses et une couche tégumentaire de scutelles cornées insérées entre l'épiderme et le derme, qui sont constituées d'une variété de β-kératines (Li *et al.*, 2013).

Chez beaucoup de Sauropsides autres que les Oiseaux, les Dermochelydae (Tortue luth juvénile) et les Trionychidae (Tortues molles), les écailles sont des protubérances de l'épiderme et non des productions dermiques comme chez les Poissons.

Les scutelles sont de grandes écailles planes, juxtaposées et sans bords libres, souvent bien identifiables selon leur position sur la tête de la plupart des Ophidiens et Sauriens, et sur le dessus des pattes des tortues marines (Guibé,1970).

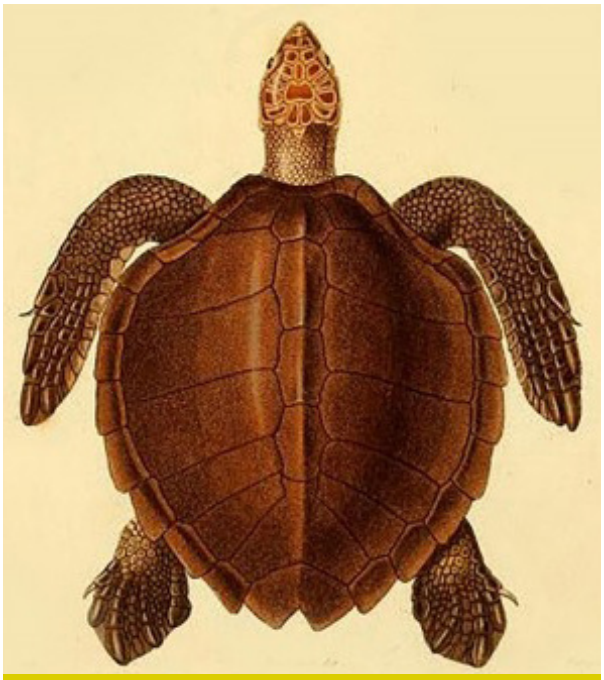


**Figure 1.**
Dessin de *Chelonia dussumieri* Duméril & Bibron dans leur Atlas de 1854 (Planche 24) : (*nomen novum*), espèce tombée en synonymie avec *Lepidochelys olivacea*.

Chez les Chéloniens, les organes sont enfermés dans une boîte, la carapace. Cette dernière comprend une partie supérieure nommée dossière, et une partie ventrale appelée plastron. Les deux sont reliés par des ponts. Cette carapace est une structure complexe comprenant un assemblage osseux dermique enveloppé de plaques épidermiques kératinisées. Ces dernières sont la matière nommée « écaille ». Ces plaques sont caractéristiques des Chéloniens, et elles seraient apparues relativement tôt au Trias. Les plaques osseuses formant la carapace sont issues du derme. Elles sont fixées dorsalement aux vertèbres et aux côtes, et leur contour géométrique ne correspond pas à celui des plaques kératinisées en recouvrement.

Les grandes plaques, planes ou anguleuses, couvrant la carapace des Chéloniens, à l'exception de celle des Dermochelyidae et Trionychidae, peuvent être minces et souples ou épaisses et rigides. Chaque plaque, selon son emplacement, porte un nom. Nous appelons donc ici écailles à la fois celles de la tête, des pattes et de la queue, ainsi que les plaques recouvrant la carapace.

# Écaillure céphalique des chéloniens

L'écaillure céphalique des Chéloniens présente à la fois des constances au sein d'un même taxon, ce qui fournit de précieux critères pour l'identification, et de légères différences individuelles permettant une photo-identification (Reisser *et al.*, 2008).

De nombreux genres :

- ne présentent cependant **pas d'écaillure céphalique fractionnée** (*Kinosternon* Spix 1824 ; *Sternotherus* Bell in Gray, 1825 (**Figure 2**) ; *Staurotypus* Wagler, 1830 ; *Chrysemys* Gray, 1844 ; *Deirochelys* Agassiz, 1857 ; *Graptemys* Agassiz, 1857 ; *Malaclemys* Gray, 1844 ; *Pseudemys* Gray, 1856 ; *Trachemys* Agassiz, 1857 ; *Clemmys* Ritgen 1828 ; *Emys* Duméril, 1805 ; *Actinemys* Agassiz, 1857 ; *Glyptemys* Agassiz, 1857 ; *Platysternon* Gray, 1831 ; *Batagur* Gray, 1856 (**Figure 3**) ; *Cuora* Gray, 1856 ; *Geoemyda* Gray, 1834 ; *Hardella* Gray, 1870 ; *Heosemys*





**Figures 2 (à gauche) et 3 (à droite).**
Têtes de Chéloniens sans écaillure de *Sternotherus minor* et *Batagur borneoensis*.

Stejneger, 1902 ; *Leucocephalon* McCord, Iverson, Spinks & Shaffer, 2000 ; *Malayemys* Lindholm, 1931 ; *Mauremys* Gray, 1869 ; *Melanochelys* Gray, 1869 ; *Morenia* Gray,1870 ; *Notochelys* Gray, 1863 ; *Orlitia* Gray, 1873 ; *Pangshura* Gray, 1856 ; *Sacalia* Gray, 1870 ; *Vijayachelys* Praschag, Schmidt, Fritzsch, Müller, Gemel & Fritz, 2006 ; *Rhinoclemmys* Fitzinger, 1835) ;

- présentent **une écaillure peu différenciée** (*Terrapene* Merrem, 1820 (**Figure 4**) ; *Cyclemys* Bell, 1834 ; *Carettochelys* Ramsay, 1886 ; *Cyclanorbis* Gray, 1854 (**Figure 5**) ; *Cycloderma* Peters, 1854 ; *Lissemys* Smith, 1931 ; *Amyda* Schweigger *in* Geoffroy Saint-Hilaire, 1809 ; *Apalone* Rafinesque, 1832 ; *Chitra* Gray, 1844 ; *Dogania* Gray, 1844 ; *Nilssonia* Gray, 1872 ; *Palea* Meylan, 1987 ; *Pelochelys* Gray, 1864 ; *Pelodiscu* Fitzinger,1835 ; *Rafetus* Gray, 1864 ; *Trionyx* Geoffroy Saint-Hilaire, 1809 ; *Chelus* Duméril, 1805; *Emydura* Bonaparte, 1836) ;
- présentent **des scutelles très localisées** (*Siebenrockiella* Lindholm, 1929 ; *Rhinemys* Wagler, 1830 ; *Pseudemydura* Siebenrock, 1901) ;
- présentent enfin **un motif céphalique composé d'une multitude de minuscules écailles indifférenciées** (*Homopus* Duméril & Bibron, 1834 ; *Acanthochelys* Gray, 1873 ; *Phrynops* Wagler, 1830 ; *Hydromedusa* Wagler, 1830 ; *Chelodina* Fitzinger, 1826 ; *Elusor* Cann & Legler, 1994 ; *Myuchelys* Thomson & Georges, 2009).

C'est, semble-t-il, Deraniyagala (1930, 1939) qui, le premier, s'appliqua à identifier avec précision l'ensemble de l'écaillure céphalique des Chéloniens (**Figure 6**), et sa terminologie fut ensuite universellement reprise et adaptée par d'autres chercheurs comme par exemple Carr (1952), Villiers (1958), Mertens & Wermuth (1960), Fretey (1975).

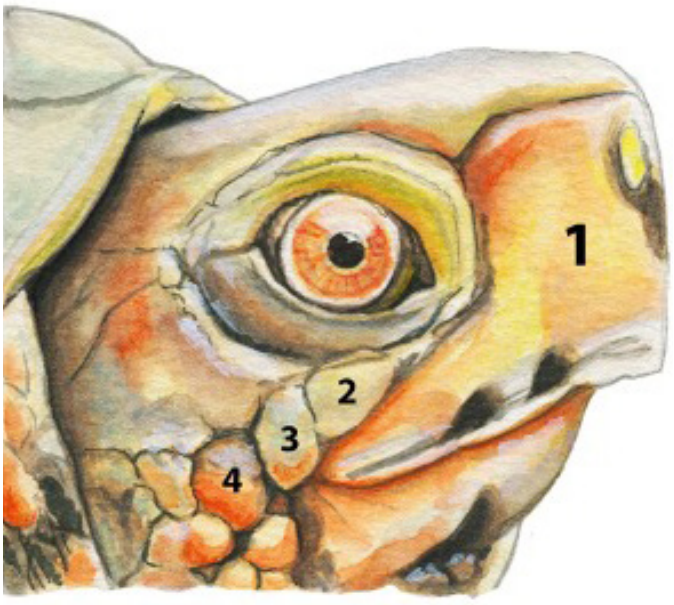



**Figure 4.**
Profil de *Terrapene carolina*.
1 : rhamphothèque ; 2 : suboculaire ; 3 : supralabiale ; 4 : massétérique.



**Figure 5.**
Tête de *Cyclanorbis senegalensis*.
Une courte trompe prolonge le museau et la peau sans écailles, recouvrant la tête, a des plis.

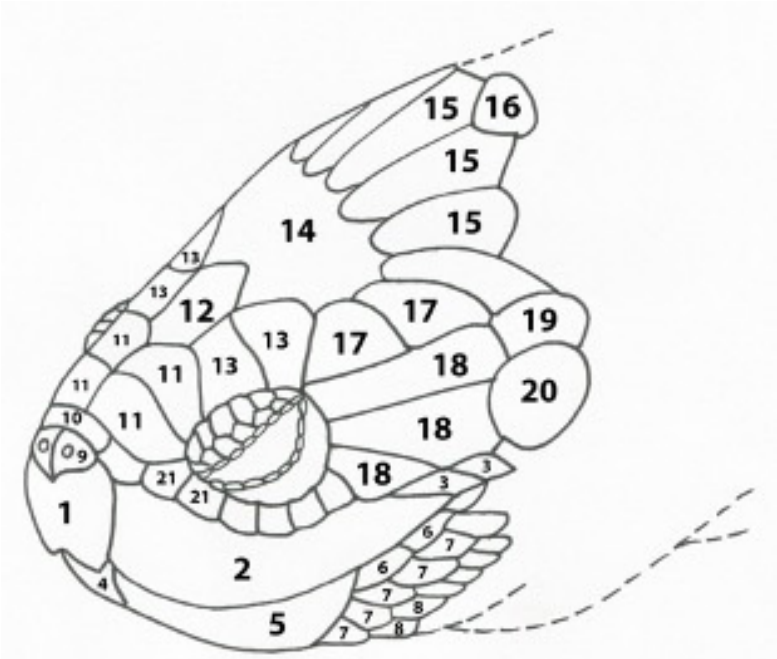



**Figure 6.**
Schéma de l'écaillure céphalique d'un Chélonien (d'après Deraniyagala 1953).
1 : rostrale ; 2 : première supralabiale ; 3 : supralabiale ; 4 : mentale ; 5 : première infralabiale ; 6 : infralabiales ; 7: mandibulaires ; 8 : postmandibulaires ; 9 : nasale ; 10 : frontonasale ; 11 : préfrontales ; 12 : frontale ; 13 : supraoculaires ; 14 : frontoparietal ; 15 : parietaux ; 16 : interparietal ; 17 : temporaux ; 18 : postoculaires ; 19 : supratympanique ; 20 : tympanique ; 21 : préocculaires.

Deraniyagala (1953) notait que l'écaillure des tortues avait moins retenu l'attention des zoologistes que celle des espèces de l'ordre des Squamates, alors que leur désignation précise était très utile pour la taxonomie. Nous inspirant, comme base d'une nomenclature francophone, des définitions données par Deraniyagala (1953), Villiers (1958) et Fretey (1975), nous proposons ci-après de fixer la terminologie de l'écaillure céphalique, des narines au cou. Le schéma de Castaño Mora & Rugeles (1981) (**Figure 7**) concernant l'écaillure des espèces sud-américaines des deux espèces de *Chelonoidis* est intéressante, mais succincte.

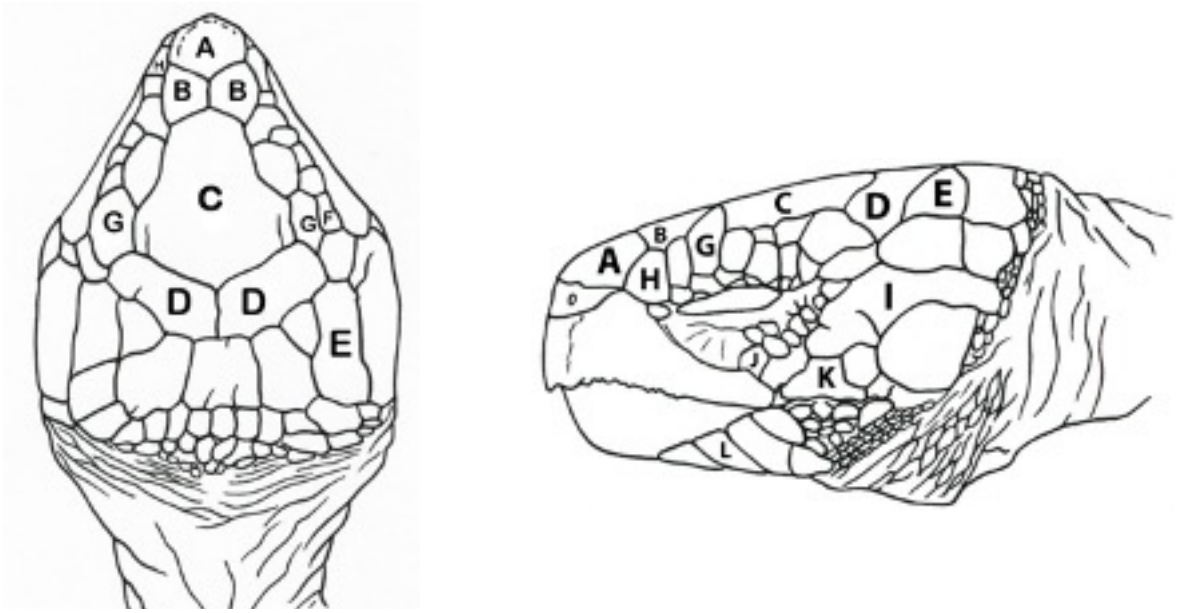



**Figure 7.**
Écaillure chez *Chelonoidis carbonaria* et *C. denticulata* (selon Castaño Mora & Rugeles, 1981).
A : nasale ; B : préfrontales ; C : frontale ; D : pariétales ; E : occipitales ; F : supraciliaires ;
G : supraoculaires ; H : préoculaires ; I : supratympaniques ; J : postoculaires ; K : massétériques ; L : mentonnières.

Chez les espèces terrestres, le pattern d'écaillure de la région céphalique présente des différences. Des écailles peuvent s'intercaler entre suboculaires (**Figure 8**, points 8 et 9) et supralabiales (**Figure 8**, points 5-6-7) que nous pouvons appeler massétériques (**Figure 8**, points 2-3-4). Dans d'autres genres (*Terrapene*, *Chelonoidis*) les suboculaires touchent la rhamphothèque (**Figures 8 et 9**).

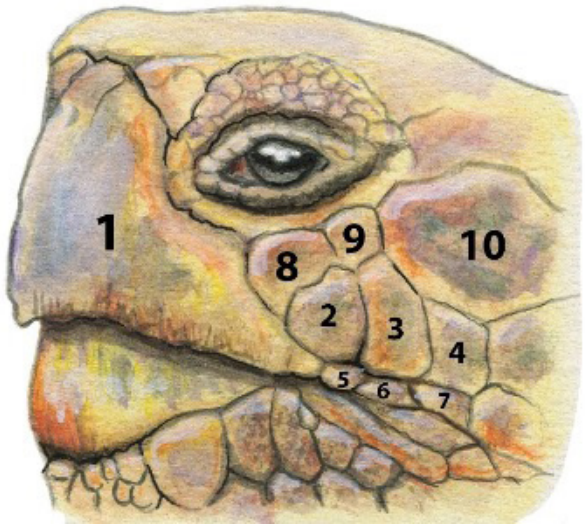



**Figure 8.**
Écaillure céphalique d'une espèce terrestre de la famille des *Testudinidae*.
1 : rhamphothèque ; 2, 3, et 4 : massétériques ; 5, 6, 7 : supralabiales ; 8 et 9 : suboculaires ; 10 : postoculaire.

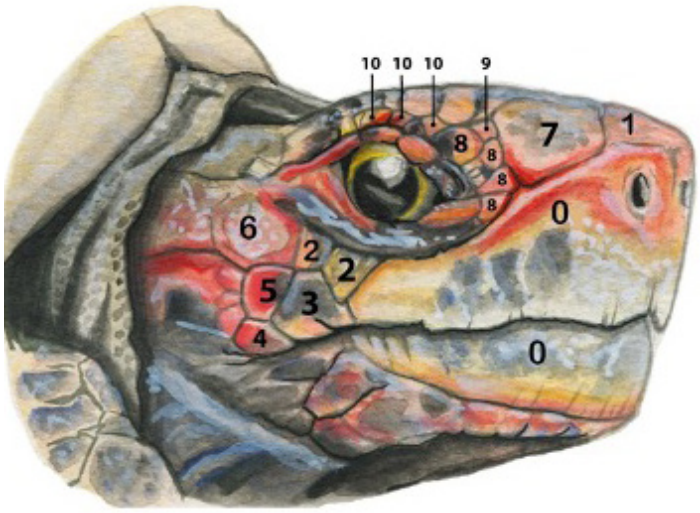
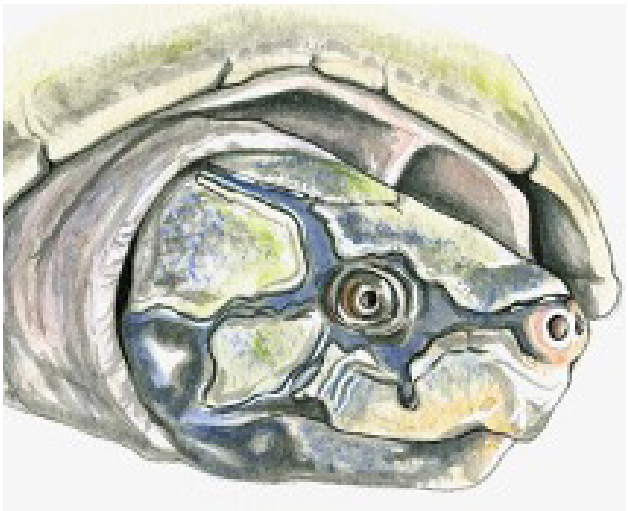



**Figure 9.**
Écailles céphaliques du profil de *Chelonoidis carbonarius*.
0 : rhamphothèque ; 1 : rostrale ; 2 : sousoculaires ; 3 : supralabiale antérieure ; 4 : supralabiale postérieure ; 5 : massétérique ; 6 : temporale ; 7 : loréale ; 8 : pré-occulaires ; 9 : frénale ; 10 : supraoculaires.

Les taxons des familles *Platysternidae*, *Pelomedusidae* et *Podocnemididae* (genres *Erymnochelys*, *Peltocephalus*) ont la tête recouverte de grandes plaques, leur faisant comme un casque (**Figures 10 et 11**).

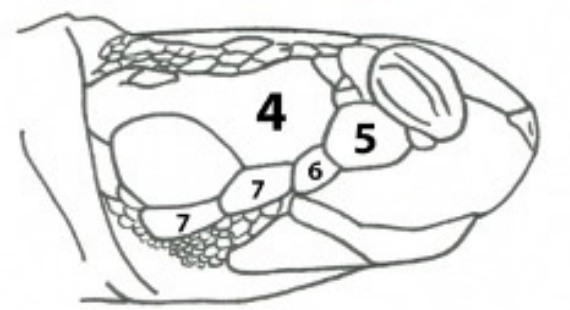




**Figures 10 (à gauche) et 11 (à droite).**
Les grandes plaques sur la tête de *Erymnochelys madagascariensis* (Figure 10, à gauche) et de *Peltocephalus dumerilianus* (Figure 11, à droite) leur font comme un casque protecteur.

Par exemple, chez *Pelusios subniger parietalis*, les écailles du dessus de la tête sont soudées en une très grande **frontopariétale** (**Figure 12**, point 1) précédée par deux **supraoculairo-rostrales**. Contre la partie postérieure de l'œil, une grosse postoculaire est suivie d'une supralabiale, puis de deux subtympaniques. Le schéma est voisin chez une espèce sud-américaine, la Platémyde (*Platemys platycephala*) chez laquelle toute la zone frontale est occupée par une même grande écaille **rostro-frontopariétale** (**Figure 13**, point 1).

Chez les Podocnémydes (*Podocnemis erythrocephala, P. expansa*, …), le nombre d'écailles céphaliques est très réduit. Une grande écaille enveloppante partant du museau entoure l'œil sur sa face supérieure pour venir rejoindre une postoculaire. Appelons-la **périoculaire** (**Figure 14**, point 1).



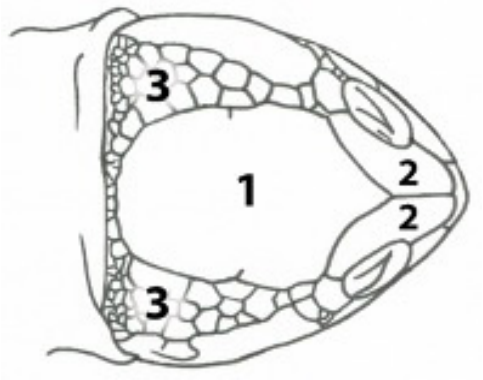




**Figure 12.**
*Tête de Pelusios subniger parietalis.*
1 : très grande frontopariétale ; 2 : supraoculairo-rostrales ; 3 : pariétales ; 4 : supratympanique ; 5 : postoculaire ; 6 : supralabiale ; 7 : subtympaniques.

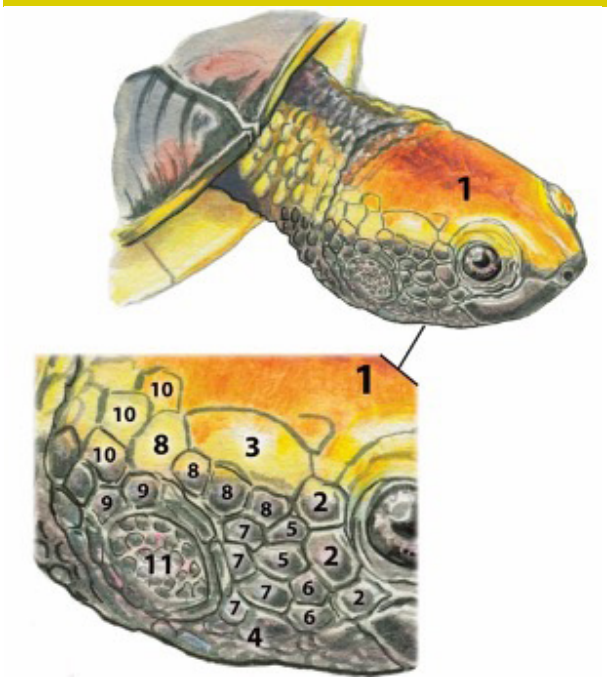



**Figure 13.**
*Tête de Platemys platycephala.*
1 : rostro-frontopariétale ; 2 : postoculaires ; 3 : temporale ; 4 : infralabiale ; 5 : inter-postoculaires ; 6 : massétériques ; 7 : prétympaniques ; 8 : sous-temporales ; 9 : supratympaniques ; 10 : post-temporales ; 11 : tympanique.

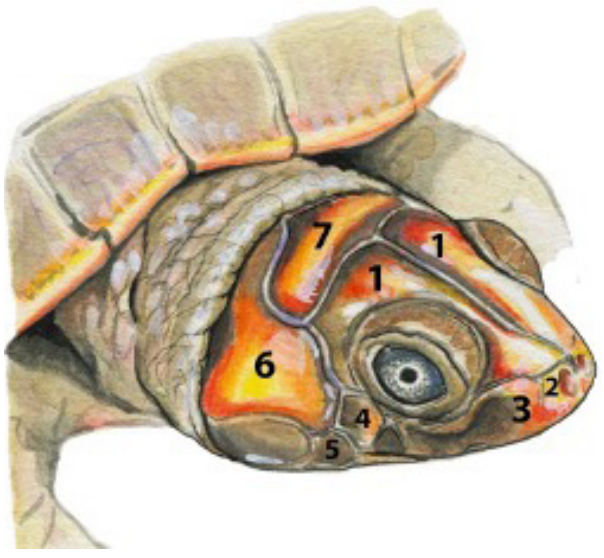



**Figure 14.**
*Tête de Podocnemis erythrocephala.*
1 : périoculaire ; 2 : rostrale; 3 : rhampho-thèque ; 4 : sous-oculaire ; 5 : supralabiale; 6 : temporale ; 7 : pariétale.

# Écaillure chez les tortues marines

## La rhamphothèque

Contrairement aux Squamates chez lesquels le plus souvent existe une écaille médiane sous les narines, la rostrale, et de chaque côté une grosse première plaque supralabiale s'étendant sur le bord de la mâchoire supérieure jusqu'au niveaux des yeux, cet ensemble est fusionné chez les Chéloniens en un bec corné, la **rhamphothèque** (du grec ancien ῥάμφος, *rhamphos* le bec et θήκη, *thêkê* la boîte) supérieure. Celle-ci présente au bout du museau une échancrure où sont logées les narines. Les becs (ou rhamphothèque supérieure et rhamphothèque inférieure), sont un épaississement corné recouvrant les mâchoires où ils représentent un revêtement plus ou moins épais, à bords généralement tranchants.

Le bec inférieur (que l'on peut aussi nommer **première infralabiale**) est suivi, selon les genres, par des infralabiales, puis par des **mentonnières** (**Figures 15 et 16**).

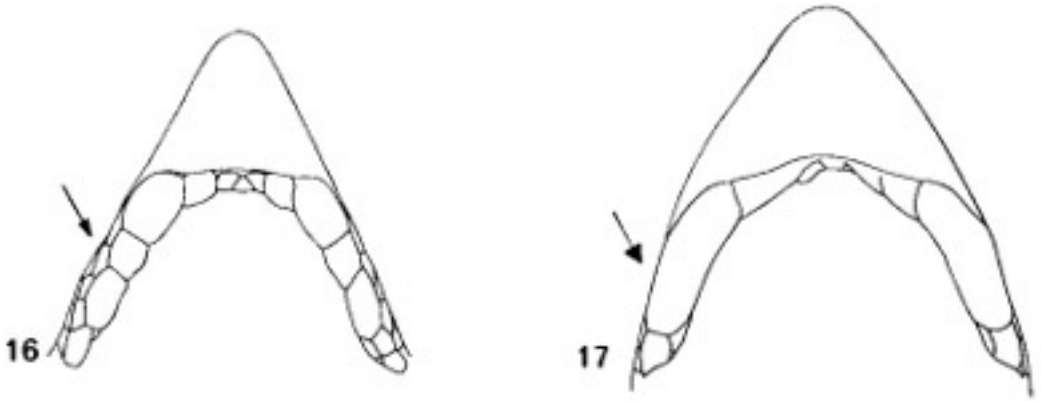



**Figure 15.**
Vue ventrale des becs inférieurs de *Caretta caretta* (A) et *Lepidochelys kempii* (B) (d'après Brongersma, 1972).

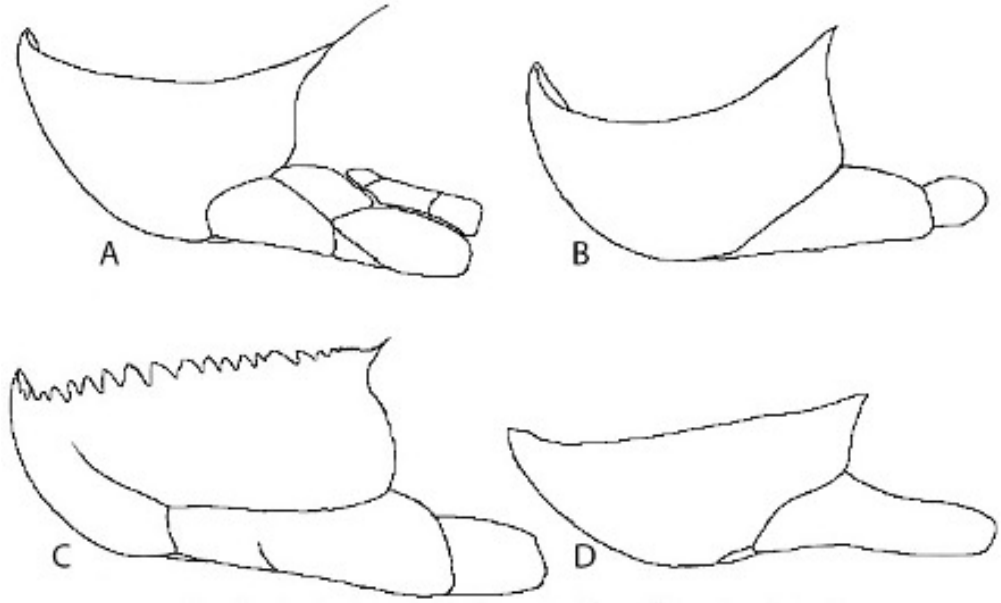



**Figure 16.**
Tomiums (gaines cornées) avec leurs écailles inframandibulaires de la mâchoire inférieure (d'après Brongersma 1972).
A. *Caretta caretta* ; B. *Lepidochelys kempii* ; C. *Chelonia mydas* ; D. *Eretmochelys imbricata*.

## Les écailles céphaliques

C'est chez les formes marines de la famille des *Cheloniidae* Oppel 1811 (sous-famille des *Carettinae* avec *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* et *L. kempii* ; sous-famille *Cheloniinae* Oppel 1811 avec *Chelonia mydas mydas*, *C. mydas* forme *agassizii* et *Natator depressus*) que les plaques céphaliques sont bien codifiées.

Chez les *Cheloniidae*, le dessus de la tête suit un schéma bien défini pour chaque espèce (**Figure 17**).

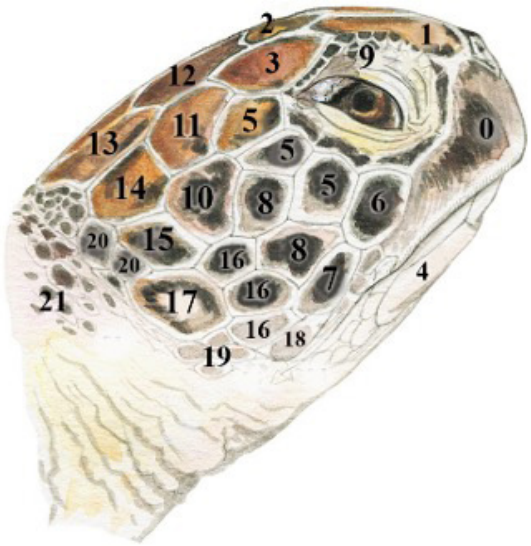


**Figure 17.**
Profil « classique » d'une Tortue verte, *Chelonia mydas*.
0 : rhamphothèque supérieure ; 1 : préfrontale ; 2 : frontale ; 3 : supraoculaire ; 4 : rhamphothèque inférieure ; 5 : postoculaires ; 6 : supralabiale antérieure ; 7 : deuxième supralabiale ; 8 : temporales ; 9 : supracilaires ou palpébrales ; 10 : massétérique ; 11 : pré-tympanique ; 12 : frontopariétale ; 13 : pariétale ; 14 : supra-tympanique ; 15 : tympanique ; 16 : post-temporales ; 17 : sub-tympanique ; 18 : dernière supralabiale ; 19 : postmandibulaires ; 20 : post-tympaniques ; 21 : nuchales.

Sur le dessus de la tête, en partant du museau, des **préfrontales**, généralement de 2 à 5, (**Figure 17**, 1 ; **Figure 18**, 1 ; **Figure 20**), précédant une écaille en écusson, la **frontale** (**Figure 17**, 2 ; **Figure 18**, 2). Tout de suite en arrière de celle-ci est située une très grande écaille, la **frontopariétale** (**Figure 17**, 12 ; **Figure 18**, 3). Elle est précédée de plaques allongées, les **pariétales** (**Figure 17**, 13 ; **Figure 18**, 7). Prolongeant la partie postérieure de la rhamphothèque, une **supralabiale antérieure** (**Figure 17**, 6) plus longue que large s'étend en oblique de la région oculaire au bord libre de la mâchoire. Elle est prolongée vers l'arrière par une **supralabiale postérieure** (**Figure 17**, 7). Au-dessus de la supralabiale antérieure sont situées contre l'œil plusieurs grandes écailles ; ce sont des **postoculaires** (**Figure 17**, 5 ; **Figure 19**, 9). En arrière de celles-ci, les **temporales** (**Figure 17**, 8) et une **massétérique** (**Figure 17**, 10 ; **Figure 19**,

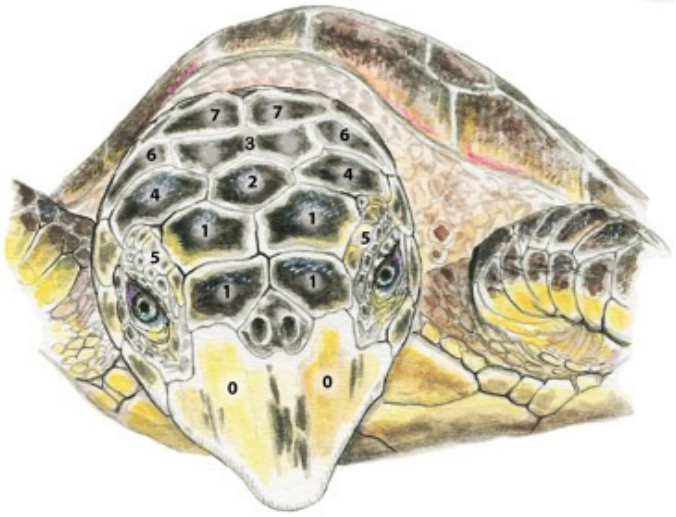


**Figure 18.**
Plaques frontales chez la Tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*.
0 : rhamphothèque ; 1 : préfrontales ; 2 : frontale ; 3 : frontopariétale ; 4 : supraoculaires ; 5 :supraciliaires ; 6 : pré-tympaniques ; 7 : pariétales.

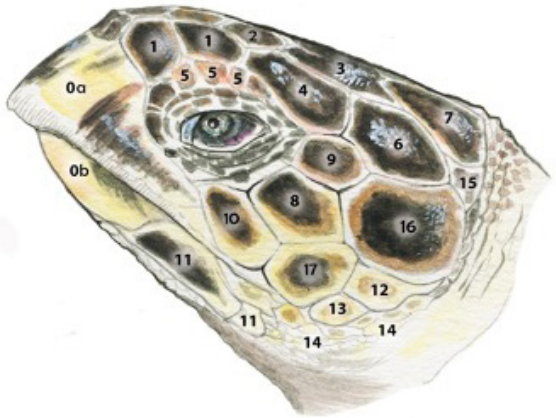


**Figure 19.**
Plaques du profil chez Tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*.
0a : rhamphothèque supérieure ; 0b : rhamphothèque inférieure ; 1 : préfrontale ; 2 : frontale ; 3 : frontopariétale ; 4 : supraoculaire ; 5 : supraciliaires ; 6 : supra-tympanique ; 7 : pariétale ; 8 : supralabiale ; 9 : postoculaire ; 10 : supralabiale ; 11 : mentonnières ; 12 : sous-tympanique ;13 : post-massétérique ;14 : postmentonnières ; 15 : sous-pariétale ;16 : tympanique ; 17 : massétérique.

17). Postérieurement à la massétérique, on observe la **tympanique** (**Figure 18**, 15), laquelle précède des petites écailles, les **post-tympaniques** (**Figure 17**, 20), dessus une **supra-tympanique** (**Figure 17**, 14) et dessous, une grande écaille, la **sub-tympanique** (**Figure 17**, 17 ; **Figure 19**, 16). Entre les temporales et la sub-tympanique sont placées de petites écailles, les **post-temporales** (**Figure 17**,

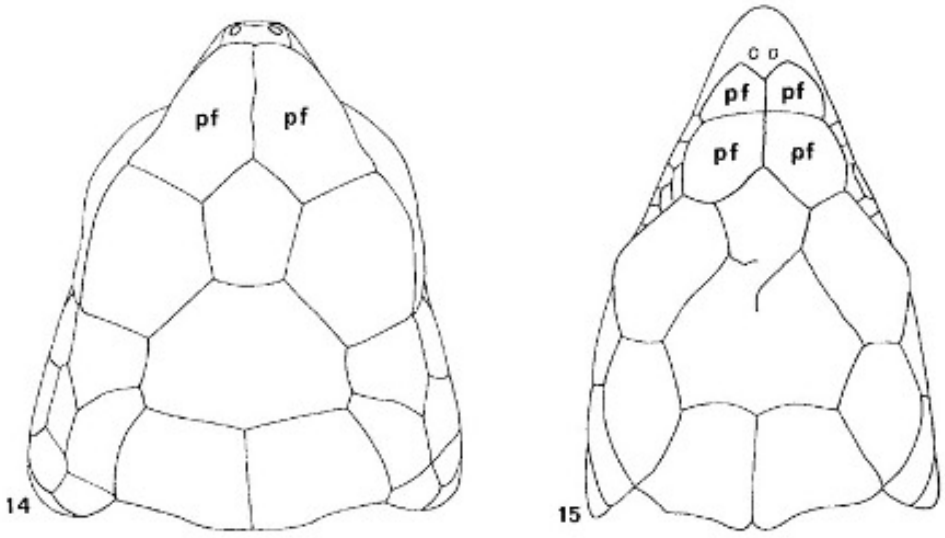



**Figure 20.**
Les espèces *Chelonia mydas* (A) et *Eretmochelys imbricata* (B), ont habituellement une paire de préfrontales chez la première et deux chez la seconde (d'après Brongersma, 1972).

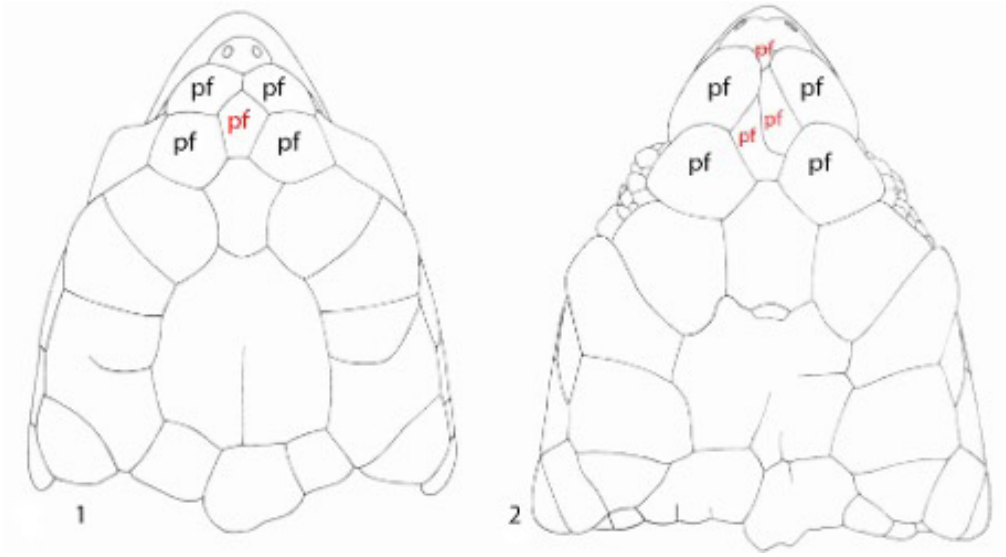



**Figure 21.**
Exemple de variation des plaques céphaliques chez *Caretta caretta*. Pf rouge : préfrontales supplémentaires azygotes (d'après Brongersma, 1972).

16).

*Caretta caretta* possède deux paires de préfrontales, dont la taille peut varier. Bien que les préfrontales antérieures et postérieures puissent être de taille à peu près égale (par exemple, **Figure 22**, g), les préfrontales postérieures sont nettement plus longs que les antérieures chez de nombreux spécimens (**Figure 22**, a, b, c, e, h). Chez certains spécimens, les préfrontales gauche et droite sont en contact sur toute leur longueur, mais très souvent des plaques supplémentaires sont

coincées entre elles (**Figure 21**). Parfois, une seule petite écaille en forme de losange est coincée à l'intersection des lignes longitudinales et transversales (**Figure 22**, 1). Cette plaque supplémentaire azygote peut être grande (**Figure 22**, a), et peut même séparer complètement les préfrontales postérieures. Chez d'autres spécimens, deux plaques sont coincées à l'intersection des sutures (**Figure 22**, c, d) et ces deux plaques peuvent devenir si grandes qu'elles séparent les préfrontales postérieures (**Figure 22**, e).

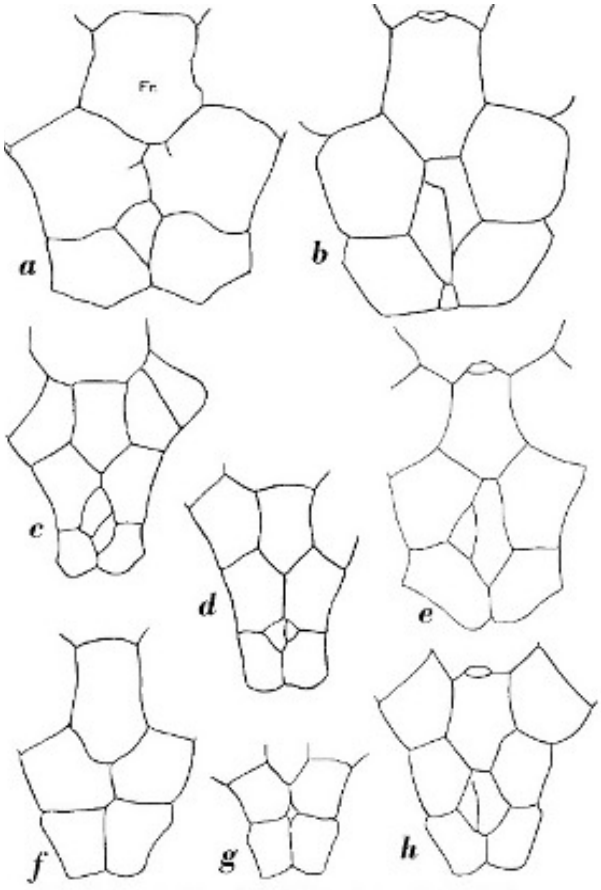



**Figure 22.**
Cas de figures des variations des préfrontales chez des Caouannes en collection dans différents musées.
a : Ouddorp, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie Leiden, ML 10671 ;
b : Bahamas, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie Leiden, ML9359 ;
c : Collister Beach, Royal Scottish Museum, RSM 1946.8 ;
d : North Uist, Naturmuseum Senckenberg, RSM 1946.9 ;
e :Surinam, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie Leiden, ML 6182 ;
f : Girvan, Rijksmuseum Natuurlijke Historie Leiden, RSM 1952.1 ;
g : Ormaclett, British Museum, BM 1960.1.1.16 ;
h :Noordwijk, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie Leiden ML10674 (d'après Brongersma, 1961).

Chez *Lepidochelys olivacea* sont présentes habituellement deux paires de préfrontales ; une écaille azygote peut être présente entre les préfrontales postérieures. Les écailles céphaliques sont plus sujettes à la fragmentation ou à la fusion chez cette espèce que chez *Caretta caretta*.
Chez les Tortues olivâtres de la région d'Oaxaca (Mexique), les écailles postoculaires varient de 2 postoculaires1/4 («1/4 » a été considéré dans le cas où l'écaille n'était pas entièrement divisée) et 5. Une asymétrie était présente chez 50 % des femelles et 76 % des mâles. Les motifs les plus fréquents chez les femelles sont 4 paires dans 30 % des cas et 3 paires dans 18 %. ; chez les mâles, les motifs les plus habituels sont 4/3 à 41 % et 3/4 à 24 % (Frazier,1983).

Sur le dessus de la tête de la Luth nouveau-née (**Figure 23**), une petite rangée médiane d'écailles ovalaires sépare habituellement de longues écailles étroites obliques, jusqu'à une grande plaque **frontopariétale** pentagonale ou hexagonale.

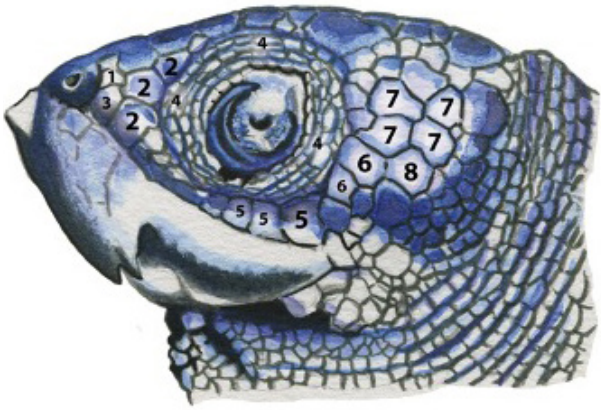



**Figure 23.**
Tête de Luth, individu nouveau-née.
1 : postnasale ; 2 : préoculaires ; 3 : loréale ; 4 : périoculaires ; 5 : supralabiales ; 6 : postoculaires ; 7 : temporales ; 8 : massétérique.

## Écaillure des membres

Le tégument épidermique recouvrant les pattes, la gorge, le cou et la queue des tortues marines, comme celui de beaucoup de Chéloniens terrestres et palustres, est comparable à celui des Squamates et des Crocodiliens, sauf chez la Tortue luth.
Pour les espèces de la Famille des *Cheloniidae*, comme pour ces autres Reptiles, l'épiderme présente des reliefs épaissis et arrondis formant des écailles assez comparables à celles de certains Sauriens.

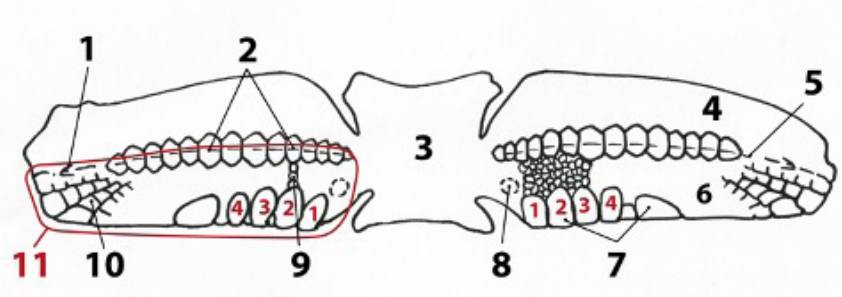



**Figure 24.**
Schéma d'une peau de pattes antérieures d'une tortue marine, sous sa forme de préparation commerciale (« set »), et nomenclature des écailles caractéristiques (inspiré de Bour 1983).
1 : deuxième griffe ; 2 : écailles du bord d'attaque ; 3 : peau du cou ; 4 : face inférieure ou ventrale ; 5 : première griffe ; 6 : face supérieure ou dorsale ; 7 : plaques postérieures du coude ; 8 : plaque du coude (inconstante) ; 9 : écailles intermédiaires (à compter) ; 10 : écailles phalangiennes ; 11 : bord postérieur (ligne rouge).

Selon Bour (1983), on peut distinguer sur les pattes antérieures des *Cheloniidae* trois groupes distincts d'écailles. Le premier groupe est composé de grandes plaques distales quadrangulaires pouvant être nommées « phalangiennes » (**Figure 24**, point 10), car correspondant aux phalanges allongées en baguettes de la main. Le second groupe est formé par des écailles polygonales, losangiques ou hexagonales (points 2), typiquement plissées (ou soulevées en leur milieu sur une peau tannée) ; celles-ci s'étendent en travers du set, à peu près le long de son grand axe, de chaque côté de la peau du cou. Ces écailles correspondent à la partie antérieure de la rame, que l'on peut nommer « bord d'attaque ». Le troisième groupe comprend 4 à 6 plaques écailleuses épaisses, allongées, grossièrement elliptiques, dont le bord postérieur peut être tronqué (points 7). Ces plaques sont situées en arrière de l'articulation du coude, le long du bord postérieur. Elles peuvent être numérotées C1, C2, C3…, en partant de la proximale vers le cou.

Les autres écailles de la face dorsale de l'avant-bras, dites **intermédiaires** (**Figure 25**), sont, au contraire de celles décrites précédemment, indifférenciées, mais leur nombre et leur agencement varient peu individuellement.
En revanche, on remarque de grandes différences d'une espèce à l'autre et, le plus souvent l'examen de ces écailles, à première vue d'un intérêt secondaire, permet de déterminer l'espèce de tortue à laquelle appartient la patte examinée.

Les Tortues du genre *Chelonia* se distinguent des autres *Cheloniidae* par deux caractères : l'avant-bras de l'adulte ne possède normalement qu'une griffe.

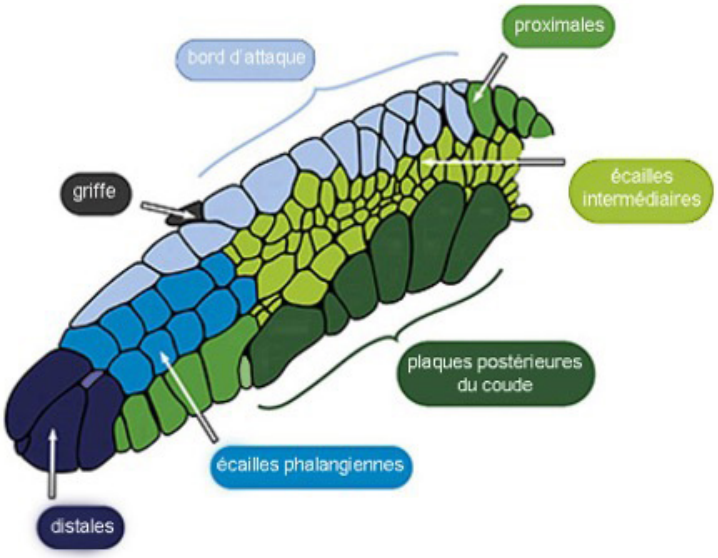



**Figure 25.**
Les différents types d'écailles d'une rame de tortue marine.

À son emplacement peut correspondre un trou dans la peau. Les écailles du bord d'attaque, ainsi que celles qui les bordent, sont très allongées, certaines pouvant être trois fois plus longues que larges (**Figure 26**, F à J). Les individus de certaines populations de l'océan Pacifique oriental (*Chelonia mydas* forme *agassizii*) possèdent 1ou 2 rangs de petites écailles en avant des plaques postérieures du coude (**Tableau 1**).

Chez *Eretmochely simbricata*, chaque avant-bras porte normalement deux griffes, et les écailles indifférenciées sont grandes et polygonales. Chez les 2 espèces du genre *Lepidochelys*, chaque rame possède 2 griffes, et certains individus montrent une plaque ovalaire en avant de C1.

Chez *Natator depressus*, les écailles intermédiaires sont régulières, très petites, donnant au centre du battoir un aspect granuleux.

Chez les jeunes Caouannes, une ou plusieurs écailles du bord d'attaque du membre antérieur peuvent être fortement convexes, dépassant les écailles voisines. Parfois, ces écailles sont arrondies, émoussées (**Figure 27**, a), mais chez d'autres spécimens, elles sont nettement plus larges que les autres (**Figure 27**, b), et présentent des épines pouvant être incurvées. Brongersma (1961) écrit qu'il est possible que ces écailles se transforment en de fortes scutelles plus ou moins incurvées ventralement chez les mâles, ce qui leur permet de s'accrocher plus fermement à la carapace de la femelle lors de l'accouplement, alors qu'elles ne sont que surélevées et émoussées chez les femelles.

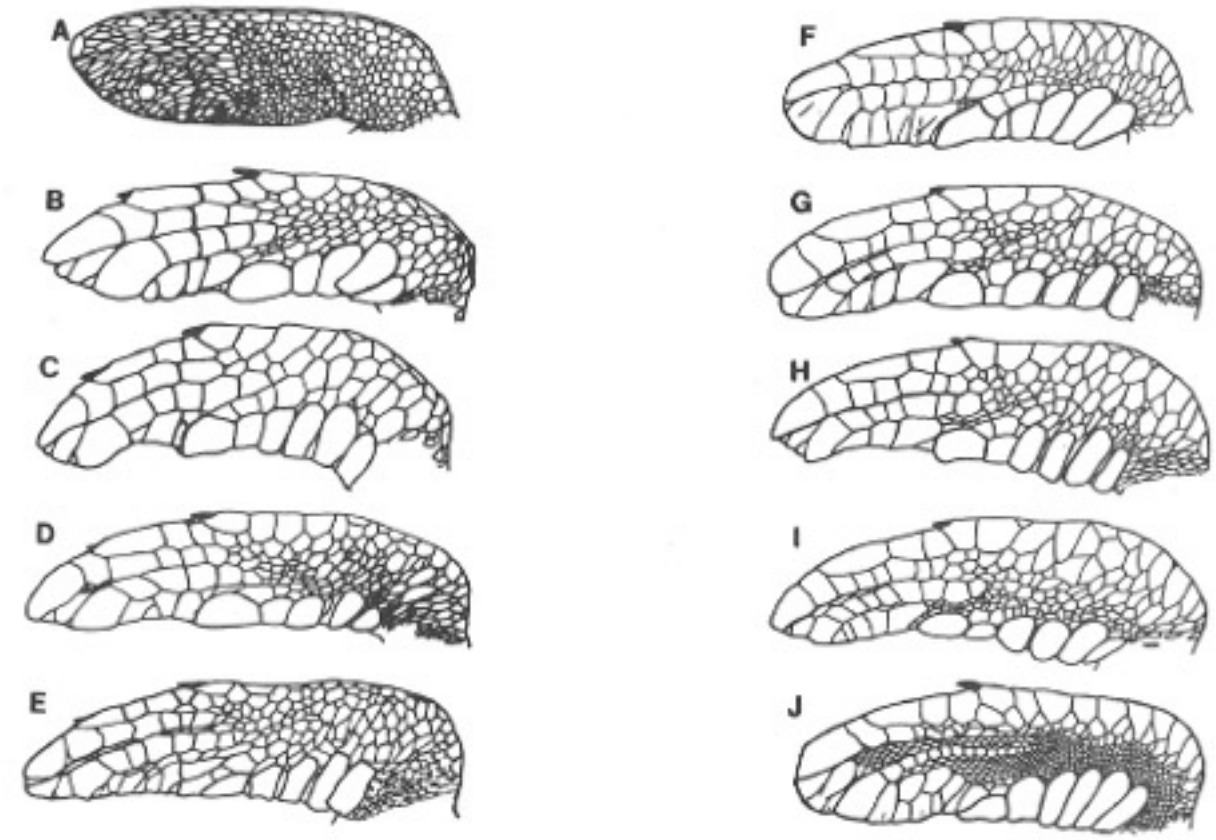



**Figure 26.**
Avant-bras gauche des espèces actuelles de Tortues marines (d'après Bour, 1983).
A. A. *Dermochelys coriacea*, juvénile ; B. *Caretta caretta* ; C. *Eretmochelys imbricata* ; D. *Lepidochelys kempii* ; E. *Lepidochelys olivacea* ; F, G, H. *Chelonia mydas mydas* ; I. *Chelonia mydas* forme *agassizii* ; J. *Natator depressus*.

**Tableau 1.**
Chiffres habituels des plaques de l'articulation du coude pour chaque espèce, à partir de C1, de C2 et de C3 ; les chiffres entre parenthèses se rapportent à un résultat exceptionnel (d'après Bour, 1983).

| Espèces | B-C1 | B-C2 | B-C3 |
|---|---|---|---|
| *Chelonia mydas mydas* | 2-3 | 2-3 (4) | 3-4 |
| *Chelonia mydas agassizii* | 3-4 | 4-5 | 5(6) |
| *Natator depressus* | 5-6 | 6 | 6(7) |
| *Eretmochelys imbricata* | 2-3 | 2-3 | 2-3 |
| *Caretta caretta* | 3(4) | 3(4) | 3(4) |
| *Lepidochelys olivacea* | 5-6(4) | 5-6 (4) | 5-6 (4) |
| *Lepidochelys kempii* | 4-5 | 5-6 | 6-7 |

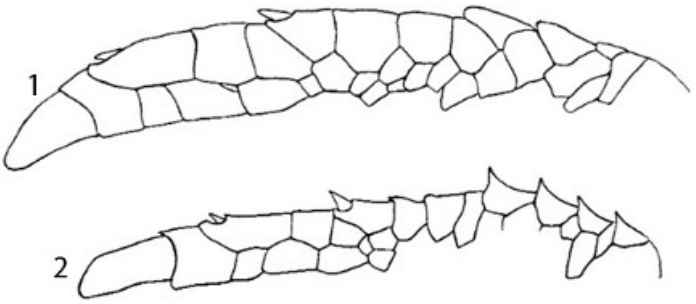


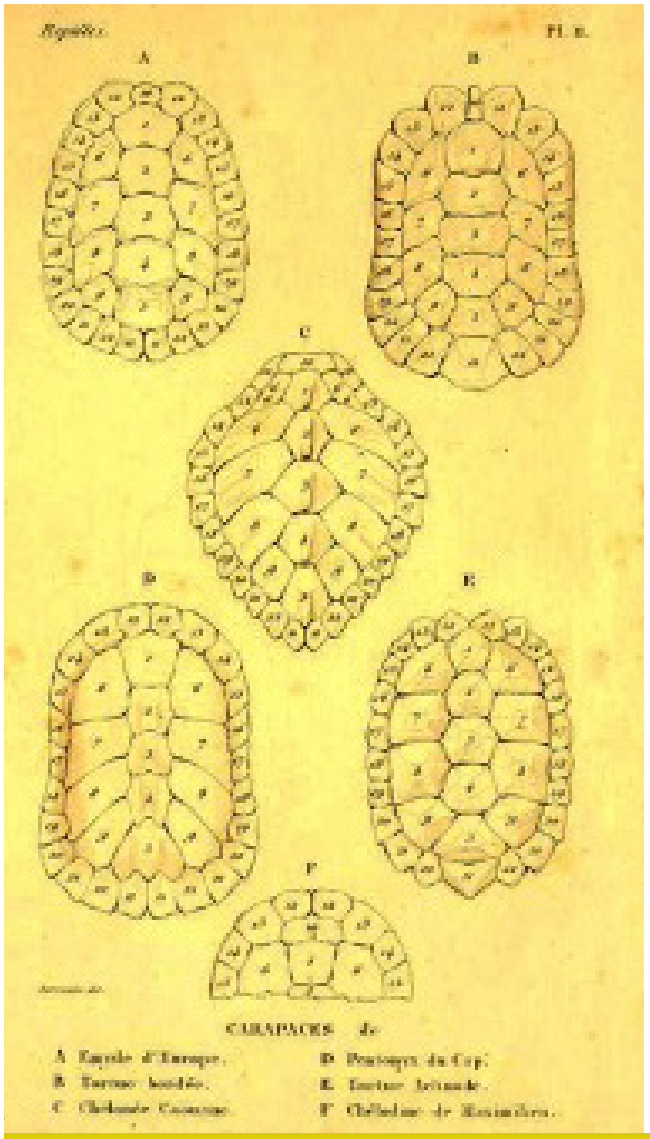

**Figure 27.**
Exemples de l'aspect des écailles du bord d'attaque des pattes antérieures chez les jeunes Caouannes. 1 : extrémité arrondie ; 2 : en épines (d'après Brongersma, 1961).

## Écaillure de la carapace

Les feuilles kératineuses plus ou moins épaisses recouvrant la carapace osseuse peuvent être appelées plaques (**Figure 28**). Évitons de les nommer écailles, et réservons cette appellation à la tête, aux membres et aux parties molles. Duméril & Bibron (1834) les baptisent plaques, lames ou écussons. Ce dernier mot, en latin s'écrit *scutellus*, ce qui a donné le mot français scutelle utilisé par Guibé (1970) qui nous semble en effet approprié. Une même confusion de termes existe chez les anglophones avec « scales », « plates », « scutes », « scutella », « shields » (Carr, 1952).

Le zoologiste belgo-anglais G. A. Boulenger (1889) souhaitant stabiliser la terminologie descriptive des Reptiles apportera les mots « nuchal » et « costal » pour les dossières des tortues. Freiberg (1938) utilise les mots « nucal », « costales » et « marginales ». À noter qu'en anglais et français, le nom commun nuchal s'écrit avec un H, contrairement à l'adjectif.
Les plaques de la carapace ne correspondent pas, ni par leur forme, ni par leur nombre aux plaques osseuses sous-jacentes. Sur ces dernières sont d'ailleurs « imprimés » des sillons qui correspondent aux sutures des plaques d'écaille qui leur sont superposées (Villiers, 1958).
Duméril & Bibron (1834) écrivent : « …*nous saisirons cette occasion de faire connaitre la nature particulière des plaques cornées qui recouvrent la carapace et le plastron…. Ces plaques sont à peu près disposées de la même manière dans toutes les espèces ; mais leur figure et leur étendue varient considérablement. Aussi s'en est-on servi avec avantage pour caractériser les espèces dans certains genres. C'est même afin de pouvoir exprimer ces différences qu'on a assigné des noms à chacune d'elles. Nous avons fait figurer sur les planches 11 et 12 de cet ouvrage la disposition des plaques de la carapace et du plastron, telles que nous allons les faire connaitre*. ». Cf. **Figure 28**.

La partie centrale de chaque plaque, généralement lisse, s'appelle l'**aréole**. En croissant, le nombre de sillons autour d'elle s'accroit. Au cours des années, de la kératine se dépose autour de cette aréole primitive et forme de nouvelles couches. L'accroissement en surface est marqué par de nouveaux sillons concentriques (Villiers, 1958).



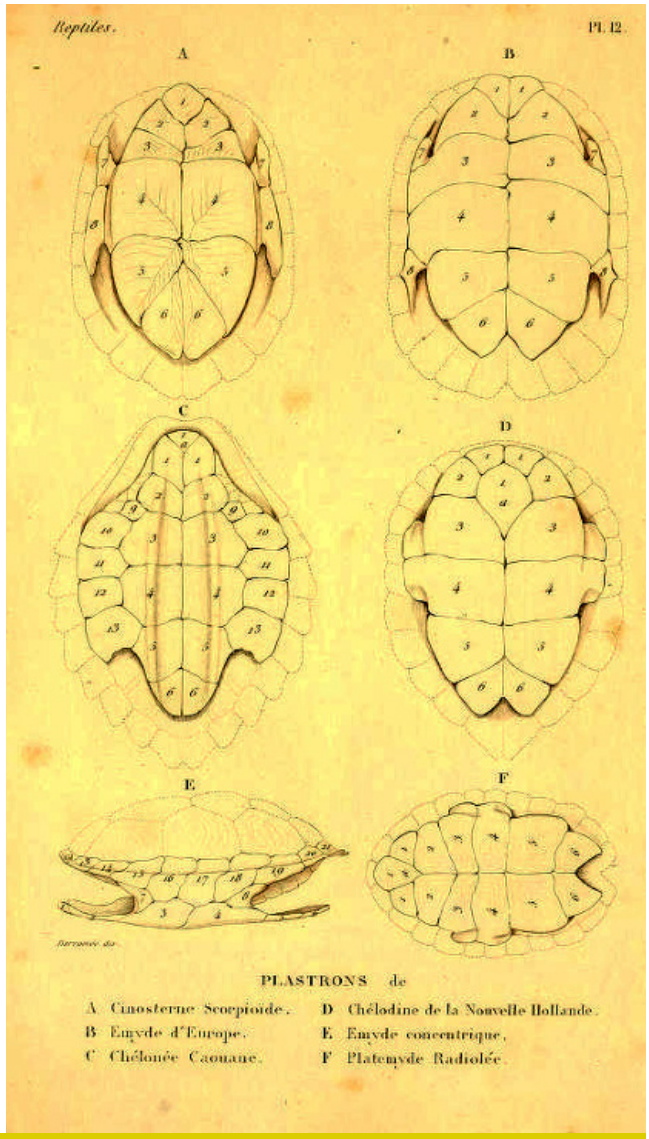




**Figure 28.**
Nomenclature des scutelles de la dossière et du plastron selon Duméril & Bibron (1834).

Planche XI. Carapaces de différents Chéloniens (A : Cistude d'Europe ; B : Tortue bordée ; C : Chélonée caouane ; D : Pentonyx du Cap ; E : Tortue actinode ; F : Chélodiae de Maximilien).
1 à 3, plaques vertébrales ou médiane ; 6 à 9, plaques costales ou latérales ; 6a, plaque costale additionnelle ou supplémentaire ; 10 à 22, plaques du limbe ou marginales : 10, plaque nuchale ; 11, plaque caudale ou sus-caudale, tantôt unique, tantôt double ; 12, plaques marginales antérieures ou margino-collaires ; 13 à 14, plaques margino-brachiales ; 15 à 19, plaques margino-latérales ; 20 à 22, plaques margino-fémorales.

Planche XII. Plastron de différents Chéloniens (A : Cinosterne scorpioïde ; B : Emyde caspienne ; C : Chélonée caouane ; D : Chélodine de la Nouvelle-Hollande ; E : Emyde à lignes concentriques ; F : Platémyde radiolée)
1, plaque gulaire simple ou double ; 1a, plaque inter-gulaire ; 2, plaques humérales ; 3, pectorales ; 4, abdominales ; 5, fémorales ; 6, anales ; 7, axillaires ; 8, inguinales ; 9 à 13, plaques sterno-latérales.

**Dossière**.

Duméril & Bibron (1834) décrivent ainsi les scutelles de la dossière : « *La portion centrale est couverte de grandes plaques constamment au nombre de treize. S'il y a quelques variétés, elles sont accidentelles., quelques portions s'étant séparées ou réunies dans certains cas. Ce sont les plaques qu'on nomme centrales. L'autre portion, celle qui borde la carapace dans tout son pourtour, se trouve composée régulièrement à droite et à*

*gauche de vingt-trois à vingt-cinq autres plaques dites marginales ou du limbe. Ainsi, ordinairement, il y a cinq plaques impaires, régulières, symétriques, situées dans la partie moyenne et longitudinale, et ces lames sont dites vertébrales. On les distingue par leur ordre numérique : une centrale, qui est la troisième, deux antérieures et deux postérieures. Le plus souvent, ces plaques portent, comme nous l'avons dit, le nom de vertébrales, quoiqu'elles recouvrent une partie des lames costales… Le plus ordinairement, elles sont à six pans ou hexagones plus ou moins régulières ; mais il en est qui n'ont que quatre ou cinq côtés… Ces plaques vertébrales sont unies devant et par derrière avec celles du limbe ou de la circonférence ; mais sur les parties latérales, elles se joignent à d'autres grandes plaques centrales au nombre de quatre, rarement de cinq. Il y en a donc en tout huit. Chacune d'elles répond à deux ou trois côtes qu'elle recouvre en partie. C'est ce qui les a fait généralement désigner sous le nom de plaques costales. Les plaques du limbe ou de la circonférence, celles qui garnissent le pourtour de la carapace, sont, comme nous l'avons dit, en même nombre que les os qu'elles recouvrent, dix paires sur chaque bord : la médiane antérieure toujours impaire est dite nuchale, parce qu'elle correspond à la base du cou, qu'elle recouvre, et la postérieure, appelée suscaudale, est simple ou double.* »

Le terme ancien de **cornéoscutelles** pour désigner les plaques de la dossière est précis mais n'est plus utilisé aujourd'hui.

Sur la dossière, la plaque jouxtant le cou s'appelle la **nuchale** (ou encore précentrale ou cervicale). Elle est suivie dans l'axe sagittal et jusqu'à la paire de **supracaudales** (au-dessus de la queue) par des vertébrales (ou centrales) alignées.

Les vertébrales sont les (généralement cinq) grandes plaques situées le long de la ligne médiane de la dossière.

Le pourtour de la dossière, de la nuchale aux supracaudales, est composé d'une douzaine de petites plaques nommées **marginales**. Les supracaudales sont postérieurement les dernières marginales de chaque côté, mais elles sont généralement considérées séparément des marginales proprement dites (**Figure 32**).

Sur les parties latérales, de la dossière, entre marginales et vertébrales s'intercalent, de façon généralement symétrique, les **costales** (ou latérales ou pleurales).

Toutes ces plaques sont juxtaposées sauf chez *Eretmochelys imbricata*, espèce chez laquelle jusqu'à un âge avancé, elles sont imbriquées comme les tuiles d'un toit, puis la carapace devient totalement lisse.

La disposition relative de la première paire de plaques costales par rapport à la nuchale permet de distinguer deux groupes de tortues marines phylogénétiquement séparés (Fretey, 1983) : **première paire de costales en contact avec la nuchale chez les *Carettini*** (*Caretta caretta, Lepidochelys olivacea, L. kempii*) et **première paire de costales sanscontact avec la nuchale chez les *Chelonini*** (*Chelonia mydas, C. mydas forme agassizii, Eretmochelys imbricata*) (**Figure 29**).

Mais attention des aberrations peuvent donner un mélange des deux, et ce n'est pas un critère de détermination valable à 100 %. Par exemple, cette Caouanne capturée le long du littoral du Parc national de Doñana (Espagne) qui du côté droit est du type *Carettini* et du côté gauche, *Chelonini* (Rivilla *et al.*, 2005) (**Figure 30**).

La Cepède (1788) pensait que chez la Tortue verte, le nombre de plaques de la dossière augmentait d'une ou deux unités avec l'âge. Brongersma (1972) écrit qu'il

est possible que l'auteur ancien ait confondu alors *Chelonia mydas* avec *Lepidochelys olivacea*, les deux espèces se reproduisant en Guyane, d'où lui provenaient les informations.

Comme on le constate, la variabilité du nombre de costales mentionnée ci-dessus, leur nombre tel qu'indiqué dans les clés d'identification, soit cinq paires pour *Caretta caretta* et *Lepidochelys kempii*, quatre paires pour *Chelonia mydas* et *Eretmochelys imbricata*, peuvent être considérés cependant comme caractéristiques des espèces. Mais pour parvenir à une identification définitive, les autres caractères doivent donc également être pris en compte

*Chez Dermochelys coriacea*, on ignore vers quel âge l'écaillure perlée de la pseudocarapace disparaît car la croissance de l'espèce est très mal connue, et les individus immatures très rarement observés. Ces écailles granuleuses juvéniles semblent cependant correspondre, à partir d'une vingtaine de jours après la naissance, aux ostéodermes composant le bouclier rigide mais souple de la pseudo-carapace. Sur l'ensemble du corps, les liserés délimitant les écailles s'estompent avec l'âge, bien que parfois ils restent encore discernables chez l'adulte sur les paupières, le cou et les carènes caudales (**Figure 31**).

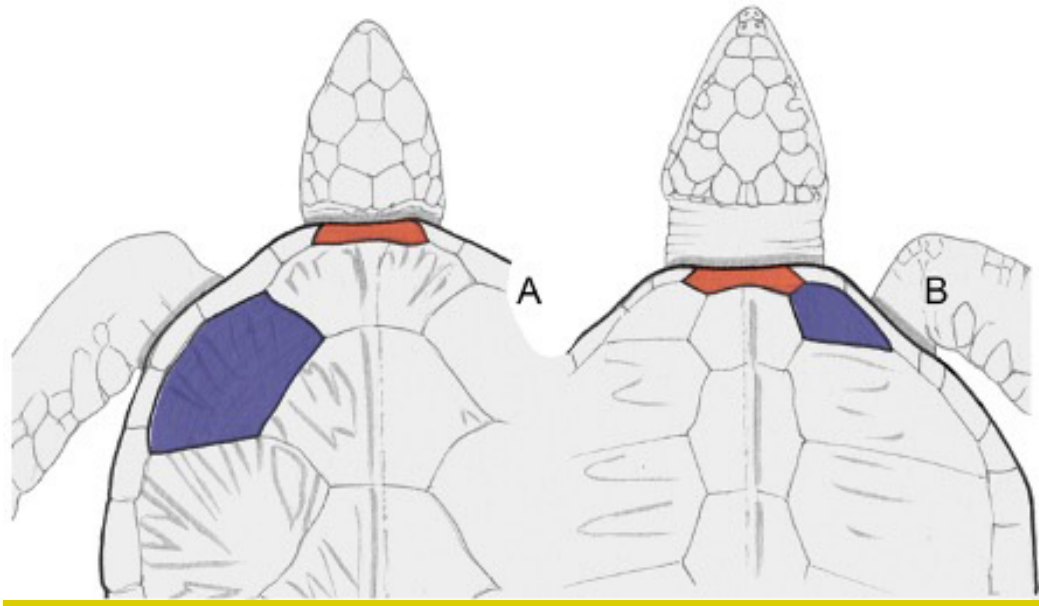



**Figure 29.**
Distinction de la position de la première costale par rapport à la nuchale chez les *Chelonini* (A) et les *Carettini* (B).

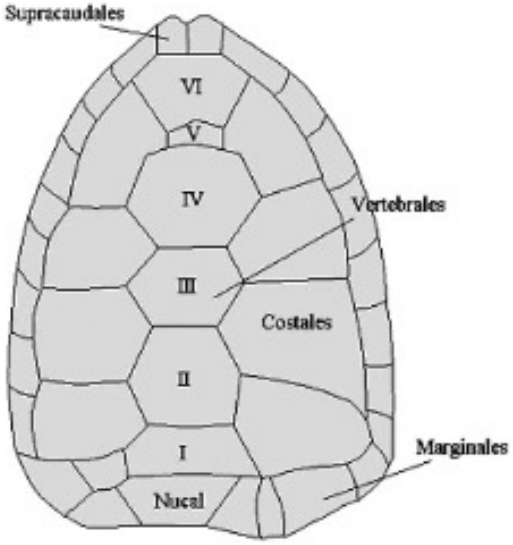



**Figure 30.**
Exemplaire de *Caretta caretta* aberrant du Parc national de Doñana (Rivilla *et al.*, 2005). Normalement, seule *Chelonia mydas* n'a que 4 paires de costales et 5 vertébrales.



**Figure 31.**
Jeune Luth d'une trentaine de centimètres capturée au sud de l'île de Principe. Les écailles perlées sont toujours bien visibles. (© J. Fretey)

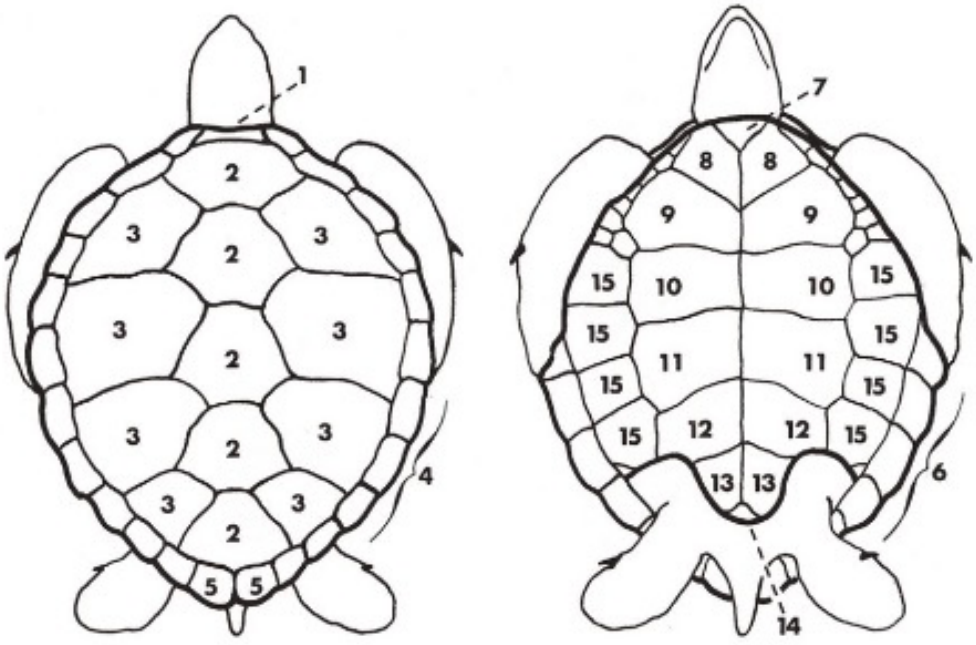



**Figure 32.**
Plaques de la carapace chez une tortue marine.
Dossière (à gauche) : 1 : nuchale ; 2 : vertébrales ; 3 : costales ; 4 : marginales supérieures ; 5 : supracaudales.
Plastron et ponts (à droite) : 6 : marginales inférieures ; 7 : intergulaire ; 8 : gulaires ; 9 : humérales ; 10 : pectorales ; 11 : abdominales ; 12 : fémorales ; 13 : anales ; 14 : interanale ou postanale ; 15 : inframarinales.

Au cours de la croissance du spécimen, la forme des écailles vertébrales et costales se modifie. Cette croissance allométrique est particulièrement évidente pour les deuxième et troisième vertébrales qui, à la naissance, sont nettement plus larges que longues, alors que chez l'adulte elles sont nettement plus longues que larges.

Les espèces de tortues marines à scutelles cornées (*Chelonia mydas*, *C. mydas* forme *agassizii*, *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys kempii*, *L. olivacea*) présentent un certain degré de variation dans la forme et le nombre des plaques.

La dossière d'*Eretmochelys imbricata* subit des changements morphologiques uniques avec l'âge. Elle possède des scutelles juxtaposées chez les très jeunes tortues, commençant à s'imbriquer les unes dans les autres lorsqu'elle mesure environ 5 cm de longueur de dossière. Les scutelles deviennent complètement imbriquées à une taille d'environ 15 cm (**Figure 33**), et les marginales fortement dentelées vers 28 cm. Puis les scutelles sont à nouveau juxtaposées et la carapace plus allongée, subovale, les marginales sont moins dentelées à environ74 cm (Brongersma,1972).

Une réduction du nombre de costales chez *C. caretta* est rare. Brongersma (1972) cite une Caouanne juvénile avec quatre costales sur le côté gauche qu'il a examiné au Museo Naval y Aquarium de San Sebastian (Ca 138). Il indique aussi la photo de Frank Reid d'une Caouanne présentée sur la couverture

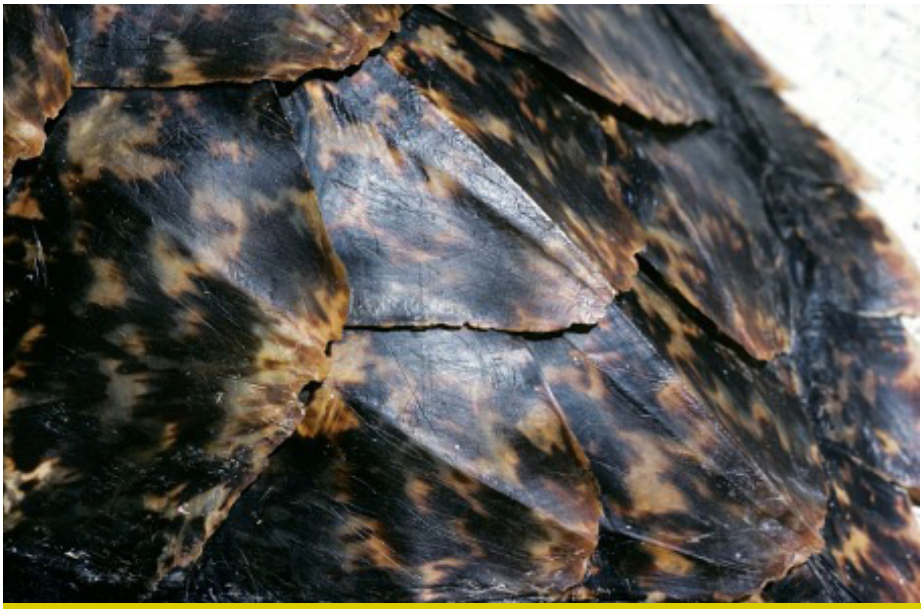


**Figure 33.**
Scutelles imbriquées chez une Tortue imbriquée immature.
(© J. Fretey)

du numéro 5 (volume 1) de juillet/août 1967 de l'*International Turtle and Tortoise Society Journal*, qui n'a que 4 costales sur le côté droit.

En Méditerranée française, Oliver (2014) observe, sur un échantillon de 164 Caouannes, que le nombre de vertébrales rencontré le plus souvent est de 5 (n = 154, soit 93,9 %) et parfois de 6 (n = 10, soit 6,1 %). Sur 163 tortues examinées, la combinaison de plaques costales relevée est de 5 paires (n = 147, soit 90,2 %) (**Tableau 2**).

Une variation qui n'est pas rare chez *Lepidochelys kempii*, et qui est également rencontrée parfois chez *Caretta caretta*, est la présence d'une petite écaille vertébrale supplémentaire, ce qui porte le nombre total de vertèbres à six.

Concernant le nombre de vertébrales observées chez *L. olivacea*, le nombre le plus fréquent est 6 ou7, mais il va de 4 à 9 (**Tableau 3**).

Sur 5 919 spécimens de *L. kempii* nouveau-nées et juvéniles observés, Mast & Carr (1989) considèrent que le nombre de scutelles dans la série vertébrale varie de 3 à 9 avec un mode classique de cinq. Comme le montrent les **Tableaux 4, 5 et 6**, de grandes variations des vertébrales et une asymétrie des costales peuvent parfois s'observer chez cette espèce comme chez *L. olivacea* (**Tableau 5**).

Il semble que très peu de tortues nouveau-nées présentant des écarts importants par rapport au nombre normal de plaques de la dossière survivent (excepté *L. olivacea*), et les spécimens adultes avec des scutelles surnuméraires sont rarement présents dans les collections des musées. Cela ne signifie pas nécessairement que les écarts par rapport au nombre normal de plaques sont une cause de mortalité, mais ils peuvent être la preuve externe d'un développement anormal (causé par des circonstances physiques externes), qui peut avoir affecté les organes internes et que le développement anormal de ces organes pouvant avoir affecté les organes internes a été mortel.

**Tableau 2.**
Combinaisons des costales chez 163 Caouannes observées sur les côtes françaises méditerranéennes (d'après Oliver, 2014).

| Costales gauche | Costales droites | Nombre | Pourcentage |
|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 5 | 3,1 |
| 4 | 5 | 2 | 1,2 |
| 5 | 4 | 3 | 1,8 |
| 5 | 5 | 147 | 90,2 |
| 5 | 6 | 1 | 0,6 |
| 6 | 5 | 3 | 1,8 |
| 6 | 6 | 1 | 0,6 |
| 6 | 7 | 1 | 0,6 |
| | **Total** | **163** | |

**Tableau 3.**
Comparaison de la fréquence (%) des vertébrales chez différents individus de *Lepidochelys olivacea* dans diverses régions.
En gras les nombres les plus fréquents.
São Tomé : chez 10 tortues adultes (A) ; chez des nouveau-nées de 4 nids (B, D et E : Praia São Gabriel. C : Micoló). F : chez 30 adultes des 2 sexes, sud Cameroun (Fretey, 1999). Surinam : G, chez 487 nouveau-nées de 6 nids (Fretey, non publié) ; H, chez 474 spécimens de femelles adultes et nouveau-nées de différents nids (Pritchard, 1969 ; Fretey *et al.*, 2001).

| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 0 | 40 | **50** | 10 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | **100** | 0 | 0 |
| C | 0 | 8,3 | 32,1 | **57,1** | 2,4 | 0 |
| D | 0 | 20,2 | 27,9 | **50,9** | 0,9 | 0 |
| E | 0 | 8,6 | 42,7 | **48,6** | 0 | 0 |
| F | 0 | 6,6 | 20,0 | **66,6** | 6,6 | 0 |
| G | 17,9 | **42,1** | 38,8 | 1,1 | 0 | 0 |
| H | 0 | 15,2 | **42,2** | 39,0 | 3,4 | 0,2 |

**Tableau 4.**
Nombres de plaques sur la dossière de 5 919 Tortues de Kemp (d'après Mast & Carr 1989).

| Plaques | Minimum | Maximum | Moyennes | Déviation standard | Pourcentage (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Marginales gauches | 9 | 16 | 13,27 | 0,512 | 3,86 |
| Costales gauches | 3 | 8 | 5,13 | 0,381 | 7,44 |
| Vertébrales | 3 | 9 | 5,35 | 0,628 | 11,75 |
| Costales droites | 3 | 8 | 5,10 | 0,336 | 6,59 |
| Marginales droites | 9 | 16 | 13,28 | 0,532 | 4,0& |

**Tableau 5.**
Comparaison de la fréquence (%) du nombre de costales (droite/gauche, gauche/droite) chez des Tortues olivâtres de diverses zones géographiques.
En gras, la fréquence majoritaire pour une zone.
Sao Tomé : chez des tortues adultes (A) ; chez des tortues nouveau-nées de 4 nids différents (B, D et E : Praia São Gabriel ; C : Micoló). F : sud Cameroun, chez 30 adultes des 2 sexes (Fretey, 1999). G : Surinam, chez 487 nouveau-nées (Fretey, non publié). H : Surinam, chez 743 femelles adultes (Pritchard 1969). I : Guyane française, chez 95 nouveau-nées d'un même nid (Fretey *et al.*, 2001).

| | 5/5 | 5/6 6/5 | 5/7 7/5 | 5/8 8/5 | 6/6 | 6/7 7/6 | 6/8 8/6 | 6/9 9/6 | 7/7 | 7/8 8/7 | 7/9 9/7 | 8/8 | 8/9 9/8 | 8/10 10/8 | 9/9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 0 | 0 | **0** | **40,0** | **40,0** | 0 | 0 | 20,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | **20,0** | **20,0** | 0 | **0** | **20,0** | **20,0** | 0 | 0 | **20,0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 4,7 | 0 | **0** | **50,0** | 35,7 | 0 | 0 | 8,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 2,9 | 3,8 | 2,9 | **0** | **38,5** | 30,8 | 0 | 0 | 21,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 5,0 | 2,5 | **0** | **37,5** | 23,8 | 1,2 | 0 | 30,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 3,4 | **0** | 24,2 | **31,0** | 3,4 | 0 | 20,8 | 10,4 | 3,4 | 0 | 3,4 | 0 | 0 |
| G | 0 | **3,0** | 1,1 | 0,2 | 22,9 | **25,7** | 2,4 | 0,2 | 35,7 | 7,8 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0 | 0 |
| H | 0,4 | 1,9 | **0,7** | 0 | 15,6 | **23,1** | 2,7 | 0 | 34,7 | 13,9 | 0,5 | 5,4 | 0,9 | 0 | 0,1 |
| I | 0 | 9,4 | **1,0** | 0 | **32,6** | 19,0 | 7,4 | 5,5 | 9,5 | 5,3 | 1,0 | 5,3 | 2,1 | 2,1 | 0 |

Boscá (1916) décrit une Tortue verte des eaux méditerranéennes espagnoles qui avait cinq paires de costales au lieu des quatre paires normales. Au Surinam, Brongersma (1968b) a examiné une Tortue verte qui possédait sept costales à gauche et cinq costales à droite.
Sur un échantillon de 157 Caouannes, Oliver (2014) dénombre de 10 à 14 marginales (les plaques supracaudales n'ont pas été différenciées) de chaque côté de la dossière. Les combinaisons symétriques sont les plus fréquentes (n = 133, soit 84,7 %) par rapport aux combinaisons asymétriques (n = 24, soit 15,3 %).
Chez *L. olivacea*, le nombre de marginales à l'exclusion des écailles supracaudales, varie de 10 à 13 ; 89 % des individus échantillonnés avait un nombre égal des deux côtés, 12 paires étant la condition la plus commune, apparaissant dans 84 % des cas (Frazier, 1983)

**Plastron**.
Suivons encore la description faite par Duméril & Bibron (1834) : « *Quand le plastron s'unit largement à la carapace, on voit de chaque côté, dans l'échancrure*

*antérieure, une plaque dite axiliaire, et une autre sur la lame postérieure dite inguinale. Le plastron, ou l'ensemble des os qui composent le sternum, est également recouvert de plaques écailleuses plus ou moins épaisses, formant des compartimens [sic][1] très variables pour les figures. Leur nombre est presque constamment de douze, rarement de onze ou de treize ; elles sont disposées régulièrement à droite et à gauche, de manière à laisser une ligne médiane en longueur. Les plaques qui garnissent la partie moyenne antérieure du plastron sont dites les gulaires.* » (**Figure 34**).

Certains spécimens du genre *Chelonia* possèdent une petite plaque entre les anales. Elle est nommée **interanale** ou **postanale**.

1 Écriture de l'époque.

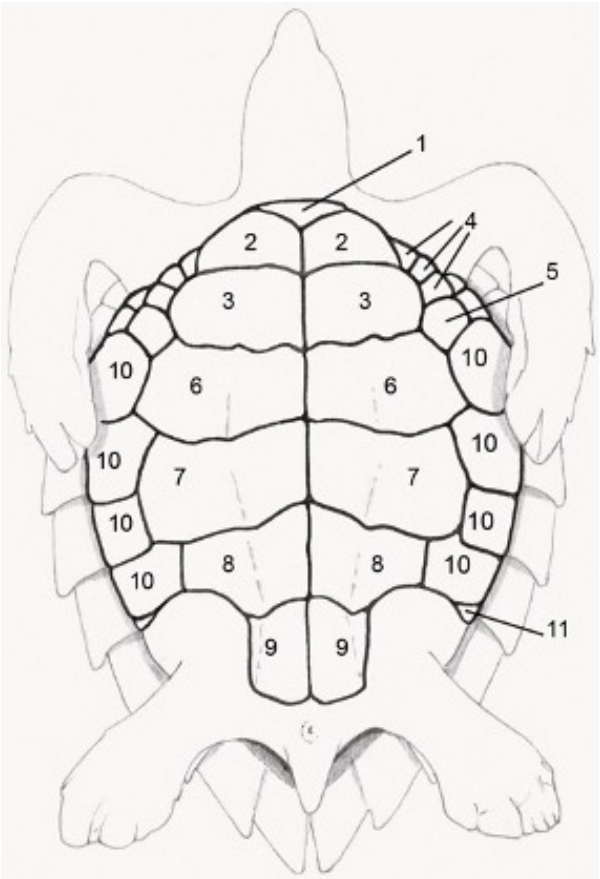



**Figure 34.**
Plaques du plastron chez *E. imbricata*.
1 : intergulaire ; 2 : gulaires ; 3 : humérales ; 4 : préaxiliaires ; 5 : axiliaire ; 6 : pectorales ; 7 : abdominales ; 8 : fémorales ; 9 : anales ; 10 : inframarginales ; 11 : inguinale.

**Tableau 6.**
Nombre de costales chez des *L. olivacea* nouveau-nées de trois nids d'une plage de l'île de Ratones (Honduras) (Pritchard, 1969).

| Nombre de costales | Nid 1 | Nid 2 | Nid 3 |
|---|---|---|---|
| 2/3 | 1 | - | - |
| 4/4 | 8 | - | - |
| 5/4 | 3 | - | - |
| 5/5 | 5 | 26 | - |
| 5/6 | 3 | 11 | - |
| 6/5 | 4 | 8 | - |
| 6/6 | 2 | 43 | 5 |
| 7/5 | - | 4 | - |
| 6/7 | - | 4 | - |
| 7/6 | - | 6 | 2 |
| 7/7 | - | 1 | 7 |
| 6/8 | - | 5 | - |
| 7/8 | - | 4 | 4 |
| 8/7 | - | - | 10 |
| 8/8 | - | 4 | 32 |
| 7/9 | - | - | 1 |
| 9/7 | - | - | 5 |
| 8/9 | - | - | 8 |
| 9/8 | - | - | 9 |
| 10/7 | - | - | 1 |
| 9/9 | - | - | 10 |
| 9/10 | - | - | 1 |
| 10/9 | - | - | 1 |
| 10/10 | - | - | 4 |
| 10/12 | - | - | 1 |

Chez les Tortues olivâtres se reproduisant sur les plages d'Oaxaca, Frazier (1983) note que l'écaille intergulaire est absente chez plus de la moitié des animaux examinés. Un tiers n'avait qu'une seule écaille et un dixième en avait deux.

Chez les Dermochelyidés, famille qui n'est plus représentée aujourd'hui que par la Tortue luth, la dossière n'est pas une

boîte osseuse comme chez beaucoup de Chéloniens, mais un bouclier formé de nombreux nodules disqueux ossifiés, de taille variable selon leur emplacement (plus grands et épais sur les carènes vertébrales), articulés entre eux par des persillures. Ces pseudo-ostéodermes, supportés par une épaisse couche de tissus adipeux, sont la base d'un derme très fin non divisé en écailles chez les subadultes et adultes. Chez la Luth adulte, la peau est nue, lisse, striée de nombreux plis, mais sans écaillure visible. En revanche, chez la nouveau-née, tout le corps (tête, cou, membres, queue, carapace) est divisé en petites écailles arrondies très caractéristiques.

**Ponts**.

On appelle ponts, de chaque côté du plastron, les parties (osseuses et kératine) qui relient la dossière au plastron. Les ponts sont recouverts de grandes plaques, les inframarginales (**Figure 34**, 10). Elles peuvent être précédées antérieurement par une (rarement plusieurs sauf chez *L. olivacea*) petite plaque, l'axiliaire. De même, postérieurement, peut exister une inguinale.

Les 2 espèces de *Lepidochelys* ont été longtemps confondues. Morphologiquement, chez *kempii*, il n'y a pas de suture entre la plaque abdominale et la 4e inframarginale. Chez *olivacea*, au contraire cette suture est large (**Figure 35**).

Chez les Tortues olivâtres d'Oaxaca, Frazier (1983) observe que les écailles axillaires varient de 2 à 6 de chaque côté, 63 % des animaux ayant un nombre égal d'axillaires des deux côtés, 28 % avaient 3 paires, 32 %, 4 paires et 2 %, 5 paires.

Le spécimen de Caouanne représenté sur la planche XVI de Schoepff (1793) possède quatre inframarginales d'un côté du plastron. À l'époque de la publication de Deraniyagala (1943), il était généralement admis que la Caouanne ait constamment trois inframarginales de chaque côté, tandis que la Tortue olivâtre en ait quatre (exceptionnellement quatre d'un côté et trois de l'autre). Depuis, Willgohs (1952) a décrit une Caouanne avec quatre inframarginales de chaque côté. Par ailleurs, Carr (1952) mentionne deux Caouannes écloses dans les îles Salomon,

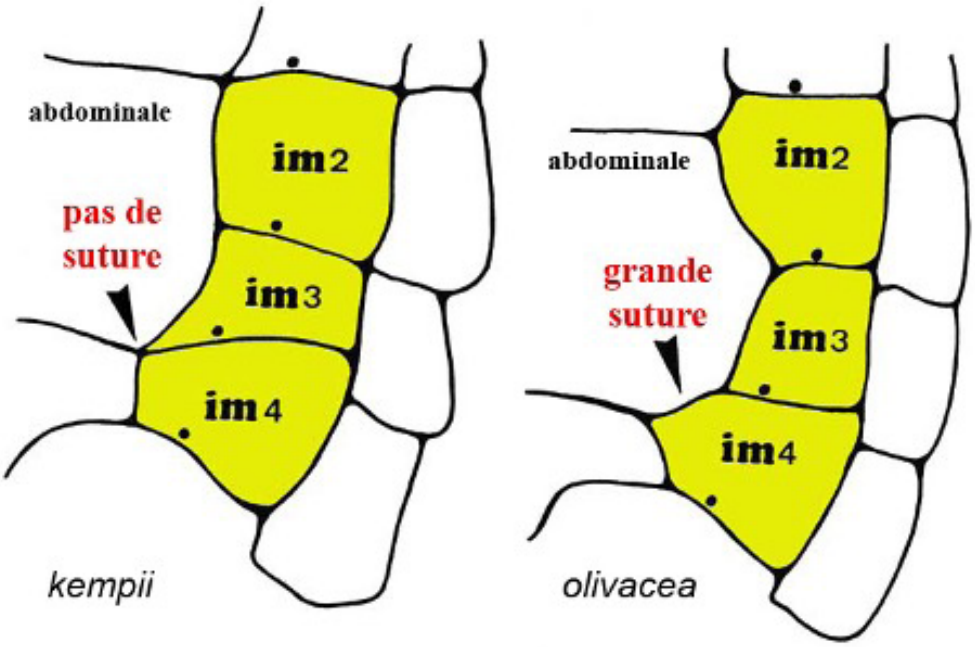



**Figure 35.**
Comparaison de la suture abdominale entre abdominale et dernière inframarginale chez *Lepidochelys kempii* et *L. olivacea*.

qui ont quatre inframarginales de chaque côté, et une éclosion avec cinq inframarginales à droite et quatre à gauche (sur une série de dix spécimens). Caldwell (1959) cite 154 spécimens nouvellement éclos de *C. caretta*, et parmi ceux-ci la présence de quatre inframarginales, jugée plus fréquente que celle de trois inframarginales. Mais 57 des spécimens (soit 37 %) ont trois inframarginales de chaque côté ; les 97 autres spécimens (soit 63 %) ont quatre inframarginales. Brongersma (1961) décrit un spécimen existant dans les collections du Musée de Leiden, originaire de Sardaigne (Méditerranée ; n° 6183) qui présente cinq inframarginales du côté gauche et trois du côté droit.

Sur un échantillon de 149 Caouannes, Oliver (2014) compte les inframarginales au nombre de trois à cinq (code utilisé : iMg = inframarginales gauches ; iMd = inframarginales droites). Trois sont symétriques : 3 iMg + 3 iM (n = 105 soit 70,5 %) ; 4 iMg + 4 iMd (n = 23, soit 15,4 %) et 5 iMg + 5 iMd (n = 3, soit 2 %). Deux combinaisons sont asymétriques : 3 iMg + 4 iMd (n = 7, soit 4,7 %) et 4 iMg + 3 iMd (n = 11, soit 7,4 %). Les combinaisons symétriques sont les plus fréquentes (n = 131, soit 87,9 %) et la combinaison « 3 iMg + 3 iMd » (70,5 %) est la plus abondante. Les combinaisons asymétriques regroupent 18 individus (12,1 %).

Chez les 2 espèces du genre *Lepidochelys*, chaque inframarginale est percée par un pore. Brongesma (1961) affirme n'avoir jamais trouvé d'inframarginales avec des pores chez la Caouanne. C'est donc chez *Lepidochelys* un trait distinctif. Ce pore est relié à une glande, la glande de Rathke, dont la sécrétion expliquerait le comportement grégaire (*arribada*) de l'espèce (Fretey, 2002) (**Figure 36**). Généralement le nombre d'inframarginales et de quatre chez les deux espèces mais des cas différents existent (**Tableau 7**).

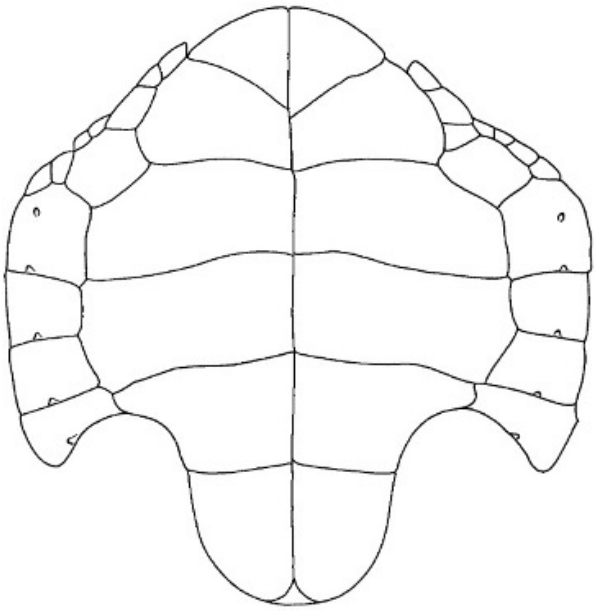


**Figure 36.**
Plastron d'une jeune *Lepidochelys kempii* en collection au Zoological Gardens de Rotterdam (ML 10676) avec 4 inframarginales (d'après Brongersma 1969).

**Tableau 7.**
Nombre d'inframarginales dans trois populations du genre *Lepidochelys*.
A : *L. kempii*, plage de Rancho Nuevo ;
B : *L. olivacea*, côte pacifique du Honduras ;
C : *L. olivacea*, plage de Eilanti, Surinam (Pritchard, 1969).

| Nombre d'inframarginales | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 3/3 | - | 2 | - |
| 3/4 | - | 5 | 3 |
| 4/3 | 1 | 1 | - |
| 4/4 | 212 | 87 | 91 |
| 4/5 | - | - | 4 |
| 5/4 | - | 1 | 2 |
| 5/5 | 3 | 1 | - |
| 5/3 | | 1 | - |
| **Total** | **216** | **98** | **100** |

# Anomalies de l'écaillure

Les Chéloniens sont un groupe de Reptiles très spécialisés, caractérisés par la présence d'une carapace composée de plaques osseuses, généralement recouverte de scutelles kératiniques. Cette mosaïque d'éléments de la carapace est soumise à une stabilité phylogénétique relativement élevée, mais un degré significatif de variabilité intraspécifique peut être reconnu (Mast & Carr, 1989). Ainsi, les tortues présentent une variabilité individuelle relativement élevée en ce qui concerne la fréquence des variantes anormales des éléments de la carapace, correspondant généralement à des déviations anatomiques apparaissant au cours du développement embryonnaire (Cherepanov, 2014 ; 2016).

## Tête

Les motifs d'écaillure « classiques », sur la tête, peuvent avoir des modifications, souvent par soudure de plusieurs écailles ou au contraire par division (**Figure 37 à 40**).

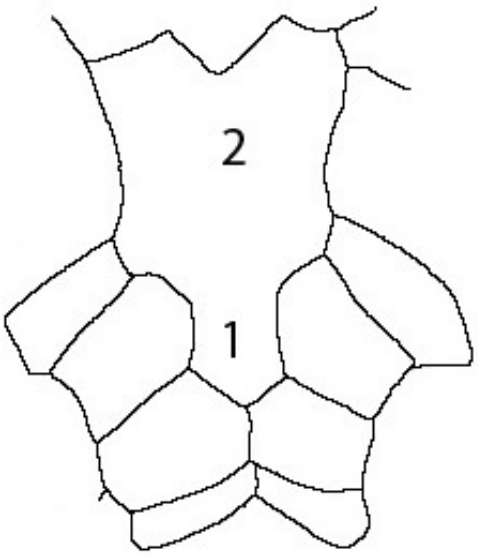



**Figure 37.**
Frontale (1) et pariétale (2) fusionnées chez une *C. caretta* en collection au Musée de Leiden (Pool Roag, RSM 1925.101) ; (d'après Brongersma, 1961).

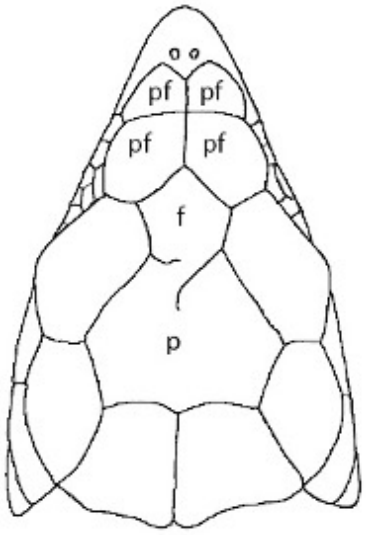
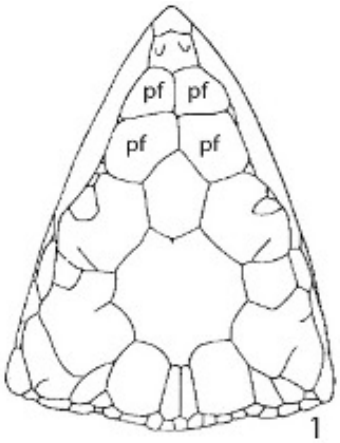



**Figure 39.**
Écaillure céphalique d'une Tortue imbriquée. La frontale (f) est ouverte postérieurement et fusionne en partie avec la pariétale (p) ; (d'après Brongersma, 1961).



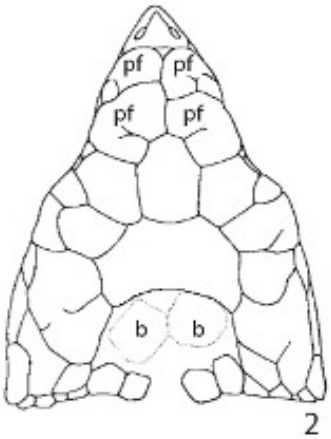




**Figure 38.**
Écaillures céphaliques chez 2 spécimens de *L. kempii*. 1 : écaillure normale. 2 : les préfrontales se divisent incomplètement ; b : barnacles (d'après Brongersma, 1961).

## Carapace

Bertolero (2000) décrit une Tortue verte avec cinq paires de plaques costales et six plaques vertébrales. Cet auteur pense que les déformations ou la variabilité du nombre des plaques pourraient être d'origine embryogénétique.



**Figure 40.**
Frontale divisée et frontopariétale en partie divisée chez une Tortue verte immature à Djibouti (© M. Moussa).

Une Tortue verte femelle adulte est présentée (Photo 17) *in* : Demetropoulos & Hadjichristophorou (1995), avec une dossière lisse sans plaques, comme si celles-ci étaient toutes fusionnées. Sans doute est-ce la dossière très usée d'une vieille femelle sur laquelle les sutures ne sont plus visibles. Ces auteurs présentent aussi (Photo 16) un spécimen immature de *C. mydas* avec six vertébrales (une petite scutelle surnuméraire sépare les 2ème et 3ème vertébrales) et six costales gauches, les 3ème,4ème, 5ème et 6ème très étroites.

La dossière présente très souvent des aberrations d'écaillure. Le nombre dissemblable de marginales observé par Deraniyagala (1933), chez les Caouannes de l'Atlantique et de l'Indo-Pacifique, l'a amené à déclarer que la Caouanne de l'Indo-Pacifique était une espèce distincte (*Caretta gigas*), puis comme une sous-espèce de *Caretta caretta* (Deraniyagala, 1939). Cette différenciation entre les Caouannes atlantico-méditerranéennes et les Caouannes indo-pacifiques sur la base du comptage des marginales a également été adoptée par Carr (1952). Carr (1942) signale une *Caretta caretta* dont a dossière ne présentait que 3 grandes plaques.

Oliver (2014) indique également que sur 163 Caouannes, il a observé 5 exemplaires avec 4 paires de costales (soit 3,1 %), et quelques combinaisons avec 4/5 ou 5/4 costales.

Brongersma (1961), en examinant les scutelles marginales de l'Atlantique, de la Méditerranée et de l'Indo-Pacifique, a trouvé peu de variations entre eux et a conclu que le nombre de marginales n'était d'aucune utilité pour distinguer les sous-espèces. De même, Hughes & Mentis (1967) et Hughes (1974) travaillant sur les Caouannes du Tongaland (Afrique du Sud) ont conclu que le stock de l'océan Indien diffère peu dans l'écaillure du stock de l'Atlantique en ce qui concerne les schémas de scalimétrie, et, en raison de la grande variation observée, ils ont rejeté l'utilisation du seul nombre marginal comme caractère taxonomique valable. Les travaux de Pritchard (1979) et Pritchard & Trebbau (1984), rejetèrent définitivement la sous-espèce *Caretta caretta gigas*.

Des malformations de nuchale sont rares chez *C. mydas* mais peuvent exister (**Figure 41**). L'asymétrie des costales est très rare



**Figure 41.**
Spécimen de *Chelonia mydas* à 3 nuchales (© A. Bertolero).

(mais cependant réelle) chez *Lepidochelys kempii*, alors qu'elle est très commune chez *L. olivacea*. Le polymorphisme des plaques de la dossière chez cette dernière espèce est unique chez les tortues marines, et est en soi un bon facteur d'identification. On observe parfois des Tortues olivâtres chez lesquelles la nuchale est soudée en une plaque unique avec la première vertébrale ou bien divisée en deux petites plaques analogues aux marginales (**Figure 42**).

Dans sa thèse, Pritchard (1969) écrit : « The nuchal lamina may be split in occasional individuals from all populations. Eradication of the seam between the nuchal and the first central may also occur, giving the appearance of an absent nuchal. » (*La lamelle nuchale peut être divisée chez des individus occasionnels de toutes les populations. L'éradication de la jonction entre la nuchale et la première centrale peut également se produire, donnant l'apparence d'une nuchale absente*). Une 3ème nuchale, en position postérieure, peut également être présente (**Figure 43**).

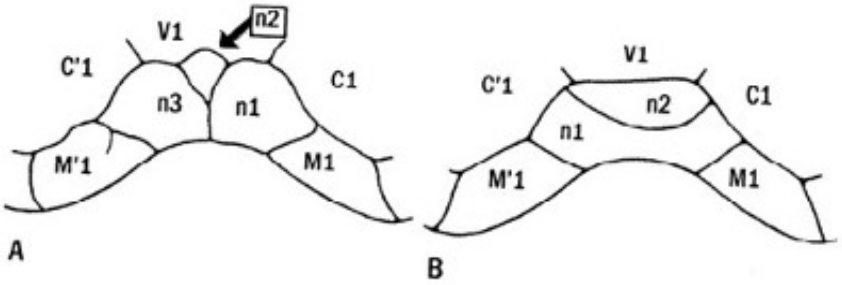



**Figure 43.**
Triple nuchale chez une *Lepidochelys olivacea* de SaoTomé (A) et double nuchale chez un spécimen du Surinam (B).

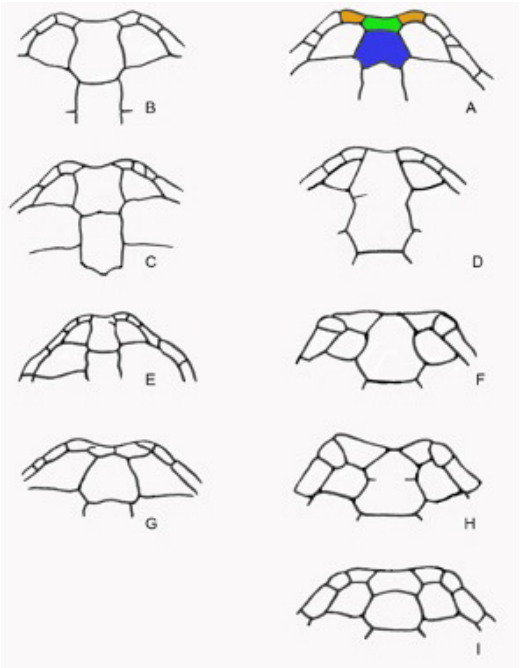



**Figure 42.**
Quelques exemples d'aberrations d'écaillure dans la partie antérieure de la dossière de spécimens de *Lepidochelys olivacea* dans le Golfe de Guinée.
A, individu avec une nuchale « normale » (en vert) séparée des premières marginales (en ocre) et de la première vertébrale (en bleu). Exemplaires observés par l'auteur au Togo : B, C, D, E, F ; par Brongersma (1961) : G et H, Libéria ; I, Surinam (nuchale très large).

De Sola (1931) a représenté un spécimen de *Lepidochelys kempii* avec trois inframarginales d'un côté et quatre inframarginales de l'autre. Cadenat (1957) rapporte le cas d'un spécimen de *L. olivacea* du Sénégal qui possédait trois inframarginales de chaque côté au lieu de quatre. Il cite également une *Chelonia mydas* femelle dont la plaque neurale (supragypiale) était divisée en deux par une suture parallèle à l'axe du corps aboutissant vers l'avant au bord postérieur de la dernière costale droite, et la dernière costale droite était divisée en deux

parties égales par une suture médiane perpendiculaire à l'axe du corps.

À Chypre, Özdemir & Türkozan (2006) ont examiné les plaques dorsales de 718 Tortues vertes nouveau-nées provenant de 2 plages de nidification différentes. Le schéma de scutelles le plus communément observé était de 11 paires de marginales, 4 paires de costales, 5 de vertébrales, et 2 supracaudales. Mais les variations existent comme par exemple pour les costales où ils ont observé des paires de costales allant de 4/4 à 8/7 (**Tableau 8**). Des aberrations dans le nombre de vertébrales chez *C. mydas* sont parfois également observées (**Figures 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50**).

**Tableau 8.**
Nombre de paires de costales dans des nids de *C mydas* sur 2 plages chypriotes (Özdemir & Türkozan, 2006).

| | Plage de Ronas | | Plage de Golden | |
|---|---|---|---|---|
| Nombre de costales | Nombre d'individus | % | Nombre d'individus | % |
| 4/4 | 578 | 85,88 | 42 | 93,33 |
| 4/5 | 27 | 4,01 | 1 | 2,22 |
| 4/6 | 6 | 0,89 | - | - |
| 4/7 | 2 | 0,30 | - | - |
| 5/4 | 22 | 3,69 | 1 | 2,22 |
| 5/5 | 19 | 2,82 | - | - |
| 5/6 | 4 | 0,59 | - | - |
| 5/7 | 1 | 0,15 | 1 | 2,22 |
| 6/4 | 2 | 0,30 | - | - |
| 6/5 | 2 | 0,30 | - | - |
| 6/6 | 4 | 0,59 | - | - |
| 6/7 | 1 | 0,15 | - | - |
| 7/6 | 1 | 0,15 | - | - |
| 7/7 | 1 | 0,15 | - | - |
| 8/7 | 1 | 0,15 | - | - |



**Figure 44.**
Exemple d'une dossière de *C. mydas* aberrante avec 5 paires de costales et 6 vertébrales (© A. Bertolero).



**Figure 45.**
Tortue verte vers Petite-Terre (Guadeloupe) avec 4/5 costales et 6 vertébrales (photographe inconnu).



**Figure 46.**
Division de le 3e costale gauche chez une Tortue verte de l'herbier de N'Gouja, à Mayotte (© K.Ballorain).



**Figure 47.**
*Chelonia mydas* avec 7 vertébrales. (© K. Ballorain)



**Figure 49.**
Dossière de *C. mydas* dans les îles Bijagos, avec vertébrale et costale surnuméraire (© J. Fretey).

Oliver (2014) cite une Caouanne capturée vivante dans un filet maillant à Valras-Plage présentant une nuchale divisée. Cet auteur rapporte également l'observation d'une Tortue verte qui, à droite, présentait une nuchale/1ère costale de « type *C. caretta* » et une disposition, à gauche, de « type *Chelonia mydas* » avec une 1ère costale sans contact avec la cervicale. Les deux premières costales gauches sont de plus grande taille que la normale, et il existe à gauche une marginale surnuméraire (**Figure 51**).

En étudiant l'écaillure chez *Caretta caretta*, Gadow (1899) a noté que les adultes semblent avoir beaucoup moins



**Figure 48.**
Jeune Tortue verte sans pigmentation, avec 9 vertébrales et 5/4 costales sur la dossière (photographe inconnu).




**Figure 50.**
Plaques surnuméraires sur une dossière de Tortue verte en Mauritanie (© W. Mullie).

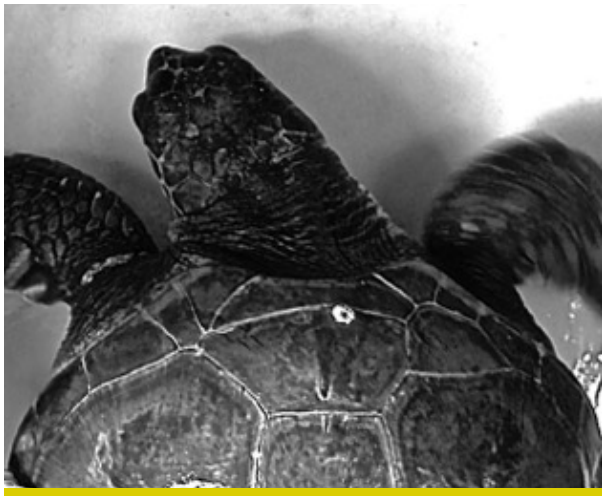


**Figure 51.**
Tortue verte avec, à droite, une première costale touchant la nuchale (d'après photo d'Oliver 2014).

de variations que les jeunes. Il a proposé l'idée de « variation orthogénétique », théorisant que les jeunes tortues qui possèdent plus que le complément normal de scutelles subissent une fusion de celles-ci au cours de l'ontogenèse, de sorte que le stade adulte ne soit plus le même et présente un motif normal de scutelles réduites. Newman (1906) s'est opposé à ce point de vue et a suggéré que les scutelles surnuméraires sont une réapparition atavique de scutelles qui ont été perdues au cours de la phylogenèse. Brongersma (1968a) a remis en question la validité de l'étude de Gadow, en soulignant que les spécimens qu'il avait vus n'étaient pas constitués uniquement de Caouanes, mais plutôt d'un mélange de Caouanes et de Tortues olivâtres, expliquant ainsi la disparité du nombre de scutelles entre les tortues nouveau-nées et les tortues adultes. Les Caouannes nouveau-nées aberrantes remarquées sur le hotspot de Boa Vista (Archipel du Cap Vert) sont-elles le résultat d'une hybridation avec *L. olivacea* ? (**Figure 52**).

Certains auteurs (Parker, 1901 ; Wandolleck, 1904 ; Hildebrand, 1930 ; Zangerl, 1969) ont suggéré que les anomalies d'écaillure résultent d'accidents ou de perturbations au cours du développement ontogénétique. La pression à l'intérieur du nid à la suite d'un entassement a été citée comme une source possible d'anomalies de la dossière (Coker, 1910). Hildebrand (1938) a suggéré que

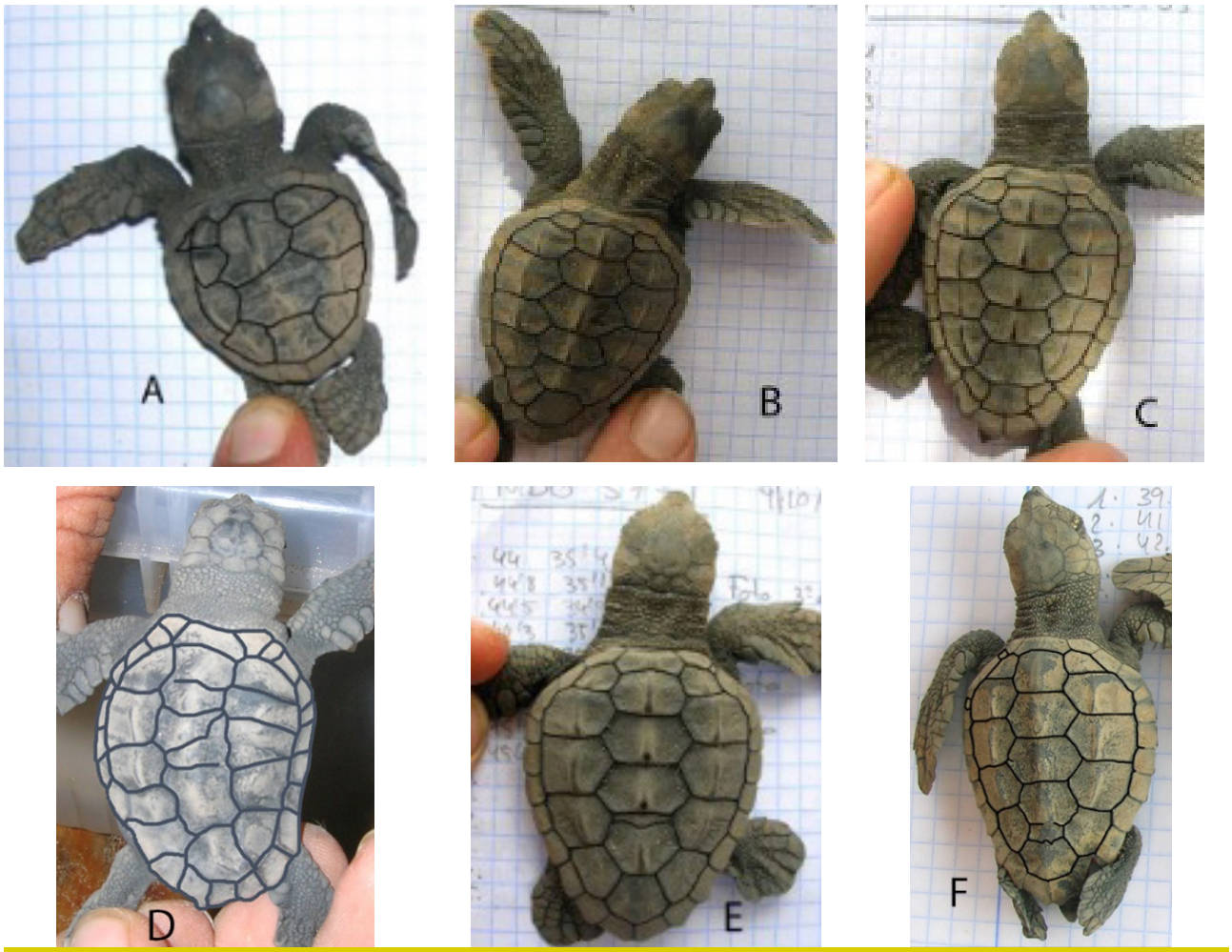



**Figure 52.**
*C. caretta* nouveau-nées à dossière aberrante à Boa Vista (Archipel du Cap Vert). Si les exemplaires B, C, E et F sont des exemples à costales et vertébrales surnuméraires, les motifs deviennent vraiment aberrants avec les exemplaires A et D (© E. Abella Perez).

les anomalies de la dossière chez la Tortue musquée (*Malaclemys terrapin*) étaient dues à des changements dans l'apport d'oxygène disponible pendant l'incubation. Une écaillure anormale et d'autres déformations de la carapace ont été décrites chez des Tortues peintes (*Chrysemys picta picta*) et des Tortues serpentines (*Chelydra serpentina*) à l'éclosion, par dessiccation partielle des œufs à certains stades de développement (Lynn & Ullrich, 1950). Les variations de température pendant l'incubation peuvent également être des anomalies de la dossière et suggèrent que la variabilité du nombre de scutelles pourrait dépendre des conditions environnementales pendant l'incubation embryonnaire, via un mécanisme épigénétique.

## Hybrides

Des cas d'hybridation entre tortues marines ont été signalés dans plusieurs régions du monde. Lewis (1940) semble avoir été le premier à signaler, dans les îles Cayman, l'existence d'un hybride entre *Eretmochelys imbricata* et *Caretta caretta*. Les pêcheurs lui ont confirmé l'existence naturelle de tels hybrides en mer, car ils ont souvent vu et capturé des mâles *Eretmochelys* qui copulaient avec des femelles *Caretta*. On note également des croisements de *Caretta caretta* x *Eretmochelys imbricata* (Kamezaki, 1983 ; Frazier, 1988), de *C. caretta* x *Chelonia mydas* observés dans le Pacifique (Kamezaki *et al.*, 1996) et *E. imbricata* x *C. caretta* et *Lepidochelys olivacea* x *C. caretta* dans l'Atlantique ouest (Conceição *et al.*, 1990). J'ai personnellement découvert des hybrides *C. mydas* x *E. imbricata* en Guinée et au Bénin (**Figure 54**). Une telle hybridation entre ces deux espèces a aussi



**Figure 53.**
Nouveau-née hybride *E. imbricata* x *C. caretta*, à Praia do Forte (Brésil). (© J. Fretey)

été signalée au Pérou et dans le Pacifique sud (Seminoff *et al.*, 2003 ; Kelezi *et al.*, 2016). Le **Tableau 9** montre ce qui est identique ou différent entre les caractères morphologiques classiques des deux espèces et les hybrides de trois pays.

La côte brésilienne présente le taux d'hybridation le plus élevé au monde impliquant les espèces les plus communes au Brésil : *E. imbricata*, *C. caretta* et *L. olivacea* (Vilaça *et al.*, 2012). Ces auteurs ont identifié les hybrides de *L. olivacea* avec *C. caretta* et *E. imbricata* comme étant de première génération (F1) (**Figure 53**). En revanche, certains hybrides de *C. caretta* et d'*E. imbricata* présentaient des signes de rétrocroisements avec des espèces pures, ce qui indique un processus plus long ou un taux de survie plus élevé de la progéniture. Ils ont également suggéré que les événements d'hybridation dans la région se produisent depuis au moins 40 ans (c'est-à-dire environ deux générations), et peuvent être le résultat du déclin historique de la population connu par les deux espèces en raison de l'exploitation des œufs et des tortues femelles (Santos *et al.*, 2011).

**Tableau 9.**
Comparaison de traits morphologiques chez : la Tortue imbriquée ; trois exemples d'hybrides ([1] : Wood *et al.*, 1983 ; [2] : Seminoff *et al.*, 2003 ; [3] : Kelez *et al.*, 2016) ; la Tortue verte.

| Caractéristiques | Imbriquée | Hybrides | | | Verte |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Surinam[1] | Mexique[2] | Pérou[3] | |
| Plaques imbriquées | oui | oui | oui | non | non |
| Museau allongé | oui | oui | oui | oui | non |
| Seconde griffe | oui | oui | non | oui | non |
| Dentelure marginale | oui | oui | oui | non | non |
| Préfrontales | 4 | variable | 2 | 2 | 2 |
| Post-occulaires | 3 | non rapporté | 3 | 4 | 4 |
| Crête centrale mandibulaire | non | oui | oui | oui | oui |

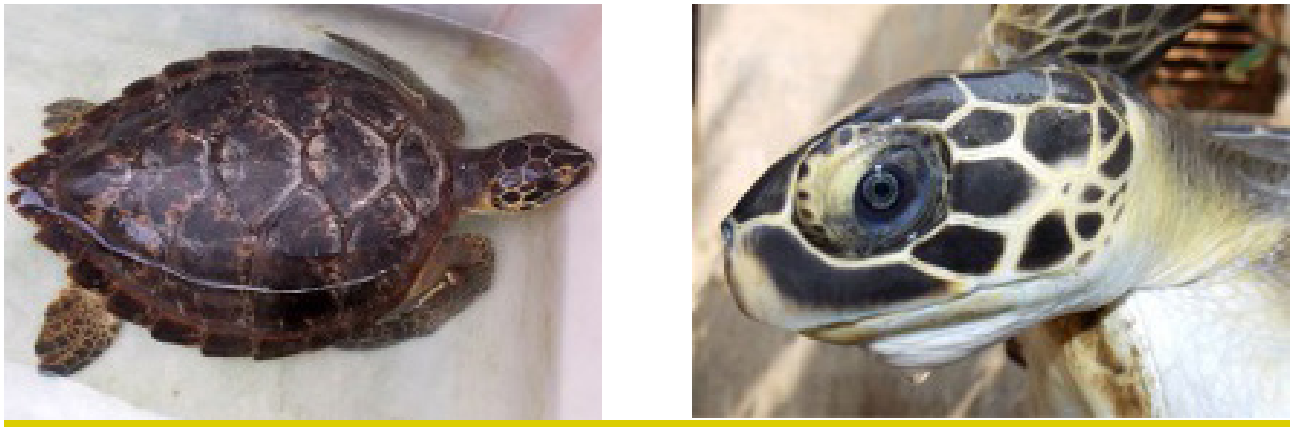


**Figure 54.**
Hybride *C. mydas* x *E. imbricata* à Grand Popo (Bénin). La dossière est celle d'uneTortue imbriquée et les préfrontales, celles d'une Tortue verte. (© J. Fretey)

Dans l'État de Bahia, l'analyse génétique a révélé que pas moins de 30 à 40 % des Tortues imbriquées sur certains sites de nidification sont, en fait, des hybrides de première génération résultant de la reproduction croisée avec des Caouannes. Ces hybrides peuvent ensuite produire une progéniture de deuxième génération viable par croisement, ou recroisement, avec des membres de l'une ou l'autre espèce mère (Lara-Ruiz *et al.*, 2006). Sur l'Archipel Abrolhos, ce sont des Caouannes qui nidifient et qui selon les études génétiques se sont accouplées avec des Tortues imbriquées mâles (Souza Arantes *et al.*, 2020).

**Dans tous les cas, on observe un mélange des caractères d'écaillure entre les deux espèces d'origine**.

Est-ce un phénomène nouveau dû à des perturbations liées à l'Homme (pollution, diminution des populations, réchauffement climatique,..) ou bien un phénomène déjà ancien qui n'était pas identifié ?
Ces hybrides sont simplement cités ici afin d'informer d'être prudent lors d'une identification.
Dans les pays où les tortues marines bénéficient d'une protection espèce par espèce, ce qui est le cas de la France, la présence de spécimens hybrides constitue un challenge pour l'interprétation et

l'application de la loi, en particulier si l'hybridation est plus fréquente que nous le pensons.

## La photo-identification

Adultes, les Luths ne présentent aucune écaillure et elles perdent souvent les bagues métalliques ou de plastique. Au début des années 1990, avant l'arrivée des premiers transpondeurs magnétiques, l'équipe travaillant sur la plage de Yalimapo (Guyane française) mit au point une technique d'identification des Luths par un certain nombre de critères corporels. Les Luths sont souvent blessées, et un inventaire quasi-exhaustif lista ces traumas (Fretey, 1981 ; 1993) (**Figure 55**). Chaque fiche individuelle comprenait un dessin de la tortue entière sur laquelle, sur le terrain, était reportés les blessures. À cela, nous avons ajouté un relevé du chanfrein, la tache rose frontale typique des adultes de l'espèce (**Figure 56**). Celui-ci fut d'abord pratiqué directement sur la tête avec un calque, puis sur un morceau de rhodoïd, mais cela n'indiquait pas vraiment l'endroit par rapport aux yeux et au bout du museau. Nous avons donc fabriqué un statif où positionner un appareil photo, ce qui permis de meilleurs résultats (Fretey, obs. pers.) (**Figure 57**). Mais McDonald & Dutton (1996), sur un petit nombre de tortues à Sandy Point (St. Croix, USVI), critiquèrent cette méthode, expliquant que la tache évoluait parfois avec l'âge (**Figure 58**).

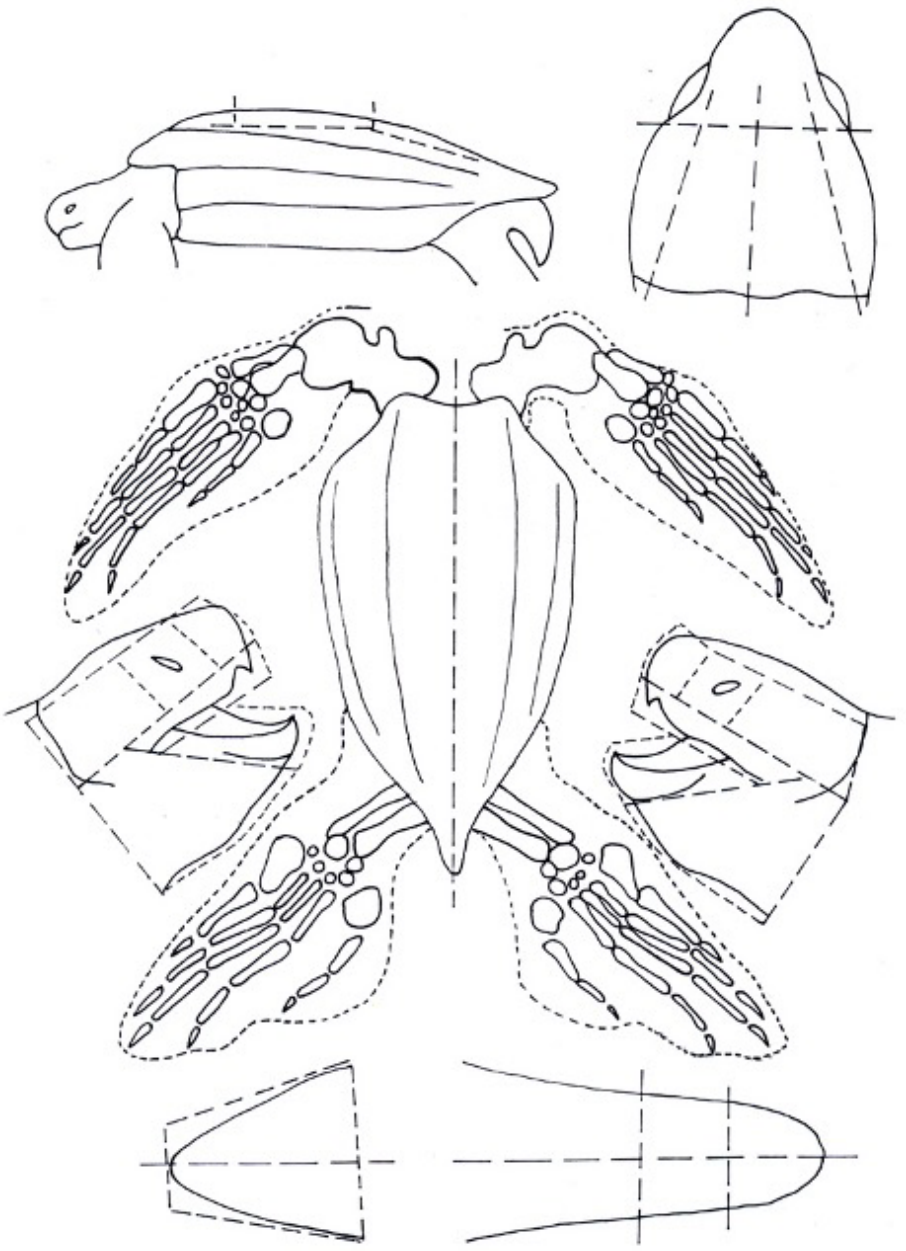


**Figure 55.**
Écorché de la fiche Luth utilisée en Guyane au début des années 90.

Chez les tortues marines dites « à écailles », la forme et l'arrangement des écailles de chaque côté de la tête (dites « faciales ») ont été signalés comme étant des facteurs de différenciation des individus lors d'observation répétées. Le motif regardé concerne la position et de la forme des écailles derrière l'œil (Chassagneux *et al.*, 2013). La technique repose sur l'hypothèse que ces écailles

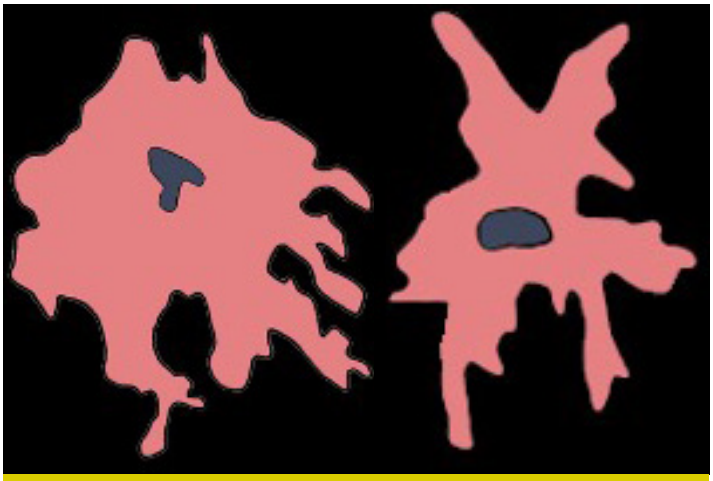


**Figure 56.**
Exemples de chanfreins.

sont uniques et ne changent pas avec le temps. Il a été démontré que ces motifs étaient stables pendant au moins quatre ans chez les Tortues imbriquées et les Tortues vertes adultes (Reisser *et al.*, 2008 ; Schofield *et al.*, 2008 ; Jean *et al.*, 2010).

Cette identification photographique, encore appelée photo-ID, est de plus en plus utilisée comme un outil fiable pour suivre les individus dans le temps (**Figures 61 et 62**). L'utilisation de l'identification photographique chez la Tortue verte présente de nombreux avantages par rapport aux méthodes de marquage conventionnelles.



**Figure 57.**
Photographie du chanfrein avec un statif photo (© C. Bretagnolle).

Les motifs sont enregistrés selon un codage de positionnement des écailles derrière l'œil. Le premier numéro du code à trois chiffres correspond au numéro de la ligne. Le deuxième chiffre correspond à la position de l'écaille dans cette rangée.

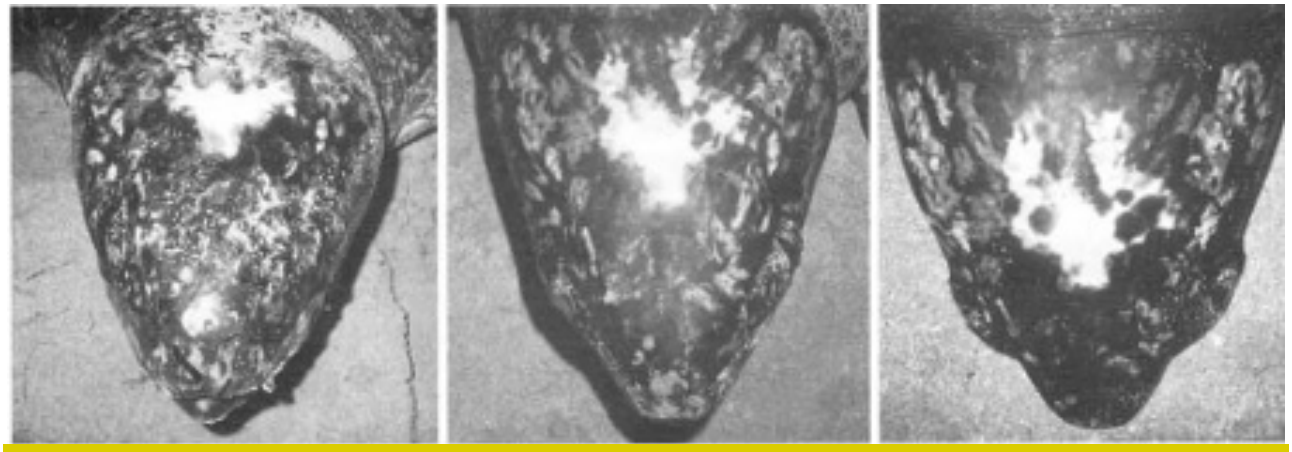


**Figure 58.**
Photographies des chanfreins prises en 1986 (gauche), 1990 (centre), et 1992 (droite) de la Tortue luth VI113I. Contrairement à la plupart des taches roses, celle-ci a changé considérablement d'une année à l'autre. Cependant, malgré l'augmentation de la pigmentation noire à l'intérieur du chanfrein, et la différence d'angle entre les photographies, le contour général de la tache est toujours le même et le contour général reste reconnaissable (McDonald & Dutton, 1996).

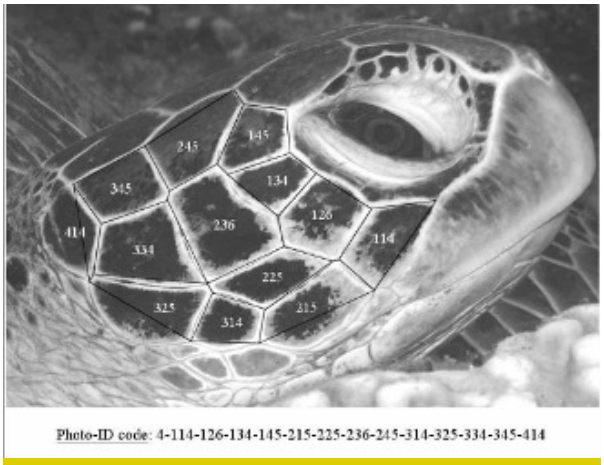



**Figure 59.**
Processus de codage du profil droit d'une Tortue verte.

Et le troisième correspond au nombre de côtés de l'écaille (**Figures 59 et 60**). À la fin, deux codes composés d'un chiffre et d'une série de lettres définissent l'identité d'un individu (Jean *et al.*, 2010).

Comme les tortues marines sont des individus migrateurs et longévives, la stabilité de ces motifs d'écailles sur de longues périodes de temps devait encore être confirmée pour valider cette méthode. La stabilité des motifs d'écailles faciales a été évaluée sur des Tortues vertes, observées et photographiées dans

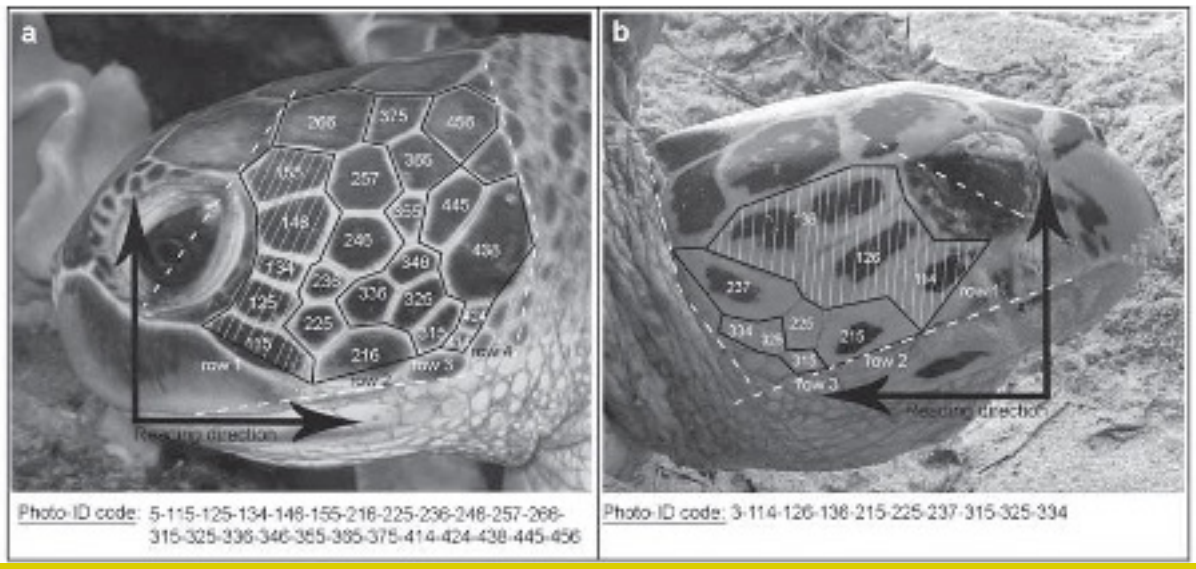



**Figure 60.**
Processus de codage du profil gauche d'une Tortue verte (a) et du profil droit d'une Tortue imbriquée (b) fondé sur la position et la forme des écailles du profil. Les limites des profils sont indiquées par des lignes blanches en pointillés. Les écailles « postoculaires » (scutelles rayées) sont situées immédiatement à l'arrière de l'œil. Les écailles centrales inférieures sont situées au-dessus de la limite inférieure (mâchoire supérieure) (Jean *et al.*, 2016).

les eaux côtières de l'Australie, de l'île de la Réunion ou élevées en captivité.
Certaines plaques céphaliques peuvent cependant évoluer dans le temps (**Figure 63**).

**Mais attention, deux tortues peuvent présenter un motif facial quasi-identique.** Voir **Figure 64**.

La photo-ID est facilement utilisable chez les femelles adultes venant pondre, à condition de bien retirer le sable qui pourrait cacher des écailles. Laver les faces de la tête à l'eau de mer pour une tortue à terre ou amenée à l'air libre sur un bateau, si c'est techniquement faisable, est l'idéal. Et bien sûr, éviter les reflets du soleil (Steinmetz *et al.*, 2018). Par contre, les informations sur les juvéniles, les mâles et les femelles adultes non reproductrices sont moins nombreuses ; l'approche photo-ID a été proposée pour identifier et suivre ces tortues marines au cours des années (Jean *et al.*, 2010).
La photo-ID est essentiellement utilisée chez *Chelonia mydas* mais fonctionne

également avec *Eretmochelys imbricata* (**Figure 65**).

Les photographies comportant des zones cachées ou obscurcies doivent être éliminées des bases de données.
Les modèles d'échelle faciale se sont avérés stables sur 1046 jours chez les Tortues vertes (Reisser *et al.*, 2008) et 1155 jours chez les Tortues imbriquées (Dunbar *et al.*, 2014).
L'identification photographique (photo-ID) est donc une méthode non invasive, peu coûteuse et fiable sur de longues périodes. Elle permet d'éliminer les problèmes liés à la perte des bagues et de faire de fausses estimations de la taille d'une population
La photo ID peut être utilisée par des clubs de plongée. Une formation adéquate est cependant nécessaire pour se familiariser avec les principales caractéristiques qui doivent être examinées afin d'obtenir une correspondance correcte. Cf. la base de données TORSOOI (TORtues marines du Sud-Ouest de l'Océan Indien) **https://torsooi.com/**.

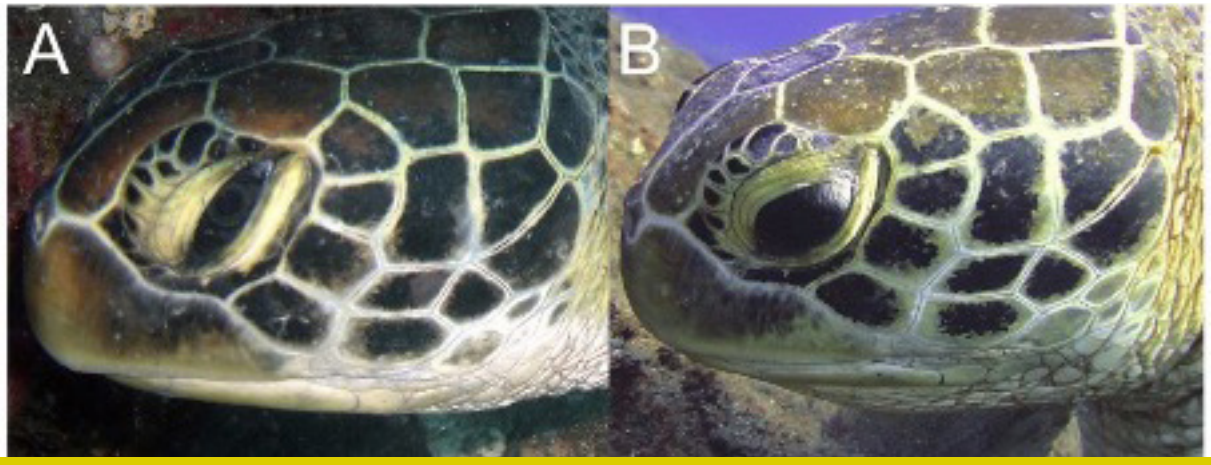



**Figure 61.**
Exemple de profil gauche d'une Tortue verte juvénile tardive avec des motifs d'écailles faciales inchangés sur un intervalle de temps d'environ 5 ans. Ces photographies ont été prises respectivement le 21/06/2007 et le 21/01/2012. Le seul changement observé est lié à la pigmentation (Carpentier *et al.*, 2016).

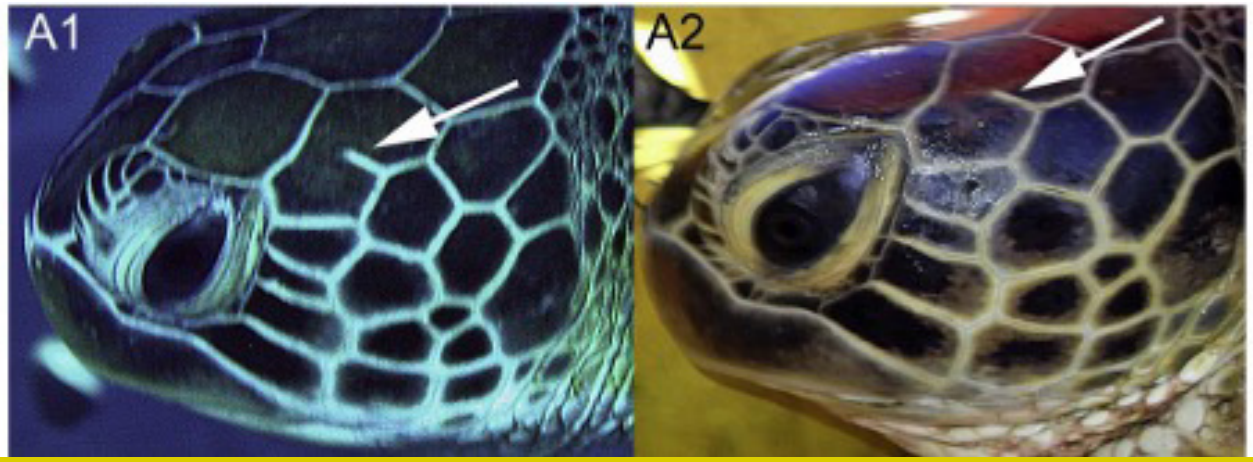



**Figure 62.**
Suture incomplète entre postoculaire et prétympanique inchangée au fil du temps (Carpentier *et al.*, 2016).

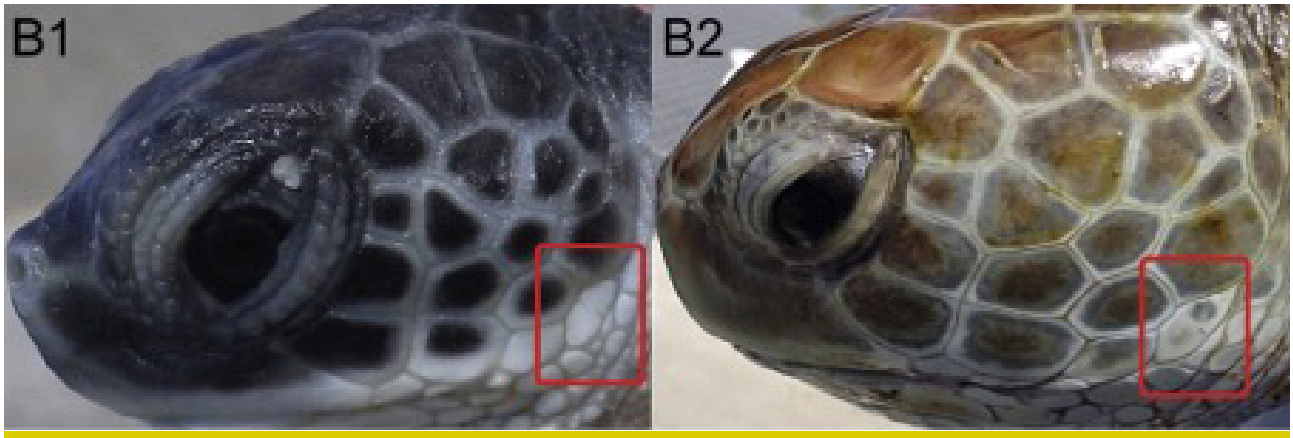



**Figure 63.**
Individu élevé en captivité avec un intervalle de temps de 1034 jours respectivement (série B) avec des intervalles. Exemple de fusion de deux écailles en une seule au cours du développement (indiqué par les carrés rouges) (Carpentier *et al.*, 2016).

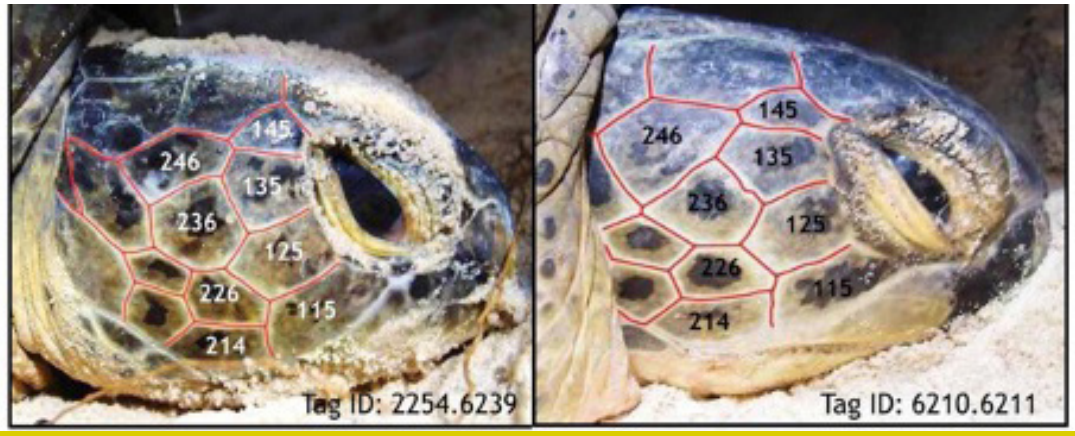



**Figure 64.**
Code de profil droit de deux Tortues vertes différentes présentant des séries de 3 chiffres similaires : 4-115-125-135-145-214-226-236-246. Le système de codage est décrit dans Jean *et al.* (2010). Le code de la troisième rangée du spécimen 6210.6211 n'a pas été attribué car son cou n'était pas complètement étendu. Elles ont été identifiées comme des individus différents après comparaison avec les codes du profil gauche (Yii-Ching Chew *et al.*, 2015).

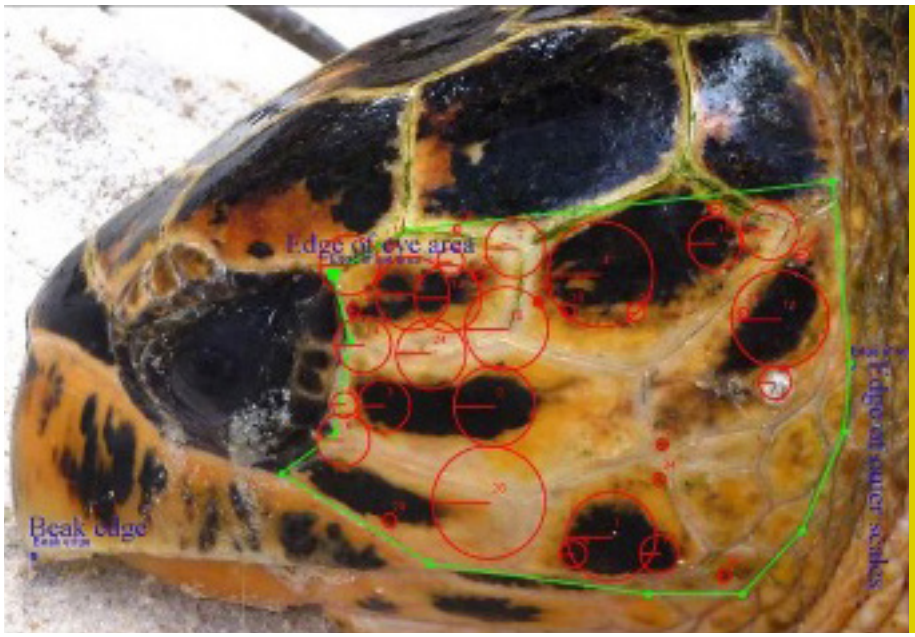



**Figure 65.**
La «zone d'intérêt» de l'écaillure faciale utilisée en photo-ID pour une Tortue imbriquée. Trois points de référence : le bord du bec, le bord de la zone externe de l'œil et le bord de la zone externe de l'écaillure sont visibles en bleu. Le contour de la zone d'intérêt est mis en évidence en vert.
Les cercles rouges indiquent les 35 points clés annotés par le logiciel (Steinmetz *et al.*, 2018).

## Remerciements

L'auteur remercie Thierry Frétey pour sa relecture herpétologique, ainsi que Patrick Triplet pour les aspects scientifiques et orthographiques. Il remercie aussi Carole Pillore pour ses beaux dessins de têtes de tortues.

# Bibliographie

**Agassiz L. 1857.** *Contributions to the Natural History of the United States of America*. First Monograph. Vol. I. Part I. Essay on Classification. Part II. North American Testudinata. Boston, Little, Brown and Co., 452 p.

**Arantes L. S., Cabral L., Ferreira L., Driller M., Repinaldo Filho F. P., Junqueira Mazzoni C. & Santos F.R. 2020.** Genomic evidence of recent hybridization between sea turtles at Abrolhos Archipelago and its association to low reproductive output. *Scientific Reports*, 10: 12847.

**Bell T. 1834.** A freshwater tortoise described as the type of a new genus, *Cyclemys*. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1834: 17.

**Bonaparte C. L. 1836.** *Cheloniorum Tabula Analytica*. Rome, 9 p.

**Bertolero A. 2000.** Tortuga verde, *Chelonia mydas*, conplacas supernumerarias en el caparazón. *Bol. Ass. Herpetol. Esp.*: 11(2): 73-74.

**Boscá E. 1916.** Un individuo anómalo de la *Chelone mydas* (L.) en el Mediterráneo. *Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 16: 446-448.

**Boulenger G. A. 1889.** *Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians, and Crocodiles in the British Museum (Natural History)*. British Museum, new ed. London, 311 p.

**Bour R. 1983.** La peau des tortues marines. Pp. 29-33 *in* : De Beaufort F. (Ed.), *Espèces menacées et exploitées dans le monde – Guide pratique pour leur connaissance et leur identification*. Secrétariat de la Faune et de la Flore, Paris, 212 : 1-236.

**Brongersma L D. 1961.** Notes upon some SeaTurtles. *Zoologische Verhandelingen*, 51(1): 1-46.

**Brongersma L. D. 1968a.** Turtles. *Marine Observer*, 38: 28-34.

**Brongersma L. D. 1968b.** Notes upon some sea-turtles from Surinam. *Proc. Kon.Ned.Akad. Wet.*, 71:114-127.

**Brongersma L. D. 1972.** *European Atlantic Turtles*. Zoologische Verhandelingen, 318 p.

**Cadenat J. 1957.** Observations de Cétacés, Siréniens, Chéloniens et Sauriens en 1955-1956. *Bull. Inst. Franç. Afr. Noire* 19(4) : 1358-1375.

**Cann J. & Legler J. M. 1994.** The Mary River tortoise: a new genus and species of short-necked chelid from Queensland, Australia (Testudines; Pleurodira). *Chelonian Conservation and Biology*, 1(2): 81–96.

**Caracappa S., Pisciotta A., Persichetti M. F., Caracappa G., Alduina R. & Arculeo M. 2016.** Non modal scutes patterns in the Loggerhead Sea Turtle

(*Caretta caretta*): a possible epigenetic effect? *Canadian Journal of Zoology*, 94(5).

**Carpentier A. S., Jean, C., Barret M., Chassagneux A. & Ciccione S. 2016.** Stability of facial scale patterns on green sea turtles *Chelonia mydas* overtime: A validation for the use of a photo-identification method. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 476: 15–21.

**Carr A. 1952.** *Handbook of Turtles of the United States, Canada and Baja California*. Cornell University Press, 542 p.

**Chassagneux A., Jean C., Bourjea J. & Ciccione S. 2013.** Unraveling behavioral patterns of foraging hawksbill and green turtles using photo-identification. *Marine Turtle Newsletter*, 137: 1–5.

**Chew V. Y. C., Liew H. C. & Joseph J. 2015.** Photographic identification of green turtles (*Chelonia mydas*) at Redang Island, Malaysia. *Marine Turtle Newsletter*, 146: 1–6.

**Cherepanov G. O. 2014.** Patterns of scute development in turtle shell: Symmetry and asymmetry. *Paleontol. J.*, 48: 1275–1283.

**Cherepanov G. O. 2016.** Nature of the turtle shell: Morphogenetic causes of bone variability and its evolutionary implication. *Paleontol. J.* 50: 1641–1648.

**Coker R.E. 1905.** Diversity in the scutes and bony plates of *Chelonia*. *Science*, 21: 384-385.

**Conceição M. B., Levy J. A., Marins L. F. & Marcovaldi M. A. 1990.** Electrophoretic characterization of a hybrid between *Eretmochelys imbricata* and *Caretta caretta* (*Cheloniidae*). *Compar. Biochem. Physiol. Part*, 97(2): 275-278.

**Demetropoulos A. & Hadjichristophorou M. 1995.** *Manual on Marine Turtle Conservation in the Mediterranean*. UNEP, MAP-RAC/SPA, IUCN, CWS, Fisheries Department, MANRE (Cyprus), 113 p.

**Deraniyagala P. E. P. 1930.** The Testudinata of Ceylon. *Ceylon J. Sci.*, (B), 16: 43-88.

**Deraniyagala P.E. P. 1939.** *The Tetrapod Reptiles of Ceylon. I: Testudinates and Crocodilians*. Ceylon J. Sci., Colombo Museum Natural History Series, Ceylon & England, 412 p.

**Deraniyagala P. E. P. 1943.** Subspecies Formation Loggerhead Turtles (*Carettidae*). *Spolia Zeylanica*, 23 (2): 79-92.

**Deraniyagala P. E. P. 1953.** A Colored Atlas of some Vertebrates from Ceylon. 2. Tetrapod Reptilia. *Colombo Mus. Publ.*, 1952, 7(4): 1-101.

**Deraniyagala P. E. P. 1964.** A comparison of the cephalic scalation of *Dermochelys coriacea* with that of the *Cheloniidae* (Reptilia, Testudinata). *Senck. Biol.*, 45 (3/5): 349-352.

**De Sola R. 1931.** The Turtles of the Northeastern States. *Bull. N.Y. Zool. Soc*, 34(5): 131-160.

**Duméril A.-M.-C. & Bibron G. 1834.** *Histoire naturelle complète des Reptiles*. Librairie encyclopédique de Roret, Paris, 447p.

**Duméril A.-M.-C., Bibron G. & Duméril A. 1854.** *Histoire naturelle complète des Reptiles. Atlas*. Librairie encyclopédique de Roret, Paris, 24 p., 108 pls.

**Dunbar S. G., Ito H. E., Bahjri K., Dehom S. & Salinas L. 2014.** Recognition of juvenile hawksbills *Eretmochelys imbricata* through face scale digitization and automated searching. *Endangered Species Research*, 26: 137-146.

**Fitzinger L. J. 1826.** *Neue Classification der Reptilien, nach ihren NatürlichenVerwand-tschaftenneb steiner Verwandtschafts–Tafelundeinem Verzeichnisse der Reptilien–Sammlung des k.k. Zoologischen Museum zu Wien*. Wien: J.G. Hübner Verlagen, 66 p.

**Fitzinger L. J. 1835.** Entwurfeiner systematischen Anordnung der Schildkröten nach den Grundsätzen der natürlichen Methode. *Annalen des Wie-*

*ner Museums der Naturgeschichte*, 1: 105–128.

**Frazier J. 1983.** Análisis estadístico de la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz) de Oaxaca, Mexico. *Cienc. Pesq. Inst. Nat. Pesca*, 4: 49-75.

**Frazier J. 1988.** Sea turtles in the land of the dragon. *Sanctuary*, 8: 15–23.

**Freiberg M. A. 1938.** Catálogo sistemático y descriptive de las tortugas argentinas. *Mem. Mus. Entre Rios*, 9: 1-23.

**Fretey J. 1975.** *Guide des Reptiles et Batraciens de France*. Librairie Hatier, Paris, 239 p.

**Fretey J. 1981.** Note sur les traumas observés chez les Tortues luths femelles adultes, *Dermochelys coriacea* (Vandelli) (Testudines, Dermochelyidae). *Revue française d'Aquariologie*, 8(4) : 119-128.

**Fretey J. 1983.** Les Tortues marines. Pp. 1-25 *in* : F. de Beaufort (Coord.), *Espèces menacées et exploitées dans le monde. Guide pratique pour leur connaissance et leur identification*. Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 24.

**Fretey J. 1993.** A technique for identifying adult female leatherback turtles by to their injuries. Pp. 42-56 *in*: *Proceed. of the First Int. Congress of Chelonian Pathology*, Gonfaron, 25-27 april 1992, 290 p.

**Fretey J. 1999.** Répartition des tortues du genre *Lepidochelys* Fitzinger, 1843.1. L'Atlantique ouest. *Biogeographica*, 75 (3) : 97-117.

**Fretey J. 2002.** Communication chez les tortues. Pp. 38-41 *in* : Le communication animale. Le kaléidoscope des langages. *Pour la Science*, 34.

**Fretey J. & Triplet P. 2022.** *Manuel pour la conservation des tortues marines en Afrique de l'Ouest*. RAMPAO, Chélonée, 116 p.

**Fretey J., Dontaine J.-F. & Billes A. 2001.** Tortues marines de la façade atlantique de l'Afrique, genre *Lepidochelys*. 2. Suivi et conservation de *L. olivacea* (Eschscholtz, 1829) (Chelonii, Cheloniidae) à São Tomé et Príncipe. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 98: 43-56.

**Gadow H. 1899.** Orthogenetic Variation in the shells of *Chelonia*. *Proc. Cambr. Phil. Soc.*, 10: 35-37.

**Geoffroy Saint-Hilaire E. 1809.** Mémoire sur les tortues molles, nouveau genre sous le nom de *Trionyx*, et sur la formation des carapaces. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris*, 14: 1-20.

**Gray J. E. 1825.** A synopsis of the genera of reptiles and amphibia, with a description of some new species. *Annals of Philosophy*, (2)10 :193–217.

**Gray J. E. 1831.** *Synopsis Reptilium; or Short Descriptions of the Species of Reptiles*. Part I. Cataphracta. Tortoises, Crocodiles, and Enaliosaurians. London: Treuttel, Wurz, and Co., 85 p.

**Gray J. E. 1834.** Characters of two new genera of reptiles (*Geoemyda* and *Gehyra*). *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1834(2): 99–101.

**Gray J. E. 1844.** *Catalogue of the Tortoises, Crocodiles, and Amphisbaenians in the Collection of the British Museum*. London, Edward Newman, 80 p.

**Gray J. E. 1854.** Description of a new genus and some new species of tortoises. *Proceedings of the Zoological Society of London*,1852 [1854]: 133–135.

**Gray J. E. 1856.** On some new species of freshwater tortoises from North America, Ceylon and Australia, in the collection of the British Museum. *Proceedings of the Zoological Society of London*,1855 [1856] (23) : 197–202.

**Gray J. E. 1863.** Observations on the box tortoises, with the descriptions of three new Asiatic species. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1863: 173–179.

**Gray J. E. 1864.** Revision of the species of Trionychidae found in Asia and Africa, with the descriptions of some new species. *Proceedings of the Zoo¬logical Society of London*, 1864: 76–98.

**Gray J. E. 1869.** Notes on the families and genera of tortoises (Testudinata), and on the characters afforded by the study of their skulls. *Proceedings of the Zoological Society of London*,1869: 165–225.

**Gray J. E. 1870.** Notes on tortoises in the British Museum, with descriptions of some new species. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1870: 653–659.

**Gray J. E. 1872.** On the genus *Chelymys* and its allies from Australia. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1872: 504–514.

**Gray J. E. 1873.** Observations on chelonians, with descriptions of new genera and species. *Annals and Magazine of Natural History*, (4)11: 289–308.

**Guibé J. 1970.** La peau et les productions cutanées. Pp. 6-32 *in* : *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome XIV, fascicule II : Reptiles : caractères généraux et anatomie. Masson et Cie Éds., 680 p.

**Jean C., Ciccione S., Talma E., Ballorain K. & Bourjea J. 2010.** Photo-identification method for green and hawksbill turtles. First results from Réunion. *Indian Ocean Turtles Newsletter*, 11: 8-13.

**Hildebrand S. F. 1930.** Duplicity and other abnormalities in diamond-back terrapins. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society*, 46: 41-53.

**Hildebrand S. F. 1938.** Twinning in turtles. *Journal of Heredity*, 29: 243-253.

**Hughes G. R. 1974.** *The Sea Turtles of Southeast Africa*: I. Status, Morphology and Distributions. Investigational report Oceanographic Research Institute, Durban, South Africa., 35: 1-144.

**Hughes G. R. & Mentis M. T. 1967.** Further studies on marine turtles in Tongaland, II. Lammergeyer, 7: 55-72.

**Kamezaki N. 1983.** The possibility of hybridization between the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, and the hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, in specimens hatched from eggs collected in Chita Peninsula. *Jpn. J. Herpetol.*, 10: 52–53.

**Kamezaki N., Nakajima Y. & Ishii M. 1996.** Rapid communication: Hybrids between *Caretta caretta* x *Chelonia mydas* from the Horinouchi beach, Miyazaki. *Umigame Newsletter*, 30: 7–9.

**Kelezi S., Velez-Zuazo X. & Pacheco A. S. 2016.** First record of hybridization between green *Chelonia mydas* and hawksbill *Eretmochelys imbricata* sea turtles in the Southeast Pacific. *Peer J*, DOI 10.7717/peerj.1712.

**La Cepède B.-G. E. De 1788.** *Histoire Naturelle des Quadrupèdes Ovipares et des Serpens*. Paris, Hôtel du Thou, 18, 651 p.

**Lara-Ruiz P., Lopez G.G., Santos F.R. & Soares L. S. 2006.** Extensive hybridization in hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Brazil revealed by mtDNA analyses. *Conserv. Genet.*, 7, 773–781.

**Lewis C. 1940.** The Cayman Islands and marine turtles. Pp. 156-155 *in*: The Herpetology of the Cayman Islands.*Bull. int. Jap. Sci.*, Ser. 2.

**Li Y. I., Kong L., Ponting C. P. & Hearty W. 2013.** Rapid evolution of beta-keratin genes contribute to phenotypic differences that distinguish turtles and birds from other reptiles. *Genome Biol. Evol*, 5(5): 923-933.

**Lindholm W.A. 1929.** Revidiertes Verzeichnis der Gattungen der rezenten Schildkröten nebst Notizen zur Nomenklatur einigerArten. *Zoologischer Anzeiger*, 81:275–295.

**Lindholm W. A. 1931.** Über eine an gebliche Testudo-Art aus Südchina.

*Zoologischer Anzeiger*, 97: 27–30.

**McCord W. P., Iverson J. B., Spinks P. Q. & Shaffer H. B. 2000.** A new genus of geoemydid turtle from Asia. *Hamadryad*, 25(2): 86–90.

**Merrem B. 1820.** *Versucheines Systems der Amphibien*. Tentamen Systematis Amphibiorum. Marburg, J.C. Krieger, 191 p.

**Meylan P. A. 1987.** The phylogenetic relationships of soft-shelled turtles (Family Trionychidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 186: 1–10.

**Lynn W. G. & Ullrich M. C. 1950.** Experimental production of shell abnormalities in turtles. *Copeia*, 1950: 253-262.

**Margaritoulis D. & Chiras G. 2011.** Scalation Patterns of Loggerhead Turtles Nesting in Laganas Bay, Zakynthos Island, Greece. *Marine Turtle Newsletter*, 131: 29-31.

**Mast R. B. & Carr J. L. 1989.** Carapacial scute variation in Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempi*) hatchlings and juveniles. Pp. 202–219 *in*: Caillouet C. W. Jr. & A. M. Jr. Landry, *Proceedings of the First International Symposium on Kemp's Ridley Sea Turtle Biology, Conservation and Management*, Galveston, TX, USA, 1–4 October 1989.

**Matz G. 1997.** La tératologie des reptiles. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 82-83 : 5-14.

**Mc Donald D. & Dutton P. H. 1996.** Use of PIT tags and photoidentification to revise remigration estimates of leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) nesting in St. Croix, U.S. Virgin Islands, 1979–1995. *Chel. Conserv. Biol*, 2 (2), 148–152.

**Mertens R. & Wermuth H. 1960.** *Die Amphibien und Reptilien Europas*. Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt-am-Main, 264 p.

**Oliver G. 2010.** Fiches de relevé de données pour les Tortues marines. Pp. 41-52 *in* : G. Oliver (Coord.), les Tortues marines. Comptes rendus mimeogr. des stages « Formation et Perfectionnement des Observateurs », Réseau Tortues marines de Méditerranée française.

**Oliver G. 2014.** Variabilité et malformations de l'écaillure de la Caouanne, *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (Reptilia Cheloniidae), sur les côtes françaises de Méditerranée. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 150 : 9-23.

**Oppel M. von 1811.** Die Ordnungen, Familien und Gattungen der Reptilien als Prodromeiner Naturgeschichtederselben. Munich.

**Özdemir B. & Türkozan O. 2006.** Carapacial Scute Variation in Green Turtle, *Chelonia mydas* Hatchlings in Northern Cyprus. *Turk J. Zool.*,30 :141-146.

**Parker G. H. 1901.** Correlated abnormalities in the scutes and bony plates of the carapace of the sculptured tortoise. *American Naturalist*, 35:17-24.

**Peters W. K. H. 1864.** Eine neue Art der Baumvipern, *Atheris polylepis*, aus Liberia. Monatsberichte der Königlichen Akademie der Wissenschaftenzu Berlin, 1864: 642–645.

**Praschag P., Schmidt C., Fritzsch G., Müller A., Gemel R. & Fritz U. 2006.** *Geoemyda silvatica*, an enigmatic turtle of the Geoemydidae (Reptilia: Testudines), represents a distinct genus. *Organisms, Diversity, and Evolution*, 6: 151–162.

**Rafinesque C. S. 1832.** Description of two new genera of soft shell turtles of North America. *Atlantic Journal and Friend of Knowledge*, 1: 64–65.

**Ramsay E. P. 1886.** On a new genus and species of freshwater tortoise from the Fly River, New Guinea. *Proceedings of the Linnaean Society of New South Wales*, (2)1: 158–162.

**Ritgen F. A. 1828.** Versucheiner Natürlichen Eintheilung der Amphibien. Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae

Curiosorum,14:245–284.

**Pritchard P. C. H. 1969.** Studies of the systematics and reproductive cycles of the genus *Lepidochelys*. Ph.D. Thesis, University of Florida, Gainesville,

**Pritchard P. C. H. 1979.** *Encyclopedia of Turtles*. T.F.H. Publications, Neptune, N.J., USA, 895p.

**Pritchard P. C. H. & Trebbau P 1984.** The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, *Contributions to Herpetology*, 2: 1-403.

**Reisser J., Proietti M., Kinas P. & Sazima I. 2008.** Photographic identification of seaturtles : method description and validation, with an estimation of tag loss. *Endangered Species Research*, 5 : 73-82.

**Rivilla J. C., Alís S., Alís L. & Flores L. 2005.** Ejemplar de tortuga boba (*Caretta caretta*) con anomalías morfológicas en los escudos del espaldar. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 15: 98-100.

**Santos A. S., Almeida A. P., Santos A. J. B., Giffoni B., Gallo B., Baptistotte C., Coelho C. A., Lima E. H. S. M., Sales G., Lopez G. G. et al. 2011.** Plano de ação nacional para conservação das tartarugas marinhas. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, 122 p. (Série Espécies Ameaçadas n° 25).

**Schoepff J. D. 1792-1801.** Historia Testudinum iconibus illustrate. Erlangen, J.J. Palm, 136 p.

**Schofield G., Katselidis K.A., Dimopoulos P. & Pantis J. D. 2008.** Investigating the viability of photo-identification as an objective tool to study endangered sea turtle populations. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 360: 103-108.

**Seminoff J. A., Karl S. A., Schwartz T. & Resendiz A. 2003.** Hybridization of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) and Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Pacific Ocean: indication of an absence of gender bias in the directionality of crosses. *Bulletin of Marine Science*,73(3):643-652.

**Siebenrock F. 1901.** Beschreibung einer neuen Schildkröten gattung aus der Familie Chelydidae von Australien: *Pseudemydura*. *Anzeiger der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien* (Mathemathisch- Naturwissenschaftliche Klasse), 38(22):248–250.

**Smith M. A. 1931.** *The Fauna of British India, including Ceylon and Burma*. Reptilia and Amphibia. Vol. I. Loricata, Testudines. London: Taylor and Francis, 185 p.

**Souza Arantes, L., Lage Ferreira, L. C., Driller, M., Marinho Repinaldo Filho, F. P., Junqueira Mazzoni, C. & Santos F. R. 2020.** Genomic evidence of recent hybridization between sea turtles at Abrolhos Archipelago and its association to low reproductive output. *Scientific Reports* , 10: 12847.

**Spix J. B. 1824.** *Animalia Nova sive Species Novae Testudinum et Ranarum. Monachii*, 53 p.

**Stejneger L. 1902.** Some generic names of turtles. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 15: 235–238.

**Steinmetz K., Webster I., Rowat D. & Bluemel J. K. 2018.** Evaluating the Software I3S Pattern for Photo-Identification of Nesting Hawksbill Turtles (*Eretmochelys imbricata*). *Marine Turtle Newsletter*,155: 15-19.

**Thomson S. & Georges A. 2009.** *Myuchelys* gen. nov. a new genus for *Elseyalatisternum* and related forms of Australian freshwater turtle (Testudines: Pleurodira: Chelidae). *Zootaxa*, 2053: 32–42.

**Turkozan O., Ilgaz C. & Sak S. 2001.** Carapacial scute variation in loggerhead turtles, *Caretta caretta*. *Zoology in the Middle East*, 24: 137-142.

**Turtle Taxonomy Working Group [Rhodin A. G. J., Iverson J. B., Bour R., Fritz U., Georges A., Shaffer H. B. & van Dijk, P. P. 2017.** Turtles of the World: An-

notated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (8th Ed.). *In*: Rhodin A. G. J., Iverson J. B., van Dijk P. P., Saumure R. A., Buhlmann K.A., Pritchard P. C. H. & Mittermeier R. A. (Eds.). *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises*: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Chelonian Research Monographs, 7: 1-292.

**Vilaça S. T., Vargas S. M., Lara-Ruiz P., Molfetti É., Reis E. C., Lôbo-Hajdu G., Soares L. S. & Santos F. R. 2012.** Nuclear markers reveal a complex introgression pattern among marine turtle species on the Brazilian coast. *Mol. Ecol.*, 21: 4300-4312.

**Villiers A. 1958.** *Tortues et crocodiles de l'Afrique noire française*. Initiations africaines, IFAN, 15 : 1-354.

**Wagler J. G. 1830.** *Natürliches System der Amphibien, mit vorangehender Classification der Säugthiereund Vögel*. Ein Beitrag zur vergleichen den Zoologie. München: J.G. Cotta'schen Buchhandlung, 354 p., pls. 1–2.

**Wandolleck B. 1904.** Einebucklige *Testudo graeca* L. Zoologische Jahrbucher, *Abthtilung fur Systematise*, 20:151-166.

**Willgohs J. F. 1952.** Common Loggerhead *Caretta caretta* (Linné) stranded in Western Norway, wih some remarks on its specific diagnosis. *Årbok Univ., Bergen, Naturvid. Rekke*, 17: 1-8.

**Yii-Ching Chew V., Liew H.-C. & Joseph J. 2015.** Photographic Identification of Green Turtles (*Chelonia mydas*) at Redang Island, Malaysia. *Marine Turtle Newsletter*, 145: 1-6.

**Zangerl R. 1969.** The turtle shell. Pp. 311-339 *in*: C. Gans (Edit.), *Biology of the Reptilia*, Volume 1, Morphology A, Academic Press, London, 373 p.

**Pour citer cet article :**

**Fretey, J. 2026.**
Pholidose : nomenclature francophone de l'écaillure chez les Chéloniens.
*Plume de Naturalistes* 10 : 311-358.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :
**www.plume-de-naturalistes.fr**

# ANNEXE

## Clé de détermination des adultes et grands immatures des espèces de tortues marines des côtes d'Afrique de l'Ouest

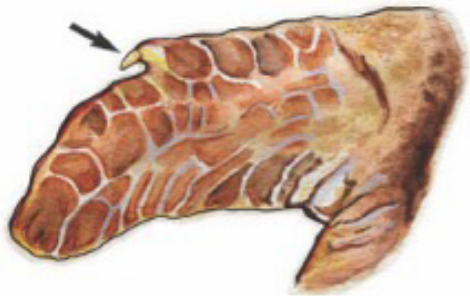
Cette clé est théorique. Elle ne peut tenir compte d'aberrations d'écaillure ni des individus hybrides. Contrairement aux clés habituelles, nous avons multiplié sciemment ici les caractères

Une tortue à identifier sous les yeux, regardez chaque dessin ci-après et choisissez celui qui vous semble convenir. Chaque dessin vous conduit à une espèce ou bien vers d'autres caractères. Laissez vous guider...

**La tortue à identifier possède...**

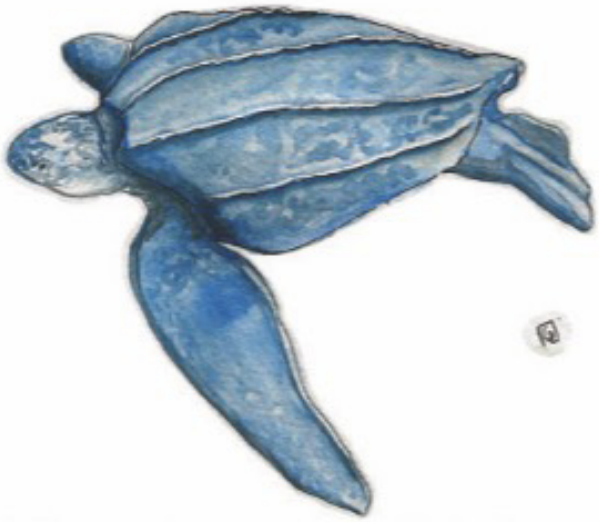


**1. Une carapace osseuse recouverte de plaques d'écaille bien différenciées. Taille de la dossière inférieure à 1,30 m Coloration générale de gris-vert à brun-rouge**



**Pattes antérieures recouvertes d'une peau avec écaillure. Présence de 1 ou 2 griffes.**

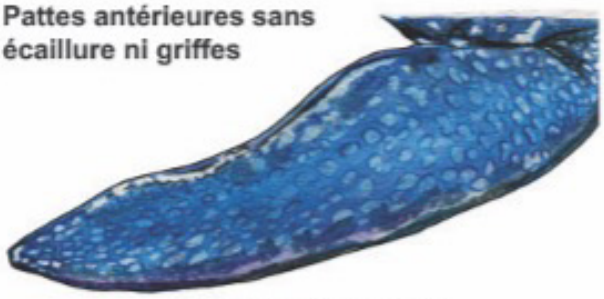
**➨ Voir 3.1 et 3.2**



**2. Une pseudo-carapace constituée d'une épaisse couche de graisse où sont inclus de centaine petits nodules ossifiés recouverts d'une fine peau lisse, brillante, de bleu cobalt, bleu de minuit à bleu acier.Taille de la dossière supérieure à 1,30 m**

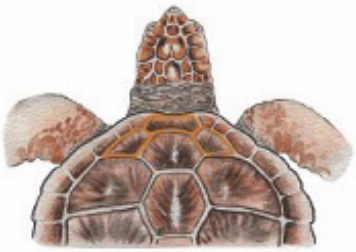



**Pattes antérieures sans écaillure ni griffes**



**C'est une Tortue luth (*Dermochelys coriacea*)**

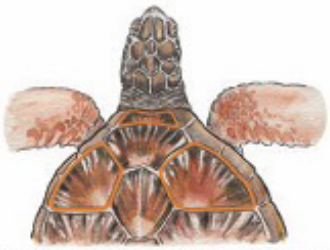
3.1



La nuchale est en contact avec les premières costales

Voir 4

3.2



La nuchale n'est pas en contact avec les premières costales

Plaques de la dossières imbriquées




Présence de 4 préfrontales



Museau allongé avec bec supérieur long et crochu



Becs forts à bords non denticulés

C'est une Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*)

Plaques de la dossière toujours juxtaposées




Présence de 2 préfrontales

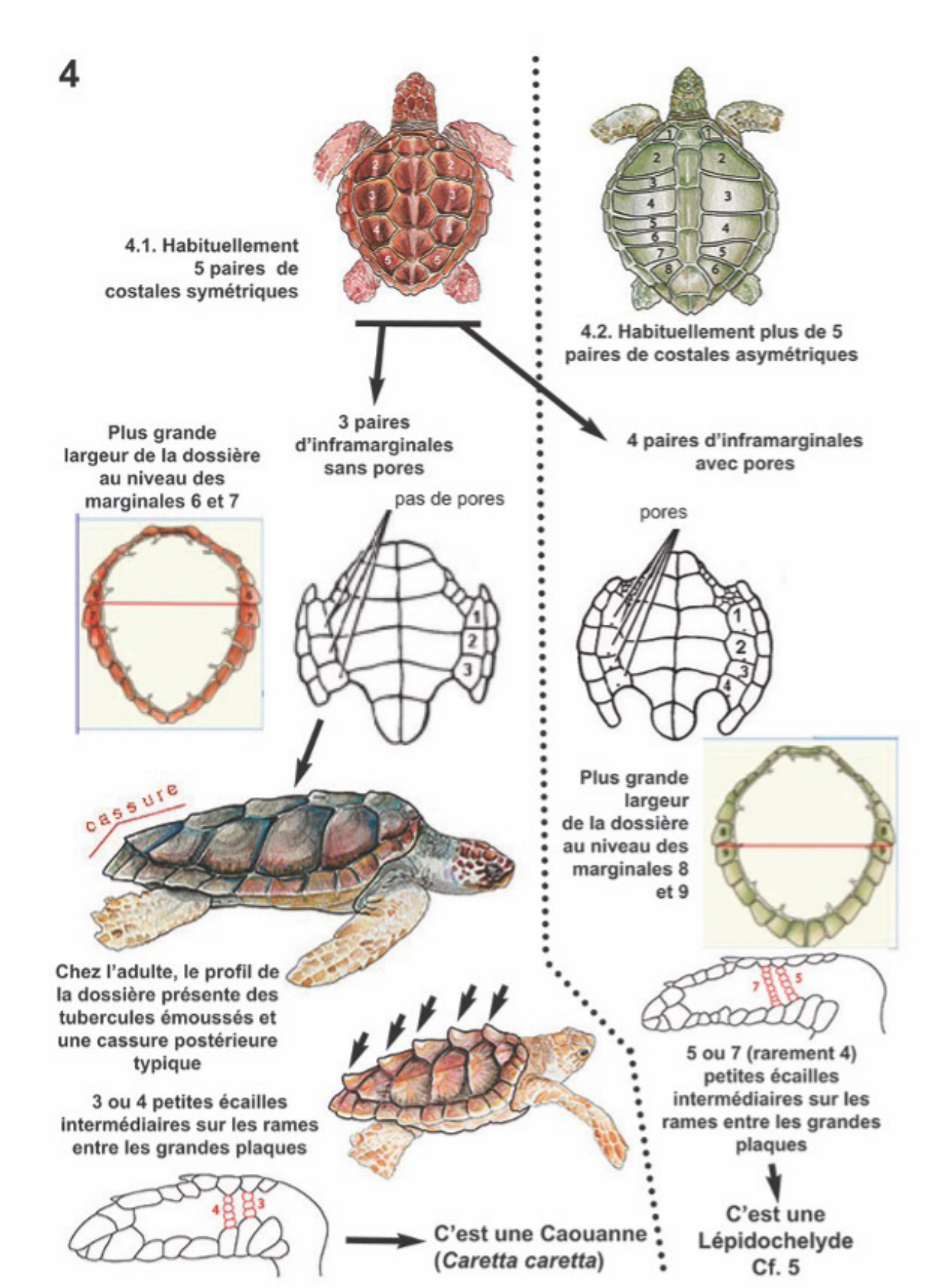


Museau court et arrondi

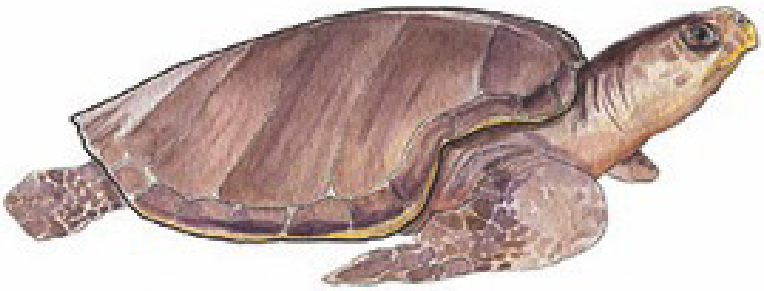


Becs faibles à bords denticulés

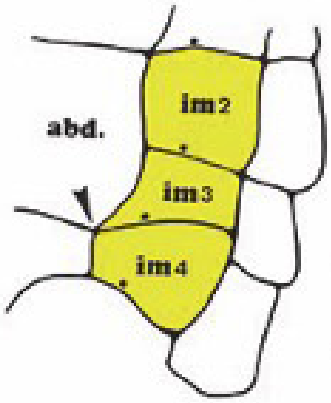
C'est une Tortue verte (*Chelonia mydas*)


4
4.1. Habituellement 5 paires de costales symétriques
4.2. Habituellement plus de 5 paires de costales asymétriques
3 paires d'inframarginales sans pores
4 paires d'inframarginales avec pores
Plus grande largeur de la dossière au niveau des marginales 6 et 7
pas de pores
pores
cassure
Chez l'adulte, le profil de la dossière présente des tubercules émoussés et une cassure postérieure typique
Plus grande largeur de la dossière au niveau des marginales 8 et 9
3 ou 4 petites écailles intermédiaires sur les rames entre les grandes plaques
5 ou 7 (rarement 4) petites écailles intermédiaires sur les rames entre les grandes plaques
C'est une Caouanne (Caretta caretta)
C'est une Lépidochelyde Cf. 5

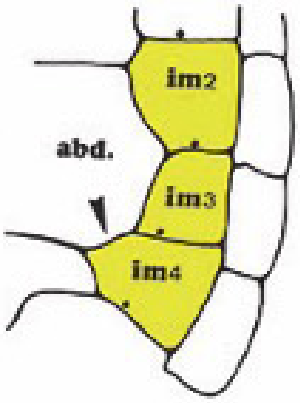
5



Dossière chez l'adulte lisse et sans tubercules




5.1. Absence de suture abdomidale

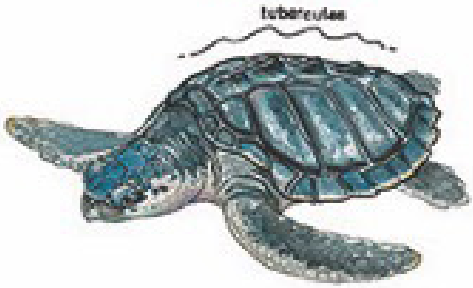



5.2. Grande suture abdomidale séparant en partie les inframarginales 3 et 4

↓

C'est une Tortue olivâtre
(*Lepidochelys olivacea*)

ATTENTION



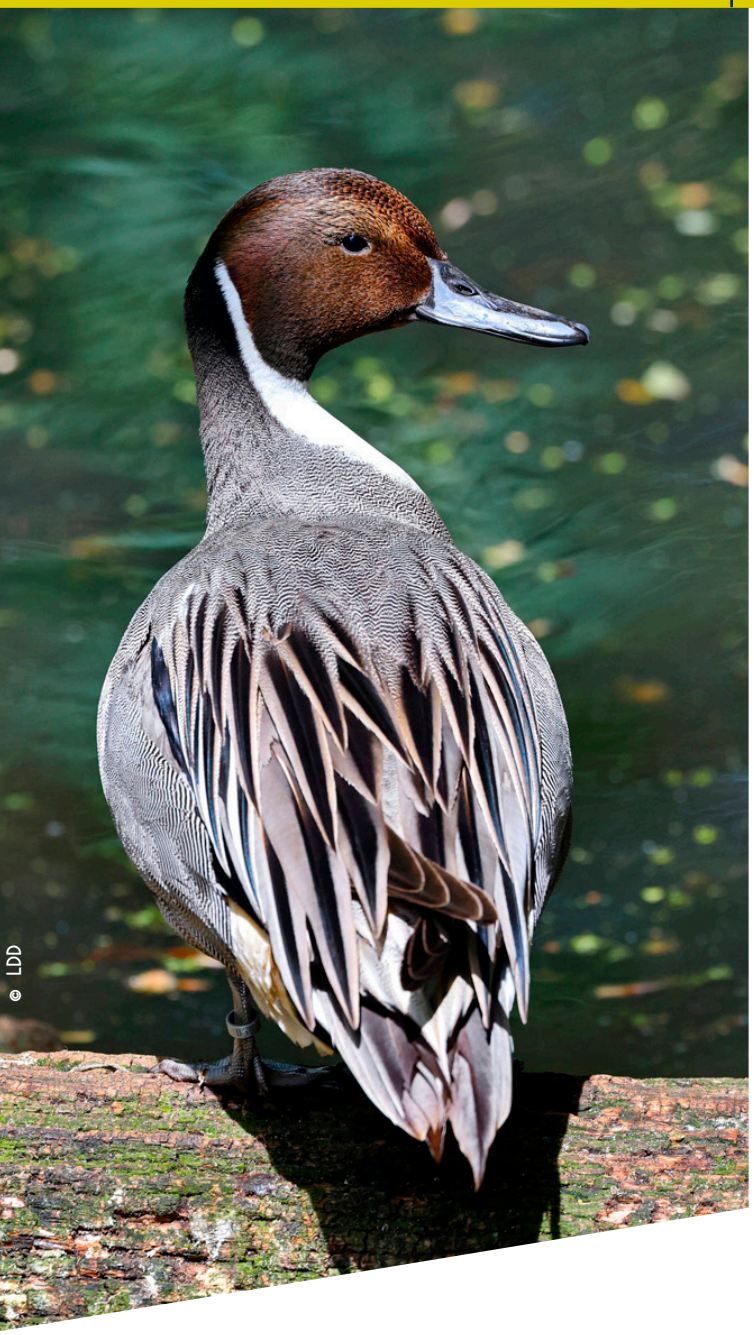

immatures pouvant présenter des tubercules vertébraux comme la jeune Caouanne

↓

C'est une Tortue de Kemp
(*Lepidochelys kempii*)

# Le Canard pilet *Anas acuta* : petite synthèse des connaissances

Par **Patrick Triplet**
(Patrick.triplet1@orange.fr)


© LDD

## Introduction

**Le Canard pilet est un Anatidé très particulier en raison de sa distribution qui couvre, pour la reproduction, trois continents : l'Amérique du Nord, l'Europe et l'Asie. Une partie des oiseaux va hiverner vers les zones sub-tropicales de l'Amérique, de l'Asie tandis que les oiseaux nés en Europe, voire en Sibérie asiatique, hivernent soit en Europe, soit en Afrique, un même oiseau pouvant d'ailleurs changer de continent d'un hiver à l'autre. Ces différentes particularités, en plus de son importance dans l'activité cynégétique, en font un oiseau très étudié sur tous les continents de l'hémisphère nord. Ces études abordent de nombreux domaines et il a semblé intéressant d'en extraire les principaux résultats, ce que propose la présente synthèse. Celle-ci est la version complète et actualisée d'un texte antérieur (Triplet & Czajkowski, 2022). Elle ne correspond pas à une monographie complète de l'espèce qui compte un très grand nombre de publications mais vise à donner un aperçu sur une espèce ne manquant pas d'intérêt sur le plan biologique.**

## Un peu de taxinomie

Au sein du genre *Anas*, le Canard pilet se définit selon trois sous espèces (Del Hoyo *et al.*, 1992) :

- *Anas acuta acuta* Linnaeus, 1758 est la sous-espèce la plus commune, répan-

due dans tout l'hémisphère nord. Elle comprend une population néarctique qui se reproduit en Alaska, au Canada, dans le Nord des États-Unis et hiverne au Mexique et dans le sud de la Californie. La population paléarctique se reproduit en Sibérie, en Scandinavie, en Islande, au Groenland et plus localement dans différents pays d'Europe occidentale, voire parfois jusqu'en Afrique du Nord. Les oiseaux de cette sous-espèce hivernent en Europe occidentale, en Afrique et en Asie, ce qui explique les nombreux articles publiés sur l'espèce au Japon.

- *Anas acuta eatoni* Sharpe, 1875 est trouvé sur les îles Kergelen et a été introduit sur les îles St Paul et Amsterdam ;
- *Anas acuta drygalskii* Reichenow, 1904 est typique des îles Crozet.

Ces deux sous-espèces de l'hémisphère sud sont parfois reconnues comme des espèces séparées, voire comme une seule sous-espèce.

Selon del Hoyo *et al.* (1992), *Anas acuta* forme une super-espèce avec *Anas georgica*.

L'espèce nominale peut s'hybrider avec *A. platyrhynchos* (Alison & Prevett, 1976), *A. penelope*, *A. crecca crecca*, *A. c carolinensis* et *Netta rufina* (voir Gunter, 1941 ; Howell, 1959), mais également avec le Canard souchet *Spatula clypeata* (Thompson, 2025). Une association entre un Canard pilet mâle et un couple de Canards colverts est également décrit et ce type d'association pourrait être à l'origine de l'observation subséquente d'hybrides entre les deux espèces (Dzubin, 1959 ; Beck, 1965).

# Distribution

## Niveau mondial

Holarctique, le Canard pilet présente donc, en période de reproduction, une très vaste distribution couvrant l'Ancien et le Nouveau Monde (**Figure 1**). En Sibérie, où il est l'espèce d'anatidés la plus abondante, sa répartition vers le nord se situe à l'ouest de la péninsule de Taymir (Rogacheva, 1992). Dans la partie Occidentale de l'Eurasie, il se reproduit entre les 60° N et 70° N, avec une expansion vers les mers d'Azov et Caspienne (Viksne *et al.*, 2010).

Le **Tableau 1**, extrait de Delany *et al.* (2006) indique dans sa colonne de gauche l'origine géographique des oiseaux et dans sa colonne de droite leurs quartiers d'hivernage.

**Tableau 1.**
Distribution hivernale des oiseaux selon leur origine (d'après Delany *et al.*, 2006).

| Population | Aire d'hivernage |
|---|---|
| Amérique du Nord | Amérique du Nord et Amérique centrale, Japon |
| Eurasie centrale | Afrique de l'ouest (Sénégal, Mali, Tchad), Europe du Nord-Ouest, bassin méditerranéen, Afrique de l'Est, Asie du Sud ouest, Inde, Chine, Japon |
| Russie européenne et Sibérie occidentale | Mer noire/Méditerranée, Asie occidentale, delta du Nil |
| Russie, Sibérie centrale et occidentale | Pays-Bas, nord-ouest de la France, Royaume-Uni, jusqu'à l'Afrique du nord et le delta du Sénégal |
| Baltique, Scandinavie, Islande | Nord-ouest de l'Europe (Mer des Wadden), Italie |
| Finlande | Royaume Uni, Côte atlantique, Italie, Afrique du nord |
| Norvège | Ecosse, côtes du nord-ouest de l'Europe, jusqu'en Afrique de l'Ouest |
| Danemark | Royaume Uni, France, Espagne, Belgique, Pays-Bas, Allemagne, jusqu'à la Méditerranée |
| Pays-Bas | France, Espagne, jusqu'à l'Egypte |



**Figure 1**. Distribution mondiale du Canard pilet. Les pays concernés sont les suivants (d'après CITES) : Afghanistan, Albanie, Algérie, Andorre, Antigua et Barbuda, Armenie, Austriche, Azerbaijan, Bahamas, Bahrain, Bangladesh, Barbados, Biélorussie, Belgique, Belize, Bénin, Bosnie et Herzegovine, Bulgarie, Burkina Faso, Cambodge, Cameroun, Canada, République centrafricaine, Tchad, Chine, Colombie, Costa Rica, Croatie, Cuba, Chypre, République tchèque, République Démocratique du Congo (Kinshasa), Danemark, Djibouti, Dominique, République dominicaine, Égypte, Salvador, Eritrée, Estonie, Éthiopie, Finlande, France, Gambie, Georgie, Allemagne, Ghana, Grèce, Grenade, Guatemala, Guinée, Guinée-Bissau, Haiti, Honduras, Hongrie, Islande, Inde, Iran, Iraq, Ireland, Israel, Italie, Jamaïque, Japon, Jordanie, Kazakhstan, Kenya, Kowait, Kyrgyzstan, République démocratique du Laos, Lettonie, Liban, Libye, Liechtenstein, Lithuanie, Luxembourg, Mali, Malta, Mauritania, Mexico, Monaco, Mongolia, Montenegro, Morocco, Myanmar, Netherlands, Nicaragua, Niger, Nigeria, Norvège, Oman, Pakistan, Panama, République démocratique de Corée, Philippines, Pologne, Portugal, Qatar, Republic of Korea, Republic of Moldova, Romania, Russian Federation, Rwanda, Saint Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent et les Grenadines, Arabie saoudite, Sénégal, Serbie, Sierra Leone, Slovaquie, Slovénie, Somalie, Espagne, Soudan, Suède, Suisse, Syrie, Tajikistan, Thaïlande, Togo, Trinidad et Tobago, Tunisie, Turquie, Turkmenistan, Ouganda, Ukraine, Émirats Arabes Unis, Royaune-Uni, Tanzanie, États-Unis d'Amérique, Ouzbekistan, VietNam, Yémen, Macédoine du Nord.
À noter également une observation en Australie en 1986 (Agar *et al.*, 1988).

Le premier oiseau bagué originaire d'Europe a été tiré à la chasse dans la Province de Québec en 1932 (Lewis, 1933). À l'inverse, un oiseau bagué aux États-Unis a été capturé dans le Devon (Royaume uni) en 1948 (Reeve, 1949). Ces deux reprises confirmaient dès cette époque les possibles mouvements entre les continents américain et européen.

## État des populations et tendances d'évolution des effectifs

Les effectifs globaux sont très fluctuants, dépendant à la fois de la dynamique de l'espèce, bien connue sur le continent américain, mais également de la capacité à dénombrer les oiseaux dans des zones qui peuvent paraître inaccessibles. Les estimations les plus fiables pour la période récente (**Tableau 2**) font ainsi état d'un effectif total qui pourrait dépasser les 7 millions d'oiseaux. (Wetlands International (**https://wpe.wetlands.org/explore?conservation=6**). Il y un recouvrement important des zones d'hivernage des différentes populations

**Tableau 2**. Effectifs globaux de la sous-espèce nominale

| Périodes | Effectif minimum | Effectif maximum |
|---|---|---|
| 1985-1990 | 4 318 100 | 6 118 101 |
| 1990-2000 | 7 160 000 | 7 660 000 |
| 2001-2023 | 6 390 000 | 7 000 000 |

**Tableau 3**. Effectifs des différentes populations du Paléarctique, d'après Monval *et al.*, (1987) ; Wetlands International (2014) et Nagy *et al.*, (2012) ; https://wpe.wetlands.org/explore?conservation=6. AUG = augmentation ; STA = stable ; DEC = diminution.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Europe du Nord-Ouest | 120 000 | AUG | Cette population est considérée comme originaire des pays baltes, de la Finlande, de la Suède, de la Norvège, de l'Islande et des populations reproductrices moins abondantes de pays plus orientaux, Danemark, Royaume-Uni, France, Scott & Rose, 1996). Elle était estimée à 50 000 individus en 1974 et 75 000 au début des années 1980 (Rüger *et al.*, 1986), et 47 100 dans les années 1979-1983. L'espèce est très concentrée, avec 50 % des effectifs sur 14 sites et 83 % sur 100 sites. Elle est soumise à de fortes fluctuations annuelles qui ne sont pas toujours évidentes à expliquer, mais qui montrent la mobilité et l'adaptabilité des oiseaux, et donc la difficulté à les dénombrer. Les oiseaux de ce groupe sont considérés comme traversant rarement le Sahara (Scott & Rose, 1996). Les effectifs les plus importants (27 800 à 32 200 oiseaux) hivernent au Royaume-uni et en Irlande (Kirby, 1995 ; Kershaw & Cranswick, 2003). |
| Mer noire, ouest Méditerranée, Afrique de l'ouest | 450 000 - 750 000 | STA | En Mer Noire, Méditerranée, les effectifs originaires de Russie sont centrés sur la Turquie (46 %), la Grèce (21 %) et l'ex-URSS, avec 53 % des oiseaux sur sept sites et 90 % sur 96 sites (Rüger *et al.*, 1986). Les reprises montrent que les oiseaux hivernant au Mali et au Sénégal sont originaires des deux versants de l'Oural jusqu'au 90ème parallèle de latitude nord (Goodman & Meininger, 1989). Une partie de ces oiseaux passe par les côtes atlantiques de la France (Triplet *et al.*, 1996). Des fluctuations importantes entre l'Europe et les trois grands quartiers d'hivernage africain (delta du Sénégal, delta intérieur du fleuve Niger et Lac Tchad) suggèrent des échanges importants selon les années (Monval & Pirot, 1989). L'effectif hivernant en Afrique est considéré comme en déclin (Kleijn *et al.*, 2011), mais les résultats nécessitent un examen approfondi en raison des déplacements intercontinentaux qui peuvent faire varier les effectifs et aussi de la médiocre couverture des dénombrements, certaines grandes régions potentiellement importantes ne pouvant être prospectées en raison des risques terroristes. |
| Sud ouest Asie, est et nord est Afrique | 200 000 400 000 | DEC | Défini par Scott & Rose (1996), il s'agit d'un groupe important qui, là également, n'est pas connu avec précision, en raison de la couverture des dénombrements probablement insuffisante en Afrique. |
| Asie du Sud | 100 000 – 1 000000 | DEC | 650 000 comptés en Asie du sud en 2003-2004 (Wetland International **https://wpe.wetlands.org/explore?conservation=6**. Il est toujours nécessaire, avec de telles marges d'examiner les données avec prudence. |
| Est et sud est Asie | 200 000 -300 000 | STA | Il semble exister deux sous populations dans l'est de la Russie qui permettent un échange de gènes, de maladies et de parasites (Flint *et al.*, 2009). |

en Europe et en Afrique, peut-être même parfois au cours d'un même hiver et la répartition des oiseaux peut par ailleurs être modifiée en fonction des vagues de froid ou des épisodes plus ou moins prolongés de sécheresse

**Tableau 4**. Estimation des effectifs hivernants dans les différents pays de l'Union européenne et au Royaume-Uni. La tendance est fournie pour la période 1980-2024.

| Pays | EIONET | Tendance |
|---|---|---|
| Allemagne | 22 000 | AUG |
| Autriche | 30-170 | FLU |
| Belgique | 900 – 1 374 | DEC |
| Bulgarie | 300 - 400 | DEC |
| Chypre | 35-70 | DEC |
| Croatie | 136 -430 | AUG |
| Danemark | 26316 | AUG |
| Espagne | 11 224 | STA |
| Estonie | 0 | |
| Finlande | 0 | |
| France | 14 220 – 22 230 | AUG |
| Grèce | 1 810- 6222 | DEC |
| Hongrie | 250 - 1400 | AUG |
| Irlande | 1472 | STA |
| Italie | 21 221 | AUG |
| Lettonie | 0 | |
| Lituanie | 0 | |
| Norvège | 0 | |
| Pays-Bas | 22 807- 28 966 | ? |
| Pologne | 60 - 170 | AUG |
| Portugal | 26 798 | DEC |
| République tchèque | 30-75 | AUG |
| Royaume-Uni | 29 000 | DEC |
| Roumanie | 0 | |
| Serbie et MM | 200 - 1900 | FLU |
| Slovaquie | 20-60 | STA |
| Slovénie | 50-180 | AUG |
| Suède | 100-600 | AUG |

en Afrique (Ridgill & Fox, 1990 ; Scott & Rose, 1996). Les sites européens les plus importants se situent en Grèce, en Espagne, au Portugal, en Italie, en France, aux Pays-Bas et dans les Îles britanniques. En Europe du Nord-Ouest, l'essentiel des sites d'hivernage se situe sur les zones humides littorales (Ridgill & Fox, 1990). Les auteurs divisent les effectifs en différents groupes majeurs (**Tableaux 3 et 4**).

Dans les pays de l'Union européenne et au Royaume-Uni, des estimations sont fournis par le site Eionet (**https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/summary?period=4&subject=Anas+acuta&reported_name=**)

## Statut en Afrique

L'espèce est trouvée au Sénégal, au Mali, au Nigéria, au Tchad, au Soudan et au Kenya et de petits effectifs peuvent atteindre le Ghana, le Cameroun, l'Ouganda et la Tanzanie. Des erratiques peuvent également être notés au Rwanda, au Burundi, en Zambie, au Botswana. En Afrique du nord, les effectifs sont réduits en Lybie (maximum de 300 en janvier 2006, EGA-RAC/SPA Waterbird census team, 2012).

L'année 1987 se caractérise par un effectif record de 838 000 oiseaux, lié à une abondance jamais retrouvée ensuite d'oiseaux au niveau du lac Tchad. Cette année exceptionnelle a conduit à estimer les effectifs hivernant en Afrique à la fin des années 1980 à un million d'oiseaux (Monval & Pirot, 1989). L'évaluation des effectifs de l'Afrique subsaharienne n'est plus ensuite que de 500 000 oiseaux (Wetlands International, 2006). Trolliet et *al.* (2007) estiment que cette évaluation est encore trop élevée. Il n'est pas impossible qu'il faille attribuer cette abondance à un déplacement massif d'oiseaux hivernant habituellement plus au nord, par exemple en Iran à une époque où la guerre entre ce pays et l'Irak a produit une dernière grande bataille, ce qui a peut-être conduit les oiseaux à quitter les zones humides habituellement fréquentées (Triplet, analyse inédite des données Wetlands International, Dakar). La dernière estimation de Wetlands International (2014), maintient le même ordre de grandeur, de 750 000 pour la population Mer noire, ouest Méditerranée, Afrique de l'ouest en raison de l'effectif de 680 000 oiseaux en 2008 sur les trois quartiers d'hivernage principaux (delta du fleuve Sénégal, delta intérieur du Niger, Lac Tchad). Il paraît difficile de maintenir une hypothèse haute d'effectifs pour

**Tableau 5**. Tendance des différentes populations (en nombre de couples) BirdLife International, 2004, 2014 ; Berndt & Kaupinnen, 1997 ; Väänänen, 2001 ; Finnish Breeding Birds Atlas ; David Schonberg, comm. pers. ; https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/summary?period=4&subject=Anas+acuta&reported_name=. Pour la période 2013-2024. On notera que l'essentiel des effectifs est en Russie.

| Pays | Tucker & Heath, 1994 | Snow & Perrins, 1998 | Heath *et al.*, 2000, complété | Eionet | Tendance |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000, complété | Eionet | Tendance | | | |
| Allemagne | 20-60 | 20-60 | 15-24 | 15-35 | ? |
| Autriche | | | 1-5 | 0-8 | DEC |
| Belgique | Pas précisé | Pas précisé | 9-12 | 1-3 | FLU |
| Biélorussie | 70-150 | 70-150 | 70-150 | | 0 |
| Bulgarie | 10-20 | 10-20 | 10-20 | | 0 |
| Danemark | 200-250 | 100 | 150-175 | 12 | DEC |
| Espagne | 10-50 | 10-50 | 10-50 | 25-30 | FLU |
| Estonie | 200-300 | 200-300 | 50-100 | 0-2 | DEC |
| Finlande | 20 000-30 000 | 20 000-30 000 | 8 000-15 000 | 8798-11589 | DEC |
| France | 5-10 | 1-5 | 0-7 | 0-5 | STA |
| Hongrie | 30-50 | 30-50 | 30-50 | 0-2 | DEC |
| Irlande | | | 2 | | 0 |
| Islande | 500-500 | 500-500 | 400-600 | | 0 |
| Lettonie | 0-50 | 0-50 | 0-20 | 1-6 | ? |
| Lituanie | 1-5 | 1-5 | 5-20 | 10-20 | STA |
| Norvège | 200-1000 | 200-1000 | 500-2000 | | 0 |
| Pays-Bas | 35-65 | 35-65 | 20-30 | 2-30 | ? |
| Pologne | 40-60 | 50-75 | 10-20 | 0-13 | DEC |
| République tchèque | 0-5 | 0-5 | 0-5 | 0-4 | FLU |
| Royaume-Uni | 30-40 | 30-40 | 8-42 | | 0 |
| Roumanie | 0-3 | 0-3 | 0-5 | | 0 |
| Russie | 150 000-300 000 | 150 000-300 000 | 300 000-325 000 | | 0 |
| Serbie et MM | | | 8-15 | | 0 |
| Slovaquie | 0-10 | 0-10 | 0-10 | 0 | DEC |
| Suède | 700-2000 | 700-2000 | 500-1100 | 260-520 | ? |
| Suisse | 0-1 | | | | 0 |
| Turquie | 500-1000 | 500-1000 | 80-160 | | - |
| Ukraine | 150-280 | 150-280 | 300-900 | | ? |
| **TOTAL** | **170 000-340 000** | **170 000-340 000** | **320 000-360 000** | | |

deux dénombrements hors normes à 21 ans de décalage, sans essayer de comprendre si les effectifs moindres correspondent ou non à un problème de dénombrement ou à une absence de canards pilets aux cours des autres années. L'analyse des données disponibles, publiées par Wetlands International entre 1992 et 2004 ne fait pas état de plus de 354 000 oiseaux en 2000 et en prenant en compte les sous-estimations et les sites qui n'ont pas été dénombrés, l'effectif est probablement plus proche de 400 000 individus. L'absence de publication récente sur les effectifs hivernants en Afrique réduit la possibilité de discussion.

Le Parc National des Oiseaux du Djoudj, dans le delta du fleuve Sénégal, constitue, à notre connaissance, le site le plus régulièrement suivi en Afrique, avec l'application du même protocole et la présence de plusieurs des mêmes personnes chargées des dénombrements depuis 1989. Les effectifs y montrent des fluctuations importantes, confirmant le caractère très vagabond des oiseaux qui ne montrent aucune fidélité à un site d'hivernage d'un hiver à l'autre (**Figure 2**). Ces données doivent cependant être analysées afin de définir si les fluctuations sont inhérentes à l'espèce ou provoquées par des surfaces en eau qui pourraient s'avérer différentes d'une année à l'autre.

## Effectifs reproducteurs européens

En Eurasie, le Canard pilet se reproduit principalement dans les zones de la toundra entre le 60° et le 70° de latitude nord et il occupe également des régions semi-désertiques proches de la Mer d'Azov et de la Mer Caspienne. Sa distribution en tant que nicheur est plus clairsemée au sud et à l'ouest du continent européen. Le Canard pilet est l'espèce d'anatidé

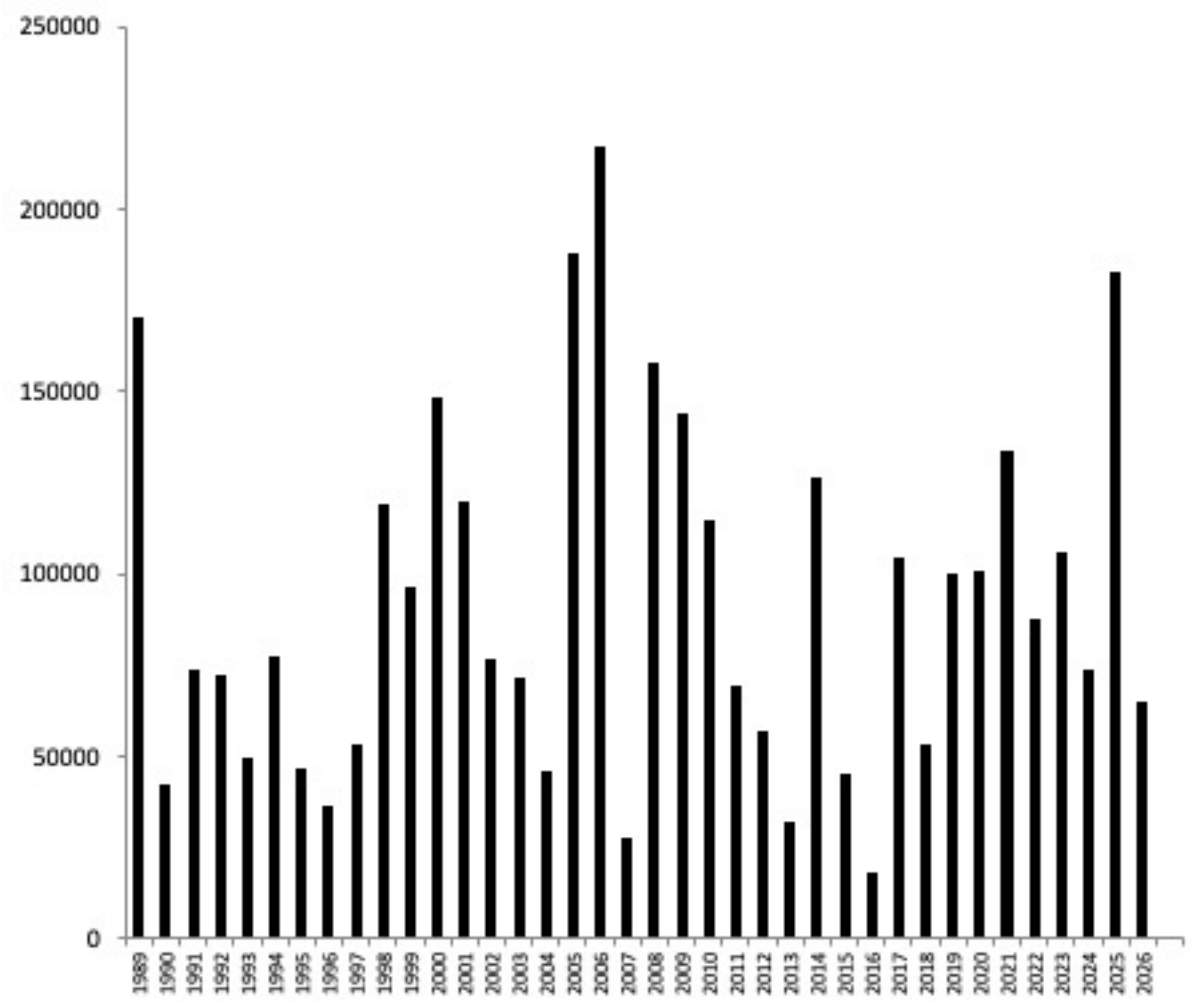



**Figure 2**. Effectifs de Canards pilets au Parc National des Oiseaux du Djoudj au cours de la période 1989 – 2026 (extrait de Triplet *et al.*, 2014 et données inédites Triplet, OMPO/DPN).

présentant la plus large aire de distribution qui s'étend sur environ 10 000 000 km$^2$, de la Scandinavie et de la Russie jusqu'à l'Océan Pacifique. Il se reproduit également en Islande. Les marais du Guadalquivir sont le site le plus méridional de reproduction de l'espèce en Europe (Ibáñez *et al.*, 2023). L'effectif européen (Russie incluse) serait compris entre 320 000 et 360 000 couples (**Tableau 5**).

# Éléments de biologie

## Comportement

Le Canard pilet est une espèce très sociable (Cramp & Simmons, 1977 ; Madge & Burn, 1988), passant d'unités et de petits groupes en période de reproduction à d'importantes concentrations de plusieurs centaines d'oiseaux sur les haltes migratoires puis à plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines de milliers d'individus sur les zones d'hivernage (Cramp & Simmons, 1977 ; Madge & Burn, 1988 ; Triplet *et al.*, 2014). Dans l'ouest de la France, la densité d'oiseaux sur les zones alimentaires est de 6,5 canards par ha, ce qui est supérieur aux densités des autres espèces d'anatidés (Legagneux *et al.*, 2009) et montre le grégarisme des oiseaux autant sur les gagnages que sur les remises.

## Rythme d'activité

(voir **Tableau 6**) Le Canard pilet se nourrit tant le jour que la nuit probablement en fonction des conditions qui prévalent dans son environnement, retournant à l'aube ou avant celle-ci vers ses remises (Blanford, 1898 ; Baker, 1908 ; Finn, 1915 ; Delacour & Jabouille, 1931 ; Brown *et al.*, 1982 ; Hockey *et al.*, 2005). Les femelles hivernant en Californie s'alimentent et se reposent plus souvent que les mâles qui nagent et paradent plus souvent que les femelles (Austin & Miller, 1995). En Californie, le temps passé à l'alimentation augmente au mois de février et de mars (phénomène d'hyperphagie), ce qui correspond à une augmentation de la consommation d'invertébrés (Euliss *et al.*, 1987) et donc à une augmentation de la masse corporelle (réserves lipidiques) juste avant la migration (Miller, 1986, 1987, 1989). Perrot (1989) a défini en janvier 1989 que les canards pilets du Parc national des oiseaux du Djoudj, au Sénégal, se nourrissaient la journée pendant 4 ou 5 heures, ce qui semble indiquer qu'ils n'avaient pu trouver au cours de la nuit suffisamment de nourriture pour satisfaire leurs besoins alimentaires. Les mâles s'y alimentent plus que les femelles, ce qui est probablement une traduction de la vigilance de ces premiers la nuit, afin que les secondes puissent s'alimenter dans les meilleures conditions possibles (Triplet & Schricke, 2009) et une différence est notée entre les remises, en lien probable avec l'abondance des ressources sur les lieux utilisés la nuit.

La femelle reproductrice s'alimente davantage que le mâle (Derrickson, 1977). Durant l'incubation, la femelle quitte son nid deux fois par jour pour se nourrir et pour ses activités de toilettage (Derrickson, 1977).

## Régime alimentaire

Pour Dementiev & Gladkov (1952), le Canard pilet se nourrit surtout de proies animales lors de la phase de reproduction alors qu'en dehors de celle-ci, sa nourriture est surtout végétale. En Inde, Baker (1908) indique que le régime se compose de petits mollusques et d'autres proies mais que l'espèce peut également se montrer végétarienne. Les synthèses de Cramp & Simmons (1977) et de Brown *et al.* (1982) montrent que le régime alimentaire est très varié, selon la localisation géographique et la saison. Le Canard pilet est considéré comme omnivore, consommant une grande variété de végétaux et d'animaux (Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; del Hoyo *et al.*, 1992), et opportuniste (Johnsgard, 1978) ; McNicoll & Tardif, 1995), terme que réfute Miller (1987) qui considère que les oiseaux ne consomment pas les espèces végétales et les invertébrés au hasard, en fonction de leur disponibilité mais en fonction de leurs besoins variables selon les saisons et les sexes. La recherche alimentaire s'effectue dans des profondeurs d'eau de 10 à 30 cm, mais également directement sur la vase voire en terrain inondé comportant quelques flaques d'eau pour picorer directement des aliments sur le sol (Cramp & Simmons, 1977). Pour Tréca (1990), les canards pilets peuvent fouiller le sol jusqu'à 6 cm de profondeur, ce qui rend accessibles d'importantes ressources. Les tailles de proies les plus fréquentes (graines et invertébrés) varient entre 0,1 mm et 6 mm (Bastien, 1993).

**Tableau 6.** Différentes valeurs du rythme d'activité selon le sexe, la localisation et la période de l'année (les données sont fournies en pourcentage).

| Pays/Etat | période | Sexe | Alimentation | Confort | Repos | Autres | Référence |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dakota (USA) | Pré-reproduction | F | 25 | | | | Krapu & Reinecke, 1992 |
| Dakota (USA) | Pré-ponte | F | 40 | | | | Krapu & Reinecke, 1992 |
| Dakota (USA) | Incubation | F | 60 | | | | Krapu & Reinecke, 1992 |
| Louisiane (USA) | Hiver | M, F | 0 | | | | Tamisier, 1976 |
| Louisiane (USA) | Hiver | | 2,1 | 16 | 52 | 30,9 | Rave & Cordes, 1993 |
| Canada | Printemps | M, F | 48 | 41 | 11 | | Bastien & Couture, 1995 |
| Canada | Printemps | | 53 | 36 | 11 | 1 | Bastien, 1993 |
| Mexique | 1er octobre – 30 novembre | | 44,9 ± 3,0 | 1,6 ± 0,2 | 21,0 ± 1,9 | 33 | Thompson & Baldassarre, 1991 |
| Mexique | 1er – 31 décembre | | 48,3 ± 3,8 | 1,3 ± 0,2 | 19,0 ± 4,0 | 31,4 | Thompson & Baldassarre, 1991 |
| Mexique | 1er janvier – 15 février | | 42,1 ± 3,3 | 1,3 ± 0,1 | 22,8 ± 2,4 | 33,8 | Thompson & Baldassarre, 1991 |
| Mexique | Hiver | | 20 | 17 | 47 | 16 | Migoya et *al.*, 1994 |
| Norvège | Mai | M | 19 | ≈ 30 | ≈ 20 | ≈ 31 | Arzel & Elmberg, 2015 |
| Norvège | Mai | F | 40 | ≈ 32 | ≈ 8 | ≈ 20 | Arzel & Elmberg, 2015 |
| France | Printemps | | 75 % | 10 % | 15 % | | Marcelot & Triplet, 2001 |
| Algérie | Hiver | | 11,1 | 9,9 | 41,5 | 37,5 | Boukrouma *et al.*, 2011 ; 2015 |
| Algérie | Hiver | | 59 | 16,7 | 16,7 | 7,6 | Ziane *et al*, 2016 |
| Sénégal | Hiver | M | 19 | | 48 | 33 | Triplet & Schricke, 2009 |
| Sénégal | Hiver | F | 3 | | 48 | 49 | Triplet & Schricke, 2009 |

## Proies végétales

En Amérique du Nord et en Europe, le régime alimentaire se compose de graines de céréales (blé, orge, sorgho et riz) quand celles-ci sont disponibles (Bellrose, 1976 ; Pearse *et al.*, 2011, Dessborn *et al.* 2011), de tubercules de pommes de terre (Owen *et al.*, 1986), de fragments de végétaux aquatiques (algues, potamots, élodées…) et de joncs, de tubercules de souchets ou de graines de sarrasin cultivé. Les oiseaux évitent les grains de maïs, d'orge et de soja (Fredrickson & Heitmeyer, 1991 ; Grenier *et al.*, 1999 ; Thomas, 1982). Ils consomment également des graines de végétaux associés aux cultures : *Polygonum* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca*, *Chenopodium* spp., *Ammania cooccinea*, *Heleochloa schossnoides*, *Panicum* spp., *Polygonum* spp., *Scirpus* sp., *Ambrosia* sp., *Cyperus esculentus* et *Cyperus* sp. sous forme de tubercules (Thomas, 1981 ; Reinecke *et al.*, 1989 ; Austin & Miller, 1995).

Dans le Ouse Washes (Angleterre), les fruits et les graines de 50 espèces végétales contribuent pour 82,2 % de la masse alimentaire (Olney, 1965). Les cypéracés sont représentées par *Eleocharis palustris*, *Carex riparia* et *Carex disticha* (Owen *et al.*, 1986). En Finlande et dans les Iles britanniques, les adultes se nourrissent d'une grande quantité de céréales (Olney, 1965 ; Väänänen & Nummi, 2003) qui représentent en Angleterre 72,9 % du bol alimentaire et les parties végétatives des plantes 16,3 % de la masse ingérée (Thomas, 1982).

D'après Dombroski *et al.* (1999) et Grenier *et al.* (1999), le Sarrasin cultivé (*Fagopyrum* sp.) est un élément important du régime alimentaire à Saint-Barthélemy (Canada, avec 41,2 à 76,6 % de la biomasse totale consommée chez les femelles et de 18,9 à 40,2 % chez les mâles (Grenier *et al*, 1999), ce qui a conduit à l'utilisation de cette plante pour nourrir l'espèce en la cultivant et en inondant les cultures en hiver.

En Russie, dans la taïga et la toundra, le Canard pilet se nourrit fréquemment de baies. Dans la steppe, il consomme des sauterelles (tombées dans l'eau ou chassées activement à terre). Il mange aussi les criquets à certaines périodes. En hiver, sur la côte de la mer Caspienne, son régime se compose de petits mollusques et d'algues. Il s'alimente également dans les champs de mil et d'avoine (Dementiev & Gladkov, 1952).

## Proies animales

Aux États-Unis, d'après Connelly & Chesemore (1980), les canards pilets mangent plus de proies animales en dehors de la période de reproduction que prévu : en volume, 1 % en septembre, 5 % en octobre, 81 % en novembre, 60 % en décembre, 85 % en janvier et 65 % en février.

Les oiseaux capturent également des invertébrés aquatiques (insectes, mollusques, crustacés), quelques amphibiens et petits poissons, ainsi que des escargots, des lombrics et des araignées (del Hoyo *et al.*, 1992 ; Johnsgard, 1978 ; Brown *et al.*, 1982 ; Hockey *et al.*, 2005 ; Fredrickson & Heitmeyer, 1991). Dans les Îles britanniques, le gastéropode *Hydrobia ulvae* constitue une proie pratiquement exclusive pendant l'hivernage (Olney, 1965).

## Régime mixte

Lors de la mue, après la saison de reproduction au Saskatchewan (Canada), les oiseaux adultes consomment 33 % de graines de *Scirpus paludosus*, 15 % de graines de *Potamogeton pectinatus* et 43 % de matière organique non identifiée et d'invertébrés (Keith, 1961). Dans les marais avoisinant le lac Great Salt, en Utah, le régime des mâles comprend 34 % de matière animale (plus de 90 % de *Corixides*), 50 % de graines de *Scirpus paludosus* et 15 % de graines de *Ruppia maritima* (Cox, 1993).

Au Texas, le régime alimentaire de 253 oiseaux comprend des rhizomes de *Haledule wrightii*, des ruppies (*Ruppia maritima*), des graines diverses, ainsi que des coquillages (*Mulinia lateralis*), des gastéropodes marins, des gammares (Ballard *et al.*, 2004). En Californie, il consomme, durant l'automne, les grains de riz et *d'Echinocloa crusgalli* en fonction de leur disponibilité mais leur proportion augmente au milieu de l'hiver (Miller, 1987). En février et en mars, les invertébrés sont consommés en proportion plus élevée que leur disponibilité dans le milieu (Pederson & Pederson, 1983 ; Miller, 1987). En période postnuptiale et hivernale, les proies animales, essentiellement des Diptères, entrent dans 60 % à 85 % du régime (Connelly & Chesmore, 1980) alors que sur les côtes texanes, le régime se compose à près de 100 % de *Halodule beaudettei* (McMahan,

1970) et en Californie de 72,3 % de graines et de 27,7 % de matière d'origine animale (Euliss & Harris, 1987), dont notamment des chironomidés (39,3 %) et 34,6 % d'akènes de Ruppies *Ruppia maritima* (Euliss *et al.*, 1991).

En Suède, le régime, à toutes les phases de développement des oiseaux, contient des graines d'*Hippuris*, de *Carex*, de *Potamogeton*, de *Sparganimum*, ainsi que différents invertébrés, dont notamment des chironomidés, des Corixidés et des diptères (Danell & Sjoberg, 1980).

En Finlande, les Diptères, les Gastéropodes et d'autres mollusques sont dominants (Väänänen & Nummi, 2003) et les proies animales représentent 49 % du régime en août et septembre (Nummi & Väänänen, 2001).

Au cours de l'hivernage littoral en France, dans l'estuaire de la Somme, les canards pilets se nourrissent sur l'estran d'hydrobies *Hydrobia ulvae*, de coquillages de très petite taille, comme du naissain de coques *Cerastoderma edule*, mais également de graines de *Salicornia* sp. et de *Sueda maritima* (Triplet, obs. inédites). Pour ceux qui se nourrissent de nuit dans les marais doux, le régime alimentaire de l'espèce a été déterminé sur 95 oiseaux. *Eleocharis palustris* y représente 37,5 % des graines. Elle est suivie de *Potamogeton pusillus* (26,6 %). Les espèces suivantes sont *Eucypris affinis* et *Scirpus tabernaemontani* avec respectivement 7 % et 6,1 % du régime alimentaire. *Sueda maritima* (5,8 %), *Myriophyllum spicatum* (4,6 %) arrivent ensuite. Les 243 hydrobies ingérées par sept individus représentent 4,5 % des proies consommées, *Eleocharis quinqueflora* 2,5 %, *Potamogeton gramineus* 1,2 %, une espèce indéterminée 0,8 %, et enfin une petite Characée 0,5 % (Triplet *et al.*, 2009).

En Camargue, les oiseaux exploitent les rizières, les marais à scirpes et les salines (Blondel & Isenmann, 1981). Dans les rizières de l'Extrémadure (sud-ouest de l'Espagne), les oiseaux recherchent leur nourriture, la nuit, dans les rizières inondées (étendue de profondeur de l'eau : 9–21 cm) avec des chaumes restés verticaux (Parejo *et al.*, 2019.

Au Sénégal, Tréca (1990, 1993) mentionne les graines de nénuphars qui représentent 89 % des restes végétaux dans les gésiers, ce qui est confirmé par Schricke & Triplet (2008) qui notent un régime essentiellement fondé sur les graines de Nénuphar blanc des étangs *Nymphaea lotus* et de Scirpe maritime *Bolboschoenus maritimus*. Tréca (1990) note également des larves de chironomides dans les contenus stomacaux collectés au Sénégal, mais qui ne représentent que 0,41 % du contenu. Tréca (1990) indique la présence du Canard pilet dans les rizières au Mali, supposant ainsi que le Canard pilet y consomme cette céréale.

Les canards pilets arrivent sur les sites de nidification à partir de mi-avril en Amérique du Nord (Malecki *et al.*, 2006) avec les réserves lipidiques obtenues sur les zones d'hivernage ou d'escale pendant la migration prénuptiale (Krapu, 1974a ; Mann & Sedinger, 1993 ; Esler & Grand, 1994). Au Japon, les aires d'escales sur lesquelles les canards pilets s'arrêtent contiennent plus de champs de riz que les autres sites, indiquant la préférence des oiseaux pour ces milieux. Les canards pilets y stationnent en moyenne 51 jours, ce qui les prépare à la migration transocéanique vers les aires arctiques de nidification dans l'est de la Russie (Yamagushi *et al.*, 2012).

## Régime des femelles lors de la période de reproduction

Les proies animales sont particulièrement importantes pour les femelles avant et pendant la ponte (Krapu, 1974b ; Krapu & Reinecke, 1992) car elles représentent plus de 50 % du régime et leur procurent le calcium et les protéines exogènes qui entrent dans la formation des oeufs (Krapu, 1974a ; Krapu & Swanson, 1975 ; Krapu & Reinecke, 1992).

Le régime des femelles est similaire à celui des canetons dans des habitats similaires (Krapu & Swanson, 1977),. Les proies animales contribuent à 70 % du contenu de l'œsophage. Les gastéropodes et les larves de chironomes y contribuent à 88 % (Krapu, 1974b ; Krapu & Swanson, 1975). L'importance des proies animales peut refléter, au moins en partie, la forte demande en protéines, associée au remplacement des plumes. Le pourcentage de matière animale dans le régime des femelles accompagnées de nichées est très au-dessus des niveaux enregistrés pendant la période de post-ponte quand seulement 29 % du régime est composé de proies animales, mais est similaire à celui de la période de ponte quand

les invertébrés composent 77 % du régime (Krapu, 1974a).

Il existe des différences régionales dans l'importance de la matière animale dans le régime alimentaire de la femelle (Austin & Miller, 1995). Dans les Prairies d'Amérique du Nord, les femelles reproductrices s'alimentent à 56 % de proies animales en période de préponte, à 77 % lors de la ponte et à 29 % lors de l'incubation (Krapu, 1974a ; Austin & Miller, 1995 ; Suchy & Anderson, 1987), même si d'abondantes quantités de graines sont disponibles (Krapu, 1974a). C'est ainsi que des femelles qui consomment essentiellement du blé (*Triticum aestivum*) pondent 46 % à 50 % moins d'œufs que des femelles avec un régime fondé sur des proies animales (Krapu, 1979). Ces proies animales ne représentent plus que 4,6 % à 28,9 % du régime après la ponte et chez les femelles n'ayant pas pondu. Les mâles consomment significativement moins de proies animales pendant ces périodes du cycle annuel (Krapu, 1974b).

Dans le Dakota du Nord, l'alimentation des femelles après la reproduction a changé avec l'augmentation de la culture de céréales qui sont devenues partie intégrante de leur alimentation automnale (Bossenmaier & Marshall, 1958). Le millet sauvage représente 71 % de l'alimentation des femelles reproductrices dans les bassins cultivés (Krapu, 1974b). Les grains sont consommés du printemps à la migration d'automne pendant les périodes d'inondation.

En Alaska, les macro-invertébrés constituent une plus faible proportion du régime et sont consommés proportionnellement à leur abondance dans le milieu (DeBruyckere, 1988).

### Régime des canetons

Le régime des canetons, les premiers jours de leur vie, se compose pratiquement entièrement d'insectes capturés à la surface de l'eau (Sugden, 1973), notamment de larves de moustiques (Hamilton, 1950). Les deux tiers de l'alimentation sont d'origine animale dans les 50 premiers jours bien que pour Austin & Miller (1995), les canetons ont sensiblement le même régime alimentaire que les adultes. Dans le Dakota du Nord, les canetons âgés entre 40 et 50 jours ingèrent 67 % d'invertébrés, et les larves de la famille des chironomidés représentent 99 % du total. Le régime comprend plus de 80 % d'invertébrés dans la partie centrale de l'Alberta et entre 31 et 46 % d'invertébrés dans le nord-ouest de l'Alaska (Sugden, 1973 ; Krapu & Swanson, 1977 ; DeBruyckere, 1988). La recherche alimentaire des canetons est directement corrélée au pic d'émergence des chironomidés. Les jours d'émergence, relativement chauds et sans vent, les canetons recherchent ces proies à la surface de l'eau et non plus en dessous (Sjoberg & Danell, 1982).

Pour la Russie, Dementiev & Gladkov (1952) indiquent que les invertébrés contribuent à 80 % du régime des canetons en duvet, avec notamment des gastéropodes, des larves de chironomes, de libellules et des petits crustacés. L'abondance de proies animales permet de disposer de protéines qui augmentent la vitesse de croissance des anatidés (Marshall, 1951 ; Krapu & Swanson, 1975), ce qui est avantageux pour réduire la longueur de la période pendant laquelle les oiseaux ne peuvent voler et ainsi réduire leur vulnérabilité envers les prédateurs. Selon Scott (1973), les besoins nutritionnels se modifient avec l'âge des oiseaux.

### Impacts de la chasse dans la recherche alimentaire

En Amérique du Nord, avant la saison de chasse, et pendant les heures diurnes, les canards pilets sélectionnent les zones dominées par la Cotule *Cotula coronopifolia*, qui représente une ressource alimentaire potentielle importante. Pendant la période de chasse, les canards pilets ne sélectionnent pas de jour ces mêmes zones mais se regroupent sur des plans d'eau permanents dans les aires protégées et ne fréquentent les zones à cotules que la nuit, ce qui justifie la création d'aires protégées avec des plans d'eau permanents à côté des zones de chasse (Casazza *et al.*, 2012).

Fleskes *et al.* (2002a) ont par ailleurs noté que les canards pilets étaient plus susceptibles d'utiliser, pendant la saison de chasse, les zones qu'ils fréquentent avant celle-ci, indiquant que les conditions rencontrées sur les zones alimentaires au moment de l'arrivée des oiseaux conditionnent leur choix d'exploitation ensuite. La distribution des oiseaux change en fonction de la pression de chasse et de la distribution entre zones chassées et zones non chassées.

Dans une étude comparative menée aux États-Unis, il a été montré que les canards pilets tués à la chasse avaient consommé plus de blé et moins de graines sauvages que les canards pilets tués dans des conditions expérimentales, ce qui permet aux auteurs de conclure à l'existence d'un biais possible dans l'analyse des contenus stomacaux en provenance de la chasse (Sheeley & Smith, 1989), bien que cela puisse également être lié à une différence d'habitats entre la zone chassée et la zone expérimentale.

# Reproduction et dynamique de population

## Données générales

Les canards pilets présentent une stratégie démographique de type K, avec une reproduction différée en troisième année d'existence et non en deuxième année, un faible nombre de jeunes produits par an, d'importants soins parentaux chez les nicheurs précoces (Rushforth Guinn & Batt, 1985) et un taux de survie des femelles plus élevé que chez les autres espèces d'anatidés (Nicolai *et al.*, 2005 ; Rice *et al.*, 2010). Les canards pilets sont monogames saisonniers et seules les femelles prennent soin de la progéniture (Austin & Miller, 1995).

Les caractéristiques de la reproduction répondent à une saison de reproduction très courte (**Tableau 7**) et à des environnements variables (Guyn & Clark, 2000). La formation des couples s'effectue sur les zones d'hivernage (Sowls, 1955 ; Oring, 1964 ; Derrickson, 1978) et, en décembre, 85 % des femelles sont accouplées (Weller, 1965). Ceci explique que le comportement des oiseaux appariés ou non soit différent, les mâles accouplés marquant un temps de vigilance important sur leurs femelles dans le delta du fleuve Sénégal (Triplet & Schricke, 2009). L'étude comparative des oiseaux en couples avec des individus célibataires menée par Nakamura & Atsumi (2000) met ainsi en évidence que l'avantage de l'appariement hivernal pour les mâles provient du fait qu'ayant une partenaire, ils peuvent augmenter leur temps d'alimentation ou de vigilance alors que les mâles célibataires doivent se livrer à des parades nuptiales consommatrices de temps qui ne peut donc être consacré à l'alimentation.

Quand les aires d'hivernage sont asséchées, les oiseaux ont peu de ressources et le recrutement au printemps suivant est moindre, les oiseaux n'ayant pu accumuler de réserves. De nombreux habitats sont éphémères, vulnérables à la sécheresse ou à l'inondation ce qui rend la reproduction non prévisible, dans le temps et dans l'espace, en dépit de la fidélité des oiseaux à des sites préférentiels. Les effectifs reproducteurs apparaissent ainsi plutôt instables et ce facteur peut être une partie de l'explication des larges fluctuations dans le succès de la reproduction. En cas de sécheresse, les oiseaux peuvent changer d'aire de reproduction, ce qui se traduit, en Amérique du Nord, par une diminution de la production annuelle (Hestbeck, 1995).

Le domaine vital du Canard pilet est l'un des plus vastes parmi les Anatinés. Dans le Dakota du Nord, il est estimé à 579 ha pour les mâles non reproducteurs, à 896 ha pour les mâles reproducteurs et à 480 ha pour les femelles reproductrices (Derrickson, 1978). Le Canard pilet ne semble cependant pas défendre de territoire durant la saison de reproduction (Johnsgard, 1978). Le mâle se montre tout au plus un peu plus agressif lors de la période de ponte si la femelle est sollicitée par d'autres mâles (Smith, 1970). Les mâles sont généralement plus mobiles que les femelles à tous les stades du cycle de reproduction. La mobilité varie avec la chronologie de la reproduction, généralement en diminuant de la période de pré-reproduction à la période de nidification (Derrickson, 1978).

## Retour au territoire natal

La fidélité au site de reproduction varie selon la disponibilité des étendues marécageuses et leur permanence (Johnson & Grier, 1988), mais elle est estimée à près de 100 % chez les femelles du sud du Manitoba (Sowls, 1955) et est très élevée en Alaska (Yerkes *et al.*, 2008). Par contre, pour Hanson & McKnight (1964) et Phillips (2003), les femelles ne montrent pas une grande fidélité au site de nidification de l'année précédente.

La fidélité des mâles au même site est inférieure à celui des femelles, puisqu'ils suivent les femelles vers les sites de reproduction

**Tableau 7**. Période de reproduction du Canard pilet en Europe d'après Commission européenne, 2008 in Triplet & Czajkowski, 2022) complété.

| | Février | | | Mars | | | Avril | | | Mai | | | Juin | | | Juillet | | | Août | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allemagne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autriche | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Belgique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bulgarie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Danemark | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espagne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estonie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Finlande | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| France | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hongrie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Irlande | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lettonie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lithuanie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pologne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pays-Bas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Royaume-Uni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Slovaquie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suède | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(Austin & Miller, 1995). Les pourcentages de fidélité au territoire varient de 77,4 % à 87,2 % pour les mâles et de 89,8 % à 94,3 % pour les femelles (Nicolai *et al.*, 2005). Une analyse de l'ADN mitochondrial montre que la population de l'Amérique du Nord est unique et qu'il se produit un brassage permanent des oiseaux, ce qui permet de compenser les diminutions locales par l'immigration (Cronin *et al.*, 1996). Ceci semble essentiellement lié au fait que les mâles suivent les femelles indépendamment de leur origine géographique, ce qui contribue au mixage génétique.

De manière globale, les oiseaux présenteraient une assez forte fidélité aux zones d'hivernage en Amérique du Nord, ce qui ne semble pas être le cas dans le système Afrique - Eurasie, où des fluctuations très fortes et inexpliquées sont constatées régulièrement au niveau des sites ou d'un pays. En Europe, le Canard pilet se montre très opportuniste en pouvant se reproduire dès lors que la disponibilité en zones humides le permet.

## Période de nidification

La capacité du Canard pilet à se reproduire très rapidement après son arrivée sur les prairies lui permet de s'adapter à des périodes de reproduction très courtes dans les latitudes les plus nordiques (Rickhus, 2002). En Sibérie centrale, les premiers oiseaux arrivent les premiers jours de mai et des arrivées massives ne se produisent qu'à la fin de ce mois. Les éclosions sont nombreuses à la fin juin. Les envols des jeunes se produisent au cours de la première quinzaine d'août (Rogacheva, 1992).

Les périodes connues de reproduction du Canard pilet dans les différents pays européens sont fournies dans le tableau VI. Les variations importantes d'un pays à l'autre viennent probablement des méthodes d'étude qui ne sont pas forcément standardisés. Dans le

Guadalquivir, seul site de reproduction en Espagne, l'installation des couples est dépendante de la quantité de précipitations au cours de l'automne et de l'hiver précédent (Ibáñez *et al.*, 2023).

## Nids

Le nid est une simple cuvette au sol au milieu de la végétation, composée de joncs ou de graminées de faible hauteur (del Hoyo *et al.*, 1992), souvent situé sous la couverture d'un arbuste. Il peut être localisé jusqu'à un kilomètre de l'eau (Snow & Perrins, 1998 ; Kear, 2005 ; Bellrose, 1976 ; Austin & Miller, 1995). Le diamètre est de 20 à 27 cm pour une profondeur de 5 à 9 cm. Il est garni de végétaux secs, de mousse et du duvet de la femelle (Mineev & Mineev, 2004). Les habitats de végétaux ras des prairies canadiennes fournissent généralement les plus hautes densités de reproducteurs. Des nids sont trouvés dans des cultures plus fréquemment que chez les autres canards de surface ainsi que dans des chaumes, sur les bords de route, dans des prairies de fauche, et en bordure des champs de céréales (Bélanger, 1991).

Les canards pilets installent également leurs nids plus facilement dans de la végétation clairsemée et les terres agricoles que les autres canards (Bellrose, 1980 ; Klett *et al.*, 1988, Greenwood *et al.*, 1995), et 34 à 57 % des nids sont ainsi établis en zones de cultures (Klett *et al.*, 1988 ; Greenwood *et al.*, 1995) où pourtant le succès de la nidification est compris entre 0 et 7 % (Greenwood *et al.*, 1995 ; Klett *et al.*, 1988) en raison d'une augmentation de la prédation liée à la faible dissimulation des nids (Clark & Nudds, 1991 ; Sargeant *et al.*, 1984 ; Klett *et al.*, 1988). Par ailleurs, en nichant dans des chaumes, le risque de destruction des nids est plus élevé que dans les zones prairiales ou dans les cultures d'automne, en raison des travaux agricoles printaniers (Milonski, 1958 ; Bellrose, 1980 ; Klett *et al.*, 1988 ; Devries *et al.*, 2008 ; Richkus, 2002). Ainsi, la reproduction dans des zones agricoles dominées par des cultures de printemps aboutit à un faible succès (Devries *et al.*, 2008), de 7-10 % dans le Dakota, le Minnesota et le Canada (Klett *et al.*, 1988 ; Greenwood *et al.*, 1995). Pour Devries *et al.*, 2018) La survie du nid varie avec la date d'installation du nid, l'habitat, la densité des couples, la composition du paysage et les conditions pluviométriques. La sélection de l'habitat de nidification reflète les tendances dans la survie du nid dans certains cas, ce qui indique une sélection adaptative, mais la force de la sélection de l'habitat varie de façon saisonnière et dépend de la densité de population et de la composition du paysage. La sélection adaptative était plus évidente à la fin de la saison de reproduction, à faible densité de reproduction et dans les paysages dominés par les terres cultivées. À une forte densité de reproduction, le choix de l'habitat semble devenir inadaptatif par rapport à la prédation des nids.

En Russie, dans la toundra et la taïga, les nids sont situés dans des dépressions recouvertes de buissons auprès des lacs peu profonds avec beaucoup de végétation, dans les prairies très humides, dans les vallées, parfois sur des amoncellements de végétaux morts de l'année précédente, dans des buissons, dans des zones totalement ouvertes, des champs ou la steppe, et souvent loin de l'eau (Flint *et al.*, 1984 ; Viksne *et al.*, 2010). Les habitats de la toundra comprennent des tourbières humides à carex et végétation herbacée, des prairies avec des mares issues de la fonte des glaces, des petits lacs aux eaux peu profondes, des plaines d'inondation des fleuves et des rivières…

En Europe de l'ouest, les canards pilets se reproduisent dans des marais peu profonds d'eau douce, des lacs et des fleuves, avec généralement une végétation dense bien que des habitats ouverts puissent être également utilisés (Snow & Perrins, 1998). Dans la zone centrale boréale de Finlande, au milieu des lakes distrophiques, les oiseaux utilisent les zones à *Carex* et à *Equisetum* et les lisières végétalisées aux abords des eaux (Haapanen & Nilson, 1979). Dans les zones tempérées, l'espèce peut également se reproduire dans des mares des prairies et des prés-salés et des zones humides de milieux ouverts ou d'habitats steppiques (Berndt & Kauppinen, 1997 ; Johnsgard, 1978). Les eaux doivent être peu profondes (10 à 30 cm, selon Snow & Perrins, 1998) pour faciliter le barbotage (Kear, 2005). Les habitats de zones humides incluent des marais d'eau douce (Johnsgard, 1978 ; del Hoyo *et al.*, 1992 ; Hockey *et al.*, 2005), de petits fleuves peu rapides (Johnsgard, 1978 ; Madge & Burn, 1988 ; del Hoyo *et al.*, 1992 ; Hockey *et al.*, 2005), des prairies humides (Madge & Burn, 1988), et plus particulièrement

des marais favorables avec une végétation basse, dense et marginale et des zones humides interrompues par des buissons (Johnsgard, 1978). Les variations interannuelles des effectifs sont corrélées positivement avec l'abondance des chironomes et avec le succès de la reproduction l'année précédente, mais négativement avec la densité de couples reproducteurs de l'année précédente (Gardarsson *et al.*, 2008). Dans le nord de la France, l'espèce est très sensible à la pluviométrie hivernale qui détermine l'inondation des fossés. Après les hivers secs, aucun couple ne s'installe (Triplet, inédit).

## Ponte

Les canards pilets sont parmi les espèces à pondre le plus précocement (Higgins, 1977 ; Bellrose, 1980, Greenwood *et al.*, 1995 ; Duncan, 1987a ; Mineev & Mineev, 2004) juste après le Canard colvert (Krechmar, 1995 ; Krapu, 2000 ; Pearse *et al.*, 2011) même si les températures très froides et la pression de prédation élevée en raison du manque de proies alternatives se combinent pour diminuer le succès de la ponte. À ceci il faut ajouter le couvert épars et la forte dispersion des nicheurs qui rendent les nids très vulnérables dans la grande Prairie nord américaine. Aux États-Unis d'Amérique et dans le sud du Canada, les nids sont trouvés à partir de début avril mais un retard peut se produire jusqu'en deuxième semaine de mai si les conditions météorologiques sont défavorables. Dans les zones boréales de l'Alaska, les premiers nids ne sont notés qu'à la mi-mai. Dans les toundras du delta du Yukon-Kuskokwin et le North Slope (USA), les premiers nids ne sont notés que fin mai ou à la mi juin. La période de ponte et d'incubation s'échelonne du début avril à fin juillet (Guyn & Clark, 2000). Les adultes expérimentés se reproduisent plus tôt que les primo-reproducteurs et les oiseaux qui se reproduisent tard produisent moins de jeunes (Guyn & Clark, 2000).

Nicher et élever des jeunes précocement peut cependant être un avantage pour se reproduire dans les zones humides temporaires. Le désavantage inclut les pertes d'œufs en raison de conditions météorologiques défavorables en début de saison de reproduction (Greenwood *et al.*, 1995). La disponibilité totale en nourriture pour les prédateurs à ce moment peut également être limitée, induisant une plus grande pression (Kowalchuk, 2012). Dans le delta du Guadalquivir, les pontes sont notées à partir du 19 avril, pour des dates extrêmes situées entre le 2 avril et le 4 mai, bien qu'une ponte ait également été notée vers le 15 juin (**Ibáñez *et al.*, 2023**).

L'intervalle entre l'arrivée et le début de la ponte est court dans les hautes latitudes (Laryonov, 1959 *in* Mineev & Mineev, 2004) et les oiseaux, qui y ont des périodes de reproduction très courtes, arrivent déjà en couples et occupent immédiatement un territoire. La maturation des gonades est très rapide. Le poids des testicules passe ainsi de 10 à 18 grammes en l'espace de 10 jours et ce poids demeure élevé jusqu'à l'arrivée sur les zones de mue. Les femelles ont déjà des œufs prêts à pondre avec ou sans encore la coquille (Boykov, 1965 *in* Mineev & Mineev, 2004 ; Danilov *et al.*, 1984).

Les canards pilets déposent des pontes de 1 à 2 œufs de moins que les autres canards de surface (Guyn & Clark, 2000 ; Miller *et al.*, 2001). La ponte est de 5 à onze œufs (5 -7 la première année de reproduction, 6-11 ensuite) selon Flint *et al.*, (1984), soit 7 à 7,6 œufs par ponte en Alaska et 6 à 8,3 dans la grande Prairie américaine (Bellrose, 1980 ; Austin & Miller, 1995 ; Rickhus, 2002), 7,66 en Amérique du Nord avec une diminution de la taille de la ponte en fin de saison de reproduction (Flint & Grand, 1996 ; Duncan, 1987b ; Kowalchuk, 2012 ; Guyn & Clark, 2000) ; ), 8,1 en Finlande (Pöysä *et al.*, 2012) ; 6,8 ± 1,7 en Russie (Krechmar, 1995), moyenne 6,7 œufs (Mineev & Mineev, 2004) ; 8,7 ± 1,46 oeufs (extrêmes = 6–12, *n* = 42) dans le Guadalquivir Ibáñez *et al.*, 2023). Les petites pontes peuvent être dues à des oiseaux engagés dans une ponte de remplacement (Guyn & Clark, (2000. Les pontes précoces permettent de réduire la mortalité des jeunes (Krapu *et al.* 2004). La taille de la ponte est généralement plus importante lors des années humides avec d'abondantes zones humides (Kowalchuk, 2012).

Les œufs sont crème ou verdâtre d'environ 54 mm de longueur et sont incubés de 22 à 24 jours (21-25 par la seule femelle. Le poids des poussins à la naissance est de 26 g (Fransson *et al.*, 2010). L'âge du premier envol est de 40-45 jours (36 – 43 en Alaska, 42-57 jours dans les prairies nord américaines). Des variations sont enregistrées selon la latitude et donc

la longueur du jour qui détermine le temps disponible pour l'alimentation. Les femelles restent avec les jeunes jusqu'à leur envol puis commencent aussitôt après leur mue qui les rend inaptes au vol (Fredrickson & Heitmeyer, 1991). Certains mâles restent à proximité de la femelle lors de la ponte et généralement se dispersent quand la couvaison commence. Les mâles quittent les femelles en incubation au cours de la deuxième moitié de juin en Russie (Mineev & Mineev, 2004), selon la possibilité ou non de pontes de remplacement. Ils se concentrent en groupes post-reproduction et peuvent se liver à des déplacements vers le sud ou le nord dès que les femelles commencent l'incubation.

Des pontes réduites peuvent être la réponse à une perte de réserves lipidiques pendant les tentatives précoces de reproduction (Dane & Pearson, 1971). La réduction de la taille de la ponte est plus avantageuse pour l'espèce que la réduction de l'énergie stockée dans chaque œuf qui détermine la survie des poussins. De grandes quantités de lipides stockées semblent importants pour les jeunes car les nids sont souvent à une distance importante des zones humides d'élevage. La réduction de la disponibilité en nutriments contribue à une plus grande diminution dans les tailles des pontes en Alaska que dans les régions tempérées. La conversion de prairies en cultures réduit les éclosions des pontes précoces. Dans ces conditions, la capacité limitée des oiseaux à renicher en fin de saison a contribué au déclin des populations (Krapu *et al.*, 2002).

Pour beaucoup d'espèces, l'avantage de nicher tôt est normalement de disposer d'une opportunité pour renicher si nécessaire (Rohwer, 1992). Cependant, le Canard pilet ne tente généralement qu'une seule fois de renicher, probablement en raison de la courte période possible dans les toundras nordiques (Calverley & Boag, 1977 ; Grand & Flint, 1996 ; Richkus, 2002) et quand la destruction du nid est précoce (Richkus *et al.*, 2005). L'intervalle entre une ponte de remplacement et la ponte d'origine est comprise entre 9,6 ± 0,6 jours à 18,7 ± 2,7 (Duncan, 1987b ; Grand & Flint, 1996 ; Guyn & Clark, 2000 ; Rickhus, 2002). Ces pontes de remplacement ne sont donc pas aussi fréquentes que chez le Canard colvert (Miller & Duncan, 1999 ; Guyn & Clark, 2000). Ainsi leur pourcentage est compris entre 4 et 56 chez le Canard pilet, tandis qu'il est compris entre 30 et 81 chez le Canard colvert (Miller & Duncan, 1999). Ceci constitue une des raisons du plus faible succès de la reproduction du Canard pilet par rapport au Canard colvert car le premier ne peut profiter des printemps pluvieux qui suivent des hivers secs (Miller & Duncan, 1999).

Des pontes dans des nids de Bernache du Canada *Branta canadensis*, de Canard colvert *Anas platyrhynchos* et de Fuligule à tête rouge *Aythya americana* sont relatés aux États-Unis d'Amérique (Weller, 1959). La ponte dans un nid d'Oie des neiges *Anser caerulescens* a été relaté. L'œuf ayant éclos plus tôt que ceux des parents adoptifs, ceux-ci ont abandonné le nid pour s'occuper de leur caneton (Campbell & Boorman, 1978)

Après l'accouplement, les mâles se regroupent dans de larges marais avec une végétation émergente abondante qui leur procure nourriture et protection (Salomonsen, 1968 ; Anderson & Sterling, 1974).

## Données physiologiques

La dépense journalière d'énergie est de 794 à 1 180 kJ pour les mâles et de 700 à 1 044 kJ pour les femelles. Les canards pilets consomment pour cela entre 49 et 82 g de nourriture venant des zones humides naturelles et des rizières (Miller & Newton, 1999) soit un peu moins que les 91 g/jour mentionnés par Hoofman & Bookhout (1985). Les graines procurent une valeur énergétique brute variant entre 4,5 et 5,3 kcal/g de matière sèche (Hoffman & Bookhout, 1985) et fournissent aux oiseaux un régime équilibré (Fredrickson & Heitmeyer, 1991). Le coût du déplacement est de 7 à 19 % de la dépense énergétique quotidienne, ce qui correspond, pour les oiseaux consommant du riz, entre 8 et 20 % des apports quotidiens (Cox & Afton, 1996).

Le régime alimentaire dans les habitats côtiers contient de plus faibles proportions de protéines et de lipides et une plus grande proportion d'éléments non assimilables, en comparaison de celui des oiseaux dans les milieux d'eau douce et, pour Ballard *et al.* (2004), les oiseaux hivernant sur les côtes texanes ac-

quièrent deux fois moins d'énergie métabolisable réelle que les oiseaux hivernant dans des zones humides d'eau douce, ce qui peut avoir des conséquences en matière de recrutement et de survie (Yerkes *et al.*, 2008).

Les canards qui se nourrissent de grains cultivés doivent nécessairement compléter leur alimentation avec des invertébrés car les grains cultivés qui ne contiennent pas assez de protéines, ou n'ont pas tous les acides aminés essentiels pour procurer aux canards un régime complet et équilibré (Baldassare *et al.*, 1983 *in* Reinecke *et al.*, 1989). Le contenu protéinique des graines sauvages retrouvées dans les milieux humides varie entre 10 et 20 % et peut atteindre 25 % (Fredrickson & Taylor *in* Reinecke *et al.*, 1989). Le contenu protéinique des invertébrés dépasse souvent 50 % du poids sec (Krapu & Swanson, 1975). Une faible quantité d'invertébrés ingérés peut donc augmenter substantiellement l'apport de protéines dans un régime principalement composé de grains (Reinecke & Krapu, 1986). Grâce aux graines des végétaux associés à l'agriculture, les canards ont accès à une source de graines riches en énergie et plus digestes que celles retrouvées dans les prairies typiques (Krapu & Reinecke, 1992).

Les labours permettraient aux canards de trouver les lombrics riches en protéines (Krapu, 1974b). Les chaumes, surtout des chaumes de sarrasin, constituent une ressource alimentaire importante (Bastien, 1993) qui procure aux canards des graines riches en énergie (glucides) et en calcium (Mohtadji-Lamballais, 1989 *in* Grenier *et al.*, 1999).

La reproduction entraîne des besoins spécifiques en raison de la production des oeufs (Alisauskas & Ankney, 1992) et de la défense de la partenaire (Derrickson, 1977). Dans le Dakota du Nord, plus de 50 % du régime des femelles lors de la période de préponte et durant la ponte est constitué de macro-invertébrés riches en protéines et en calcium nécessaires à la formation des oeufs (Krapu, 1974a; Krapu & Reinecke, 1992 ; Krapu & Swanson, 1975). Les réserves de lipides diminuent lors de la saison de la reproduction en réponse à la demande pour la production des oeufs et l'incubation (Krapu, 1974a ; Mann & Sedinger, 1993 ; Esler & Grand, 1994). L'énergie et les lipides nécessaires à la production des œufs proviennent à la fois des réserves accumulées pendant l'hiver et des ressources consommées pendant les escales (Dombrowski *et al.*, 2000) et de l'alimentation sur le site de reproduction (Krapu, 1974b). Sur les zones d'escales, lors de la migration prénuptiale, les femelles débutent la phase de croissance de la masse folliculaire, ce qui se traduit par un gain de poids significatif (Dombrowsky, 1999). Ce stockage est d'autant plus important que la disponibilité en zones humides est importante, notamment après les hivers humides, ce qui a pour conséquence une augmentation de la survie et de la reproduction (Smith & Sheeley, 1993). Les lipides et les protéines nécessaires pour une deuxième couvée sont obtenus uniquement par l'ingestion de nourriture sur le site de nidification (Krapu, 1974b). Le recours aux réserves lipidiques pour la production de la première couvée est plus grand chez le Canard pilet que chez le reste des autres Canards (Mann & Sedinger, 1993 ; Esler & Grand, 1994). Les réserves lipidiques sont plus importantes chez la femelle (2,9 % de plus) que chez le mâle (Smith & Sheeley, 1993). Selon une étude réalisée au Texas, le Canard pilet perd en moyenne 84,2 g de lipides entre le mois de novembre et le mois de février (Smith & Sheeley, 1993).

Les femelles perdent en moyenne 94 grammes de lipides en début d'incubation, en moyenne 7,5 g jour lors de la ponte et 1,5 g/jour lors de l'incubation des œufs (Carlson *et al.*, 1993). Le sac vitellin renferme 24 % des lipides totaux lors de l'éclosion des canetons, qui sont utilisés à plus de 75 % lors des 4 premiers jours de leur existence sans aucune autre source de nourriture (Krapu, 1974b ; Duncan, 1988). Le taux relatif de croissance des canetons est plus faible que chez les autres espèces de canards de surface (Austin & Miller, 1995 ; Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2005).

Une ponte moyenne contient moins de la moitié des lipides perdus. Le reste est composé des coûts énergétiques de la reproduction et de la maintenance. Les protéines endogènes fournissent entre 21 et 62 % des protéines nécessaires pour la production d'œufs (Mann & Sedinger, 1993). Un régime faible en protéines (donc composé essentiellement de graines) entraîne une diminution de la production des oeufs, de la fertilité et du taux d'éclosion. Le calcium n'est cependant pas le seul facteur limitant de la production d'oeufs (Krapu &

Swanson, 1975).

L'élément majeur conditionnant la reproduction n'est pas la disponibilité en eau, mais la production d'invertébrés aquatiques au moment de la ponte, afin de disposer des protéines nécessaires à la constitution des œufs (Krapu, 1974b) : la quantité d'invertébrés est déterminée par les paramètres de l'eau. La reproduction des canards pilets juste après une inondation peut être influencée par leur capacité à consommer des vers de terre ou d'autres invertébrés terrestres. Après la mise en eau de zones, des invertébrés peuvent se reproduire rapidement et devenir disponibles pour les femelles à un moment critique de la production d'œufs. À l'inverse, en cas de sécheresse, les canards pilets peuvent suspendre leur reproduction ou ne pas se reproduire.

La reproduction du Canard pilet est également dépendante de la qualité de l'habitat l'hiver précédent (Raveling & Heitmeyer, 1989) comme pour les différentes espèces de canards se reproduisant relativement tôt (Krapu, 1977, Hobson *et al.*, 2002) et des précipitations au cours de l'hiver (Osnas *et al.*, 2016).

Le type d'habitat, l'âge des femelles et l'année n'entrent pas en ligne de compte dans l'utilisation des réserves de nutriments. La date de formation des follicules est dépendante de la dynamique des réserves lipidiques. L'utilisation de réserves minérales est négligeable pour les premiers nids. Les réserves de lipides semblent conditionner la période de nidification et jouer sur la taille des couvées (Esler & Grand, 1994).

L'accumulation de réserves (lipides et protéines) endogènes est très importante pour les canards (Krapu, 1974b ; Mann & Sedinger, 1993 ; Esler & Grand, 1994) et plus particulièrement pour les femelles du Canard pilet qui commencent à pondre dès qu'elles arrivent sur les sites de ponte (Krapu & Reinecke, 1992). À la fin de l'hiver et au début du printemps, les sexes ont accumulé des réserves corporelles de graisses qui sont utilisées pour la migration et la reproduction. De la Californie au nord de l'Amérique, par exemple, les oiseaux ont besoin de disposer de 220 g pour remplir ces besoins (Fredrickson & Heitmeyer, 1991).

## Densité des nids

De grandes disparités caractérisent les densités de couples nicheurs exprimées aux 100 ha (**Tableau 8**). Les données issues de Russie fournissent des densités très inférieures à celles venant d'Amérique du Nord, mais il n'est pas possible de savoir si cela est une réalité ou le résultat de méthodologies différentes. On notera cependant que la population de Canard pilet d'Amérique du Nord est très supérieure à celle de la Russie, ce qui est peut-être en lien avec la densité de nicheurs. D'après Kowalchuk & Clark (2010), les cultures de céréales de printemps peuvent présenter des conditions d'habitats qui attirent les canards pilets. Cependant, les densités sont plus élevées dans les prairies que dans les autres habitats en début de saison, ce qui montre la préférence pour l'habitat prairial. La valeur des milieux prairiaux peut cependant être réduite par les dérangements ou les travaux agricoles (Phillips, 2003), ainsi que par le pâturage (Kirsch *et al.*, 1978).

Une autre façon de mesurer l'abondance nécessite de prendre en compte la surface nécessaire pour une couvée. Dans le Dakota du nord, peu de couvées ont été trouvées sur des mares de moins de 0,2 ha (Haffele *et al.*, 2013). En Finlande, les lacs utilisés ont une superficie généralement supérieure à 20 ha et sont eutrophes (Kauppinen, 1993). Les couvées tendent à utiliser les zones humides semi-permanentes. Les conditions sont optimales quand au moins 20 ha de zones humides favorables sont présents et qu'au moins six zones humides d'au moins 0,4 ha sont disponibles, ce qui permet aux jeunes oiseaux non volants d'utiliser le couvert des bords des plans d'eau pour se protéger en cas de danger lié à l'approche d'un prédateur (Suchy & Anderson, 1987).

## Soins parentaux

Les femelles restent 80 à 90 % de leur temps sur le nid. Elles présentent deux périodes d'activité, diurne et nocturne. La température des œufs peut varier de 10°C (Krechmar, 1995).

L'activité des femelles avec canetons a fait l'objet d'une étude à Oak Hammock Marsh, au Manitoba, de juin à août 1979. Les femelles passent 60,8 % de leur temps à des soins personnels (manger, améliorer leur confort) et 34,6 % à des activités liées au soin des canetons. Les femelles consacrent plus de temps à leurs soins individuels (alimentation) et moins de temps au soin des canetons à la fin de la

**Tableau 8.** Densités de couples nicheurs de Canard pilet dans différents pays.

| Site, Pays | Densité de couples (n/100ha) | Référence |
|---|---|---|
| Indiga River Basin, Russie | 0,3 | Mineev & Mineev, 2009* |
| Velt River Basin, Russie | 1 | Mineev & Mineev, 2009* |
| Korovinskaya Bay of the Pechora River Delta, Russie | 1 | Mineev & Mineev, 2009* |
| Ruskij Zavorot Peninsula, Russie | 10,1 | Mineev & Mineev, 2009* |
| Toundra de Bolshezemelskaya, Russie | 5,15 | Mineev, 2003* |
| Péninsule de Yugorskij, Russie | 2,3 | Mineev, 1994* |
| Baie de Khaipudirskaya, Mer des Barents, Russie | 2,3 – 3,3 | Estafiev *et al.*, 1995* |
| Prairies des parties centrale et basse du fleuve Pechora, Russie | 0,8 - 2 | Estafiev *et al.*, 1995* |
| Tourbières des parties centrale et basse du fleuve Pechora, Russie | 6,6 | Estafiev *et al.*, 1995* |
| Plaines d'inondation des parties centrale et basse du fleuve Pechora, Russie | 4,15 | Estafiev *et al.*, 1995* |
| Fleuve Oka, région de Ryazan, Russie | 0,8 – 1,3 | Sviridova, Zubakin, 2000* |
| Fleuve Voronezh, région de Tambov, Russie | 0,25 | Klimov *et al.*, 2005* |
| Fleuve Bolshoy Irgiz, Saratov Region, Russie | 15,8 | Zavyalov *et al.*, 2005* |
| Plaines de la Baie de Matsalu, Mer Baltique, Estonie | 0,5 | Leibak *et al.*, 1994 |
| Lac Engure, Lettonie | 0,25 | Viksne *et al.*, 2010 |
| Région du Lac Saint-Pierre, Canada | 68 | Bélanger & Couture, 1989 |
| Alberta (Canada) | 30 | Keith, 1961 |
| Dakota du Nord (États-Unis d'Amérique) | 12 | Stewart & Kantrud, 1972 |
| Dakota du Nord (États-Unis d'Amérique) | 45 - 58 | Haffele *et* al., 2013 |
| Dakota du Sud (États-Unis d'Amérique) | 2 | Drewien & Springer, 1969 |
| Alaska (États-Unis d'Amérique) | 8 | Flint & Grant, 1996 |
| Alaska (États-Unis d'Amérique) | 0,3 – 1,8 | Suchy & Anderson, 1987 |
| Manitoba | 57,5 | Hochbaum & Bossenmaier, 1972 |
| Finlande | 0,5 – 1,2 | Haapanen & Nilson, 1979 |

* in Viksne *et al.* (2010)

saison. À ce moment, les femelles ont probablement besoin de compenser les pertes de masse qu'elles ont subies au cours de l'incubation, d'acquérir suffisamment d'énergie pour remplacer toutes leurs plumes au cours de la mue et se préparer à la migration d'automne (Rushforth Guinn & Batt, 1985).

## Succès de la reproduction

La transformation des habitats prairiaux en terres de cultures a conduit à une forte diminution des effectifs nicheurs (Bethke & Nudds, 1995) bien que les oiseaux utilisent plus les terres cultivées que les canards colverts (Austin & Miller, 1995 ; Greenwood *et al.*, 1995).

Le pourcentage de couples dans des terres cultivées est compris entre 45 et 57 % (Klett *et al.*, 1988 ; Greenwood *et al.*, 1995 ; Rickhus, 2002). Cependant, les densités de couples nicheurs sont 1,5 à 3 fois plus élevées dans les prairies que dans les paysages agricoles (Miller & Duncan, 1999). Dans le Dakota du Nord, Il n'y a pas de différence significative dans les densités de nidification entre les intensités de pâturage, bien que les densités soient légèrement plus élevées à pression de pâturage modérée et la densité de nidification n›est pas significativement affectée par la structure de la végétation (Clarke *et al.*, 2023). La qualité des habitats est considérée comme primordiale pour assurer la meilleure production possible de jeunes et les pratiques agriculturales dans la grande Prairie d'Amérique du Nord ont conduit à une production plus faible que prévue (Hebert & Wassenaar, 2005). Plus de nids sont trouvés dans les céréales de printemps que dans les cultures d'automne, alors que la survie des nids est plus importante dans les seconds que dans les premiers (Devries *et al.*, 2008). En milieu agricole, les nids sont souvent à découvert et sans protection, avec un risque élevé de destruction par les machines (Bélanger, 1991). Le nid est habituellement constitué d'herbes fines, de tiges et de joncs morts (McNicoll & Tardif, 1995).

La survie des nids est estimée à 0,93 dans une étude menée dans le Dakota du Nord, États-Unis (Clarke *et al.*, 2023). La perte d'oeufs liée à l'infertilité et à la mortalité de l'embryon est relativement basse (7 % ou moins ; Fuller, 1953). Le nombre de canetons est de 3 à 9, avec une moyenne de 5 à 6 selon les régions. Les jeunes de la toundra restent jusqu'à l'apparition de la glace et leur départ se produit fin septembre ou dans les premiers jours d'octobre. La survie des couvées diminue avec la date d'éclosion de 0,6 % par jour (Guyn & Clark, 1999). La mortalité la plus élevée est notée au cours des dix premiers jours de vie des poussins, et elle ne varie pas avec l'âge de la femelle.

La valeur moyenne du succès des nichées est égale à 23,95 %, avec des extrêmes compris entre 10,74 et 43,12 % (Flint & Grant, 1996). La survie des poussins est égale à 11 % et la probabilité d'une deuxième ponte est égal à 56 %. Selon les habitats, le succès des nids (nids dans lesquels au moins un jeune éclot) varie entre 18 et 27 % dans les champs en friche et les chaumes, 10 et 19 % dans les pâturages, 9 et 10 % dans les plantations, 5 et 11 % dans les cultures céréalières, 2 et 4 % dans les champs de foin et 5 et 8 % dans les régions marécageuses (Klett *et al.*, 1988). Duncan & Devries (2018) ont également montré que les nids présents sur des terres de cultures présentaient un succès à l'éclosion plus faible que ceux présents sur des zones naturelles. Le succès à l'éclosion n'est ainsi que de 5 % dans les cultures de printemps en raison des destructions liées à la prédation (78 %) et aux activités agricoles (22 %). Dans les cultures, le pourcentage de survie des nids était plus élevé dans les céréales d'automne que dans les céréales de printemps : 45 % contre 23 % (Devries *et al*. (2008)).

Dans le Dakota du Nord, le succès des nids est en moyenne de 13,5 % [de 3,9 à 63,3 %] (Carlson *et al.*, 1993). Ces valeurs sont variables et inférieures à ce qu'elles devraient être pour maintenir la population (Beauchamp *et al.*, 1996). Cependant, d'autres études montrent des pourcentages plus élevés, compris entre 45-60 % dans le Montana et le Dakota (Ball *et al.*, 1995 ; Reynolds *et al.*, 2001). Dans les Prairies canadiennes, entre 1982 et 1985, jusqu'à 31 % des nids ont produit au moins un jeune (Austin & Miller, 1995). Dans le Guadalquivir, le pourcentage d'éclosion est de 45,1 pour 12 nids suivis Ibáñez *et al.*, 2023).

La survie à de 30 jours est de 40,8 % dans les paysages dominés par les prairies et le blé d'hiver (38,2 %) est plus du double de la survie des canards éclos dans les terres cultivées de printemps (16,9 %), selon Johns *et al*. (2023). Le succès à l'envol est compris entre 6 et 18 % (Guyn & Clark, 2000), 15 et 20 % (Klett *et al.*, 1988), et est de 7 % au Canada (Greenwood *et al.*, 1995). La survie des couvées avec au moins un jeune à l'envol, est estimée comprise entre 29 % et 88 % en Alberta (Duncan, 1986 ; Guyn & Clark, 1999), 35–56 % au Saskatchewan (Peterson, 1999) et 18–45 % en Alaska (Grand & Flint, 1996). La survie des canetons est comprise entre 4 et 14 % en Alaska (Grand & Flint 1996) et 42–65 % en Alberta (Guyn & Clark, 1999).

Aux États-Unis d'Amérique, le succès des nids à l'éclosion est trois fois plus élevé sur les zones agricoles non labourées et laissées en état que sur les zones où les agriculteurs veillent à éviter des nids tandis qu'aucun nid

ne parvient à l'envol sur les terres de cultures. La production de canards est ainsi 3,8 supérieure sur les zones laissées sans entretien que sur les zones où les agriculteurs prennent la précaution d'éviter des nids. Ceci montre que les travaux agricoles peuvent avoir un rôle déterminant dans la production de l'espèce (Cowan, 1982).

Les opérations agricoles (semis et labours) peuvent détruire 20 à 33 % des nids (Rickhus, 2002), 49 % (Higgins, 1977), 41 % à 57 % (Tesky, 1993). De même, les nids peuvent être détruits par le brûlage des chaumes, avant le 10 mai, qui peut être responsable de la mort de poussins ou d'oiseaux en mue. Les clôtures en fils barbelés sont également une cause régulière de mortalité des oiseaux. La mortalité des juvéniles est principalement attribuable à la prédation et la rigueur du climat. La plupart des pertes se produisent lors des deux premières semaines après l'éclosion (Duncan, 1986). La prédation s'élève à 46 à 83 % des causes de destruction des nids et semble devoir être prise en considération. Elle pourrait trouver son origine dans l'abondance des micromammifères dans ces milieux, qui attirent de nombreux prédateurs (Rickhus, 2002). Alors que le taux de perte par prédation est sensiblement le même que dans des zones naturelles, la perte liée à l'agriculture vient s'y ajouter, ce qui est d'autant plus critique que 47 % des pontes sont déposées sur des terres agricoles. Ces éléments permettent de confirmer une des causes de réduction des effectifs de canards pilets en Amérique du Nord. Buderman *et al*. (2020) ont confirmé que la reproduction sur des terres de cultures constituait un piège écologique car ce choix s'effectue en raison de la similitude d'aspects avec des zones naturelles, mais elle conduit à une prédation accrue et à des pertes liées aux pratiques agricoles.

Les réactions envers les prédateurs sont rarement décrites. Hochbaum & Ball (1978) relatent l'agressivité d'une femelle de Canard pilet envers une Mouette de Flanklin *Larus pipixcan* susceptible de s'attaquer à ses canetons. La Mouette est sortie blessée de l'affrontement.

Enfin, la température hivernale précédente affecte *négativement la productivité dans toutes les régions* d'Amérique du Nord (Zhao *et al.*, 2023).

En Amérique du Nord, La productivité est positivement corrélée au nombre d'étangs et négativement corrélée à l'intensification agricole. Une interaction positive entre le nombre d'étangs et l'intensification agricole est insuffisante pour surmonter le fort effet négatif de l'intensification agricole sur la productivité des étangs (Zhao *et al.*, 2019). La productivité dans les zones prairiales en Amérique du Nord est de 45–60% (Ball *et al*. 1995) ou de 14–25 % (Klett *et al.*, 1988 ; Greenwood *et al.*, 1995 ; Ignatiuk & Duncan, 2001). Dans le Guadalquivir, les pontes sont dans des sites naturels non inondables, et très rarement dans des piscicultures (Ibáñez *et al.*, 2023).

La modélisation de la reproduction a conduit Flint *et al*. (1998) à considérer que les jeunes à l'envol sont produits par 13 % des femelles et que les femelles se reproduisant tôt produisent plus de jeunes que celles qui se reproduisent tard. Les femelles produisaient, dans l'étude de Flint *et al*. (1998) seulement 0,16 jeune par femelle et par an.

L'abandon des nids au printemps dans la région des Prairies est attribuable à des chutes de neige tard au printemps (Krapu, 1977). En nichant tôt et en utilisant les zones d'inondation saisonnières, le Canard pilet occupe de larges zones qui contiennent des eaux permanentes et semi-permanentes en quantités limitées. Maintenant que la plus grande partie de l'aire originelle de reproduction du Canard pilet dans le Dakota du Nord est cultivée, des périodes prolongées de précipitations au printemps qui, au préalable, amélioraient la reproduction ou, comme avec des chutes de neige agissaient comme contretemps temporaire, provoquent désormais des retards dans les opérations agricoles et préparent le terrain pour la destruction de nids sur des millions d'ha en quelques semaines (Krapu, 1977).

Les femelles nichant le plus tôt produiraient plus de jeunes que celles nichant plus tard et la survie des adultes serait le facteur le plus influant sur le taux d'accroissement de la population. Pour Flint & Grand (1996), les canards pilets subarctiques et des prairies nord américaines ont des potentiels reproducteurs similaires. La taille de la couvée et le temps consacré à l'élever ne sont pas significativement liés (Rushforth Guinn & Batt, 1985).

Les couvées peuvent se déplacer sur de longues distances entre le site de nid et les zones d'élevage. Aucune mortalité anormale

n'est constatée pour des déplacements allant jusqu'à 3 miles (4,8 km). Les adultes et les jeunes fréquentent les étendues d'eau peu profondes et les marécages semi-permanents avec un couvert végétal dense (carex, joncs). L'alternance d'un couvert végétal et de plans d'eau libre procure une protection contre les prédateurs ainsi que des aires d'alimentation (Mack & Flake, 1980 ; Kaminski & Prince, 1984).

## Estimation de la survie

La survie (**Tableau 9**) ne varie ni entre les années ni selon l'âge des oiseaux (deuxième année, plus de deux ans), et n'est pas liée à la condition corporelle des femelles (Moon *et al.*, 2007). La survie hivernale est comprise entre 0,17 et 0,61 (Anderson & Ballard, 2006). Les femelles immatures ont 1,3 fois plus de chances de mourir que les adultes. Les femelles adultes ont une survie hivernale de 60 % et les femelles immatures de 48 %. La masse corporelle n'a pas d'influence sur la capacité d'une femelle à survivre l'hiver (Anderson & Ballard, 2006).

Le pourcentage de survie relativement élevé masque d'importantes variations entre les différentes régions du monde où il a été calculé, entre les cohortes d'âge, les sexes. Bien que les pertes liées à la chasse soient de la plus haute importance dans la plupart des régions (Fleskes *et al.*, 2002), elle n'est pas considérée comme une cause de diminution de cette espèce (Landry, 1990). Les maladies sont signalées comme étant un facteur important en Californie (Miller *et al.*, 1995).

Les résultats obtenus sur la voie de migration du Pacifique suggèrent l'existence d'une interaction entre la taille de la population et les effets des restrictions de prélèvements sur la survie des mâles, notamment lorsque les populations sont à un niveau faible (Hestbeck, 1993).

La longévité maximale dans la nature est de 27,4 ans (Fransson *et al.*, 2010). Ces auteurs indiquent également que la maturité des mâles et des femelles est atteinte à l'âge de 240 jours et que l'âge de première reproduction est de un an.

## Age et sex ratio

Des analyses sur les ratios juveniles / adultes au Royaume-Uni ont montré une valeur de 1,55 entre 1967 et 1972. Les études d'ailes pour la période 1994/1995 et 1996/1997 ont abouti à un ratio de 1,9 à 4,4 jeunes par femelle adulte en hiver (Reynolds & Harradine, 1997 *in* European Management plan). Au cours de la période 1986 -1996, le ratio de jeunes femelles sur le nombre de femelles adultes a varié entre 2,4 et 14,7 (Clausager, 1987/1998). Aux Pays-Bas, des données plus anciennes (1942 et 1943) fournissent un rapport de 2 mâles pour une femelle (Lebret, 1950).

En France (Somme), sur 2 089 oiseaux analysés, le pourcentage d'adultes varie au fil des mois passant d'un minimum en novembre (26,8 %) à un maximum en février (40 %), (Étienne & Triplet, 1992). Le pourcentage de mâles s'y élève à 55,5 % chez les juvéniles et à près de 61 % chez les adultes.

Au Sénégal, le sex ratio a été analysé sur plusieurs années, lors des dénombrements de la mi-janvier (étude en cours). Quelle que soit l'année, les mâles sont majoritaires, leur pourcentage le plus faible étant de 52,2 et le plus élevé de 82,2, ce qui semble montrer une répartition hivernale non aléatoire, avec des zones d'hivernage préférentielles des mâles. Ceci correspond en moyenne à 2,2 mâles par femelle. Sur ce même site, Roux et *al.* (1976/77) fournissent une valeur de 2,5 pour février 1975. Aux États-Unis, des valeurs de 1,75 et 1,26 sont fournies pour le Texas (Alford & Bolen, 1977 a et b), 1,66 en Caroline du Nord (Hepp & Hair, 1984), pour une valeur moyenne de 1,5 selon Bellrose (1980).

## Mue

Les canards pilets de Sibérie ont été trouvés en mue sur plusieurs lacs du Kazakhstan et le long de la rive nord de la mer Caspienne (Veen *et al.*, 2005). La mue les rend inaptes au vol pendant environ 3 à 4 semaines entre juillet et août (Johnsgard, 1978 ; Scott & Rose, 1996), la croissance totale des rémiges prenant entre 30 et 35 jours (Isakov, 1952 ; Gavrin, 1964 ; Krechmar, 1966 *in* Mineev & Mineev, 2004). En Europe les zones de mue sont la vallée de l'Ob, la péninsule de Yamal et le delta de la Volga (Scott & Rose, 1996). Dès qu'ils recommencent à voler, les oiseaux migrent vers leurs zones d'hivernage, ce qui se produit entre mi-juillet et septembre (Madge & Burn, 1988 ; Scott & Rose, 1996) pour une arrivée sur les sites d'hivernage entre octobre et novembre et un stationnement sur plage jusqu'en février – mars (Ridgill & Fox, 1990).

**Tableau 9.**
Valeurs du taux de survie, selon la localisation, l'âge et le sexe des oiseaux.

| Région | Période | Sexe | Age | % de survie | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| Canada | Année | Mâles | Adulte | 0,74 | Bartzen & Dufour, 2017 |
| Canada | Année | Mâles | Adulte | 0,64 | Bartzen & Dufour, 2017 |
| Amérique du Nord | Année | Mâles | Adultes | 0,63- 0,81 | Hestbeck, 1993 |
| Amérique du Nord | Année | Femelles | Adultes | 0,42-0,77 | Hestbeck, 1993 |
| Amérique du Nord | Année | Femelles | Adultes | 0,77-0,93 | Fleskes *et al.*, 2007 |
| Alaska | Année | Mâles | Adultes | 0,74–0,81 | Nicolai *et al.*, 2005 |
| Alaska | Année | Femelles | Adultes | 0,53–0,67 | Nicolai *et al.*, 2005 |
| Mexique | Hivernage | Femelles | Adultes et immatures | 0,91 | Migoya & Baldassarre, 1995 |
| Californie | Hivernage | Femelles | Adultes | 0,87 ± 0,03 | Miller *et al.*, 1995 |
| Californie | Hivernage | Femelles | Adultes | 0,65 | Fleskes *et al.*, 2002b |
| Californie | Hivernage | femelles | Immatures | 0,76 | Fleskes *et al.*, 2002b |
| Louisiane | Hivernage | Femelles | Adultes | 0,71 ± 0,05 | Cox & Afton, 1998 |
| Louisiane | Hivernage | Femelles | Immatures | 0,55 ± 0,07 | Cox & Afton, 1998 |
| Saskatchewan | Reproduction | Femelles | Adultes > 2e année | 0,81 ± 0,05 | Nicolai *et al.*, 2005 |
| Yukon-Kuskokwim Delta | Reproduction | Femelles | adultes | 0,61 | Flint *et al.*, 1998 |
| Nouveau Mexique | Hivernage | | | 0,597 ± 0,077 | Lee *et al.*, 2007 |
| Nouveau Mexique | Hivernage | Femelle | Adulte | 0,639 ± 0,117 | Lee *et al.*, 2007 |
| Texas | Hivernage | Femelle | Adulte/ immature | 0,69-0,93 | Moon, 2004 |
| Angleterre | Hivernage | | Adultes | 0,52 | Boyd, 1982 in European Management plan |
| Angleterre | Hivernage | | Adultes | 0,64 | Wainwright, 1967 in European Management plan |
| Angleterre | Année | | Ensemble | 0,667-0,715 | Bell & Mitchell, 1996 |
| Finlande | Année | | Adultes | 0,37 | Grenquist, 1965 in European Management plan |
| Finlande | Année | | Immatures | 0,35 | Grenquist, 1965 in European Management plan |

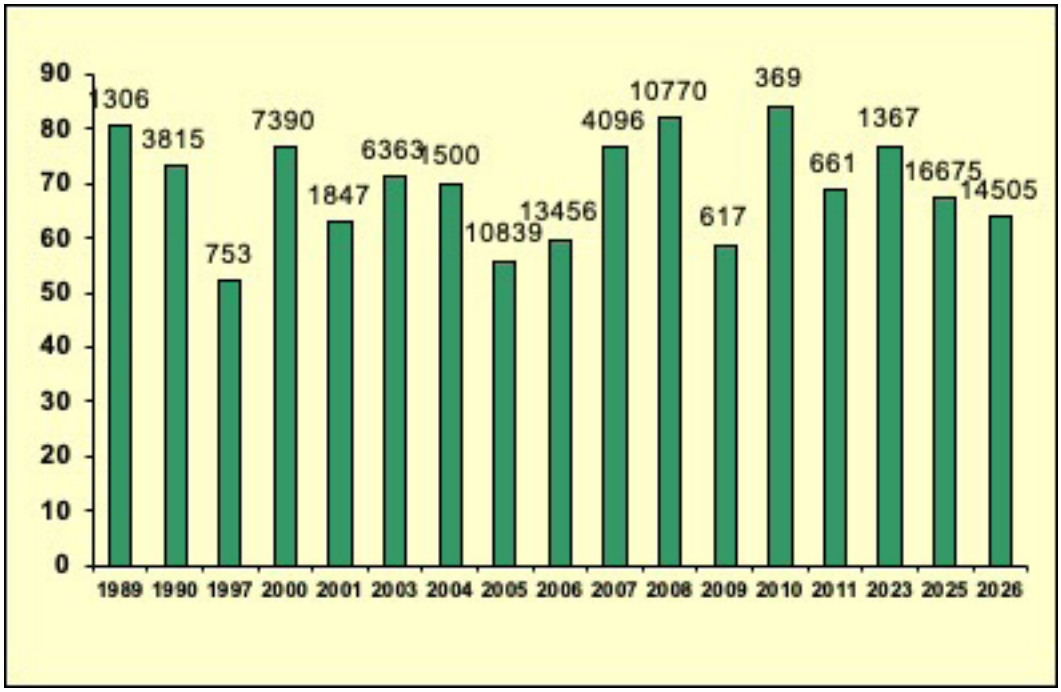



**Figure 3** : Pourcentage de mâles dans les stationnements de Canards pilets au Parc National des Oiseaux du Djoudj au cours des mois de janvier de 1989 à 2008. L'effectif total analysé est fourni au-dessus de chaque valeur.

Après l'élevage des jeunes, les femelles commencent également leur mue et deviennent inaptes au vol mais réacquièrent leurs rémiges rapidement. Elles restent pendant cette période sur les habitats nordiques de reproduction et se nourrissent des invertébrés puis elles rejoignent les mâles sur les sites d'escale et d'hivernage dès octobre et novembre (**Figure 3**).

## Poids des oiseaux

Madge & Burn (1988) fournissent des poids compris entre 805 et 1 106 g tandis que Smith *et al.* (1992) fournissent 963 g pour les mâles adultes, 835 g pour les femelles adultes, 912 g pour les mâles juvéniles et 787 g pour les femelles juvéniles. Assez curieusement, les poids des femelles sur les zones de reproduction du continent nord américain sont plus faibles (675,0 ± 4,1 g pour 140 femelles (Rickhus, 2002), 650 ± 24 g en zones de prairies, en 678 ± 27 g en zones d'écotones et 672 ± 33 g en zones agricoles (Kowalchuk, 2012). Les mâles hivernant au Texas pèsent en moyenne 907,9 g les années normales et 976,1 g les années humides et les femelles pèsent en moyenne 815,6 g en années normales et 812,7 g en années humides. La masse graisseuse est de 172,6 g les années humides et de 147,9 g les années normales et cette masse graisseuse tend à la diminution au cours de la période hivernale (Sheeley, 1988). Cet auteur indique également que les mâles appariés prélevés les années humides disposent d'une masse graisseuse et d'un pourcentage de graisse plus élevés que les mâles célibataires (respectivement 181,7 et 20,9 % et 154,8 et 18,2 %).

## Périodes de migration

### Prénuptiale

Les canards pilets sont migrateurs sur toute la partie nord de leur aire de distribution (del Hoyo *et al.*, 1992 ; Kear, 2005) et seules quelques populations de l'hémisphère sud sont sédentaires (del Hoyo *et al.*, 1992). L'espèce est hautement grégaire en hiver, formant parfois des concentrations énormes (Madge & Burn, 1988 ; Scott & Rose, 1996) dont la taille est dépendante de celle de la zone humide (Snow & Perrins, 1998). Les départs des Pays-Bas vers le nord se produisent à partir de janvier et les arrivées sur les zones de reproduction sont notées en avril – mai, parfois jusqu'en juin (Ridgill & Fox, 1990).

Les conditions météorologiques printanières influencent l'importance et la direction de la migration (Dementiev & Gladkov, 1952). La migration de printemps est à peine terminée que la migration de mue commence d'abord pour les mâles non reproducteurs, puis pour les mâles et les femelles ayant échoué leur reproduction.

### Postnuptiale

Gavrin (1964) a pu montrer que la migration postnuptiale du Canard pilet suivait l'isotherme d'une température moyenne de 0°C vers le sud. Les oiseaux accomplissent leur trajet jusqu'à leur quartier d'hiver en Inde à une vitesse quotidienne moyenne de 40 à 45 km.

Sur les côtes de la Mer des Wadden, de grands groupes composés de mâles ayant quitté leurs zones de reproduction, arrivent en août. Les reprises de bagues montrent qu'en septembre des oiseaux sont présents de la Russie à l'estuaire de la Somme. Des pics de passage sont enregistrées en octobre et novembre et le pic d'abondance se situe en décembre (Owen *et al.*, 1986). En octobre, les oiseaux ont atteint la Vendée, mais différentes reprises sont encore enregistrées à des latitudes élevées, jusqu'au delà du 60ème parallèle. Le mois suivant, les reprises se répartissent principalement entre le Nord de l'Allemagne et le Cotentin et en décembre, toutes les données se situent sur le littoral du Danemark à la Vendée (Triplet *et al.*, 1996). Des mouvements vers le sud sont également liés aux vagues de froid dans le nord-ouest de l'Europe et concernent les oiseaux hivernant sur les côtes néerlandaises, allemandes et danoises, qui trouvent refuge sur les côtes françaises et espagnoles (Perdeck & Clason, 1980 ; Ridgill et Fox, 1990), mais ces oiseaux traversent rarement le Sahara pour rejoindre les quartiers d'hiver ouest africains (Scott & Rose, 1996).

Pour les oiseaux de Sibérie, les reprises d'automne et d'hiver sont situées à l'ouest ou au sud ouest. La plupart des reprises hivernales sont concentrées au sud du 40°N, principalement le long des côtes de la Méditerranée, de la Mer noire, de la Mer Caspienne, de l'Irak et de l'Inde (Veen *et al.*, 2005).

Une partie des canards pilets qui hivernent dans l'ouest des États-Unis d'Amérique nichent en Sibérie, indépendamment des conditions d'abondance de l'eau sur les zones de reproduction (Henny, 1993). Miller *et al.* (2005) ont montré que des canards pilets marqués ont migré directement vers l'Alaska à partir de leurs zones d'hivernage en Californie, avec des oiseaux atteignant également la Russie. Il a également été montré une connexion entre l'Alaska, la voie de migration du Pacifique et des zones d'hivernage en Asie et en Amérique du Nord. Des oiseaux marqués en Californie traversent régulièrement le détroit de Béring pendant les mois d'été (Miller *et al.*, 2005), alors que d'autres utilisent différentes voies de migration et présentent de nombreuses localités de nidification, ce qui montre le caractère très dispersé de la distribution des oiseaux (Miller *et al.*, 2010). 67 % des canards pilets hivernant au Japon migrent par le Kamchatka ou la péninsule du Chukotka dans l'est de la Russie ou directement du Japon ou par les Iles Sakhalines, en Russie (Hupp *et al.*, 2011).

Le Canard pilet est observé au Sénégal du début octobre à la dernière semaine de mars (Morel & Roux, 1966). Il a été dénombré et étudié, ainsi que différentes autres espèces d'anatidés, par Roux (1973,1974), Roux & Jarry (1984) ; Jarry & Roux (1987) et ensuite par Triplet *et al.* (2014 et synthèse en cours).

Aux États-Unis d'Amérique, un mâle immature bagué le 29 août 1969 a parcouru 1 600 miles, soit 2 575 km, vers le nord en 43 jours à une période où il aurait dû s'orienter vers le sud (Baysinger & Bauer, 1971).

# Habitats

## Habitats de reproduction

Hochbaum & Bossenmaier (1972) qualifient le Canard pilet d'espèce pionnière, car il est souvent le premier à utiliser des habitats nouvellement créés. En Amérique du Nord, les sites de reproduction sont des zones humides saisonnières ou semi-permanentes, peu profondes présentant une végétation courte et dispersée (Suchy & Anderson, 1987 ; Belanger & Couture, 1989 ; Miller & Duncan, 1999) comme les bords des lacs, des fleuves, des étangs et des mares naturelles ou artificielles dans les prairies, les landes, la toundra sèche, les marais, les zones inondables,

la forêt boréale ouverte et les terres cultivées (Smith, 1970 ; Peck & James, 1983 ; De Graaf & Rudis, 1987 ; Fredrickson & Heitmeyer, 1991). Pour Tesky (1993), les canards pilets exploitent des surfaces d'eau excédant généralement 4 ha. Des zones humides végétalisées et d'eau douce sont également exploitées (Anderson & Ballard, 2006)

Selon Rickhus (2002), plutôt que de sélectionner des habitats qui offrent des caractéristiques de stabilité et de disponibilité en ressources constantes, les canards pilets s'installent de manière opportuniste dans des zones humides en bonnes conditions, ce qui les rend différents des autres Canards prairiaux (Johnson & Grier, 1988). Les canards pilets sont également uniques dans leur réponse aux conditions printanières des zones humides, dépassant les zones de prairies où les conditions d'inondation ne sont pas favorables, pour gagner la toundra et la taïga du nord du Canada et de l'Alaska (Calverley & Boag, 1977) ce qui leur permet de s'adapter à des dysfonctionnements des zones prairiales liés à des sécheresses (Smith, 1970).

L'établissement des populations de Canard pilet a été favorisé par le déboisement et l'aménagement des terres agricoles. Par contre, l'assèchement des marais est potentiellement un facteur limitant des effectifs le long du fleuve Saint-Laurent (McNicoll & Tardif, 1995).

## En période d'hiver

Pendant l'hiver, les canards pilets fréquentent des grands lacs (Scott & Rose, 1996), des lagunes côtières saumâtres (Madge & Burn, 1988 ; del Hoyo *et al.*, 1992 ; Scott & Rose, 1996), des plans d'eau douce (Madge et Burn, 1988), des prés salés (Steele *et al.*, 1997), des estuaires peu profonds (Brock & Gebauer, 1999) qui peuvent fournir jusqu'à 70 % des ressources alimentaires (Lovvorn & Baldwin, 1996), des vasières intertidales (Johnsgard, 1978 ; Brown *et al.*, 1982 ; Madge & Burn, 1988 ; Snow & Perrins, 1998), des lagunes peu profondes, ouvertes, et les zones marécageuses au Costa Rica (Stiles et Skutch, 1989), des deltas (Scott & Rose, 1996) avec des terres agricoles en périphérie par exemple des chaumes de céréales, puis les labours de céréales et de maïs, des chaumes (Snow & Perrins, 1998). Les champs inondés constituent également des zones d'alimentation importantes (Brock & Gebauer, 1999). Les canards pilets sélectionnent leur habitat selon la profondeur de l'eau, l'abondance et l'accessibilité de la ressource alimentaire (Bastien, 1993). Ils préfèrent des eaux ouvertes peu profondes et des vasières pour le repos et les activités de confort. Howard & Kantrud (1986) et Fleskes *et al.*, (2004) suggèrent que l'habitat hivernal optimal est ouvert et devrait contenir moins de 30 % de couverture de végétation émergente en fournissant des graines et des invertébrés. Pour Fleskes *et al.* (2004), la distribution des oiseaux est également conditionnée par les jours de chasse.

Coates *et al.*, (2012) ont pu mettre en évidence, dans l'Estuaire de San Francisco, une forte sélection des canards pilets pour les zones humides gérées ce qui semble manifestement dû à la disponibilité en ressources trophiques, devenues rapidement disponibles après la mise en eau (Krapu, 1974a). Bastien (1993) a noté que les canards pilets s'alimentent dans une plus grande proportion dans les labours de mars (67 %), les chaumes de céréales (58 %), les prairies (54 %) et les labours de céréales (51 %). Le comportement de repos se pratique surtout dans les champs abandonnés (28 %) et les activités de confort dans les prairies humides (50 %).

Les femelles utilisent les jachères et les zones de rizières la nuit, notamment celles qui se trouvent à proximité de zones pouvant accueillir les oiseaux lors de leur phase de repos diurne (Cox & Afton, 1997).

En Afrique de l'ouest, le Canard pilet est essentiellement trouvé sur d'immenses plans d'eau peu profonds ne leur servant que de remises (obs. pers.).

Les distances séparant les reposoirs des gagnages sont en moyenne de 4,3 km (Pearse *et al.*, 2011), mais peuvent aller de 8,7 à 24,4 km, ce qui leur demande entre 16 et 33 minutes de vol (Cox & Afton, 1996). Des distances de même ordre de grandeur sont définies par Roux *et al.* (1978) dans le delta du fleuve Sénégal. Dans l'ouest de la France, les canards pilets montrent une grande fidélité nocturne et diurne à leurs sites d'hivernage (Legagneux *et al.*, 2009), ce qui est confirmé en Amérique du Nord (Austin & Miller, 1995).

# Menaces

## Liées à leur utilisation de l'habitat

Les pertes importantes et la vulnérabilité des canards pilets pendant la saison de reproduction sont dues à plusieurs raisons (Rickhus, 2002). Les oiseaux présentent une plus forte tendance à plus nicher dans dans un couvert épars, incluant les cultures que les autres espèces de canards (Milonski, 1958 ; Keith, 1961 ; Stoudt, 1971 ; Higgins, 1977 ; Klett *et al.*, 1988 ; Greenwood *et al.*, 1995). De plus les oiseaux se reproduisent tôt dans la saison (Bellrose, 1980, Duncan, 1987a, Greenwood, 1995, Guyn & Clark, 2000) quand les cultures ne sont pas encore hautes et enfin les oiseaux se reproduisent plus loin de l'eau que les autres espèces de canards (Keith, 1961 ; Bellrose, 1980 ; Duncan, 1987b).

## Liées au changement climatique

Avec le changement climatique, en Amérique du Nord, les canards pilets nichent désormais à 2,4° plus au nord qu'avant 1975, ce qui s'accompagne d'une production plus basse, d'une diminution de la capacité d'accueil de 30 à 45 % et d'une diminution du potentiel de prélèvement de 40 à 65 % (Runge & Boomer, 2005). Selon le North American management plan, des zones humides importantes pour les oiseaux d'eau dans le golfe du Mexique et sur les côtes atlantiques vont disparaître en raison de l'élévation du niveau des océans consécutivement à la fonte des glaces. Ceci pourrait avoir d'importantes conséquences pour le Canard pilet. De plus, les oiseaux ont avancé leur date de migration et arrivent plus tôt sur leurs zones de reproduction (Vaanhaantalo *et al.*, 2004 ; Rainio *et al.*, 2006 ; Guillemain *et al.*, 2013). Sur ce même continent, les canards pilets descendent moins loin et plus tôt qu'au cours des décennies précédentes (Cox *et al.*, 2023).

En Finlande, les fluctuations des populations semblent liées à la température pendant la période d'élevage des jeunes et des hivers en France (Väänänen, 2001).

## Liées aux changements de l'habitat

La diminution des effectifs hivernant dans le nord-ouest de l'Europe est attribuée à la dégradation et à la perte d'habitats de reproduction et d'hivernage (Fox & Meek, 1993 ; Scott & Rose, 1996). Les raisons du déclin de la population de Canard pilet ou l'incapacité à augmenter les effectifs en réponse à des améliorations à court terme des habitats clés semblent résulter d'une survie réduite des adultes et d'un recrutement faible des jeunes en raison des maladies, des prédateurs ou de la chasse, ainsi que d'un faible succès au niveau de l'éclosion et de l'envol, qui peuvent en réalité trouver leur origine dans la détérioration des conditions de l'habitat ou la disparition de certains habitats indispensables au cours des différentes phases du cycle annuel de l'espèce (Smith, 1970 ; Guyn & Clark, 2000). Pour Pöysa *et al.* (2012), le déclin des populations de Canard pilet pourrait être en partie lié à la détérioration des conditions sur les escales migratoires et sur les zones d'hivernage, bien que ces auteurs, reprenant Rendon *et al.* (2008) signalent que les effectifs hivernants à Donana sont restés stables entre 1978 et 2005.

Le déclin constaté en Amérique du Nord pourrait trouver son origine dans la mauvaise condition physique des oiseaux qui parviennent sur leurs zones de reproduction avec en moyenne 31 % de lipides en moins en 2002/2003 qu'en 1984/1985 en raison de la diminution de quantité et de qualité des milieux fréquentés pendant la migration (Guyn & Clark, 2000).

La diminution des effectifs nicheurs en Europe est imputable à la perte et à la dégradation des zones humides, en particulier en Russie, bien qu'aucune étude détaillée n'existe à ce propos (Krivenko, 1984, 1990, Rutschke, 1989). La Russie est le plus grand pays au monde, avec une densité de population très faible (8 par km$^2$) essentiellement concentrée dans la partie occidentale, alors que l'est et le nord sont peu peuplés avec cependant des zones fortement dégradées (Henry & Douhovnikoff, 2008). Par exemple, la Volga est un des fleuves les plus pollués en Europe alors que son delta est de première importance pour le Canard pilet et pour de nombreuses autres espèces. La toundra et les zones côtières de la mer de Barents sont menacées par le déve-

loppement des extractions de gaz et de pétrole qui conduisent à la destruction ou à la modification des habitats naturels, avec une diminution de la biodiversité et de la densité des oiseaux nicheurs (Mineev & Mineev, 2004). Les autres menaces sont les pollutions liées aux extractions pétrolières, les changements de pratiques agricoles, la diminution du pâturage qui conduit à une augmentation des buissons ainsi que le brûlage et la coupe des roseaux en Russie (Grishanov, 2001).

En Asie centrale, selon Chemonics International Inc. (2001), les menaces principales sur la biodiversité, donc sur le Canard pilet sont :

- la perte ou la dégradation des habitats par transformation ou exploitation des écosystèmes naturels ;
- la conversion des steppes ou de zones prairiales en zones agricoles, notamment pour la production de coton ;
- le surpâturage par le bétail domestique en raison du manque d'espaces après leur transformation pour la culture ;
- le changement de régime hydraulique avec une intensification de l'irrigation, du drainage, ainsi que le détournement de cours d'eau et des barrages sur les principaux fleuves ;
- la forte utilisation d'engrais, de pesticides, d'herbicides qui polluent les eaux ;
- les effets de la pollution industrielle qui touche les espaces encore naturels.

Dans l'ouest de la France, la diminution des prairies et la réduction de l'inondation automnale des terres sont considérées comme les deux facteurs de diminution des effectifs de l'espèce (Duncan *et al.*, 1999).

Selon Hughes & Hughes (1992), Hollis *et al.* (1993), Scott & Rose (1996), les aménagements hydro-agricoles sur les zones africaines d'hivernage pourraient avoir des conséquences préjudiciables sur les effectifs de canards pilets notamment au Niger et au Nigeria (Scott & Rose, 1996). Cependant, si on se réfère au delta du fleuve Sénégal, très fortement aménagé, aucun déclin lié aux aménagements ne peut être constaté (Triplet *et al.*, 2014), probablement en raison du caractère vagabond des oiseaux qui masque la tendance à terme.

## Liées à la prédation

En Amérique du Nord, les principaux prédateurs des œufs, des poussins et des adultes en reproduction sont le Vison (*Mustela vison*), le Raton laveur (*Procyon lotor*), la Moufette (*Mephites mephites*), le Renard (*Vulpes vulpes*), les Corvidés (*Corvus corax* ; *C. brachyrhynchos*), le Goéland du Delaware (*Larus delawarensis*) le Goéland bourgmestre (*Larus hyperborus*), le Labbe à longue queue (*Stercorarius longicaudus*), le Labbe parasite (*Stercorarius parasiticus*), la Harfang des neiges (*Nyctea scandiaca*), le Faucon gerfaut (*Falco rusticolus*), le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), la Buse de Swainson (*Buteo swainson*), le Grand-duc (*Bubo virginianus*) et le Coyote (*Canis latrans*), (Miller et *al.*, 1992, 1995). La prédation par des chats (*Felis catus*) et des rats (*Rattus norvegicus*) est relatée sur des îles (del Hoyo *et al.* 1992). Il semble que la mortalité des femelles en dehors de la saison de reproduction soit plus élevée au début de l'automne et lors de la période de mue, lorsque les oiseaux ne peuvent pas voler (Miller *et al.*, 1992, 1995). Des rapaces peuvent également s'attaquer aux oiseaux adultes et aux jeunes (Duncan, 1983). Dans le Guadalquivir, les prédateurs identifiés sont le grand Corbeau *Corvus corax*, le Renard roux *Vulpes vulpes*, et le Sanglier d'Europe *Sus scrofa* (Ibáñez *et al.*, 2023).

Dans leur étude sur 75 jours, Richkus *et al.* (2005) montrent que la prédation quotidienne par les rapaces est de 0,141 ± 0,040, celle par le Renard *Vulpes vulpes* est de 0,011 ± 0,011, les collisions contre les lignes électriques sont de 0,011 ± 0,011, et les causes inconnues de 0,039 ± 0,027.

Sargeant *et al.* (1984) ont noté le taux de prédation par le Renard bien supérieur chez cette espèce que chez les autres espèces de canards. Environ 75 % des canards pilets tués dans le Dakota du Nord sont des femelles et ces auteurs ont calculé que les renards tuaient en moyenne une femelle par km$^2$. Le Renard est également considéré comme un prédateur important en Alaska où la mortalité des femelles est comprise entre 10 et 13 % (Guyn *in* Sargeant *et al.*, 1984).

## Liées aux prélèvements cynégétiques

En Amérique du Nord, la chasse représente 3 % de la mortalité (America Arctic Bird Connection, 1998) et n'a pas d'effet direct sur les variations de la population d'oiseaux (Wang, 2018) bien qu'elle soit considérée comme devant être gérée sur ce continent tout comme en Europe (Baldassarre & Bolen, 1994 ; Schmidt, 2006). Les prélèvements ne sont pas liés au recrutement, excepté les saisons suivant des hivers secs pendant lesquels les prélèvements d'adultes étaient plus élevés et donc les âges-ratios plus faibles (Raveling & Heitmeyer, 1989).

Le Canard pilet est classé au 9ème rang en matière de pression chasse sur les oiseaux en Europe (Pöysä *et al.*, 2012). 92 000 à 142000 oiseaux sont tués annuellement dans les pays de l'Union européenne, dont près de 30 000 en France, en Italie, en Espagne, en Grèce et en Finlande. Les oiseaux seraient de la population du nord-ouest de l'Europe et de la population russe. Le plan de gestion européen de l'espèce considère que 14 % des individus de ces deux populations seraient prélevés chaque année, avec probablement une importante proportion des oiseaux de la population du nord-ouest de l'Europe, l'autre population ne faisant que transiter en partie.

Au Sénégal, les prélèvements concernent 220 oiseaux en moyenne (40 – 543) entre 1995/1996 et 2006/2007 (Sy *et al.*, 2008).

Le nombre de jeunes canards pilets par femelle adulte dans les statistiques de chasse du Danemark est compris entre 2,4 et 13,7 pour la période 1986/1987 à 1997/1998 (Clausager, 1987/1998).

Les autres causes de mortalité sont la prédation par les Oiseaux (4 %), le choléra (*Pasteurella multocida*, 2 %). La prédation par les Mammifères et les causes inconnues contribuent pour 58 % mais les auteurs n'ont pu dissocier la prédation réelle par les Mammifères des autres causes (Anderson & Ballard, 2006).

## Liées au parasitisme et aux maladies

Comme toutes les espèces d'anatidés, le Canard pilet est porteur de nombreux parasites (Chu *et al.*, 2012). Dans une étude consacrée à l'espèce dans le nord-ouest des États-Unis, 21 % des oiseaux *étaient* infectés par une ou plusieurs espèces d'H*ématozo*aires et dans le Manitoba, sur 100 oiseaux analysés, le nombre moyen d'Helminthes (Nématodes, Cestodes, Trématodes et Acantocéphales) présents dans le tube digestif était de 189 (Crichton, 1969). Les infections de *Leucocytozoon simondi* sont plus fréquentes (86 %) que celles avec *Hemoproteus nettionis* (22 %), selon Williams *et al.*, 1977). En Chine, des phytovirus du genre *Sobemovirus* ont été trouvés dans des fèces et Wei *et al.* (2023) considèrent que le Canard pilet joue probablement un rôle dans leur transmission. Au Pakistan, sur 70 canards pilets examinés, 4,3 % étaient porteurs de *Salmonella enterica*, ce qui représente un risque de transmission aux êtres humains (Seleem *et al.*, 2024). Sur 263 oiseaux examinés en Californie, 7 étaient porteurs de parasites soit 5 avec des *Plasmodium* et 2 avec des *Leucocytozoon simondi* (Herman, 1951). Au Japon Les oocystes de deux espèces de *Coccidium* (A, B) ont été trouvés dans 21 (9,6%) des 218 oiseaux analysés (Fujimoto, 1989).

L'espèce est également susceptible d'être atteinte par les différents virus de l'influenza (Pysina *et al.*, 1979 ; Melville & Shortridge, 2006 ; Gaidet *et al.*, 2007 ; Hill *et al.*, 2012 ; Jerry *et al.*, 2021). Une souche de virus porte d'ailleurs le nom du Canard pilet : A/Pintail/Alberta/119/79 (H4N6) (Synder *et al.*, 1987). Trente huit virus de type A ont été isolés sur 2 066 échantillons fécaux de novembre 2006 à mars 2007, mais une diminution est constatée au cours de cette période (Jahangir *et al.*, 2008), indiquant une excrétion progressive des virus par les oiseaux.

Il est considéré comme un des vecteurs de transfert des virus de l'influenza entre les continents, notamment entre l'Asie et l'Amérique du Nord (Koehler *et al.*, 2008). En Afrique, la forme peu contagieuse du virus (LPAI) a été détectée en premier (Gaidet *et al.*, 2007) mais le nombre de cas d'épizooties ayant augmenté, une réévaluation de la situation semble prioritaire. Une analyse réalisée durant l'hiver 2005-2006 en Camargue n'a pas permis de détecter d'oiseaux porteurs de la souche hautement pathogène (Lebarbanchon *et al.*, 2007).

Le suivi satellitaire de canards pilets marqués sur des zones infectées par le virus H5N1 montre que les oiseaux peuvent parcourir 1 200

km en 4 jours, et peuvent donc être considérés comme des vecteurs de propagation du virus, y compris entre les continents (Kwon *et al.*, 2018 ; Sullivan *et al.*, 2018 ; Spaulding *et al.*, 2021), les oiseaux pouvant se réinfecter d'une saison à l'autre (Yamaguchi *et al.*, 2010, 2012 ; Ramey *et al.*, 2010 ; 2014). Ces déplacements font que les virus sont semblables sur les différents continents (Jahangir *et al.*, 2012). Une petite proportion des oiseaux présents en Alaska en fin d'été va hiverner dans le sud de l'Asie, jusqu'au Japon et en Corée (Nicolai *et al.*, 2005 ; Reeves *et al.*, 2020), ce qui les rend susceptibles de transporter le virus H5N1, notamment si celui-ci s'avère persistant dans le milieu naturel et réinfecte les oiseaux d'une saison à l'autre (Ramey *et al*, 2010). Ainsi, les canards pilets sont également susceptibles de diffuser le virus de la maladie de Newcastle au cours de leurs migrations entre le continent asiatique et le Japon (Sakai *et al.*, 2007 ; Jahangir *et al.*, 2009 ; Ruenphet *et al.*, 2011).

Le botulisme (*Clostridium botulinum*) et le choléra aviaire (*Pasteurella multocida*) (Rocke, 2006) sont les maladies bactériologiques les plus répandues chez le Canard pilet, en particulier en fin d'été et en automne (Alcorn, 1944 ; Wobeser *et al.*, 1983). De toutes les nécropsies effectuées entre 1984 et 1994 aux États-Unis d'Amérique, 46 % des canards pilets étaient morts de botulisme et 22 % de choléra (Austin & Miller, 1995). Des infections par des hématozoaires et des protozoaires ont été recensées dans les Prairies canadiennes (Austin & Miller, 1995).

Le saturnisme, engendré principalement par les plombs de chasse avalés comme grit, a été pendant longtemps une préoccupation majeure pour l'espèce (Thomas, 1975). L'interdiction des grains de plomb pour la chasse dans les zones humides devrait permettre d'atténuer progressivement cette menace. Le Canard pilet était l'espèce présentant la prévalence la plus élevée en Europe centrale et orientale avec 45 % des oiseaux présentant au moins un grain de plomb dans le contenu stomacal pour 598 oiseaux analysés (Matéo, 2009). Entre 1938 et 1953, 9 % des canards pilets abattus en Amérique du Nord possédaient des plombs dans leur gésier, le plus fort pourcentage de tous les canards de surface (Bellrose, 1976). La contamination par le plomb a causé de larges épisodes de mortalité (Sanderson & Bellrose, 1986). Elle résulte des tirs pour la chasse mais a également été décrite comme provenant de cartouches tirées dans une prairie au moment de ball traps (Roscoe *et al.*, 1989). Dans le delta de l'Ebre (Espagne) en 1992-1993, 70,8 % des oiseaux examinés avaient au moins un grain de plomb dans le gésier et la teneur en plomb du foie était corrélée au nombre de grains présents dans le gésier (Matéo *et al.*, 1997). En Camargue, Pain (1991) relate que 51,8 % des gésiers des 56 canards pilets examinés entre 1964 et 1966 contenaient au moins un grain de plomb pour 70 % des 80 oiseaux analysés entre 1979 et 1981. Nous ne disposons pas de données actualisées, mais il est fort probable que ce pourcentage a encore baissé.

Krapu *et al.* (1973) indique des teneurs en mercure de 0,029-0,948 mg/kg. L'intoxication par du phosphore issu de munitions en Alaska et des échecs de la reproduction en raison de l'accumulation de Sélenium dans les tissus du foie, en provenance des traitements de surface des cultures sont également relatés (Steele *et* al. 1997, Paveglio *et al.*, 1997).

## Dérangements

En hiver, les activités récréatives et touristiques peuvent avoir des effets sur les stationnements et l'hivernage des canards pilets qui sont très sensibles aux dérangements (Madsen & Pihl, 1993) et montrent une distance d'envol très élevée par rapport à d'autres espèces hivernant dans les milieux estuariens (Triplet *et al.*, 2001). Ceci explique que l'absence de dérangements par la chasse permet d'augmenter les effectifs, tout comme la gestion de sites en réserves contiguës à des zones de chasse (Madsen *et al.*, 1995 ; Madsen, 1998 ; Joensen & Madsen, 1985).

L'utilisation optimale des sites non protégés n'est réellement possible qu'après la fermeture de la chasse (Triplet & Schricke, 1998) et la création de réserves sur les remises diurnes ne s'est pas systématiquement accompagnée de mesures destinées à gérer les zones d'alimentation, ce qui peut limiter l'efficacité de ces dernières.

# Conclusion

Ce rapide panorama montre l'intérêt de cette espèce. Présente sur les continents européen, africain, asiatique et américain, des oiseaux peuvent passer de l'un à l'autre sans difficulté. L'espèce est également facile à observer avec un dimorphisme sexuel bien marqué, et a toujours constitué une cible de choix pour les chasseurs, ce qui explique en grande partie les efforts financiers considérables qui lui ont été consacrés en Amérique du Nord. Et nul doute que la recherche apportera encore son lot de connaissances sur un des canards parmi les plus intéressants.

# Bibliographie


**Agar G., Jaensch R. & Vervest R. 1988.** A Northern Pintail *Anas acuta* in Australia. *Australian Bird Watcher* 12: 2004-2005.

**Alcorn J. R. 1944.** Botulism in the Carson Sink, Nevada. *Condor* 46 (6): 300.

**Alford J. R. & Bolen E. G. 1977a.** Differential responses of male and female pintail ducks to decoys. *J. Wildl. Manage.* 41: 657-661.

**Alford J. R. et Bolen E. G. 1977b.** Influence of winter temperatures on pintail sex ratios in Texas. *Southwest. Nat.* 21: 554-556.

**Alisauskas R. T. & Ankney C. D. 1992.** The cost of egg laying and its relationship to nutrient reserves in waterfowl. Pages 30-61 *in* Batt B. D. J., Afton A. D., Anderson M. G., Ankney C. D., Johnson D. H. Kadlec J. A. & Krapu G. L. (eds.) *Ecology and management of breeding waterfowl.* Univ. Minnesota Press, Minneapolis.

**Alison R. M. & Prevett J. P. 1976.** Occurrences of Duck Hybrids at James Bay. *The Auk*: 93 (3) : 643-644.

**Anderson J. T. & Ballard B. M. 2006.** *Survival and habitat use of female northern pintails wintering along the central coast of Texas.* Ducks Unlimited, Inc., 30 p.

**Anderson D. R. & Sterling R. T. 1974.** Population dynamics of molting pintail drakes banded in south-central Saskatchewan. *J. Wildl. Manage.* 38: 266-274.

**Arzel C. & Elmberg J. 2015.** Time use and foraging behaviour in pre-breeding dabbling ducks *Anas* spp. in sub-arctic Norway. *J Ornithol.* 56: 499–513.

**Austin J. E. & Miller M. R. 1995.** Northern Pintail (*Anas acuta*). *In The Birds of North America* (Poole A. & Gill F., Eds.) The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and The American Ornithologists'Union, Washington, D.C.

**Baker E. C. S. 1908.** *The Indians ducks and their allies.* Bombay Natural History Society. London, Calcutta, Bombay, 292 pp.

**Ball I. J., Eng R. L. & Ball S. K. 1995. Population density and productivity** of ducks on large grassland tracts in northcentral Montana. *Wildlife Society Bulletin* 23: 767–773.

**Baldassarre G. A. & Bolen E. G. 1984.** Field-feeding ecology of waterfowl wintering on the Southern High Plains of Texas. *J. Wildl. Manage.* 48: 63-71.

**Ballard B. M., Thompson J. E., Petrie M. J., Chekett M. & Hewitt D. G. 2004.** Diet and nutrition of northern pintails wintering along the southern coast of Texas. *J. Wildl. Manage.* 68: 371–382.

**Bartzen B. A. & Dufour K. W. 2017.** Northern Pintail (*Anas acuta*) survival, recovery, and harvest rates derived from 55 years of banding in Prairie Canada, 1960–2014. *Avian*

*Conservation and Ecology* 12(2): 7. **https://doi.org/10.5751/ACE-01048-120207**

**Bastien H. 1993.** *Sélection de l'habitat et bilan d'activité du Canard pilet Anas acuta au printemps à la halte migratoire de Saint-Barthélémy, Québec.* Mémoire de l'Université du Québec à Trois Rivières. 77 p.

**Bastien H. & Couture R. 1995.** *Acquisition de connaissances sur l'habitat du canard pilet à Saint-Barthélemy.* Rapport présenté au ministère de l'Environnement et de la Faune. 35 p.

**Baysinger E. B. & Bauer R. D. 1971.** A documented instance of reverse migration in the Pintail. *The Auk* 88 : 438.

**Beauchamp W. D., Koford R. R., Nudds T. D., Clark R. G. & Johnson D. H. 1996.** Long-term declines in nest success of prairie ducks. *J. Wildl. Manage.* 60: 247-257.

**Beck H. 1965.** Association of a Pintail Drake and a Mallard Pair. *Blue Jay* 23: 126.

**Bélanger L. 1991.** *Programme de valorisation des îles du Saint-Laurent pour la nidification de la sauvagine et des autres espèces aviennes (Montréal à Trois-Rivières).I. Gestion intégrée des activités agricoles*, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, 61 p.

**Bélanger L. & Couture R. 1989.** Pintail, *Anas acuta*, use of man-made ponds in Quebec. *Can. Field-Nat.* 103: 547-550.

**Bellrose F. C. 1976.** *Ducks, geese and swans of North America*, 2nd ed. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania, 543 p.

**Bellrose F.C. 1980.** *Duck, geese and swans of North America* Wildl. Manage. Instit. and Stackpole Books, Harrisburg.

**Berndt R. K. & Kauppinen J. 1997.** Pintail *Anas acuta*. Pp. 92-93 *In*: Hagemeier, W. et Blair, M. (eds.) *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*. Poyser, London.

**Bethke R.W. & Nudds T. D. 1995.** Effects of climate change and land use on duck abundance in Canadian prairie-parklands. *Ecological Applications* 5 : 588-600.

**BirdLife International 2004.** *European bird populations: estimates and trends.* Cambridge, UK: BirdLife International.

**BirdLife International 2014.** Species factsheet: *Anas acuta*. Downloaded from **http://www.birdlife.org** on 20/08/2014.

**Blanford W. T 1898.** *The fauna of British India, including Ceylon and Burma*. Birds, Vol. IV. Taylor et Francis, London, 500 pp.

**Blondel J. & Isenmann P. 1981.** *Guide des oiseaux de Camargue*. Delachaux et Niestlé, Paris. 344 p.

**Bossenmaier E. F. & Marshall W. H. 1958.** Field-feeding by waterfowl in southeastern Manitoba. *Wildl. Monogr.* 1.

**Boukrouma N., Maazi M.-C., Saheb M., Metallaoui S. & Houhamdi M. 2011.** Hivernage du Canard pilet *Anas acuta* sur les hauts plateaux de l'est de l'Algérie. *Alauda* 79 : 285-293.

**Boukrouma N., Triplet P. & Houhamdi M.** (2015) Comparaison des rythmes d'activité des Canards pilets en hivernage en Algérie et au Sénégal. *Ornithomedia.com*, 19/02/2015, 5 pages.

**Brock K. & Gebauer M. B. 1999.** *Literarure review of winter habitat requirements of Northern Pintail*. Enviro-Pacific Consulting. 28 p.

**Brown L. H., Urban E. K. & Newman K. 1982.** *The birds of Africa* vol I. Academic Press, London.

**Buderman F. E., Devries J. H. & Koons D. N. 2020.** Changes in climate and land use interact to create an ecological trap in a migratory species. *J. Anim. Ecol.* 89: 1961–1977.

**Calverley B. K. & Boag D. A. 1977.** Reproductive potential in parkland- and arctic-nesting populations of mallards and pintails (Anatidae). *Can. J. Zool.* 55:1242-1251.

**Campbell R. R. & Boorman E. 1978.** Pintail Parasitizing Snow Goose Nest. *Blue Jay* 36 (2) 116-117.

**Carlson J. D., Clark W. R. & Klaas E. E. 1993.** A model of productivity of the northern Pintail. *Biological report* 7 : 26 p.

**Casazza M. L., Coates P. S., Miller M. R., Overton C. T. & Yparraguirre D. R. 2012.** Hunting influences the diel patterns in habitat selection by northern pintails *Anas acuta*. *Wildlife Biology* 18: 1-13.

**Clark R. G. & Nudds T. D. 1991.** Habitat patch size and duck nesting success: the crucial experiments have not been performed. *Wildl. Soc. Bull.* 19:534-543.

**Clarke J., Hovick T. & Sedivec K. 2023.** Avian Nesting Survival in a Heterogeneity-based Rotation Grazing System. Conference: NDSU Student Research Day. 19 p.

**Clausager I. 1987/1998.** *Wing survey from the hunting season in Denmark*. Danish National Environmental Research Institute. Kalø, Danish Ministry of the Environment.

**Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 2005.** *Paramètres d'exposition chez les oiseaux – Canard pilet*. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 19 p.

**Coates P. S., Casazza M. L., Halstead B. J. & Fleskes J. P. 2012.** Relative value of managed wetlands and tidal marshlands for wintering northern pintails. *Journal of Fish and Wildlife Management* 3: 98–109

**Connelly D. P. & Chesemore D. L 1980.** Food habits of pintails, *Anas acuta*, wintering on seasonally flooded wetlands in the northern San Joaquin valley, California. *California Fish and Game* 66: 233-237.

**Cowan W. F. 1982.** Waterfowl Production on Zero Tillage Farms. *Wildlife Society Bulletin* 10 (4) : 305-308.

**Cox A. R., Frei B., Gutowsky S. E., Baldwin F. B., Bianchini K. & Roy C. 2023.** Sixty-years of community-science data suggest earlier fall migration and short-stopping of waterfowl in North America. *Ornithological Applications* 125 : 1–14.

**Cox R. R. 1993.** *Postbreeding ecology of adult male northern pintails and cinnamon teal near Great Salt Lake, Utah*. Utah State Univ., Logan. 155pp.

**Cox R. R. & Afton A. D. 1996.** Evening flights of female northern pintails from a major roost site. *The Condor* 98: 8-19.

**Cox R. R. & Afton A. D. 1997.** Use of Habitats by Female Northern Pintails Wintering in Southwestern Louisiana. *Journal of Wildlife Management* 61 (2): 435-443.

**Cox R. R. & Afton A. D. 1998.** Effects of capture and handling on survival of female northern pintails. *J. Field Ornithol.* 69: 276-287.

**Cramp S. & Simmons K. E. L. 1977.** *Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa, the birds of Western Paleartic, volume I ostrich to ducks*. Oxford University Press, Oxford.

**Crichton V. F. J. 1969.** *The Helminths in the digestive tract of the Mallard and pintail in Southern Manitoba*. A Thesis Presented to the Faculty of Graduate Studies and University of Manitoba. 132 p.

**Cronin M. A., Grand J. B., Esler D., Derksen D. V. & Scribner K. T. 1996.** Breeding populations of northern pintails have similar mitochondrial DNA. *Canadian Journal of Zoology* 74: 992-999.

**Dane C. W. & Pearson G. L. 1971.** Effect of spring storm on waterfowl mortality and breeding activity. Pages 258-267 *in* Haugen A. O. (ed.) *Proceedings snow and ice in relation to wildlife and recreation symposium*. Iowa Coop. Wildl. Res. and State Univ., Ames.

**Danell K. & Sjoberg K. 1980.** Food of wigeon, teal, mallard and pintail during the summer in a northern Swedish lake. *Viltrevy* 11: 141-167.

**Danilov N. N., Ryzhanovski V. N. & Ryabitsev V. K. 1984.** *Birds of Yamal*. 134 p. (*in Russian*). Résumé consulté sur internet.

**De Bruyckere L. A. 1988.** Feeding ecology of northern pintails (*Anas acuta*), American

wigeon (*Anas americana*), and long-billed dowitchers (*Limnodromus scolopaceus*) on Selawik National Wildlife Refuge, Alaska. M.S. thesis, Univ. Maine, Orono. 120pp.

**De Graaf R. M. & Rudis D. D. 1987.** *New England wildlife: Habitat, natural history, and distribution.* United States Dept. of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Stations, Broomall, Pennsylvania. General Technical Report NE-108, 491 p.

**Del Hoyo J., Elliot A., Sargatal J. & Christie D. A. 1992.** *Handbook of the birds of the world*, vol 1. Lynx Edicions, Barcelona.

**Delacour J. & Jabouille P. 1931.** *Les Oiseaux de l'Indochine Française*, tome 1. Exposition coloniale Internationale, Paris.

**Delany S., Veen J. & Clark J. A. (eds) 2006.** *Urgent preliminary assessment of ornithological data relevant to the spread of Avian Influenza in Europe*. Report to the European Commission.

**Dementiev G. P. & Gladkov N. A. (eds.) 1952.** *Birds of the Soviet Union*. Vol IV. Translated from russian. Israel Program for Sci. Trans., Jerusalem, 633 pp.

**Derrickson S. R. 1977.** *Aspects of breeding behavior in the Pintail (Anas acuta).* Ph. D. thesis, University of Minnesota, Minneapolis.

**Derrickson S. R. 1978.** The mobility of breeding pintails. *The Auk* 95 : 104-114.

**Dessborn L., Brochet A. L., Elmberg J., Legagneux P. Gauthier-Clerc M. & Guillemain M. 2011.** Geographical and temporal patterns in the diet of pintail *Anas acuta*, wigeon *Anas penelope*, mallard *Anas platyrhynchos* and teal *Anas crecca* in the Western Palearctic. *Eur. J. Wildlife Res.* 57 : 1119-1129.

**Devries J. H., Armstrong L. M., MacFarlane R. J., Moats L. & Thoroughgood P. T. 2008.** Waterfowl Nesting in Fall-Seeded and Spring-Seeded Cropland in Saskatchewan. *J. Wildl. Manage.* 72: 1790-1797.

**Devries J. H., Clark R. G. & Armstrong L. M. 2018.** Dynamics of habitat selection in birds: adaptive response to nest predation depends on multiple factors. *Ecosystem ecology* 187 : 305-318.

**Dombrowski P., Bourgeois J.-C., Couture R. & Linard C. 2000.** Do female Northern Pintails, *Anas acuta*, initiate rapid follicular growth during spring migration? *Canadian Field-Naturalist* 117: 605-610.

**Drewien R. C. & Springer P. F. 1969.** Ecological relationships of breeding blue-winged teal to prairie potholes. Pages 102-115 *in* Saskatoon Wetlands Seminar. *Can. Wildl. Serv. Rep.* Ser. No. 6.

**Duncan D. C. 1983.** Extensive overland movement of Pintail, *Anas acuta*, brood and attempted predation by hawks. *Can. Field Nat.* 97: 216-217.

**Duncan D. C. 1986.** Survival of dabbling duck broods on prairie impoundments in southeastern Alberta. *Can. Field Nat.* 100: 110-113.

**Duncan D. C. 1987a.** Nesting of Northern Pintails in Alberta: Laying date, clutch size and renesting. *Canadian Journal of Zoology* 65: 234-246.

**Duncan D. C. 1987a.** Nest-site distribution and overland brood movements of Northern Pintails in Alberta. *J. Field. Manage.* 5l: 716-723.

**Duncan D. C. 1987b.** Variation and heritability in egg size of the Northern Pintail. *Can. J. Zool.* 55: 992-996.

**Duncan D. C. 1988.** Body reserves of neonate northern pintails (*Anas acuta*). *Can. J. Zool.* 66: 811-816.

**Duncan D. C. & Devries J. H. 2018.** Agricultural destruction of Northern Pintail nests on cropland in prairie Canada. *Avian Conservation and Ecology* 13(2):6. https://doi.org/10.5751/ACE-01243-130206

**Duncan P., Hewison A. J. M. Houte S., Rosoux R., Tournebize T., Dubs T., Burel F. & Bretagnolle V. 1999.** Long-term changes in

agricultural practices and wildfowling in an internationally important wetland, and their effects on the guild of wintering ducks. *J. of Appl. Ecol.* 36: 11-23.

**Dzubin A. 1959.** A Pintail Drake - Mallard Pair Association. *The Blue Jay* 17 : 53-54.

**Esler D. & Grand J. B. 1994.** The role of nutrient reserves for clutch formation by northern pintails in Alaska. *The Condor* 96: 422-432.

**Étienne P. & Triplet P. 1992.** Age et sexe-ratios des Canards pilets *Anas acuta* bagués au Parc. *Association Marquenterre Nature, Bulletin Annuel* 1992 (Saison 1991) : 36.

**Euliss N. H. & Harris S. W. 1987.** Feeding ecology of northern pintails and green-winged teal wintering in California. *J. Wildl. Manage.* 51: 724-732.

**Euliss N. H., Jarvis R. L. & Gilmer D. S. 1991.** Feeding ecology of waterfowl wintering on evaporation ponds in California. *Condor* 93: 582 – 590.

**Fleskes J. P., Jarvis R. L. & Gilmer D. S. 2002a.** September-March survival of female northern pintails radiotagged in San Joaquin Valley, California. *J. Wildl. Manage* 66: 901-911.

**Fleskes J. P., Gilmer D. S. & Jarvis R. L. 2002.** Distribution of female northern pintails in relation to hunting and location of hunted and non-hunted habitats in the Grassland Ecological Area, California. *California Fish and Game* 88: 75-94.

**Fleskes J. P., Gilmer D. S. & Jarvis R. L. 2004.** Habitat selection by female northern pintails wintering in the Grassland Ecological Area, California. *California Fish and Game* 90: 13 – 28.

**Fleskes J. P., Yee J. L., Yarris G. S., Miller M. R. & Casazza M. L. 2007.** Pintail and Mallard survival in California relative to habitat, abundance and hunting. *J. Wildl. Manage.* 71: 2238-2248.

**Flint P. L. & Grand J. B. 1996.** Nesting success of northern pintails on the coastal Yukon-Kuskokwim delta, Alaska. *The Condor* 98 :54-60.

**Flint P. L., Grang J. B. & Rockwell R. F. 1998.** A Model of Northern Pintail Productivity and Population Growth Rate. *The Journal of Wildlife Management* 62 (3): 1110-1118

**Flint P. L., Ozaki K., Pearce J. M., Guzzetti B., Higuchi H., Fleskes J. P., Shimada T. & Derksen D. V. 2009.** Breeding-Season Sympatry Facilitates Genetic Exchange Among Allopatric Wintering Populations of Northern Pintails in Japan and California. *The Condor* 111: 591-598.

**Flint V. E., Boehme R. L., Kostin Y. V. & Kuznetsov A. A. 1984.** *Birds of Russia and adjacent territories.* Princeton University Press, 353 p.

**Fox A. D. & Meek E. R. 1993.** History of the northern pintail breeding in Britain and Ireland. *Br. Birds* 86: 151-162.

**Fransson & al. 2010.** EURING list of longevity records for European birds

**Fredrickson L. H. & Heitmeyer M. E. 1991.** *Life History Strategies and Habitat Needs of the Northern Pintail.* Waterfowl Management Handbook.

**Fujimoto S. 1989.** Observation on coccidia isolated from pintail, *Anas acuta. Bulletin of the College of Agriculture and Veterinary Medicine* 46: 130-135.

**Fuller R. W. 1953.** *Studies in the life history and ecology of the American pintail (Anas acuta tzitzihoa Vieillot) in Utah.* M.S. Thesis, Utah State Agric. Coll., Logan. 181pp.

**Gaidet N., Dodman T., Caron A., Balança G., Desvaux S., Goutard F., Cattoli G., Martin V., Tripodi A., Lamarque F., Hagemeijer W. & Monicat F. 2007.** Influenza Surveillance in Wild Birds in Eastern Europe, the Middle East, and Africa: Preliminary Results from an Ongoing FAO-led Survey. *Journal of Wildlife Diseases*, 43 Supplement, 2007, 22–28.

**Gardarsson A., Petersen A. & Einarsson Á. 2008.** Population limitation in dabbling ducks at Mývatn Iceland. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae.* 54: 131–143.

**Gavrin V. F. 1964.** The ecology of the pintail duck in Kazakhstan. *Tr Inst Zool Akad Nauk Kaz Ssr*: 58.

**Goodman S. M. & Meininger P. L. 1989.** *The birds of Egypt*. Oxford Univ. Press.

**Grand J. B. et Flint P. L. 1996.** Survival of northern pintail ducklings on the Yukon-Kuskowim Delta, Alaska. *The Condor* 98: 48-53.

**Greenwood R. J., Sargeant A. B., Johnson D. H., Cowardin L. M. & Shaffer T. L. 1995.** Factors Associated With Duck Nest Success in the Prairie Pothole Region of Canada. *Wildl. Monograph*. 128: 1-57.

**Grenier D., Bourgeois J.-C., Dombrowsky P., Aubin A., Couture R. & Dési A. 1999.** *Sélection alimentaire du canard pilet (Anas acuta) à la halte migratoire de Saint-Barthélemy*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale Mauricie et Centre-du-Québec, Québec. 24 p.

**Grishanov G. (ed.) 2001.** Changes of Wintering Sites of Waterfowl in Central and Eastern Europe (pp. 56–64). Vilnius: OMPO Vilnius.

**Guillemain M., Pöysä H., Fox A. D., Arzel C., Dessborn L., Ekroos J., Gunnarsson G., Holm T. E., Christensen T. K., Lehikoinen A., Mitchell C., Rintala J. & Møller A. P. 2013.** Effects of climate change on European ducks: what do we know and what do we need to know? *Wildlife Biology* 19: 404-419.

**Gunter G. 1941.** A Mallard-pintail Hybrid. *The Auk* 58: Iss. 4, Article 21.

**Guyn K. L. & Clark R. G. 1999.** Factors affecting survival of northern pintail ducklings in Alberta. *The Condor* 101 : 364-377

**Guyn K. L & Clark R. G. 2000.** Nesting effort of Northern pintails in Alberta. *The Condor* 102: 619-628.

**Haapanen A. & Nilsson L. 1979.** Breeding waterfowl populations in northern Fennoscandia. *Ornis Scand*. 10:145-219.

**Haffele R. D., Eichholz M. W. & Dixon C. S. 2013.** Duck Productivity in Restored Species-Rich Native and Species-Poor Non-Native Plantings. *PLoS ONE* 8(7): doi:10.1371/journal.pone.0068603.

**Hamilton R. D. 1950.** Food of Young Pintail Duck, *Anas acuta*, in Alaska. *The Auk* 67 : 383.

**Heath M., Borggreve C. & Peet N. 2000.** *European bird population: estimates and trends*. BirdLife International/European Bird Census Council. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series N° 10).

**Hebert C. E. & Wassenaar L. I. 2005.** Stable isotopes provide evidence for poor northern pintail production on the Canadian prairies. *J. Wildl. Manage*. 69: 101-109.

**Henny C. J. 1993.** Drought displaced movement of North American pintails into Siberia. *J. Wildl. Manage*. 37: 23 – 29.

**Henry L. A. & Douhovnikoff V. 2008.** Environmental issues in Russia. *Annu. Rev. Environ. Resour*. 33:437–460.

**Hepp G. R. & Hair J. D. 1984.** Dominance in wintering waterfowl (Anatini): effects on distribution of sexes. *Condor* 86: 251-257.

**Herman C. M. 1951.** Blood Parasites from California Ducks and Geese. *The Journal of Parasitology* 37(3): 280-282.

**Hestbeck J. B. 1993.** Survival of northern pintails banded during winter in North America, 1950-88. *J. Wildl. Manage*. 57: 590 – 597.

**Hestbeck J. B. 1995.** Response of northern Pintail breeding populations to drought, 1961 – 1992. *J. Wildl. Manage*. 59 : 9-15.

**Higgins K. F. 1977.** Duck nesting in intensively farmed areas of North Dakota. *J. Wildl. Manage*. 41: 232-242.

**Hill N. J., Takekawa J. Y., Cardona C. J., Meixell B. W., Ackerman J. T., Runstadler J. A. & Boyce W. M. 2012.** Cross-Seasonal Patterns of Avian Influenza Virus in Breeding and Wintering Migratory Birds: A Flyway Perspective. *Vector-Borne and Zoonotic diseases* 12 : 243-252.

**Hobson K. A., Bayne E. M. & Van Wilgenburg S. L. 2002.** Large-scale conversion of forest to agriculture in the boreal plains of Saskatchewan. *Conservation Biology* 16: 1530-1541.

**Hochbaum G. S. & Bossenmaier E. F. 1972.** Response of pintails to improved breeding habitat in southern Manitoba. *Can. Field-Nat.* 86: 79-81.

**Hochbaum G. S. & Ball G. 1978.** An aggressive encounter between a Pintail with a brood and a Franklin Gull. *Wilson Bull.* 90(3). p. 455.

**Hockey P. A. R., Dean W. R. J. & Ryan P. G. 2005.** *Birds of southern Africa*, VIIth ed. The Trustees of the John Voelcker Bird Book Fund, Cape Town.

**Hoffman R. D. & Bookhout T. A. 1985.** Metabolizable energy of seeds consumed by ducks in Lake Erie Marshes. *Trans. N. Am. Wildl. Nat. Resour. Conf.* 50: 557-565.

**Hollis G. E., Adams W. M. & Aminu-Kano M. 1993.** The Hadejia-Nguru Wetlands: environment, economy and sustainable development of a Sahelian floodplain wetland. IUCN, Gland.

**Howard R. J. & Kantrud H. A. 1986.** *Habitat suitability index models: northern pintail (Gulf Coast wintering). Biological Report* 82(10.121). Washington, DC: U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. 16 p.

**Howell T. R. 1959.** A Hybrid of the Pintail and Green-winged Teal. *Condor* 61: 1-2.

**Hughes R. H. & Hughes J. S. 1992.** A directory of African Wetlands. IUCN/UNEP/WCMC, Cambridge.

**Hupp J. W., Yamaguchi N., Flint P. L., Pearce J. M., Tokita K., Shimada T., Ramey A. M., Kharitonov S. & Higuchi H. 2011.** Variation in spring migration routes and breeding distribution of northern pintails Anas acuta that winter in Japan. *Journal of Avian Biology* 42: 289 – 300.

**Ibáñez F., Calderón J. & Amat J. A. 2023.** Breeding biology of the Northern Pintail *Anas acuta* at the edge of its southwestern Palearctic range. *Wildfowl* 73: 134–145.

**Ignatiuk J. & Duncan D. C. 2001.** Nest success of ducks on rotational and season-long grazing systems in Saskatchewan. *Wildlife Society Bulletin* 29:211–217.

**Isakov J. 1952.** *Ducks*. In.: Birds of USSR, Vol.4., 344-635. (*in Russian*).

**Jahangir A., Watanabe Y., Chinen O., Yamazaki S., Sakai K., Okamura M., Nakamura M. & Takehara K. 2008.** Surveillance of Avian Influenza Viruses in Northern Pintails (*Anas acuta*) in Tohoku District, Japan. *Avian Diseases*: 52: 49-53.

**Jahangir A., Ruenphet S., Ueda S., Ueno Y., Shoham D., Shindo J., Okamura M., Nakamura M. & Takehara K. 2009.** Avian influenza and Newcastle disease viruses from northern pintail in Japan: Isolation, characterization and inter-annual comparisons during 2006–2008. *Virus Research* 143: 44–52.

**Jahangir A., Ruenphet S., Sultana N., Shoham D. & Takehara K. 2012.** Genetic Analysis of Avian Influenza Viruses: Cocirculation of Avian Influenza Viruses with Allele A and B Nonstructural Gene in Northern Pintail (*Anas acuta*) Ducks Wintering in Japan. *Hindawi Publishing Corporation Influenza Research and Treatment* Volume 2012, Article ID 847505, 10 pages.

**Jarry G. & Roux F. 1987.** Importance, composition et distribution des populations d'Anatidés présentes en hiver dans l'Ouest africain tropical. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, Suppl. 4 : 205–219.

**Jerry C., Stallknecht D. E., Leyson C., Berghaus R., Jordan B., Pantin-Jackwood M. & França M. S. 2021.** Age-Associated Changes in Recombinant H5 Highly Pathogenic and Low Pathogenic Avian Influenza Hemagglutinin Tissue Binding in Domestic Poultry Species. *Animals* 2021, 11, 2223. **https://doi.org/ 10.3390/ani11082223**

**Joensen A. H. & Madsen J. 1985.** Waterfowl and raptor wintering in wetlands of western Greece, 1983-85. *Natura Jutlandica* 21: 169-200.

**Johns D. W. Devries J. H & Clark R. G. 2023.** Survival of northern pintail ducklings in grasslands and croplands: implications for fall-seeded cereals. *Journal of wildlife management*. 2024;e22558. 22 P.

**Johnsgard P. A. 1978.** *Ducks, geese, and swans of the world.* University of Nebraska Press, Lincoln.

**Johnson D. H. & Grier J. W. 1988.** Determinants of breeding distributions of ducks. *Wildl. Monogr.* No. 100.

**Kaminski R. M. & Prince. H. H. 1984.** Dabbling duck-habitat associations during spring in Delta Marsh, Manitoba. *J. Wildl. Manage.* 48: 37-50.

**Kauppinen J. 1993.** Densities and habitat distribution of breeding waterfowl in boreal lakes in Finland. *Finn. Game Res.* 48: 24-45.

**Kear J. (ed.) 2005.** *Ducks, Geese and Swans.* Vol. II. Oxford Univ. Press.

**Keith L. B. 1961.** A study of waterfowl ecology on small impoundments in Southeastern Alberta. *Wildl. Monograph.* 6: 1-88.

**Kershaw M. & Cranswick P. A. 2003.** Numbers of wintering waterbirds in Great Britain, 1994/1995 - 1998/1999: I. Wildfowl et selected waterbirds. *Biological Conservation* 111: 91-104.

**Kirby J. S. 1995.** Winter population estimates for selected waterfowl species in Britain. *Biological Conservation* 73: 189-198.

**Kirsch L. M., Duebbert H. F. & Kruse A. D. 1978.** Grazing and haying effects on habitats of upland nesting birds. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference* 43: 486-497.

**Kleijn D., Nagy S., Delany S., Nasirwa O., Dodman T. & Goedhart P. 2011.** *African population trends of European waterbirds. The identification of critical sites and the effectiveness of Ramsar and IBA site designation for the conservation for the conservation of migratory waterbirds.* Alterra report 2148, 33 p.

**Klett A. T., Shaffer T. L. & Johnson D. H. 1988.** Duck nest success in the Prairie Pothole Region. *J. Wildl. Manage.* 52: 431-440.

**Koehler A. V., Pearce J. M., Flint P. L. & Franson C. 2008.** Genetic evidence of intercontinental movement of avian influenza in a migratory bird : the northern pintail *Anas acuta. Molecular Ecology* 17 : 4754-4762.

**Kowalchuk T. A. 2012.** *Breeding ecology of northern pintails in prairie landscapes : tests of habitat selection and reproductive trade-off models.* Ph. D. thesis. University of Saskatchewan, Saskatoon. 162 p.

**Kowalchuk T. A. & Clark R. G. 2010.** *Landscape Composition and Demography of Northern Pintails (Anas acuta) in the Southern Canadian Prairies.*

**Krapu G. L. 1974a.** Feeding ecology of pintail hens during reproduction. *The Auk* 91: 278-290.

**Krapu G. L. 1974b.** Foods of breeding pintails in North Dakota. *J. Wildl. Manage.* 38:408-417.

**Krapu G. L. 1977.** Pintail reproduction hampered by snowfall and agriculture. *The Wilson Bulletin* 89: 154-157.

**Krapu G. L. 1979.** *Nutrition of female dabbling ducks during reproduction. Pages 59-70 in* Bookhout *T.A., ed. Waterfowl and wetlands - an integrated review.* Northcent. Sect., The Wildl. Soc., Madison, WI.

**Krapu G. L. 2000.** Temporal flexibility of reproduction in temperate breeding dabbling ducks. *The Auk* 117: 640-650.

**Krapu G. L. & Reinecke K. J. 1992.** *Foraging ecology and nutrition.* Pages 1-29 *in* Batt B. D. J., Afton A. D., Anderson M. G., Ankney C. D., Johnson D. H., Kadlec J. A. & Krapu G. L. (eds.) *Ecology and management of breeding waterfowl.* Univ. Minnesota Press, Minneapolis.

**Krapu G. L. & Swanson G. A. 1975.** Some nutritional aspects of reproduction in prairie nesting pintails. *J. Wildl. Manage* 39: 156 – 162.

**Krapu G. L & Swanson G. A. 1977.** Foods of juvenile, brood hen, and post-breeding pintails in North Dakota. *Condor* 79: 504–507.

**Krapu G. L., Swanson G. A. & Nelson H. K. 1973.** Mercury residues in pintails breeding in North Dakota. *J. Wildl. Manage* 37: 395-399.

**Krapu G. L., Sargeant G. A. & Perkins A. E. H. 2002.** Does increasing daylength control seasonal changes in clutch sizes of Northern Pintails (*Anas acuta*)? *The Auk* 119: 498 – 506.

**Krapu G., Reynolds R., Sargeant G. & Renner R. 2004.** Patterns of Variation in Clutch Sizes in a Guild of Temperate-Nesting Dabbling Ducks. *The Auk* 121(3): 695–706.

**Krechmar A. V. 1995.** The Pintail (*Anas acuta*) in the middle reaches of Anadyr river [Russian Federation], Chukchi autonomous region. Résumé trouvé sans référence sur internet.

**Krivenko V. G. 1984.** *Recent abundance of the waterfowl of the Central region of the USSR*. Pp.8-11, *in* Krivenko V. G. (ed.) *Proceedings of the All-Union seminar on the present status of waterfowl resources*. TSNIL Glavokhota RSFSR, Moscow. (In Russian).

**Krivenko V. G. 1990.** *Effect of climate on the dynamics of waterfowl numbers and their ranges*. Pp.182-186 *In* **Matthews G. V. T.** (ed.) Managing waterfowl populations. IWRB Special Publication No. 12. IWRB, Slimbridge.

**Kwon J.-H., Lee D.-H., Swayne D. E., Noh J.-Y., Yuk S.-S., Jeong S., Lee S.-H., Woo C., Shin J.-H. & Song C.-S. 2018.** Experimental infection of H5N1 and H5N8 highly pathogenic avian influenza viruses in Northern Pintail (*Anas acuta*). *Transboundary and Emerging Diseases* 65 (5) 1367-1371.

**Landry P. 1990.** *Hunting harvest of waterfowl in the Western palearctic and Africa. In* Matthews G. V. T. (ed) Monitoring waterfowl populations. IWRB Special Publications 12, Slimbridge, United Kingdom.

**Lebret T. 1950.** The sex-ratios and the proportion of adult drakes of Teal, Pintail, Shoveler and Wigeon in the Netherlands, based on field counts made during autumn, winter and spring. *Ardea* 38 : 1-18.

**Lee C. K., Taylor J. P., Haujos D. A. & Andersen M. C. 2007.** Winter survival of northern Pintails in the middle Rio Grande Valley, New Mexico. *Western North American Naturalist* 67: 79-85.

**Malecki R., Sheaffer S., Howell D. & Strange T. 2006.** *Northern Pintails in Eastern North America. Their seasonal distribution, movement patterns, and habitat affiliations.* Atlantic Flyway Council. Technical Section. Final Report. 76 p.

**Legagneux P., Blaize C., Latraube F., Gautier J. & Bretagnolle V. 2009.** Variation in home-range size and movements of wintering dabbling ducks. *J. Ornithol.* 150: 183–193.

**Lewis H. F. 1933.** Banding Provides the First Certain Record of the Eurasian Pintail (*Dafila acuta acuta* L.) in North America. *Bird Banding* 4 : 112-113.

**Lovvorn J. R. & Baldwin J. R. 1996.** Intertidal and farmland habitats of ducks in the Puget Sound region: a landscaoe perspective. *Biological Conservation* 77: 97-114.

**Mack G. D. & Flake L. D. 1980.** Habitat relationships of waterfowl broods on South Dakota stock ponds. *J. Wildl. Manage*. 44: 695-700.

**Madge S. & Burn H. 1988.** *Wildfowl. An identification guide to the ducks, geese and swans of the world*. Kent London.

**Madsen J. 1998.** Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. II Tests of hunting disturbance effects. *J. Appl. Ecol*. 35: 398-417.

**Madsen J. & Pihl S. 1993.** *Hunting- and disturbance-free refuges for waterbirds in Denmark*. Danish National Environmental Research Institute Technical Report 72. 135pp. (In Danish).

**Madsen J., Hounisen J. P., Bøgebjerg E. & Jørgensen H. E. 1995.** *Staging populations of waterbirds in the experimental reserves, 1985-1993*. Danish National Environmental Research Institute Technical Report 132. 40pp. (In Danish).

**Malecki R., Sheaffer S., Howell D. & Strange T. 2006.** *Northern Pintails in Eastern North America. Their seasonal distribution, movement patterns, and habitat affiliations.* Atlantic Flyway Council. Technical Section. Final Report. 76 p.

**Marcelot C. & Triplet P. 2001.** Première approche du rythme d'activité des anatidés en période de migration prénuptiale sur la Plaine Maritime Picarde. *Avifaune Picarde* 12 : 15-27.

**Mann F. E. & Sedinger J. S. 1993.** Nutrient-reserve dynamics and control of clutch size in northern pintails breeding in Alaska. *The Auk* 110 : 264-278.

**Marshall A. J. 1951.** Food availability as a timing factor in the sexual cycle of birds. *Emu* 50: 267-282.

**Matéo R. 2009.** Lead poisoning in wild birds in Europe and the regulations adopted by different countries. *In* Watson R. T., Fuller M., Pokras M. & Hunt W. G. (Eds.) *Ingestion of Lead from Spent Ammunition: Implications for Wildlife and Humans*. The Peregrine Fund, Boise, Idaho, USA. DOI.

**Matéo R., Martínez-Vilalta A. & Guitart R. 1997.** Lead shot pellets in the Ebro delta, Spain: densities in sediments and prevalence of exposure in waterfowl. *Environmental Pollution* 96 : 335-341.

**McMahan C. A. 1970.** Food habits of ducks wintering on Laguna Madre, Texas. *J. Wildl. Manage*. 34: 946-949.

**McNicoll R. & Tardif J. 1995.** Canard pilet d'Amérique, dans *Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Sous la direction de Gauthier J. & Aubry Y. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, p. 282-285.

**Melville D. S. & Shortridge K. F. 2006.** Migratory waterbirds and avian influenza in the East Asian-Australasian Flyway with particular reference to the 2003-2004 H5N1 outbreak. *In* **Boere G., Galbraith C. et Stroud D.** (ed.), *Waterbirds around the world*, pp. 432-438. The Stationary Office, Edinburgh, UK.

**Migoya R. & Baldassarre G. A. 1995.** Winter survival of female northern pintails in Sinaloa, Mexico. *J. Wildl. Manage*. 59: 16-22.

**Migoya R., Baldassarre G. A. & Losito M. P. 1994.** Diurnal activity budgets and habitat functions of Northern Pintail *Anas acuta* wintering in Sinaloa, Mexico. *Wildfowl* 45: 134-146.

**Miller M. R. 1986.** Northern pintail body condition during wet and dry winters in the Sacramento Valley, California. *J. Wildl. Manage*. 50: 189-198.

**Miller M. R. 1987.** Fall and winter foods of northern pintails in the Sacramento Valley, California. *J. Wildl. Manage*. 51: 405-414.

**Miller M. R. 1989.** Estimating carcass fat and protein in northern pintails during the nonbreeding season. *J. Wildl. Manage*. 53: 123-129.

**Miller M. R. & Duncan D. C. 1999.** The northern pintail in North America: status and conservation needs of a struggling population. *Wildlife Society Bulletin* 27: 788-800.

**Miller M. R. & Newton W. E. 1999.** Population energetics of northern pintails wintering in the Sacramento Valley, California. *J. Wildl. Manage*. 634: 1222-1238.

**Miller M. R., Fleskes J. P., Orthmeyer D. L. & Gilmer D. S. 1992.** Survival and other observations of adult female northern pintails molting in California. *J. Field Ornithol.* 63:138-144.

**Miller M. R., Fleskes J. P., Orthmeyer D. L., Newton W. E. & Gilmer D. S. 1995.** Survival of adult female northern pintails in Sacramento Valley, California. *J. Wildl. Manage*. 59:478-486.

**Miller M. R., Duncan D. C., Guyn K., Flint P. & Austin J. 2001.** *The northern pintail in north America : the problem and a prescription for recovery*. Proceedings 23-25 March, 2001. 38 p.

**Miller M. R., Takeawa J. Y., Fleskes J. P., Orthmeyer D. L., Casazza M. L. & Perry W. M. 2005.** Spring migration of northern pintails from California's central valley wintering area tracked with satellite telemetry: routes, timing and destinations. *Canadian Journal of Zoology* 83:1314-1332.

**Miller M. R., Takekawa J. Y., Battaglia D. S., Golightly R. T. & Perry W. M. 2010.** Spring migration and summer destinations of northern Pintails from the coast of Southern California. *The Southwestern Naturalist* 55 : 501-509.

**Milonski M. 1958.** The significance of farmland for waterfowl nesting and techniques for reducing losses due to agricultural practices. *Transactions of the North American Wildlife Conference* 23:215-227.

**Mineev Y. & Mineev O. 2004.** Abundance and distribution of Wigeon *Anas penelope* and Pintail *Anas acuta* in the NorthEastern part of the Russia. REPORT OMPO, 23 p.

**Moon J. A. 2004.** *Survival, movements, and habitat use of female Northern Pintails wintering in the Playa Lakes Region.* M.Sc. Thesis, Texas Tech University, Lubbock, TX.

**Moon I. A., Haukos D. A. & Smith L. M. 2007.** Declining body condition of northern pintails wintering in the playa lakes region. *J. Wildl. Manage*. 71: 218-221.

**Monval J.-Y. & Pirot J.-Y. 1989.** *Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967-1986. Populations estimates, trends and distribution in selected species of ducks, swans and Coot (Fulica atra) wintering in the Western Palearctic and West Africa*. IWRB Special Publication N 8, 145 pp.

**Monval J.-Y., Pirot J.-Y. & Smart M. 1987.** *Recensements d'Anatidés et Foulques hivernant en Afrique du Nord et de l'Ouest. Bureau International de Recherches sur les Oiseaux d'eau*, BIROE, Slimbridge, 44 pp. + annexes.

**Morel G. & Roux F. 1966.** Les migrateurs paléarctiques au Sénégal. 1. Non passereaux. *Terre Vie (revue d'écologie appliquée)* 27 : 523 – 550.

**Nakamura M. & Atsumi T. 2000.** Adaptive significance of winter pair bond in male pintail *Anas acuta*. *Journal of Ethology* 18: 127-131.

**Nagy S., Delany S., Flink S. & Langendoen T. 2012.** *Report on the Conservation Status of Migratory Waterbirds in the Agreement Area* (fifth edition). Report AEWA, 90 p.

**Nicolai C. A, Flint P. L. & Wedge M. L. 2005.** Annual survival and site fidelity of Northern pintails banded on the Yukon-Kuskokwim Delta. *J. Wildl. Manage*. 69 : 1202-1210.

**Nummi P. & Vaananen V. M. 2001.** High overlap in diets of sympatric dabbling ducks - an effect of food abundance? *Annal. Zool. Fennici* 38: 123-130.

**Olney P. J. S. 1965.** The autumn and winter feeding biology of certain sympatric ducks. *Trans. Congr. Int. Union Game Biol.* 6: 309-321.

**Oring L. W. 1964.** Behavior and ecology of certain ducks during the post-breeding period. *J. Wildl. Manage*. 28: 223-233.

**Osnas E. E., Zhao Q., Runge M. C. & Boomer G. S. 2016.** Cross-seasonal effects on waterfowl productivity: Implications under climate change. *Journal of Wildlife Management* 80 (7): 1227-1241.

**Owen M., Atkinson-Willes G. L. & Salmon D. G. 1986.** *Pintail in* Wildfowl in Great Britain. Cambridge University Press, 2nd edition.

**Paine D. 1991.** L'intoxication saturnine de l'avifaune : une synthèse des travaux français. *Gibier Faune Sauvage* 8 : 79-92.

**Parejo M., Gutiérrez J. S., Navedo J. G., Soriano-Redondo A., Abad-Gomez J. M., Villegas A., Corbacho C.1, Sanchez-Guzman J. M. & Masero J. A. 2019.** Day and night use of habitats by northern pintails during winter in a primary ricegrowing region of Iberia. *PLoS ONE* 14(7): e0220400. **https://doi.org/10.1371/journal. pone.0220400**

**Paveglio F. L., Bunck C. M. & Heinz G. H. 1992.** Selenium and boron in aquatic birds from central California. *J. Wildl. Manage.* 56:31-42.

**Pearse A. T., Krapu G. L., Cox R. R. & Davis B. E. 2011.** Spring-Migration Ecology of Northern Pintails in South-Central Nebraska. *Waterbirds* 34:10-18.

**Peck G. K. & James R. D.** 1983. *Breeding birds of Ontario: Nidiology and distribution. Vol. 1: Non-passerines.* Life Sciences Miscellaneous Publications, Royal Ontario Museum, Toronto, 321 p.

**Pederson G. B. & Pederson R. L. 1983. Feeding ecology of pintails and mallards** *on Lower Klamath marshes.* Final Rep. on U.S. Fish Wildl. Serv. Contract 14-16-001-79106. Humboldt State Univ., Arcata, CA.

**Perdeck A. C. & Clason C. 1980.** *Some results of waterfowl ringing in Europe* - IWRB Sp. Publ. 1 - 21 p.

**Perrot M. 1989.** *Analyse des activités diurnes chez 4 espèces d'Anatidés paléarctiques hivernant dans le Parc National des Oiseaux du Djoudj (Sénégal).* Mémoire de stage CS.T.C, 20 pp.

**Peterson W. J. 1999.** *Northern pintail brood ecology in cropland.* M.S. Thesis, Louisiana State University, Baton Rouge. 40pp.

**Phillips J. H. 2003.** Decline of the Pintail, part III. Mad Duck.org. 5 p.

**Pöysä H., Rintala J., Lehikoinen A. & Väisänen R. A. 2012.** The importance of hunting pressure, habitat preference and life history for population trends of breeding waterbirds in Finland. *Eur. J. Wildl.* ResDOI 10.1007/s10344-012-0673-8

**Pysina T. V., L'vov D. K., Braude N. A., Sorochenko S. A. & Podcherniaeva R. I. 1979.** Influenza virus A/Anas acute/Maritime Territory/730/76(H3N2) isolated from wild ducks in the Maritime Territory. *Voprosy Virusologii* 5: 489-493. (en russe, résumé en anglais).

**Rainio K., Laaksonen T., Ahola M., Vaanhaantalo A.V. & Lehikoinen E. 2006.** Climatic responses in spring migration of boreal and arctic birds in relation to wintering area and taxonomy. *Journal of Avian Biology* 37: 507-515.

**Ramey A. M., Pearce J. M., Flint P. L., Ip H. S., Derksen D. V., Franson J. C., Petrula M. J., Scotton B. D., Sowl K. M., Wege M. L. & Trust K. A. 2010.** Intercontinental reassortment and genomic variation of low pathogenic avian influenza viruses isolated from northern pintails (*Anas acuta*) in Alaska: examining the evidence through space and time. *Virology* 401 : 179-189.

**Ramey A. M., Schmutz J. A, Reed J. A., Fujita G., Scotton B. D., Casler B., Fleskes J. P., Konishi K., Uchida K. & Yabsley M. J. 2014.** *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 11 p.

**Rave D. P. & Cordes C. L. 1993.** Time-activity budget of northern Pintails using non-hunted ricefields in southwest Louisiana. *J. Field Ornithol.* 64:211-218.

**Raveling D. G. & Heitmeyer M. E. 1989.** Relationships of population size and recruitment of pintails to habitat conditions and harvest. *Journal of Wildlife Management* 53: 1088-1103.

**Reeve A. J. 1949.** Pintail Migrates to Europe, *Bird Banding*: Vol. 20 : 149-150.

**Reeves A. B., Ramey A. M., Poulson R. L. & Stallknecht D. E. 2020.** The genome sequence of an H6N5 influenza A virus strain isolated from a northern pintail (*Anas acuta*) sampled in Alaska, USA, shares high identity with that of a South Korean wild bird strain. *Microbiol. Resour. Announc.* 9:e00639-20. **https://doi.org/10.1128/ MRA.00639-20**.

**Reinecke K. J. & Krapu G. L. 1986.** Feeding ecology of sandhill cranes during spring migration in Nebraska. *J. Wildl. Manage.* 50: 71-79.

**Reinecke K. J., Kaminski R. M., Moorhead D. J., Hodges J. D. & Nassar J. R. 1989.** *Mississippi Alluvial Valley. In* **Smith L. M., Pederson R. L. & Kaminski R. M.** (eds.) *Habitat management for migrating and wintering waterfowl in North America.* Texas Tech University Press, Lubbock, Texas.

**Rendón M. A., Green A. J., Aguilera E. & Almaraz P. 2008.** Status, distribution and long-term changes in the waterbird community wintering in Doñana, south-west Spain. *Biol. Conserv.* 141:1371-1388.

**Reynolds R. E., Shaffer T. L., Renner R. W., Newton W. E. & Batt B. D. J. 2001.** Impact of the conservation reserve program on duck recruitment in the U.S. prairie Pothole region. *J. Wildl. Manage.* 65: 765-780.

**Rice M. B., Haukos D. A, Dubovsky J. A. & Runge M. C. 2010.** Continental survival and recovery rates of northern pintails using band-recovery data. *J. Wildl. Manage.* 74: 778-787.

**Richkus K. D. 2002.** *Northern pintail nest site selection, nest success, renesting ecology and survival in the intensively farmed prairies of Southern Saskatchewan : an evaluation of the ecological trap hypothesis.* B.S., Virginia Polytechnic Institute and State University, 151 p.

**Richkus K. D., Rohwer F. C. & Chamberlai M. J. 2005.** Survival and cause-specific mortality of female northern pintails in Southern Saskatchewan. *J. Wildl. Manage.* 69 : 574-581.

**Ridgill S. C. & Fox A. D. 1990.** *Cold weather movements of waterfowl in western Europe.* IWRB Special Publication 13, 89 p.

**Rocke T. E. 2006.** The global importance of avian botulism. *In* Boere G., Galbraith C. & Stroud D. (eds.), Waterbirds around the world, pp. 422-426. The Stationary Office, Edinburgh, UK.

**Rogacheva H. 1992.** *The birds of central Siberia.* Husum Druck- u. Verlagsges. 737 p.

**Rohwer F. C. 1992.** *The evolution of reproductive patterns in waterfowl.* Pages 487-539 *in* **Batt B. D. J., Afton A. D., Anderson M. G., Ankney C. D., Johnson D. H., Kadlec J. A. & Krapu G. L.** (eds.) *Ecology and management of breeding waterfowl.* Univ. Minnesota Press, Minneapolis.

**Roscoe D. E., Widjeskog L. & Stansley W. 1989.** Lead poisoning of northern pintail ducks feeding in a tidal meadow contaminated with shot from a trap and skeet range. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 42: 226-233.

**Roux F. 1973.** Censuses of Anatidae in the central delta of the Niger and the Senegal delta, January 1972. *Wildfowl* 24: 63 – 80.

**Roux F. 1974.** The status of wetlands in the west African Sahel: their value for waterfowl and their future. *in*: International Conference on Conservation of wetlands and waterfowl, Proccedings. Smart M. (éd) 272 – 287.

**Roux F. & Jarry G. 1984.** Numbers, composition and distribution of populations of Anatidae wintering in West Africa. *Wildfowl* 35: 48 – 60.

**Roux F., Jarry G., Mahéo R. & Tamisier A. 1976/1977.** Importance, structure et origine des populations d'Anatidés hivernant dans le delta du Sénégal. *Oiseau et RFO.* 46 : 299 – 336 ; 47 : 1 – 24.

**Roux F., Mahéo R. & Tamisier A. 1978.** L'exploitation de la basse vallée du Sénégal (quartier d'hiver tropical) par trois espèces de canards paléarctiques et éthiopien. *Terre et Vie* 32 : 387 – 415.

**Ruenphet S., Jahangir A., Shoham D., Morikawa K., Miyoshi Y., Hanawa E., Okamura M., Nakamura M. & Takehara K. 2011.** Surveillance and Characterization of Newcastle Disease Viruses Isolated from Northern Pintail (*Anas acuta*) in Japan During 2006–09. *Avian Diseases* 55: 230-235.

**Rüger A., Prentice C. & Owen M. 1986.** *Results of the IWRB international Waterfowl Census 1967-1983*. IWRB Special Publication N° 6 : 118 p.

**Runge M. C. & Boome G. S. 2005.** *Population Dynamics and Harvest Management of the Continental Northern Pintail Population*. 42p.

**Rushforth Guinn S. J. & Batt B. D. J. 1985.** Activity budgets of Northern Pintail hens: influence of brood size, brood age, and date. *Can. J. Zool.* 63: 2114-2120.

**Salomonsen F. 1968.** The moult migration. *Wildfowl* 19: 5-24.

**Sanderson G. C. & Bellrose F. C. 1986.** A review of the problem of lead poisoning in waterfowl. Ill. *Nat. Hist. Surv. Spec. Publ.* No. 4. 34 pp.

**Sakai K., Sakabe G., Tani O., Watanabe Y., Jahangir A., Nakamura M. & Takehara K. 2007** Characterization of Newcastle Disease Virus Isolated from Northern Pintail (*Anas acuta*) in Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 69(12): 1307–1311

**Sargeant A. B., Allen S. H. & Eberhardt R. T. 1984.** Red fox predation on breeding ducks in mid-continent North America. *Wildlife Monographs* 89. 41 pages.

**Scott D. A. & Rose P. M. 1996.** *Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia*. Wetlands International Publication 41.

**Sheeley D. G. 1988.** *Aspects of Northern Pintail wintering ecology on the southern high plains of Texas*. Thesis in wildlife science. Texas Tech University. 105 p.

**Sheeley D. G. & Smith L. M. 1989.** Tests of diet and condition bias in hunterkilled northern pintails. *J. Wildl. Manage.* 53: 765-769.

**Schricke V. & Triplet P. 2008.** Premières données sur le régime alimentaire du Canard pilet *Anas acuta* dans le delta du Sénégal. *Alauda* 76 : 69-71.

**Scott M. L. 1973.** Nutrition in reproduction direct effects and predictive functions, p. 46-59. In D. S. Farner [ed.], *Breeding biology of birds*. Natl. Acad. Sci., Washington, D.C.

**Sjoberg K. & Danell K. 1982.** Feeding activity of ducks in relation to diel emergence of chironomids. *Can. J. Zool.* 60: 1383-1387.

**Schmidt P. R. 2006.** Flyway conservation in North America. Workshop Introduction. In: **Boere G., Galbraith C. & Stroud D.** (eds.) *Waterbirds around the world,* pp. 197-198. The Stationary Office, Edinburgh, UK.

**Seleem A., Sabry M. A. & Abdel-Moein K. A. 2024.** Occurrence of Virulent *Salmonella enterica* among Migratory Birds: A Potential Zoonotic Risk. *Pakistan J. Zool.*, pp 1-5, 2024.

**Smith L. M., Sheeley D. G. & Wester D. B. 1992.** Condition models for wintering Northern Pintails in the Southern High Plains. *Great Basin Naturalist* 52 (3): 226-231

**Smith L. M. & Sheeley D. G. 1993.** Factors affecting condition of northern pintails wintering in the southern high plains. *J. Wildl. Manage.* 57 : 62-71.

**Smith R. I. 1970.** The social aspects of reproductive in the Pintail. *Auk* 85 : 381-396.

**Snow D. W. & Perrins C. M. 1997.** *The Birds of the Western Palearctic*. Concise edition, Vol. 1, Oxford Univ. Press.

**Sowls L. 1955.** *Prairie Ducks. A study of their behavior, ecology and management*. Stackpole Co., Harrisburg, PA, and Wildlife Management Institute, Washington, D.C. 193pp.

**Spaulding F., McLaughlin J. F., Glenn T. C. & Winker K. 2021.** Estimating movement rates between Eurasian and North American birds that are vectors of avian influenza (AI). bioRxiv preprint doi: **https://doi.org/10.1101/2021.09.10.459847**

**Steele B. B., Reitsma L. R., Racine C. H., Burson S. L., Stuart R. & Theberge R. 1997.** Different susceptibilities to white phosphorous poisoning among five species of ducks.

*Environmental Toxicology and Chemistry* 16: 2275-2282.

**Stewart R. E. & Kantrud H. A. 1972.** Population estimates of breeding birds in North Dakota. *Auk* 89: 766-788.

**Stiles F. G. & Skutch A. F. 1989.** *A guide to the birds of Costa Rica.* Cornell Univ. Press, Ithaca, NY. 511pp.

**Stoudt J. H. 1971.** *Ecological factors affecting waterfowl production in the Saskatchewan parklands.* U.S. Fish Wildl. Serv. Resour. Publ. 99. 58pp.

**Suchy W. J. & Anderson S. H. 1987.** *Habitat suitability index models: northern pintail.* U. S Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 82, 23 p.

**Sugden L. G. 1973.** *Feeding ecology of pintail, gadwall, American widgeon, and lesser scaup ducklings in southern Alberta.* Can. Wildl. Serv. Rep. Ser. 24. 45pp.

**Sullivan J. D., Takekawa J. Y., Spragens K. A., Newman S. H., Xiao X., Leader P. J., Smith B. & Prosser D. J. 2018.** Waterfowl Spring Migratory Behavior and Avian Influenza Transmission Risk in the Changing Landscape of the East Asian-Australasian Flyway. *Frontiers in ecology and evolution* 6. Article 206. 14 p.

**Sy A., Schricke V. & Triplet P. 2009.** Prélèvements cynégétiques et stationnements. *In* Triplet P., Schricke V., Sylla S. I. & Diop I. *Quel avenir pour les oiseaux d'eau dans le delta du Sénégal : Situation actuelle et perspectives.* OMPO, ONCFS, DPN, 69 p.

**Tamisier A. 1976.** Diurnal activities of green-winged teal and pintail wintering in Louisiana. *Wildfowl* 27:19-32.

**Tesky J. L. 1993.** *Anas acuta. In*: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer).

**Thomas G. J. 1975.** Ingested lead pellets in waterfowl at the Ouse Washes, England, 1968-73. *Wildfowl* 26: 43-48.

**Thomas G. J. 1981.** Field feeding by dabbling ducks around the Ouse Washes, England. *Wildfowl* 32 : 69-78.

**Thomas G. J. 1982.** Autumn and winter feeding ecology of waterfowl at the Ouse Washes, England. *Journal of Zoology* 197: 131-172.

**Thompson A. 2025.** First Record of a Northern Pintail × Northern Shoveler Hybrid in the Central Valley, California. *Central Valley Birds* 28: 68-72.

**Thompson J. D. & Baldassarre G. A. 1991.** Activity patterns of nearctic dabbling ducks wintering in Yucatan, Mexico. *The Auk* 108: 934-941.

**Tréca B. 1990.** *Régimes et préférences alimentaires d'anatidés et de scolopacidés dans le delta du Sénégal, étude de leurs capacités d'adaptation aux modifications du milieu. Exploitation des milieux cultivés.* Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 217 p.

**Tréca B. 1993.** Oiseaux d'eau et besoins énergétiques dans le delta du fleuve Sénégal. *Alauda* 61 : 73-82.

**Triplet P. & Czajkowski A. 2022.** Canard pilet *Anas acuta.* Pp 179-188 *in* Conservation et gestion des oiseaux chassables en Europe. Le statut des espèces de l'annexe IIA de la Directive Oiseaux. Powolny T. & Czajkowski A. (eds). Publication OMPO, Paris, France.

**Triplet P. & Schricke V. 1998.** Les facteurs de dérangements des oiseaux d'eau : synthèse bibliographique des études abordant ce thème en France. *Bulletin Mensuel de l'ONC* 235: 20-27.

**Triplet P. & Schricke V. 2009.** *Rythme d'activité du Canard pilet et stratégie d'occupation spatio-temporelle in* Triplet P., Schricke V., Sylla S. I. & Diop I. (2009) Quel avenir pour les oiseaux d'eau dans le delta du Sénégal : Situation actuelle et perspectives. OMPO, ONCFS, DPN, 69 p.

**Triplet P., Étienne P. & Schricke V. 1996.** Résultats du baguage du Canard pilet en baie de Somme. *Bull. Mens. ONC* 216 : 8-15.

**Triplet P., Sueur F. & Urban M. 2001.** Distance d'envol de quelques espèces d'oiseaux hivernant en baie de Somme. *Alauda* 69 : 457-458.

**Triplet P., Lecomte J.-P., Delanoë C., Signoret B., Paré C. & Houpline C. 2009.** *Le régime alimentaire des anatidés en baie de Somme*. Document multicopié, FDC 80, SMBS, 15 p.

**Triplet P., Diop I., Sylla S. I. & Schricke V. 2014. Les oiseaux d'eau dans le delta du fleuve Sénégal (rive gauche). Bilan de 25 années** *de dénombrements hivernaux (mi-janvier 1989-2014)*. OMPO, ONCFS, DPN, SMBS, 125 p.

**Trolliet B., Girard O., Benmergui M., Schricke V. & Triplet P. 2007.** Oiseaux d'eau en Afrique subsaharienne. Bilan des dénombrements de janvier 2006. *Faune Sauvage* 279 : 4-11.

**Tucker G. M. & Heath M. F. 1994.** Pintail *in Birds in Europe, their conservation status*. Birdlife Conservation Series n° 3.

**Vaanhaatalo A., Rainio K., Lehikoinen A. & Lehikoinen E. 2004.** Spring arrival of birds depends on the North Atlantic Oscillation. *Journal of Avian Biology* 35: 210-216.

**Väänänen V.-M. 2001.** *Numerical and behavioural responses of breeding ducks to hunting and different ecological factors*. Academic Dissertation, 21 p.

**Väänänen V.M. & Nummi P. 2003.** Diet of sympatric dabbling ducks in eutrophic wetlands. *Suomen Riista* 49:7-16.

**Veen J., Yurlov A. K., Delany S. N., Mihantiev A. I., Selivanova M. A. & Boere G. C. 2005.** *An atlas of movements of Southwest Siberian waterbirds*. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands, 58 p.

**Viksne J., Svazas S., Czajkowski A., Janaus M., Mischenko A., Kozulin A., Kuresoo A. et Serebryakov V. 2010.** *Atlas of Duck population in Eastern Europe*. « Akstis », Vilnius.

**Wang M. 2018.** Hunter Harvest Effect on The Breeding Bird Population of Northern Pintail Anas acuta in North America. *Journal of Earth and Life Science*. 5p.

**Wei Y.-R., Mi X.-Y. & Wu J.-Y. 2023.** Genome sequence of a Sobemovirus from the feces of Northern Pintail (*Anas acuta*). Virus Genes. **https://doi.org/10.1007/s11262-023-02025-8**. 4 p.

**Weller M. W. 1959.** Parasitic egg laying in the Redhead (*Aythya americana*) and other *North American Anatidae*. Ecol. Monogr. 29: 333-365.

**Weller M. W. 1965.** Chronology of pair formation in some nearctic Aythya (Anatidae). *The Auk* 82: 227-235.

**Wetlands International 2006.** *Report on the conservation status of migratory waterbirds in the Agreement area – Agreement on the conservation of African-Eurasian waterbirds.*

**Wetlands International 2014.** *«Waterbird Population Estimates»* Retrieved from **https://wpe.wetlands.org/** on Tuesday 30 Sep 2014.

**Wetlands International 2025**. Waterbird Populations Portal. **https://www.wetlands.org/knowledgebase/waterbird-populations-portal/**

**Williams N. A., Calverley B. K. & Mahrt J. L. 1977.** Blood parasites of Mallard and Pintail ducks from Central Alberta and the Mackenzie Delta. *Journal of wildlife diseases* 13: 226-229.

**Wobeser G., Rainnie D. J., Smith-Windsor T. B. & Bogdan G. 1983.** Avian botulism during late autumn and early spring in Saskatchewan. Journal of Wildlife Diseases, 19(2) : 90-94

**Yamaguchi N., Hupp J. W., Higuchi H., Flint P. L. & Pearce J. M. 2010.** Satellite-tracking of Northern Pintail *Anas acuta* during outbreaks of the H5N1 virus in Japan: implications for virus spread. *Ibis* 152: 262–271.

**Yamaguchi N. M., Hupp J. W., Flint P. L., Shigeta Y., Shimida T., Hiraoka E. & Higuchi H. 2012.** Habitat use and movement patterns of Northern Pintails during spring in northern Japan: the importance of agricultural lands. *Journal of Field Ornithology* 83: 141-153.

**Yerkes T., Hobson K. A., Wassenaar L. I., Macleod R. & Coluccy J. M. 2008.** Stable Isotopes (#D, # 13C, # 15N) reveal associations among geographic location and condition of alaskan northern Pintails. *J. Wildl. Manage.* 72: 715-725.

**Zhao Q., Arnold T. W., Devries J. H., Howerter D. W., Clark R. G. & Weegman M. D. 2019.** Land-use change increases climatic vulnerability of migratory birds: Insights from integrated population modelling. J. *Anim. Ecol.* 88: 1625–1637.

**Zhao Q., Devries J. H., Clark R. G. & Weegman M. D. 2023.** Causes and consequences of demography in continent-scale, full-annual-cycle population dynamics under global change. *Global Ecology and Conservation* 43, June 2023, e02461

**Ziane N., Delhoum R., Hamou N., Rouag R., Rizi H. & Benyacoub S. 2016.** The diurnal activity budget of the pintail *Anas acuta* wintering in the Lac des Oiseaux (North-East Algeria) *Journal of Entomology and Zoology Studies* 4: 386-389.

## Pour citer cet article :

**Patrick Triplet**
Le Canard pilet *Anas acuta* : petite synthèse des connaissances
*Plume de Naturalistes* 10 : 359-406.

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes:
**www.plume-de-naturalistes.fr**

ISSN 2607-0510



© LDD

# Changement climatique et gestion forestière.

Par **Hans KREUSLER**
(hans.kreusler@orange.fr)




Hans Kreusler est technicien forestier indépendant, membre de l'**ANATEF**. Il a longtemps été membre du conseil scientifique du Conservatoire des Espaces Naturels du Limousin.
Il met en pratique sa philosophie de gestion forestière depuis plusieurs décennies, principalement en Limousin, et a largement concouru à la promotion de la sylviculture à couvert continu.

## Introduction

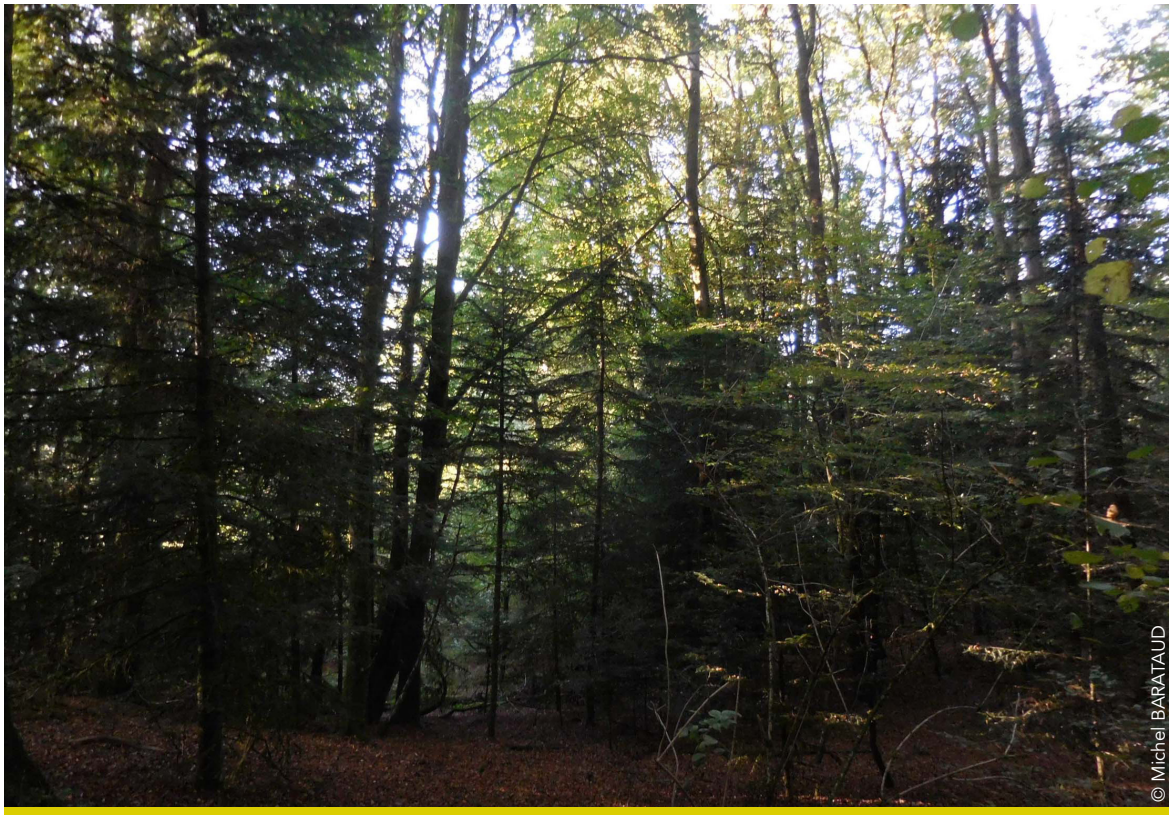
L'association Pro Silva (**https://prosilva.fr/**) a lancé une quête aux observations et a demandé quelles modifications se pratiquent sur le terrain en réponse aux effets du dérèglement climatique. J'ai répondu un peu à la hâte. Mais j'avais envie d'en dire plus. Peut-être ma longue expérience me donne le sentiment d'avoir à partager des réflexions plus mûries ?

Alors voilà, j'ai entrepris la rédaction de ce texte, qui se résume à un plaidoyer pour une promotion de la Sylviculture Mélangée à Couvert Continu (SMCC).
J'ai en effet le sentiment que les attitudes prônées par cette approche apporteront des réponses les plus adaptées devant cette réalité que nous ne pouvons pas éluder. Et même si dans nos forêts gérées selon cette méthode les effets de la catastrophe sont peut-être moins visibles, je sais que des collègues se sont vus sévèrement impactés et pourraient verser dans le désespoir.
Ce n'est donc pas seulement un sujet technique sur la gestion forestière, mais c'est également un sujet humain, chargé d'empathie et de solidarité.

Et puis nous, gestionnaires forestiers, nous avons aussi une responsabilité envers la société. Nous devons représenter quelque part l'espoir de réagir d'une façon adaptée au triste spectacle de la forêt, telle qu'elle est présentée aux informations, telle qu'elle est perçue par le citoyen. Je suis souvent déçu de la profonde méconnaissance de la chose forestière qui transpire dans les reportages télévisés, le manque de culture forestière. Les solutions proposées sont simplistes et brutales. L'impossibilité de présenter des approches complexes est systématique. Cette réduction est sans doute le propre des médias, le propre aussi du politique qui vise la prochaine échéance électorale. Ils savent aussi que, passé l'été, la canicule ne sera plus à la une. Alors que pour nous cela restera une préoccupation permanente. Peut-être que notre approche y gagnera un peu, mais j'entends aussi des voix qui voudraient trouver la responsabilité des catastrophes dans une gestion trop écologiste…

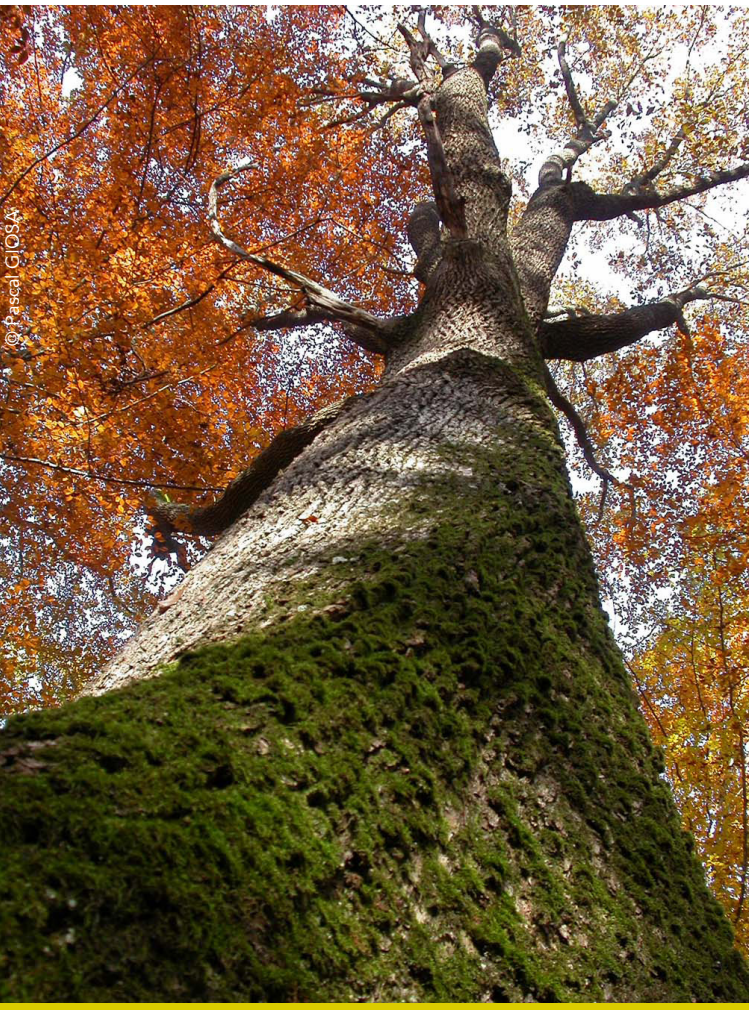
Les canicules se succèdent, mettent les forêts à rudes épreuves mais leurs effets ne se ressemblent pas toujours.
Je gère des forêts en Limousin depuis 40 ans, et j'ai vu de nombreux incidents climatiques impacter les forêts. J'échange naturellement avec mes collègues sur nos observations, nos analyses, craintes et projections. Je lis aussi de nombreux avis, de toutes origines, qui commentent les faits et prédisent un avenir qui souvent ne se réalise pas tel qu'il a été annoncé.

En ce qui concerne l'évolution climatique, les prédictions les plus conformes au déroulement actuel du changement me semblent être celles du GIEC. Mais les écosystèmes forestiers ne réagissent pas forcément tel que nous nous y attendions. Le gestionnaire forestier professionnel se trouve en première ligne pour apporter des réponses aux questionnements et inquiétudes des propriétaires forestiers. Mais il se trouve aussi face à ses propres peurs, incertitudes et échecs. Que faire, quelles interventions, quelles attentes ? Quelle priorité à quelle fonction de la forêt ? Comment nourrir l'optimisme indispensable dans un projet d'avenir ? Plus que jamais le rôle de la forêt apparaît important, au moment où ce rôle-là est attaqué de tous parts.


© Michel BARATAUD

Hêtraie avec Sapin pectiné en sous-étage. Bois des Vergnes ; Faux-la-Montagne (Creuse)

La question forestière est très (trop ?) riche d'aspects, de facettes diverses. Je crois qu'il faudra avancer par chapitres, mais sans pour autant trop cloisonner. Plutôt que de s'attaquer à un chapitre pour conclure à une solution rapide, il sera sage de passer aux chapitres suivants évoquant différents aspects, pour comprendre plutôt les interactions. Il s'agit d'un système complexe, qui ne se résume pas à la somme des composants, ni à un tableau statistique aux minorités abandonnées, mais à un système multiforme, multifonctionnel et pourtant cohérent. C'est-à-dire à la fois symbiotique, coopératif et parasitaire. La distinction entre éléments utiles ou nuisibles est moins importante que le simple constat de leur présence, forcément active.



Chêne pédonculé de plus de 200 ans en forêt de Tronçais (Allier).

## Les essences

Il existe de toute évidence une péréquation entre essence et station forestière. L'identification de la station est faite à partir de plantes témoins. Le climax imaginé (imaginaire ?) définit l'essence la mieux adaptée à une situation donnée. Nous savons aujourd'hui que cette approche n'est sans doute pas aussi solide que nous le pensions. Rien que l'existence des plantes invasives la bat en brèche. Mais elle est aussi fragilisée par les changements climatiques historiques, le rôle des grands herbivores, et la capacité d'adaptation des essences, parfois à l'échelle d'une communauté d'individus. Ne jamais oublier que le gros arbre pluri-centenaire n'est que la partie émergée spectaculaire d'un système complexe.

En 2003 une première grande canicule malmène le **Chêne pédonculé** en Limousin. Certains se hâtaient de prédire sa disparition complète et rapide, justifiant ainsi des coupes sévères de « sauvetage » de la valeur bois. Aujourd'hui, après répétitions de canicules similaires, le Chêne pédonculé tient plutôt bien. Le Chêne pédonculé limousin est en grande partie issu d'accrus dans des terrains abandonnés de l'agriculture. Nous connaissons aujourd'hui de grandes difficultés à le régénérer. La pression exercée par le Chevreuil y serait pour quelque chose… ? Le Chêne reste la première essence forestière en Limousin mais n'est pratiquement jamais planté.
Son cousin le **Chêne sessile** existe surtout dans de vieux massifs forestiers, souvent en taillis ou futaies sur souche. Il semble plutôt bien résister aux canicules.
Le **Chêne rouge** lui paraît très résistant aux canicules.
Le **Hêtre** serait la première essence climacique en Limousin au-dessus de

300 m. Les canicules font rougir les hêtraies en plein été, qui repartent au printemps suivant presque au complet. Nous observons des faînées à répétition, bien plus nombreuses que quelques décennies en arrière. Cela semble épuisant pour les arbres âgés, mais en revanche le Hêtre se régénère plutôt mieux qu'avant. En sous-étage il supporte bien les canicules.
La châtaigneraie limousine est de vieille tradition enracinée au piémont du Plateau de Millevaches entre 200 et 500 m. Le **Châtaignier** est souvent traité en taillis pur, mais aussi en sous-étage, sous futaie clairsemée, situation qu'il supporte bien et où il joue un rôle de gainage. Décrit comme thermophile, il dépérit pourtant souvent sous les canicules, directement par dessèchement ou indirectement sous l'effet de parasites (cryptogamiques). La fragilité du Châtaignier face aux canicules me surprend.
Le **Frêne** est lui décrit comme une essence qui aime la présence de l'eau, des terrains frais. Malmené par la chalarose (dont je ne connais pas de relation avec le changement climatique), il présente une tenue surprenante aux fortes chaleurs et aux sécheresses. Il se régénère très facilement un peu partout, sans que cela indique une bonne adaptation à la station. Il ne donne que très rarement de bons résultats en plantation.
Avec grande surprise je constate cette année (2026) un grand dépérissement du **Bouleau**. Il a rougi dès la première canicule en fin mai. Et j'ai des doutes quant à sa capacité à reverdir. Ce n'est pas du 100 %, mais c'est la première fois que j'observe ce dépérissement aussi systématique. Et cela n'est pas, comme on pouvait l'observer à d'autres occasions vers le mois d'août, une défoliation spontané précoce ; non, c'est un dessèchement des feuilles qui restent bien accrochées sur l'arbre.
D'autres essences feuillues : **Erables**, **Merisier**, **Charme** semblent moins impactées.

Les résineux sont tous, qu'ils soient européens ou exotiques, implantés par l'homme directement, ou ils en sont issus. Ils ne sont donc pas autochtones (à l'exception du Genévrier et du Pin sylvestre en bordure de tourbières), mais représentent les principales essences de sylviculture.
Le **Douglas** est la première essence de reboisement, une gestion de la régénération naturelle et de conversion en peuplements mélangés à couvert continu commence à être pratiquée. Nous observons un dépérissement ponctuel à tous âges, qui intervient brusquement, sans prévenir et sans raisons détectables.


© Michel BARATAUD
Hêtre de plus de 150 ans ; Ceilloux, Sardent (Creuse).

Ce phénomène est en recrudescence, mais nous ne savons pas s'il y a un lien avec les canicules. En parallèle nous observons des dépérissements directement imputables aux sécheresses et fortes chaleurs dans des stations trop exposées ou en basse altitude.

L'**Épicéa commun** est introduit en Limousin massivement depuis le milieu du 20ème siècle. Mal adapté en-dessous de 400 m, il a subi de fortes attaques de scolytes à toutes altitudes. Surtout suite aux vastes chablis des grosses tempêtes de 1982 et 1999, mais aussi d'une façon plus sporadique dispersées un peu partout. La fin de l'Épicéa a été annoncée de nombreuses fois, mais l'essence se maintient et des peuplements résistent et se régénèrent. Les stocks d'Épicéa sont loin d'être épuisés, et il est présent dans de nombreux mélanges.


© Michel BARATAUD

Châtaigneraie d'environ 50 ans. Maisonnisses (Creuse).

Son cousin ouest-américain l'**Épicéa de Sitka** a souvent été implanté dans des stations marécageuses (qui ne correspondent pas à celles de ses terres d'origine). Ici il se montre très fragile aux sécheresses, sans doute parce que son système racinaire reste exclusivement superficiel ? Dans des stations profondes le Sitka montre une bonne résistance aux canicules, mais peut être victime du Dendroctone, qui prolifère avec le réchauffement.

Le **Sapin pectiné** est en Limousin très proche des zones autochtones d'Auvergne. Ponctuellement victime des scolytes, il résiste étonnement bien à d'autres endroits. Nous observons en réaction aux canicules des réductions importantes d'aiguilles à 3-4 générations au lieu des 5-7 habituelles. Il s'ensuit sans doute une baisse des accroissements, mais réduit efficacement l'évaporation. En régénération naturelle le Sapin pectiné semble peu sensible au réchauffement. Son cousin **Sapin de Vancouver** est en train de disparaître du Limousin. Passant d'accroissements exceptionnels à une mort subite avec ou sans scolytes et *Fomes* virulents. Sa régénération naturelle est souvent très abondante et envahissante, mais ne survit que rarement au-delà de vingt années.

Il y a d'autres *Abies* d'origines orientales qui paraissent moins sensibles aux canicules même en basses altitudes, mais elles restent rares en Limousin.

Après une première vague de reboisements avec le **Mélèze du Japon** puis une seconde avec le **Mélèze d'Europe** et le Mélèze hybride, ces peuplements restent difficile à classer : on rencontre des exemples surprenants de bonnes qualité, résistance et capacité à régénérer, et d'autres sujets très fragiles, victimes des canicules avec la complicité de scolytes.

Que ce soit japonais ou européen, voire hybride, le Mélèze ne s'adapte pas bien à toutes les stations, et tous ont besoin de sols profonds pour résister aux canicules. Le Mélèze montre une grande aptitude à compenser une descente de cime par un nouvel houppier composé de gourmands, ce qui revient à réadapter la hauteur au changement climatique. Très sensible à l'ombrage, le Mélèze doit être gainé par d'autres essences plus sciaphiles.

Quant aux Pins, nous observons des dépérissements sur le **Pin sylvestre**, sans doute par Scolytes. Les **Pins noirs** (Corse, Calabre) résistent plutôt mieux, mais ne présentent pas de grandes surfaces.

Le **Tsuga hétérophylle** ne résiste pas du tout, même en sous-étage, mais il reste épisodique.

Il y a beaucoup d'espoir à planter du **Cèdre**, mais il est de reprise difficile, et nous observons dans un contexte de parc de nombreuses pertes parmi des sujets âgés.

## Biodiversité

Les dépérissements directement liés aux canicules sont peu prévisibles. Chaque canicule apporte son propre profil de victimes. Nous avons l'impression que les causes sont souvent multiples, entre dessèchement franc, parasites opportunistes (scolytes, champignons…), et d'autres causes peut-être plus complexes. La diversité des essences en présence pourrait atténuer la sévérité des attaques. Et ce de plusieurs façons :

- de grandes étendues d'une même essence facilitent le développement d'épidémies fortes. De toute évidence, la perte d'une essence est plus pénalisante quand elle est la seule en place ! De trop grandes trouées modifient durablement le climat interne de la parcelle, « l'ambiance forestière » se trouve perturbée ;
- la présence de plusieurs étages ligneux réduit la température interne du peuplement ;
- de nombreux antagonistes, prédateurs de scolytes par exemple, sont favorisés et peuvent le cas échéant se spécialiser sur les proies les plus abondantes ;
- en cas d'attaque, la résilience des peuplements mélangés en essences et en âges, est facilitée. La perte d'une essence vulnérable favorise les essences plus résistantes. De même probablement pour les organismes du sol et de litière, que nous ne voyons pas.

La biodiversité, c'est-à-dire l'écosystème complexe, est d'une importance fondamentale, au-delà de toute

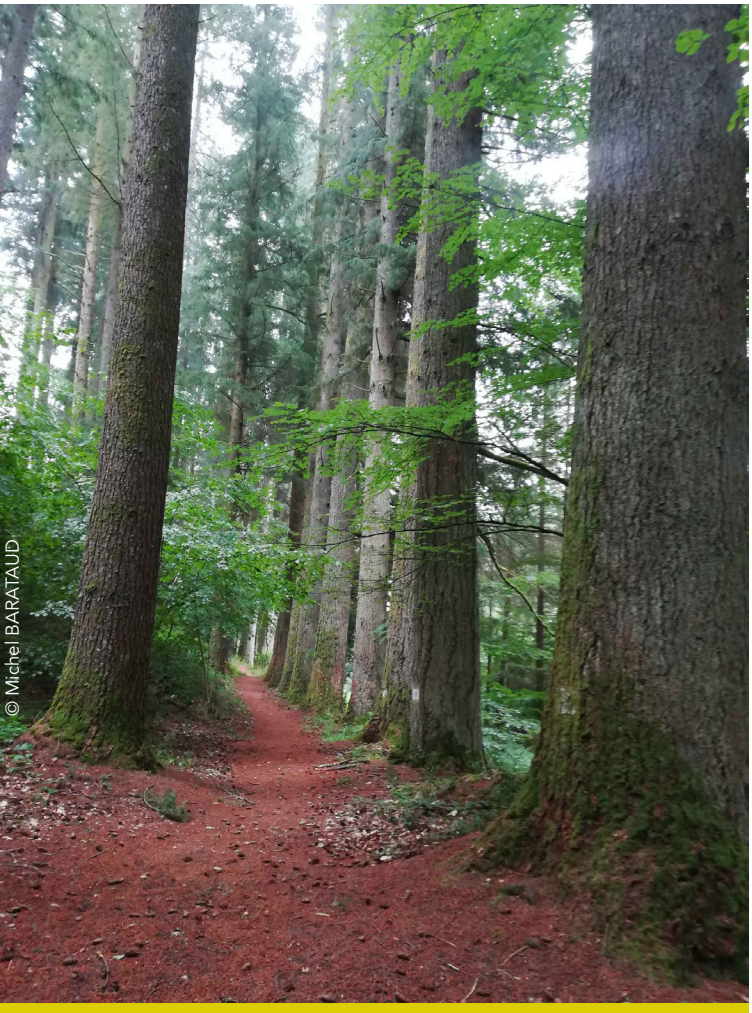



Frêne âgé. Rouchat, Vignols (Corrèze).

considération productive, économique ou utilitaire. La notion même d'utile ou nuisible n'a aucun sens de ce point de vue. La gestion forestière devrait promouvoir la complexité dans ce sens, ou par principe s'opposer à sa banalisation et simplification.
Le positionnement du gestionnaire entre domination et partenariat pourrait ainsi prendre une importance centrale.

## Essences résistantes ou adaptation

Certaines essences sont en perdition totale. Elles prouvent leur inadaptation et disparaissent. En Limousin c'est le cas du Sapin de Vancouver. A d'autres époques et pour d'autres causes c'était le cas de l'Orme. C'est triste, mais pour la gestion forestière de terrain il faut sans doute vivre avec ce fait. D'autres essences doivent se réadapter à de nouvelles conditions.


© Michel BARATAUD
Douglas de 130 ans. Les Farges, Meymac (Corrèze).

L'exemple de l'Epicéa commun est riche d'enseignements : souvent, lors d'une attaque du Scolyte, ce ne sont pas 100 % des arbres qui sont décimés. Je ne sais pas pourquoi un arbre semblant bien portant, vivace et en rien visiblement différent de ses congénères, sera attaqué et dépérira rapidement, là où son voisin résistera ou ne sera même pas attaqué. Un arbre échappera aux attaques ; un autre sera attaqué et bien que je ne donnerais pas cher de sa survie, il guérira complètement de ce mauvais passage. Ces deux cas me semblent particulièrement intéressants. Je crois que nous pouvons imaginer plusieurs scénarios :

- la génétique : elle pourrait expliquer qu'un arbre serait moins attractif pour ses parasites grâce à des phéromones particulières (mauvaise odeur, mauvais goût), une évolution plus tardive ou plus précoce, une réaction d'autodéfense plus efficace ou plus rapide. Si c'était le cas, il faudra bien entendu que ces individus se reproduisent et répandent leurs caractéristiques spécifiques autant que possible ;
- une meilleure résistance : d'autres sont attaqués, comme leurs voisins, mais guérissent. Là encore on peut invoquer un meilleur capital génétique. Mais les ressources particulières de l'arbre sont peut-être meilleures. On peut imaginer qu'il a accès à une poche d'eau, qu'il a un accès à un oligoélément particulièrement utile pour se défendre, une mychorrhyzation plus performante, ou un autre privilège que nous ne pouvons pas connaître ;
- le cumul de causes défavorables : un arbre qui se trouve en difficulté parce qu'une partie de ses racines a été

asphyxiée par un tassement de terrain (débardage), sera probablement plus en difficulté s'il se trouve confronté à une sévère canicule où attaqué par des scolytes.

- des « enfants gâtés » : nous observons des dépérissements particuliers sur des arbres qui vivent dans des conditions d'ordinaire plutôt bonnes. Un arbre qui ne rencontre durant toute sa vie jamais de difficultés peut faire preuve d'une certaine « paresse ». Il n'a pas besoin de développer un réseau racinaire très étendu, il trouve tout ce que lui faut autour de lui. Il peut développer une opulence sans grands efforts. Si d'un seul coup il se trouve privé de fournitures conformes à ses habitudes, il ne peut plus alimenter son grand train de vie, et se trouve brusquement en détresse, là où d'autres habitués à vivre une vie austère, savent encore se débrouiller. Pour certaines essences, cela correspond à leur « stratégie de vie », pour d'autres c'est plutôt un concours de circonstances.

Il y a sans doute une adaptation physiologique, que certaines essences ou individus sont plus aptes à opérer que d'autres. Des facilités ou difficultés rencontrées durant une année modifieront le comportement l'année suivante. Il y a une certaine « mémoire », un « apprentissage », voire une « expérience » qui s'accumule dans le métabolisme d'un arbre. D'une année à l'autre, cela paraît évident, les bourgeons qui éclosent cette année ont été préparés l'année précédente.
Mais la réalité est sans doute plus complexe : l'aubier, la zone composée des cernes des dernières années du tronc, contient le réseau d'alimentation en sève brute du houppier. Ce réseau est fonctionnel pendant dix à vingt ans suivant les essences. Les capacités de conduite sont adaptées aux besoins, une trop forte disproportion peut causer des ruptures des colonnes d'eau, voire une incapacité à suivre le développement des voisins-concurrents. Il faut là aussi une adaptation sur plusieurs années. Chaque arbre doit être équipé de partenaires mycorrhiziens correspondant aux besoins. Je peux imaginer que cela ne se fait pas d'une année à l'autre.

Il est probable que ces comportements soient tributaires d'un programme génétique qui sera plus ou moins adapté suivant les situations, stress et/ou opportunités rencontrés. Il y a des équipements génétiques propres aux essences, et il y a des équipements particuliers des arbres « individus ».




Sapin pectiné. Bois des Vergnes ; Faux-la-Montagne (Creuse).

Nous ne connaissons pas grand chose sur le potentiel d'un arbre en forêt, mais nous pouvons observer son comportement et en déduire le potentiel. Nous ne savons pas grand chose non plus sur les différents évènements qui mobilisent tel ou tel gène, telle ou telle réaction. Mais nous savons que nous sommes en face d'un organisme complexe qui est en interaction avec d'autres organismes complexes.

Les espèces végétales se sont adaptées à leur environnement au cours d'une longue histoire, d'une chaîne d'évènements, catastrophes et opportunités, qui s'est sédimentée dans leur équipement génétique. Dans cette histoire elles ont rencontré de nombreuses autres espèces, végétales ou autres vivants, rencontres hostiles, paisibles ou amicales. Mais toutes ces rencontres ont laissées des traces. Aussi toutes sortes d'évènements météorologiques, chimiques et autres ont laissés leurs marques dans les archives génétiques. En introduisant des espèces de régions lointaines on transporte une archive génétique très différente des vivants autochtones. Cela comporte des risques mais aussi des chances. Je ne crois pas qu'il n'ait jamais existé d'époque paradisiaque à la stabilité immuable. L'introduction de nouvelles espèces, d'essences forestières pour accélérer la « migration climatique » me semble utile à condition de ne pas procéder au remplacement, mais à un enrichissement de l'écosystème existant.

Mais il faut être conscient que l'on court un risque. Certaines essences introduites ne trouvent pas les conditions nécessaires pour s'adapter à leur nouvel environnement. D'autres trouvent un environnement très favorable et sans leurs prédateurs habituels, elles peuvent devenir invasives et dominantes dans l'écosystème autochtone. Cela sera plus difficile pour elles si l'écosystème présent est riche et fort, il se défendra alors efficacement. La plupart du temps les nouvelles espèces s'introduisent dans




Pessière de montagne ; Sixt-fer-à-cheval (Haute-Savoie).

l'existant sans faire beaucoup de bruit, en apportant leur part au concert général.
Il n'y a pas, a priori, à attendre des miracles. On ne construira pas de toutes pièces un nouvel écosystème avec la complexité requise, nécessaire à la survie dans un monde qui ne se résume pas à son climat.

## La durée des rotations : plus ? moins ?

La gestion forestière se justifie par les besoins de l'humanité à consommer du bois. La difficulté principale consiste en la durée nécessaire pour l'accroissement de bois aux dimensions et qualités voulues. La technologie permet aujourd'hui d'utiliser des bois aux dimensions moindres pour réaliser des pièces autrefois réservées à de gros et vieux arbres (lamellés collés, panneaux de fibres …).

Certains pensent que le raccourcissement des rotations permettrait de réduire les risques imposés par le changement climatique. A réduire la durée entre plantation et récolte on pourrait mieux s'adapter au réchauffement.
Cela vient évidemment en opposition avec la biodiversité et le développement d'une sylviculture mélangée à couvert continu, et justifie plutôt un raisonnement productiviste agricole et non multifonctionnel, favorisant de grandes unités industrielles hautement spécialisées et automatisées.
Là encore il existe plusieurs options : séparer la sylviculture industrielle de la sylviculture biodiversifiée dans deux types de forêts distinctes, ou faire en sorte que toutes les forêts, autant que possible, correspondent à un compromis : alimenter l'industrie tout en menant une sylviculture biodiversifiée.

## Economie

La gestion forestière est évidemment aussi inscrite dans un contexte économique. Economie forestière proprement dite, mais également économie générale. Le changement climatique a un coût. Il est difficile à chiffrer, car il est impacté par la disparition de valeurs actuelles, de valeurs potentielles, de services rendus, par l'apparition de nouveaux besoins, par l'accroissement de risques, par l'augmentation du coût du travail, etc. .

L'économie sait estimer des coûts, valeurs et rentabilités ; l'économie ne sait pas qualifier la vertu des actes.
Des arbitrages sont à faire. La demande en bois, la demande d'une certaine qualité de bois fixent le prix ; le prix croît avec




Epicéa de Sitka ; Soudannes, St-Moreil (Creuse).

la rareté, à condition que la demande supporte le prix. Si le changement climatique rend la mobilisation du bois plus difficile, alors son prix augmente. Des considérations sur l'acceptabilité écologique, biodiversité, état du sol, réserves en eau, puits de carbone etc. risquent ne pas résister devant une très forte demande.

Mais rien n'est certain, car une plus forte mortalité (parasites, incendies…) peut aussi augmenter l'offre avec la chute des prix de mobilisation, comme cela se produit actuellement après le méga feu de la forêt des Landes en juillet 2026.
L'estimation de la valeur des forêts risque également être impactée : une augmentation forte des dépérissements, incendies, reboisements laissent sans doute des traces sur l'attractivité de l'investissement forestier.

## La rétroaction (effet feedback)

Les canicules, sécheresses et autres effets du changement climatiques produisent des réactions extrêmement fortes sur le comportement des écosystèmes forestiers. Ces effets ne sont pas seulement des effets directs, mais ont aussi un effet rétroactif démultiplicateur.
Une forêt qui brûle ne stocke plus de carbone, mais libère de grandes quantités de CO2. Les dépérissements massifs produisent des effets similaires, moins spectaculaires mais également forts. Avec la crise caniculaire, les forêts ne jouent plus correctement leur rôle de puits de carbone, ce qui augmente la fréquence des canicules et les moyennes des températures. Les forêts de protection perdent également leur efficacité, avec une hausse des risques de catastrophes.


© Michel BARATAUD

Ancienne futaie régulière de Douglas, en cours de conversion vers une futaie irrégulière mélangée : des éclaircies douces favorisent un sous-étage dense et varié, préparant une relève diversifiée. Puy du Tronc, Mercoeur (Corrèze).

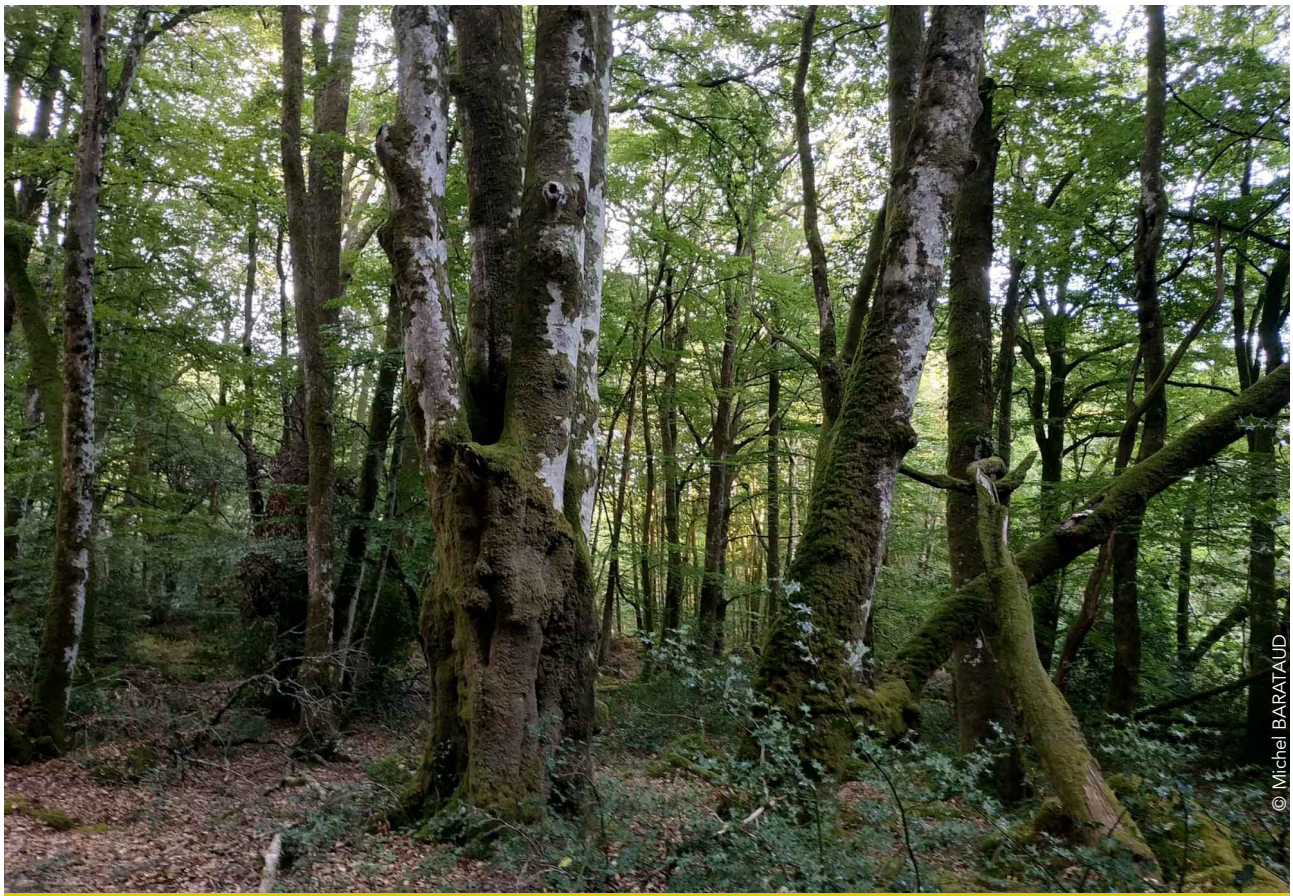
# Donc…?

Un pessimisme général s'installe, freine l'enthousiasme, ce principal carburant des acteurs en forêts.
Comment faire, pour faire bien ? Je vais tenter de proposer une attitude, une façon de gérer cette forêt, ou peut-être mieux : d'organiser cette collaboration.

Beaucoup d'énergie peut être déployée à identifier des responsabilités, à formuler des accusations et réclamer des condamnations. Cela peut faire du bien, peut servir à faire taire des « y a qu'à », mais cela ne résout rien sur le terrain et ne permet pas de trouver la voie pour l'avenir. En revanche, nous ne pouvons pas faire non plus comme si rien ne s'était passé ; « *business as usual* », continuer comme d'habitude. Ce serait de toute évidence une attitude irresponsable.

Dans notre monde où l'homme a imposé sa présence partout, la nature n'est plus nulle part complètement en libre évolution. Le fait même de l'origine du changement climatique dans les activités humaines généralise ce constat. Il n'y a pas de solution à vouloir refaire l'histoire. La situation est ainsi ; que faire en partant de ce constat-là ?

Bien que la nature soit fatalement impactée par l'humanité, elle a gardé une grande autonomie de réactions. Pour revenir au sujet forestier, nous constatons une forte autonomie des évolutions forestières. Sans que cela nécessite une quelconque intervention humaine, la forêt se régénère, s'accroît et développe l'avènement et la maturation d'écosystèmes forestiers complexes en totale autonomie. Le problème pour nous n'est pas que la forêt aurait besoin de notre aide pour exister,




Hêtraie-chênaie ancienne, rachetée par le Conservatoire des Espaces naturels du Limousin, et laissée en libre évolution. Bassegeas, Sardent (Creuse).

mais c'est l'évidence que nous avons besoin de la forêt pour notre existence. Nous avons tendance à inverser les choses. La forêt autonome est capable de fournir certaines fonctions dont nous avons besoin : elle développe une forte biodiversité, séquestre une grande quantité de carbone, tempère des extrêmes climatiques, protège contre l'érosion, filtre et regénère l'eau, sert de pare-vent et assure d'autres services encore (psychologiques, philosophiques, culturels…).
Mais l'humanité a besoin de bois, et pour s'assurer l'accès à cette matière première, il faut de la gestion. Dans ce sens la gestion serait en quelque sorte une relation diplomatique entre la forêt autonome et l'humanité. Donc, pour ne pas tomber encore dans le piège de l'inversion, au lieu de s'ériger en maître l'homme serait bien inspiré de se placer humblement dans la position du demandeur, de celui qui est dans la nécessité. La question serait mieux posée ainsi : que faut-il faire pour que la forêt nous offre du bois sans pour autant réduire sa fourniture en autres biens tout aussi essentiels ?

Comme dans toutes négociations diplomatiques, il faut être capable de proposer des compromis. Des compromis entre partenaires, dans le respect mutuel. Il faut être capable de proposer des compromis fonctionnels. Un compromis fonctionnel nécessite l'intégration des besoins de l'autre partie. Chaque partie sert les besoins de la partie adverse, la partie adverse devient ainsi partenaire. Il n'y a plus opposition mais collaboration. Partenariat entre forêt et société humaine, le gestionnaire forestier promu au rôle de gérant du partenariat. C'est le cadre que je verrais pour une gestion forestière dans la situation de la crise caniculaire, voire climatique.

## Comment articuler le partenariat ?

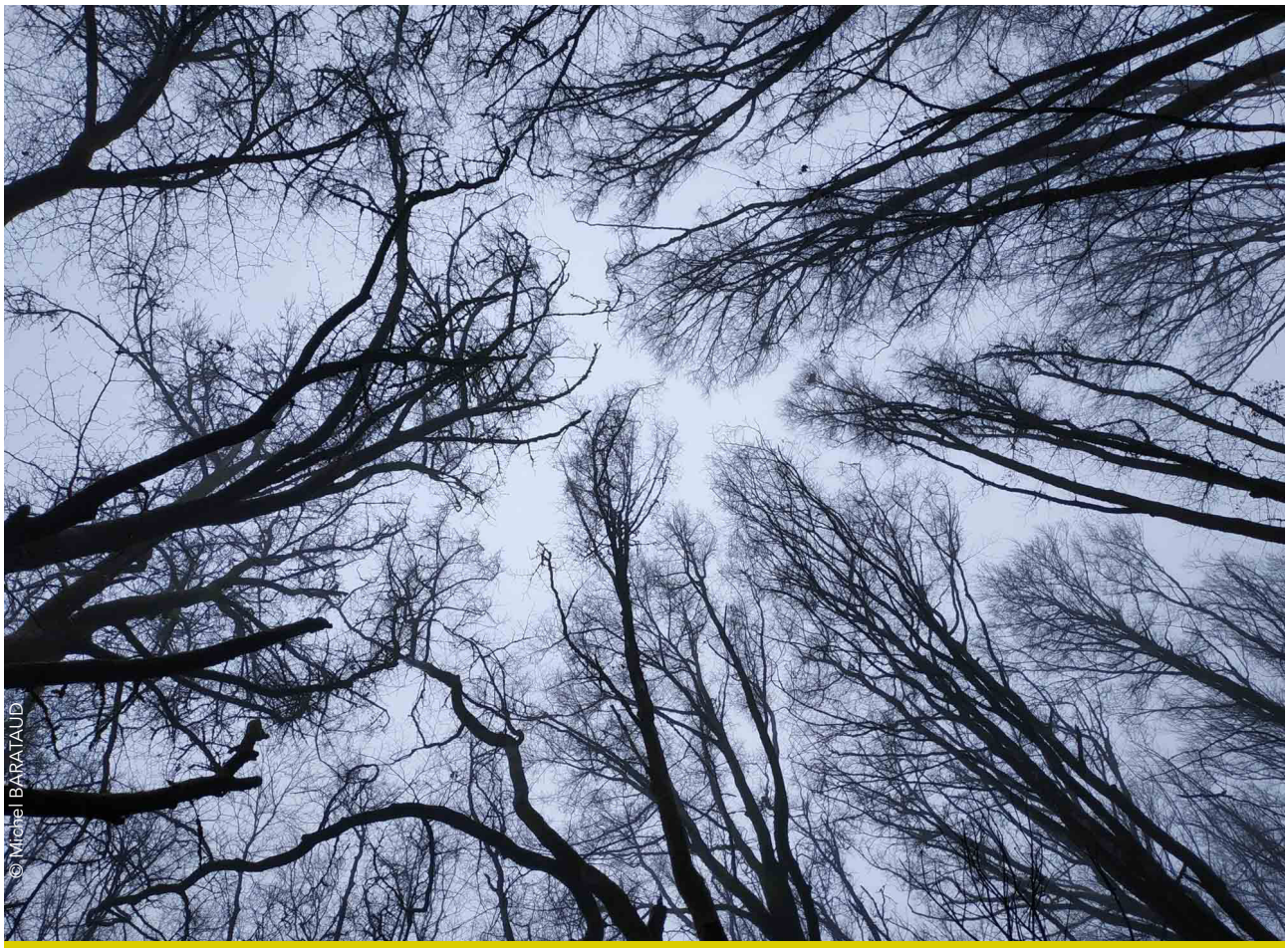
Le rôle qui revient au gestionnaire sera donc de trouver un moyen pour que la forêt donne du bois, sans perdre sa capacité d'en produire autant et d'au moins aussi bonne qualité, aux conditions qui satisfont le propriétaire de la forêt, les travailleurs qui œuvrent à exploiter, façonner et transporter les arbres, aux commerçants et industriels qui représentent la demande en matière première et à la société humaine qui revendique le cadre de vie que fournit la forêt. Voilà les différents collèges qui revendiquent leurs parts. Chaque collège a des arguments de poids et aucun ne supportera de rester ignoré. Ce n'est qu'à force de compromis et d'arbitrages que le gestionnaire peut trouver cette voie savamment pondérée. Sous l'effet des dérèglements climatiques, des canicules, sécheresses, inondations et autres tornades l'équation paraît plus difficile encore à trouver. Mais une autre lecture de l'histoire pourrait nous dire que justement ces dérèglements sont la réponse systémique au défaut de compromis viable.
Il faut admettre que réduire l'histoire à la chose forestière seule serait injuste, car le dérèglement climatique n'a pas son origine dans le traitement de la forêt d'abord, et loin de là. Si la forêt se trouve en première ligne ici, c'est qu'on lui à dévolu un rôle capital de puits de carbone qu'elle remplit de plus en plus mal justement sous l'effet du dérèglement climatique.

Concrètement, la forêt, l'écosystème forestier ne s'exprime pas avec des mots, et le rôle qui incombe au gestionnaire est donc l'observation. Pour peu qu'il veuille bien prendre le temps nécessaire, c'est bien par l'observation attentive qu'il peut comprendre la forêt. Il y a une multitude

d'informations que le gestionnaire peut percevoir. A force d'apprendre à décrypter, le flux d'informations s'enrichit de plus en plus. C'est un flux sans fin, plus on en sait, plus on apprend. Le gestionnaire doit donc se retrouver là à faire l'interprète, le traducteur de la forêt, pour la rendre compréhensible aux autres.

Le gestionnaire n'est pas seul. Les bûcherons, les débardeurs, les scieurs et les propriétaires, les naturalistes et autres spécialistes de l'écologie forestière… tous, depuis leurs points de vue peuvent apporter leurs observations. La communication entre les différents collèges est très riche en ce sens. Pour peu qu'elle soit respectueuse du rôle de chacun. C'est sans doute là, le premier principe absolu à retenir : **aucun des collèges cités ne doit l'emporter sur les autres**. Même si à un moment de l'histoire, un des collèges se trouvait doté d'un pouvoir très supérieur aux autres, il n'a pas intérêt à en abuser, il finira tôt ou tard à être la victime de cet abus.

Le gestionnaire se situe un peu comme un chef d'orchestre, qui cherche à accorder les acteurs (les instruments) pour qu'ils agissent de concert dans un rôle de créateur. Il les amène à produire œuvre commune. Ce qui le différencie du chef d'orchestre, c'est la dimension du temps, et notamment du temps long. Il doit se doter de fantaisie, beaucoup de fantaisie ; de capacité à imaginer l'évolution sur le long terme. C'est là tout l'intérêt de travailler avec le vivant. L'écosystème forestier est habité par un immense élan vital. Il y a de la vie partout. C'est une pulsion mue par une énergie puissante, colossale.




La «timidité» des arbres : ces cimes de Hêtre montrent un exemple de négociation entre partenaires. Combeauvert, Thauron (Creuse).

Lorsqu'un gestionnaire martèle en forêt, lorsqu'il marque les arbres à extraire, il doit choisir d'abord les arbres qui restent après. Ce n'est pas facile à apprendre pour un jeune forestier d'imaginer tout d'abord la forêt qui sera là, après l'exploitation, et d'imaginer sa réaction, son évolution des années plus tard. Et pourtant, c'est là le plus important dans son travail. C'est d'autant plus difficile que le côté immédiat, l'aspect économique de l'affaire, le côté technique aussi de l'abattage, du débardage, la rémunération des travailleurs et des autres acteurs dépend directement de l'extraction et non de ce qui reste. La satisfaction immédiate des besoins en bois regarde en premier titre la récolte et beaucoup moins la forêt qui reste. Je pense que le second principe absolu à retenir, c'est : **le plus important lors d'une exploitation, c'est la forêt qui reste** !

Cette capacité créative du gestionnaire va au-delà d'imaginer l'évolution de la forêt qui reste après l'exploitation. Elle doit intégrer les modifications qui vont s'opérer dans le climat, dans les moyens techniques à disposition de l'exploitation, mais aussi de la transformation industrielle, de la demande sociétale. La composition de l'écosystème forestier évolue. Directement par les choix opérés lors du martelage, mais aussi par l'impact des changements climatiques et autres. Le gestionnaire va sans doute introduire de nouvelles essences, la migration « spontanée » apportera aussi son lot. Le comportement des espèces se modifie et apportera ses surprises. Le marché demandera également de nouvelles matières premières, la technologie apportera de nouvelles solutions, voire de nouveaux débouchés. La demande sociétale évolue, les propriétaires forestiers en font partie. L'économie forestière se transforme d'une façon difficilement prévisible et modifie la demande. Bien sûr, l'environnement politique, législatif, fiscal font leur part. Le gestionnaire forestier est directement ou indirectement impacté, impliqué par toutes ces évolutions. Il doit détecter d'éventuels blocages, rigidités dans sa programmation. La gestion forestière doit assurer une grande élasticité et souplesse, ne pas s'exposer à une voie unique qui ne peut opérer aucun changement de cap. Pour ce faire, il est indispensable de favoriser à tout moment et en tous lieux la diversité et la multitude d'options. Donc voilà un troisième principe absolu : **donner toujours l'avantage à plus d'options** ! Cela se traduit par favoriser l'essence rare, se méfier des solutions miracles appliquées toujours de la même manière. Toujours chercher à fournir toutes les tranches d'âges et le mélange d'essences. Faire des essais et expérimentations sur de petites surfaces. Observer l'effet sur le long terme, accepter aussi les échecs, ça fait partie du jeu !

Quand le gestionnaire observe la forêt, il perçoit un grand nombre de problèmes, de situations qu'il voudrait différentes. Il a tendance à en dresser une liste qui n'arrête pas de s'allonger. Là aussi se situe un piège à éviter ! Il faut se contenter de ne faire qu'une intervention par endroit et passage, et attendre le passage suivant pour observer d'abord la réaction avant de ne passer à l'intervention suivante. C'est une discipline parfois difficile mais absolument nécessaire. Elle produit un effet collatéral intéressant, c'est de laisser à l'écosystème participer plus à sa propre évolution. Je retiendrai donc ce quatrième principe absolu : **choisir, à chaque endroit, un unique problème à résoudre par passage ; laissez-en pour la suite** ! Ici il faut insister sur l'importance de voir la gestion sur le long terme, il faut penser

revenir, pouvoir remettre à plus tard, ne pas avoir à résoudre tous les problèmes le même jour. Je peux le dire aussi avec un clin d'œil : laisser des problèmes aux successeurs !

## Nos peurs

Il faut être courageux pour s'avouer ses peurs. Le dérèglement climatique fait peur. Ne pas savoir, voir dépérir ce qui pétait de vie, des monuments qui s'écroulent, des projets anéantis. Je n'ai pas vécu d'incendie d'envergure, mais j'imagine le désespoir face à la destruction violente. J'ai vu de grandes tempêtes, l'anéantissement d'années de travail, la disparition de paysages familiers, rassurants. L'impuissance devant une attaque massive de scolytes. Le sentiment aussi de culpabilité. Accueillir la détresse des victimes, leur colère parfois. Me rendre compte de l'arrogance avec laquelle j'ai voulu nier, rassurer.
Le réchauffement climatique ébranle nos fondamentaux. Le gestionnaire forestier doit être capable d'empathie. Le vertige, l'angoisse du vide, de l'abandon, de la perte de repères. Il y a une puissante dépression qui nous aspire et ronge nos optimismes.
La peur est mauvaise conseillère. La peur nous fait commettre des actes radicaux, définitifs. Pour en finir, enfin ! Tant pis !...

J'ai eu de nombreuses occasions de vivre cette ambiance du calme après la tempête. Ambiance particulière, état des lieux, tirer le bilan, évaluer les dégâts. Ce qui est remarquable à ces instants, c'est d'abord l'incapacité à voir ce qui est resté intact, vivant, beau. On leur en voudrait presque d'y avoir échappé, d'être indemne et en pleine vie. Et pourtant, c'est là l'avenir ! C'est avec eux qu'il faudra construire la vie après. C'est sur eux qu'il faudra s'appuyer. Après la grande tempête de 1999, c'était flagrant. On ne voyait pas les arbres debout, on ne voyait que ce qui était cassé, écroulé, abîmé. Et le conseil quasi unanime était : rasez tout ! Enlevez-moi tout cet affreux spectacle, faites place nette, que l'on recommence quelque chose de propre, carré, que l'on maîtrise bien ! Objectivement, c'est une erreur. Dans ce vaste champ de bataille, il y a généralement bien plus de survivants que l'on ne voit d'abord. Bien entendu, je sais qu'il y a des endroits de destruction totale et sans espoir. Je le sais, mais ce n'est pas tout et pas partout. Je crois que le premier pas pour s'engager à nouveau dans l'avenir, ce sera de chercher des survivants, des îlots de verdure, des germes de nouvelle vie. C'est avec eux que l'on devra vivre dorénavant. Ne rajoutons pas de la destruction à la destruction. La nature est dotée d'un optimisme surprenant, et contagieux. Elle peut concentrer d'un coup toute l'énergie vitale dans les survivants.


© Michel BARATAUD

Cotylédons issus d'une faîne de Hêtre.

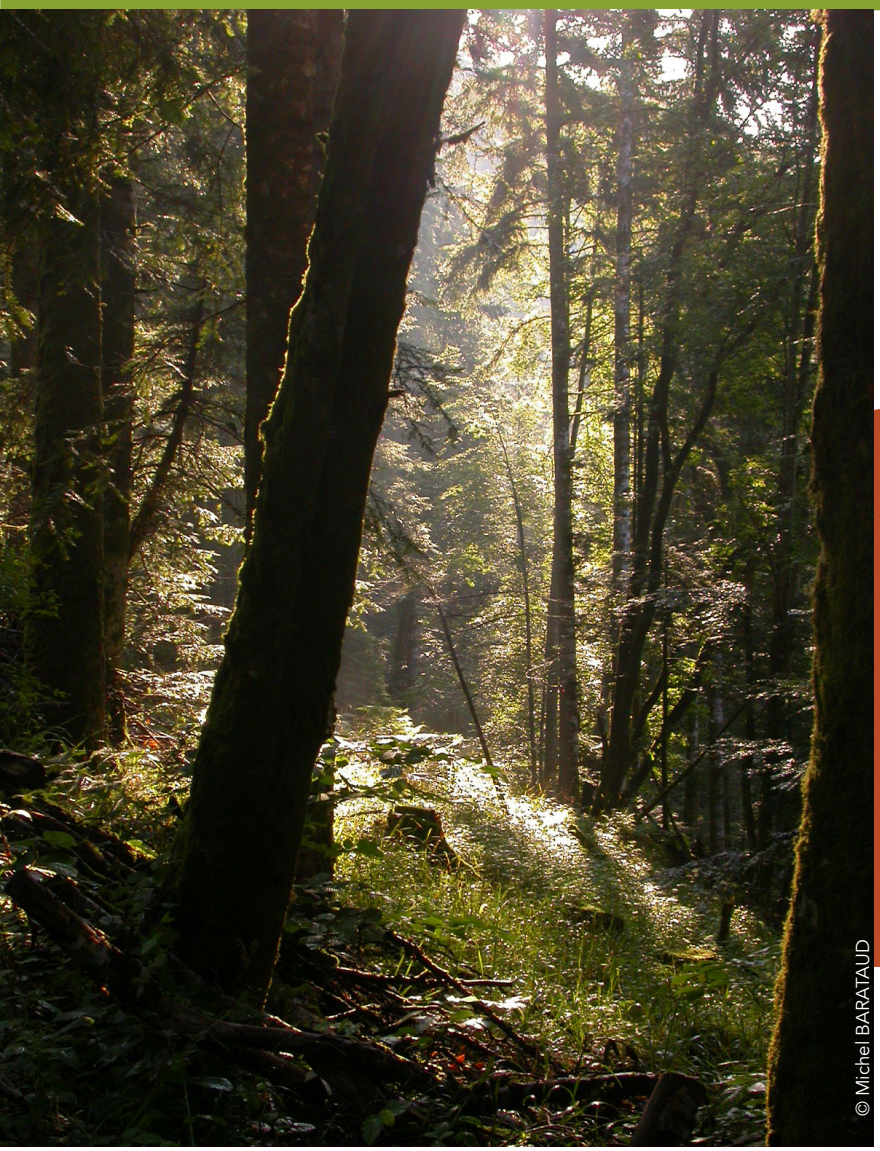
C'est sans doute ainsi que les grandes sélections génétiques s'opèrent dans le déroulement de l'évolution. On a quelque fois du mal à comprendre pourquoi celui-ci a survécu là où tant d'autres comptent parmi les victimes. Il faut se parer d'un certain fatalisme : on ne comprendra pas tout, on ne peut que constater.

Il faudra donc s'armer de fatalisme, d'optimisme et de patience. Je pense que la plupart des erreurs en forêt sont faites par manque de patience. C'est difficile d'être patient quand on a peur. La patience requiert de la confiance, en réaction au dérèglement climatique on perd confiance. La confiance dans le bon déroulement des choses. Lorsque nous établissons nos plans simples de gestion, et inscrivons les projets de coupes et travaux dans les calendriers prévisionnels, nous devons faire confiance. Que les saisons se suivent selon le schéma prévu, avec les pluies et neiges, les jours de soleil et des nuits de fraîcheur. Et si ce schéma ne se déroule plus comme il devrait, alors toute la planification s'en trouve perturbée. Il faudra apprendre à observer plus et à remettre en cause la planification. Il faudra sans doute en parler aux administrations sensées appliquer des règles inadaptées aux conditions déréglées. Il faudra pouvoir revoir ses projets, les réadapter aux réalités. Être attentif aux propositions faites par l'écosystème, parfois riche de fantaisie et de ressources. Être capable de changer son fusil d'épaule, ne pas vouloir tout dominer, laisser de la place à l'initiative de la nature.
C'est comme cela que je vois le partenariat.


© Michel BARATAUD

## Petit glossaire :

- **SMCC** : Sylviculture Mélangé à Couvert Continu (prôné par l'association Pro Silva)
- **Station** : écosystème caractérisé par ses paramètres spécifiques de situation géologique, géographique, climatique, historique, pédologique, qui caractérisent des conditions favorables à l'écosystème naturel correspondant.
- **Climax** : Un écosystème évolue spontanément au cours de la succession de différents stades pour atteindre un summum de maturité appelé climax. Un climax correspond à une station.
- **Essences** : les espèces forestières d'arbre.
- **Espèce invasive** : espèce nouvelle dans un écosystème, capable de concurrencer, voire remplacer d'espèces autochtones et modifier ainsi la composition de l'écosystème patrimonial
- **Scolyte** : petit insecte forestier spécialisé qui peut lors de conditions favorables pulluler et anéantir des forêts entières. Ses larves se nourrissent de la couche riche en nutriments sous l'écorce des arbres, qui peuvent mourir très rapidement en cas d'infestation forte.
- **Descente de cime** : dessèchement partiel de l'arbre par la cime.
- **Martelage** : marquage des arbres lors d'une coupe sélective (éclaircie).



© Michel BARATAUD


## Pour citer cet article :

**Kreusler, H. 2026.**
Changement climatique et gestion forestière..
*Plume de Naturalistes* 10 : 407-424.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes :
**www.plume-de-naturalistes.fr**

L'irréductible liberté de
publier et d'apprendre



# PLUME DE NATURALISTES

ISSN 2607-0510

PLUME DE NATURALISTES

# Moments nature



© Michel Barataud

Une rubrique du recueil annuel **numéro 10**

déc. 2026

...
*D'autres m'ont reproché mon langage, qui n'a pas la solennité, disons-mieux, la sécheresse académique. Ils craignent qu'une page qui se lit sans fatigue ne soit pas toujours l'expression de la vérité. Si je les en croyais, on est profond qu'à la condition d'être obscur.*
*Venez ici, tous tant que vous êtes, vous les porte-aiguillon et vous les cuirassés d'élytres, prenez ma défense et témoignez en ma faveur. Dites en quelle intimité je vis avec vous, avec quelle patience je vous observe, avec quel scrupule j'enregistre vos actes. Votre témoignage est unanime : oui, mes pages non hérissées de formule creuses, de savantasses élucubrations, sont l'exact narré des faits observés, rien de plus, rien de moins ; et qui voudra vous interroger à son tour obtiendra mêmes réponses.*

Jean-Henri Fabre. 1921.
Souvenirs entomologiques. Etudes sur l'instinct et les mœurs des insectes.
Tome 2, page 3.
Librairie Delagrave, Paris.



*J.-H. Fabre à sa table de travail.*

# SOMMAIRE


**Le Loup**
*par Robert HAINARD* p. 427

**Bourrasques de pinsons**
*par Michel BARATAUD* p. 439

**Réfugiées rustiques**
*par Michel BARATAUD* p. 449

**De ce côté de la négligence.**
**Préserver le Pic à dos blanc d'un sauvetage d'urgence**
*par Adrien BRUN* p. 477

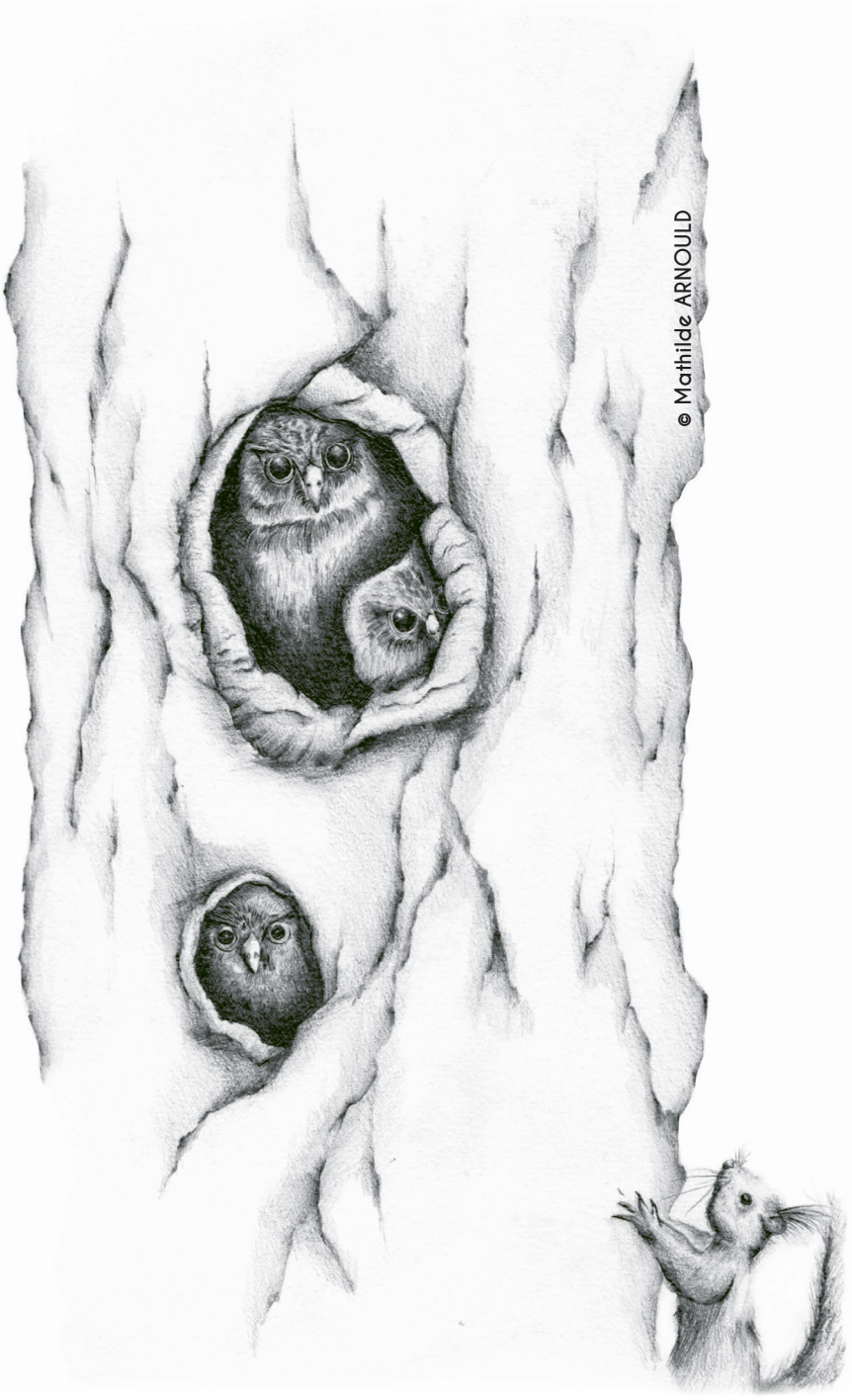
**Turbulents des ténèbres**
*par Gilbert LACASSIN* p. 481

**Les palombes préfèrent les rondes**
*par Jacques PERINO* p. 488

**Prendre l'ombre pour la proie**
*par Jacques PERINO* p. 491

**Loup partagé**
*par Marie CANUT* p. 493



© Mathilde ARNOULD

Graphisme : © Philippe GRIMONPREZ

# Le Loup

## extrait de la monographie du livre "Mammifères sauvages d'Europe"

Robert HAINARD

**Robert Hainard (1906 - 1999), est un naturaliste, peintre, sculpteur, graveur sur bois, écrivain et philosophe qui a marqué le XX^e siècle. Son oeuvre est immense et sa pensée toujours vibrante de justesse quelle que soit l'époque.**

**La revue Plume de naturalistes, avec la complicité amicale de la Fondation Hainard (https://www.hainard.ch/) et de Marie Pflug Hainard, a créé cette rubrique "Moments nature" sous le parrainage prestigieux de Robert Hainard (voir Moments nature 2021), et un numéro hors-série en janvier 2025.**



© Fondation Hainard, Bernex CH

***Loup mâle.*** **Robert Hainard.**
Dessin extrait de "Mammifères sauvages d'Europe" (2003) ; Fig 30.
© Fondation Hainard, Bernex CH.

Au moment de mettre sous presse[1], je peux encore apporter une note personnelle toute fraîche sur le loup, grâce à la sollicitude vraiment magnifique de l'administration forestière de Slovaquie, à l'hospitalité de M. le forestier Karol Benovsky, à Ulic (extrême est du pays, à 3 km de la frontière russe et près de la frontière polonaise), à M. le forestier Michal Turan, qui prépara pour moi deux postes d'affûts avants, deux estrades surélevées doublées de deux fortins enterrés, et sacrifia comme appât sept chevaux (incroyable générosité slave !) tandis que chacun respectait les loups afin que je puisse les voir.

Quelques malchances me firent arriver deux jours après la pleine lune, perdant ainsi deux belles nuits claires. A l'arrivée, les nouvelles étaient excitantes : les loups venaient, et les bûcherons travaillant sur l'autre versant du ravin où se trouvait un des appâts, en avaient vu un en plein jour, la veille, chassant deux oiseaux {deux grands corbeaux que je vis souvent ?) posés sur la carcasse. Je guettai trois nuits sans voir autre chose que des renards ou

1 1ère édition, 1948.

des chiens, quelques lièvres. Le troisième soir pourtant, avant le lever de la lune, une bête passa que je ne pus distinguer, puis j'entendis des craquements répétés dans le bois. Le lendemain, j'allai dans cette direction et trouvai une jambe de cheval et des traces de loup. Le temps était superbe, les nuits assez froides (les arbres craquaient sous le gel, ce qui indique une température inférieure à -12°), mais le jour, la neige fondait rapidement. La quatrième nuit, je me rendis à l'autre poste, dans un ravin où la neige était restée. Je désespérais bien un peu lorsque, vers 4 h, le pas d'un gros animal se fit entendre au flanc de la colline boisée de hêtres, c'était un cerf dix-cors. Très tranquille, il passa sous mon poste, s'arrêtant longuement, puis s'en alla un peu plus loin. Tout à coup, devant lui, dans le rond des jumelles, j'aperçus une autre bête, un chien à queue tombante, à fort avant-train, à oreilles courtes : le loup. Il fit quelques pas vers le cerf, qui hocha la tête, vaguement menaçant. Le loup fila. Je ne l'avais pas entendu venir, bien qu'un lièvre ait fait, un peu avant, beaucoup de bruit sur la neige gelée. D'après sa trace, très emmêlée avec des traces anciennes, il semblait avoir suivi le cerf. Telle fut ma première vision du loup, aperçu presque paisible, des rapports de deux espèces dans la nature, sous la lumière indécise d'un dernier quartier de lune.




© Fondation Hainard, Bernex CH

***Cerf et loup.*** **Robert Hainard.** Gravure sur bois n° 166 ; 15 x 20 cm ; Ulic Krivé, Slovaquie, 1er mars 1948 ; impression achevée le 10 avril 1948. © Fondation Hainard, Bernex CH.

Le soir de ce 1er mars, à peine arrivé, j'entendis dans la colline, à moins de 100 m sans doute, la voix du loup. On l'a comparée à celle d'un chien qui hurle à la lune. Mais elle est plus grave, musicale, plaintive et inquiétante. Il répéta son hurlement assez longtemps, forçant parfois la voix et faisant monter la note. Vers le matin, il passa, emportant un débris de cheval (os, entrailles ?) pour aller le manger dans le bois, extraordinairement furtif et faisant à peine craquer la neige. Il revint par derrière moi, disparut de nouveau en avant, revint encore par derrière pour tourner longuement autour du cheval frais, s'arrêter le cou tendu vers lui, les jambes fléchies, la queue ramenée en avant, sans oser le toucher. Enfin, il disparut, faisant craquer une grosse branche.

On a peine à croire qu'un animal aussi circonspect et prudent puisse attaquer un homme. Cependant, j'ai entendu ici trois récits d'attaques par des loups : l'un d'eux, dont la patte de derrière était abîmée, probablement par une mine, affamé sans doute à cause de son infirmité, attaqua un forestier mais manqua son saut, n'atteignit que le bras et fut tué à coups de hache. Un autre loup attaqua un homme sur un chemin de la forêt, et fût tué par un forestier qui se trouvait là. Le prêtre de la paroisse d'Ulic, en voiture à deux chevaux, fut attaqué par trois loups. Il dételа, en pleine course, un cheval que les loups poursuivirent et qui regagna l'écurie où il le retrouva. Mais on ne parle pas, depuis longtemps, de victimes humaines des loups, bien qu'ils fassent des dégâts dans le bétail. Ils ne sont pas rares. En janvier de cette année, on en a signalé 15 et 17 ensemble. Par les grands froids, ils viennent jusqu'aux villages.




***Couple de loups marchant.*** **Robert Hainard.** Gravure sur bois n° 264 ; 31 x 40 cm ; Stalje, Slovénie, 8 septembre 1955 ; impression achevée le 30 avril 1956.
© Fondation Hainard, Bernex CH.

Il se pourrait que le caractère du loup soit assez complexe, car j'en eus encore un aperçu tout différent. Le 5 mars, j'avais guetté le matin au premier poste, puis on m'avait conduit au second. Il était assez éloigné et on m'y conduisit en voiture (j'eus préféré un vélo, tant pour causer moins de dérangement que pour être plus indépendant). J'arrivai donc vers 11 h., et demandait qu'on vienne m'attendre à l'entrée du ravin à 18 h. 15. Des paysans, puis un forestier qui passèrent me dirent que le loup avait été vu vers 9 h. A 17 h. 45, je vois, non sans contrariété, la voiture s'avançant vers moi. Je fourre mon matériel à dessin dans mon sac lorsque, jetant un coup d'œil vers l'appât, j'aperçois avec stupéfaction le loup au milieu du petit pré. Splendide, gris assez clair, d'extraordinaires yeux d'or obliques, il considérait la voiture, arrivée au pied de mon poste.

Le cocher avait avec lui son petit garçon, de 5 ans peut-être, et l'œil émerveillé de l'enfant, son père, mi-penché vers lui, mi-tourné vers le loup qu'il lui montrait, ce spectacle saisi d'un coup d'œil, me consola un peu du gâchage d'une des plus belles chances de ma vie. A regret, le loup s'éloigna encore deux fois. Je priai le cocher de retourner m'attendre plus loin, mais vingt minutes après, il faisait nuit et le loup n'était pas revenu. Il mangea du cheval cette nuit, mais pas la nuit suivante. Je guettai encore deux pleines journées à ce poste, une matinée à l'autre, mais la chance magnifique ne se représenta pas.
Le 6, un loup fut vu à l'autre poste, à 10 h., pendant vingt minutes. Durant les dix jours que je passai à Ulic, des loups furent vus trois fois, de jour, par diverses personnes du village. Je ne peux donc pas me plaindre de ma part de chance. Et en y réfléchissant bien, je me demande si la




***Loup.*** **Robert Hainard.** Gravure sur bois n° 165 ; 28 x 36 cm ; Ulic Krivé, Slovaquie, 5 mars 1948 ; impression achevée le 1er avril 1948. © Fondation Hainard, Bernex CH.

rencontre du loup et de la voiture fut bien une fâcheuse coïncidence. Il devait l'entendre venir et aurait pu fuir bien avant. N'était-il pas caché non loin, attendant la nuit, et n'était-il pas venu voir la voiture, et ses deux chevaux, qu'il suivait peut-être, caché dans le lit du ruisseau ? Car il la regardait avec une certaine effronterie. Le loup est une étrange bête, qui semble toujours sortir de terre, et c'est peut-être ce qu'il a de plus inquiétant.

En quittant ce pays si primitif et si attachant, avec ses habitants vêtus de grosse laine de mouton blonde, leurs chants et leurs danses si simples et émouvants, leurs petites maisons de terre crue ou de madriers, enduites de blanc ou de bleu sous le chaume noir et pointu, leurs petits enclos à la palissade hérissée, leurs puits dont la perche se balance dans un haut tronc fourchu ; en regagnant mon pays si luxueux, je pensais, ébloui par la beauté de la bête, par la poésie sauvage qu'elle donne au pays : quel luxe plus fastueux que la vision des loups en pleine nature ?

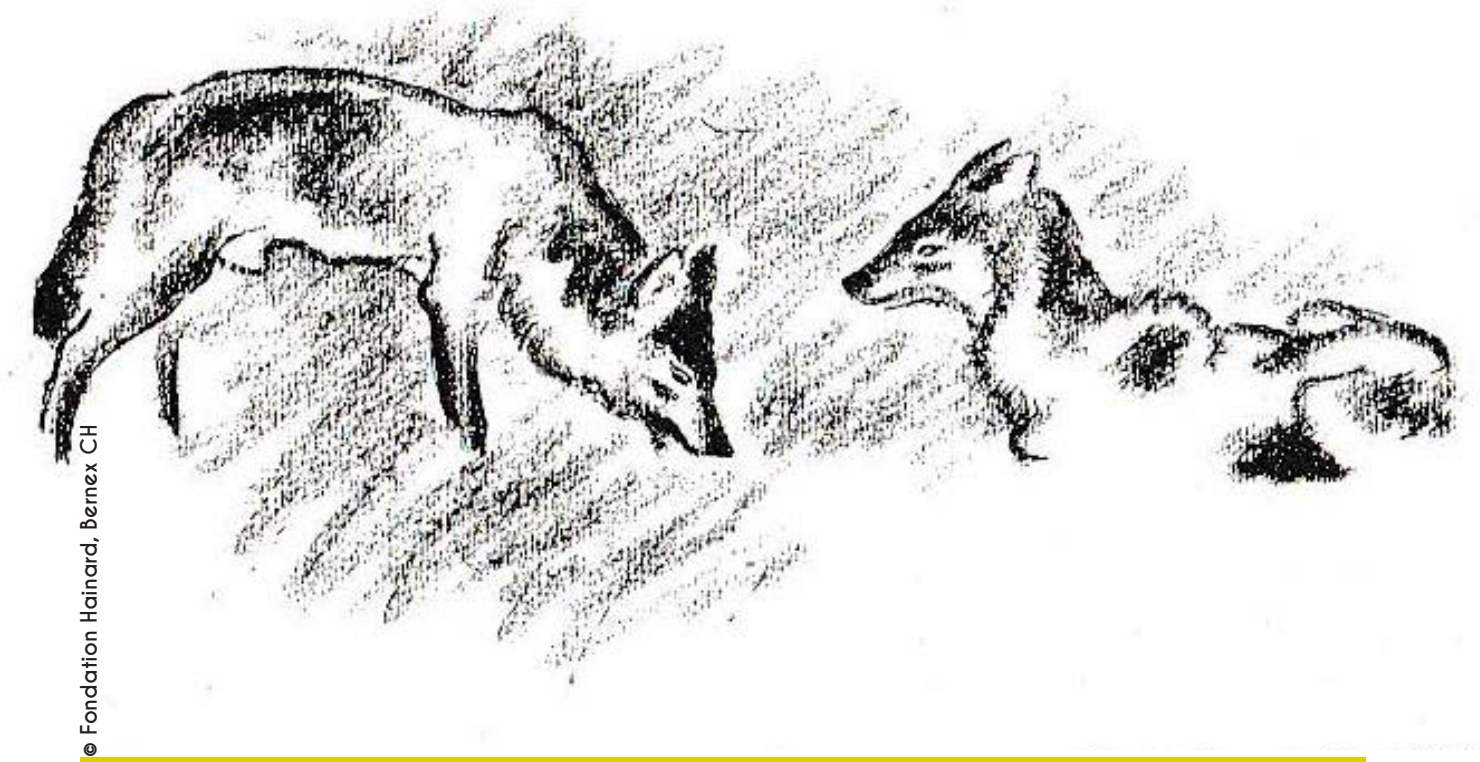
Tout le mois de janvier 1954 et la moitié de février, j'ai cherché à voir les loups dans le parc national des lacs de Plitvice (Croatie) grâce à la bienveillance et à l'hospitalité du directeur, l'ingénieur Tomislav Spalj. Par malchance, ce fut un hiver très doux, sauf quelques jours. Mais les deux endroits où avaient été aménagés des Hochsitz étaient dans des creux où la neige ne fondit pas. Chaque jour, je parcourais 15 à 30 km à travers la forêt. Pendant les périodes de lune, je guettais près des appâts (le plus utilisé était à 8 km). Je rencontrai la trace de deux loups dont un très gros le 11 janvier. Le 20 (il était tombé la veille 10 cm de neige), les traces de six loups, du carrefour près de l'appât à 8 km sui-




***Chez la Medova baba.*** **Robert Hainard.** Aquarelle ; Ulickrive, Slovaquie ; 3 mars 1948.
© Fondation Hainard, Bernex CH.

vant la route jusqu'au village. Le pas du plus gros mesurait 60 à 64 cm. Etant parti avant le jour et la neige ayant fondu à mon retour, je ne puis dire s'il s'agissait bien de traces de loups jusqu'au village. En ce cas, elles passaient à 100 m de ma fenêtre ouverte. Au bord du lac, la neige gardait les traces d'un carrousel de loups, qu'on imaginait fort bien tournant au tour de la femelle. Je partis un soir, puis deux nuits et un jour, avec un grand gaillard qui savait très bien appeler les loups. Rien ne répondit (4, puis 27 et 28 janv.). Le 29, je trouve la vache morte (une jeune bête) dévorée par sept loups. Il ne reste que la tête (sauf la langue et le museau) la colonne cervicale et quelques côtes. On pourrait penser que d'ordinaire, les loups me sentaient et qu'ils s'étaient aperçus de mon absence. Je ne le crois pas car il n'y eut jamais d'autres traces à des centaines de mètres. C'était la malice du sort. J'allai à Zagreb faire prolonger mon visa et repris l'affût du 3 au 10, en vain.

Bien entendu, on me raconta beaucoup d'histoires de loups. Pendant notre tournée pour appeler les loups, mon guide entra chez d'innombrables amis boire d'innombrables verres de slivovica. Une veuve, vivant avec sa fille et son petit-fils de 15 ans dans une petite maison isolée, avait vu pendant une semaine un loup venir s'asseoir en vue de leur fenêtre. Ailleurs des loups avaient pris un mouton trois jours avant. Quelques années auparavant, les loups avaient pris en une nuit tous les chiens du village de Ljeskovac où je logeais. On dit qu'ils s'approchent, les excitent, les attirent loin de la maison et les emportent. Le caissier du Parc, ayant été faire un paiement, revenait en charrette et fut suivi à petite distance par un



© Fondation Hainard, Bernex CH

***Le loup mange, la femelle le regarde respectueusement.*** **Robert Hainard.** Stalje, Slovénie, 8 septembre 1955. Dessin extrait de "Mammifères sauvages d'Europe" (2003) ; Fig 26.
© Fondation Hainard, Bernex CH.

loup. L'homme ayant dû descendre du char pour examiner le pied d'un cheval, le loup s'assit, toujours à la même distance, repartit avec lui et l'accompagna presque jusqu'au village. L'intérêt du loup pour l'homme est étrange. On dirait qu'il comporte de la curiosité, une obscure sympathie peut-être. L'homme qui appelait les loups était garde-pêche. Du temps qu'il était braconnier, il avait caché une foène dans les buissons pour prendre les truites en frai. La cherchant de nuit, il frotta une allumette et aperçu un loup qui passa à l'attaque. Il parait avec sa hache les assauts de l'animal qui tournait autour de lui, lorsqu'une porte s'ouvrit non loin et un homme parut avec un chien. Le braconnier se réfugia chez lui, mais le loup resta assis devant la maison. Je n'aurais jamais pensé qu'un homme de 1,90 m ait peine à se défendre d'un loup avec une hache. Les enfants qui vont à l'école très loin du village y sont menés en traîneau. Cependant, j'en connaissais qui traversaient à deux ou trois et sans adultes 2 km de forêt.

En 1959, je restai du 15 janvier au 1er février à Deliblatski Pesak (sables de Deliblat). Ce sont des dunes au bord du Danube et à l'extrême est de la Yougoslavie. Depuis 150 ans, elles sont en partie fixées par de maigres bois d'acacias. Mais il subsiste de vastes surfaces de grandes herbes rousses mêlées de genévriers, de grosses aubépines, de peupliers noirs et, au revers des dunes, d'étroits bois de chênes et de tilleuls. Un des seuls jours froids (- 15° env.) et clairs, nous trouvâmes, l'ingénieur forestier Turicanin et moi, la reposée des loups. Sur le versant ensoleillé d'une petite dune, mais tout en haut pour surveiller l'autre côté, on voyait la place d'un loup couché sur la neige, un autre rond où la neige avait fondu et beaucoup de traces. Mon compagnon ayant suivi l'une d'elles, je restai sur la crête, à moitié caché par un


© Fondation Hainard, Bernex CH

***Deux loups au clair de lune.*** **Robert Hainard.** Gravure sur bois n° 681 ; 28 x 36 cm ; Crni Lug, Bosnie-Herzégovine, 27 février 1980 ; impression achevée le 2 avril 1980.
© Fondation Hainard, Bernex CH.

genévrier. Un loup apparut à 30 m, surgissant d'une autre petite crête. Au mouvement que je fis pour saisir mes jumelles et bien que je fus devant le soleil pour lui, il s'évanouit. Il était tourné à gauche, mais en vérifiant ses traces, je vis qu'il était apparu tourné à droite et devait m'avoir vu avant que je l'aperçoive. Une seconde d'observation pour 11 h. de marche... et pour deux semaines car je n'en revis pas, bien que j'aie passé presque toutes les nuits dehors. Ce soir-là, alors que la lune presque pleine montait dans un ciel rose, éclata le chœur des loups. Deux groupes se répondaient et parmi eux une voix haute. Les voix alternaient montant et descendant en une polyphonie sauvage et pourtant musicale. Notre nature a perdu une de ses plus grandes voix, des plus émouvantes, avec le chant des loups dans l'air glacé.

Le soir suivant, j'étais à l'affût au lieu où avaient chanté les loups, près d'un squelette de cheval et de traces innombrables. Le chœur résonna plus loin...

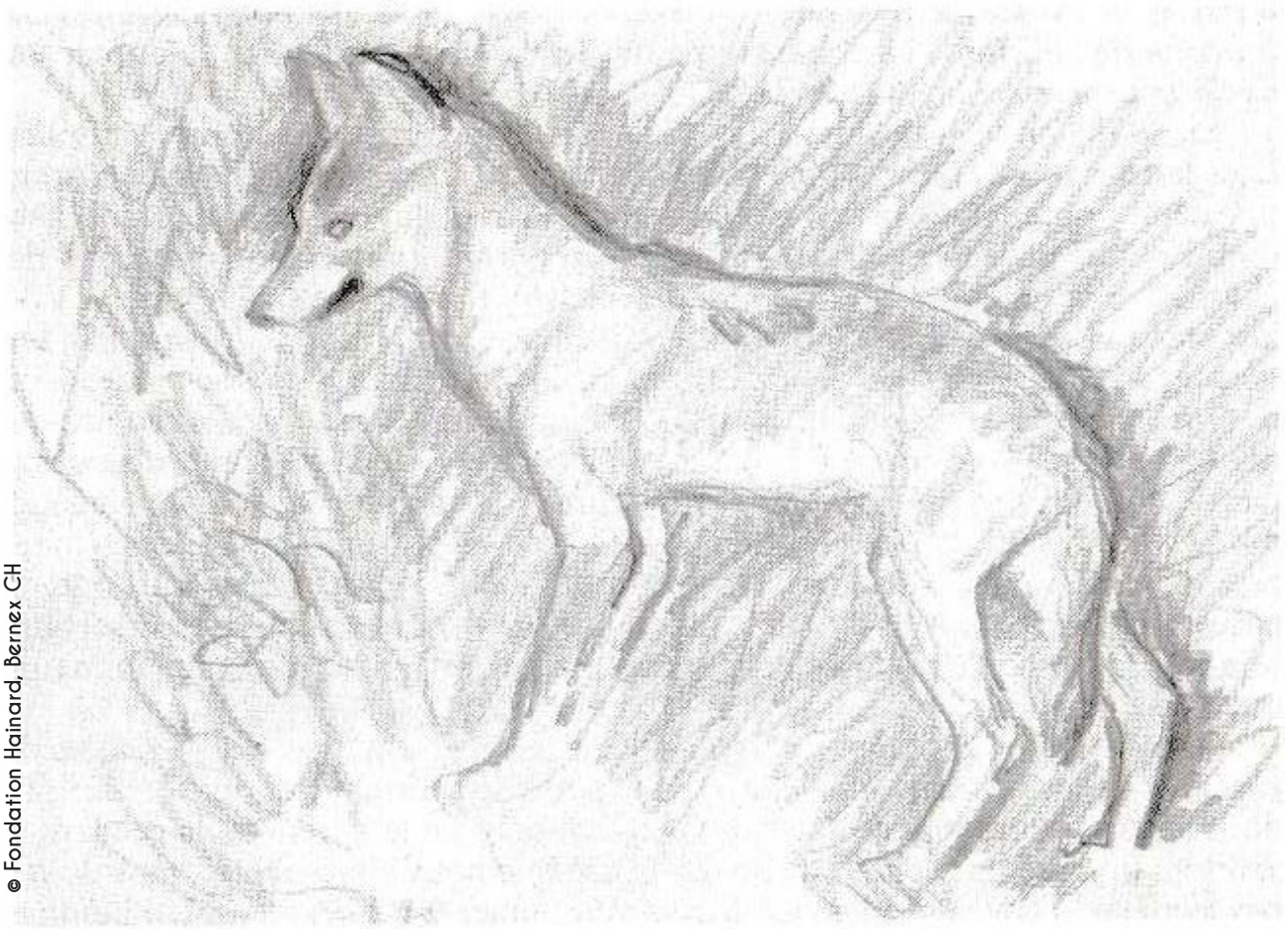
En février 1960, je retournai dans cette région, passai mes nuits de côté et d'autre, dans le vent glacial (la Kochava). Puis mon fils me rejoignit et nous obtînmes un Hochsitz, trop neuf sans doute, et un appât. Nous avions dormi à cet endroit. La nuit suivante, que nous avions passée à 1 km de là, au moins trois loups y passèrent, leurs traces en témoignaient au matin. Presque chaque soir et parfois pendant la nuit, nous entendions les loups, mais toujours loin. Dans cette région, les loups n'ont guère l'occasion de prendre des animaux domestiques en hiver. Ils vivent donc du gibier, qui reste très abondant, les chevreuils surtout, et, probablement, de menues proies. Les évaluations vont d'une demi-douzaine à une trentaine de loups dans une région s'étendant environ sur 150 km².



***Couple de loups à l'aube.*** **Robert Hainard.** Gravure sur bois n° 263 ; 28 x 36 cm ; Pobladura, Espagne, 7 octobre 1973 ; impression achevée le 21 décembre 1973.
© Fondation Hainard, Bernex CH.

© Fondation Hainard, Bernex CH

Mais c'est en guettant les ours, à la charogne et du Hochsitz, que j'ai fait mes meilleures observations de loups, dans la région de Kocevje (Slovénie) où ils ne sont pourtant pas nombreux, et en été, où leur rencontre ne peut être que du plus grand hasard. Le 30 août 1955, une bête rongeant un os m'éveilla. Ma torche éclaira une jeune louve de l'année, un animal d'une rare élégance que je pus dessiner à une vingtaine de mètres pendant trois heures. Je pus encore faire deux dessins au petit jour puis la bête partit. Chaque soir se formait un orage, toujours plus tard et toujours plus fort. J'étais pelotonné dans ma cahute secouée dans les arbres lorsque dans l'obscurité complète, une traînée rousse passa sur l'herbe. Le seul bruit de la fermeture-éclair de ma veste, tirée pour dégager mes jumelles, fit bondir l'animal, malgré le tumulte des éléments. A la lueur d'un éclair, j'eus le temps de discerner les oreilles pointues et la mince queue noire de ma louve s'enfonçant sous bois. Elle ne reparut plus. Le 8 septembre, je guettais d'autres ours près du cadavre d'un veau d'un an. Un léger cri plaintif, un petit gémissement comme celui d'un chien à la chaîne et qui s'ennuie m'éveilla vers 4 h. 40. Des renards, sans doute. Non, deux fantômes gris croisent sur le pré : des loups. Avec le jour, leurs formes se précisent : le mâle à l'encolure puissante, la tête large, plus roux et la femelle plus mince et plus grise. L'aube blanchit. Le loup mange quelque chose. La louve se tient assise ou couchée devant lui, sans toucher à la nourriture de son seigneur et maître. L'ours arrive et les met en fuite. Il arrache au veau un gros os avec beaucoup de viande et le pose à 4 m de lui sur le pré.

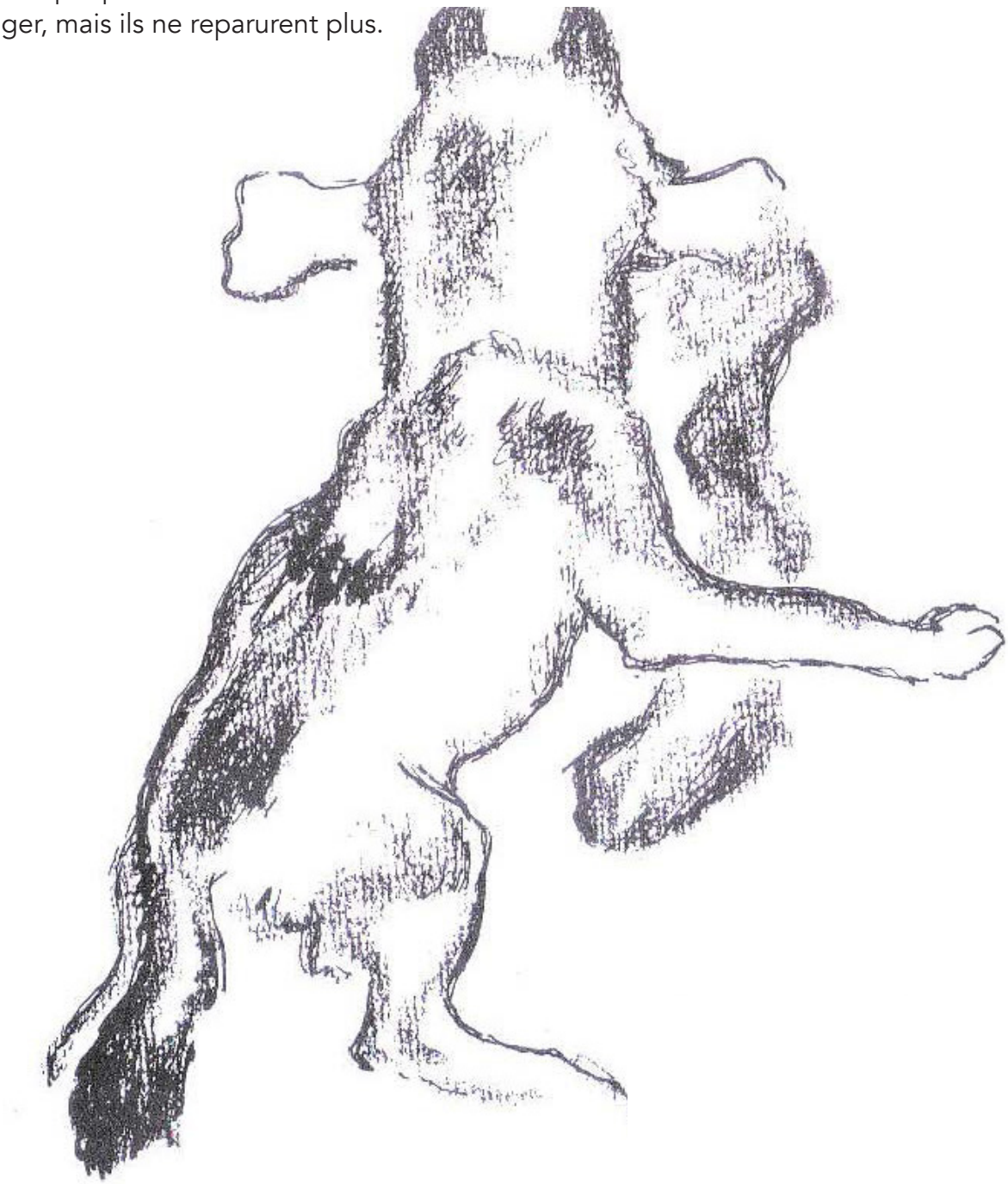


© Fondation Hainard, Bernex CH

***Jeune louve.*** **Robert Hainard. Pogorelc (Slovénie) ; 30 août 1955.** Dessin extrait de "Mammifères sauvages d'Europe" (2003) ; Fig 28. © Fondation Hainard, Bernex CH.

Le loup, cauteleusement, s'en approche, saisit l'os brusquement et s'enfuit tête haute, la viande battant entre ses pattes écartées. L'ours esquisse une poursuite vite abandonnée. Longtemps après son départ, les loups continuent à rôder, cachés parfois par les buissons de coudrier et disparaissent peu avant le lever du soleil, côte à côte mais la louve toujours un peu en retrait du loup (6 h .45). J'écrasai soigneusement toutes leurs traces sur le sentier, afin que personne n'ait l'idée de les déranger, mais ils ne reparurent plus.

Du 15 mai au 6 juin 1968, j'ai voyagé avec ma femme en Espagne à la recherche de loups, en province de Zamora. Rodriguez de la Fuente m'avait dit que des gens pouvaient lui trouver chaque année deux portées de louveteaux, donc pouvaient me les faire voir. Bien que cela me parut un peu trop beau pour être vrai, il me sembla valoir la peine d'essayer. En fait, il se trouvait, chaque année, par hasard, deux portées sur la surface de deux provinces.



© Fondation Hainard, Bernex CH

***Le loup mâle s'enfuit, la viande lui battant entre les jambes.*** **Robert Hainard.** Dessin extrait de "Mammifères sauvages d'Europe" (2003) ; Fig 25. © Fondation Hainard, Bernex CH.

Nous restâmes bien des nuits sur des cols où passaient des loups. Il y avait en effet des crottes, mais de quand ? Il pleuvait beaucoup, nous sommes restés trois nuits sur un col, par un vent qui nous semblait devoir emporter la 2 CV où nous dormions. A 10 km de là, à la frontière portugaise, nous avons passé à un village, qu'on atteignait à gué à travers la rivière. Pendant les trois jours passés sur le col, un loup prit une chèvre au village. « Vous voyez que vous auriez pu le voir » dit le forestier qui nous informait. Mais le raisonnement correct c'est : en trois jours, un loup et moi dans un carré de 10 km de côté. Pour obtenir ce que je désire, un loup et moi dans un carré de 100 m de côté, en comparant temps et surface, il faut compter un siècle pour assurer la chance.

En 1973, j'ai voyagé en province de Leon en février et en octobre, en juillet dans la réserve de Somiedo, province de Santander, six semaines en tout, pour une demi-minute d'observation d'un loup au clair de lune. J'étais pourtant bien renseigné : un ancien berger de moutons avait porté les sacs chez le marchand de charbon de mon village. Avec le pécule amassé, il avait ouvert un hôtel à Villafranca del Bierzo. Son frère était garde-chasse. En octobre, j'avais fait un deuxième voyage avec le fils de notre marchand de charbon, jeune médecin et nos deux femmes. Près du village de Pobladura, nous étions installés contre un petit bois de pins, pour une belle nuit de lune. Je fus éveillé par un bruit si fort, dans le silence de la nuit, qu'il me sembla entendre croquer des os. C'était le loup qui buvait dans une ornière. On dit que le loup ne lappe pas comme le chien mais aspire l'eau. Gérard Ménatory m'a confirmé que le loup lappe aussi. Le loup ensuite passa le long d'un chemin, confondu avec l'ombre du talus puis descendit une combe garnie de châtaigniers par où mon ami l'avait vu remonter au matin quelques années auparavant.

Dans la région, des loups sont rencontrés assez souvent mais c'est des chances réparties sur des milliers d'habitants. Une petite aventure me donnent à réfléchir : nous nous sommes rendus dans un village au bord de la rivière où le gendarme avait vu un loup en plein jour. Le gendarme que nous vîmes n'était sans doute pas le même. Dans une épicerie-bistrot, nous fûmes fort bien reçus. Un homme avait vu un « lobo » comme ça, avec des dents comme ça et l'avait mis en fuite en allumant son briquet. Comme nous sortions, exclamations : de l'autre côté de la rivière, sur un




© Fondation Hainard, Bernex CH

***Le loup boit à la flaque.*** **Robert Hainard.** Gravure sur bois n° 546 ; 28 x 36 cm ; Pobladura, Espagne, 7 octobre 1973 ; impression achevée le 21 décembre 1973. © Fondation Hainard, Bernex CH.

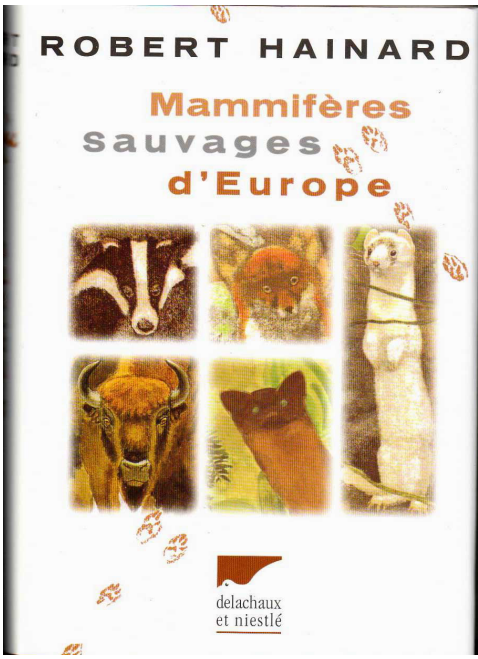
monticule couronné de ruines, deux animaux se poursuivaient sur un pré bordé de châtaigniers : deux chiens. Mais les habitants, qui n'avaient pas de jumelles, nous eussent sans doute dit, le lendemain : hier, à 15 h., deux loups traversaient le pré.

En février 1978 nous avons guetté les loups dans la réserve de Sneznik (Slovénie) avec le bus-camping de Theo Dupraz. François Dunant et moi, en essayant la repasse avec un appareil sans doute pas assez sonore. Comme nous passions chez le directeur, il nous dit que des gardes, rentrant chez eux en voiture, avaient vu, à 10 h. du soir des loups attaquer des cerfs au bord de la route. Nous vîmes les traces, du sang sur la neige ; les gardes avaient suivi les traces et trouvé que les loups avaient isolé une biche et un faon et dévoré le faon. Nous passâmes la nuit à cet endroit mais n'eûmes la visite que d'un lièvre et... de la milice.

J'ai aussi guetté les loups une centaine de kilomètres plus au sud dans le parc national du Risnjak, en Croatie, avec Michel et Solange Fernex. Le 27 février 1980, un ours était sur le cheval mort, par beau clair de lune, lorsque des pas bruyants sur la neige le firent fuir, se retournant un instant à l'orée du bois. C'était deux loups qui ne s'arrêtèrent pas à l'appât. Je ne pense pas que l'ours avait peur des loups mais le bruit de pas l'effrayait par principe. La veille déjà lors de notre premier affût, j'avais entendu des pas sur la neige. Des branches de sapin me cachaient cet endroit mais au matin, il y avait une trace de loup. Ceci contredit ce que je disais de l'animal qui va « à pas de loup ». On m'a dit qu'il faisait du bruit exprès pour traquer le gibier.

Antoine Fernex et un ami avaient, de leur côté, vu des loups à un autre poste. Nous échangeâmes les Hochsitz et ils virent un loup boiteux, suivi par un compagnon. Je vis les traces. Le boiteux rassemblait ses pattes et faisait un petit saut, l'autre tournait autour de lui. Comme le blessé était beaucoup plus petit et qu'un loup avait été tiré quelques jours avant, il se peut que le mâle ait accompagné et nourri sa femelle. Ç'aurait été l'occasion de chercher à les rejoindre mais, outre que c'eût été peu généreux, nous devions partir ce jour là et il n'est pas sûr qu'un loup boiteux n'aille pas plus vite qu'un vieil homme qui a une hanche d'acier.

L'année suivante au même endroit, nous avons vu un ours, une martre, un renard mais j'ai entendu des aboiements en pleine nuit et en pleine forêt où il n'y avait guère de raison qu'il y eut des chiens. Les loups ne hurlent pas seulement mais aboient aussi.




## Remerciements

Ce texte est extrait du livre (épuisé mais encore disponible à la Fondation Hainard) :
Robert Hainard. 2003. *Mammifères sauvages d'Europe*. 4e édition. Delachaux et Niestlé, Paris. 670 p.
Merci à la Fondation Hainard (https://www.hainard.ch/) et à Marie Pflug Hainard pour leur aimable autorisation.

# Bourrasques de pinsons

Michel BARATAUD
& Sylvie GIOSA

Les bourgeons de hêtre en dormance sont perlés des pluies de ce mois de février particulier. Au pied des Monts du Cantal, à 1050 m d'altitude, la vallée de l'Alagnon gronde, déversant le trop-plein des ruissellements incessants depuis un mois. Il faut lever la tête pour accrocher le regard sur le blanc hivernal, irisé d'or en cet après-midi enfin ensoleillé ; la neige tombée ces dernières semaines a reculé face aux températures trop douces, ne trouvant refuge, hormis quelques plaques dérisoires dans la vallée, que sur les sommets à plus de 1500 mètres d'altitude. Le Puy Mary trône à l'ouest, tel un diamant immaculé émergeant du vert sombre des sapinières et du jaune paille des prairies courant sur les crêtes vassales.



Chaîne des Monts du Cantal

© Michel BARATAUD

Le soir tombe en douceur sur la petite commune de Laveissière. La route entre Murat et Le Lioran – partie de l'axe entre Aurillac et Saint-Flour – ourle les vallées superbes de La Cère et de l'Alagnon d'un flot irritant de véhicules tonitruants. Partant du promontoire bordé par le vallon de Pierre Taillade, une petite piste descend dans les résineux (**Figure 1**), et le talus boisé efface rapidement les bruits sur l'asphalte.

La Grive draine entonne son chant, débuté dès décembre ; sa voix de gorge monotone contraste avec les strophes bisyllabiques aiguës de la Mésange noire. Des mouchetures blanches parsèment le sol du sous-bois : des fientes par dizaines voire centaines de milliers !

Vers 17h15 un souffle venant du fond de la vallée enfle en un bruissement intense, comme si un front de pluie dense arrivait à vive allure ; puis il s'éloigne, pour revenir peu après.

On distingue alors entre les branches de sapins un miroitement de flocons fugaces, filant sur le versant grisé de crépuscule ; un essaim d'oiseaux virevolte, rapide et compact, tantôt se fondant dans le décor, tantôt contrastant lorsque les passereaux montrent leur ventre clair. Des cris commencent à consteller l'espace.

Les pinsons du nord arrivent…



© Michel BARATAUD

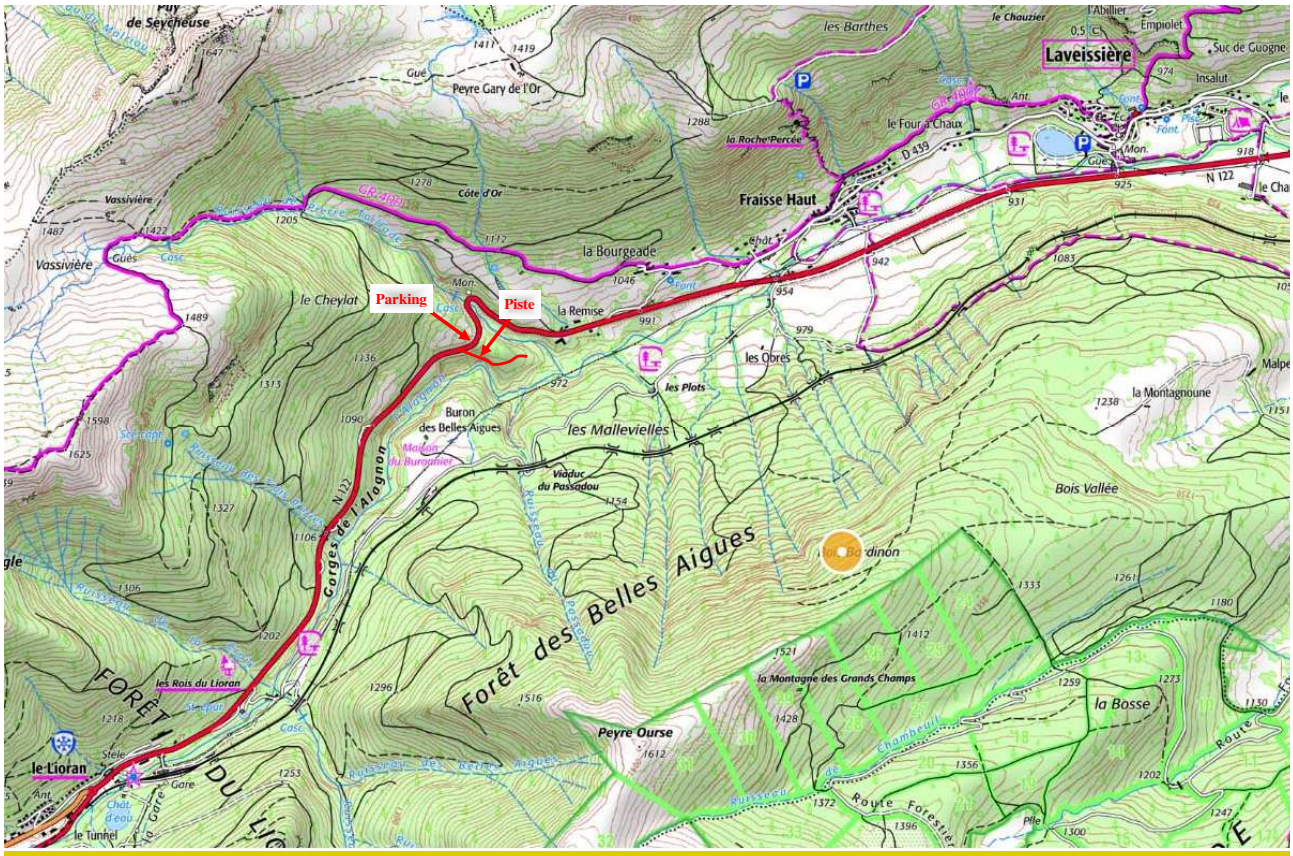



**Figure 1.**
Emplacement du site d'observation sur la commune de Laveissière (Cantal), entre Murat et Le Lioran. © IGN Géoportail.

Décembre 2025. La nouvelle s'est d'abord propagé de proche en proche, puis l'information a circulé dans les réseaux ornithologiques : un dortoir de pinsons du nord se formait dans le Cantal depuis fin novembre. Estimé courant décembre à 500 000 individus[1] , le nombre a augmenté progressivement jusqu'à trois millions évalués fin janvier 2026. Ce phénomène semble indépendant de la météo hivernale : s'il a fait plutôt froid entre le 20 décembre et le 10 janvier, les températures de début décembre et depuis la mi janvier ont été exceptionnellement douces.

En tant que voisin limousin, la tentation est grande d'assister à la fête, moyennant un peu plus de deux heures de route. Mais entre les occupations diverses, une météo parfois rebutante, et la réticence saine de cramer autant de gas-oil pour quelques minutes de plaisir des yeux, le pas n'était toujours pas franchi en ce début février 2026. Pourtant, selon les sources amicales du secteur, le dortoir était toujours là il y a encore quelques jours ; et la fin de saison d'hivernage approchant, il était à craindre qu'à tout moment le dortoir se dispersât, ses occupants ayant épuisé le stock de faînes locales. Autre motivation : le trajet est à lui seul une invitation au voyage, longeant et coupant les vallées du Thaurion, de la Creuse, de la Dordogne, de la Sumène, de la Santoire ; pays de gorges et de plateaux ponctués de sommets aux courbes douces et veloutés de forêts…

Une fenêtre étroite sans pluie, avec même quelques rayons de soleil, était prévue en ce samedi 7 février. Ainsi nous voilà finalement sur ce flanc sud de la vallée de l'Alagnon, dans l'attente de ce rendez-vous rare dans la vie d'un naturaliste.

1 https://france3-regions.franceinfo.fr/auvergne-rhone-alpes/cantal/en-cinquante-ans-c-est-la-premiere-fois-que-je-vois-ca-500-000-pinsons-du-nord-observes-dans-le-cantal-3269075.html

Dans la foulée des premiers vols compacts, observés rasant les cimes des arbres peu après 17 h, des groupes semblent arriver de toutes parts, sur fond de ciel ou de flancs boisés. Après quelques allers-retours sur la piste, nous optons pour la micro clairière à l'est (**Figure 2**), la vue est moins large mais les scènes sont plus proches. L'univers sonore est prodigieux : bruissements d'ailes par bouffées, sur un fond permanent de cris qui devient vite une clameur résonant dans la vallée. Les cris s'intensifient lorsque les oiseaux se posent, formant des grappes souvent instables qui se disputent les centimètres de rameaux, pour finalement parfois se renvoler aussitôt, dans un état d'excitation fébrile ressemblant à une joie communicative (**Vidéo 1**). Les branches feuillées des sapins les rendent moins visibles, mais les quelques hêtres émergents sont méconnaissables, avec leurs rameaux nus transformés en grappes colorées et turbulentes. Lorsqu'un vol passe tout près, une fragrance d'oiseau, chaude et légèrement acide, emplit l'air du soir. Le spectacle est étourdissant ; les sens de l'observateur ne savent plus où donner de l'attention ; la conscience de vivre un moment exceptionnel est pleine, elle allume une frénésie de vie, une euphorie radieuse. Sylvie tente quelques vidéos, je prends quelques photos, mais glisser un écran devant la scène interfère avec la réalité ; dilemme des photographes : privilégier l'instant ou un témoin du passé ; je choisis généralement la première voie, par goût, par paresse aussi. Vers 18 h 30, l'activité baisse avec la lumière ; un crépuscule grouillant de vie en sourdine s'installe dans la sapinière. Nous passons la nuit sur place, ivres de la résonnance de ce que nous venons de vivre, fébriles dans l'attente d'une aurore prometteuse.

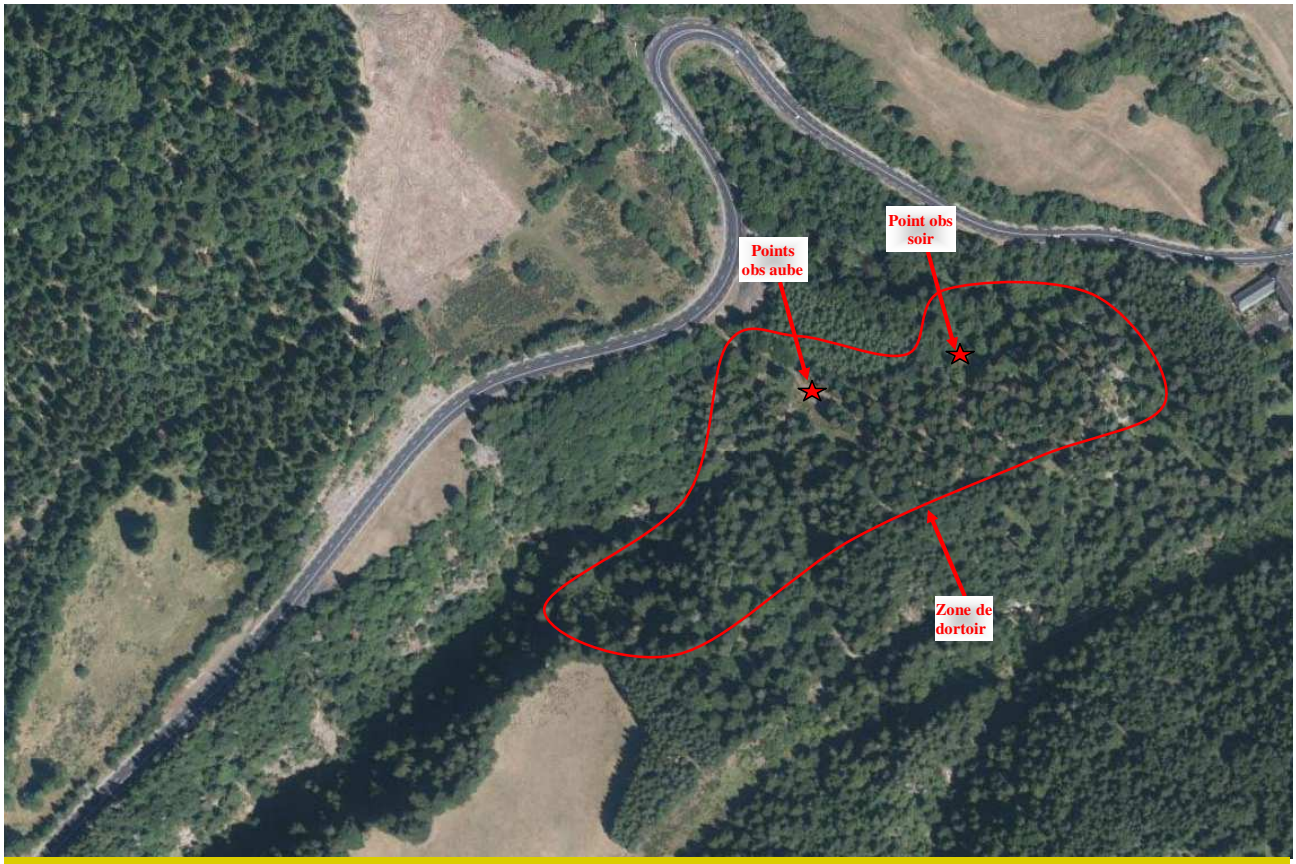



**Figure 2.**
Pojnts d'observation du soir et du matin, avec estimation de l'étendue du dortoir nocturne dans la sapinière de la vallée de l'Alagnon. © IGN Géoportail.



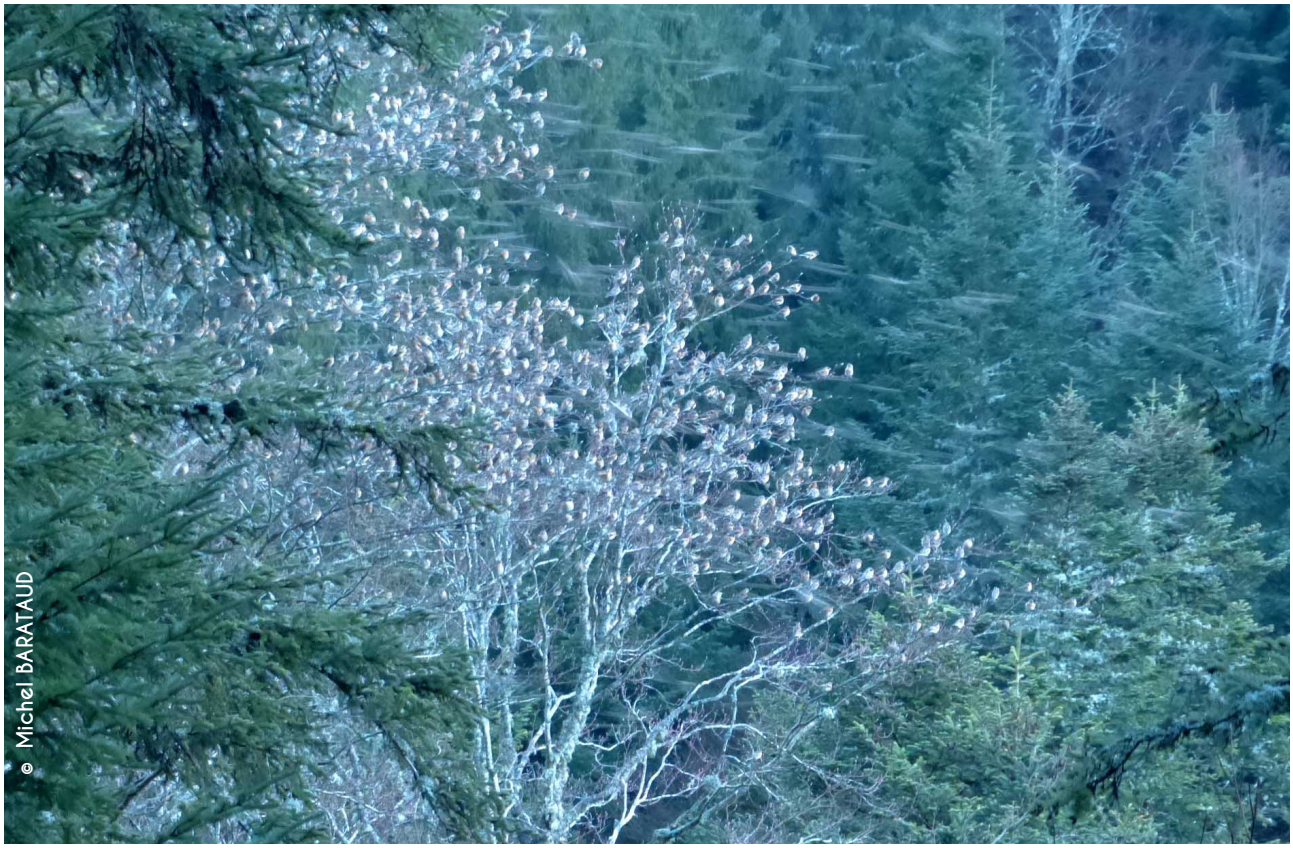

Il est 7 h ; à l'est la lueur de l'aube est encore imperceptible derrière la crête surmontée de nuages, qui ont profité de la nuit pour un retour sans surprise. Un quart d'heure plus tard, la forêt surpeuplée s'éveille : quelques cris grinçants et remontants, premiers vols sur de courtes distances dans la pénombre. Nous choisissons la clairière à l'ouest, pour être à bonne lumière avec vue sur l'amont de la vallée. Par moments une clameur se déclenche dans les frondaisons, sous l'effet d'une excitation contagieuse, puis se calme peu après ; mais le niveau sonore général augmente progressivement avec la prise d'activité.

De 7 h 30 à 8 h 10 de nombreux vols en essaims denses virevoltent dans le vallon, témoignant de la fébrilité sociale qui caractérise la transition entre le repos nocturne et la reprise d'activité diurne. Accueillant provisoirement les groupes entre deux évolutions aériennes, de nombreux arbres (hêtres et sapins) se garnissent de pinsons presque au touche-touche, dans une ambiance de ruche hérissée de piaillements.

Un épervier femelle déboule du haut de la pente, assez haut dans le ciel, puis plonge en piqué vers les frondaisons, tentant sa chance pour un casse-croûte matinal ; en cas d'échec on imagine sa frustration : sortir le ventre vide d'une volière débordant de victuailles insaisissables...

Puis vers 8 h 10, la bascule se produit sans aucun signe annonciateur : les multiples essaims tournoyant en vols croisés ponctués de pauses, se rassemblent et se polarisent vers une même direction, l'amont de la vallée. Comment et par qui se déclenche la décision de la dispersion ?...

Un flot presque continu se déroule en un long cordon et remonte vers le sud-ouest, garnissant le flanc boisé et le ciel d'un vaste nuage de pinsons (**Vidéo 2**). D'une section peu importante (quelques dizaines de mètres au plus) au point de départ où la vallée est plus étroite, cette nuée de flocons s'élève et s'élargit (plusieurs centaines de mètres) plus en amont, finalement avalée derrière un méandre de la vallée, mais sans cesse alimentée à la source telle une corne d'abondance.


© Michel BARATAUD

C'est seulement à ce moment de la dispersion qu'une tentative d'évaluation du nombre d'individus est possible, à partir de la mesure moyenne du volume et de la densité du flux linéaire remontant la vallée entre 8 h 10 et 8 h 30. Sa longueur totale estimée est de 3 à 5 km ; sa section va de 20 m à 100 m de diamètre selon les endroits (voire plus dans la partie amont, mais alors la densité semble diminuer en conséquence) ; sa densité estimée va de 2 à 6 individus par $m^3$. Cela donne, en hypothèse basse : longueur 3000 m x section 500 $m^3$ x densité 2 inds = 3 millions d'individus ; en hypothèse haute : longueur 5000 m x section 1000 $m^3$ x densité 4 inds = 20 millions d'individus. Cet exercice est forcément approximatif, mais permet d'associer un raisonnement comptable à un vécu émotionnel d'une intensité si forte qu'elle nous éloigne de la réalité quotidienne.

Ce phénomène de formation de dortoirs hivernaux populeux est bien connu chez le Pinson du nord.

C'est Paul Géroudet (1972) qui, comme souvent, en parle le mieux dans sa monographie sur l'espèce :

« *Les oiseaux s'agrègent en troupes importantes dans les hêtraies où la provende abonde ; leur nombre s'accroît tandis que les réserves diminuent, ce qui les oblige bientôt à gagner d'autres régions. De proche en proche, l'attraction de la masse finit par constituer des groupements atteignant parfois des proportions gigantesques, notamment dans le sud de la Suède et en Suisse. Il est probable que ces concentrations formidables sont causées, non seulement par une fructification exceptionnelle des hêtres, mais encore par un arrêt devant un obstacle géographique (mer, montagnes), par une reproduction plus forte certaines années, par un exode plus massif des populations du Nord et par l'apport supplémentaire de celles venant de Sibérie occidentale pour des raisons encore obscures. On a cherché à évaluer la quantité de Pinsons du Nord séjournant en Suisse pendant les « inva-*

*sions » de 1945-46 et de 1950-51. Lors de la première, le principal dortoir, situé en Ajoie, réunissait quelque 27 millions d'oiseaux. La seconde amena en Suisse près de 100 millions de ces Pinsons, dont près des trois quarts fréquentaient un seul dortoir, près de Thoune.*

*C'est là un des traits les plus singuliers de l'espèce, que cette habitude de former une énorme communauté nocturne dans une forêt abritée du vent et du froid, de préférence dans un vallon. Ce dortoir devient vite le point de ralliement des sociétés errantes jusqu'à 50 km à la ronde; vers lui convergent le soir des colonnes interminables qui défilent en ordre serré[2]. Arrivées sur les lieux, les multitudes tournoient au-dessus des arbres, exécutent des mouvements collectifs d'une étonnante précision, puis se rassemblent dans les ramures, bientôt encombrées d'une foule et d'une mêlée prodigieuses. Un immense vacarme d'ailes et de cris accompagne ce spectacle écrasant. Enfin, les oiseaux innombrables prennent leur gîte dans les sapins plus bas et se taisent peu à peu, jusqu'au départ à l'aube.*

*Des phénomènes d'une telle ampleur, dus à un concours de circonstances mal connues, sont rares et très irréguliers. En baguant les Pinsons du Nord, on a constaté qu'ils tendaient à fréquenter les mêmes quartiers chaque hiver, mais qu'ils pouvaient aussi séjourner dans des régions fort éloignées de celles où ils étaient un an auparavant, en ayant pris des voies de migration très différentes. Verheyen suggère que ces changements d'itinéraire sont dus à ceux des vents contre lesquels s'orientent de préférence les migrateurs. Cependant, le Pinson des arbres ne parait pas réagir de cette manière aux mêmes influences météorologiques, et je suis tenté de rapporter l'instabilité hivernale de son proche parent à son psychisme collectif si particulier et à une spécialisation plus poussée de sa nourriture. L'erratisme en «*

2 *On cite par exemple un flot ininterrompu, large de 200 m, haut de 4 m, long de 45 km, qui s'écoulait à une cadence régulière pendant trois quarts d'heure (évalué à env. 36 millions d'oiseaux). Le dortoir d'Ajoie, étudié par R. Guéniat (Actes Soc. jurass. Emul. 1947) occupait une surface de 10,5 ha et ses occupants se répandaient sur une étendue de 300 km² pendant le jour.*



© Michel BARATAUD

*boule de neige », le pouvoir absorbant des volées monstres, les déplacements impétueux ou tâtonnants qui leur sont imposés par l'épuisement des ressources et les « crises » consécutives, tout cela n'est-il pas la conséquence d'une sociabilité poussée à l'extrême, de l'intégration de l'individu à la masse grégaire ? Mais encore pourquoi cela ne se produitil pas chaque année ? La réponse ne peut venir que du Nord... »*

Le dortoir de Laveissière dans le Cantal s'inscrit dans un phénomène local plus large durant cet hiver 2025-2026. En effet, à la même période (mi décembre à fin février) un autre dortoir est observé à 52 km au nord, au pied ouest du massif du Sancy au nord du Bois de Charlannes (La Bourboule ; Puy-de-Dôme) ; l'estimation de ses effectifs culmine le 29 janvier 2026 avec 2,4 millions d'individus (Philippe Cambon ; source : **https://www.faune-france.org/**) ; nous nous y sommes rendus les 21-22 février et il ne restait que quelques vols totalisant 10 000 à 20 000 individus. Celui de Laveissière s'est évanoui tardivement, vers le 20 mars (Joël Bec ; **https://www.faune-france.org/**).

De tels rassemblements semblent sans précédent en Auvergne selon la littérature (Boîtier, 2000 ; Dulphy, 2014), même si cette région est citée parmi les plus attractives pour l'hivernage diffus de pinsons du nord provenant principalement de Suède (Comolet-Tirman *et al.*, 2012). Les formations de gros dortoirs ailleurs dans le Massif Central ne semblent pas avoir laissé de traces écrites, hormis une mention imprécise de 3 millions d'individus à la limite Lozère-Ardèche durant la période 1976-1984 (COA, 1987) ; deux observations en



***Bande de pinsons du nord.*** **Robert Hainard.** Gravure sur bois n° 778 ; 28 x 36 cm ; Crissier, Vaud, Suisse ; 20 janvier 1985 ; impression achevée le 24 février 1985.
© Fondation Hainard, Bernex CH.

Creuse, non datées, estiment des effectifs de 1 et 1,5 million respectivement (Prudent, comm. pers.).
En France , si c'est dans le nord-est que ces dortoirs sont notés plus régulièrement, ils peuvent se former aussi dans le sud-ouest (Hémery, 1991) ou en zone collinaire méditerranéenne : le Grand Luberon, les Monts de Vaucluse et les flancs du Ventoux. (**https://www.francebleu.fr/emissions/vraiment-nature-ici-vaucluse/le-pinson-du-nord-un-visiteur-ancestral-de-nos-forets-vauclusiennes-8059315**). Les rassemblements en hêtraie (ils apparaissent plus fréquemment et régulièrement dans les zones de maïsiculture) sont notés en moyenne tous les 4 ou 5 ans dans la zone d'hivernage allant de la Belgique à l'Europe centrale (Hémery, 1991).
Des effectifs de plusieurs millions doivent représenter une part conséquente des populations hivernantes ouest européennes. En Auvergne, le maintien de deux dortoirs de fin novembre 2025 à février 2026 témoigne, dans cette région boisée sans cultures de céréales ou de maïs, d'une production de faînes à l'automne 2025 suffisamment importante pour expliquer l'agglomération progressive de plusieurs millions d'individus. Selon Hémery & Le Toquin (1976), la distance de dispersion diurne sur les lieux de nourrissage est de 40 km en moyenne ; le dortoir de Laveissière se dirigeait au matin du 8 février vers le col de Cère, derrière lequel se trouve les grandes hêtraies entre Cère et Jordanne, à moins de 15 km.
La ration alimentaire quotidienne est évaluée à 11 g par oiseau (**https://www.oiseaux.net/oiseaux/pinson.du.nord.html**), ce qui représente entre un tiers et la moitié de leur poids. On reste pantois face à la quantité de faînes nécessaire à une telle population durant 3 mois, à raison de 5,5 tonnes/jour pour 500 000 oiseaux, et 33 tonnes/jour pour 3 millions d'oiseaux.

Le Pinson du nord affiche un record de déclin en Europe, en 2e position après le Bruant ortolan (Comolet-Tirman *et al.*, 2012). Le réchauffement climatique est probablement en grande partie responsable de cette situation. Mais la disparition progressive des hêtraies, par coupes rases massives comme en Limousin, par élimination sélective dans les chênaies de plaine (comme à Tronçais dans l'Allier) ou dans les hêtraies-sapinières du Cantal (Falgoux par exemple), a de nombreuses conséquences dramatiques, dont le déclin du Pinson du nord qui pourrait en devenir le triste symbole.
Pourquoi faut-il que sur chaque aventure naturaliste invitant à l'extase et au rêve, notre monde moderne projette une ombre sinistre et désespérante ?






# Bibliographie


**Boîtier, E. (Dir.). 2000.** Liste commentée des oiseaux d'Auvergne. *Le Grand Duc*, hors-série n°1, 132 p.

**Centre Ornithologique Auvergne (COA). 1987.** Atlas des oiseaux hivernants de l'Allier, de l'Aveyron, du Cantal, de la Haute-Loire, de la Lozère et du Puy-de-Dôme. 1976-1984. 181 p.

**Comolet-Tirman, J., Jiguet F. & Siblet J-P. 2012.** Statuts et tendances du Pinson des arbres *Fringilla coelebs* et du Pinson du Nord *Fringilla montifringilla* en France. Février 2012. Rapport SPN 2012-26, Service du Patrimoine Naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 22 pages. **http://www.mnhn.fr/spn/rapports.html**

**Dulphy, J.P. 2014.** Avifaune hivernante en Auvergne : période 2009-2014. *Le Grand Duc* 82 : 41-50.

**Géroudet, P. 1972.** *Les passereaux*. Tome 3. Delachaux & Niestlé. Neuchâtel. 287 p.

**Hémery G. 1991.** Pinson du Nord *Fringilla montifringilla*. p 458-459 in : Yeatman-Berthelot, D. & Jarry, G. (1991). *Atlas des oiseaux de France en hiver*. 1977-1981. Société Ornithologique de France. 575 p.

**Hémery, G. & A. Le Toquin. 1976.** Dépenses énergétiques des populations hivernantes de pinsons du nord (*Fringilla montifringilla*) en relation avec leur milieu. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)* 1 : 52-88. **https://hal.science/hal-03530778v1**


## Remerciements


Merci à Albin Liborio pour les informations sur la localisation du dortoir de pinsons du nord à Laveissière, à Thomas Bernard et Claire Desbordes pour les données sur le dortoir de La Bourboule, à Georges Prudent pour la transmission de données bibliographiques et personnelles.


## Vidéos à télécharger

Vidéo 1 : **vols crépusculaires ; 7 février 2026, 17h 49.**
https://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2026/05/Pinsons_20260207_174923_regroupements.avi

Vidéo 2 : **dispersion matinale ; 8 février 2026, 8h 18.**
https://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2026/05/Pinsons_20260208_081852_dispersion.avi



© Michel BARATAUD

# Réfugiées rustiques

Michel BARATAUD

Le petit village creusois de Combeauvert, avec ses quelques maisons dont les étables ne sont plus là que pour témoigner d'un passé révolu, n'accueille chaque année guère plus de 2 ou 3 couples d'Hirondelle rustique. Ces ballerines en redingote continuent cependant de répandre une joie de vivre contagieuse, fleurissant le ciel de leurs chants pressés et de leurs arabesques imprévisibles.


© Jean-Pierre MALAFOSSE

Ainsi, chaque soir entre début avril et début septembre, le regard du contemplateur de la Nature se plaît à passer un moment en leur compagnie, s'illusionnant sur une légèreté et une gaieté du monde à l'image de ce qu'elles inspirent : quelques hirondelles dans le ciel, et le décor familier s'enchante.

Quelques hirondelles seulement : une vingtaine au plus avec les jeunes de l'année. Aussi, quelle ne fut pas ma surprise, en ce soir du 27 juillet 2026, en voyant arriver des dizaines d'hirondelles chassant activement entre les cimes des grands arbres. Rapidement, entre 20 h 30 et 21 h 30, le nombre grossit sans que l'on puisse voir d'où viennent les nouvelles arrivantes, comme aimantées par le foyer central d'activité. Une centaine ? Plusieurs centaines ? Difficile à dire, tant les rideaux d'arbres masquent en permanence une partie du spectacle. Il faut croire, en cet été accablant de chaleurs répétées depuis début avril, que nos vieux chênes, frênes, tilleuls et châtaigniers, nos prairies laissées hautes pour les insectes, constituent un havre nourricier attractif, car un regard circulaire sur les alentours confirme que c'est bien ici que la scène se concentre. Au crépuscule le ballet s'élève et dérive vers le nord, remontant la colline dans un concert de pépiements.

Le lendemain soir, nous sommes attentifs dès 20 h au moindre signe de rassemblement. Elles sont fidèles au rendez-vous,

car c'est une demi-heure plus tard que l'activité enfle ; mais très vite nous comprenons que les proportions ont changé. Du ras du sol au plein ciel, il y a des hirondelles rustiques partout ! Elles chassent, se poursuivent, dans un concert de cris de contact et de quelques chants de mâles ; les immatures, avec leur queue courte, sont majoritaires. Vers 21 h 45 elles forment un nuage lâche de plus d'un millier d'individus, qui dérive mollement vers le nord comme la veille, en continuant la chasse et les interactions sociales.

Le soir suivant du 29 juillet les effectifs ont encore évolué à la hausse : le même phénomène se produit mais ce sont des milliers d'individus qui emplissent le ciel et les lisières, pour gagner ensuite, entre chien et loup, un dortoir supposé proche plus au nord.

Le matin du 30 juillet, entre 6 h et 7 h 30, le nuage d'hirondelles évolue haut dans le ciel pour se disperser lentement vers le sud, sud-ouest, vers les gorges boisées du Thaurion qui attirent sans doute la chasse diurne. A 7 h 20 un Faucon hobereau se fait bruyamment raccompagner par une horde d'hirondelles ; il glisse vers le sud d'un vol plané régulièrement ponctué de spasmes d'agacement : une seule aile vivement relevée pour écarter une gardienne un peu trop pressante.

## Découverte du dortoir

Le dortoir doit être tout proche… Le soir du 30 juillet, nous remontons un peu plus vers le nord notre colline des Pelades, dans la direction où les vols semblent se perdre à la tombée de la nuit ; 400 m plus loin nous sommes à 600 m d'altitude : le



© Jean-Pierre MALAFOSSE




paysage s'ouvre tous azimuts, découvrant notamment au sud le Plateau de Millevaches et à l'est la Chaîne des Puys et le Massif du Sancy. Vers 21 h les premières arrivantes tournent déjà par centaines, offrant de belles scènes de chasse aérienne ou au ras de l'herbe, et de nombreux comportements sociaux. Les pépiements enflent, le ciel se constelle d'hirondelles filantes. Elles sont impossibles à quantifier : vers 21 h 30 où que le regard se porte la coupole bleue est mouchetée, offrant à l'ouest un foyer écarlate ponctué de lapilli. Le nuage diffus et désordonné d'hirondelles se resserre autour d'un petit bois, et bientôt on voit des groupes plonger à toute vitesse vers le feuillage sommital. Le voilà notre dortoir ! Un jeune taillis de Châtaignier d'un hectare, culminant à 8 mètres de hauteur, aux tiges frêles et serrées ; une phragmitaie arborée en quelque sorte, avec l'eau en moins… Il émane de la canopée une clameur de gazouillis divers, et l'on distingue à claire voie des oiseaux gesticulant, voletant d'une brindille à l'autre pour choisir leur alcôve nocturne au milieu de la foule. A 21 h 50 tout le monde est branché.

Ce taillis de châtaigniers appartient à un ami voisin, Franck, qui prend goût au spectacle et participe au comptage, fier d'accueillir autant de protégées.

## Aubes et crépuscules constellés d'hirondelles

Le lendemain à l'aube, après un premier envol de plusieurs centaines d'individus à 6 h, c'est 20 minutes plus tard que le bois de châtaigniers s'ébroue de ses bruyantes occupantes. Le long de la seule lisière sud, sur fond de soleil levant, je tente une évaluation du flux d'hirondelles : entre 5 000 et 10 000 semble être une fourchette prudente, sans compter une éventuelle dispersion vers le nord, invisible d'où je suis. Il se forme rapidement, au-dessus du site, un nuage diffus de plusieurs milliers d'oiseaux qui s'effiloche peu à peu, hésitant entre la promesse de l'aube lumineuse à l'est et leur direction habituelle au sud-

ouest où coule la rivière Thaurion, mais où gronde un front orageux. Un Milan royal traverse la scène, escorté de près par la milice locale. A 7 h seuls quelques centaines d'oiseaux traînent encore dans le secteur. A aucun moment, une autre espèce que l'Hirondelle rustique n'a été vue ou entendue : le regroupement est exclusivement monospécifique.

Le soir du 31 juillet, le nuage ailé se forme déjà vers 20 h 30 au-dessus et autour du dortoir, sous un ciel couvert ; elles semblent plus nombreuses, ou bien sont-elles plus concentrées ? A 21 h 15 elles sont toutes perchées, alors que la lumière permet de juger en contre jour de leur densité approximative en circulant discrètement dans le sous-bois. La zone de densité maximale couvre 4000 m² sur les 12 000 m² du bois, et une évaluation prudente donne 3-4 individus au m² ; le total estimé est donc d'environ 15 000 individus, mais elles sont sans doute plus nombreuses.

Le 2 août, après une journée à plus de 35°, l'arrivée sur site est plus progressive. Une Martre sort de la lisière à 10 mètres, se dresse dans l'herbe mi haute, puis rentre dans le taillis pour ressortir plus loin. A partir de 21 h, tout le vallon de Combeauvert et la colline des Pelades est occupé par des vols d'hirondelles ; puis elles forment un tourbillon qui s'abat progressivement sur le taillis, les oiseaux décrochant à plusieurs dizaines de mètres de hauteur et s'abattant comme des flèches sur la canopée. A 21 h 40 toutes sont posées, une cacophonie énorme s'élève du bois. Une tournée discrète révèle un foyer principal d'environ 5000 m² et la densité semble plus élevée que le 31 juillet (à beaucoup d'endroits les oiseaux sont presque côte-à-côte), ce qui donnerait une évaluation minimale de 25 000 individus : le dortoir grossirait-il de jour en jour ? Le 3 août au crépuscule l'orage gronde au sud et la nuée d'hirondelles intègre rapidement le dortoir sur fond de rayons crépuscu-




Situation des deux taillis de Châtaigniers au nord du village de Combeauvert sur la colline des Pelades. Seul le taillis nord est occupé jusqu'au 10 août, puis la totalité est investie progressivement avec l'augmentation des effectifs. © IGN Géoportail.


© Sylvie GIOSA

laires ; un mâle de Faucon pèlerin traverse la scène, une hirondelle dans les serres, et se dirige vers l'ouest. Entre le 4 et le 9 août le dortoir évolue de façon impressionnante : la zone occupée dans le taillis au nord couvre maintenant 8000 m², et la partie est du taillis situé au sud, couvrant 10 000 m², est également investie.

A partir du 13 août, les vols crépusculaires remplissent toute la zone visible sur une hauteur de 200 à 300 mètres. Le dortoir couvre la quasi totalité des deux taillis : 3,2 ha. Elles sont étagées verticalement sur 1 à 3 m à partir des rameaux sommitaux ; au début les châtaigniers (dominants en nombre) et les bouleaux étaient préférés, mais plus tard même les érables sycomores du pourtour sont investis.

A l'aube du 23 août, vers 6 h 30 la lumière grise résonne des pépiements en une clameur grandissante, audible depuis la maison. Sur la colline des Pelades, une Pipistrelle commune chasse encore en lisière, puis rentre bien vite dans la carie d'un tronc mort. Deux chevrettes et leurs jeunes encore tachetés broutent dans la prairie ; l'un d'eux pénètre en courant la lisière du taillis et frôle ma jambe. Les Faucons hobereau et pèlerin sont déjà là, sillonnant la zone au ras des cimes, de même que 5 buses qui planent mollement contre le vent au ras de la canopée. Quelques cris dans le ciel indiquent des premiers envols isolés, mais il fait trop sombre pour les voir. C'est vers 6 h 45 que les premiers groupes déboulent, filant près du sol principalement vers l'ouest qui semble désormais leur principale direction de propagation diurne, et s'élevant au-dessus du vallon en un immense et dense nuage d'au moins 500 mètres de côté qui se réalimente sans cesse au fur et à mesure de sa dispersion. Vers 7 h l'émergence est à son maximum, la scène est étourdissante de bruits d'ailes, l'excitation des faucons est à son comble, ils sillonnent les lisières horizontales et verticales d'un vol nerveux ponctué de piqués et de remontées en chandelle ; les captures sont aussitôt consommées en vol. Jusque vers 7 h 15, dans la lumière jaune de l'aube déclarée, des groupes de plusieurs milliers s'envolent brusquement, le plus souvent sous l'effet des rapaces qui plongent ici-et-là dans la canopée. A 7 h 30 une visite en sous-bois révèle une canopée encore bruyante d'activité : les hirondelles se toilettent posées ou volettent entre les branches pour réajuster leur place ; elles


© Jean-Pierre MALAFOSSE

sont encore 10 à 20 au m² et ne s'envolent que vers 8 h 30 voire 9 h.

Le 28 août, après une nuit orageuse, le taillis s'ébroue à l'aube de ses flots d'hirondelles, sur fond de soleil levant à l'est, et d'éclipse de lune au ras de l'horizon à l'ouest ; dire que l'on se sent pleinement vivant dans ces moments-là, c'est peu dire…

La densité est évaluée régulièrement par placettes en fin de crépuscule ou avant l'envol matinal. La sous-estimation est sûrement la règle, car dans le feuillage, seuls les individus voletant ou contrastant sur le ciel sont bien visibles ; mais que l'on fasse craquer une branche en se déplaçant, et l'animation générale qui en résulte (provoquant au pire un déplacement sur quelques mètres) révèle le double ou le triple du comptage effectué à un endroit précis ; la technique de secouer un baliveau dont la canopée couvre environ 1 m² est donc assez vite retenue, facilitant le comptage des hirondelles qui volettent pour garder l'équilibre ou se déplacer sur l'arbre voisin.
Le nombre d'individus au mètre carré varie, selon les endroits et les périodes, de 10 à 80 individus ; 30 à 50 sont les valeurs les plus fréquentes. Les évaluations globales donnent : entre 200 000 et 300 000 le 9 août ; entre 450 000 et 650 000 le 22 août ; entre 800 000 et 1,2 millions d'individus le 31 août, cette dernière évaluation restant valable jusqu'au 14 septembre ; le 14 septembre, après une chaude journée dépassant encore les 30°C, le rassemblement est visiblement plus populeux et le dortoir est comble jusqu'aux lisières : le nombre doit tourner autour des 2 millions ; dès le lendemain, alors qu'une perturbation fait baisser la température de plus de 10°C et apporte un peu de pluie, le dortoir se déleste brutalement : du 15 au 21 septembre le nombre oscille entre 100 000 et 200 000, au gré des départs et arrivées quotidiens en pleine période migratoire ; le 22 septembre, une nouvelle grosse vague de départs vers le sud a dû se produire, car le dortoir n'accueille plus en soirée que quelques centaines d'individus, qui se réduisent le 24 à une dizaine ; les faucons, éperviers et buses tournent encore, par habitude, dans un ciel vide : les vacances creusoises des unes se terminent, les ripailles des autres se tarissent.

## Prédateurs et cohabitants

La pression des prédateurs augmente aussi avec le temps.
Un mâle de Faucon pèlerin (la femelle, moins assidue et active, n'apparaît pas chaque jour) visite souvent le dortoir en formation ou en dispersion, mais ce sont surtout quatre individus de Faucon hobereau qui sont réguliers au crépuscule comme à l'aube, réalisant de nombreuses tentatives de capture selon 3 stratégies principales : en vol élevé contre le vent, s'éloigner du nuage de proies pour mieux revenir en vol accéléré en effectuant des piqués avec crochets ou ressource remontante ; en vol rapide à mi-hauteur, foncer vers la canopée pour provoquer un envol et tenter de saisir une hirondelle affolée ; en vol rasant très rapide, longer le sol de la prairie et les lisières arborées au moment où les vols d'hirondelles abordent ou émergent du taillis en vol bas. Les centaines de tentatives observées sont souvent infructueuses, mais nous assistons quand même régulièrement à 2 voire 3 captures réussies, les rapaces s'éloignant lentement ; le Faucon pèlerin emporte sa proie au loin sans doute vers un dépeçoir, mais le Faucon hobereau la consomme souvent en vol en s'éloignant à peine.


© Jean-Pierre MALAFOSSE
Faucon hobereau emportant sa proie

Un couple d'Epervier, plus discret, apparaît régulièrement à partir du 23 août, flirtant avec les lisières. Sur le sol du taillis, parmi les feuilles mortes et feuilles de ronces tachetées de fientes, des plumées d'Hirondelle se rencontrent un peu partout.


© Johanna CORBIN
Faucon pélerin

Plusieurs buses variables se fixent sur les lieux et tentent leur chance en rasant la canopée bruyante d'hirondelles, ce qui provoque des envols par centaines ; au début nous prenons cela pour une activité ludique mêlé d'opportunisme, mais le 8 septembre nous observons une capture réussie : si c'est bien du jeu il n'est pas totalement désintéressé.


© Jean-Pierre MALAFOSSE
Buse variable provoquant l'envol au dortoir


© Jean-Pierre MALAFOSSE

Parfois un Milan royal fait de même, de son vol nonchalant, sans capture constatée. Des corneilles et geais donnent eux aussi l'impression de s'amuser à provoquer ces envols en bourrasques dont les faucons profitent parfois ; même les pigeons ramiers participent à la curiosité générale, zigzaguant entre les hirondelles dans ce qui ressemble à des traversées volontaires et répétées des nuées piaillantes.

Le comportement des hirondelles semble se modifier avec la pression grandissante des prédateurs ou trublions : à l'aube, en dehors de l'envol massif situé entre 7 h et 7 h 30 selon la luminosité, les vols en sortie de taillis se font plus rasants et rapides, ne s'élevant qu'après regroupement par centaines ou milliers ; au crépuscule beaucoup se posent au dortoir peu après leur arrivée, et les nuages se font plus compacts, avec des mouvements nerveux sous le coup des attaques ou simples passages des rapaces.

D'autres passereaux dorment dans ces taillis, mais seule la périphérie les accueillent : pouillots véloces, rougesgorges, bergeronnettes grises et gobesmouches noirs se mettent en marge de la multitude bruyante.

Plusieurs observateurs ont remarqué l'absence totale de réaction des vaches limousines pâturant dans les prairies du site ; mères, veaux et taureau, survolés de près par la multitude bruyante d'hirondelles, continuaient leurs activités en limitant leur regard en dessous de l'horizontale. Une perception du monde étriquée, selon des strates bien séparées ? Ne soyons pas trop hâtifs dans nos conclusions : de nombreux humains font de même sans susciter l'étonnement général.

## Origines du dortoir

D'où viennent toutes ces hirondelles ? Car un tel rassemblement, de mémoire d'ornithologues, est inédit dans la région y compris en périodes migratoires : les roselières de l'étang des Landes (Lussat – 23) ou de celui de St-Bonnet-de-Tronçais (03) réunissaient dans les années 1980-2000 plusieurs dizaines de milliers (jusqu'à une centaine de milliers : Thérèse Nore, comm. pers.) de migratrices en dortoir automnal ; mais au cœur de l'été cela semble inexplicable.




Faucon hobereau (en haut à gauche) et Hirondelle rustique (en bas à droite) ; la similitude des silhouettes est frappante.

Le lien avec une actualité brûlante a cependant été vite établi comme la cause la plus plausible : le méga feu qui a sévi dans les pinèdes de Gironde à partir du 22 juillet, avec 42 000 ha carbonisés ; le Limousin a vécu toute la journée du 25 juillet emmitouflé dans le brouillard épais et nauséabond des fumées poussées par le vent de sud-ouest. C'est deux jours après que les hirondelles sont arrivées à Combeauvert, telles des escarbilles inoffensives. Le contraste entre la désolation causale et l'apparente gaité des effets à 250 km de distance, est saisissant.
Les hirondelles, sur une vaste zone sans doute privée de sa biomasse habituelle d'insectes volants à cause des fumées denses, âcres et permanentes, ont dû faire le choix le plus économique pour leur déplacement vers un refuge : suivre les vents dominants, qui ont dû peut-être aussi transporter des nuages d'insectes.

Pourquoi le choix de ce secteur creusois comme terminus de l'exode ? Le paysage en mosaïque de forêts et de prairies, parcouru de rivières et ponctué d'étangs, a peut-être déclenché une décision collective ? Il semble que le linéaire de lisières arborées figure parmi les éléments importants autour des dortoirs post-nuptiaux (Brouckaert *et al.*, 2012).

Les effectifs du dortoir ont rapidement augmenté durant les deux premières semaines.
S'agit-il de nouveaux arrivages successifs de réfugiées du Massif des Landes ? Possible, d'autant que vers la mi-août ce sont encore plus de 1500 ha qui brûlent vers Luglon (40). Mais comment auraient-elles trouvé ce même lieu de rassemblement, en décalage temporel avec les premières arrivantes ? Un effet d'attraction sociale dû à des effectifs locaux hors normes sur les lieux de chasse diurne ?




Ciel d'aube embrasé par le soleil naissant, constellé de quelques hirondelles, sur la colline des Pelades le 5 septembre 2026 ; une métaphore de ce qui a provoqué leur présence ici...

Les hirondelles locales sont-elles aussi attirées par ce dortoir hors normes ? Mais nos effectifs reproducteurs creusois étant plutôt faibles, la population d'une cinquantaine de communes environnantes ne représenterait qu'une augmentation d'environ 5000 individus au dortoir ; par ailleurs, une petite colonie d'une centaine d'adultes et de juvéniles, suivie par l'ami Régis à Lavaugarde dans les gorges du Thaurion à 4 km de distance, montre qu'elles continuent à dormir à la ferme durant la formation du dortoir.

Il est également possible que cet été 2026, accablé par une succession de canicules depuis mai y compris dans le nord de la France et de l'Europe, ait écourté le séjour des populations reproductrices sur des lieux de nidification grillés par le soleil, et que leur mouvement migratoire anticipé vers le sud leur propose une halte bienvenue dans une Creuse collinaire encore à peu près verte. Plus le dortoir grossit, plus il pourrait jouer un rôle attractif, peut-être à l'échelle du rayon de dispersion diurne des chasseuses d'insectes, qui pourrait s'étendre au moins sur une dizaine de kilomètres (Brouckaert *et al.*, 2012), pour assurer la provende nécessaire à de tels effectifs. L'augmentation notable des effectifs fin août est certainement dû à un apport des migratrices venues du nord de l'Europe. Tout cela suppose une sorte de recrutement des nouvelles arrivantes par les individus déjà fixés au dortoir : par quels codes de communication sociale s'opère-t-il ? Passifs ou actifs ? Sur les terrains de chasse en journée ou lors de la formation du dortoir ? Heureusement qu'être naturaliste, c'est souvent préférer les questions aux réponses !

En tous cas, dès la mi-août, tout le monde remarque en journée des densités d'hirondelles inédites dans un rayon de quelques kilomètres : des ribambelles sur les fils, sur les toits ; partout le ciel est peuplé de ballerines bavardes. Des témoignages distants de 28 km au sud semblent indiquer des vols d'hirondelles le soir qui se dirigent vers le dortoir.



Quant au choix du dortoir des Pelades, le contexte du taillis (bosquets à canopée régulière et dense, en sommet de colline dégagée) et sa structure (troncs frêles et serrés à écorce lisse, défavorable aux prédateurs terrestres) indiquent sans doute une sélection non aléatoire. D'ailleurs, il constituait peut-être déjà auparavant un dortoir pour les hirondelles nicheuses locales, car les années précédentes nous avions remarqué que les quelques dizaines d'individus du village partaient vers le nord/nord-est chaque soir d'été.
Il semble, selon les recherches effectuées (bibliographie, réseau naturaliste, site Faune France, etc.), qu'aucun phénomène analogue n'ait été consigné jusque-là, hors migration. En période de migration post-nuptiale des dortoirs populeux peuvent se former, comme celui des Baux-de-Provence qui comptait 500 000 individus mi septembre 2006 (Tron & Vincent-Martin, 2008). Sur le site Trektelen synthétisant les données de comptages d'oiseaux migrateurs, une requête sur l'Hirondelle rustique entre le 15 août et le 15 octobre 2025 donne 335 563 individus observés sur 104 sites en France (**https://www.trektellen.nl/species/totals/3/0/20250815/20251015**) ; c'est dire si les effectifs du dortoir des Pelades sont hors normes…

Mais le plus étonnant, c'est qu'il ne s'avère pas unique cette année-là : le 19 septembre 2026, un article publié dans La Nouvelle République (**https://www.lanouvellerepublique.fr/deux-sevres/deux-sevres-ce-mega-rassemblement-d-hirondelles-rend-fous-les-ornithologues-1789751240**) décrit un rassemblement repéré vers la mi-août par des bénévoles du Groupe ornithologique des Deux-Sèvres, qui compte environ 1,5 millions d'hirondelles rustiques en dortoir dans un taillis de châtaigniers de la région de Melle dans les Deux-Sèvres (article à paraître dans **Ornithomedia**). S'est-il formé aussi fin juillet sous la même contrainte des incendies de Gironde, mais sans éveiller l'attention locale pendant un mois ? Ou bien


© Jean-Pierre MALAFOSSE

résulte-t-il de migratrices descendues du nord précocement dès mi-août à cause de la sécheresse ? Ce qui est frappant, c'est de constater certaines similitudes : les effectifs évalués sur les deux sites sont très proches, permettant de déduire que 3 à 4 millions d'hirondelles rustiques se regroupaient sur 2 dortoirs décalés d'environ 150 km sur un axe est-ouest ; le type de végétation sélectionnée est le même pour les deux dortoirs, à savoir du jeune châtaignier en taillis dense ; la synchronisation étonnante entre les deux dortoirs, concernant l'affluence particulière du mardi 15 septembre au soir, et la baisse brutale des effectifs le lendemain soir : une grosse vague de migratrices a traversé la France à cette date, et ces deux dortoirs déjà populeux ont eu un rôle attractif manifeste.

Les millions d'individus ayant séjourné sur ces deux sites, garderont-ils la mémoire de ces lieux ? Les survivants qui entreprendront leurs déplacements migratoires en 2027, seront-ils tentés d'y séjourner à nouveau ne serait-ce qu'une nuit ? Une surveillance du site des Pelades sera assurée afin de tenter d'esquisser des réponses à ces questions…

Les tendances démographiques, comme pour beaucoup d'espèces, sont à la baisse pour l'Hirondelle rustique : les effectifs français auraient perdu 25 % entre 2001 et 2019 (Fontaine *et al.*, 2021). Ainsi le rassemblement de Combeauvert est donc exceptionnel à plus d'un titre : sa causalité supposée qui revêt un caractère hautement dramatique ; ses effectifs estivaux – voire même automnaux – qui semblent inédits en instantané sur un même site à l'échelle de la France, et ce dans un contexte de déclin général des populations ; enfin le faisceau d'éléments, plus ou moins liés au hasard, qui l'a amené à se former en un endroit semblable à des centaines d'autres dans la région : à ceci près qu'à cet endroit un humain curieux de Nature – caractéristique très minoritaire – pouvait en témoigner.



Il est possible que la Creuse figure, à court terme, sur la liste des zones de refuge climatique pour les humains habitants les villes, le littoral et le Sud ; un statut fort relatif et sans doute provisoire, tant l'incertitude règne sur la viabilité de nombreuses régions dans les décennies à venir. Cela n'irait pas sans une intensification des perturbations intimement liées aux concentrations humaines, laissant une place de plus en plus congrue à la Nature : l'image actuelle de la Creuse en serait alors bouleversée.

Mais pour l'heure, cette manifestation d'une valeur refuge de mon lieu de vie, sous forme de multitude ailée, a apporté un vent de fraîcheur bienvenu en cet été torride. Plus que cela : une image, habituellement sépia, d'abondance de Nature ; une ambiance exotique (clin d'œil aux populeuses colonies d'hirondelles du Parc de Monfrague en Extremadure) ; un parfum de paradis sauvage.

## 3 vidéos à télécharger

**1_Un ciel d'hirondelles_2026-09-04_20h29_JP-Malafosse**
**2_Dortoir en cours de formation_2026-08-24_J-Barataud**
**3_Vols crepusculaires_2026-09-04_20h20_JP-Malafosse**

https://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2026/10/videos-hirondelles.zip


## Remerciements

L'accès au site, et le lieu même d'observation, concernant des prairies de pâture où l'agriculteur local et ses vaches assurent leur quotidien, une discrétion minimale était de mise ; aussi l'information n'a pas été diffusée dans les réseaux naturalistes et encore moins dans les médias. Mais plusieurs personnes, au gré du cours normal des contacts durant cette période, ont profité de cet événement exceptionnel : des amis locaux (Franck Moulines, hôte du plus gros dortoir d'hirondelles connu en Limousin ; Fred Lagarde et Johanna Corbin ; Aurélien, Emilie Collinet et leurs enfants ; Trehane et Debby James et leur amis ; Liliane Trubino et François Degand ; Jérôme, Line et Lubin Orvain ; Régis Hurez, Laura Etienne et leur amis ; Jean, Adrien, Gabriel, Clémence et Agathe Métégnier ; Betty Larivière ; Francis Denis et ses amis ;) ou des visiteurs estivaux (Marius Giosa, Théa Léorier, Thierry Disca ; Ilyan Lamaison ; Jean-Pierre et Isabelle Malafosse ; Marie Canut et Thomas Lebard ; Julien Barataud ; Pierre Barataud et Laura Pujol) ; il y avait donc certains soirs aux Pelades, plusieurs spectateurs émerveillés pour partager ces scènes inoubliables. Sylvie Giosa a participé à la plupart des sessions d'observation.
Merci à Etienne Debenest, Yohan Meuraillon et Louis Boizot pour les échanges d'informations sur le dortoir près de Melle.
Bravo à Jean-Pierre Malafosse et Johanna Corbin pour leurs talents de photographe.

# Bibliographie


**Brouckaert, L., T. Schwartz, F. Tron, B. Poulin. 2012.** Sélection des habitats d'alimentation de l'hirondelle rustique *Hirundo rustica* en halte migratoire postnuptiale en Provence. *Alauda* 80(4) : 277-284.

**Fontaine Benoît, Caroline Moussy, Jules Chiffard, Jérémy Dupuis, Emmanuelle Corolleur, *et al.*** Suivi des oiseaux communs en France 1989-2019 : 30 ans de suivis participatifs. MNHN - Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation; LPO BirdLife France; Ministère de la Transition écologique et solidaire. pp.45, 2021. (mnhn-04166918).

**Tron, F. & Vincent-Martin N. 2008.** Un dortoir remarquable d'Hirondelles rustiques Hirundo rustica en Provence. *Ornithos*, 15 : 356-360.


# Port-folio



© Sylvie GIOSA



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Johanna CORBIN



© Johanna CORBIN



© Johanna CORBIN



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Johanna CORBIN



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Johanna CORBIN



© Johanna CORBIN



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE



© Jean-Pierre MALAFOSSE

# De ce côté de la négligence

## *Préserver le Pic à dos blanc d'un sauvetage d'urgence*

**Adrien BRUN** (adrien.brun@live.fr)



© Adrien BRUN

21 Mars 2026, 14h00 ; dans une forêt perdue du sud-ouest de la Norvège...
Cette observation restera entre elle et moi. Elle le Pic à dos blanc qui est en face de moi, ou bien elle la forêt dans laquelle je me suis agenouillé pour dessiner ? Elles deux. Toutes deux rares, en voie de disparition et cachées du monde. Jusqu'à maintenant, leur inaccessibilité et leur isolement les ont sauvées, de même que notre ignorance. Une situation toujours plus instable, toujours plus temporaire dans ce monde qui s'étend. Il n'en faudrait pas beaucoup plus pour les voir suivre le destin tragique des autres pics et forêts.

Autrefois répandu dans toute la Fennoscandie, le Pic à dos blanc a subi un déclin dramatique ces quatre-vingts dernières années, conséquence directe de la disparition des vieilles forêts de feuillus, son habitat. Moins de vieux arbres, moins de bois mort, des parcelles plus petites, davantage de plantations, de conifères, de drainage. Tous les éléments étaient ainsi rassemblés pour réduire, par exemple, la totalité de la population suédoise à seulement trois couples nicheurs en 2015. Six individus, quelque part dans le centre du pays, assurant la survie de leur espèce dans cette région.

Dans l'ouest de la Norvège, la situation est différente. Cette femelle que j'ai peinte fait partie de l'une des dernières populations viables d'Europe occidentale, avec la Lettonie, grâce aux « conditions topographiques et hydrologiques, ainsi qu'à

un manque de gestion forestière », pour reprendre les mots de cet article scientifique de 2015 consacré à la situation de cette espèce en Suède (1). Autrement dit, ces populations ont survécu jusqu'à présent car elles vivent sur des terrains difficiles, comme celui où je me trouvais, rendant impossible ou non rentable l'exploitation forestière ou toute autre activité économique. Ils parlent d'un « manque » de gestion forestière. Ce n'est pas nous qui avons décidé de sauver cette vieille forêt ou de protéger le Pic à dos blanc, non, c'est notre négligence. Les derniers vestiges de nature sauvage se trouvent souvent dans les régions les plus rudes et les plus inaccessibles, où nous ne trouvons pas grand-chose à y faire, du moins pour l'instant. Si la Norvège était aussi plate que la Suède, n'aurions-nous pas déjà atteint les trois derniers couples nicheurs de Pics à dos blanc ?

Mais la Suède n'est pas la Norvège, son manque de négligence a condamné le Pic à dos blanc, décimé presque jusqu'au dernier individu. Cependant, même si le déclin de la population n'a suscité aucune réaction, son extinction imminente a servi d'électrochoc, surtout quand on sait qu'une autre espèce de Pic a récemment disparu : le Pic mar, éteint en Suède en 1982. La nécessité est une chose qui rend les choix plus simples et plus clairs. Enrayer le déclin n'offrait peut-être que des perspectives et des objectifs flous, sans savoir précisément à quel moment moins de pics deviendrait trop peu, ni quand stopper ce déclin, à quel niveau et à quel prix, quels compromis accepter. Mais sauver cette espèce de l'extinction alors qu'il ne reste que trois couples relève de l'urgence, avec un critère évident : soit ils sont encore là, soit ils ont disparu. Une question de vie ou de mort qui explique la popularité et la fascination que suscitent les récits de redécouverte ou de réintroduction d'espèces. Le genre de récits qui ont donné ici naissance à un projet de sauvetage de cette population.

Le Pic à dos blanc a ainsi été désigné comme espèce parapluie (2), un concept en biologie de la conservation selon lequel la protection d'une espèce implique la protection de son habitat et donc, indirectement, de toutes les autres espèces qui y vivent. Dans notre cas, pour protéger le Pic à dos blanc, il est indispensable de protéger les vieilles forêts de feuillus, ce qui entraîne automatiquement la protection des 250 espèces menacées de plantes, mousses, lichens, champignons, vertébrés et d'insectes qui partagent le même habitat. De plus, ce Pic est considéré comme une espèce porte-drapeau (« flagship species » en anglais), car il contribue à sensibiliser le public et à mobiliser des soutiens pour la conservation des vieilles forêts.



Ainsi, en 2002, un programme de renforcement de population a été lancé, une mesure d'urgence pour une situation urgente. J'ai été surpris de découvrir, lors de la préparation de cet article, qu'un programme d'élevage en captivité et de réintroduction est en cours depuis plus de vingt ans. De jeunes pics à dos blanc ont été capturés dans des nids de l'ouest de la Norvège et de la Lettonie (où se trouvent les populations viables), nourris à la main, puis soit installés dans des volières pour se reproduire (une méthode qui a nécessité des années d'essais et d'erreurs, mais qui a finalement porté ses fruits), soit relâchés directement dans la nature, dans un habitat restauré. Une autre stratégie employée durant les cinq premières années consistait à les placer dans les nids d'une autre espèce, le Pic épeiche, afin que ces derniers s'occupent de les élever jusqu'à l'envol. Une méthode qui a fonctionné, mais aucun de ces jeunes n'a ensuite été retrouvé au sein d'un couple reproducteur à l'état sauvage. Étrange. Il y aurait là matière à tout un nouvel article pour tenter d'en deviner les raisons. N'ont-ils pas acquis les codes de communication de leurs congénères ? Étaient-ils des étrangers aux yeux des autres pics à dos blanc ? Ont-ils essayé de s'intégrer, ou étaient-ils plutôt attirés par les pics épeiches, leur famille d'adoption ?

En plus des réintroductions, la restauration des forêts a été mise en place ainsi que des recherches scientifiques afin de mieux comprendre la biologie de ces oiseaux, les caractéristiques précises de leur habitat et les méthodes de gestion forestière qui leurs sont les plus favorables. Du nourrissage a été mis en place sous la forme de branches creuses, remplies d'insectes et attachées aux arbres. Les épicéas ont été coupés pour améliorer le milieu et réduire la présence de prédateurs. Enfin, des bouleaux ont été écorcés (on retire une épaisse bande d'écorce pour tuer l'arbre sans qu'il ne tombe) afin de favoriser le bois mort sur pied et les coléoptères dont se nourrit le Pic.

Au final, le Pic à dos blanc n'a en effet pas disparu de Suède. Vingt-et-un ans après le début du projet, en 2023, on comptait 11 couples nicheurs dans tout le pays. Onze. Cela paraît peu, et c'est le cas. Une progression très lente car reposant sur des processus très lents. Malgré tous ces efforts, la survie de cet oiseau est indissociable des forêts anciennes, et pour qu'une forêt soit ancienne, elle doit vieillir, c'est inévitable. Le temps est la meilleure solution. Recréer en quelques années le travail de plusieurs siècles, aussi simple que cela puisse paraître, est quasiment impossible. On a certes créé du bois mort, mais c'est une question complexe. Ce bois s'est décomposé trop vite, ou n'avait pas la bonne taille ou la bonne diversité de tailles, ou encore ne fournira pas une quantité suffisante de bois mort pour les décennies à venir. Et en abattant ces arbres, il faut veiller à ne pas compromettre la forêt actuelle. On a éliminé les conifères, mais les jeunes pousses font déjà leur apparition. Comme l'a souligné ce chercheur dans la conclusion d'une étude de 2023 évaluant le succès des efforts de conservation : « seule une restauration partielle a été réalisée, […] pour que la restauration soit couronnée de succès, des efforts de conservation continus et répétés sont nécessaires » (3).

Alors, cela en valait-il la peine ? Valait-il la peine d'attendre des décennies de déclin évident pour devoir au final tenter de recréer, à la dernière minute, un écosystème multicentenaire qui était déjà là ? Attendre d'agir par nécessité alors que nous aurions pu agir par désir ? Le désir de vivre au milieu de majestueuses forêts anciennes, aux

côtés du Pic à dos blanc et de toutes les autres espèces qui partagent son parapluie ?

Mais savons-nous seulement d'où viendrait ce désir ? J'en doute souvent.
Pourquoi protéger le Pic ? Parce que c'est une espèce parapluie ; en le protégeant, nous protégeons ce type d'écosystème et toutes les espèces qui y vivent. Pourquoi protéger ces autres espèces ? Parce qu'elles sont essentielles à la santé de cette forêt. Pourquoi protéger ces forêts anciennes ? Parce qu'elles abritent des espèces menacées comme le Pic à dos blanc. Alors pourquoi protéger le Pic ?... Cercle vicieux. Chacun de ces éléments perd-il sa valeur au profit d'un autre, sans n'avoir aucune valeur qui lui soit propre ? C'est là la question fondamentale de la conservation, et je vous laisse le soin d'y penser pour aujourd'hui.

En attendant, cette observation restera entre moi et eux (le Pic et la forêt) ; ici, cachés, tandis que je dessine derrière ma longue-vue, les genoux trempés enfoncés dans la tourbe, entouré de silence, d'immobilité troublée uniquement par les mouvements de cette femelle qui saute d'arbre en arbre ; des vieux arbres, des vieux feuillus, sur ce terrain difficile ; espérant pour l'instant rester du bon côté de la négligence, en attendant que la bienveillance et une vraie compréhension de notre besoin de nature sauvage prennent le dessus.



© Adrien BRUN

## Bibliographie


**(1) Stighäll, K. (2015).** Habitat composition and restocking for conservation of the white-backed woodpecker in Sweden. *Örebro Studies in Life Science* 14.

**(2) Angeleri, R., Kormann, U.G., Roth, N., Ettwein, A., Pasinelli, G., Arlettaz,R., Lachat, T. (2024).** The White-backed Woodpecker (*Dendrocopos leucotos*) as an umbrella species for threatened saproxylic beetle communities in Central European beech forests. *Ecological Indicators*, 167, 112632.

**(3) Ekström, AL., Hjälten, J., Löfroth, T. (2023).** A decadal study reevals that restoration guided by an umbrella species does not reach target levels. *Journal of Applied Ecology*, 61, 513-525.

# Turbulents des ténèbres

**Gilbert LACASSIN** (g.lacassin@laposte.net)

« *WHOUIIEECHHHH…* ».
**Le cri impressionnant de sauvagerie, et difficile à transcrire avec des lettres, provient des fourrés tout près derrière moi…**




Ayant fini mon installation, j'étais assis depuis quelques minutes, l'esprit occupé par de nombreuses questions : « *vont-ils venir aujourd'hui ?* » ; « *comment vont-ils réagir ?* » ; « *ne suis-je pas trop proche ?* », etc.

Mais finie la rêverie, je quitte aussitôt mon siège et, courbé en deux, les jambes fléchies, sans chercher à voir en arrière, je vais allumer mes quatre flashes et, prenant mon très simple siège pliant en main, toujours en me faisant le plus petit possible, j'entre dans mon affût : le spectacle va commencer ! En tout cas, c'est ce que j'espère…

Ce cri, qui se voulait de toute évidence dissuasif voire menaçant, provenait d'un Hibou moyen-duc m'indiquant que j'étais trop proche de ses petits et qu'à présent, comme il s'apprêtait à partir en chasse pour les nourrir, il fallait que… je dégage !
Interprétation, certes, mais cependant très probable. Et dire que je ne me doutais pas de sa présence, là, tout proche pendant que je m'affairais à installer mon matériel ; tandis que lui m'observait depuis le début !

Admirable exemple de discrétion et maîtrise du camouflage, chez cette espèce, comme chez bien d'autres...

J'avais découvert quelques jours auparavant et fortuitement dans cette olivaie non entretenue, cette nichée de cinq petits et, constatant que ma présence, à distance respectueuse, ne les effrayait pas lorsque l'un d'entre eux apparaissait sur son reposoir diurne, j'avais déjà pu réaliser quelques clichés en fin d'après-midi.
J'avais aussi installé un perchoir potentiel en accolant une branche morte à peu près à l'horizontale à un olivier, ainsi qu'une caméra qui le surveillait... Or, celle-ci révélant que ce montage fut immédiatement adopté et même très apprécié par les petits venant y quémander et recevoir les appâts apportés par les adultes, je décidais de m'y poster avec mon affût sans tarder, rempli d'espoir d'une magnifique expérience naturaliste !

Encore sous l'émotion du cri aussi sauvage qu'indescriptible qui venait de retentir si proche de moi et sans que je m'y attende le moins du monde, j'observais de l'intérieur de ma cache les abords de cette petite clairière, d'où commençaient à émaner ceux, plaintifs et perçants, des juvéniles qui s'excitaient de plus en plus avec l'avancée de la nuit. Mais le crépuscule en cette période est tenace et j'y voyais assez pour bientôt apercevoir à travers ma petite fenêtre recouverte de tulle, un des petits s'extraire d'un épais buisson d'un vol un peu maladroit pour aller se percher sur un rameau bas d'olivier, très vite suivi d'un second, puis d'un troisième larron.
Et les voici dodelinant de la tête, l'inclinant à droite, à gauche, battant des ailes, se contorsionnant, bientôt rejoints par un quatrième et enfin un cinquième : les cinq frères et sœurs au complet, criant de plus en plus !



Chez moi aussi la tension monte d'un cran lorsque l'un d'eux s'envole droit vers l'affût et... se pose sur le perchoir visé !
J'attends quelques secondes : comment va-t-il réagir ? Puis je déclenche par l'intermédiaire de ma télécommande... une fraction d'instant le jeune hibou, l'olivier, sont inondés d'une lumière crue, mais... il est toujours là ! J'appuie à nouveau sur le déclencheur, il ne s'est pas enfui : bien, très bien !
Je visionne rapidement les deux images : aucun problème, l'exposition est bonne, la netteté impeccable. A peine finie ma vérification que, l'un à la suite de l'autre, deux petits le rejoignent sur le perchoir ; puis un quatrième et enfin le cinquième et dernier qui, faute de place, se perche juste au dessus d'eux dans l'olivier.

Extraordinaire vision que celle de ces cinq créatures dont la tête ronde est piquée de deux étoiles qui brillent, clignotent, s'éteignent parfois pour se rallumer aussitôt ! Mais ici ce n'est point la turbulence atmosphérique qui fait pulser les astres du ciel, mais plutôt une autre agitation, une autre pulsation, celle de la Vie en plein essor, émergée quelques semaines plus tôt de cinq coquilles de calcaire aussi résilientes que fragiles lorsque est venu le moment d'éclater... et moi, placé aux premières loges, à trois mètres de cette scène, juste séparé par un pudique tissu camouflé, je savoure avec délice la chance, le privilège d'être là, au bon endroit, au bon moment !
Mais... voici que ces deux là sont presque collés bec à bec, les yeux dans les yeux : « *Allons les gamins, pas de jeu de vilain, hein !* ». Et l'autre garnement perché plus haut, qui après un petit grognement, saute les serres en avant sur le dos de son copain... : « *Non mais, c'est pas fini ?!* ».

Le temps passe, la nuit à présent bien installée sur les Costières de Nîmes, les cris des petits sont incessants et varient en intensité selon la position de leur tête,



mais je note que l'un d'eux a un timbre plus grave, peut être le premier éclot, plus avancé dans son développement ? Ils changent souvent de place, tour à tour sur le perchoir, les rameaux d'olivier au-dessus, les buissons alentour, voire... sur mon affût ! Sur le petit écran qui reçoit les images de la caméra surveillant le secteur du tronc-perchoir, je vois parfois passer en trombe et dans un silence total, un des adultes une proie dans le bec : Campagnol, Mulot, Oiseau, Lapereau...
Quelle activité harassante que de nourrir ces cinq insatiables !

Lorsque la scène est hors du champ de vision je perçois auditivement l'échange : quand le jeune excité crie plus vite, plus fort à l'arrivée du parent nourricier, bat des ailes pour se saisir de l'offrande, ou lorsque la femelle, le mâle, repartent immédiatement avec un léger froufroutement, un minime déplacement d'air, là juste au dessus de ma toile d'affût. Et ça crie de plus belle, même lorsque le petit, servi, tient son repas au bec ! Puis il se tait enfin - et provisoirement - lorsqu'il avale tout de go le malheureux Campagnol, le Mulot, le Bruant encore tiède...
« *YEUP, YEUP, YEUP*... ! ». L'appel de l'adulte retentit durant de longues minutes dans les buissons alentour. Que dit-il ? Qu'il est éprouvant de chasser à longueur de nuit pour nourrir ces cinq goulus ? Que cette année les campagnols abondent et que les jeunes étant déjà bien rassasiés il est temps de marquer une pause ? « *Allez, arrêtons-nous un instant pour goûter cette douce nuit de mai ; vient me rejoindre ?* »...

En effet, j'ai d'ores et déjà capturé des dizaines d'images et les juvéniles se sont écartés de mon affût et dispersés dans les environs proches, découvrant sans doute la volupté de leurs premiers envols, la liberté et le bonheur indicible que leur procure cette extraordinaire capacité de se



mouvoir avec aisance en suspension et en appui sur l'air.
Il est alors à présent bien tard (ou tôt !) et je me verse une tasse de café ; je n'en ai pourtant nul besoin pour me tenir éveillé, un autre excitant bien plus efficace agit en moi : la passion.

Je remarque que le ciel pâlit sur une large portion au nord-est, en cette deuxième quinzaine de mai nous sommes baignés dans le crépuscule astronomique et nul besoin d'yeux de hiboux pour percevoir les ramures d'oliviers parées des étoiles de Cassiopée. Les petits moyens-ducs semblent un peu lassés d'avoir crié toute la nuit, un calme relatif s'établit et me permet d'entendre le mâle d'Outarde canepetière lancer quelques « *PRETT* » dans le champ voisin, l'Alouette chanter avec exubérance dans les airs, deux œdicnèmes particulièrement bruyants passent en vol bas. Le Rossignol, qui doit maudire ces petits hiboux qui couvre sa voix pourtant forte, en profite pour y aller de sa ritournelle complexe. Un lérot, qui lui aussi ne doit pas apprécier la présence de ces rapaces nocturnes, ose pourtant émettre quelques-uns de ses étranges sons répétitifs. Très loin glapit un renard terminant sa maraude.

Les jeunes reviennent dans mon secteur ; bientôt ils sont deux, puis trois sur le perchoir et deux autres se branchent dans l'Olivier au dessus : c'est le regroupement avant la retraite diurne.

Mes flashes, épuisés par les nombreux déclenchements et leur nuit de veille, ne répondent plus ; tant pis. A présent il fait bien frais dans cette campagne partiellement cultivée et un peu de fatigue tombe sur mes épaules ; mon dos est endolori et mes jambes sont engourdies d'être resté pliées quasi sans bouger toute la nuit sur un simple petit siège en « X ». Il reste un petit qui s'attarde sur le perchoir et grâce à la grande luminosité de mon objectif, je



parviens à faire deux ou trois images en poussant haut la sensibilité de mon appareil et en adoptant un temps de pose lent ; juste avant que le jeune isolé quitte le perchoir pour aller rejoindre ses frères et sœurs, regroupés sur les mêmes supports qu'ils avaient utilisés lors de leur sortie crépusculaire. Et, alors que pendant le nourrissage, ils étaient en compétition pour espérer avoir le meilleur morceau, la plus grosse proie, la plus goûteuse - bien que ce choix appartienne au bout du compte aux parents qui décident quoi donner et à qui le donner - l'instant d'après je les vois s'envoler. Ils entrent alors, l'un après l'autre, dans les mêmes fourrés embroussaillés dont ils s'étaient extraits en soirée, pour aller y dormir - que d'un œil, cela va de soit - réunis encore dans une chaleureuse et sécurisante fraternité.

Je sors de ma cache au petit jour, enivré d'émotions, la tête encore emplie des innombrables piaillements acharnés, des jeux d'ombre et de lumière ; exténué, mais si heureux !
Il me reste à démonter mon affût, ranger mon matériel photo, tout le système complexe d'éclairage et d'observation et rejoindre mon domicile à plusieurs dizaines de kilomètres de là.
Je recommencerai, c'est sûr !
Et j'ai recommencé : en tout huit séances d'affût du crépuscule à l'aube, réparties sur près de trois semaines, pour un total de 66 heures. Les trois dernières sessions n'ayant rien donné, avec les moyens-ducs délaissant mon perchoir pour des secteurs plus lointains ; le début de la dispersion, de l'émancipation, de la liberté et... des dangers.

Les dangers de l'existence, eh oui… Peu de temps après cette série d'affûts j'ai découvert non loin de là un petit tas de plumes, des rémiges mélangées à ce plumage duveteux caractéristique dont l'origine ne laissait aucun doute (plumes



tirées, donc oiseau prédateur normalement). Cette découverte m'a choqué et occasionné beaucoup de tristesse : j'ai beau être naturaliste et bien au fait de la prédation qui s'exerce dans le milieu sauvage, voir réduit à ces restes dérisoires un petit être jadis plein de vie, qui m'avait donné tant de joies, d'amusements, par ses mimiques, son activité débordante, m'a profondément navré.

Nous naturalistes, photographes naturalistes... nous qui sommes au contact du Vivant qui nous émerveille, nous savons que, comme nous, les « autres » éprouvent la joie, le désir de vivre, la peur, la souffrance, n'est-ce pas ? Alors oui, j'aurais bien préféré que le « grand méchant frère » Grand-duc, ou peut être la Buse « virulente » qui fréquentait ce secteur attaquant parfois des lapins, car en plein besoin de nourrir elle aussi, fasse sa prédation plus loin, hors de ma vue, de ma conscience ; et me laisse rêver que ces cinq frères et sœurs aient tous un avenir « durable »...



# Les palombes préfèrent les rondes

**Jacques PERINO** (jacques.perino@laposte.net)

En cette été pluri-caniculaire, quelques très rares parcelles de tournesol ont fait de la résistance , menant à terme leur fructification jusqu'au couronnement final !



A l'occasion de ma mini campagne de prospection du faucon hobereau, voilà plusieurs jours que j'ai repéré ces galettes solaires sacrément entamées.

A qui la faute ?

Notre furieux vent d'Autan n'y est pour rien, la graine encore verte est bien accrochée !

Après avoir soupçonné quelque rongeur aussi acrobate qu'improbable, mon enquête s'orienta vers une E.S.O.D[1] connue pour son appétit pantagruélique et ses populations florissantes. A y regarder de plus près en effet, un bon tiers supérieur de certains pieds ont été dépouillés laissant une empreinte identique, laissant supposer que notre maraudeur s'est attaqué au butin « en passant par le balcon ».

1 ESOD : acronyme pour Espèce Susceptible d'Occasionner des Dégâts.

Un petit coup de jumelles à 360° permettra finalement de repérer les chapardeurs dans leur livrée bleue-rosée se livrer au pillage. Et vas-y que je me pose sur le sommet du capitule, et que je becte[2] méthodiquement, graine après graine, les plus belles des galettes !



Sans doute l'aurez-vous reconnu, le Pigeon ramier (*Columba palumbus*), la bien nommée palombe, déjà à table au moment des semis printaniers (malgré les effaroucheurs « derniers cris » supposés les éloigner[3]) , s'en prend maintenant à la prometteuse récolte !
Je noterai également que pendant leur razzia la distance de fuite des pigeons est supérieure à 150 m. L'arrêté préfectoral autorisant le tir des ramiers jugés « nuisibles » du 1er avril au 31 juillet (voir page suivante) apportera une explication convaincante à cette grande méfiance…

En parcourant les parcelles concernées je constatai que les pillards avaient sélectionné les fleurs les plus…« girondes »



(diamètre > 20 cm), ignorant les autres. Le choix des premières m'a semblé déterminé, non par l'attirance visuelle, mais bien par la capacité du pied à supporter sans fléchir les 400 à 500 grammes du volatile. Sur plusieurs fleurs ainsi entamées j'ai estimé que le prélèvement était de l'ordre de 30 à 40 %.

L'occasion peut être, de s'interroger sur l'intérêt de favoriser – tant par sélection que par fertilisation – des variétés toujours plus productives qui peuvent au bout du compte contribuer à l'essor d'espèces opportunistes… qui « mangeront » le bénéfice espéré !



2 Ne pas confondre « becter » et (se) « bécoter », ces deux plaisirs bien connus et appréciés de nos colombidés…entre autres.

3 Au printemps dernier j'ai observé que le Canon effaroucheur mécanique BAZOOKA DBS-MC à gaz propane de chez Volgeur annoncé pour protéger de 4 à 6 hectares de semis ne semblait guère impressionner nos palombes, qui après chaque explosion effectuaient un petit saut sur place… avant de se remettre à table !

PRÉFET
DE LA HAUTE-
GARONNE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

**Direction départemental des territoire**

**Arrêté classant le pigeon ramier, espèce susceptible d'occasionner des dégâts (ESOD), pour la protection des cultures, dans certaines communes du département de la Haute-Garonne et définissant les périodes et les modalités de sa destruction pour la période du 1er avril 31 juillet 2026**

Le préfet de la région Occitanie,
préfet de la Haute-Garonne,
Officier de la Légion d'honneur,
Commandeur de l'ordre national du Mérite,

Vu le Code de l'environnement, notamment les articles L. 427-8 et R. 427-6 à R. 427-25 ;

Vu l'arrêté ministériel du 3 avril 2012 pris pour l'application de l'article R.427-6 du Code de l'environnement et fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des animaux d'espèces pouvant être classées susceptibles d'occasionner des dégâts par arrêté du préfet ;

Vu la circulaire du 26 mars 2012 relative à des modifications du Code de l'environnement et à la procédure de classement des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts ;

Vu la demande du président de la chambre d'agriculture pour le classement du pigeon ramier comme espèce susceptible d'occasionner des dégâts aux cultures sur une partie du département du 1er avril au 31 juillet 2026 ;

Vu le bilan de la consultation du public réalisée du 11 mais au 1er avril 2026 ;

Vu l'avis de la commission départementale de la chasse et de la faune sauvage consultée dans sa formation spécialisée ESOD du 11 au 21 mars 2026 ;

Considérant les risques de dégâts en période sensible (semis de printemps de cultures protéagineuses et oléagineuses) et l'intérêt de la prévention de dommages importants aux activités agricoles ;

Considérant les résultats des études de l'impact des pigeons ramiers sur les cultures d'oléagineux et de protéagineux ;

Considérant que les méthodes alternatives à la régulation par tir des pigeons ramiers ne donnent pas de résultat satisfaisant et que l'utilisation de canons à gaz a généré de nombreuses plaintes de riverains ;

Considérant que les actions des louvetiers de la Haute-Garonne sollicités pour des opérations de régulation des pigeons ramiers sur les cultures de tournesol et soja ne suffisent pas à endiguer le phénomène dans la période critique pour ces cultures ;

Considérant la mise en place de la démarche simplifiée disponible sur le site Internet de la préfecture, à destination des agriculteurs et fermiers, leur permettant de solliciter une autorisation préfectorale pour autoriser la destruction des pigeons ramiers sur leurs cultures ;

Sur proposition du chef de pôle forêt, chasse et milieux naturels de la DDT de la Haute-Garonne ;

Service environnement, eau et forêt,
1, place Saint-Étienne
31038 TOULOUSE CEDEX 9
Tél. : 05 34 45 34 45
Site internet : www.haute-garonne.gouv.fr



Arrête :

**Art. 1er. :** Le pigeon ramier est classé espèce susceptible d'occasionner des dégâts dans le département de la Haute-Garonne du 1er avril au 31 juillet 2026, sur le territoire de la Haute-Garonne à l'exclusion des cantons de Bagnères-de-Luchon et de Saint-Gaudens.

**Art. 2. :** Le pigeon ramier peut être détruit à tir sur autorisation préfectorale individuelle délivrée sur demande motivée via la démarche simplifiée disponible sur le site Internet de la préfecture de la Haute-Garonne : https://www.haute-garonne.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-biodiversite-et-foret/Chasse-et-Peche/Chasse/Les-degats-de-gibier-et-les-Especes-Susceptibles-d-Occasionner-des-Degats-ESOD/Les-Especes-Susceptibles-d-Occasioner-des-Degats-ESOD/ESOD

**Art. 3. :** La destruction à tir du pigeon ramier est autorisée uniquement à l'aplomb ou en direction des cultures de tournesol, soja et pois. Les tireurs sont autorisés à se poster dans les 10 mètres autour des terrains concernés. Les tirs s'effectuent à poste fixe matérialisé de main d'homme. Le tir dans les nids est interdit.

**Art. 4. :** À l'issue des opérations de destruction, un compte rendu est adressé par le demandeur pour chaque autorisation délivrée, via la démarche simplifiée accessible sur le site de la préfecture : https://www.haute-garonne.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-biodiversite-et-foret/Chasse-et-Peche/Chasse/Les-degats-de-gibier-et-les-Especes-Susceptibles-d-Occasionner-des-Degats-ESOD/Les-Especes-Susceptibles-d-Occasioner-des-Degats-ESOD/ESOD

**Art. 5. :** Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif dans un délai de deux mois suivant sa notification, soit par courrier, soit par l'application informatique télé-recours accessible sur le site **« http://www.telerecours.fr ».** Dans ce même délai, un recours gracieux peut être présenté à l'auteur de la décision. Dans ce cas, le recours contentieux peut alors être introduit dans les deux mois suivant la réponse. Le silence gardé pendant les deux mois suivant le recours gracieux emporte rejet de cette demande.

**Art. 6. :** Le secrétaire général de la préfecture de la Haute-Garonne, le directeur départemental des territoires de la Haute-Garonne par intérim, le directeur interdépartemental de la police nationale, le général de brigade commandant la région de gendarmerie d'Occitanie, commandant le groupement de gendarmerie départementale de la Haute-Garonne, le chef du service départemental de l'Office français de la biodiversité de la Haute-Garonne, ainsi que toutes les personnes habilitées à constater les infractions en matière de police de la chasse sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui est affiché dans toutes les communes, par les soins des maires, dont une copie est adressée au président de la fédération départementale des chasseurs de la Haute-Garonne et dont un extrait est publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Haute-Garonne.

Fait à Toulouse le 2 avril 2026

Pour le préfet et par délégation
Le chef service environnement,
eau et forêt

Benoît JEAN



# Prendre l'ombre pour la proie[1]

**Jacques PERINO** (jacques.perino@laposte.net)

C'est dans le village catalan d'Estavar, sur le plateau cerdan, à deux pas de l'enclave espagnole de Llivia, que Thomas aperçoit depuis la fenêtre de sa maison, un Milan royal (*Milvus milvus*) en maraude , lorsque soudain, ce dernier effectue un piqué devant son pas de porte.






Le rapace repart bredouille.
Notre observateur, habitué à voir les milans rôder dans la campagne environnante, voire au cœur du bourg, en conclut que le rapace a manqué sa cible ! Mais voilà que quelques instants plus tard le milan retente sa chance au même endroit, sans plus de succès ?

Thomas qui a pu suivre ce deuxième acte avec attention se demande bien ce qui a pu susciter ces deux attaques infructueuses. Ne voyant toujours pas de trace de proie potentielle, il serait tenté de conclure à la maladresse d'un prédateur en manque de réussite…
A moins que ?

1 Ne pas confondre avec l'expression « lâcher la proie pour l'ombre » qui signifie renoncer à ce que l'on possède déjà (la proie) pour poursuivre un objectif incertain ou trompeur (l'ombre). Source : expression.fr.

Par cet après midi ensoleillé, il observe alors qu'une légère brise fait voleter un ruban de chantier rouge et blanc qu'il a accroché à son balcon afin d'éviter que les camions ne passent trop près de ce dernier !
L'ombre portée de la Rubalise qui flotte au vent se projette au sol, ressemblant à s'y méprendre à un reptile en mouvement, figurant alors une proie potentielle pour notre milan royal[2].

2 Les reptiles (majoritairement des lézards) figurent en effet de façon très occasionnelle au menu du Milan royal connu pour son grand opportunisme.

Tel est pris qui croyait prendre ! En dépit de sa vue perçante, le milan n'a pas échappé au mirage, dupé à deux reprises par l'ombre trompeuse d'un bout de plastique, certes animé de main de maître par Eole !

Les fauconniers témoigneraient de situations similaires où, après que le chasseur ait lancé son oiseau sur une proie, le rapace prenne en chasse, en vain, l'ombre projetée au sol par l'oiseau qu'il devait capturer !

Je remercie vivement Thomas ALABERT de m'avoir fait part de cette observation insolite.



© Jean-François DESMET

# Loup partagé

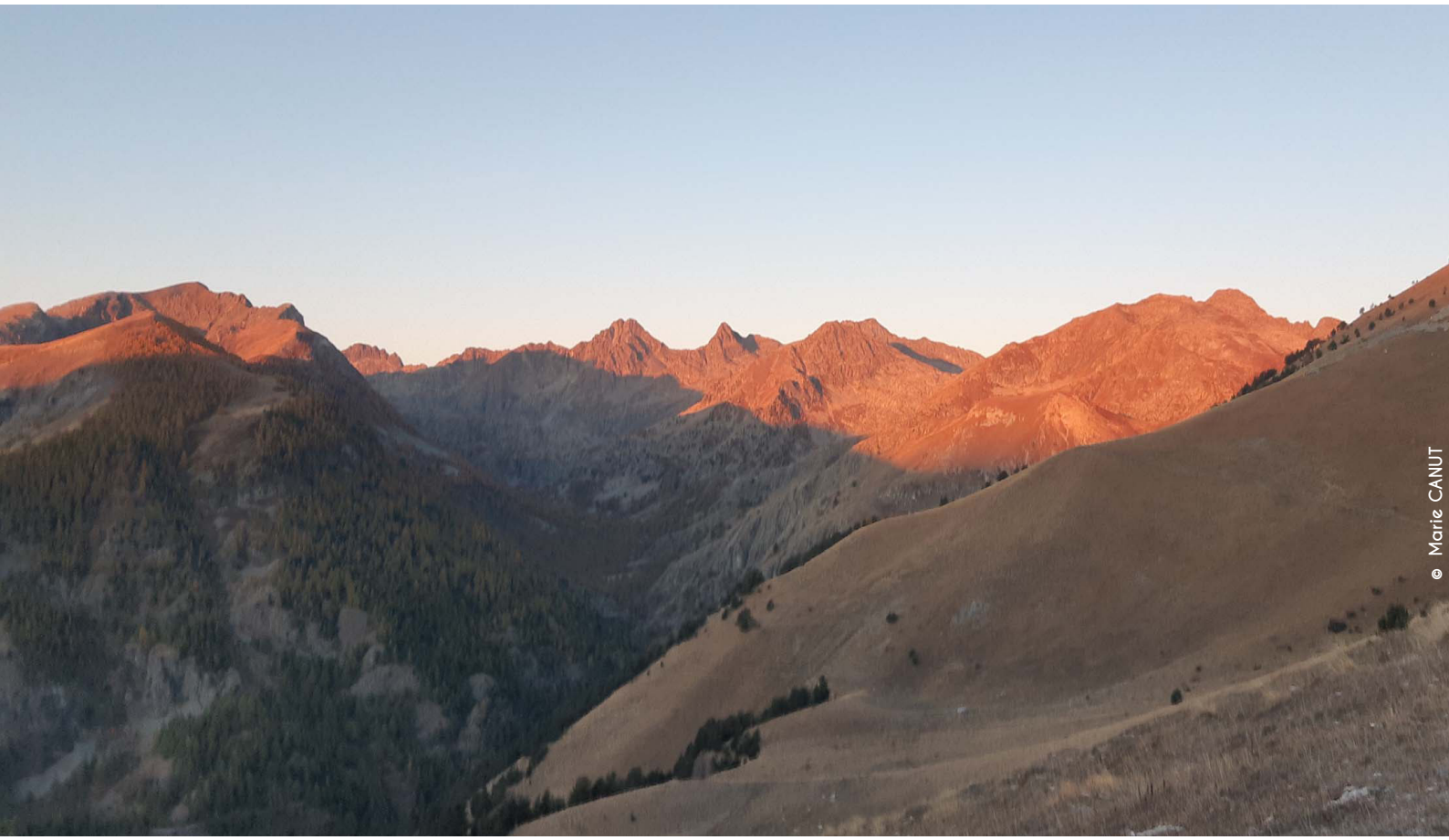
**Marie CANUT** (marie.canut31@gmail.com)

Nous sommes mi-octobre 2025, en haute Roya, tout près de la frontière italienne.

Au loin, les sommets granitiques acérés, dépassant pour certains les 3 000 mètres, dessinent cette frontière « naturelle », pourtant mouvante depuis des siècles pour les humains.

Difficile à franchir pour eux, elle ne l'est pas pour les animaux, qui en connaissent tous les passages.

L'été fait de la résistance. Pas une trace de neige sur les hauteurs et, malgré quelques gelées nocturnes, les températures restent anormalement élevées en journée pour la saison.



© Marie CANUT

Aujourd'hui nous comptons les chamois en partenariat entre Parc national et chasseurs locaux. Malgré les plus de 45 ans écoulés depuis la création du Parc les vieilles histoires et querelles ont la dent dure.
Mon collègue et moi, trop jeunes pour avoir connu la fameuse mise en protection du cœur du Mercantour, partons accompagnés de deux chasseurs qui eux, n'en ont rien oublié.

Notre secteur est idyllique, un sentier en balcon qui parcourt un très grand adret herbeux qui constitue une zone d'hivernage privilégiée pour les chamois et les bouquetins. Malgré les températures élevées pour la saison les mâles sont parés de leur robe hivernale brun profond, et se préparent au rut qui battra son plein dans quelques semaines. Ils nous gratifient de quelques belles courses folles. Les femelles pour l'instant totalement indifférentes broutent accompagnées de leurs petits.
Avec l'observation des chamois nombreux et les échanges qui en résultent l'ambiance est détendue. L'entente est cordiale, chacun passe un moment agréable et respecte les points de vue de l'autre ; il semblerait finalement que de l'eau ait coulé sous les ponts ! Je suis une grande optimiste, la montagne et les bêtes finissent toujours par rassembler.

Nous arrivons au bout de notre secteur, à la frontière italienne, partageons un casse-croûte et parlons de … chamois ! Nous en avons compté 99, un joli résultat.
Connaissant bien le secteur, je les ai trouvés assez alertes et farouches, eux qui sont habituellement plutôt placides dans cette zone où ils savent que l'humain n'est pas un danger. Lors d'opérations précédentes, on a pu en compter plus du double. Je mets cela sur le compte de la météo qui


© Marie CANUT

modifie les comportements encore plus en montagne.

Nous repartons à la descente, par un vallon étroit et très sauvage. Après seulement quelques centaines de mètres, un animal file à une trentaine de mètres en contrebas.
Il nous faut quelques secondes pour réaliser : c'est un Loup !
Il emporte les restes d'un chamois fraîchement prédaté. Nous l'observons transporter cette carcasse, suivi de près par deux grands corbeaux en vol. Après avoir parcouru une cinquantaine de mètres, il le dépose à côté d'un gros bloc et reprend son repas en nous surveillant entre chaque bouchée. Les grands corbeaux attendent patiemment sur le bloc de pouvoir grapiller les restes.
Tout se fige. Le vallon est silencieux, la température douce. La lumière dorée d'octobre révèle les chaudes couleurs automnales de la lande, parfaitement accordées au pelage du loup. S'il n'avait pas bougé nous n'avions presque aucune chance de le repérer. Nous nous installons confortablement dans l'herbe jaune et profitons de ce moment privilégié durant de longues minutes avant de décider de repartir et de le laisser terminer tranquillement son repas.

Observer un loup demeure quelque chose de spécial. Ce sont des moments rares où je suis toujours frappée par deux impressions contraires. D'un côté, la banalité de ce grand chien dégingandé, haut sur pattes, qui n'a rien de la bête féroce et imposante que l'on imagine. De l'autre, la puissance qui se dégage de cet animal qui se fond dans le paysage, transporte ses proies et se déplace avec la facilité propre aux animaux sauvages qui habitent les lieux.



Je suis particulièrement heureuse de partager cette observation avec mon collègue. C'est « son premier loup ». Il est ravi et je pense qu'il mesure sa chance.
Voir un loup c'est déjà quelque chose, pouvoir l'observer longuement c'est plus rare, plus précieux, cela permet de s'imprégner du moment, une tranche de vie sauvage dont on se souviendra toute sa vie. Je crois que c'est ce qui m'a le plus touchée lors de cet instant, le bonheur de partager un souvenir pour toujours.

Je ne me prononcerai pas sur les sentiments qui ont traversés les chasseurs.
Le loup avait pris un beau chamois adulte. Ainsi va la vie sauvage, il en a besoin pour survivre. Pourtant, accepter que cette part du vivant nous échappe, accepter que cette montagne ne soit pas seulement la nôtre et qu'il nous faille la partager avec tous les autres vivants reste difficile pour les humains.

## Vidéos à télécharger

**Vidéo 1 : le loup transporte sa proie ; 18 octobre 2025.**
https://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2026/11/Loup-1_20251018-WA0010.mp4
© Marin MALVEZIN

**Vidéo 2 : le loup consomme sa proie ; 18 octobre 2025.**
https://www.plume-de-naturalistes.fr/wp-content/uploads/2026/11/Loup-2_20251018-WA0011.mp4
© Marin MALVEZIN


© Marin MALVEZIN



# Plume de poète



Illustration : Aurélia Pourriau

PLUME DE NATURALISTES
numéro 10
déc. 2026

La rubrique « Plume de poète » de la revue « Plume de naturalistes »
accueille des poèmes où la nature est le thème central.
Ils ne sont donc pas dédiés à des sentiments pour une personne,
même sous la forme d'allégories faisant référence à la nature.

Les poèmes présentés sont pour la plupart des créations originales,
soumises à la revue par leurs auteurs.
Certains peuvent cependant avoir déjà été édités,
soit récemment à compte d'auteur
(ils sont alors proposés à la revue par ce dernier),
soit dans des recueils anciens, oubliés ou trop méconnus
(ils peuvent être portés à la connaissance de la revue
qui s'assurera alors qu'ils sont libres de droit,
ou obtiendra l'autorisation des héritiers et/ou dépositaires de l'œuvre).

La «qualité» d'un poème
ne correspond pas à un standart de forme ou d'inspiration :
c'est la correspondance, à un moment donné, entre un assemblage de mots
et le ressenti d'un lecteur qui crée une émotion heureuse ou puissante.
Cette rubrique a été créée pour enrichir, au sein de la revue,
la palette des nuances de perception humaine de la Nature.
A chacun d'y rencontrer ses propres résonnances.



# SOMMAIRE


*Blaireau*
par Michel BARATAUD p. 501

*Un avenir sans regrets*
par Michel BARATAUD p. 502

*Raison d'être naturaliste*
par Michel BARATAUD p. 503

*je marche … des pas*
par Jean BONNET p. 505

*je cherche le vent par terre…*
par Jean BONNET p. 505

*le vol*
par Jean BONNET p. 506

*ça respire*
par Jean BONNET p. 506

*lui tout seul*
par Jean BONNET p. 507

*il l'a touchée ?*
par Jean BONNET p. 507

*une seule mouche*
par Jean BONNET p. 508

*coup de coeur*
par Jean BONNET p. 508

*libre*
par Jean BONNET p. 509

*la branche de Van Gogh*
par Jean BONNET p. 509

*création*
par Jean BONNET p. 510

*pins sylvestres 18 juin 2025… le plus long des jours*
par Jean BONNET p. 510

*passer mon temps ?*
par Jean BONNET p. 511

*avec le même amour*
par Jean BONNET p. 511

*chaleur*
par Jean BONNET p. 512

*Moi terre*
par Jean BONNET p. 512

*Tant que la Nature...*
par Jean BONNET p. 513

*Pleine lune*
par Jean BONNET p. 513

*Soleil nous prend en otage*
par Jean BONNET p. 514

*L'infini du vol*
par Jean BONNET p. 514

*Poésie*
par Jean BONNET p. 515

*Perdre ça !?*
par Jean BONNET p. 515

*Sol nu*
par Jean BONNET p. 516

*Ondulatoire*
par Jean BONNET p. 517

*À Robert Hainard*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 519

*Fast fashion, illusion, pollution*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 521

*Au lever du jour*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 523

*La bergeronnette de Pareloup*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 524

*La faux du faucon*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 525

*La grande évasion, ce n'est pas pour demain*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 526

*Le bruant confiant*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 527

*Le poète et l'érable*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 528

*Demain, le rhinocéros*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 529

*Les serres de l'aigle doré*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 530

*Message aérien*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 531

*N'en déplaise aux nominateurs !*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 532

*Nos cheminements*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 533

*Nos liens*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 534

*La buse et l'enfant*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 535

*Le regard d'un enfant turbulent*
par Jean-Marc CUGNASSE p. 536

*Haïkus*
par Cécile DENIS p. 537

*Surprise ailée*
par Cécile DENIS p. 538

*Abriéu (Avril)*
par Jean-Henri FABRE p. 539

*La chusclo e l'amelié (L'euphorbe et l'amandier)*
par Jean-Henri FABRE p. 543

*La cisempo (La bise)*
par Jean-Henri FABRE p. 547

*Aster tripolium*
par La Griotte p. 551

*Les cartes*
par La Griotte p. 552

*Wales*
par La Griotte p. 553

*Les hirondelles*
par Régis Hurez p. 555

*Bayer aux corneilles*
par Pèire THOUY p. 557

*Ailes*
par Luc STRENNA p. 559

*Air*
par Luc STRENNA p. 559

*Albatros*
par Luc STRENNA p. 560

*Automne*
par Luc STRENNA p. 560

*Bonheur*
par Luc STRENNA p. 561

*Cage*
par Luc STRENNA p. 561

*Disparition*
par Luc STRENNA p. 562

*Fringillidés*
par Luc STRENNA p. 562

*Ibis*
par Luc STRENNA p. 563

*Jeux*
par Luc STRENNA p. 563



© Michel JAY

# *Blaireau*

Michel BARATAUD

Dans le gris du soir où toute forme est louche,
Lorsque les derniers trilles de la grive s'éteignent,
Dans une contraction du sol la terre accouche
De trois raies blanches luisant telle une enseigne.

Seuls de doux frottements habillent le silence
Dans le sous-bois dont l'esprit vient d'éclore ;
Une patte griffue sur l'humus encore en transe,
Le frémissement d'un être inquiet du dehors.

Sa silhouette semble en métamorphose :
Le corps d'un ours et le cou d'un reptile ;
L'un est un défi que la force propose,
L'autre glisse sur la nuit en ondes subtiles.




***Blaireau dans la gueule du terrier***
**Robert Hainard.** Gravure sur bois n° 450 ;
Genève, 11 mai 1968 ;
© Fondation Hainard, Bernex CH.

Le terrier attire cet être comme un aimant ;
En quittant la matrice cette mère prudente
Abandonne une part d'elle-même au-dedans ;
Puis le vent rassurant la lance sur les sentes.

Alors soudain l'âme du sous-bois s'évapore ;
Cette forme discrète emplissait l'espace,
L'esprit de la forêt incarné dans ce corps
Paraît se dissoudre sans laisser de trace.

23 mars 2026

# *Un avenir sans regrets*

Michel BARATAUD

La tête en fer l'âme dans la fourmilière
L'Homme trace de son pas lourd
Un sillon profond aveuglé de lumière
Un chant fertile aux oreilles d'un sourd

La tête en bois les pieds en haut
J'implore le bon sens de retourner la Terre
Mettre en apesanteur notre fardeau
Avec la nature enterrer la hache de guerre

La tête penchée sur les cimes du rêve
À la recherche d'une plume perdue
Pour encrer mes racines aux nues
Dessiner un rameau coulant de sève

La tête en pierre vouée à faire le mur
Je pose l'espoir de l'autre côté
Une sylve secrète un abri sûr
Un avenir dépouillé de regrets

Enfin le cours de l'histoire vacille
Les arbres montrent le ciel
Car l'infini ne devient réel
Que lorsque les forêts l'habillent

# Raison d'être naturaliste

Michel BARATAUD

D'où vient ce sentiment étrange
Que je ne suis pas seul ?
Une pulsion ressentie dès les langes
Qui ne s'éteindra qu'au linceul

Le vert tendre du Hêtre en mai
Les pleurs du Rouge-gorge au couchant
La nonchalance du Méloé
La chaude senteur de l'origan

Une infiltration du dehors par les sens
Qui rejoint une source intérieure
Accord parfait d'une résonnance
Pouls synchrones d'âmes sœurs

Une graine enfouie dès la naissance
Le germe d'un monde immense
Qui me susurre depuis l'enfance
« Sans la Nature rien n'a de sens »

Quel que soit l'angle d'abordage
Par la raison ou par la passion
Toujours s'impose le sauvage
Guide suprême de toute ascension



Être naturaliste n'est pas un choix
Mais une raison d'être au monde
Sentir la Nature vivre en soi
Est une raison de vivre féconde

La Nature n'a que faire des mots
Que lui donnent les Humains
Mais à sa manière un Mulot
Nomme le gland et le plantain

Un nom soutient l'existence
Des choses et des sentiments
Il imprègne leur substance
De leurs fragments devient le ciment

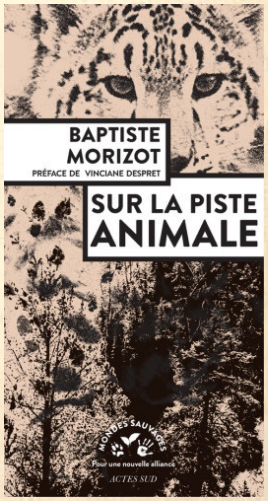
Hé Anthropologue, Philosophe, retiens un peu ta plume !
En jouant avec mes mots tu joues avec mon essence
Tu voles l'identité que plusieurs générations assument
Tu violes mon intime en inversant de ma Nature le sens.

*17 mai 2026*









# *je marche… des pas*

Jean BONNET

je marche des pas
les yeux rivés
dans le ciel
retraçant sur le sol
tout l'esprit
… de mon vol !

# *je cherche le vent par terre…*

Jean BONNET

dans la lumière
… des gouttes de rosée

la brise de vallée
agite la feuille d'herbe
à mes pieds

alors je lève les yeux
jusqu'aux sommets des montagnes

… mais l'arbre
en chemin
ne bouge pas !?

# le vol

Jean BONNET

de figures et d'allures
des nuages un peu fols …

là -haut vers le sommet
un aplat d'herbe jaune…

sort du bois
pour s'accoupler avec le bleu

… d'un grand ciel voyagé !

# ça respire

Jean BONNET

ça respire ça respire
les deux du couple
dans leurs ailes déployées
les courbures de la grâce
et l'amplitude de mon âme !

# lui tout seul

Jean BONNET

églantier à neuf heures
dans l'air immense
des gorges sauvages

lui, tout seul
à ma taille,
à la hauteur
de mes narines

… alors qu'il vient
de l'éboulis,
de ses épines
et de son parfum !

# il l'a touchée ?

Jean BONNET

L'air est vibrant
d'effluves
vers le sommet …

ils sont côte à côte
là-haut posés

et le couloir du vide
est maigre
entre leurs épaules
de plumes !

# une seule mouche

Jean BONNET

pour s'équiper d'ailes
… pour s'occuper
pour s'occuper d'elle
- une seule mouche -
… pour s'occuper de moi !

# coup de coeur

Jean BONNET

comme les pâquerettes

- ces petits coups de coeur -

les chants
des alouettes lulu
sont là

… pour voler
dans mon sang !

# libre

Jean BONNET

dans ton yo-yo
en liberté
dans ce chêne blanc
et petits cris
te laisse tomber
de branche en branche
petit pouillot
de Bonelli !

# la branche de Van Gogh

Jean BONNET

dans l'air pur
éclatant
ce mouvement
sur la branche

sur la joue blanche
de la mésange
blanc sur noir
donne le change

… et se joue
noir sur blanc
avec la fleur
de l'amandier

… dans le vent !

# *création*

Jean BONNET

comme la mer vaste
et plate
où Jésus n'a pas marché

dans l'infini du ciel
j'ai une touche
… quel miracle !

- étendant ses ailes
le point se définit
complètement royal -

particulièrement inspiré
on m'a …
je me suis toujours dit…

qu'après sept whiskys
Dieu
a créé l'aigle !

# *pins sylvestres 18 juin 2025… le plus long des jours*

Jean BONNET

c'est pas trop rouge ça !?

le soir venant en ouest
le soleil donne dans l'écorce des pins

… c'est amour pour les yeux
et troublant pour le coeur !

# *passer mon temps ?*

Jean BONNET

encore
aller voir
l'aigle qui n'est pas là…
mais qui aime bien
cette montagne !

# *avec le même amour*

Jean BONNET

les pierres marquées
qui me font de l'oeil…

les sommets balayés
par mes jumelles

une aile – une aile
qui veut entrer

… dans mon coeur !

# *chaleur*

Jean BONNET

le parfum capiteux
des cistes
le temps d'une fourmi
à grosse tête…

tu te dis :

as-tu parlé au bout
de ta vision
jusqu'aux chevaux
tout le jour

… à trente cinq !?

# *Moi terre*

Jean BONNET

les fumulus se déchirent
et disparaissent …

tu penses à trois mille
- sa silhouette est remarquable

l'aigle là-haut
dans l'air froid
ne fait que passer ?

# Tant que la Nature…

Jean BONNET

plutôt que se coucher
pour ne plus se relever

cela est déjà arrivé
dans le monde

et ils ont continué
… parmi les fleurs !

# Pleine lune

Jean BONNET

laisse-là
parler !

Elle a quitté
quelques buissons
ou arbres déchiquetés …

elle s'échappe en plein ciel
…celle qui nous voit
mourir !

# *Soleil nous prend en otage*

Jean BONNET

une grand partie
de la journée
n'est plus praticable

… comme Icare
où les oiseaux vont-ils
brûler leurs ailes ?

# *L'infini du vol*

Jean BONNET

ses courbes
un bref instant

… rendent le ciel
habitable …

cursif le vautour
se baigne dans le bleu !

# Poésie

Jean BONNET

non
c'est un tronc
aux couleurs de l'aigle botté
qui se balance
dans le vent des feuilles

- dans la vie
d'esthète -
la poésie est si improbable
qu'elle suscite
… même après la mort !

# Perdre ça !?

Jean BONNET

Dans le vent chaud

grande houle de canopée,
balançoires des feuillages

- chacun pour soi ? -

les grands frênes se croisent
gonflent et respirent

- et claquements de bois -

… cette mer verte et dorée
flamboie jusqu'aux noyers !

# *Sol nu*

Jean BONNET

déjà tombées … ?

cette feuille a couru
vers une autre…

quelque pluie
a verdi quelques touffes

… où irons-nous
inconnus ?

# *Ondulatoire*

Jean BONNET

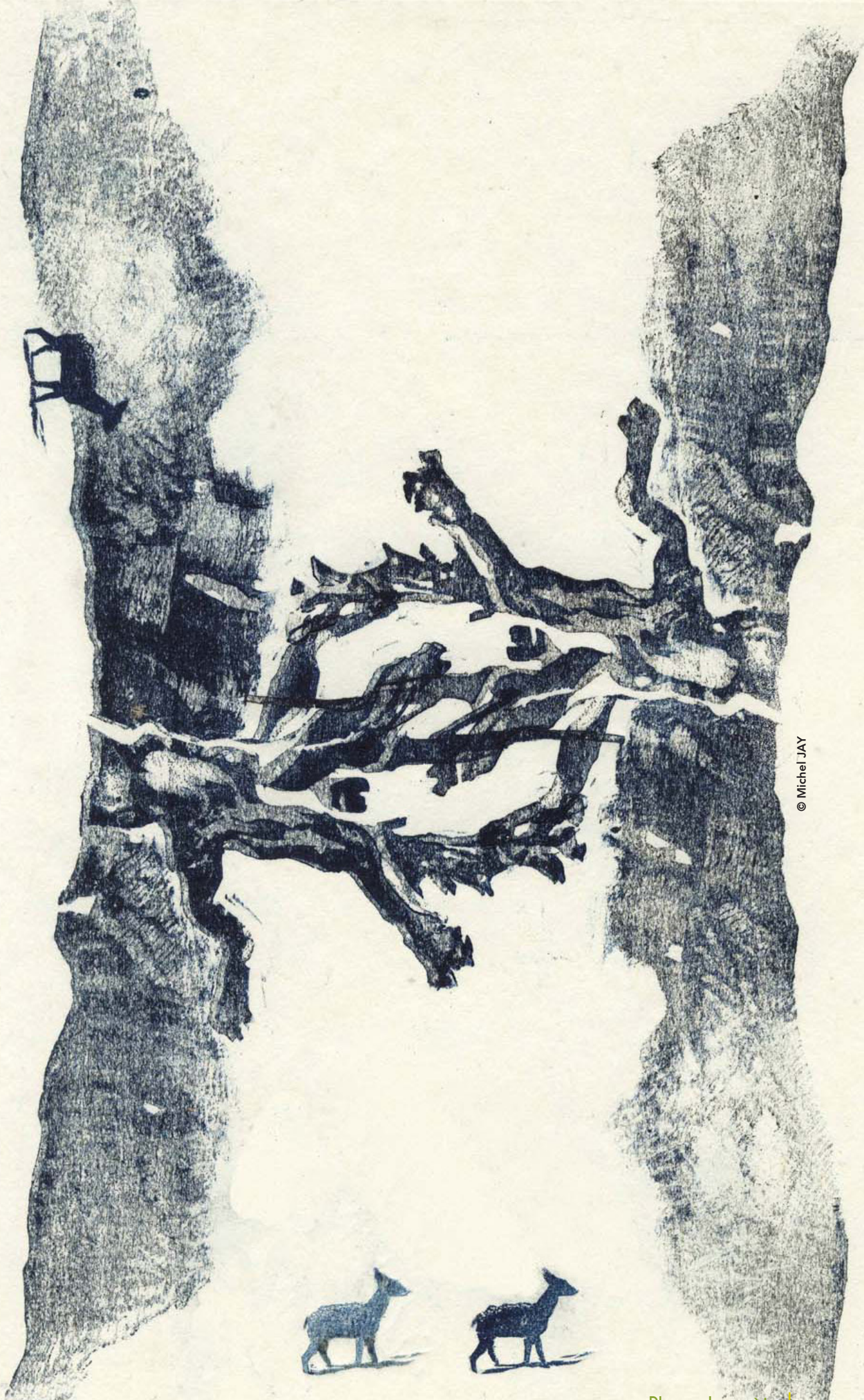
ondulatoire

le nombre
de soucoupes  volantes arrêtées
et le ciel laminé
et plissé d'immobilité ...

parce que les forêts ronflent
les rivières sont retroussées,
une fraîcheur dans l'air
au soleil troposphère …

qui se préoccupe
de l'ondulatoire
comme des jupes
qui ne sont pas relevées

… une merveille d'ombres
insolentes parfumées
gonflent sur l'envers
… ostentatoires !?



© Michel JAY

# À Robert Hainard

Jean-Marc CUGNASSE

Les gouttes de pluie perlent aux feuilles courbées
Avant d'atteindre la terre
Et d'y attendre d'être absorbées
Par la litière.
Quelques-unes font halte
Sur la veste du naturaliste
Qui se fond avec le fût du vieux hêtre
Dans une immobilité symbiotique.

L'artiste n'est pas de passage.
Il est un élément régulier du paysage.
Il est dans le désir de vivre un temps
De la communauté des vivants.
Sa patience, nourrie de passion,
Renforce son souhait ardent.
Il vit pleinement chaque instant.
Rien ne distrait son attention.

La nuit tombant,
Il devient plus vigilant.
Il épie tous les vivants,
Il guette tous les mouvements.
Mais ses yeux sont rivés sur le terrier
Des blaireaux si fortement espérés
Et dont l'heure de sortie est réglée
À leur gré.

Il les a si souvent observés,
Il les a si souvent croqués
Que même la plus ordinaire gestuelle
Est restée gravée dans sa mémoire fidèle,
Que leur figuration détaillée
Est devenue de plus en plus spontanée
Et qu'il n'a point besoin de se référer
A quelque document publié.

Lors d'une rencontre, un printemps,
J'assistai à la réalisation
D'une de ses créations.
Je vis ainsi un bois dégrossi finement
Au gré des coupes de son tranchant,
Devenir progressivement
Dans sa main le maintenant,
Un blaireau en déplacement.

Le néophyte que j'étais fut émerveillé
De cette intimité patiemment forgée
Par le naturaliste en secret,
Avec le sauvage discret,
Et qui, par la grâce d'un regard précis
Augmenté d'une émotion ressentie,
A su offrir une belle existence future
À un blaireau et à sa petite sculpture.



Photo communiquée par la Fondation Hainard (fondation@hainard.ch)

# *Fast fashion, illusion, pollution*

Jean-Marc CUGNASSE

Le printemps venu,
L'avifaune apprête ses tenues,
Présageant la saison des amours,
Une fois l'an, depuis toujours.

Le gypaète colore d'ocre son plumage ventral
Dans un bain ferrugineux secret,
Et l'étourneau troque son plumage hivernal
Contre une livrée lustrée,

Le merle voit son bec emprunter
Un jaune accordé au noir en intensité,
Et l'aigrette sa tête ornée
D'un faisceau de plumes blanches effilées.

Au contraire de leur disposition calendaire,
La séduction chez les humains n'a pas de saison,
Et elle est chez certains orientée par des canons
Régentés par le commerce planétaire.

La fast fashion,
Cette nouvelle soumission,
Offre ainsi d'innombrables collections,
Illusionnant la pleine satisfaction.

Elle habille de tourment
Des milliers de travailleurs, d'enfants,
Pour notre plaisir de paraître,
A bas coût et éphémère.

Elle génère d'importantes pollutions,
Depuis la production
Jusqu'à la mise au rebut
Dans de vastes étendues

Où sont « recyclés » nos gestes vertueux,
Quelque part dans le désert d'Atacama,
À Dandora ou sur les plages du Ghana,
Dont les printemps sont devenus silencieux

Et nous admirons en même temps, inconséquents,
La déclaration intemporelle d'un passereau plein de talent
Ou la busarde évaluant les capacités de ses prétendants
Avec lucidité sur des critères qui traversent le temps.


© Jean-Marc CUGNASSE

# Au lever du jour

Jean-Marc CUGNASSE

L'aube quitte la nuit,
Dévoilant petit à petit
Une étendue spacieuse
Revêtue d'une brume cotonneuse.

Sa renaissance aujourd'hui
Ressemble aux prémices d'une vie
Qui s'éveillerait en silence
Jusqu'à la délivrance.

Le paysage prend forme lentement,
Par touches composées,
À la faveur de silhouettes arborées
Emergeant puis disparaissant.

Ce spectacle semble animé
Par le désir de dissimuler
L'empreinte humaine répandue,
D'offrir une nouvelle vue.

Cette fantasmagorie
Née du noir de la nuit,
Mère de renaissance,
Suggère une promesse d'espérance,

Offrant ainsi au rêveur qui médite,
L'espace d'un point de jour éphémère,
De recomposer son univers
Pour des aubes inédites.



© Jean-Marc CUGNASSE

# *La bergeronnette de Pareloup*

Jean-Marc CUGNASSE

Le silence du lac intimement
Uni à son eau étale, apaisée,
Semble caresser sa peau lissée
Avec un désir troublant.

La lente évaporation
Voile progressivement ma vision,
Scindant l'espace perçu
En un essaim de bulles nues.

Sensation d'être seul en cet instant,
Invisible pour les autres vivants,
Je savoure pleinement
Cette solitude, ce sentiment.

Il m'imprègne profondément
Lorsque s'invite une bergeronnette
Qui distrait discrètement
Les pensées errant dans ma tête.

Surgie de l'éther vaporeux qui s'élève,
Fruit improbable d'amours aquatiques,
Elle se pose sur un rocher qui émerge,
Composant une délicate touche poétique.

Mon enchantement n'est qu'éphémère
Et en évaporant sa présence,
Elle me laisse à mon refuge solitaire,
À mes rêveries, dans le silence.



© Jean-Marc CUGNASSE

# *La faux du faucon*

Jean-Marc CUGNASSE




La faux
Du faucon
Fend la peau
De l'horizon.

Son sifflement
Strident
Traverse en un instant
Le silence ambiant.

La Faucheuse
Fait son œuvre
Et de la vie d'un pinson
Elle nourrit le faucon.



# *La grande évasion, ce n'est pas pour demain !*

Jean-Marc CUGNASSE

Myocastor, ragondin
Aujourd'hui ta fourrure ne vaut plus rien
Mais c'est ta tête qui est mise à prix pour l'heure :
Le prisonnier serait devenu un envahisseur !

Je t'observe sur le bord du ru,
Enfin paisible, libre de choisir ton menu,
Prendre soin de toi, de tes jeunes :
Des plaisirs absents même dans tes songes !

Myocastor, ragondin,
Ne rêve pas de tunnels vers la liberté.
Le film est fantastique mais dans la réalité,
La grande évasion n'est pas pour demain.

Il est trop loin ton pays,
Le pays des ragondins,
Mais dans le monde des humains
L'invisibilité pourra préserver ta survie.



# *Le bruant confiant*

Jean-Marc CUGNASSE

Fidèle à son perchoir,
Le bruant
Egrène son chant
Empli d'espoir.

Confiant,
Il laisse l'humain
Passer son chemin,
Sans vol fuyant.

Son chant passionné
Et d'importance,
Lancé à la volée,
Ne nécessite-t-il pas la constance ?

Supplément d'âme compagne
Dans nos campagnes,
Le bruant
Fait ainsi des passagers ses confidents.



© Jean-Marc CUGNASSE

# *Le poète et l'érable*

Jean-Marc CUGNASSE

Le poète
En fête
Déclame ses vers
À qui veut l'écouter,
Sous l'érable
Vénérable
Qui libère
Ses samares ailées.

Leurs émissions
S'offrent à qui est ouvert,
Proposant des brins d'être
Aux plus incertaines destinations,

Contribuant pas à pas
A vivifier des états
En s'infiltrant et en irrigant
Des instants de vivants.



© Michel BARATAUD

# *Demain, le rhinocéros*

Jean-Marc CUGNASSE

Le rhinocéros marche, lentement,
Le pas pesant,
Apparemment inexpressif,
Sans doute pensif.

Sa carapace
Lui donnant l'assurance
De pouvoir vaquer
Sans être menacé,

Ce survivant de la préhistoire,
Riche de millénaires savoirs,
Pouvait s'acheminer, confiant,
Vers de nouveaux temps.

Mais non contents d'attribuer
À son cornage
Le pouvoir de philtres enchantés
D'un autre âge,

Des humains écornent ses espaces habitables
Que les derniers pas pesants
Du vénérable
Animaient sans fantasme, naturellement.

Trafiquants de kératine sans vertu,
Humains égocentrés et envahissants,
Autant de revers déraisonnables et imprévus
Pour cet imposant survivant.

# *Les serres de l'aigle doré*

Jean-Marc CUGNASSE

Serres puissantes et griffes aigües
Qui saisissent, étreignent et tuent,
Serres qui garantissent à deux mains
Pour l'aigle doré sa survie,
Serres qui servent d'autres vies
En désir de lendemains,
Serres sources de complexité
Aux yeux d'humains fiers,
Rêvant d'éternité
Dans un hypothétique univers.



© Jean-Marc CUGNASSE

# Message aérien

Jean-Marc CUGNASSE

L'espace infini,
L'espace indéfini,
Et soudain un point repère
Plonge vers la terre.

Il prend forme,
Se transforme,
Bolide en liberté,
Cœur silhouetté.

Brusque redressement,
Chandelle dans le vent,
Répétition, vitesse,
Ivresse.

Ivresse et message aérien
Visible de loin,
L'aigle doré défie son rival,
Régal.



© Jean-Marc CUGNASSE

# N'en déplaise aux nominateurs !

Jean-Marc CUGNASSE

Le passeur passionné
Offre d'observer le monde non-humain
À un groupe de non-initiés
Au fil d'un cheminement incertain.

Une Fauvette dite « à tête noire »
Arborant une calotte rousse apparaît,
Révélant une histoire
Chargée de discrimination genrée.

Des Grands nègres des bois,
Qui portent haut le brun-noir sur leurs ailes,
Cachent dans les herbes le désarroi
D'une dénomination raciale officielle.

Un Milan royal savoure sa liberté,
Oubliant dans ses orbes que son attribut
Le renvoie à son ancien statut
De jouet des rois fauconniers.

La discrète Effraie des clochers,
Plongée dans sa méditation athée,
Déplore d'être liée aux clochers
Et non à un caractère approprié.

Passe une Bondrée apivore silencieuse
Qui se voit injustement taxée
D'une prédation jamais constatée
Sur les abeilles laborieuses !

Finalement, un oiseau survole le ravin,
Enthousiasmant le groupe aux aguets,
Et s'éloigne sans être déterminé,
Sans le regard culturel des humains.

Il se fond bientôt dans le lointain horizon,
Laissant chacun
À sa première émotion,
Sans nommage inopportun.



© Jean-Marc CUGNASSE

# Nos cheminements

Jean-Marc CUGNASSE

Tout au long des anciens temps,
Les humains n'ont jamais été indifférents
À la faune sauvage cohabitante
Ou à celle des contrées distantes.

Ainsi le faucon pèlerin
A connu différents destins
Selon la culture des humains,

Tantôt déifié,
Momifié pour l'éternité,
Apanage de privilégiés,

Tantôt dressé pour chasser,
Piégé, déniché,
Hybridé,

Tantôt dépouille naturalisée,

Tantôt commercialisé,

Tantôt persécuté,

Tantôt empoisonné.

Frôlant la disparition dans un temps récent,
La protection légale lui a été enfin accordée,
Pour lui-même et non pour une quelconque utilité
Comme celle édictée par les seigneuries d'antan.

Le ballottage historique de son existence
Révèle sa fragilité face à la prééminence
Des intérêts égocentristes et incohérents
Des humains dominants.

Il illustre la nécessité de repenser notre culture,
Notre place dans la nature
Et notre relation équitable avec le vivant
Afin d'enrichir durablement nos cheminements.



© Jean-Marc CUGNASSE

# *Nos liens*

Jean-Marc CUGNASSE

De mémoire humaine avérée,
Cette source n'a jamais cessé
De donner une eau abondante,
Pure et transparente,

Qui chemine, guidée
Par ses rives profilées
Au gré des résistances,
Avec parfois des errances.

Çà et là, son cours est conflué
Avec des ruisseaux nés
Dans les versants,
Parfois intermittents.

Son flot glisse sur le lit de graviers,
Épousant les formes des galets,
Taquinant la pointe d'un rocher,
Franchissant les embâcles inopinés.

Devenu rivière, il déborde de son lit
Dans les vastes espaces qui s'offrent à lui,
Il s'étale, se réchauffe, paresse et
Se donne le temps de flâner,

De partager des histoires d'eau,
D'écouter les larmes de pluie qui giclent sur sa peau,
D'être ébloui par le soleil qui joue avec ses scintillements,
Avant de poursuivre sa voie, immuablement.

Cette rivière qui nourrit des vies indistinctement,
Cette mère qui court vers sa mer, au loin,
Me donne à penser aux sources de mes propres chemins,
Aux liens amicaux riants, fidèles, confidents.



© Jean-Marc CUGNASSE

# La buse et l'enfant

Jean-Marc CUGNASSE

La buse traçait des orbes dans le ciel
Sur des sentes ignorées
De l'enfant que j'étais,
Bercée par la caresse du soleil.

Elle m'offrait de rêver,
Moi sans ailes,
A cet espace de liberté
Dans lequel elle évoluait.




J'avais envie de me trouver
Moi avec elle,
Juste quelques instants,
Pour partager mon rêve d'enfant.

J'avais envie de la rencontrer,
De la regarder à petite distance,
Et je rêvais de lui proposer
Un lien de confiance.

Je l'attendis, immobile et silencieux,
Dissimulé derrière un hêtre d'âge avancé,
A quelque pas du nid volumineux
Qui abritait sa nichée.

Mise en confiance par la quiétude du lieu,
Elle fixa néanmoins mon arbre de ses yeux
Dès que j'imitai l'appel de quémandage
Des jeunes buses dans leur jeune âge.

Curieuse, mais ignorant la supercherie,
Elle vint se poser près de mon abri
Et me donna à voir que son attention
Grandissait à chaque imitation.

Je la fis promener d'arbre en arbre, amusé,
Dans cette parcelle de vieille futaie
Et j'eus alors le sentiment empreint de naïveté
Qu'elle et moi partagions ce lieu secret.

Mais finalement elle me découvrit
Et mis fin sans précipitation à cette plaisanterie,
Comme si elle prenait acte de ce besoin de lien
Chez l'enfant terrien.

# *Le regard d'un enfant turbulent*

Jean-Marc CUGNASSE

Loin de leur quartier populaire,
De jeunes écoliers ont quitté
Leur paysage bétonné
Pour une montagne printanière.

Repères et codes de la cité
Etant inadaptés à cette naturalité,
Ces enfants réputés « trublions »
S'accordèrent sur le calme et l'attention.

Dans ce milieu inconnu,
La vie sauvage leur est apparue
Discrète, tranquille, nécessitant
Une vigilance de tous les instants.

En retrait du groupe qui l'a devancé,
Un des enfants se tenait silencieux, figé,
Les bras ballants,
Sur le bord d'un ruisseau au cours lent.

Je l'entends alors murmurer,
Les yeux rivés
Sur une truite nageant dans l'eau :
« Que c'est beau ! »

Nous partageons un instant cette émotion
Et je me plais à imaginer que cette vision
Deviendra peut-être une touche colorée
Sur la toile de sa vie dans sa cité,

Une graine qui germera dans son jardin secret,
Et qui, le moment approprié,
Fera s'épanouir la curiosité, l'égard pour la diversité
Et la possibilité d'un horizon au-delà de son quartier



© Jean-Marc CUGNASSE

# Haïkus

Cécile DENIS




Toi saule pleureur
tu ploies mais ne romps pas face
à la sécheresse

Tes larmes de feuilles
descendent jusqu'à la terre
pleurant les castors

Pourtant ils te coupent
d'arbre tu deviens buisson
régénérescence

Bâtisseurs de rêve
de barrages filtreurs d'eau
ainsi revenue

Comayras, 19 juillet 2026

Sur la cheminée
aux couleurs de l'incendie
son chant broie du noir

Comayras, 5 juillet 2026



# Surprise ailée

Cécile DENIS

Douce fin d'été
dans mon hamac, éveillée
une ombre d'oiseau

Son ombre prend corps
se perche sur les cordages
il regarde l'humaine

Qui s'immobilise
qui le scrute avec bonheur
et admiration

Ce cadeau du ciel
j'en observe les détails
de l'oeil noir aux plumes

Ailes striées de blanc
sur fond gris, poitrine claire
silhouette fine

Plus d'une minute
nous nous observons sans crainte
avant son envol

Gobemouche noir
Comayras, 1er septembre 2026



# Abriéu

Jean-Henri FABRE

La revue Plume de Naturalistes rend hommage à Jean-Henri Fabre (1823-1915), célèbre entomologiste de Sérignan du Comtat (84), également auteur de poèmes en occitan que nous reproduisons ici accompagnés de leurs traductions.
Tous les écrits de Jean-Henri Fabre sont disponibles sur le site dédié **https://www.e-fabre.com/biographie/poesie.htm**.

Lis alenado
Di marinado
Boufon pèr rounfle caud ; de négri nivoulas
Passon, de-fes lavon li fueio
Emé quatre degout de plueio :
Es lou printèms qu'arrive qu'adus si soulas.

Bono vengudo
Es bèn dégudo
Au soulèu que revèn. Pèr éu, lou tron brusis ;
Pèr éu lou cebihoun nasejo
Dins li draiòu, quand blasinejo ;
Pèr éu, l'uiau subran s'atubo e trelusis.

Pèr éu, li pibo
De-long di ribo
Desplegon si boutoun de quitran envisca ;
Pèr éu, s'alongo e s'entrigasso ;
Dins li bartas lou tiro-agasso ;
Pèr éu, lou sause met si pendènt alisca.

Per éu, dessouto
Li vèrdi mouto
Vióulouno, en banejant, la colo di grihoun ;
Pèr éu, sus la chusclo nouvello,
Espandido en flour negrinello,
Vounvounon, ataula, li proumié mousquihoun.

Et la reineto,
La verdouleto,
En boufigo gounflant soun pitre enraumassa,
Canto : vue ! vue ! S'es revihado
A la proumiere escandihado.
Tout boulego e brusis, de l'ivèr alassa.

De-qu'es la vido,
Tant lèu gausido ?
Es un pau de calour dins la fango escoundu.
Couva pèr la divino flamo,
Çò qu'èro limo pren uno amo
Quand un rai de soulèu dins si flanc s'es foundu.

Dounc, tout banejo,
Tout verdoulejo,
E s'estiro, e s'alongo, e mounto, e vai, e vèn
Pèr avé sa part benesido
De la grando raisso de vido
Que nous plòu d'eilamount quand lou soulèu revèn.



# *Avril*

Jean-Henri FABRE

L'haleine
Des vents du midi
Souffle par chaudes bouffées ; de noirs et gros nuages
Passent, parfois ils lavent les feuilles
Avec quatre gouttes de pluie :
C'est le printemps qui arrive et amène ses soulagements.

Bonne venue
Est bien due
Au soleil qui revient. Pour lui, le tonnerre gronde ;
Pour lui, le muscari montre le nez
Dans les sentiers quand il bruine ;
Pour lui, l'éclair s'allume soudain et resplendit.

Pour lui, les peupliers
Le long des rives,
Déploient les bourgeons englués de goudron ;
Pour lui, s'allonge et s'entrelace
Dans les halliers la clématite ;
Pour lui, le saule met ses jolis pendants.

Pour lui, dessous
Les vertes mottes,
Violonne, en remuant les cornes, la troupe des grillons ;
Pour lui, sur l'euphorbe nouvelle,
Épanouie en fleurs noirâtres,
Bourdonnent, attablés, les premiers moucherons.

Et la rainette,
La verdette,
En vessie gonflant sa poitrine enrhumée,
Chante : vue ! vue ! Elle s'est réveillée
Au premier coup de soleil.
Tout remue et bruit, fatigué de l'hiver.

Qu'est-ce que la vie,
Si vite usée ?
C'est un peu de chaleur caché dans la fange.
Couvé par la divine flamme,
Ce qui était limon s'anime
Lorsqu'un rayon de soleil s'est fondu dans ses flancs.

Donc, tout remue ses cornes,
Tout verdoie,
Et s'étire, et s'allonge, et monte et va, et vient
Pour avoir sa part bénie
De la grande averse de vie
Qui nous pleut de là-haut lorsque le soleil revient.



# *La chusclo e l'amelie*

Jean-Henri FABRE

I

De la som de l'ivèr, tant dur à la pauriho,
La chusclo adeja se reviho,
E nasejo crentouso à travès li rountau
Pèr vèire aperaqui, malignouso avisado,
Se soun finido li jalado
E li cisampo di coutau.

Tant que, dins lou cèu blu, de nèblo cremesino
Couvon de sero la plouvino,
Tant que soun pas creba li boufet de la fre,
Prudènto, n'auso pas, bessai trop lèu vengudo,
Desplega sa pousso croucudo
E releva soun pecou dre.

Mai, dins un clapeiroun que dounara téulisso
A si flour negrasso et pudisso,
Front clin, atènd, li pèd à la calo d'un lié
De lausiho. Pamens, óublidous de prudènço,
Vejo-eici que subran coumenço
L'estrambord fòu de l'amelié.

Sian febrié ; fai bon e fara fre tout-aro ;
Lou soulèu ris, pièi se mascaro,
S'escound, revèn, s'amosso. Alor, de si boutoun,
L'amélié, lou pressa, desplego li dentello,
En coumunianto s'emmantello
E se fai nivo de coutoun.

Mousselino d'argènt que farié, dins sa glòri,
Negreja lou blanc de l'ivòri,
E n'a, pèr lou trelus, d'egalo que la néu,
Velout de paradis, duvet toumba de l'alo
De l'ange qu'en terro davalo,
Ié fan meravihous mantèu.

E quand tòuti li flour blanco soun espandido,
Quand la tèsto s'es arroundido
En doumo que fernis à l'alen dóu matin,
Rèn de tant bèu ! Dirias alor uno assemblado
De fado ufanouso campado
Souto de tèndo de satin.

**II**

Es majo fèsto dóu campèstre.
Mai qu'es eiçò ? Sauvage mèstre,
Lou vènt-terrau se lèvo, enrabia, jaladis ;
E siblo, rounflo, chaplo, estrasso,
Estripo, tord lou còu, matrasso.
Adiéu li flour d'argènt, li flour de paradis !

Que n'en disès ? Es pas vergougno,
Quand lou gusas de vènt s'empougno,
Éu que fai barrula li code de la Crau,
A la galanto capelino
De satin blanc e mousselino
De l'amalié ? Segnour, gardas-nous dóu mistrau !

Fòu generous, ti flour tant fresco
Ounte s'amassavon li bresco
D'un fum d'abiho, e que cresiés faire bressa
Pèr l'alen amistous de l'auro,
Toumbon en douliho, li pauro.
Ah ! te l'aviéu bèn di que t'ères trop pressa !

Enterin, la chusclo, en soun caire,
Dóu marrit tèms s'enquièto gaire ;
Atènd, la mesfisènto ; e soun gréu rouginas,
Que souto li fueio pendoulo,
Tant que lou vènt-terrau gingoulo,
En deroulant sa crosso aussara pas lous nas.

L'amalié sara sènso amelo ;
Nouvè, sènso nougat ; mai elo,
Gounflo d'aspre lachun que plouro de si nous,
En pas espandira la tèsto
E de bèu jour aura de rèsto
Pèr fin d'amadura si cruvèu verinous.

# L'euphorbe et l'amandier

Jean-Henri FABRE

I

De la torpeur de l'hiver, si rude pour les pauvres,
L'euphorbe déjà se réveille,
Et craintive, elle montre le nez à travers les broussailles
Pour voir à son entour, malicieuse avisée,
Si les gelées blanches et les bises
Des coteaux sont finies.

Tant que, dans le ciel bleu, des nuées cramoisies
Couvent le soir la gelée blanche,
Tant que ne sont pas crevés les soufflets du froid,
Prudente, elle n'ose pas, peut-être trop tôt venue,
Déployer sa pousse crochue
Et relever sa tige droite,

Mais, dans un tas de pierres qui donnera toiture,
À ses fleurs noirâtres et puantes,
Front penché, elle attend, les pieds dans une couche
De menues pierrailles. Cependant, oublieux de prudence,
Voici que soudain commence
Le fol enthousiasme de l'amandier.

Nous sommes en février ; il fait bon et tout à l'heure il fera froid ;
Le soleil rit, et puis se couvre ;
Il disparaît, revient, s'éteint. Alors, de ses boutons,
L'amandier, le pressé, déploie les dentelles ;
Il se voile en communiante,
Il se fait nuage de coton.

Mousseline d'argent qui, dans sa gloire,
Éclipserait le blanc de l'ivoire,
Et qui, pour l'éclat n'a d'égale que la neige,
Velours de paradis, duvet tombé de l'aile
De l'ange qui descend sur la terre,
Lui font merveilleux manteau.

Et quand toutes les fleurs blanches sont épanouies,
Quand la tête s'est arrondie
En dôme qui frissonne à la brise du matin,
Rien d'aussi beau ! On dirait alors une assemblée
De fées magnifiques campées
Sous des tentes de satin.

**II**

C'est la grande fête des champs.
Mais qu'est ceci ? Sauvage maître,
Le mistral se lève, furieux, glacial ;
Il siffle, ronfle, met en pièces, écrase,
Déchire, tord le cou, meurtrit.
Adieu les fleurs d'argent, les fleurs de paradis !

Qu'en dites-vous ? N'est-ce pas une honte,
Quand le gueusard de vent s'attaque,
Lui qui fait rouler les cailloux de la Crau,
À l'élégante capeline
De satin blanc et mousseline
De l'amandier ? Seigneur, préservez-nous du mistral !

Fou généreux, tes fleurs si fraîches,
Où s'amassaient les rayons de miel
D'une nuée d'abeilles, et que tu croyais faire bercer
Par le souffle amical de la brise,
Elles tombent en loques, les pauvres.
Ah ! je te l'avais bien dit : trop pressé tu étais !

Cependant, l'euphorbe, en son coin,
Du mauvais temps ne s'inquiète guère ;
Elle attend, la méfiante ; et sa pousse rougeaude,
Qui pend sous les feuilles,
Tant que le mistral hurle,
Ne haussera pas le nez en déroulant sa crosse.

L'amandier sera sans amandes ;
La Noël, sans nougat ; mais elle,
Gonfle d'âpre laitage qui pleure de ses nœuds,
En paix elle épanouira la tête,
Et de beaux jours elle aura de reste
Afin de mûrir ses coques vénéneuses.

# *La cisempo*

Jean-Henri FABRE

Queto fre, mis ami de Diéu !
Queto fre de loup ! La Cisampo
Ourlo, rounflo, siblo ; acampo
Lis auriolo de l'estiéu
Dins lis estoublo e n'en tapisso,
En lis acoussejant, lou bàrri di sebisso.

De lóngui barbasso de gèu
A la font se soun pendoulado,
Esculturo que la jalado
A travaia de soun cisèu.
A gros frisoun, l'orro tignasso
S'escampo dóu bournèu, s'espandis, s'escagasso.

Per aquí, davant mon ostal
De fueio de platano morto
Qu'un revolum de vént aporto
A quatre pas de moun lindau,
Dóu tèms que lou mistrau gingoulo,
Viron en roudelet e fan la farandoulo.

Es la farandoulo di mort,
La bourrèio tristo e doulènto.
La fre, de si labro pougnènto,
A tout maca, bèu, jouine e fort ;
A tout maca sènso vergougno ;
E la Cisampo ris de la fèro besougno.

E siblo e rounflo de plesi.
Ausès si brutàli bramado
Que se gounflon pèr alenado
Pièi se desgounflon à lesi.
Es lou mau que ris e que canto
D'augué 'scrapouchino lou bèn, la causo santo.

Perqué lou mau, pouisoun dóu bèn ?
Un pau de joio, forço peno,
E la pauro vido s'abeno.
Perqué la mescladisso ? Rèn
Sarié pas miés, folo naturo,
Que la flour au-jour-d'uei, deman la pourrituro ?

Emé rèn de ço que patis,
Lou chaple finau dis estello
Crebant dóu cèu la curbecello,
Se lou mounde un jour s'espóutis,
Fai pas toumba 'n plour, perlo unico
Que vau di souleias l'enormo mecanico.

E tout dor de la som que n'a
Pantai ni revèi, som bouniasso,
Indiferènto, tranquilasso,
La som de ço qu'es jamai na.
Que n'en dises, tu, la Cisampo ?
A quau dourmirié ansin, la dounariés, la crampo ?

Lou mèstre ventaras, em'uno voues de loup,
Pèr lou trau de l'eiguié respond : Hi-hi ! hou-hou !

# *La bise*

Jean-Henri FABRE

Quel froid, mes amis de Dieu !
Quel froid de loup ! La bise
Hurle, ronfle, siffle ; elle rassemble
Les centaurées de l'été
Dans les chaumes, et les pourchassant,
En fait tapis contre les barrières des haies.

De longues barbes de glace
À la fontaine se sont appendue,
Sculptures que la gelée
A travaillées de son ciseau.
À gros frissons, la farouche tignasse
Sort du goulot, s'épanche, s'étale à terre.

Par là, devant ma maison
Des feuilles mortes de platane
Qu'un remous de l'air apporte
À quatre pas de mon seuil,
Tandis que le mistral hurle,
Tournent en petits groupes et font la farandole.

C'est la farandole des morts,
La bourrée triste et dolente.
Le froid, de ses lèvres cuisantes,
A tout meurtri, beau, jeune et fort ;
Il a tout meurtri sans réserve ;
Et la bise rit de l'œuvre sauvage.

Elle siffle, elle ronfle de plaisir.
Entendez ses brutales huées,
Qui se gonflent par bouffées,
Puis se dégonflent à loisir.
C'est le mal qui rit et qui chante
D'avoir écrabouillé le bien, la chose sainte.

Pourquoi le mal, poison du bien ?
Un peu de joie, beaucoup de peine,
Et la pauvre vie s'épuise.
Pourquoi le mélange ? Rien
Ne serait-ce pas mieux, folle nature,
Que la fleur aujourd'hui, demain la pourriture ?

Avec rien de ce qui souffre,
L'écrasement final des étoiles
Crevant le couvercle des cieux,
Si le monde un jour s'effondre,
Ne fait pas tomber une larme, perle unique
Qui vaut des grands soleils l'énorme mécanique.

Et tout dort du sommeil qui n'a
Ni rêve ni réveil, sommeil bonasse,
Indifférent, tranquille,
Le sommeil de ce qui n'est jamais né.
Qu'en dis-tu, toi, la bise ?
À qui dormirait de la sorte, la donnerais-tu, la crampe ?

Le maître vent glacé, avec une voix de loup,
Par le trou de l'évier, répond : Hi-hi ! hou-hou !

# *Aster tripolium*

Par La Griotte

Dans les marais salants, il existe une fleur
Qui selon les marées, fane ou vit ou meurt
Bercée de flux, la haute-slikke et de fortes marées, le bas-shorre
De milliers de confettis, le littoral colore

Embellit l'estuaire, colonise les prés
Dans les marais côtiers aux côtes délaissées
Cache de quoi nourrir sous ses inflorescences
Ses sommités fleuries plaisent pour faire bombance

Des capitules marguerites, des couleurs comme un drapeau
Feuillage vert, ligules mauves, fleurons jaune
Et des fruits en novembre au milieu des roseaux

Le rouge des salicornes, la vase sur les rosettes
Du nectar dans des tubes
Et collecte la collète

Dans le sable des dunes a creusé son terrier
Et butinent les piérides et autres fluorés
Abeille solitaire et papillon vorace
Promeneur solitaire et souvent peu loquace

Tous les plaisirs sublime
l'Aster maritime

# *Les cartes*

Par La Griotte

Des cartes nautiques en guise de napperons
Et des miles marins au flanc des avirons
J'ai passé plus d'une fois les cinquantièmes hurlants
Et rugi ma fureur d'homme libre et gourmand
Le grand silence austral, l'inquiétude vespérale
Le fracas des glaciers et je t'ai ri au nez
La fleur du Mozambique, la boue du Maroni
Et mon cœur jamais là, toujours un peu parti
L'attitude longitude contre toute habitude
La fuite, l'exil, plus que tout autre péril
Mais qu'y ai je gagné quand j'y pense à présent?
Des cartes nautiques en guise de napperons
Et des miles marins au flanc des avirons.

# *Wales*

Par La Griotte

Des montagnes glaciaires érodées par le vent
Et des taches de blanc constellant le piémont
De la sauvagerie des falaises escarpées
S'égare mes yeux vers des rocs délabrés

Un château, une ruine, un vestige qui tient bon
Et qui pour tout gardien possède mille moutons
À ses pieds, prosterné, l'océan déchaîné
Sur ses pierres, les nuages et leur ombre portée

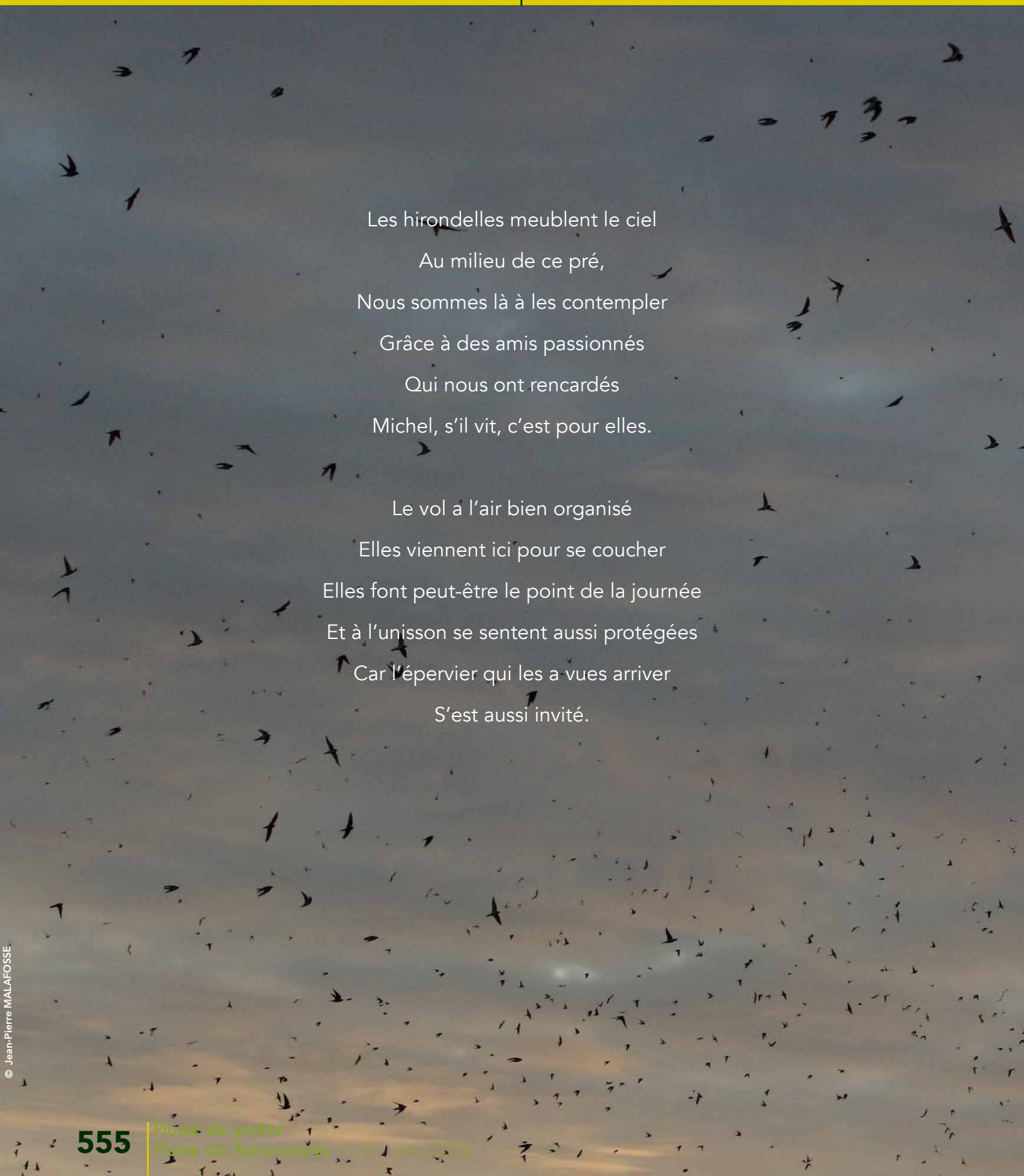
Rangés les près verts, clôturées les maisons
Mais libre est la rivière et grandioses sont ses fonds


Papa Stour, 19/10/2017
ofc & EL
© Ondine FILIPPI-CODACCIONI


Westray coast, 24/10/2017
ofc & EL
© Ondine FILIPPI-CODACCIONI

# *Les hirondelles*

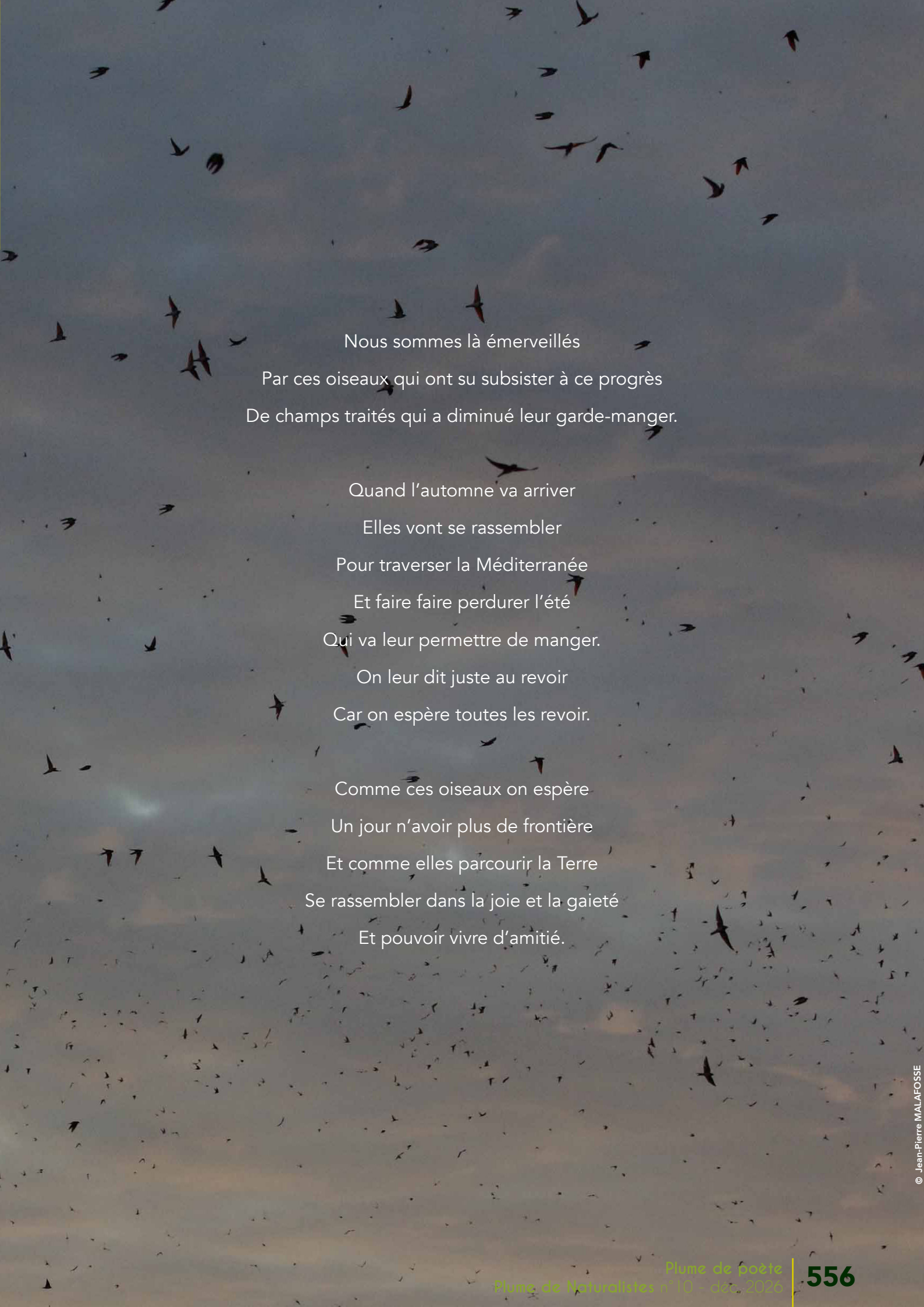
Par Régis Hurez



Les hirondelles meublent le ciel
Au milieu de ce pré,
Nous sommes là à les contempler
Grâce à des amis passionnés
Qui nous ont rencardés
Michel, s'il vit, c'est pour elles.

Le vol a l'air bien organisé
Elles viennent ici pour se coucher
Elles font peut-être le point de la journée
Et à l'unisson se sentent aussi protégées
Car l'épervier qui les a vues arriver
S'est aussi invité.

© Jean-Pierre MALAFOSSE



Nous sommes là émerveillés
Par ces oiseaux qui ont su subsister à ce progrès
De champs traités qui a diminué leur garde-manger.

Quand l'automne va arriver
Elles vont se rassembler
Pour traverser la Méditerranée
Et faire faire perdurer l'été
Qui va leur permettre de manger.
On leur dit juste au revoir
Car on espère toutes les revoir.

Comme ces oiseaux on espère
Un jour n'avoir plus de frontière
Et comme elles parcourir la Terre
Se rassembler dans la joie et la gaieté
Et pouvoir vivre d'amitié.

© Jean-Pierre MALAFOSSE

# *Bayer aux corneilles*

Par Pèire THOUY

*Bayer aux corneilles : un poison !*
*Moi, je préfère bailler quelques lignes de poésie à las Gralhas*

Me prenon per Còrb, soi pas que Gralha.
Lo meu cosin, quand passa, fa de « ròc »,
Ieu, convidi en francés a la fe...
Condemnada sempre a mesfisança,
Devi afrontar la malvolença
De l'Òme e fugir sa mitralha.
Aquò rai, ai sabut m'adaptar:
Totas granas e bestiòtas manjar;
Trompetar, bresilhar e rauquejar;
La femna gardar e lo nis acaptar.
La Gòila, pòdi ben escridassar,
Totjorn de l'Astor me caldrà parar
Se vòli longtemps revertar l'asuèlh
Dins lo blau grisenc e gadal de mon uèlh.
Cossí que siaga, mon vestit de dòl
Farà totjorn pena al montanhòl.

# *Bayer aux corneilles*

Par Pèire THOUY

On me prend pour un corbeau
mais je ne suis que Corneille noire.
Mon cousin, quand il passe, fait « rôk »,
moi j'invite en français à la foi (crois !).
Condamnée toujours à la méfiance,
je dois affronter le mauvais vouloir de l'Homme et fuir sa mitraille.
Mais qu'importe, j'ai su m'adapter :
manger toutes sortes de graines et de petites bêtes, trompéter,
gazouiller, faire preuve de raucité,
la femelle garder et le nid dissimuler.
Je peux bien harceler la Buse variable,
mais il me faudra toujours me protéger
de l'Autour des palombes si je veux longtemps encore refléter
l'azur dans le bleu grisâtre et enjoué de mon œil.
Quoiqu'il en soit, mon vêtement de deuil
fera toujours peine à l'habitant de la montagne.

# Ailes

Luc STRENNA

Les ailes des éoliennes
Tranchent les oiseaux
Comme pâté

La démangeaison des ailes
Oh Socrate !
Je l'ai comme toi sentie

Aujourd'hui j'ai des ailes
Ah laissez-moi croire
Que j'ai des ailes !




# Air

Luc STRENNA

Les oiseaux
Pour monter si haut
Ont de l'air dans les os
N'est-ce pas ?

Volatiles et volailles
Vol perdu
Mépris
Quelle insulte au casoar !

Oiseau
Toujours nouveau
Epousant les plis de l'air
Tu es l'exemple

# Albatros

Luc STRENNA

À quoi songe-t-il
S'ennuie-t-il ?
Si longtemps sur son œuf
L'albatros

J'aurais tant aimé
Contempler
Les grands albatros
Ailes de la vague

Albatros
Plastique versicolore
Pas d'enfant pour jouer
Avec toi

# Automne

Luc STRENNA

Les martinets s'en vont
Virgules d'azur
Automne des oiseaux

Narquoise
La corneille
Maraude
Faraude
Sa vie automnale

Babil du rouge-gorge
Equinoxe
Du noisetier
Désenchanté


© Jean-Marc CUGNASSE

# Bonheur

Luc STRENNA

Qui peut bien croire
Que le guêpier
Existe si radieux ?
Too much

Le récitatif des oiseaux
Danse du bonheur
Exultation

Le pré aux fritillaires
Si débonnaires
Ravit ma vie
De courlis




# Cage

Luc STRENNA

Les barreaux
Biffent l'oiseau
Petit bagnard
Hagard
D'ombre rayée

Prison de l'âme
Invention
Humaine trop humaine
La cage

Et pourtant
Messiaen
Les oiseaux écrivent
Ta musique
Liberté



# Disparition

Luc STRENNA

Le glas des insectes
Sonne celui des oiseaux
Bientôt le nôtre ?

Non les oiseaux n'ont pas disparu
Vous avez détruit les oiseaux

Plume légère
Ecris sur la terre
Le nom des oiseaux
Perdus


© Luc STRENNA

# Fringillidés

Luc STRENNA

Drôle d'outil
Aux cônes déchiquetés
Bec croisé
Hybride comme ma vie

Où as-tu donc encore perché ton nid ?
Linotte
Voles y vite

Le gros-bec
Majestueux majordome
Passe les plats
N'est-il pas Raymond ?


© Luc STRENNA

# Ibis

Luc STRENNA

Les Egyptiens t'honoraient
Ibis sacré
Nous t'anéantissons

Les étincelles
Que recèlent
Les ailes
Du falcinelle
M'appellent

L'ibis chauve
Mal peigné
Me rappelle ma calvitie
Mal cachée




# Jeux

Luc STRENNA

Je le sais
Le choucas espiègle
Joue de son œil bleu
Dans le vent

Le grand corbeau
Vole haut
Sur le dos
Il n'a pas mal au cœur
Lui

Des limicoles badinent
À cloche-pied
Avec les vagues
Vers de poète ?





© Julien GARBAGE



PLUME DE NATURALISTES

# La nature en littérature




Une rubrique du recueil annuel **numéro 10**
déc. 2026

# SOMMAIRE


***Désert solitaire.***
Edward ABBEY.
*présenté par : Michel Barataud*
p. 566

***Et vous passerez comme des vents fous.***
Clara ARNAUD.
*présenté par : Michel Barataud*
p. 574

***Wood'stown.***
Alphone DAUDET.
*présenté par : Michel Barataud*
p. 579

***Les Misérables.***
Victor HUGO.
*présenté par : Michel Barataud*
p. 585



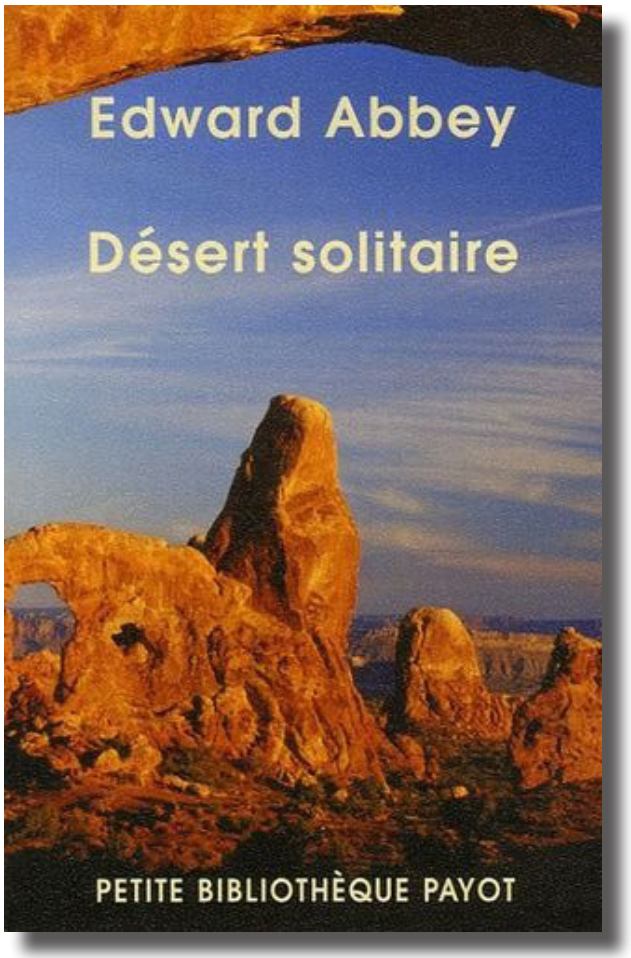

# Désert solitaire

## de Edouard ABBEY (1927 - 1989)

Par Michel Barataud

Après « Le gang de la clé à mollette » (**La nature en littérature 2025**), revenons encore (et toujours !) à Edouard Abbey, avec un léger retour en arrière, en 1968, et un essai qui dépeint aussi bien l'auteur que le sujet.

Amoureux de la nature et de la liberté, épris de science lorsqu'elle décrit et féroce lorsqu'elle détruit, se frottant au sauvage et se coulant dans la civilisation, sur le fil entre danger et confort, bravant la mort et courtisant le plaisir, provocateur et bienveillant, pacifiste en colère… Comment composer un tel puzzle ?




Edition 2006, Payot.

En tentant d'en faire le tour on en perd l'épicentre. Un poète flamboyant de la nature et de la liberté : en le lisant cela est une certitude…

Un passage de l'avant-propos du livre, nous livre le cœur de son propos :

« *Pour ce qui me concerne, la surface des choses m'apporte suffisamment de bonheur. À dire vrai, elle seule me paraît avoir une quelconque importance. Des choses comme une main d'enfant qui serre la vôtre, la saveur d'une pomme, l'étreinte d'un ami ou d'une amante, la douceur soyeuse des cuisses d'une jeune femme, le coucher de soleil sur la roche et les feuilles, l'entrain de telle musique, l'écorce de cet arbre, la lente abrasion du granite et du sable, une chute d'eau cristalline dans une marmite de grès, le visage du vent : qu'existe-t-il d'autre ? De quoi d'autre avons-nous besoin ?*

[…]

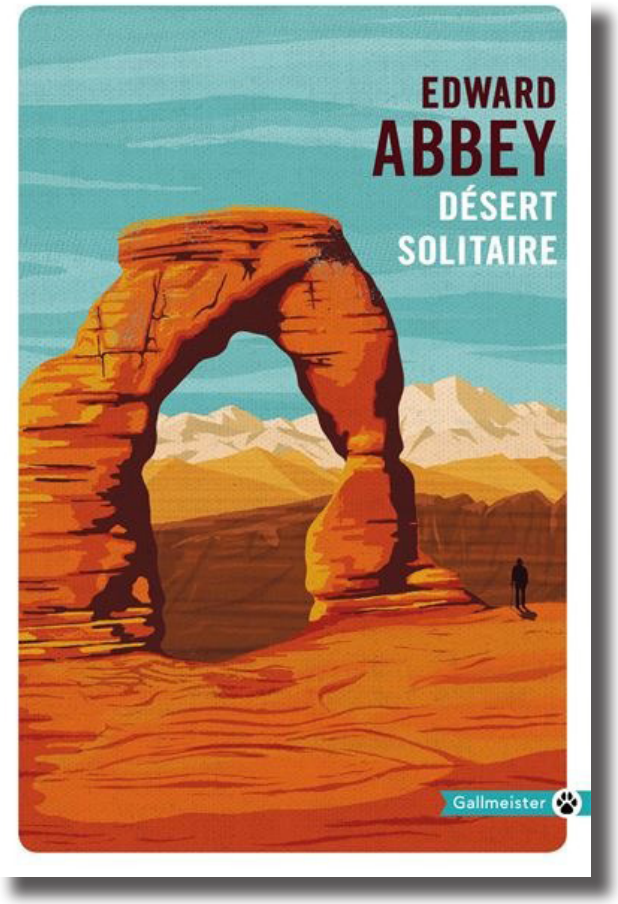
*L'été prochain, ne sautez pas dans votre voiture pour filer vers le pays des canyons dans l'espoir de voir par vous-même certaines des choses que j'ai évoquées dans ces pages. Tout d'abord, vous ne verrez rien du tout en voiture ; vous devrez sortir de votre foutu engin et marcher ou, mieux encore, ramper à quatre pattes sur le grès, à travers les buissons épineux, entre les cactus. Lorsque vous commencerez à laisser des traces de sang derrière vous, vous verrez quelque chose. Peut-être. Ou peut-être pas. Ensuite, la plupart des choses dont je parle ici ont déjà disparu ou sont en train de disparaître rapidement.*

*Ce livre n'est pas un guide de voyage ; c'est une élégie. Un tombeau. Ce que vous tenez entre vos mains est une stèle. Une foutue dalle de roc. Ne vous la faites pas tomber sur les pieds ; lancez-la contre quelque chose de grand, fait de verre et d'acier. Qu'avez-vous à perdre ?* »

Abbey se sent chez lui dans les paysages minéraux de l'Utah, le pays des canyons vertigineux creusés dans les couches du temps jusqu'au Cambrien, des *mesas* arides et des sommets enneigés. Il les habite non pas en visiteur sophistiqué, mais en frère du soleil et du gel, des pierres et de l'eau, des plantes et des animaux. Pendant une quinzaine d'années, vers les années 1950, il se fera embaucher comme saisonnier dans plusieurs parcs naturels ; quelques périples l'amènent aussi à épouser de son mieux les courbes du pays aimé, des méandres du Colorado au sommet du Tukuhnikivats.
Une caravane plantée par l'administration au terminus d'une heure de piste, une réserve de bières, cigares, bacon et œufs : Edward entame sa saison en tant que garde au Parc national des Arches. Ses missions : approvisionner de temps en temps les rares campings, accueillir quelques touristes, accompagner l'acheminement de quelques troupeaux…
Il nous fait vivre cette expérience dans un mélange de jouissances contemplatives, de réflexions de fond, d'analyses sociologiques, d'aventures physiques, de révoltes naturalistes... Un traité sur le monde ; une arche par-dessus la laideur ; un fruit à croquer.

Lisez « Désert solitaire » ; sentez le vent chaud et sec, l'électricité de l'orage, le tumulte du fleuve rouge, l'ondulation du serpent, la sueur acide du risque mortel, la douceur du crépuscule dans une volute de tabac et une gorgée chantante… Laissez la joie de vivre se glisser dans les interstices : « *La joie est-elle un atout dans la lutte pour la survie darwinienne ? Quelque chose me dit que oui ; quelque chose me dit que les êtres moroses et craintifs sont voués à l'extinction. Là où il n'y a pas de joie il ne peut y avoir de courage ; et sans courage toutes les autres vertus sont vaines.* »

Merci pour tout Edward.




Edition 2018, Gallmeister.

## Vidéo à ne pas manquer :

***Edward Abbey, naturellement subversif !***

Jérémy Frey & Élisabeth Quin ont réalisé un remarquable documentaire de 53 minutes pour la chaîne Arte, visible depuis le 4 décembre 2025 grâce au lien :
**https://www.arte.tv/fr/videos/123999-000-A/edward-abbey-naturellement-subversif/**

Quelques morceaux choisis :

### *Premier matin*

*Debout devant ma caravane, admirant bouche bée ce spectacle monstrueux et inhumain de roc et de nuages et de ciel et de vastitude, je sens une ridicule vague d'avidité et de désir de possession m'envahir. Je veux connaître tout cela, je veux posséder tout cela, je veux étreindre toute cette scène intimement, profondément, intégralement, comme un homme peut désirer une belle femme. Souhait insensé ? Peut-être pas. Au moins n'y a-t-il rien d'autre là, aucun humain, pour me disputer cette possession.*

*La terre couverte de neige luit d'un éclat métallique bleu mat, reflet du ciel et du soleil imminent. D'ici aussi part l'étroite route de terre, attirante piste primitive vers le nulle part, qui descend la pente en serpentant jusqu'au cœur du labyrinthe de roche nue. Près du premier groupe d'arches, un roc de cinquante pieds de haut serti en équilibre sur un piédestal de même taille, semble suspendu de manière menaçante à l'aplomb d'un coude de la route. On dirait une statue de l'île de Pâques, un dieu de roche ou un ogre pétrifié.*

*Un dieu ? Un ogre ? La personnification de la nature est précisément la tendance contre laquelle je me bats en moi-même et que j'essaie d'éliminer pour de bon. Je ne suis pas ici seulement pour échapper un temps au tumulte, à la crasse et au chaos de la machine culturelle, mais aussi pour me confronter de manière aussi immédiate et directe que possible au noyau nu de l'existence, à l'élémentaire et au fondamental, au socle de pierre qui nous soutient. Je veux être capable de regarder et d'examiner un genévrier, un morceau de quartz, un vautour, une araignée, et de voir ces choses comme elles sont en elles-mêmes, vierges de toute qualité attribuée par l'homme, catégories scientifiques comprises. Voir Dieu ou la Méduse face à face, même si cela implique de risquer tout ce que j'ai d'humain en moi. Je rêve d'un mysticisme âpre et brutal dans lequel le moi dénudé se fonde dans un monde non humain et y survit pourtant, toujours intact, individué, discret. Paradoxe et socle de pierre.*

*Solitaire :*

*Mais pour le moment, chez moi tout au moins, l'air est calme et je saisis pour la première fois de la journée l'immensité du silence dans lequel je suis perdu. Ce n'est en fait pas tant un silence qu'une grande quiétude – car des bruits, il y en a : cri d'un oiseau caché par un genévrier, petit tourbillon de vent qui passe et s'évanouit comme un soupir, tic-tac de ma montre –, petits bruits qui rompent l'impression de silence absolu tout en aiguisant mon ressenti de la vaste et implacable paix qui m'entoure. Temps suspendu, présent perpétuel. Si je regarde le petit appareil que je porte bouclé à mon poignet, les chiffres, et même la grande aiguille au mouvement ample, semblent presque ridicules d'avoir perdu tout sens. Nul voyageur, nul campeur, nul vagabond n'est venu dans ce coin de désert aujourd'hui et, l'espace de quelques instants, je sens et comprends que je suis vraiment très seul.*

### *Les serpents de paradis*

*Il est de mon devoir, en tant que ranger du parc, de protéger, préserver et défendre toutes les choses vivantes présentes à l'intérieur de ses frontières, sans exception. Et même sans cela, j'ai des convictions personnelles à appliquer. Des idéaux, pourriez-vous dire. Je préfère m'abstenir de tuer des animaux. Je suis un humaniste : plutôt tuer un homme qu'un serpent.*

[…]

*Mais cette histoire de serpents n'est pas finie.*

*Mi-mai, environ un mois après la disparition du serpent indigo, un soir, alors que le désert rose-pourpre refroidit comme un gril hors des braises, le voilà qui revient. Avec un ami, cette fois.*

*Je suis dans la chaleur étouffante de la caravane, je m'ouvre une bière, pieds nus, prêt à sortir, bien détendu après une rude journée passée à observer les formations nuageuses. Je jette par hasard un coup d'œil par la petite fenêtre à côté du réfrigérateur et vois deux serpents indigo sur ma terrasse, en train de se livrer à ce qui semble être une sorte de danse rituelle. Tels des caducées vivants, ils s'enroulent et se déroulent l'un autour de l'autre en un gracieux mouvement ondulant perpétuel, tout en se déplaçant lentement sur un affleurement de grès bombé. Invisible, mais aussi palpable qu'une musique, est la tension qui les unit. Tension sexuelle ? Guerrière ? Les deux ? En voyeur éhonté, je fixe les deux amants, puis, pour mieux voir, je sors en courant et fais le tour de la caravane. Une fois derrière, je me mets à quatre pattes et rampe vers les serpents dansants. Je ne veux pas les effrayer ou les déranger. À six pieds d'eux, je m'arrête, me colle à plat ventre et les observe à hauteur d'œil de serpent. Tout à leur ballet, les reptiles ne semblent pas conscients de ma présence. Ces deux serpents indigo sont presque identiques en taille et en couleur ; impossible d'affirmer avec certitude que l'un d'eux est mon ancien animal de compagnie. Je ne suis même pas sûr qu'il y ait un mâle et une femelle, bien que leur performance évoque irrésistiblement un pas de deux exécuté par d'authentiques amants. Ils s'entrelacent et se séparent, glissent flanc contre flanc en harmonie parfaite, tournent sur eux-mêmes comme de parfaits reflets l'un de l'autre, puis glissent de nouveau, s'enroulent et se déroulent encore. Il y a l'enchaînement de figures standard, et il y a une variante : à intervalles réguliers, les serpents dressent la tête, face à face, se hissent aussi haut qu'ils peuvent, comme si chacun cherchait à surpasser ou à terroriser l'autre. Leurs têtes et leurs corps s'élèvent, haut, toujours plus haut, puis s'effondrent de concert et la danse rituelle recommence.*

*Je les suis en rampant, bien décidé à ne rien manquer. Soudain, et simultanément, ils me repèrent là, à plat ventre, tête levée, torse redressé en appui sur mes coudes, à quelques pieds d'eux. Leur danse cesse. Les deux serpents se figent un instant puis, toujours à l'unisson, viennent droit vers moi, droit vers mon visage, langues fourchues frétillantes, leurs yeux jaunes sauvages et intenses plantés dans les miens. L'espace de quelques secondes, je suis tétanisé d'émerveillement ; puis, aiguillonné par une peur trop ancestrale pour que je la domine, je recule vivement et me redresse à genoux. Les serpents virent et tournent et s'enfuient loin de moi, parfaitement parallèles – leurs corps fins et élégants produisent un doux sifflement alors qu'ils filent sur le sable et la roche. Je les suis sur une courte distance, toujours en proie à ma curiosité maladive, avant de me souvenir de ma place et des règles de la courtoisie la plus simple. Bon sang, laisse-les aller en paix, me dis-je. Souhaite-leur bonne chance et (s'ils sont amants) nombreuse descendance, une longue vie heureuse pour toujours. Pas juste pour leur bien : pour le tien aussi.*

### *La rose et la baïonnette*

(botanique et géologie du désert)

*Le vent ne semble pas vouloir retomber. Des bourrasques de sable se lèvent devant moi, me piquent le visage. Mais*

*il y a encore trop de choses à voir, trop d'objets d'émerveillement dans ce monde rendu très vivant par la brise et la lumière éclatante, ce monde exultant de sa fièvre printanière, du délice du matin. Je marche et il m'apparaît que l'étrangeté et la mystérieuse merveille de l'existence sont exacerbées ici, dans le désert, par la relative rareté de la flore et de la faune : la vie n'est pas entassée sur la vie comme ailleurs, mais vastement parsemée, avec économie et simplicité, chaque herbe et chaque buisson et chaque arbuste jouissant d'un lot généreux d'espace, et les organismes vivants se dressent braves et téméraires sur le sable sans vie et la roche stérile. À l'extrême tranchant de la lumière du désert répond l'extrême individuation des formes de vie. C'est au grand air et en liberté qu'il faut aimer les fleurs.*

[…]

*Un objet bizarre et fantastique né de la nature comme l'est Delicate Arch a l'étrange capacité de nous rappeler – ainsi que le font la roche et le soleil et le vent et les espaces sauvages – que, là-bas, existe un monde différent, beaucoup plus vieux et plus grand que le nôtre, un monde qui entoure et soutient le petit monde des hommes comme la mer et le ciel entourent et soutiennent un navire. Le choc du réel. Un bref moment, nous sommes de nouveau capables de voir un monde de merveilles tel que le voit l'enfant. L'espace de quelques instants, nous découvrons que rien ne peut être pris pour acquis, car si cet anneau de pierre est merveilleux alors tout ce qui l'a façonné est merveilleux, et notre voyage ici sur la Terre où, plongés dans le réel tangible et mystérieux, nous pouvons voir et toucher et entendre, est la plus étrange et la plus téméraire des aventures.*



### *Polémique : Industrie du tourisme et parcs nationaux*

*Il y a peut-être parmi les lecteurs de ce livre des gens qui, comme mon ingénieur sérieux, croient aveuglément que tout type de construction ou de mise en valeur est une chose intrinsèquement bonne, dans les parcs nationaux comme n'importe où ailleurs ; des gens pour qui quantité est presque automatiquement synonyme de qualité, et qui supposent de ce fait que plus le trafic est important, plus la valeur dégagée est grande. Il y a des gens qui plaident avec franchise et témérité pour l'éradication des derniers vestiges de terre sauvage et l'assujettissement de la nature aux besoins – non pas de l'homme – mais de l'industrie. C'est une vision courageuse, admirable de simplicité et de puissance, par ailleurs soutenue par le poids de toute l'histoire moderne. Elle est également assez inepte. Je n'en débattrai pas ici.*

*Il y aura aussi d'autres lecteurs, je l'espère, qui partageront mon présupposé fondamental selon lequel la nature sauvage constitue une partie essentielle de la civilisation, et que c'est le premier devoir du système des parcs nationaux que de préserver absolument intact le peu qu'il en reste.*

*La majorité des lecteurs, bien que globalement bienveillante à l'égard de ce deuxième point de vue, penseront, comme les administrateurs du Service des parcs nationaux, que la nature sauvage est certes une belle et bonne chose, mais que certains compromis et adaptations sont nécessaires afin de satisfaire une demande sans cesse croissante dans le domaine des loisirs d'extérieur. C'est précisément cette question que j'aimerais examiner ici.*

### *Chaleur de midi*

(roche, arbre, nuage)

*Un homme pourrait aimer et défendre la nature sans jamais de sa vie être allé au-delà des limites de l'asphalte, des lignes à haute tension et des plans orthogonaux. Nous avons besoin de la nature, que nous y mettions le pied ou non. Il nous faut un refuge même si nous n'aurons peut-être jamais besoin d'y aller. Je n'irai peut-être jamais en Alaska, par exemple, mais je suis heureux que l'Alaska soit là. Nous avons besoin de pouvoir nous échapper aussi sûrement que nous avons besoin d'espoir ; sans cette possibilité, la vie urbaine pousserait tous les hommes au crime ou à la drogue ou à la psychanalyse. Admonestation larmoyante bien connue. J'aimerais maintenant introduire un argument entièrement nouveau dans ce débat qui n'est plus qu'une suite de ponts aux ânes : c'est pour des raisons politiques qu'il faut préserver la nature sauvage. Nous en aurons peut-être besoin un jour non seulement comme refuge face à un industrialisme excessif, mais aussi comme refuge face à un gouvernement dictatorial, face à l'oppression politique. Le Grand Canyon, le Big Bend, le Yellowstone et les High Sierra pourraient être requis pour servir de bases à une guerre de résistance contre la tyrannie. Sur quoi nous fondons-nous, Américains, pour penser que notre propre société échappera nécessairement au mouvement mondial de dérive vers l'organisation totalitaire des hommes et des institutions ?*

*Cela peut sembler, à l'heure actuelle, une thèse fantasque. Pourtant, l'histoire montre que la liberté individuelle est chose rare et précieuse, que toutes les sociétés tendent vers le total jusqu'à ce qu'une attaque extérieure ou un effondrement intérieur casse la machine sociale et rende la liberté et l'innovation de nouveau possibles. La technologie ajoute une dimension nouvelle à ce processus en fournissant aux despotes modernes des instruments d'une*

*efficacité bien supérieure aux anciens. Ce n'est sûrement pas par hasard que la plus radicale des tyrannies ait vu le jour dans la nation européenne la plus avancée dans les domaines de la science et de l'industrie. Si nous laissons notre propre pays devenir aussi densément peuplé, aussi surdéveloppé et aussi techniquement uniforme que l'Allemagne moderne, il se peut que nous nous bâtissions un destin similaire.*

### *Les eaux l'engloutiront*

(descente de Glenn canyon avant la construction du barrage)

*Nature sauvage : Wilderness – ce mot à lui seul fait musique.*
*Wilderness, wilderness… Nous savons à peine ce que nous entendons lorsque nous prononçons ce mot, mais le son qu'il fait attire tous ceux dont les nerfs et les émotions n'ont pas encore été irrémédiablement abrutis, engourdis, tués par le rut du commerce, la course frénétique pour le profit et la domination.*
*Qu'est-ce qui confère tant de magnétisme à ce mot ? Que veut-il vraiment dire ? La wilderness peut-elle se définir dans les termes de l'officiel sabir gouvernemental comme simplement "un minimum de cinq mille acres contiguës de zone sans route" ? Cela constitue peut-être une base essentielle dans une quête de définition, mais c'est insuffisant ; il se joue là quelque chose d'autre.*
*Disons par exemple que la wilderness convoque une nostalgie, une nostalgie justifiée, et pas seulement sentimentale, de l'Amérique perdue que nos ancêtres connurent. Ce mot connote le passé et l'inconnu, le giron de la terre d'où nous sommes tous issus. Il dit quelque chose de perdu et quelque chose d'encore là, quelque chose de lointain et d'intime en même temps, quelque chose d'enfoui dans notre sang et dans nos nerfs, quelque chose qui nous dépasse, quelque chose d'infini. Pur romantisme, certes, mais ce n'est pas une raison pour le rejeter. Sans constituer toute la vérité, la vision romantique est une part nécessaire de toute la vérité.*
*Mais l'amour de la nature sauvage est plus qu'une soif de ce qui est toujours hors d'atteinte ; c'est aussi une affirmation de loyauté à l'égard de la terre, cette terre qui nous fit naître, cette terre qui nous soutient, unique foyer que nous connaîtrons jamais, seul paradis dont nous ayons besoin – si seulement nous avions les yeux pour le voir. Le péché originel, le vrai péché originel, est la destruction aveugle par simple appât du gain de ce paradis naturel qui nous entoure – si seulement nous en étions dignes.*
[…]
*Non, la nature sauvage n'est pas un luxe mais un besoin fondamental de l'esprit humain, aussi vital pour l'homme que l'eau et le bon pain. Une civilisation qui détruit le peu qu'il reste de sauvage, de vierge, d'originel, se coupe elle-même de ses origines et trahit le principe même de civilisation.*
*Si l'homme industriel continue à se multiplier et à étendre l'ampleur de ses activités, il réussira à atteindre son but apparent : s'isoler du naturel et s'en abriter dans une prison synthétique de sa propre fabrication. Il s'exilera lui-même de la terre et connaîtra enfin, s'il est encore capable de ressentir quelque chose, la souffrance et la peine que suscite toute perte irrémédiable.*
[…]
*Seul dans le silence je comprends un instant la terreur que le désert primal suscite chez de nombreuses personnes, la peur inconsciente qui les force à dompter, altérer ou détruire ce qu'elles ne peuvent comprendre, à réduire le sauvage et le*

*préhumain pour lui donner taille humaine. Tout plutôt que d'affronter de face l'ante-humain, l'autre monde qui ne terrifie pas par son danger ou son hostilité mais par quelque chose de bien pire : son implacable indifférence.*

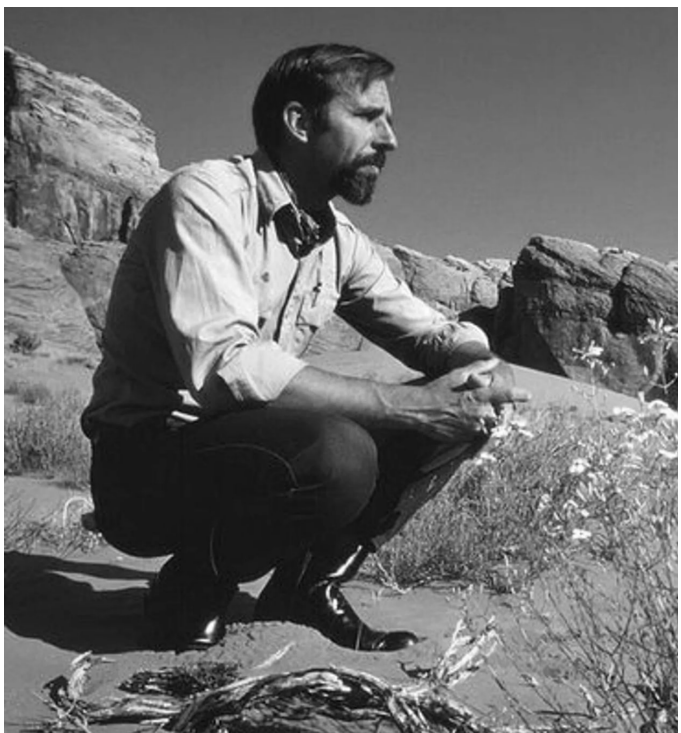
### *Le Tukuhnikivats, île du désert*

*Dans la douce et saisissante fraîcheur de l'aube, je suis réveillé par le cri d'un écureuil, strident et mécanique comme un vieil engrenage qui grince. J'ouvre les yeux et vois d'abord un grand brin d'herbe qui pend au-dessus de ma tête, courbé par le poids d'une goutte de rosée luisant comme une perle. Au bout de la prairie, les troncs pâles des trembles se dressent en rangs serrés, drus comme un champ de maïs, d'un blanc bleuté fantomatique, frondaisons en mouvement perpétuel. Les arbres sont à l'ombre mais, plus haut, des gloires matinales découpent l'azur. Fiché loin dans le ciel se dresse le pic chauve du Tukuhnikivats, éclairé par la lumière rasante. Il est temps d'y monter.*

*Je me débarbouille dans le torrent glacé pour un choc de réveil vivifiant. Je fais du feu, mets de l'eau à bouillir pour le thé, pose tendrement d'épaisses tranches de bacon sur le grill. Pendant que le bacon frémit sur les braises je casse des œufs dans une poêle — cinq œufs –, y jette des lamelles de poivron vert et brouille l'ensemble. La faim émeut mon corps comme une grande musique. Retournant mon bacon de la pointe d'une fourchette, je regarde la lumière gagner en profondeur sur la montagne, suis regardé par un geai bleu, un pic-vert à tête rouge, mon écureuil gris. Nettement gravées dans l'écorce du tremble le plus proche, des initiales – C.E.M. – sans date. Je m'accroupis près du feu, m'y penche pour humer la fumée de tremble et essayer de me réchauffer, puis prends mon petit déjeuner.*

*Quand j'ai fini de manger, je mets des fruits, des noix, du fromage et des raisins secs dans mon sac à dos, attrape mon bâton en merisier et me mets en marche. Je remonte le petit torrent en suivant bien son cours sous l'ombre claire et verte des trembles. Bien qu'il ressemble au bouleau, le tremble, comme le peuplier, est de la famille des saules et trahit sa lignée par la finesse des attaches de ses feuilles. Comme celui du peuplier, le feuillage du tremble réagit au moindre soupir – même un coup de mon bâton sur le tronc fait vibrer ses feuilles comme des bracelets à clochettes. En automne, elles prennent une couleur jaune uniforme et brillante qui orne des versants entiers de montagnes de rubans et de traits d'or pur.*

*J'entends et vois quelques oiseaux – pics-verts, colaptes dorés, geais bleus, phénopèples – mais ne reçois aucun signe de vie animale à l'exception des écureuils et des cerfs. On dit que quelques pumas traversent encore parfois la sierra La Sal, et qu'il y a même encore des ours, mais je n'aurai pas la chance – pas cette chancela – de voir leurs traces aujourd'hui. Si les animaux sont rares, cependant, les fleurs sont abondantes, notamment dans les clairières et le long du torrent où je trouve des bouquets de pieds-d'alouette, de lin bleu et de lis.*



# *Et vous passerez comme des vents fous*

## de Clara ARNAUD

Par Michel Barataud

***L***es rapports entre humains forment l'objectif, la structure et la morale de la plupart des romans.
Avec une préférence pour les rapports amoureux et/ou violents outranciers, car lorsqu'on veut s'évader dans la fiction, on cherche autre chose que le flux familier du quotidien.
Avec aussi une préférence pour le milieu citadin, car cela représente le cadre de vie d'environ la moitié de l'humanité.

Aussi la surprise est grande, et bienvenue, lorsqu'une écrivaine comme Clara Arnaud nous campe un contexte montagnard, où le personnage clé est un animal sauvage autour duquel gravitent quelques humains dont le sort est étroitement lié à cet astre central.

Ce livre nous plonge à travers le temps, dans une vallée du Couserans (Ariège), où se déroulent et d'où partent plusieurs aventures dont l'ours est l'initiateur souvent inconscient et la victime chronique.




*Et vous passerez comme des vents fous.*
Clara ARNAUD. 2023. Actes Sud. 384 p.

La Negra est une ourse sous surveillance ; depuis qu'elle a perdue ses deux oursons, elle affiche un comportement inhabituel de prédation répétée sur les troupeaux de moutons, avec un drame humain pour point d'orgue.

1867. Jules rêve d'être montreur d'ours et de parcourir l'Amérique ; de la capture d'un ourson aux mirages de la conquête d'une gloire fantasmée, ce rapport à l'animal qui relève plus de l'accaparement que de l'attachement révèle une grande profondeur dramatique.

Cent cinquante ans plus tard, sur les lieux même de l'enfance de Jules, Gaspard, citadin devenu berger estimé des anciens, est engagé dans une confrontation entre la fascination pour une ourse, la responsabilité de son troupeau et l'obsession d'un deuil. Il manque à ce paysage moderne l'image de la science, qu'Alma va incarner ; jeune éthologue ayant développé au Canada une approche originale des rapports entre ours et humains, elle va se battre pour imposer un programme novateur de suivi de l'ourse prédatrice.

Clara Arnaud dépeint toutes ces interactions avec un réalisme qui dénote une enquête immersive minutieuse ; tout est extrêmement réaliste, des éléments écologiques aux réactions sociologiques : ours, montagnards, administratifs… Beaucoup de naturalistes familiers du contexte pyrénéen, ne seront pas dépaysés ; les autres en apprendront beaucoup ; tous se laisseront emporter dans cet entrecroisement de parcours savamment composés, qui montre, s'il en était besoin, qu'un animal peut être au cœur d'une intrigue romancière aussi fertile pour l'imaginaire que désespérante en regard de nos inaptitudes à équilibrer les compromis.

**Jules :**

« *Le premier été nomade s'installe, s'écoule, puis un second hiver, ils sont encore en France. L'Amérique, l'Amérique, il ne perd pourtant pas son cap. Après un pénible séjour à Calais, ils embarquent sur le Lady Mary III en mars 1889, avec de pauvres hères, leurs bêtes, quelques autres orsalhers, direction l'Angleterre. Un pas de plus franchi. En allant vers le nord, il a déjà fallu s'adapter à la langue, laisser derrière soi le patois, mais une fois traversée la Manche, à Liverpool, c'est une autre affaire. Il ne comprend plus un traître mot. Il faut s'en remettre au réseau des montagnards pour savoir où se loger, manger, comment héberger l'ourse, la nourrir elle aussi, et trouver un bateau pour l'Amérique, et puis apprendre quelques mots d'anglais, les balbutier, jusqu'à ce qu'une communication s'instaure dans ce nouveau pays. Ils y passent leur second été d'errance. Gagner l'Amérique coûte cher, il faut encore attendre, amasser, pièce après pièce, de quoi voguer.*
*Leur répertoire français comportait des numéros pyrénéens, l'ourse imitant le berger, coiffée d'un béret. Mais passé la Manche, il faut s'adapter, tout ça ne dit rien aux habitants d'ici et son anglais primitif ne permet pas de manier l'humour. Dans le Massif central, il était un Pyrénéen, ici il devient un "Frenchie". Et de nouvelles danses, de nouveaux tours enrichissent la palette de jeu de l'ourse. Elle a gagné en force, mais s'est assagie. La juvénile partie sur les routes est devenue une bête robuste, au pelage si sombre qu'il semble plus noir que brun. Autour du cou, un collier de poil clair chatoie au soleil. Ensemble, ils longent les côtes, Jules rêve de bateau en lorgnant l'Atlantique. L'ourse est bien nourrie, dans les ports, des restes de poissons et de patates. Et un peu de bière brune, trouble, que consomment les étranges voisins d'outre-Manche.*

[…] *Pour passer l'hiver, il a décidé d'étoffer encore la palette du jeu. Car s'il a aimé se produire dans les rues, sur les places, il est désormais invité dans les cabarets, les cirques, les salles de concert, le public y est plus exigeant : il ne s'agit plus de divertir des péquenots du Limousin ou du Wisconsin, les gens de la rue, mais d'amuser des foules accoutumées au spectacle et à l'exotisme. Il est ici en concurrence avec des acrobates chinois aux corps-guimauve, des danseuses slaves éblouissantes, avec des mimes, des chanteuses noires, des intellectuels flamboyants. Le marché du divertissement est immense. Alors, voir un ours entamer une petite danse ou jongler avec une balle ne suffit pas ; à fréquenter les nuits américaines, la splendeur de ses scènes, il sentirait le ridicule lui monter aux joues s'il se contentait des recettes de gitans. À eux la manche, avec leurs ours mités aux dents cassées, se dit-il.*

*Lui est le comparse d'une étoile, son ourse se distingue au zoo de ses compagnons d'infortune par sa stature imposante, l'épaisseur de sa fourrure, et surtout cette manière de regarder le monde avec distance – une lady, comme dit le directeur. Le jour de l'arrivée de Jules, il s'était d'ailleurs étonné :*

*— C'est un grizzly ou quoi ? Non mais franchement, jamais vu une femelle de souche européenne aussi grande ! Elle vient d'où ?*

*— Pyrénées, je l'ai capturée dans sa tanière, j'étais gosse encore, mais je n'avais pas froid aux yeux, moi, avait crânement répondu Jules.*

*— Non mais tu l'as nourrie avec de la viande de bison ! Elle est massive, vraiment, et ce poil…*

*Le directeur, fier d'avoir une si belle ourse dans son zoo, avait alors fait à Jules un bon prix pour la location de l'espace. L'entraînement avait pu reprendre.* »

## Gaspard :

« *Les chiennes l'avaient réveillé, entendant les patous avant lui. Gaspard avait alors distingué avec clarté un son rauque, la voix enrouée de Nala. Les aboiements de la meute, d'abord espacés, s'étaient rapprochés, et bientôt, tous les chiens hurlaient, l'un après l'autre. Gaspard avait jeté un œil au réveil, 4 h 30, il avait sauté dans son pantalon pégueux, enfilé ses chaussures, une veste pour affronter le frimas nocturne, et, armé de son phare, il était sorti en hâte. Les aboiements se déplaçaient, ça remuait là-haut. Luna était agitée, elle qui comprenait le langage des patous. Il l'avait laissée dans la cabane – une rencontre avec l'ourse aurait pu lui être fatale –, et avait avalé les deux cents mètres de dénivelé qui le séparaient des brebis.*

*Il était arrivé trop tard, avait aperçu la silhouette lourde qui s'éloignait en traînant une bête. L'ourse s'était immobilisée, puis dressée sur ses pattes arrière, pour mieux le sentir. Les patous faisaient encore front entre le bipède à poils et le troupeau. Il crut voir un petit en contrebas, il fallait rester prudent, il rebroussa chemin. Les nuages encombraient encore le ciel, masquant la lune. Il ne distinguait que la masse du troupeau frémissant, les bêtes debout comme un seul être, les chiens en défense au-devant, la silhouette de l'ourse découpée devant les sommets, qui reprit bientôt sa station à quatre pattes. Tout, autour, était bleu, noir, gris. Une terreur glacée le saisit. Cette scène primitive, ce face-à-face entre l'ourse et le troupeau, il y avait déjà assisté. Ilia y avait assisté le jour de la chute. Et elle aussi, peut-être, était-elle restée quelques instants sidérée par sa beauté.*

[…]

*À force d'être plongé dans la montagne, il semble à Gaspard la voir changer de vi-*

*sage, ou peut-être est-ce son regard qui s'aiguise, saisissant peu à peu la complexité de ce monde mouvant, prenant la mesure des forces qui l'agitent. Parfois, il se concentre et distingue avec netteté chacune des couches géologiques, des lignes de failles qui la constituent, et il cherche à décrypter – mobilisant les souvenirs des lointains cours de géomorphologie – l'histoire qui se lit dans l'agencement des formes, des strates, des coulées, autant de signatures de ce qui s'est joué sur des échelles de temps autres qu'humaines, à imaginer l'intensité du choc des plaques qui, quarante millions d'années plus tôt – quarante millions… et dire que c'est une montagne jeune… – aurait provoqué l'orogenèse pyrénéenne, après celle hercynienne, et il articule à voix haute, voilà un truc qui remonte à ses années d'étude. Orogenèse. Mais soudain le regard est capté par un détail, bordel, elle fait quoi, cette agnelle ! Et ce ne sont plus les formes granitiques qu'il décrypte, mais la marge de manœuvre qui reste à la bête pour s'extirper de l'éperon rocheux où elle s'est nichée, sans se casser la gueule. Elle est suicidaire ! Et elle tend le cou, encore, vers ce buisson qui l'appelle, mais la gravité aussi, vers le bas… Vas-y continue connasse, tu vas basculer dans le décor, je pourrai même pas aller chercher ton numéro ! En estive, les morts sont des étiquettes de plastique orphelines, qui nagent dans un bocal, témoins des bêtes qu'elles ont désignées. Il jure. Trois tours de plus dans son estomac. Et la voilà, qui d'un bond leste se dégage, soulagement, elle chemine, et Gaspard ravale le vertige, qu'elle, l'agnelle, semble ignorer.*
*Et de nouveau, la montagne, les masses géologiques, ces fractales partout, qu'il imagine dans la ramure des buissons, les grains de sable, la forme des nuages gonflés au-dessus. Il en a le souffle court, et les alvéoles de ses poumons qu'il gonfle dans une grande respiration. C'est un mathématicien marcheur qui lui a expliqué ça, un jour, les fractales qui régentent la forme du monde… Le vieux randonnait, seul. Il garde l'agnelle à l'œil, elle a manqué la chute de peu, cette connasse. Fractales. Les boucles de ses cheveux. Et les mouvements de l'eau dans le torrent en contrebas. Fractales. Le monde, ce chaos, serait-il donc savamment ordonné ? Et bordel ! Deux brebis de plus à vouloir goûter au buisson défendu. Et même happé par le vertige, il ne peut cesser de les fixer, c'est sa raison d'être : garder. Fractales, la laine des agnelles qui jouent à narguer la mort au bord du vide. Et partout, il croit deviner la silhouette de l'ourse qui le surveille. »*

**Alma :**

*« À l'aube du troisième jour, l'humidité la réveilla avant que le soleil n'ait chauffé l'atmosphère. À son point d'orgue, il serait brûlant, et il faudrait lutter contre la torpeur, une serviette humide sur la tête, foutue canicule. Elle sortit de son duvet, s'étira à peine, remua chacune de ses articulations, puis se saisit de ses jumelles. Les premières lueurs du jour étaient propices à l'observation. D'abord, elle ne vit rien d'autre que la combe plongée dans l'ombre, les crêtes désertées, les prairies, les landes, et plus bas l'orange des tourbières. Elle fit de nouveau le point sur la paroi rocailleuse en face, le genre d'endroit où les ours aimaient traîner, se déplaçant avec agilité malgré leur carrure. Les petits y aiguisaient leur équilibre, les mères cherchaient les charognes libérées par la fonte des neiges. Un circaète entra dans son champ de vision et réalisa sous ses yeux un vol stationnaire. Bientôt, il fut juste au-dessus, elle retint son souffle. Alma n'avait jamais observé d'aussi près*

*l'ondulation des plumes blanches du mangeur de couleuvres. Encore quelques instants, peut-être tenterait-il un piqué. Il disparut bientôt, reprenant sa chasse.*
*Le premier rayon de soleil vint chatouiller son bras, elle n'avait pas cessé de jumeler. Elle sentait la faim la gagner. Elle s'apprêtait à baisser le regard quand elle aperçut deux formes rondes derrière un rocher, sur le flanc d'en face. Enfin, son pouls s'emballa. Elle respira un grand coup, fit la mise au point, la tête d'un ours apparut, avant de disparaître de nouveau derrière la roche. Il était là, elle en était certaine. Peut-être occupé à fouiner à la recherche d'insectes, manger une charogne ? L'animal sortit alors de sa cachette, serein, conséquent, faisant rouler ses épaules ; sa toison presque noire et sa carrure ne laissaient pas de doute sur son identité. Alma la reconnut, même à distance, cette prestance. On n'oubliait pas une ourse pareille. À sa suite, deux oursons déboulèrent, déjà vigoureux. Parfait, venez là, dans mon champ de vision et restez-y… Elle eut chaud tout à coup, son travail d'approche avait payé, elle se trouvait aux premières loges. Elle fixait les oursons, leur allure gauche sous un pelage moelleux, contrastant avec l'habileté qu'ils démontraient dans les dévers. À ce stade de leur croissance, ils étaient encore fragiles, pouvaient chuter, être la proie d'ours mâles. L'infanticide permettait à ces derniers de provoquer les chaleurs de la femelle pour s'accoupler avec elle. Ce phénomène brutal avait été largement étudié à Somiedo. Mais les deux oursons semblaient ignorer ces menaces, ils caracolaient.*
[…]
*Ici, il lui semblait que les jeux étaient trop déséquilibrés – on avait déjà tout détruit ou presque –, que l'ours servait à racheter la bonne conscience collective. Un ours qui devenait le porte-étendard de militants, d'associations, de touristes et de politiques, qui n'avait plus grand-chose à voir avec la montagne. Et elle, qui se battait jour et nuit pour un individu, alors que les plaines, les montagnes, les forêts avaient cramé tout le mois de juillet, qu'on déversait encore du glyphosate dans les champs en toute légalité, que la France investissait massivement dans les énergies fossiles. N'était-ce pas un peu grotesque ? Et pourtant, tant de fois ces dernières semaines – lorsqu'elle rentrait du terrain après avoir rencontré des isards, repéré un triton dans le ruisseau, trouvé des traces d'ours et collecté les images des caméras, observant le passage d'un chat des bois, ou les tergiversations d'une martre –, elle avait pensé que tout n'était pas perdu. Car il y avait dans la démarche, le regard, le corps en mouvement de ces bêtes, leur singularité, leur imprévisibilité, quelque chose qui échappait au contrôle, à la statistique, qui se déjouait des politiques publiques et des conflits territoriaux, une nécessité propre, une poésie, cette part sauvage qui avait résisté dans les interstices du monde.* »


© Laurent JOUBERT

# Woods'town

## d'Alphone DAUDET

Par Michel Barataud

Alphonse Daudet (1840-1897) fait partie des auteurs classiques. Comme tous ces auteurs du 19e siècle, on ne retient de leur œuvre que quelques ouvrages (*Le petit chose* ; *Lettres de mon moulin* ; *Tartarin de Tarascon*…), le reste tombant dans l'oubli.

Aussi, découvrir ce conte écologique, baptisé « *Woods'town* » et publié le 27 mai 1873 dans « Le Bien Public », est une surprise de taille.
Son existence m'a été révélée grâce à des recherches littéraires de Sylvie Giosa, alors que le texte dormait dans ma bibliothèque sous la forme d'une vieille édition des œuvres complètes de Daudet (grâce, encore et toujours, aux dons de chineur de Philippe Grimonprez).

Ce court texte dénote chez Daudet une sensibilité à l'empreinte délétère de l'Homme sur la nature. Il a choisi pour cadre l'état de Washington aux Etats-Unis, peut-être en référence aux pillages particulièrement féroces (forêts, Loutre de mer, Castor, populations autochtones…) perpétrés aux 18e et 19e siècles, de la Californie aux Aléoutiennes, par plusieurs nations avant même l'arrivée des colons américains dans leur conquête vers l'ouest.
Il est frappant de constater que les humains dans cette histoire ne sont pas individualisés (« les gens », « la foule »…) : le lecteur est invité à ne pas s'identifier à un personnage autre que celui de la forêt, « l'immense forêt vierge enracinée là depuis la naissance du monde », une entité pensante, agissante, tenace et revancharde.




Alors, face à la continuité sans relâche de nos exactions contre la Nature, un conte comme Woods'town permet de se réfugier dans le fantastique ; non pas par le scénario lui-même (la Nature finira par reconquérir et ensevelir nos turpitudes), mais par l'instantanéité de la résilience : ah ! si l'on pouvait assister de notre vivant à une telle reconstruction !

Le texte de Daudet est court ; aussi je vous laisse le plaisir de le lire tel que j'ai pu le découvrir dans cette édition de 1929 ; le toucher sensuel du cuir et du vieux papier en moins…

ALPHONSE DAUDET

ŒUVRES COMPLÈTES ILLUSTRÉES

*ÉDITION NE VARIETUR*

---

ÉTUDES ET PAYSAGES

# ROBERT HELMONT

## JOURNAL D'UN SOLITAIRE

1870-1871

ILLUSTRATIONS
DE
GÉRARD COCHET

---

PARIS

LIBRAIRIE DE FRANCE

110, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 110

1929



# WOOD'STOWN

— CONTE FANTASTIQUE —

L'emplacement était superbe pour bâtir une ville. Il n'y avait qu'à déblayer les bords du fleuve, en abattant une partie de la forêt, de l'immense forêt vierge enracinée là depuis la naissance du monde. Alors abritée tout autour par des collines boisées, la ville descendrait jusqu'aux quais d'un port magnifique, établi dans l'embouchure de la Rivière-Rouge, à quatre milles seulement de la mer.

Dès que le gouvernement de Washington eut accordé la concession, charpentiers et bûcherons se mirent à l'œuvre ; mais vous n'avez jamais vu une forêt pareille. Cramponnée au sol de toutes ses lianes, de toutes ses racines, quand on l'abattait par un bout elle repoussait d'un autre, se rajeunissait de ses blessures ; et chaque coup de hache faisait sortir des bourgeons verts. Les rues, les places de la ville à peine tracées étaient envahies par la végétation. Les murailles grandissaient moins vite que les arbres, et sitôt élevées, croulaient sous l'effort des racines toujours vivantes.

Pour venir à bout de cette résistance où s'émoussait le fer des cognées

et des haches, on fut obligé de recourir au feu. Jour et nuit une fumée étouffante emplit l'épaisseur des fourrés, pendant que les grands arbres au-dessus flambaient comme des cierges. La forêt essaya de lutter encore, retardant l'incendie avec des flots de sève et la fraîcheur sans air de ses feuillages pressés. Enfin, l'hiver arriva. La neige s'abattit comme une seconde mort sur les grands terrains pleins de troncs noircis, de racines consumées. Désormais on pouvait bâtir.

Bientôt une ville immense, toute en bois comme Chicago, s'étendit aux bords de la Rivière-Rouge, avec ses larges rues alignées, numérotées, rayonnant autour des places, sa Bourse, ses halles, ses églises, ses écoles, et tout un attirail maritime de hangars, de douanes, de docks, d'entrepôts, de chantiers de construction pour les navires. La ville de bois, Wood'stown — comme on l'appela — fut vite peuplée par les essuyeurs de plâtres des villes neuves. Une activité fiévreuse circula dans tous ses quartiers ; mais sur les collines environnantes, dominant les rues pleines de foule et le port encombré de vaisseaux, une masse sombre et menaçante s'étalait en demi-cercle. C'était la forêt qui regardait.

Elle regardait cette ville insolente qui lui avait pris sa place au bord du fleuve, et trois milles d'arbres gigantesques. Tout Wood'stown était fait avec sa vie à elle. Les hauts mâts qui se balançaient là-bas dans le port, ces toits innombrables abaissés l'un vers l'autre, jusqu'à la dernière cabane du faubourg le plus éloigné, elle avait tout fourni, même les instruments de travail, même les meubles, mesurant seulement ses services à la longueur de ses branches. Aussi quelle rancune terrible elle gardait contre cette ville de pillards!

Tant que l'hiver dura, on ne s'aperçut de rien. Les gens de Wood'stown entendaient parfois un craquement sourd dans leurs toitures, dans leurs meubles. De temps en temps, une muraille se fendait, un comptoir de magasin éclatait en deux bruyamment. Mais le bois neuf est sujet à ces accidents, et personne n'y attachait d'importance. Cependant, aux approches du printemps, — un printemps subit, violent, si riche de sèves qu'on en sentait sous terre comme un bruissement de sources, — le sol commença à s'agiter, soulevé par des forces invisibles et actives. Dans chaque maison, les meubles, les parois des murs se gonflèrent, et l'on vit sur les planchers de longues boursouflures comme au passage d'une taupe. Ni portes, ni fenêtres, rien ne marchait plus. — « C'est l'humidité, disaient les habitants Avec la chaleur, cela passera. »

Tout à coup, au lendemain d'un grand orage venu de la mer, qui apportait l'été dans ses éclairs brûlants et sa pluie tiède, la ville en se réveillant eut un cri de stupeur. Les toits rouges des monuments publics, les clochers des églises, le plancher des maisons et jusqu'au bois des lits, tout était saupoudré d'une teinte verte, mince comme une moisissure, légère comme une dentelle. De près, c'était une quantité de bourgeons microscopiques, où l'enroulement des feuilles se voyait déjà. Cette bizarrerie des pluies amusa sans inquiéter ; mais, avant le soir, des bouquets de verdure s'épanouissaient partout sur les meubles, sur les murailles. Les branches poussaient à vue d'œil ; légèrement retenues dans la main, on les sentait grandir et se débattre comme des ailes.

Le jour suivant, tous les appartements avaient l'air de serres. Des lianes suivaient les rampes d'escalier. Dans les rues étroites, des branches se joignaient d'un toit à l'autre, mettant au-dessus de la ville bruyante l'ombre des avenues forestières. Cela devenait inquiétant. Pendant que les savants réunis délibéraient sur ce cas de végétation extraordinaire, la foule se pressait dehors pour voir les différents aspects du miracle. Les cris de surprise, la rumeur étonnée de tout ce peuple inactif donnaient de la solennité à cet étrange événement. Soudain quelqu'un cria : « Regardez donc la forêt ! » et l'on s'aperçut avec terreur que depuis deux jours le demi-cercle verdoyant s'était beaucoup rapproché. La forêt avait l'air de descendre vers la ville. Toute une avant-garde de ronces, de lianes s'allongeait jusqu'aux premières maisons des faubourgs.

Alors Wood'stown commença à comprendre et à avoir peur. Évidemment la forêt venait reconquérir sa place au bord du fleuve ; et ses arbres, abattus, dispersés, transformés, se déprisonnaient pour aller au-devant d'elle. Comment résister à l'invasion ? Avec le feu, on risquait d'embraser la ville entière. Et que pouvaient les haches contre cette sève sans cesse renaissante, ces racines monstrueuses attaquant le sol en dessous, ces milliers de graines volantes qui germaient en se brisant et faisaient pousser un arbre partout où elles tombaient ?

Pourtant tout le monde se mit bravement à l'œuvre avec des faux, des herses, des cognées ; et l'on fit un immense abattis de feuillages. Mais en vain. D'heure en heure la confusion des forêts vierges, où l'entrelacement des lianes joint entre elles des pousses gigantesques,

envahissait les rues de Wood'stown. Déjà les insectes, les reptiles faisaient irruption. Il y avait des nids dans tous les coins, et de grands coups d'ailes, et des masses de petits becs jaseurs. En une nuit les greniers de la ville furent épuisés par toutes les couvées écloses. Puis comme une ironie au milieu de ce désastre, des papillons de toutes grandeurs, de toutes couleurs volaient sur les grappes fleuries, et les abeilles prévoyantes qui cherchent des abris sûrs, au creux de ces arbres si vite poussés installaient leurs rayons de miel comme une preuve de durée.

Vaguement, dans la houle bruyante des feuillages, on entendait les coups sourds des cognées et des haches ; mais le quatrième jour tout travail fut reconnu impossible. L'herbe montait trop haute, trop épaisse. Des lianes grimpantes s'accrochaient aux bras des bûcherons, garrottaient leurs mouvements. D'ailleurs les maisons étaient devenues inhabitables ; les meubles, chargés de feuilles, avaient perdu leurs formes. Les plafonds s'effondraient, percés par la lance des yuccas, la longue épine des acajous ; et à la place des toitures s'étalait le dôme immense des catalpas. C'est fini. Il fallait fuir.

A travers le réseau de plantes et de branches qui se resserraient de plus en plus, les gens de Wood'stown épouvantés se précipitèrent vers le fleuve, emportant le plus qu'ils pouvaient de richesses, d'objets précieux. Mais que de peine pour gagner le bord de l'eau ! Il n'y avait plus de quais. Rien que des roseaux gigantesques. Les chantiers maritimes, où s'abritaient les bois de construction, avaient fait place à des forêts de sapins ; et dans le port tout en fleurs, les navires neufs semblaient des îlots de verdure. Heureusement qu'il se trouvait là quelques frégates blindées sur lesquelles la foule se réfugia et d'où elle put voir la vieille forêt joindre victorieusement la forêt nouvelle.

Peu à peu les arbres confondirent leurs cimes, et sous le ciel bleu plein de soleil, l'énorme masse de feuillage s'étendit des bords du fleuve à l'horizon lointain. Plus trace de ville, ni de toits, ni de murs. De temps en temps un bruit sourd d'écroulement, dernier écho de la ruine, ou le coup de hache d'un bûcheron enragé, retentissait sous la profondeur du feuillage. Puis plus rien que le silence vibrant, bruissant, bourdonnant, des nuées de papillons blancs tournoyant sur la rivière déserte, et là-bas, vers la haute mer, un navire qui s'enfuyait, trois grands arbres verts dressés au milieu de ses voiles, emportant les derniers émigrés de ce qui fut Wood'stown...

# Les Misérables

## de Victor HUGO

Par Michel Barataud




Restons dans les classiques...
Et ce livre là peut être considéré comme le plus grand roman de tous les temps (avec l'Iliade et l'Odyssée sans doute !).
Il continuera longtemps à incarner une galerie de caractères humains aussi complète que juste, tous inscrits dans une intrigue complexe et sur une ligne conductrice morale plantée telle un bastion imprenable.
Jean Valjean, qui est au cœur de cette longue histoire, est le héros absolu : il est la force et la bonté, la révolte face à l'injustice et la soumission face à l'amour, l'intelligence au service de la liberté, du don et du pardon...

Qui, parmi vous, n'a pas encore lu « Les misérables » de Victor Hugo ? Qui n'a pas encore frémi au contact de cette qualité d'écriture tout à tour épique et poétique ? Qui n'a pas trépigné d'impatience durant la longue lecture de certains passages (la bataille de Waterloo, la révolution de 1848...) alors que l'on brûle de connaître le sort de certains personnages clés, laissé en suspens ? Qui n'a pas admiré la structuration savante de cette histoire où chaque détail peut trouver son importance cruciale plusieurs centaines de pages plus loin ? Qui, enfin, n'a pas pleuré d'émotion à la lecture des dernières lignes, sous forme de vers :
« *Il dort. Quoique le sort fut pour lui bien étrange,*
*Il vivait. Il mourut quand il n'eut plus son ange.*
*La chose simplement d'elle-même arriva,*
*Comme la nuit se fait lorsque le jour s'en va.* ».

Mais que vient faire ce roman humaniste dans notre rubrique sur la littérature traitant de la Nature ?
J'avoue avoir sauté sur le premier prétexte ; l'unique même : trois pages (483-485) sur les huit cents que compte cette belle édition illustrée datant de 1866 (le roman est paru en trois parties entre mai et juin 1862).
Jean Valjean (alias M. Fauchelevent) tente de vivre à l'abri des regards avec Cosette dans une maison de la rue Plumet à Paris, masquée par un jardin volontairement laissé à l'abandon. Un recoin de Nature dans Paris.
La description de ce jardin donne l'occasion à Hugo d'une de ces envolées dont il a le secret. Cet homme mêle comme personne la forme poétique et une philosophie holiste de la science ; nous sommes toujours suspendus entre contemplation béate et réflexion profonde.
Du grand art messieurs-dames...
Choisissez le bon moment ; installez-vous...
Je vous laisse savourer.

LES

# MISÉRABLES

PAR

## VICTOR HUGO

ILLUSTRÉS DE DEUX CENTS DESSINS

PAR BRION

GRAVURES DE YON ET PERRICHON




PARIS

J. HETZEL ET A. LACROIX, ÉDITEURS,

18, RUE JACOB.

1866

*Tous droits réservés.*



## III

### FOLIIS AC FRONDIBUS

Ce jardin ainsi livré à lui-même depuis plus d'un demi-siècle était devenu extraordinaire et charmant. Les passants d'il y a quarante ans s'arrêtaient dans cette rue pour le contempler, sans se douter des secrets qu'il dérobait derrière ses épaisseurs fraîches et vertes. Plus d'un songeur à cette époque a laissé bien des fois ses yeux et sa pensée pénétrer indiscrètement à travers les barreaux de l'antique grille cadenassée, tordue, branlante, scellée à deux piliers verdis et moussus, bizarrement couronnée d'un fronton d'arabesques indéchiffrables.

Il y avait un banc de pierre dans un coin, une ou deux statues moisies, quelques treillages décloués par le temps pourrissant sur le mur, du reste plus d'allées ni de gazon ; du chiendent partout. Le jardinage était parti, et la nature était revenue. Les mauvaises herbes abondaient, aventure admirable pour un pauvre coin de terre. La fête des giroflées y était splendide. Rien dans ce jardin ne contrariait l'effort sacré des choses vers la vie ; la croissance vénérable était là chez elle. Les arbres s'étaient baissés vers les ronces, les ronces étaient montées vers les arbres, la plante avait grimpé, la branche avait fléchi, ce qui rampe sur la terre avait été trouver ce qui s'épanouit dans l'air, ce qui flotte au vent s'était penché vers ce qui se traîne dans la mousse ; troncs, rameaux, feuilles, fibres, touffes, vrilles, sarments, épines, s'étaient mêlés, traversés, mariés, confondus ; la végétation, dans un embrassement étroit et profond, avait célébré et accompli là, sous l'œil satisfait du créateur, en cet enclos de trois cents pieds carrés, le saint mystère de sa fraternité, symbole de la fraternité humaine. Ce jardin n'était plus un jardin, c'était une broussaille colossale ; c'est-à-dire quelque chose qui est impénétrable comme une forêt, peuplé comme une ville, frissonnant comme un nid, sombre comme une cathédrale, odorant comme un bouquet, solitaire comme une tombe, vivant comme une foule.

En floréal, cet énorme buisson, libre derrière sa grille et dans ses quatre murs, entrait en rut dans le sourd travail de la germination universelle, tressaillait au soleil levant presque comme une bête qui aspire les effluves de l'amour cosmique et qui sent la séve d'avril monter et bouillonner dans ses veines, et, secouant au vent sa prodigieuse chevelure verte, semait sur la terre humide, sur les statues frustes, sur le perron croulant du pavillon et jusque sur le pavé de la rue déserte, les fleurs en étoiles, la rosée en perles, la fécondité, la beauté, la vie, la joie, les parfums. A midi mille papillons blancs s'y réfugiaient, et c'était un spectacle divin de voir là tourbillonner en flocons dans l'ombre cette neige vivante de l'été. Là, dans ces gaies ténèbres de la verdure, une foule de voix innocentes parlaient doucement à l'âme, et ce que les gazouillements avaient oublié de dire, les bourdonnements le complétaient. Le soir une vapeur de rêverie se dégageait du jardin et l'enveloppait ; un linceul de brume, une tristesse céleste et calme, le couvraient ; l'odeur si enivrante des chèvrefeuilles et des liserons en sortait de toute part comme un poison exquis et subtil ; on entendait les derniers appels des grimpereaux et des bergeronnettes s'assoupissant sous les branchages ; on y sentait cette intimité sacrée de l'oiseau et de l'arbre : le jour les ailes réjouissent les feuilles, la nuit les feuilles protégent les ailes.

L'hiver, la broussaille était noire, mouillée, hérissée, grelottante, et laissait un peu voir la maison. On apercevait, au lieu de fleurs dans les rameaux et de rosée dans les fleurs, les longs rubans d'argent des limaces sur le froid

et épais tapis des feuilles jaunes ; mais de toute façon, sous tout aspect, en toute saison, printemps, hiver, été, automne, ce petit enclos respirait la mélancolie, la contemplation, la solitude, la liberté, l'absence de l'homme, la présence de Dieu ; et la vieille grille rouillée avait l'air de dire : « Ce jardin est à moi. »

Le pavé de Paris avait beau être là tout autour, les hôtels classiques et splendides de la rue de Varennes à deux pas, le dôme des Invalides tout près, la Chambre des députés pas loin ; les carrosses de la rue de Bourgogne et de la rue Saint-Dominique avaient beau rouler fastueusement dans le voisinage, les omnibus jaunes, bruns, blancs, rouges, avaient beau se croiser dans le carrefour prochain, le désert était rue Plumet ; et la mort des anciens propriétaires, une révolution qui avait passé, l'écroulement des antiques fortunes, l'absence, l'oubli, quarante ans d'abandon et de viduité, avaient suffi pour ramener dans ce lieu privilégié les fougères, les bouillons-blancs, les ciguës, les achillées, les hautes herbes, les grandes plantes gaufrées aux larges feuilles de drap vert pâle, les lézards, les scarabées, les insectes inquiets et rapides ; pour faire sortir des profondeurs de la terre et reparaître entre ces quatre murs je ne sais quelle grandeur sauvage et farouche ; et pour que la nature, qui déconcerte les arrangements mesquins de l'homme et qui se répand toujours tout entière là où elle se répand, aussi bien dans la fourmi que dans l'aigle, en vînt à s'épanouir dans un méchant petit jardin parisien avec autant de rudesse et de majesté que dans une forêt vierge du Nouveau Monde.

Rien n'est petit en effet ; quiconque est sujet aux pénétrations profondes de la nature le sait. Bien qu'aucune satisfaction absolue ne soit donnée à la philosophie, pas plus de circonscrire la cause que limiter l'effet, le contemplateur tombe dans des extases sans fond à cause de toutes ces décompositions de forces aboutissant à l'unité. Tout travaille à tout.

L'algèbre s'applique aux nuages ; l'irradiation de l'astre profite à la rose ; aucun penseur n'oserait dire que le parfum de l'aubépine est inutile aux constellations. Qui donc peut calculer le trajet d'une molécule ? que savons-nous si des créations de mondes ne sont point déterminées par des chutes de grains de sable ? qui donc connaît les flux et les reflux réciproques de l'infiniment grand et de l'infiniment petit, le retentissement des causes dans les précipices de l'être, et les avalanches de la création ? Un ciron importe ; le petit est grand, le grand est petit ; tout est en équilibre dans la nécessité ; effrayante vision pour l'esprit. Il y a entre les êtres et les choses des relations de prodige ; dans cet inépuisable ensemble, de soleil à puceron, on ne se méprise pas ; on a besoin les uns des autres. La lumière n'emporte pas dans l'azur les parfums terrestres sans savoir ce qu'elle en fait ; la nuit fait des distributions d'essence stellaire aux fleurs endormies. Tous les oiseaux qui volent ont à la patte le fil de l'infini. La germination se complique de l'éclosion d'un météore et du coup de bec de l'hirondelle brisant l'œuf, et elle mène de front la naissance d'un ver de terre et l'avénement de Socrate. Où finit le télescope, le microscope commence. Lequel des deux a la vue la plus grande ? Choisissez. Une moisissure est une pléiade de fleurs ; une nébuleuse est une fourmilière d'étoiles. Même promiscuité, et plus inouïe encore, des choses de l'intelligence et des faits de la substance. Les éléments et les principes se mêlent, se combinent, s'épousent, se multiplient les uns par les autres, au point de faire aboutir le monde matériel et le monde moral à la même clarté. Le phénomène est en perpétuel repli sur lui-même. Dans les vastes échanges cosmiques, la vie universelle va et vient en quantités inconnues, roulant tout dans l'invisible mystère des effluves, employant tout, ne perdant pas un rêve de pas un sommeil, semant un animalcule ici, émiettant un astre là, oscillant et serpentant, faisant de la lumière une force et de la pensée un élément, disséminée et indivisible, dissolvant tout, excepté ce point géométrique, le moi ; ramenant tout à l'âme-atome ; épanouissant tout en Dieu ; enchevêtrant, depuis la plus haute jusqu'à la plus basse, toutes les activités dans l'obscurité d'un mécanisme vertigineux, rattachant le vol d'un insecte au mouvement de la terre, subordonnant, qui sait ? ne fût-ce que par l'identité de la loi, l'évolution de la comète dans le firmament au tournoiement de l'infusoire dans la goutte d'eau. Machine faite d'esprit. Engrenage énorme dont le premier moteur est le moucheron et dont la dernière roue est le zodiaque.



PLUME DE NATURALISTES

# La nature en musique



Une rubrique du recueil annuel **numéro 10**

déc. 2026

# SOMMAIRE

**AuDen**
Étoudi
*présenté par : Michel BARATAUD*
p. 590

**EAGLES**
The last resort
*présenté par : Michel BARATAUD*
p. 592

**Nino FERRER**
*présenté par : Matthieu BERNARD*
p. 595



© Tanja KESSELS

# Étourdi

## de AuDen

Par Michel BARATAUD

### Paroles :

*Éphémère mais sûr,*
*Incertain et fier,*
*Je lance mes pierres,*
*Des éclats de lune*

*Des lumières obscures*
*Sous les astres éclairent*
*De nocturnes et de fièvres*
*Étourdi j'ai vu passer mes rêves*

*A qui donc sommes-nous ?*
*Qui nous a ? qui nous mène ?*
*Qui nous lie aux lanternes solaires ?*

*Laissons, laissons venir*
*Laissons venir la fièvre*
*Laissons, laissons venir,*
*Laissons venir la fièvre*

*L'univers est sourd*
*Des cimes au dessus des mers*
*Je vis en dessous de l'air*
*Parmi les poussières du jour*

*Le réel est flou,*
*Le néant si clair*
*De nocturnes et de fièvres*
*Étourdi j'ai vu passer mes rêves*

*Où s'égare l'homme fou ?*
*Vit-il encore de sève ?*
*Croit-il encore au soleil qui se lève ?*

*A qui donc sommes-nous ?*
*Qui nous a ? qui nous mène ?*
*Mais qui nous lie aux lanternes solaires ?*

*Laissons, laissons venir*
*Laissons venir la fièvre*
*Laissons, laissons venir,*
*Laissons venir la fièvre*

**Sillon. 2014**

**https://www.youtube.com/watch?v=dDGh-hRweX1U&list=RDdDGhhRweX1U&start_radio=1**

---

*A qui donc sommes-nous ? Qui nous a ? qui nous mène ?*

Ce vers, Victor Hugo[1] le lance vers les cieux, à Villequier le 4 septembre 1845, en proie à un cauchemar sur les lieux-mêmes et deux ans jour pour jour après la mort tragique par noyade de sa fille bien-aimée, Léopoldine, alors âgée de 19 ans.

Ce même vers, le chanteur auteur compositeur AuDen le reprend dans cette chanson imprégnée de mélancolie rêveuse : « Étourdi ».

AuDen, de son vrai nom Adrien Daucé, est un pseudonyme de scène peut-être adopté en référence au poète anglophone Wystan Hugh Auden (1907 – 1973) ? Car ce jeune artiste breton (Côtes-d'Armor) puise une part de son inspiration dans la culture américaine, avec entre autres Bob Dylan et Joan Baez comme inspirateurs musicaux dès l'adolescence.

[1] Les contemplations ; tome II ; livre quatrième ; poème VIII.




Son unique album, « Sillon », sorti en mars 2014, a été travaillé en studio avec la complicité d'Olivier Coursier du groupe AaRON. Il porte un univers où les différents éléments naturels – l'air, la mer, la terre – sont les diluants d'une poésie puissante.

La chanson « Étourdi », qui figure dans cet album, ressemble à une interrogation sur la condition humaine dans son parcours éphémère dans le cosmos.

*Où s'égare l'homme fou ?*
*Vit-il encore de sève ?*
*Croit-il encore au soleil qui se lève ?*

Combien de fois les humains épris de nature sauvage se sont-ils posé ces questions ?

Le talent d'AuDen est de nous propulser, par son univers poétique et musical oniriques, dans un éther où nos tourments mutent en flottements ; cette prise d'altitude est souveraine : prenez un casque audio, fermez les yeux ; bon voyage...

*Pour en apprendre un peu plus sur l'auteur et son album, une interview de Fred Lombard sur le site d'Indiemusic :*
**https://www.indiemusic.fr/auden-interview/**


© Michel BARATAUD

# The last resort

## de EAGLES

Par Michel BARATAUD

### Paroles :

**The last resort**
*(Glenn Frey & Don Henley)*

*She came from Providence, the one in Rhode Island,*
*Where the old world shadows hang heavy in the air.*
*She packed her hopes and dreams like a refugee*
*Just as her father came across the sea*

*She heard about a place people were smilin'*
*They spoke about the Red man's way and how they loved the land*
*They came from everywhere to the Great Divide*
*Seeking a place to stand or a place to hide*

*Down in the crowded bars, out for a good time*
*Can't wait to tell you all what it's like up there*
*They called it Paradise, I don't know why*
*Somebody laid the mountains low while the town got high*




*And then the chilly winds blew down across the desert*
*Through the canyons of the coast to the Malibu*
*Where the pretty people play, hungry for power,*
*To light their neon ways and give 'em things to do*

*Some rich man came and raped the land, nobody caught him*
*Put up a bunch of ugly boxes, and Jesus, people bought 'em*
*And they called it Paradise, the place to be,*
*They watched the hazy sun sinking in the sea*

*You can leave it all behind and sail to Lahaina*
*Just like the missionaries did so many years ago*
*They even brought a neon sign : «Jesus is coming»*
*They brought the white man's burden down, brought the white man's reign*

*Who will provide the Grand Design ? What is yours and what is mine*
*'Cause there is no more new frontier, we have got to make it here*
*We satisfy our endless needs, and justify our bloody deeds,*
*In the name of Destiny and in the name of God*

*And you can see them there on Sunday morning*
*They stand up and sing about what it's like up there*
*They called it Paradise, I don't know why*
*You call some place Paradise, kiss it goodbye.*

**La dernière chance**

*Elle venait de la ville de Providence, celle du Rhode Island*
*Là où l'ombre du vieux monde plane lourdement dans les airs*
*Elle avait mis dans sa valise, ses espoirs et ses rêves, comme une réfugiée,*
*Tout comme son père l'avait fait en traversant l'océan*

*Elle avait entendu parler d'un endroit où les gens étaient souriants,*
*Ils parlaient de la façon de vivre des Indiens et combien ils aimaient la terre*
*Ils sont venus de partout jusqu'à la ligne de partage (des Montagnes Rocheuses)*
*Cherchant un endroit pour s'installer ou un endroit pour être à l'abri des regards*

*Là, dans les bars bondés, on sort pour passer du bon temps,*
*Je ne résiste pas à l'envie de te dire comment c'est là-haut,*
*Ils l'ont appelé le paradis, je ne sais pas pourquoi,*
*Quelqu'un a abattu les montagnes tandis que la ville s'élevait*

*Et alors les vents glacés ont soufflé sur le désert*
*A travers les canyons de la côte jusqu'à Malibu,*
*Là où les gens chics de L. A. s'amusent, gros consommateurs d'énergie,*
*Pour éclairer leurs rues au néon et pour occuper leur temps*

*Un homme riche est arrivé, il a saccagé le pays, personne ne l'a arrêté*
*Il a bâti un tas d'horribles bicoques, et Jésus ! les gens les ont achetées*
*Et ils ont appelé ce lieu «le paradis», l'endroit où il faut être,*
*Ils regardaient le soleil voilé plonger dans l'océan*

*Tu peux oublier tout ça et naviguer vers Lahaina*
*Comme l'ont fait les missionnaires il y a tant d'années*
*Ils ont même apporté une enseigne au néon : «Jésus arrive»,*
*Ils y ont apporté le fardeau de l'homme blanc, instauré le règne de l'homme blanc*

*Qui nous fournira un grand dessein ? Quel est le tien, quel est le mien*
*Parce qu'il n'y a plus de nouvelle frontière, il faudra bien vivre ici*
*Nous satisfaisons nos besoins infinis et justifions nos actes sanglants*
*Au nom de la destinée et au nom de Dieu*

*Et on peut les voir là-bas le dimanche matin,*
*Debout, disant dans leurs chansons comment c'est là-haut*
*Ils l'ont appelé le paradis, je ne sais pas pourquoi*
*Quand on appelle un endroit «le paradis», on peut mettre une croix dessus.*

**Hotel California ; 1976.**

**https://www.youtube.com/watch?v=72kQl0P2n3M&list=RD72kQl0P2n3M&start_radio=1**

---

Décembre 1976 ; il y a 50 ans. Nous venions de vivre un des étés les plus chauds et secs du 20e siècle. Cela vous rappelle-t-il quelque chose ? Le climat s'amuserait-il à célébrer des anniversaires ?

Mais en ce mois de décembre 1976, une météorite flamboyante, qui constelle encore aujourd'hui notre panthéon musical, est tombée du ciel. L'album « Hotel California », du groupe « Eagles », venait de tomber dans les bacs des disquaires.

Les quatre précédents albums du groupe nous avaient gratifiés de quelques pépites (de « Take it easy » – co-écrite avec l'excellent Jackson Browne – dans le premier album « Eagles » en 1972, à « The long run » et « I can't tell you why » dans l'album « The long run » en 1975).

Mais avec Hotel California, le talent du groupe (qui bénéficie de l'arrivée récente du guitariste d'exception Joe Walsh, et encore de la présence du bassiste Randy Meisner qui quittera la formation en 1977) est à son apogée. Les guitares se répondent ou se mêlent à merveille, et les voix s'accordent dans une harmonie parfaite.

Au printemps 1977, accompagné à la guitare sèche par un copain de classe, je chantais (mal, sans doute) « Hotel California » dans les couloirs du lycée Léonard Limosin au milieu des jeunes filles en fleurs… qui n'avaient d'yeux que pour Manu : j'avoue qu'elles avaient raison.
Mais je m'égare…

Ce qui amène ce disque dans notre rubrique musicale, c'est la chanson qui le clôture : « The last resort ».
Principalement inspirée et écrite par le batteur et chanteur Don Henley, avec l'aide du guitariste Glenn Frey, elle nous rappelle que notre désolation face au saccage des milieux naturels n'est pas récente. Ces deux auteurs, déjà sensibilisés par la protection de la Nature, organiseront plus tard un concert de charité pour la campagne anti-nucléaire en Californie (*Campaign for Economic Democracy / MUSE*) à Long Beach le 31 juillet 1980 ; Don Henley essaiera même de s'engager en politique pour défendre ses idées environnementalistes.
L'écriture de cette chanson est motivée par des lectures et des constats sur le « *viol et le pillage de l'Ouest par les intérêts miniers, forestiers, pétroliers et agricoles* » (extrait d'une interview de Don Henley). La Californie n'échappait pas à cette vague : songez un instant que les quartiers hippies de San Francisco sont devenus des friperies de luxe ou des lieux résidentiels huppés, et les communautés côtières ou désertiques de Big Sur et Sea Ranch sont envahies par des sites touristiques luxueux et des résidences secondaires de plusieurs millions de dollars. Et les années 1970 vivent cette transition.

Bien sûr, on sent l'accablement, voire le désespoir dans cette chanson ; un brin de colère aussi parfois dans les intonations de Don Henley. Mais laissez-vous surtout porter par la mélodie, la voix si spéciale et envoûtante de Don Henley, les notes de piano égrainées avec une pureté mélancolique, le final symphonique grandiose qui semble nous élever vers des havres lumineux…
Une musique qui nous rend plus grand, plus apaisé ; plus heureux de vivre.




Pochette intérieure de l'album «Hotel California». Au centre, le groupe, de gauche à droite : Randy Meisner, Glenn Frey, Joe Walsh, Don Henley et Don Felder.

# Nino FERRER

Par Matthieu BERNARD

Nino Ferrer est un auteur-compositeur italien, naturalisé français, né dans les années 1930 à Gênes et qui s'est donné la mort en 1998 dans le Sud de la France.

Personnellement, j'ai découvert ce chanteur dans les années 1990, avec des souvenirs dans la voiture en partant en vacances bien ancrés dans ma mémoire, à s'égosiller en famille sur «Les Cornichons». Si l'on retient souvent de son œuvre ces chansons « rigolotes » voire burlesques, il a également écrit quelques chefs d'œuvres (le Sud, La Rua Madureira pour ne citer que ces deux -là).

Nino Ferrer tournera également dans quelques films dans les années 1960 et il apparait même dans un album d'Hugo Pratt, Corto Maltese en Sibérie, sous les traits du capitaine Nino, un officier mélancolique et désabusé, musicien à ses heures (la classe !).



Plusieurs de ses morceaux évoquent, de près ou de loin, la nature, l'évolution de la société et autres sujets pour beaucoup encore d'actualité aujourd'hui (alors que ces chansons ont souvent été écrites dans les années 1970/1980).

Sélection de quelques morceaux !

**La Maison près de la fontaine**

***La maison près de la fontaine***
***Couverte de vigne vierge et de toiles d'araignée***
***Sentait la confiture et le désordre et l'obscurité***
***L'automne, l'enfance, l'éternité***
***Autour il y'avait le silence***
***Les guêpes et les nids des oiseaux***
***On allait à la pêche aux écrevisses avec Monsieur l'curé***
***On se baignait tout nus, tout noirs***
***Avec les petites filles et les canards.***
***La maison près des HLM***
***A fait place à l'usine et au supermarché***
***Les arbres ont disparu, mais ça sent l'hydrogène sulfuré***
***L'essence, la guerre, la société***
***C'n'est pas si mal***
***Et c'est normal***
***C'est le progrès.***

Cette chanson (déjà évoquée dans La nature en musique 2021), qui est définie comme pop jazzy par l'auteur lui-même, a été composée par Nino Ferrer en Italie en 1971. Elle intègre un album conceptuel, dénommé « Métronomie », qui critique ouvertement la société de consommation,




alors à son apogée dans la fin des 30 glorieuses.

Dans ce morceau, Nino Ferrer décrit une vision idéalisée de la campagne, teintée de souvenirs personnels, qui disparait sous ses yeux, en particulier sous les grands coups de butoir d'une urbanisation galopante. On ressent ici toute l'amertume voire la déprime de Nino Ferrer devant ce spectacle qui le désole et qu'il lie également avec la pollution associée, l'usage absolu et total du pétrole, la guerre et plus globalement une société dans laquelle il ne se retrouve clairement pas.

Le plus souvent, Nino Ferrer interprète cette chanson en montant la voix (avec ce timbre rocailleux qui le caractérise) sur l'avant-dernier couplet, comme pour insister sur l'horreur et l'erreur de cette évolution. Puis les 3 dernières phrases sont posées, dans le souffle, tout en fatalité… Une chanson dont il est difficile de savoir si elle touche en nous la corde de la mélancolie ou celle de la révolte, mais qui a coup sûr ne laisse pas indifférent.

Je vous propose d'écouter ce morceau dans cette version live enregistré dans l'émission Taratata en 1995 : **https://mytaratata.com/taratata/71/nino-ferrer-enzo-enzo-la-maison-pres-de-la-fontaine-1995**

**La danse de la pluie**

***La danse de la pluie, c'est sans espoir***
***Mais danse quand même, danse de tout ton cœur.***
***La danse de la pluie, surtout le soir***
***Par lune bien pleine, de corps et d'esprit.***
***La meilleure méthode est celle d'un sachem***
***Qui vit entre Jackson et Abilène,***
***Il utilise une poignée de poudre d'ortie***
***Et des crottes de chauves-souris.***
***Ça marche surtout pendant la saison***
***Où il va bientôt pleuvoir de toute façon***
***Mais il arrive parfois que ça marche vraiment***
***Et c'est inexplicablement :***
***La danse de la pluie, qui est sans espoir***
***Mais qu'on danse quand même, le soir au fond des bois.***
***La danse de la pluie, surtout le soir***
***Par lune bien pleine, de corps et d'esprit.***
***Chez nous la méthode est un peu diverse,***
***À base de technique maladroite et perverse,***
***Comme disait le baron Zeppelin au général Maginot***
***À la bataille de Waterloo.***
***Un peu de neutron, de goudron, de béton,***
***Bien remuer le tout dans un vaste chaudron,***
***Comme disait Duschnock au pauv' plouc qui avait fait le Titanic***
***À la bataille de Crèvesalemec.***
***La danse de la pluie, c'est sans espoir***
***Mais danse quand même, sous ton parapluie.***
***La danse de la pluie, quand vient le soir,***
***Les pluies sont acides et le monde est amer.***

Je dois avouer que, même en connaissant et en appréciant l'œuvre de Nino Ferrer, j'avais un peu oublié cette chanson assez surprenante. Bourrée de références très diverses, elle mérite souvent une double écoute pour bien percevoir son voire ses messages profonds.

Dans une volonté de ne pas être assimilé aux chanteurs yéyé de l'époque (qu'il ne porte pas dans son cœur), Nino Ferrer va faire plusieurs chansons plus intellectuelles, conceptuelles voire carrément déjantées, parfois difficile à cerner dont celle-ci.

Il évoque à la fois littéralement la pluie et le besoin vital qu'elle représente mais

également les cérémonies de danse de la pluie, présentes chez plusieurs peuples, où la magie et les incantations utilisent visiblement le guano de nos mammifères volants préférés !
Mais cette chanson évoque également, et de manière un peu moins « légère », les méthodes dites modernes, plus ou moins saugrenues pour faire venir la pluie. C'est finalement une critique de choses aujourd'hui pratiquées pour faire tomber la pluie ou au contraire éviter les orages… Là encore, Nino Ferrer est en avance sur son temps !
Comme toujours avec Nino Ferrer, une grande mélancolie voire un fatalisme est très présent avec en particulier la dernière phrase de la chanson qui claquent comme un uppercut « Les pluies sont acides et le monde est amer ». Mais malgré tout, une pointe d'espoir dans ce morceau si on le reprend au début : « La danse de la pluie, c'est sans espoir. On danse quand même ! » Et pour moi, la redécouverte de cette chanson au cours de l'été 2026, sous canicule et autres événements climatiques anxiogènes, a pris un sens tout particulier…
Je vous invite à écouter ce morceau sur le dernier album live de Nino Ferrer « Concert chez Harry », sorti en 1995, dans une version, différente de celle que l'on écoute habituellement :

**https://www.youtube.com/watch?v=CLct-Fwf7PJQ&list=RDCLctFwf7PJQ&start_radio=1**

**L'Arche de Noé**

***D'abord avancez les girafes***
***Et puis les vaches et les chevaux***
***Les crocodiles et les corbeaux***
***Les souris, les hippopotames***
***Et les chimpanzés***
***Rangez-les-moi bien dans le ventre de l'arche de Noé***




***Les hommes nous ont gonflé la tête***
***Avec les guerres et la misère et la bêtise***
***Alors on a décidé :***
***Le déluge !***
***Mais les animaux n'y étaient pour rien***
***Et c'est pour ça qu'on a fait l'arche de Noé***
***Alors rentrez les hyènes et les serpents***
***Les autruches, les pies, les dindes***
***Et les faisans***
***Les zèbres, les chèvres***
***Les perroquets***
***Rangez-les-moi bien dans le ventre de l'arche de Noé***
***Les tigres, les aigles, les buffles, les lièvres***
***Les mouches et les chameaux***
***Les éléphants, les tortues, les escargots, les marsupiaux***
***Les chiens, les chats, les puces, les tiques***
***Les ours et les blaireaux***
***Rangez-les-moi bien dans le ventre de l'arche de Noé***
***Et tous les autres qui n'avaient pas pu rentrer***
***Regardaient la pluie qui commençait à tomber***
***Ils étaient des milliers devant la porte fermée***
***Pendant que la mer emportait l'arche de Noé***




Voici pour moi probablement une des plus belles chansons de Nino Ferrer. C'est en tout cas un morceau qui a touché ma corde sensible de naturaliste, et j'ai souvenir d'avoir été profondément ému en la découvrant ou en la redécouvrant.
Evidement, Nino Ferrer évoque ici le récit biblique du Déluge et de l'Arche de Noé mais il va plus loin que le côté religieux (auquel il ne prêtait d'ailleurs guère d'intérêt !), et y ajoute un regard assez acerbe mais une fois encore d'une modernité dingue.
Dès le deuxième couplet, il explique pourquoi on doit faire l'Arche de Noé et à cause de qui ? De l'homme et de sa bêtise. Ici, Nino Ferrer place les animaux au sens large comme les victimes de notre folie et donc aussi comme des êtres à part entière.
Les naturalistes noteront avec plaisir et délectation la longue liste d'espèces citées, qu'elles soient sauvages ou domestiques. Mais une fois encore, avec une finesse dingue, Nino Ferrer va aussi mettre à égalité toutes les espèces. Il cite ainsi des espèces « mal-aimées » de la Pie (bavarde) et les Corbeaux au Blaireaux en passant par les puces et les tiques associées avec malice aux chats et aux chiens. Et ces espèces sont même niveau que d'autres jugées plus « nobles » ou plus « valables » (vaches, chevaux, Tigres, etc.).
Le dernier couplet change encore le point de vue, nous plaçant avec les animaux qui n'ont pu monter… avec des mots simples, efficaces qui accentuent la tristesse de la situation (aussi imaginaire qu'elle puisse être !). C'est là-encore un choix clair de Nino Ferrer, rappelant le statut de victime des animaux. Une « méthode » qu'utilisera Francis Cabrel pour son morceau La Corrida des années plus tard en se positionnant à la place du taureau.
Cette chanson entre parfaitement dans le groupe des chansons à la fois poétiques et graves de Nino Ferrer, qui sous des airs de ne rien obligent à réfléchir sur ce nous faisons subir à nos voisins à poils, à plumes, à écailles et plus globalement à notre planète.

**https://www.youtube.com/watch?v=y9d-59wldmVk&list=RDy9d59wldmVk&start_radio=1**



La revue Plume de naturalistes
est ouverte gratuitement
à vos manuscrits,
vos idées et vos suggestions
que vous pouvez envoyer
à cette adresse :
**revue-plume@outlook.com**

Les informations sur la revue
et les instructions aux auteurs
sont disponibles sur le site
**www.plume-de-naturalistes.fr**
(onglet *Écrire un article*)

Cette revue est référencée
dans le catalogue de la
Bibliothèque Nationale de France :

**ISSN 2607-0510**

