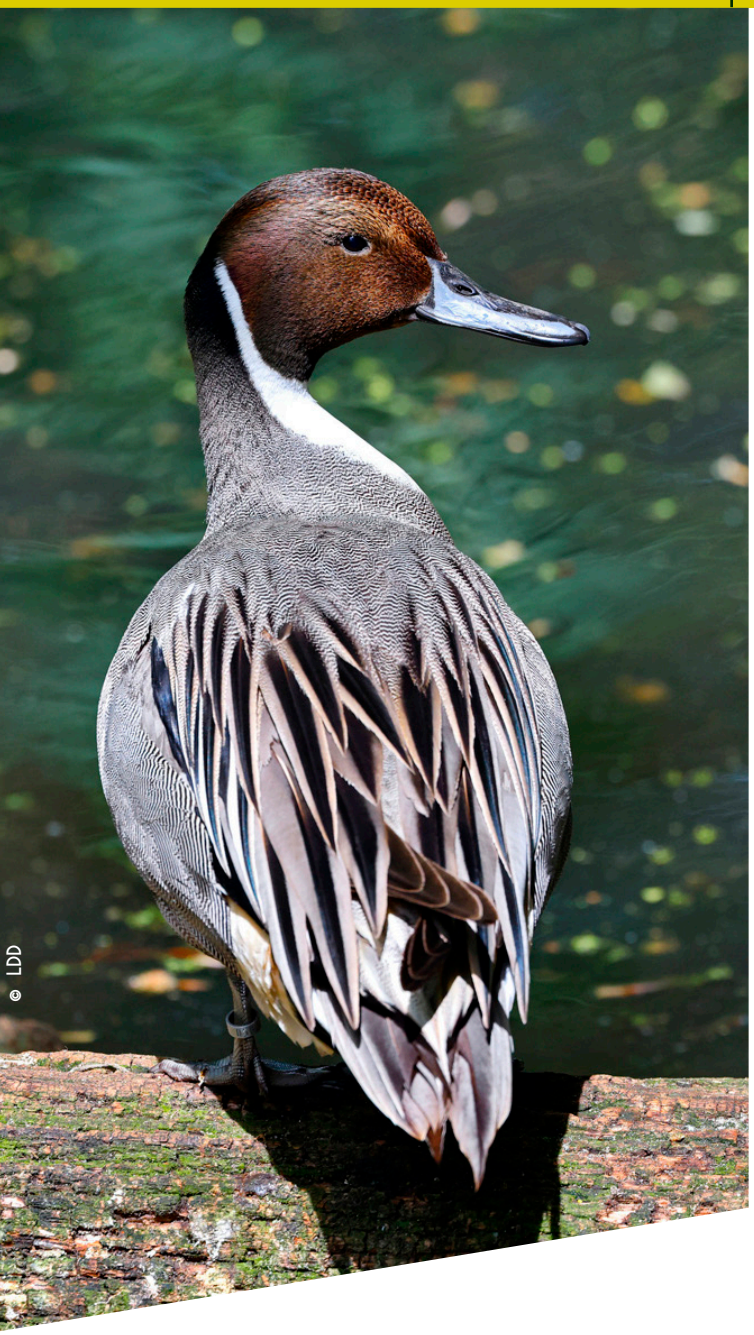
Le Canard pilet *Anas acuta* : petite synthèse des connaissances

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

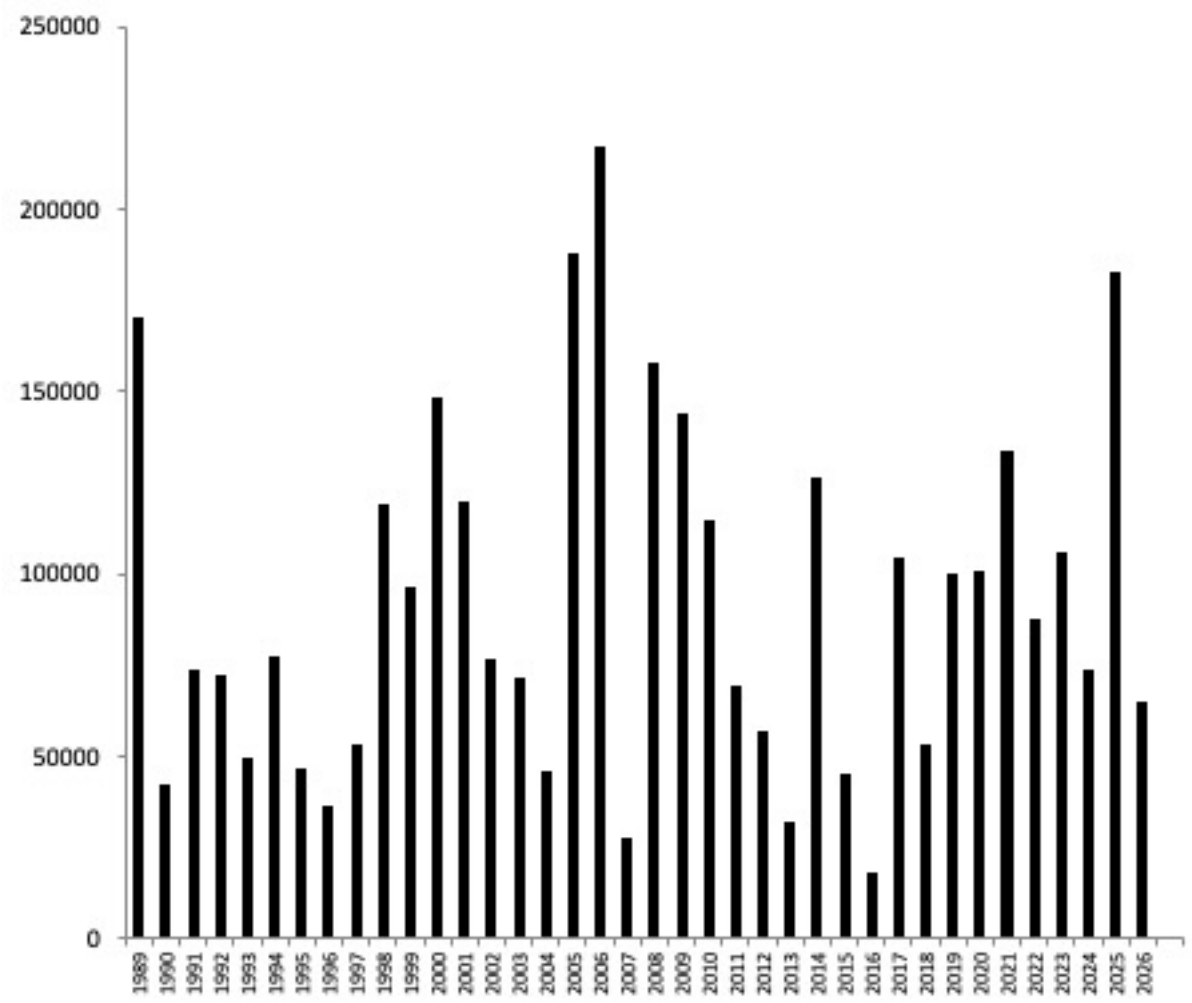


Figure 2. Effectifs de Canards pilets au Parc National des Oiseaux du Djoudj au cours de la période 1989 – 2026 (extrait de Triplet *et al.*, 2014 et données inédites Triplet, OMPO/DPN).

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

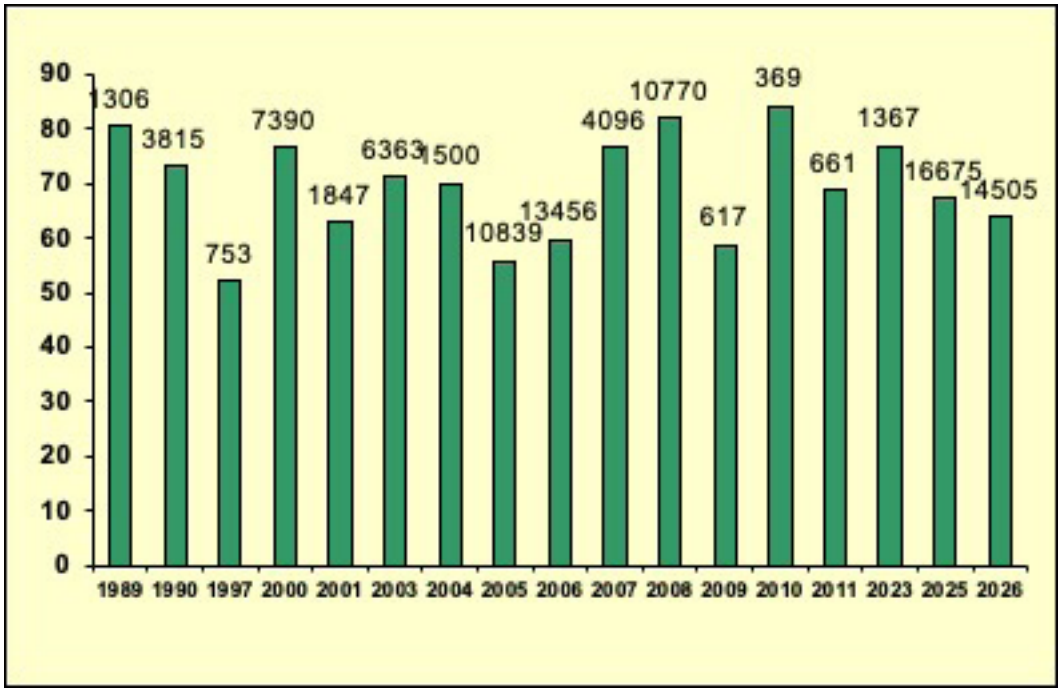


Figure 3 : Pourcentage de mâles dans les stationnements de Canards pilets au Parc National des Oiseaux du Djoudj au cours des mois de janvier de 1989 à 2008. L'effectif total analysé est fourni au-dessus de chaque valeur.

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