
LE CANARD PILET (*Anas acuta*) DANS LE PALEARCTIQUE OCCIDENTAL : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement en 2005
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

Florent, Robert, Emmanuel COLLIGNON
Né, le 6 mars 1981 à DEAUVILLE (Calvados)

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Jacques DUCOS de LAHITTE

JURY

PRESIDENT :

M. Gérard CAMPISTRON

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :

M. Jacques DUCOS de LAHITTE

M. Jean-Yves JOUGLAR

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Toulouse, 2005

NOM : COLLIGNON

PRENOM : FLORENT

TITRE : LE CANARD PILET (*Anas acuta*) DANS LE PALEARCTIQUE OCCIDENTAL: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

RESUME:

Le canard pilet, *Anas acuta*, est un oiseau migrateur à répartition mondiale. Une partie importante de la population de ce canard évolue dans le paléarctique occidental. Après s'être reproduit principalement dans le nord de la Russie ainsi qu'en Scandinavie, il entame une longue migration pour aller hiverner dans le nord de l'Europe, sur le pourtour méditerranéen et en Afrique occidentale. C'est une espèce très grégaire qui a tendance à se regrouper et à se concentrer lors de ses déplacements.

La gestion des populations des pilets dépend d'un suivi rigoureux des tendances démographiques et d'une évaluation précise de l'impact des activités humaines (pression de chasse et disparition des zones humides essentiellement). On pourra ainsi déterminer le statut de l'espèce et envisager son avenir à long terme. Ses effectifs semblent toutefois en déclin au niveau européen, ce qui nécessite une attention particulière.

MOTS-CLES : Canard - canard pilet - *Anas acuta* - biologie - migration

ENGLISH TITLE : NORTHERN PINTAIL (*Anas acuta*) IN THE WESTERN PALEARCTIQUE : A REVIEW

ABSTRACT:

Northern Pintail, *Anas acuta*, is a migratory bird, distributed worldwide. An important part of the population is living in the western palearctic. Soon after breeding mainly in the north of Russia and also in Scandinavia, they migrate to overwinter in the north of Europe, on the Mediterranean region and in Western Africa. Because of their herd instinct, they tend to round up and to concentrate during their movements.

The management of pintail populations depends on a strict follow-up of demographic trends and a precise evaluation of the impact of human activities (hunting pressure and disappearance of wetlands). Therefore the status could be determined and the future of the species foreseen. The number seems however to be in decline and it requires a particular attention.

KEY WORDS : Duck - Northern Pintail - *Anas acuta* - biology - migration

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur	: M.	P. DESNOYERS
Directeurs honoraires.....	: M.	R. FLORIO
	M.	J. FERNEY
	M.	G. VAN HAVERBEKE
Professeurs honoraires.....	: M.	A. BRIZARD
	M.	L. FALIU
	M.	C. LABIE
	M.	C. PAVAU
	M.	F. LESCURE
	M.	A. RICO
	M.	A. CAZIEUX
	Mme	V. BURGAT
	M.	D. GRIESS
	M.	J. CHANTAL
	M.	J.-F. GUELFY
	M.	M. EECKHOUTTE

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	CABANIE Paul, <i>Histologie, Anatomie pathologique</i>
M.	DARRE Roland, <i>Productions animales</i>
M.	DORCHIES Philippe, <i>Parasitologie et Maladies Parasitaires</i>
M.	TOUTAIN Pierre-Louis, <i>Physiologie et Thérapeutique</i>

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

M.	AUTEFAGE André, <i>Pathologie chirurgicale</i>
M.	BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy, <i>Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie</i>
M.	BRAUN Jean-Pierre, <i>Physique et Chimie biologiques et médicales</i>
M.	DELVERDIER Maxence, <i>Histologie, Anatomie pathologique</i>
M.	EUZEBY Jean, <i>Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie</i>
M.	FRANC Michel, <i>Parasitologie et Maladies Parasitaires</i>
M.	MARTINEAU Guy-Pierre, <i>Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour</i>
M.	MILON Alain, <i>Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie</i>
M.	PETIT Claude, <i>Pharmacie et Toxicologie</i>
M.	REGNIER Alain, <i>Physiopathologie oculaire</i>
M.	SAUTET Jean, <i>Anatomie</i>
M.	SHELCHER François, <i>Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour</i>

PROFESSEURS 2^e CLASSE

Mme	BENARD Geneviève, <i>Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale</i>
M.	BERTHELOT Xavier, <i>Pathologie de la Reproduction</i>
M.	CONCORDET Didier, <i>Mathématiques, Statistiques, Modélisation</i>
M.	CORPET Denis, <i>Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires</i>
M.	DUCOS Alain, <i>Zootechne</i>
M.	DUCOS DE LAHITTE Jacques, <i>Parasitologie et Maladies parasitaires</i>
M.	ENJALBERT Francis, <i>Alimentation</i>
M.	GUERRE Philippe, <i>Pharmacie et Toxicologie</i>
Mme	KOLF-CLAUW Martine, <i>Pharmacie -Toxicologie</i>
M.	LEFEBVRE Hervé, <i>Physiologie et Thérapeutique</i>
M.	LIGNEREUX Yves, <i>Anatomie</i>
M.	PICAVET Dominique, <i>Pathologie infectieuse</i>

PROFESSEUR ASSOCIE

M.	HENROTEAUX Marc, <i>Médecine des carnivores</i>
----	-------------------------------------------------

INGENIEUR DE RECHERCHES

M.	TAMZALI Youssef, <i>Responsable Clinique équine</i>
----	-----------------------------------------------------

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

Mme	MICHAUD Françoise, <i>Professeur d'Anglais</i>
M.	SEVERAC Benoît, <i>Professeur d'Anglais</i>

MAÎTRE DE CONFERENCES HORS CLASSE

M. JOUGLAR Jean-Yves, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAÎTRE DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

M. ASIMUS Erik, *Pathologie chirurgicale*
M. BAILLY Jean-Denis, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. BERGONIER Dominique, *Pathologie de la Reproduction*
M. BERTAGNOLI Stéphane, *Pathologie infectieuse*
Mme BOUCRAUT-BARALON Corine, *Pathologie infectieuse*
Mlle BOULLIER Séverine, *Immunologie générale et médicale*
Mme BOURGES-ABELLA Nathalie, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. BOUSQUET-MELOU Alain, *Physiologie et Thérapeutique*
Mme BRET-BENNIS Lydie, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. BRUGERE Hubert, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
Mlle CADIERGUES Marie-Christine, *Dermatologie*
Mme CAMUS-BOUCLAINVILLE Christelle, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mme COLLARD-MEYNAUD Patricia, *Pathologie chirurgicale*
Mlle DIQUELOU Armelle, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. DOSSIN Olivier, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. FOUCRAS Gilles, *Pathologie du bétail*
Mme GAYRARD-TROY Véronique, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. GUERIN Jean-Luc, *Productions animales*
Mme HAGEN-PICARD Nicole, *Pathologie de la Reproduction*
M. JACQUIET Philippe, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. JAEG Jean-Philippe, *Pharmacie et Toxicologie*
M. LYAZRHI Faouzi, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. MARENDI Marc, *Pathologie de la reproduction*
M. MATHON Didier, *Pathologie chirurgicale*
Mme MESSUD-PETIT Frédérique, *Pathologie infectieuse*
M. MEYER Gilles, *Pathologie des ruminants*
M. MONNEREAU Laurent, *Anatomie, Embryologie*
Mme PRIYMENKO Nathalie, *Alimentation*
Mme RAYMOND-LETRON Isabelle, *Anatomie pathologique*
M. SANS Pierre, *Productions animales*
Mlle TRUMEL Catherine, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. VERWAERDE Patrick, *Anesthésie, Réanimation*

MAÎTRE DE CONFERENCES CONTRACTUELS

M. CASSARD Hervé, *Pathologie du bétail*
N. DESMAIZIERES Louis-Marie, *Clinique équine*
M. LEON Olivier, *Elevage et santé en productions avicoles et porcines*

MAÎTRE DE CONFERENCES ASSOCIE

M. REYNOLDS Brice, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

M. CORBIERE Fabien, *Pathologie des ruminants*
Mlle LACROUX Caroline, *Anatomie pathologique des animaux de rente*
Mme MEYNADIER-TROEGELER Annabelle, *Alimentation*
M. MOGICATO Giovanni, *Anatomie, Imagerie médicale*
Mlle PALIERNE Sophie, *Chirurgie des animaux de compagnie*

A NOTRE PRESIDENT DE THESE,

Monsieur le Professeur CAMPISTRON

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Physiologie-Hématologie

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse

Hommages respectueux

A NOTRE JURY DE THESE,

Monsieur le Professeur DUCOS DE LAHITTE

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Parasitologie et Maladies parasitaires

Qui a bien voulu diriger notre travail

Qu'il trouve ici l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect

Monsieur le Docteur JOUGLAR

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour

Qui nous a fait l'honneur d'accepter de participer à notre jury de thèse

Sincères remerciements

Remerciements

Je tiens également à remercier l'OMPO (Oiseaux migrants du Paléarctique Occidental) et en particulier Alexandre Czajkowski pour son étroite collaboration dans ce travail et sa disponibilité.

Dédicaces

A mes parents,

Pour votre soutien tout au long de ces années. Vous m'avez permis de réaliser mon rêve : merci pour tout.

A Mimi, Moun et Célinou,

Merci d'avoir grandi avec vous.

A toute ma famille,

Et en particulier Christine, Chito, Christian et Seb.

A Aurélie,

Pour sa tendresse et tout le reste...

Aux Blérots, Joe Bar et assimilés,

Adrien, Pascal, Rahan, Bibi, Jérôme, Gus, Cyril, David, Julien et Manus : des TDLC à la spi en passant par les inter-écoles, bref que des moments inoubliables durant ces 5 années folles : on remet ça quand vous voulez !

A mes admiratrices,

Odile, Anne, AGDP, Chantal, Mélo, Tamara et Magali : ces années n'auraient pas été les mêmes sans vous !

Aux autres Toulousains,

Didier, JL, Céline, Roger le sioux, Ano, Doudou, Caseux, Cécile, Delphine, Doogy, Pierre, Amanda, Brassac, le Queen, le Rectum, Sandra, Valoche, Ubogu, Anouk, Wolf, Nanard, Bubble, Sophie, Mélanie, Quicky, Elo, Coralie, Laurent, Krista, Rita, Libertine, Tebi, mes poulots et tous ceux que j'oublie : pour tous les bons moments passés et ceux à venir.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
TABLE DES ILLUSTRATIONS	4
TABLE DES ANNEXES	6
INTRODUCTION	7
I. Présentation générale du canard pilet (<i>Anas acuta</i>)	8
1. Position systématique	8
2. Description morphologique et anatomique	9
a. Rappel d'anatomie générale des Anatinés	9
b. Le mâle adulte	13
c. La femelle adulte	16
3. Plumage selon le sexe et l'âge	19
a. Le caneton	19
b. Le mâle juvénile	19
c. Le mâle en éclipse	20
d. La femelle juvénile	21
e. La femelle en éclipse	23
f. Bilan	23
4. Détermination interne du sexe et de l'âge	25
5. Les différentes mues	26
a. La séquence des mues	26
b. La mue du jeune	27
c. La mue de l'adulte	27
6. La voix	29
a. La voix du mâle	29
b. La voix de la femelle	30

II. Cycle de reproduction	31
1. Aire et effectifs	31
a. Aire de reproduction	31
b. Effectifs des reproducteurs	35
2. Exigences écologiques	37
a. Habitats de reproduction	37
b. Alimentation	38
i. Régime alimentaire	38
ii. Comportement alimentaire	39
3. Chronologie de la reproduction	41
a. Age de la première reproduction	41
b. Installation territoriale et parade nuptiale	42
c. Construction du nid	45
d. Ponte et incubation	46
e. Elevage de la nichée	48
f. Dissolution des liens familiaux et désertion des sites de reproduction	49
III. Cycle inter nuptial	50
1. Migrations	50
a. Méthodes d'étude	50
b. La migration postnuptiale	51
i. Stratégie migratoire	51
ii. Rythme d'activité et caractéristiques du vol migratoire	52
iii. Voies de migration	53
iv. Chronologie de la migration postnuptiale	55
c. La migration pré-nuptiale	56
i. Rythme d'activité et caractéristiques du vol migratoire	56
ii. Voies de migration	57
iii. Chronologie de la migration pré-nuptiale	57

2. L'hivernage	58
a. Aires et effectifs	58
i. Aires d'hivernage	58
ii. Effectifs d'hivernage	60
b. Habitat	63
c. Régime alimentaire	64
d. Comportement et rythme d'activité	65
IV. Suivi et gestion des populations	67
1. Statut légal de l'espèce dans le Paléarctique occidental	67
2. Etat de conservation dans le Paléarctique occidental : tendance démographique	70
3. Mortalité	75
a. Mortalité naturelle	75
b. Mortalité induite par les activités humaines	77
c. La chasse	78
4. Survie	79
a. Le temps de survie	79
b. Les entraves à la survie	79
c. Mesures de conservation	80
CONCLUSION	84
BIBLIOGRAPHIE	85
ANNEXES	94

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Squelette d'anatiné (Brochet, 1994)

Figure 2 : Groupes de plumes d'ailes de canards de surface (Boyd *et al.*, 1975)

Figure 3 : Tête de canard (du Cheyron de Beaumont, 1993, *d'après Steve Madge & Hilary Burn*)

Figure 4 : Corps de canard (du Cheyron de Beaumont, 1993, *d'après Steve Madge & Hilary Burn*)

Figure 5 : Grandes couvertures tertiaires : 1 : mâle adulte (larges, arrondies) ; 2 : mâle juvénile (rétrécissement à la pointe et liseré blanc mal défini) (Rousselot & Trollier, 1991)

Figure 6 : Grandes couvertures tertiaires: 1: femelle adulte (large et arrondie); 2: femelle juvénile (liseré chamois mal défini; se rétrécissant pour former une pointe) (Rousselot & Trollier, 1991)

Figure 7 : Les principaux points de l'aile à examiner (MC : moyennes couvertures ; R : rémiges ; GC : grandes couvertures) (Rousselot & Trollier, 1991)

Figure 8 : Examen cloacal, critère de détermination de l'âge et du sexe (du Cheyron de Beaumont, 1993)

Figure 9 : Séquence des mues chez l'adulte

Figure 10 : 1 : Femelle adulte en plumage nuptial ; 2 : mâle adulte en plumage nuptial ; 3 : mâle adulte en éclipse ; 4 : mâle juvénile ; 5 : caneton ; 6 : femelle juvénile. (Cramp & Simmons, 1977)

Figure 11 : Les différentes postures de la parade nuptiale (Dement'ev & Gladkov, 1952)

Figure 12 : Canetons en quête de nourriture (Owen, 1977)

Tableau 1 : Détermination du sexe

Tableau 2 : Détermination de l'âge

Tableau 3 : Effectif de reproduction par couples d'oiseaux

Tableau 4 : Effectif recensé dans le nord-ouest de l'Europe

Tableau 5 : Effectif recensé en mer Noire/Méditerranée

Tableau 6 : Effectif recensé en Afrique occidentale

Tableau 7 : Effectif recensé en Afrique orientale

Tableau 8 : Etat du droit concernant le canard pilet pour quelques pays du paléarctique occidental (Schies, 1997)

Photo 1 (birdsofoklahoma.com): mâle adulte en plumage nuptial

Photo 2 (duckcentral.com) : femelle adulte

Photo 3 (David Blevins): mâle en plumage d'éclipse

Photo 3 (F. Collignon): La Baie des Veys (*France*), halte migratoire et de reproduction

Photo 4 (F. Collignon): Le pacage des zones humides : un entretien efficace et naturel

Photo 5 (F. Collignon): La Camargue (*France*), un site d'hivernage important à préserver

Carte 1: Distribution générale du pilet dans le Paléarctique, l'Afrique occidentale et orientale

Carte 2 : Voies de migrations principales du canard pilet

Carte 3 : Tendances des effectifs nicheurs en Europe et en Russie occidentale (Tucker & Heath, 1994)

Graphique 1: Typologie de l'habitat (Thierry Saint-Gérand *in* du Cheyron de Beaumont, 1993)

Graphique 2 : Ecosystèmes prépondérants (Thierry Saint-Gérand *in* du Cheyron de Beaumont, 1993)

Graphique 3 : Durée relative des différentes activités pendant douze heures d'éclairage diurne (d'après Roux *et al.*, 1978)

Graphique 4: Effectif en Europe du nord-ouest sur les trois dernières années recensées (d'après Gilissen *et al.*, 2002)

Graphique 5 : Effectif en région mer Noire-Méditerranée orientale sur les trois dernières années recensées (d'après Gilissen *et al.*, 2002)

Graphique 6 : Recensement de la population ouest africaine en 1994, 1997 et 1998 (d'après Taylor & Rose, 1994 ; Dodman *et al.*, 1997, 1998)

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Le Paléarctique Occidental (source : document OMPO)

Annexe 2 : Les divisions géographiques du globe et voies de migration majeures (source : Del Hoyo *et al.*, 1992)

Annexe 3 : Les populations géographiques et leurs pays correspondants au niveau du Paléarctique Occidental (source : Rose & Scott, 1994)

Annexe 4 : Les 17 zones humides d'importance internationale désignées par la France depuis 1986 dans le cadre de la Convention de Ramsar (source : document du Ministère de l'Environnement)

Annexe 5 : l'Afrique de l'Ouest (source : Girard, 1998)

INTRODUCTION

Le canard pilet (*Anas acuta*) est un oiseau migrateur nichant dans le nord du paléarctique occidental et hivernant en Afrique. Il fait partie du groupe des canards de surface qui sont nombreux à traverser l'Europe et notamment la France afin d'aller passer l'hiver dans des régions au climat plus propice.

A l'heure où les notions d'écologie et de développement durable prennent de plus en plus de place dans la société d'aujourd'hui, il paraît nécessaire et fondamental de connaître les espèces qui nous entourent afin d'appliquer une gestion raisonnée et intelligente de notre environnement. Le patrimoine faunistique est en effet une richesse inestimable qu'il faut transmettre aux générations futures.

Le canard pilet est une espèce dont l'effectif semble décliner au niveau européen. Une synthèse des connaissances sur la reproduction, la migration et l'hivernage apparaît comme essentielle afin d'évaluer l'avenir de l'espèce et de ses habitats.

I. Présentation générale du canard pilet (*Anas acuta*)

1. Position systématique

Les oiseaux comptent à ce jour un peu moins de 10 000 espèces connues dans le monde, divisées en 29 ordres (Del Hoyo *et al.*, 1992).

Le canard pilet (*Anas acuta*, classification de Linnée en 1758) appartient à la sous-famille des anatinés, elle-même issue :

- du groupe des NEORNITES
- de la sous-classe des CARINATES (existence d'un bréchet)
- de l'ordre des ANSERIFORMES

Les Ansériformes (également appelés dermothynques (du Cheyron de Beaumont, 1993)) se divisent en deux sous ordres, eux-mêmes divisés en famille et en sous famille :

- sous ordre des *ANHIMAE* :
 - o Famille des ANHIMIDES avec un seul représentant, le Kamichis en Amérique du Sud
- Sous ordre des *ANSERES* :
 - o Famille des ANATIDES
 - sous famille des ANSERANATINES : oies semi-palmées
 - sous famille des ANSERINES : oies, cygnes et dendrocygnes
 - sous famille des ANATINES : canards
 - Genre : *Anas*
 - o Espèce : *acuta*

Il existe trois sous-espèces au sein de l'espèce *Anas acuta* (Del Hoyo *et al.*, 1992):

- ***Anas acuta acuta*** : le plus commun, présent dans le Paléarctique et le Néarctique et qui fait l'objet de notre travail
- ***Anas acuta eatoni*** qui évolue dans les îles Kergelen
- ***Anas acuta drygalskii*** qui réside aux îles Crozet

Sa dénomination dans différentes langues est la suivante (Cramp & Simmons, 1977 ; Hagemeyer & Blair, 1997 ; Girard, 1998 ;) :

- **latin** : Anas acuta
- **français** : Canard pilet
- **anglais** : Pintail
- **allemand** : Spießente
- **espagnol** : Ánade rabudo
- **italien** : Codone
- **suédois** : Stjärtand
- **danois** : Pijlstaart
- **portugais** : Arrabio
- **finlandais** : Jouhisora
- **tchèque** : Ostralka štilha
- **polonais** :Rozeniec

En France, le Pilet bénéficie de nombreux noms populaires (Brochet, 1994), à savoir :

- Canard à queue longue
- Canard à queue effilée
- Etiquenard
- Pennard
- Canard long-cul
- Vingeon de Mars
- Vingeon fourchu
- Canard-faisan
- Paille-en-Cul
- Canard Hirondelle
- Woimbre à longue queue
- Canard flèche
- Long cou

2. Description morphologique et anatomique

Etant donné le dimorphisme sexuel existant chez les canards et notamment chez le canard pilet, nous décrirons séparément le mâle de la femelle après avoir fait un bref rappel d'anatomie générale.

a. Rappel d'anatomie générale des Anatinés

On ne va pas rappeler dans ce paragraphe l'anatomie complète des canards mais juste les points essentiels afin de mieux comprendre les descriptions ultérieures.

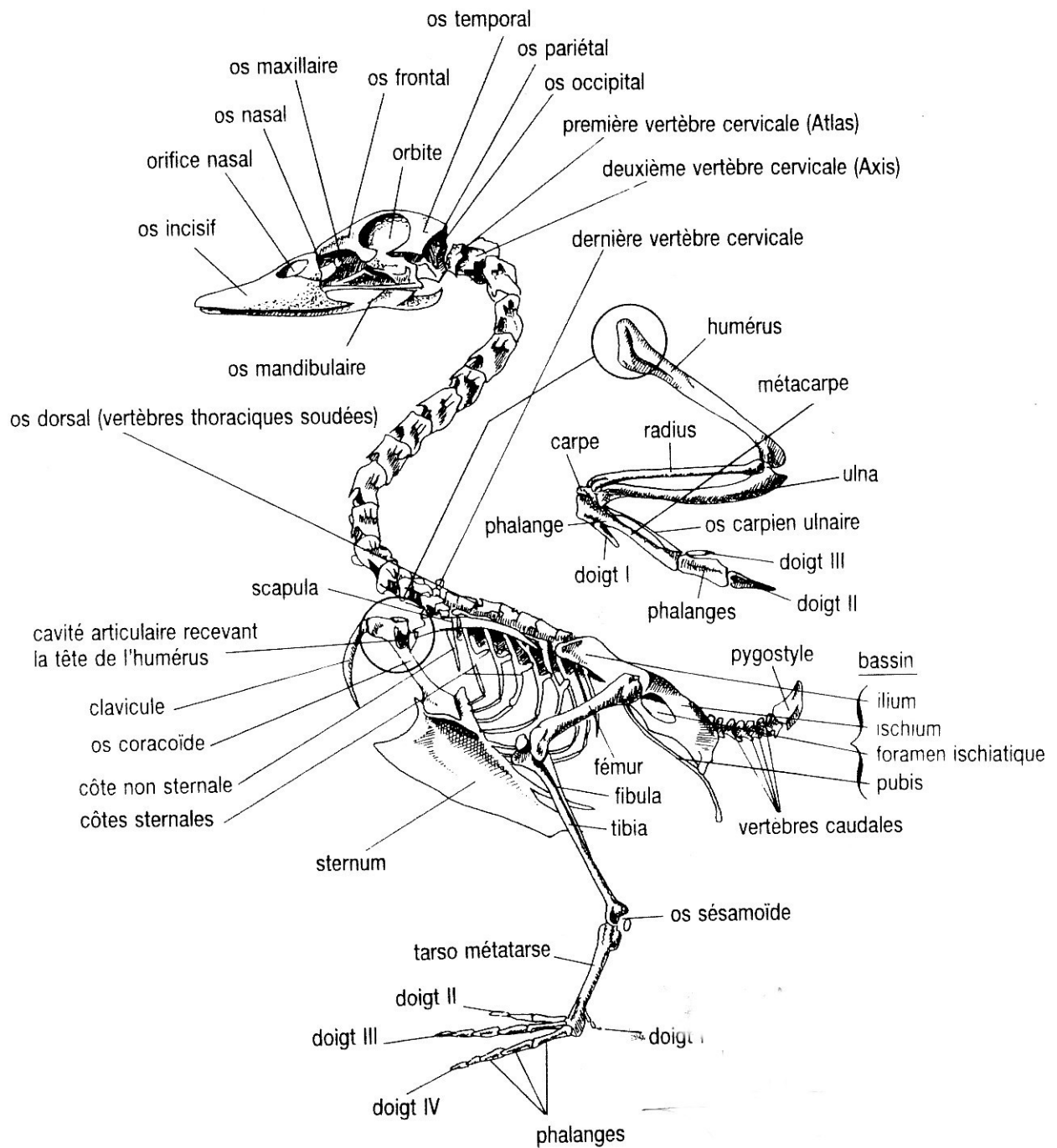


Figure 1 : Squelette d'anatiné (Brochet, 1994)

Les Anatidés ont pour caractéristiques communes (Nickel *et al.*, 1977 ; du Cheyron de Beaumont, 1993; Brochet, 1994) (cf. schéma annexe) :

- une glande uropygienne (située à la base du croupion), qui intervient dans l'étanchéité du plumage
- deux paires de muscles sternotrachéens : les oiseaux peuvent ainsi voler le cou tendu
- des pattes palmées au tarse généralement court terminé par quatre doigts dont trois très développés en position antérieure qui permettent une posture debout
- Le sternum (ou bréchet) est extrêmement développé, il permet l'insertion des muscles puissants du vol
- Le bec de forme variable- globalement aplati dorso-ventralement- est bordé de fines lamelles cornées ; cet ensemble « bec plat + lamelles » joue un rôle important dans le mode de préhension des aliments
- L'humérus est court et puissant, associé à une ceinture thoracique bien développée (clavicule et os coracoïde) pour permettre les mouvements du vol

L'aile est le membre antérieur de l'animal. La surface portante se développe grâce aux plumes qui ont d'une part un rôle de couverture, d'isolation et de flottabilité et d'autre part un rôle évident de portance et de protection.

Les principales plumes rentrant dans la diagnose de l'animal sont : les rémiges primaires et secondaires, les couvertures sous-alaires primaire et secondaire, les couvertures primaires et les grandes couvertures, les axillaires et les scapulaires.

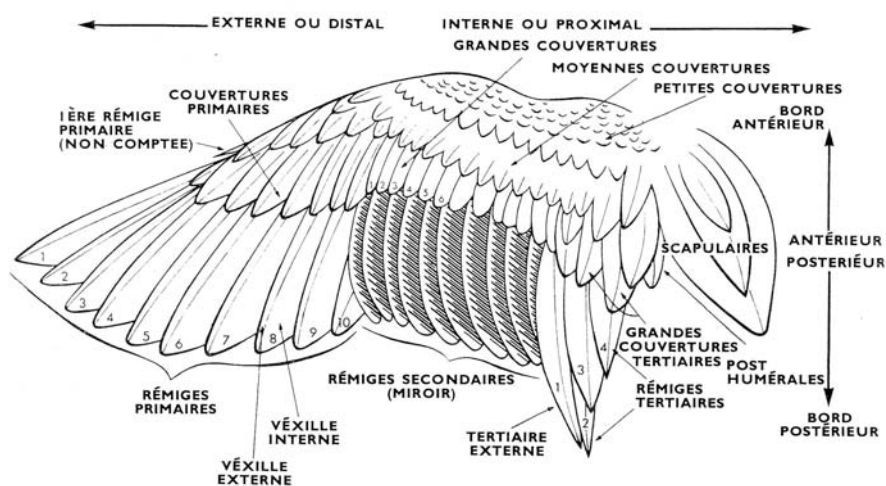


Figure 2 : Groupes de plumes d'ailes de canards de surface (Boyd *et al.*, 1975)

NB : la 9^{ème} rémige primaire est la plus longue, la 10^{ème} la plus courte.

Enfin, la morphologie externe du canard utilise un langage propre qu'il est bon de rappeler dans le schéma suivant :

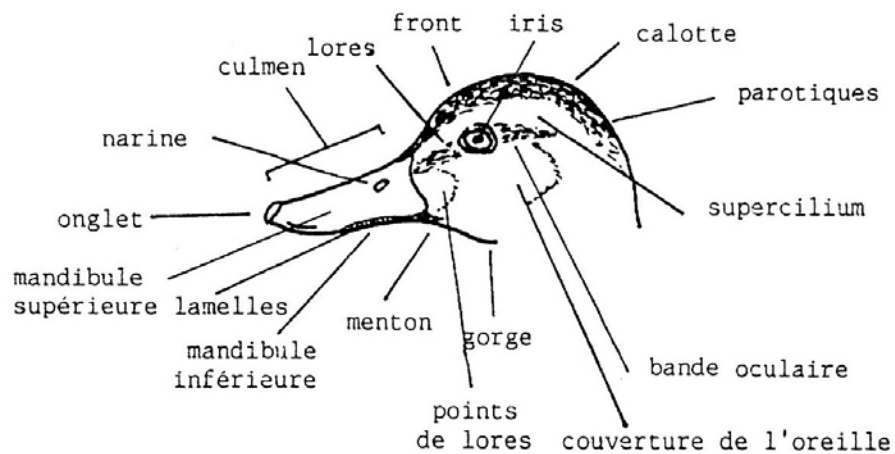


Figure 3 : Tête de canard (du Cheyron de Beaumont, 1993, d'après Steve Madge & Hilary Burn)

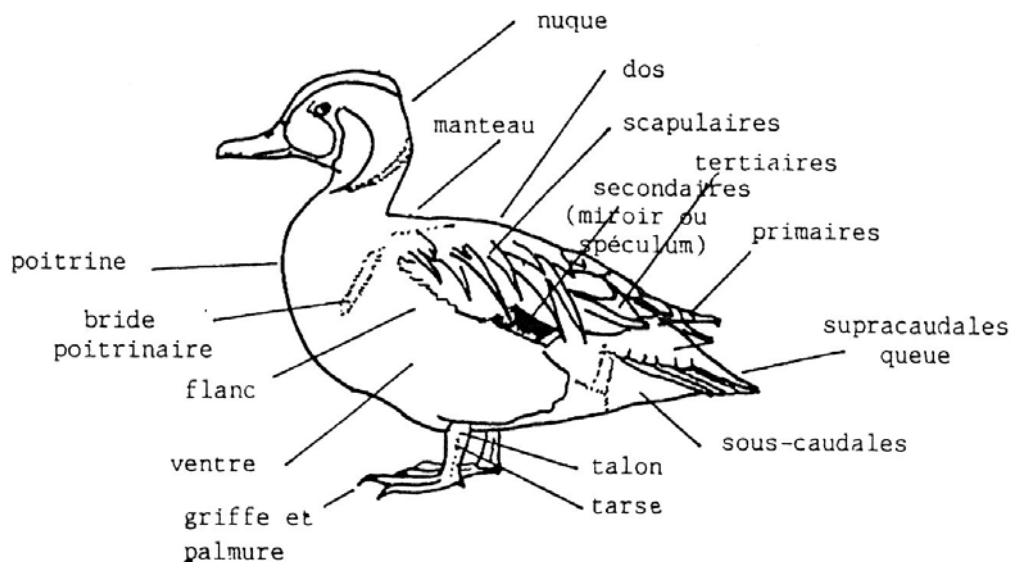


Figure 4 : Corps de canard (du Cheyron de Beaumont, 1993, d'après Steve Madge & Hilary Burn)

b. Le mâle adulte

De nombreux auteurs décrivent la biométrie du canard pilet, ce qui nous permet, en faisant les moyennes des différentes mesures, d'établir la « carte d'identité » suivante :

Poids : il est variable suivant l'année (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977) et oscille entre 550g et 1250g (Johnsgard, 1978) pour les valeurs les plus extrêmes.

Envergure : tous les auteurs sont unanimes sur ce point et fixent l'envergure du mâle entre 80 et 95 cm. (Cramp & Simmons, 1977; Del Hoyo *et al.*, 1992; Girard, 1998 ; Beaman & Madge, 1998; Snow & Perrins, 1998)

Longueur: on ne tient pas en compte la queue qui peut aller de 172 mm à 200 mm (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977). La longueur du canard pilet (mesurée du bout du bec jusqu'à la base de la queue) va de 50 cm (Del Hoyo *et al.*, 1992) à 74 cm (Johnsgard, 1978) pour les valeurs extrêmes. On peut retenir en moyenne une longueur allant de 52 cm à 67 cm (Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Del Hoyo *et al.*, 1992 ; Sinclair *et al.*, 1997 ; Flint *et al.*, 1997 ; Girard, 1998 ; Beaman & Madge, 1998; Heinzl *et al.*, 1998; Snow & Perrins, 1998; Morel & Serle, 1988)

Bec : ce dernier est mesuré de l'apex jusqu'à la base et oscille entre 47 mm (Cramp & Simmons, 1977 ; Baker, 1993) et 59 mm pour ses valeurs extrêmes. En moyenne, sa longueur va de 47.6 mm à 55.4 mm (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Baker, 1993 ; Girard, 1998)

Tarso-métatarse: sa mesure est fixée entre 39 mm (Dement'ev & Gladkov, 1952) et 45 mm (Cramp & Simmons, 1977 ; Baker, 1993)

Doigt: la longueur des doigts du pilet oscille entre 42 et 59mm (Cramp & Simmons, 1977)

Probablement le plus élégant de nos becs plats (Verdet & Veiga, 1991), le canard pilet est souvent décrit comme le « dandy » des marais (Brochet, 1994) à la silhouette svelte et élancée. Le mâle au cou long et fin et à la « queue de pie » est très caractéristique et porte difficilement à confusion.

La tête, marron chocolat, est marquée d'une ligne blanche partant du jabot et qui diminue progressivement jusqu'à la nuque. La gorge est elle aussi couleur chocolat et le cou est blanc. (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Owen, 1977; Johnsgard, 1978 ; Ogilvie, 1982 ; Morel & Serle, 1988 ; Baker, 1993 ; Brochet, 1994 ; Sinclair *et al.*, 1997 ; Girard, 1998; Snow & Perrins, 1998). L'iris va du brun au brun jaune (Dement'ev & Gladkov, 1952; Johnsgard, 1978 ; Brochet, 1994)

Le bec, relativement long comme on a pu le voir, est noir, marqué d'une bande gris bleu de chaque côté de la mandibule supérieure. L'onglet est noir. (Snow & Perrins, 1998; Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Ogilvie, 1982 ; Baker, 1993 ; Brochet, 1994). L'intérieur du bec est garni de fines lamelles kératinisées associées à des rangées de papilles qui ont essentiellement pour rôle la filtration de l'eau mais aussi la retenue des éléments solides (Nickel *et al.*, 1977; Rocher, 1977 ; Pavaux, 1987). La nourriture est décelée par de fines extrémités nerveuses logées dans la muqueuse buccale et linguale (les corpuscules gustatifs). Ces dernières renseignent également l'oiseau sur la structure du sol qu'il est en train de fouiller lorsqu'il se nourrit (Rocher, 1977).

Dans leur ensemble, les ailes sont gris fer sur le dessus et plutôt gris clair en dessous. L'aile porte un miroir vert métallique bordé en avant d'une bande ocre et en arrière d'une bande blanche (Brochet, 1994).

Les scapulaires et les rémiges tertiaires (généralement au nombre de 4, reliées à l'humérus) sont longues, pointues, oscillent entre le violet noir et le gris et sont bordées d'un liseré blanc crémeux (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Baker, 1993).

Les grandes couvertures tertiaires et post humérales sont grises, à centre étroit et foncé et à bord vermiculé. (Boyd *et al.*, 1975)

Les rémiges secondaires (au nombre de 10 chez tous les canards de surface, reliées à l'ulna) forment un miroir (ou spéculum) vert métallique bordé de bronze orange vers l'avant et de blanc crème vers l'arrière (Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978). Cette bordure blanche derrière le miroir est d'ailleurs visible en vol (Girard, 1998).

Les rémiges primaires, au nombre de 11(dont la première est vestigiale), sont de couleur sépia sur la bordure externe et couleur cendre sur l'intérieur (Brown *et al.*, 2003).

Les couvertures sous-alaires sont finement tachetées ou vermiculées de gris et de blanc et les grandes couvertures sont larges, aux extrémités châtain vif (Boyd *et al.*, 1975; Baker, 1993).

Les petites et moyennes couvertures sont purement grises, larges et arrondies, avec l'extrémité carrée (Boyd *et al.*, 1975).

Le dessus du corps prend une teinte grise finement vermiculée qui descend sur les flancs et qui contraste avec le blanc du ventre et de la poitrine (Cramp & Simmons, 1977 ; Brochet, 1994).

Une bande verticale jaune pâle, juste à l'avant des sous caudales noires, marque le début de la queue qui est très longue chez le mâle (jusqu'à 20cm) et formée de 16 rectrices en général (Girard, 1998 ; Brown *et al.*, 2003). Les plumes de la queue sont à dominante grise avec des marges blanches et les 2 plumes centrales, très allongées, sont noires avec un reflet métallique (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Johnsgard, 1978).

Les pattes vont du gris vert au gris bleu et la palmure est noire (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978; Brochet, 1994).

Le mâle pilelet est donc un canard très caractéristique qui porte peu à confusion. Cependant, il faut bien le distinguer des mâles des espèces suivantes :

- Le canard souchet (*Anas clypeata*) : la poitrine est blanche mais il possède un gros bec plat spatulé avec le ventre et les flancs roux et la tête verte (Girard, 1998).
- Le canard casqué (*Sarkidiornis melanonos*) présent en Afrique : la poitrine est blanche mais le dos noir ; la tête est blanche tachée de noir et il y a une grosse bosse sur le bec (Girard, 1998).
- Le Harelde de Miquelon (*Clangula hyemalis*) : sa queue est longue et très effilée mais la face est blanche et le bec est court (Hume *et al.*, 2003).

De nuit, le pilelet est à distinguer du Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) : les reflets de ce dernier sont semblables mais la différence de taille est évidente et le mâle possède un fort bec surmonté d'un tubercule important à sa base (du Cheyron de Beaumont, 1995).



Photo 1 (birdsofoklahoma.com): mâle adulte en plumage nuptial

c. La femelle adulte

La femelle adulte est en règle générale d'un format plus petit que le mâle. Les données biométriques nous permettent d'établir la carte d'identité suivante :

Poids : il est également variable suivant l'année (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977) et oscille entre 400g (Girard, 1998) et 1050g (Dement'ev & Gladkov, 1952) pour les valeurs les plus extrêmes.

Envergure : comme le mâle, elle oscille entre 80 et 85 cm (Cramp & Simmons, 1977; Del Hoyo *et al.*, 1992; Beaman & Madge, 1998 ; Girard, 1998; Snow & Perrins, 1998).

Longueur: la queue est beaucoup plus courte que celle du mâle et mesure de 92 à 120 mm (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977). Mesurée du bout du bec jusqu'à la base de la queue, la cane pilet fait entre 43 cm et 63 cm (Johnsgard, 1978).

Bec : la femelle a un plus petit bec, d'une taille de 42 à 51 mm pour ses valeurs extrêmes. En moyenne, sa longueur va de 43.8 mm à 50.5 mm (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Baker, 1993).

Tarso-métatarse: sa mesure est fixée entre 37 mm et 43 mm (Dement'ev & Gladkov, 1952; Cramp & Simmons, 1977; Baker, 1993).

Doigt: la longueur des doigts de la femelle oscille entre 50 et 57 mm (Cramp & Simmons, 1977).

Comme la plupart des femelles d'anatidés, la femelle pilet a un plumage beaucoup moins éclatant que celui du mâle (plumage à dominante marron, noire et grisâtre) mais la silhouette reste élancée.

La tête est brun clair; le cou est fin et long mais moins que celui du mâle. L'iris est brun (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Owen, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Ogilvie, 1982; Morel & Serle, 1988; Baker, 1993 ; Brochet, 1994; Sinclair *et al.* ; 1997 ; Girard, 1998; Snow & Perrins, 1998).

Chez la femelle, le gris de l'aile tire vers le marron et prend une teinte plus claire sur le dessous (Brochet, 1994).

Les scapulaires, lorsqu'elles sont présentes, sont brunes à rayures et marges blanches ou chamois (Boyd *et al.*, 1975).

Les grandes couvertures tertiaires et post humérales sont arrondies avec des bords lisses et des marges pâles qui sont généralement marquées sur les grandes couvertures tertiaires et généralement incomplètes sur les post humérales (Boyd *et al.*, 1975).

Les rémiges tertiaires sont longues, brun gris à centre foncé. Les bordures sont blanches et lisses, marquées, aux extrémités rondes (Boyd *et al.*, 1975).

Les rémiges secondaires sont bronze terne, occasionnellement vert terne (Boyd *et al.*, 1975; Cramp & Simmons, 1977; Johnsgard, 1978). La bordure blanche sur le bord postérieur est, comme chez le mâle, visible en vol (Girard, 1998). Ce miroir se continue par les marges pâles des grandes couvertures tertiaires comme chez le Colvert (*Anas platyrhynchos*) (Boyd *et al.*, 1975).

Les rémiges primaires ressemblent à celles du mâle mais en plus pâle (Cramp & Simmons, 1977).

Les couvertures sous-alaires ont une teinte brun clair, avec de larges marges et des rayures pâles.

Les grandes couvertures présentent des extrémités plus étroites que chez le mâle et de couleur blanche à chamois pâle, formant une large bordure antérieure pour le miroir (Boyd *et al.*, 1975; Baker, 1993).

Les petites et moyennes couvertures sont larges et arrondies, brun pâle avec des marges lisses prononcées plutôt chamois pâle (Boyd *et al.*, 1975).

Le dessus du corps ainsi que les flancs sont brun grivelé avec des marques blanches et chamois en « V » (Johnsgard, 1978 ; Girard, 1998). Le dessous du corps est clair tirant vers le gris, la gorge et le cou sont brun clair tacheté (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Brochet, 1994). La queue est plus petite que chez le mâle, elle est brune avec des marges et des marques centrales chamois. La paire de rectrice centrale est bien allongée et également visible au vol (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Johnsgard, 1978).

Le bec est plus petit que chez le mâle mais garde la coloration noir et bleu gris, l'onglet est noir (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Baker, 1993 ; Ogilvie, 1982 ; Brochet, 1994 ; Snow & Perrins, 1998).

Les pattes sont de la même couleur que chez le mâle (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Brochet, 1994).

La femelle pilet a donc comme la plupart des autres femelles d'anatinés un plumage homochromique lié à la nécessité du camouflage pendant la période de reproduction. Ainsi, il convient de bien distinguer la femelle pilet des espèces suivantes :

- la cane siffleur (*Anas penelope*): celle-ci est plus ronde ; le bec, le cou et la queue sont plus courts (Cramp & Simmons, 1977; Snow & Perrins, 1998).
- la cane chipeau (*Anas strepera*) : le cou est plus épais, le bec est orangé et le miroir est blanc (Cramp & Simmons, 1977; Snow & Perrins, 1998).
- la cane colvert (*Anas platyrhynchos*) : de format plus gros, le cou est plus épais, le bec est plus fort et les pattes sont jaune orangé (Cramp & Simmons, 1977; Snow & Perrins, 1998).
- le canard à bec jaune (*Anas undulata*) : cette espèce évolue en Afrique australe. Le bec est moins sombre, le plumage est plus foncé et le cou n'est pas aussi fin et long. (Sinclair *et al.*, 1997).



Photo2 (duckcentral.com) : femelle adulte

3. Plumage selon le sexe et l'âge

a. Le caneton

La tête est sombre avec de fines rayures sombres allant du bec à l'œil et un petit « patch » sur l'oreille ; le duvet est gris blanc de chaque côté des rayures.

De l'arrière de l'aile jusqu'à la croupe s'étend une étroite bande blanche ou une rangée de petits points blancs.

Une coloration blanc cassé va du bord antérieur du carpe au bord supérieur de l'avant-bras.

La poitrine et le ventre sont blancs tachetés de chamois ou de gris (Cramp & Simmons, 1977).

Le bec est marron foncé avec une mandibule inférieure brun roux clair.

Les ongles sont également brun roux clair.

Les pieds sont vert olive (Dement'ev & Gladkov, 1952; Cramp & Simmons, 1977).

b. Le mâle juvénile

Il ressemble à la femelle adulte avec un plumage qui peut être de deux types : soit gris noir, soit brun. Dans leur ensemble, les ailes ressemblent à celles du mâle adulte avec cependant des différences significatives au niveau de chaque groupe de plume (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Lorsque les scapulaires sont présentes, elles sont brun foncé avec d'étroites rayures transversales pâles lors du premier hiver (Boyd *et al.*, 1975).

Les grandes couvertures tertiaires et post humérales sont étroites et pointues, gris brunâtre et bordées de blanc ou de chamois (Boyd *et al.*, 1975).

Les rémiges tertiaires sont courtes, brun pâle, avec un très petit liseré pâle sur le vexille externe. Lors du premier hiver, ces plumes prennent une teinte plutôt gris brunâtre. Le centre de la plume fonce et les bordures et les rayures deviennent très fines et pâles. Enfin, ces rémiges ont un aspect usé et éraillé (Boyd *et al.*, 1975).

Les rémiges secondaires forment un miroir vert bronze limité sur le bord postérieur par des bandes noires et blanches. Le reflet de ce spéculum est beaucoup moins éclatant que celui du mâle adulte (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Les petites et moyennes couvertures sont de couleur brun gris, étroites et effilées avec les extrémités arrondies. Des liserés pâles et bien distincts sont visibles. Ces plumes sont souvent éraillées (Boyd *et al.*, 1975).

A partir du premier automne, le bec du jeune mâle comprend deux couleurs bien délimitées : le culmen est noir et les bords de la mandibule supérieure sont bleu pâle gris vif. (Rousselot & Trolliet, 1991).

L'iris est de la même couleur que chez la femelle adulte, c'est-à-dire brun (Dement'ev & Gladkov, 1952).

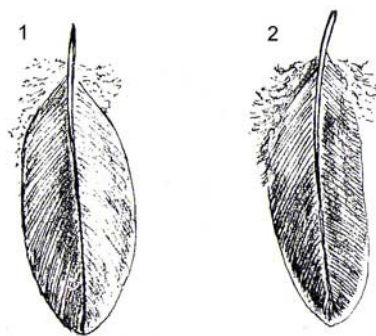


Figure 5: Grandes couvertures tertiaires : 1 : mâle adulte (large et arrondie) ; 2 : mâle juvénile (rétrécissement à la pointe et liseré blanc mal défini) (Rousselot & Trollier, 1991)

c. Le mâle en éclipse

Le mâle en éclipse ressemble à la femelle adulte mais au dos plus gris et d'aspect plus uniforme, les plumes n'étant pas bordées d'une marge chamois (Cramp & Simmons, 1977).

Comme chez le jeune mâle dans son premier plumage, il peut être plutôt gris noir ou plutôt brun (Dement'ev & Gladkov, 1952; Cramp & Simmons, 1977).

Il garde cependant un miroir vert brillant et le dos montre souvent des vermiculures sur les plumes grisâtres (Johnsgard, 1978).

Les rémiges tertiaires alors grises et courbées deviennent plutôt brun gris avec des bords étroits et pâles mais restent effilées. (Boyd *et al.*, 1975)

Les rectrices des individus gris noir restent uniformément gris sombre alors que les rectrices des individus plutôt bruns montrent des bandes claires et irrégulières.

Les couvertures forment un ensemble brun gris à vert uni ou avec quelques fins liserés pâles mal définis limités à l'extrémité des plumes (Rousselot & Trolliet, 1991).

Le ventre reste blanc avec parfois un petit piqueté gris (Dement'ev & Gladkov, 1952).



Photo 3 (David Blevins): mâle en plumage d'éclipse

d. La femelle juvénile

Elle aussi ressemble étroitement à la femelle adulte. Elle est dans l'ensemble brun gris avec des marques claires et brunes sur quelques plumes. La tête est brune et recouverte de petites lignes longitudinales noires (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977).

Si les scapulaires sont présentes, elles sont brun foncé uniforme avec des extrémités pointues. On note un très fin liseré pâle. Ces plumes du premier hiver sont souvent usées voire éraillées. Les rémiges tertiaires sont courtes et foncées avec des très fines rayures, des tachetures et des bordures pâles. Elles sont également usées et éraillées au moment du premier hiver (Boyd *et al.*, 1975).

Le miroir est brun tacheté, terne, avec une bordure blanche en dessus et en dessous (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Les rémiges primaires sont brun sombre (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977).

Les grandes couvertures tertiaires et post humérales sont effilées avec une fine bordure pâle, aussi usées et éraillées en hiver (Boyd *et al.*, 1975).

Les petites et moyennes couvertures sont brun foncé avec des très petites rayures, des tachetures et des marges pâles. Elles sont étroites et effilées, avec des extrémités arrondies. Ces plumes sont aussi souvent éraillées en hiver (Boyd *et al.*, 1975).

Enfin, les grandes couvertures sont brun foncé avec des extrémités étroites, blanchâtres et souvent éraillées. Elles forment une mince bordure antérieure pour le miroir (Boyd *et al.*, 1975).

Les rectrices sont brunes, souvent striées de lignes blanches. La paire centrale n'est quasiment pas plus grande que les autres plumes (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Dès l'âge de 5 semaines, des points noirs apparaissent sur le bec des jeunes femelles. Ces points s'agrandissent ensuite en tâches et à partir du premier automne le bec devient gris bleu avec le culmen noirâtre, sans séparations précises entre ces deux couleurs (Rousselot & Trollier, 1991).

Les pieds sont gris sombre, l'iris est brun canelle (Dement'ev & Gladkov, 1952).

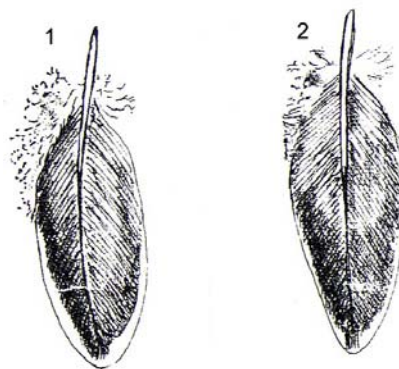


Figure 6: Grandes couvertures tertiaires: 1: femelle adulte (large et arrondie); 2: femelle juvénile (liseré chamois mal défini; se rétrécissant pour former une pointe) (Rousselot & Trollier, 1991)

e. La femelle en éclipse

Il y a très peu de variations de plumage. On note toutefois que la tête s'éclaircit ; les marques et rayures du dos sont plus étroites et plus pâles. Le ventre est souvent plus tacheté (Cramp & Simmons, 1977).

f. Bilan

Suite à ces descriptions, on peut réaliser un bilan en se basant sur les couvertures. Ces dernières étant probablement les plus faciles à manier afin d'établir un diagnostic de sexe ou d'âge.

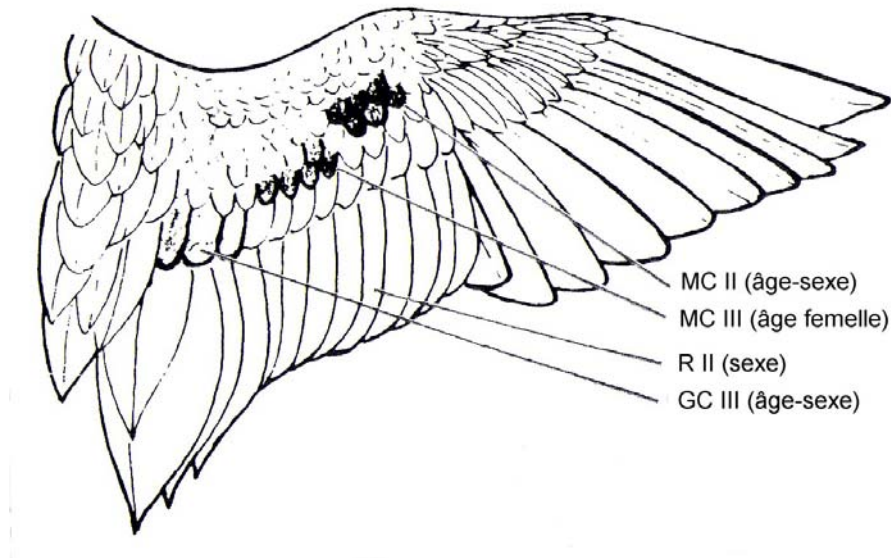


Figure 7 : Les principaux points de l'aile à examiner (MC : moyennes couvertures ; R : rémiges ; GC : grandes couvertures) (Rousselot & Trollier, 1991)

Tableau 1 : Détermination du sexe

Sexe	Ensemble des couvertures
Mâle	Gris à brun gris avec au plus quelques liserés mal définis, pas de bordures (sauf sur les grandes couvertures tertiaires et post humérales du juvénile)
Femelle	Brun à brun foncé avec, sur la plupart, des bordures ou liserés blancs à chamois et souvent des rayures

Tableau 2 : Détermination de l'âge

Sexe		Couvertures (petites et moyennes)
Mâle	Jeune	Couvertures grises souvent mêlées de brun avec des liserés grisâtres mal définis sur toutes ou parties des plumes
	Adulte	Couvertures grises unies ; quelques liserés pâles mal définis peuvent apparaître en éclipse
Femelle	Jeune	Couvertures « étroites », se rétrécissant vers la pointe plus ou moins carrée et avec des rayures transversales sur toutes ou la plupart des plumes
	Adulte	Couvertures larges et arrondies avec une bordure blanche à chamois bien définie ; peu ou pas de rayures transversales.

4. Détermination interne du sexe et de l'âge

Si des doutes subsistent lors de la diagnose en observant uniquement l'aspect extérieur de l'oiseau, il est possible de diagnostiquer le sexe ou l'âge de l'oiseau par des éléments anatomiques simples.

Le mâle possède un pénis (comme tous les Ansériformes) extériorisable sur le plancher du cloaque. Le pénis est long de 0.5 à 5 cm. Celui des jeunes mâles est en vrille et mesure environ 1 cm de long (du Cheyron de Beaumont, 1993). Les testicules sont situés dans la cavité abdominale, de part et d'autre de l'aorte postérieure, sous le pôle antérieur des reins. Ils varient de volume et de poids selon la saison. En période d'activité sexuelle, leur poids peut atteindre le dixième du poids du corps. Le testicule gauche est souvent plus développé que le droit (Pavaux, 1987 ; Brochet, 1994).

Les organes génitaux de la cane ne sont développés que du côté gauche. L'ovaire est situé sous le lobe antérieur des reins et ressemble à une grappe de raisin en période d'activité sexuelle (Pavaux, 1987 ; Brochet, 1994).

Enfin, les jeunes piletts possèdent un organe lymphoïde secondaire : la bourse de Fabricius, situé à proximité du cloaque et plaqué contre le plafond de la cavité péritonéale. Mesurant parfois plus de 4cm, elle n'est visible que jusqu'à la mi-février de l'année suivant la naissance de l'oiseau (du Cheyron de Beaumont, 1993).

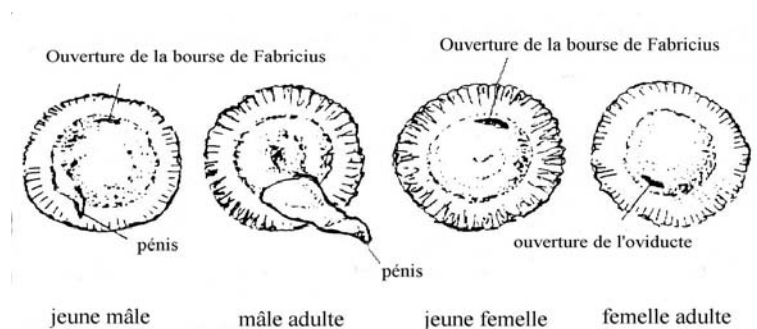


Figure 8 : Examen cloacal, critère de détermination de l'âge et du sexe (du Cheyron de Beaumont, 1993)

5. Les différentes mues

a. La séquence des mues

Lors du passage du stade juvénile au premier hiver, on constate que toutes les plumes de l'aile n'évoluent pas de la même façon :

- Rémiges primaires : *pas de mue*
- Rémiges secondaires : *pas de mue*
- Rémiges tertiaires : *mue*
- Couvertures primaires : *pas de mue*
- Grandes couvertures : *pas de mue*
- Grandes couvertures tertiaires : *mue*
- Post humérales : *mue*
- Scapulaires : *mue*
- Petites et moyennes couvertures : *pas de mue*

Il est bon de noter que la seule mue de l'aile, entre la phase juvénile et la première mue complète lorsque l'oiseau a environ 1 an, n'a lieu que pour les plumes en relation avec l'humérus (c'est-à-dire rémiges tertiaires, couvertures tertiaires, post humérales et scapulaires), bien qu'une mue complète du corps ait lieu pendant cette période.

De plus si l'aile perd des plumes ou des groupes de plumes pendant l'hiver, elles sont souvent remplacées par les plumes du plumage suivant.

Enfin, pour ce qui concerne les groupes de plumes qui muent, il n'est pas possible d'établir un calendrier exact car de nombreux facteurs de variation interviennent : dates de couvée, conditions physiques de l'oiseau, alimentation... (Boyd *et al.*, 1975).

L'ordre de remplacement des plumes est similaire chez le mâle et la femelle. D'une manière générale, cela commence par la poitrine puis les scapulaires, et la queue. La mue des retrices se fait en 3-4 semaines de la façon suivante : d'abord la première paire centrale puis la seconde, quand ces deux paires sont renouvelées c'est au tour successivement de la 4^{ème}, de la 6^{ème} et de la 7^{ème} paire puis de la 3^{ème}, de la 5^{ème} et de la 8^{ème} paire. Enfin, c'est au tour des plumes du ventre et de la tête de muer (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Les mues pré-nuptiales (obtention du **plumage nuptial**) et post-nuptiales (obtention du **plumage d'éclipse**) du canard pilet débutent généralement 2 à 3 semaines après celles du canard colvert (*A. platyrhynchos*). La mue n'est souvent pas complète avant le début de la migration en automne (Cramp & Simmons, 1977).

b. La mue du jeune

Les plumes du corps du jeune se renouvellent partiellement du mois d'août au mois de novembre. La mue pré-nuptiale commence quant à elle à partir de septembre-octobre si bien qu'elle se chevauche avec la mue post-juvénile (Cramp & Simmons, 1977; Baker, 1993).

Chez le jeune mâle, la mue pré-nuptiale commence en octobre par le corps, les rémiges tertiaires et la queue. Elle est quasi-complète en décembre. Cependant, ce plumage nuptial n'est presque jamais entièrement achevé car de nombreux jeunes mâles conservent leurs plumes de juvénile au niveau de la croupe, du ventre et quelquefois la queue et les rémiges tertiaires ne muent pas avant le printemps (Baker, 1993). Il faut également noter que certains jeunes mâles n'arborent pas leur plumage nuptial avant le printemps (Cramp & Simmons, 1977).

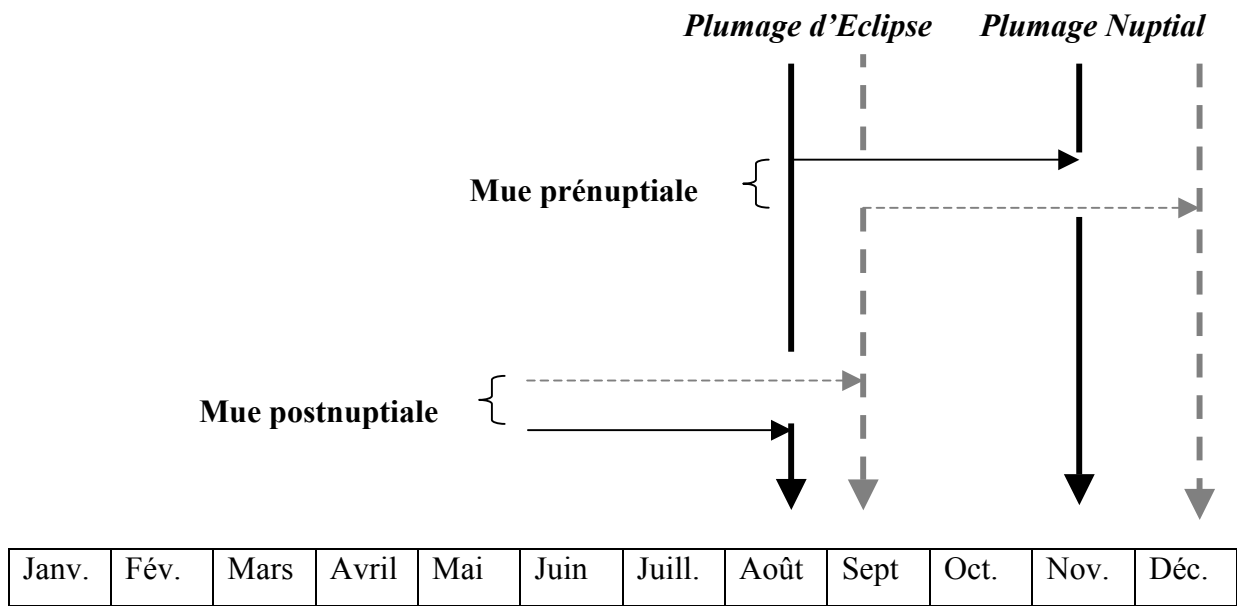
La jeune femelle mue plus lentement (Baker, 1993). La mue pré-nuptiale se déroule généralement de septembre à novembre en commençant par la tête, le manteau, les scapulaires, la poitrine, les flancs et quelquefois le ventre. Cependant quelques plumes juvéniles du corps et des ailes subsistent jusqu'au printemps (Cramp & Simmons, 1977).

Au printemps, le plus gros du plumage d'éclipse est en place avec toutefois des restes du plumage pré-nuptial au niveau du dos, de la poitrine et des flancs et même quelques plumes juvéniles qui subsistent au niveau de la croupe, des rémiges tertiaires et parfois au niveau du ventre (Dement'ev & Gladkov, 1952).

c. La mue de l'adulte

Le mâle adulte est généralement en plumage nuptial au mois de novembre (mais quelquefois, les plumes centrales de la queue continuent de grandir). La femelle est parée en décembre (des plumes du dos et quelques rémiges tertiaires du plumage d'éclipse peuvent persister jusqu'en avril) (Cramp & Simmons, 1977).

La mue postnuptiale débute, sur les sites de reproduction, en juin pour finir en août chez le mâle et en septembre chez la femelle. Les plumes du vol se renouvellent à partir de juillet et pour une durée de 4 semaines (Baker, 1993).



Mâle: ———>

Femelle: - - - ->

Figure 9 : Séquence des mues chez l'adulte

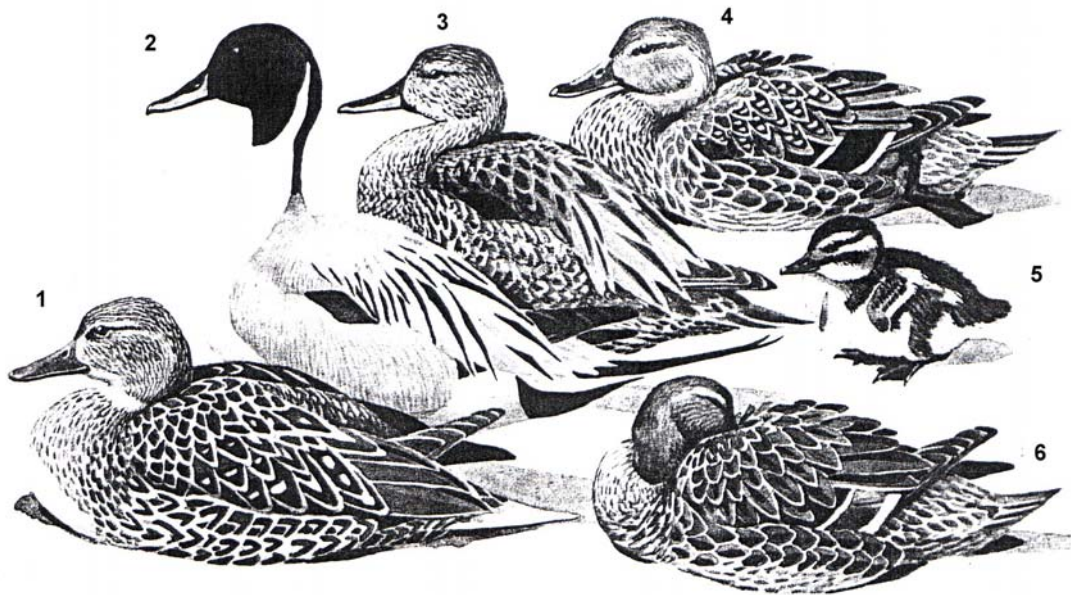


Figure 10 : 1 : Femelle adulte en plumage nuptial ; 2 : mâle adulte en plumage nuptial ; 3 : mâle adulte en éclipse ; 4 : mâle juvénile ; 5 : caneton ; 6 : femelle juvénile. (Cramp & Simmons, 1977)

6. La voix

a. La voix du mâle

Lorenz en 1953 (Cramp & Simmons, 1977) remarque que la voix du caneton est similaire à celle du caneton du canard colvert (*A. platyrhynchos*) et se caractérise par un « peep ».

Entre la 7^{ème} et la 16^{ème} semaine, ce « peep » devient un « whee » ou un « kwee ». Ces sons sont émis soit tous seuls, soit en série. La voix définitive est acquise entre la 18^{ème} et la 20^{ème} semaine d'âge (Cramp & Simmons, 1977).

De nombreux auteurs ont décrit le chant du mâle adulte, si bien que l'interprétation est parfois différente (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Johnsgard, 1978 ; Glutz von Blotzheim *et al.*, 1979 ; Sinclair *et al.*, 1997 ; du Cheyron de Beaumont, 1995 ; Heinzl *et al.*, 1998 ; Beaman & Madge, 1998 ; Hume *et al.*, 2003). Dans tous les cas, tout le monde s'accorde à dire que la voix du mâle pilet est assez basse (fréquence comprise entre 3 et 7 kHz (Cramp & Simmons, 1977)) et nasale, ressemblant assez à un son de flûte (Johnsgard, 1978).

On peut noter que:

- En vol: doux « kruck-kruck » ou « proup-proup » ou « furr-furr » selon l'interprétation, ressemblant au chant du mâle de Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) (du Cheyron de Beaumont, 1995 ; Flint *et al.*, 1997 ; Beaman & Madge, 1998).
- Sur l'eau et lors de la toilette, des disputes ou de la parade nuptiale, il réaliserait plutôt un sifflement soit monosyllabique « geeee » (correspondant à celui du mâle colvert (*Anas platyrhynchos*)) soit discontinu « gee...geeee » de façon ascendante, très souvent précédé par un « preep » (Cramp & Simmons, 1977). Le chant est souvent accompagné par des mouvements du cou de l'oiseau (Johnsgard, 1978).
NB : Dement'ev et Gladkov traduisent plutôt le chant du mâle pilet par un sifflet doux et mélodieux : « tyu-i-didish », « tyu-i-didish » (Dement'ev & Gladkov, 1952).
- Dans le cas des bagarres, les notes utilisées sont plus graves, accompagnées par des gestes de menace (Cramp & Simmons, 1977).
- Il est muet en Afrique selon Morel & Serle alors que Roux *et al.* décrivent une activité vocale intense (Roux *et al.*, 1978 ; Morel & Serle, 1988).

b. La voix de la femelle

Comme pour le mâle, le caneton femelle émet des « peep ».

A partir de 7 semaines, la jeune acquiert la même tonalité que l'adulte et le « peep » devient « kuk », chanté isolé ou en série.

Les auteurs sont à peu près unanimes sur le chant de la femelle adulte et s'accordent à dire qu'il ressemble de près à celui de la femelle colvert (*A. platyrhynchos*), à savoir un cancanement mais légèrement plus doux et un peu enrôlé (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Johnsgard, 1978 ; Glutz von Blotzheim *et al.*, 1979 ; Sinclair *et al.*, 1997 ; Beaman & Madge, 1998 ; Heinzel *et al.*, 1998).

Le chant est beaucoup plus grave que celui du mâle et varie de 0.5 à 2 kHz (Cramp & Simmons, 1977).

Cramp & Simmons décrivent différentes variantes du chant de la cane pilet :

- un chant decrescendo : cancanement profond, mais moins sonore que celui de la cane colvert (*A. platyrhynchos*), comprenant souvent moins de 6 syllabes et donnant l'impression d'un « quahrr-quack ».
- un chant d'invitation : il est décrit par un doux « RARRerrerr » (Witeherby *et al.* 1939 in Cramp & Simmons, 1977) mais aussi par une succession de « kuk », note similaire à celle de la jeune femelle mais moins marquée : « kuk-kuk-kuk-kuk..... kuk-kuk-kuk-kuk » (Smith 1968 in Cramp & Simmons, 1977).
- un chant de dispute : sur l'eau, sur terre, voire lors d'une poursuite aérienne, caractérisé par des notes « kuk » associé à des gestes de menaces.
- un chant de répulsion : c'est une série distinctes de notes « kak » : « kak-kak-kak-kak » (Smith 1968 in Cramp & Simmons, 1977).
- un chant de distraction : il est basé sur la tonalité « gaak » et donne « gaak...kek » ou « gaak...keek-keek », en réponse aux prédateurs approchant la couvée. Ce chant est préférentiellement utilisé en vol alors que le chant de répulsion sert d'avantage à repousser les ennemis ou les mâles dérangeants lorsque la femelle est au sol et qu'elle couve (Smith 1968 in Cramp & Simmons, 1977).

II. Cycle de reproduction

1. Aire et effectifs

a. Aire de reproduction

Les zones de nidification du canard pilet sont très vastes (distribution holarctique). L'aire de reproduction la plus importante est la Russie : elle couvre de vastes étendues de toundra, de toundra boisée et de steppe boisée dans la région centrale, ainsi que dans la région semi désertique bordant la mer d'Azov et la mer Caspienne. Ailleurs, au sein du Paléarctique occidental, il existe une population nicheuse en Scandinavie, centrée surtout en Finlande, une population islandaise peu importante et quelques petits sites disséminés à travers toute l'Europe (Schricke *et al.*, 1992).

La limite sud de nidification de l'oiseau se situe au niveau du 40^{ème} parallèle N, excepté des zones sporadiques en Turquie et en Afrique du Nord (Hagemeijer & Blair, 1997).

Nous allons recenser les principaux pays qui hébergent des couples de canards pilet :

En Russie, on trouve la plus grosse population de canards nicheurs, surtout dans la partie « européenne » c'est-à-dire occidentale ; les oiseaux séjournent principalement entre 60° et 70°N (Tucker & Heath, 1994) et désertent donc la moitié sud de la Russie occidentale (Flint *et al.*, 1997). Ils apprécient particulièrement le delta de la Volga (Schricke *et al.*, 1992). En Sibérie Centrale, il est d'ailleurs le plus abondant des canards de surface dans le nord de la taïga et représente 80 % des canards nichant dans la région de Yénisey près d'Angutika (Rogacheva, 1992). Par contre, les îles russes de l'océan arctique et les toundras les plus au Nord ne sont pas fréquentées (Flint *et al.*, 1997).

En Finlande, deuxième site de nidification de l'espèce, les densités les plus fortes sont situées surtout au nord et à l'ouest (Ingellog *et al.*, 1993 ; Hagemeijer & Blair, 1997).

L'Islande héberge surtout les populations nicheuses au nord, à l'est et au sud-ouest de l'île (Hagemeijer & Blair, 1997).

En Suède, les oiseaux se concentrent près de la Laponie c'est-à-dire à l'extrême nord du pays (Hagemeijer & Blair, 1997).

En Norvège, les canards ont plutôt tendance à nicher plus dans le sud du pays (Hagemeijer & Blair, 1997).

En Estonie, les principaux sites de nidification sont situés dans le delta de la rivière Kasari et au niveau de la baie de Matsalu (Leibak *et al.*, 1994).

En Ukraine, une étude réalisée dans la région du Sivash a montré la présence régulière du canard pilet sur une période allant de début avril jusqu'à mi-mai (Van der Have *et al.*, 1992).

Au Danemark, les couples nicheurs ont tendance à se regrouper en zones côtières (surtout dans les fjords protégés), dans les estuaires et les marais salants (Christensen, 1999).

Les pays suivants (liste non exhaustive) hébergent une petite partie de l'espèce en période de reproduction :

Le Royaume uni : le premier cas de nidification de l'espèce a été enregistré en 1869 en Ecosse, dans la région de L'Inverness-shire.

La Grande-Bretagne accueille chaque année quelques couples qui se localisent essentiellement en Ecosse, dans le nord de l'Angleterre et le Kent (Batten *et al.*, 1990).

La France : des nichées de pilets sont observées chaque année dans plusieurs régions.

En 1985, une femelle de Canard pilet accompagnée d'au moins 5 jeunes âgés d'au moins trois semaines a été observée sur un étang situé entre Chalamont et Versailleux dans l'Ain. Il s'agirait de la troisième preuve de reproduction de l'espèce en Dombes après celles obtenues par Guichard en 1950 et par Czajkowski en 1975 (Yésou, 1986).

Philippe Dubois en 1978 pense avoir assisté à un cas de reproduction dans le Cantal après l'observation d'un couple accompagné de deux jeunes dans un marais de montagne aux environs d'Allanche (Dubois, 1978).

Yeatman note en 1975 la présence d'un couple probable en Gironde et la réussite de trois couples dans le parc du Marquenterre et de probablement 2 couples dans le Teich en Gironde (Yeatman, 1976).

De 1985 à 1989, Yeatman-Berthelot indique (Yeatman-Berthelot, 1995) 3 cas de nidification en Anjou : en 1979, 1983 et 1989. Au niveau des marais de Carentan et de la baie des Veys, la tendance est à croire que le reproduction y est régulière, la première remontant en 1970

Des couples nicheurs ont également été observés dans le Pas de Calais, en Bretagne, en Vendée et au marais du Hode, dans l'estuaire de la Seine.

Aujourd'hui, Shricke *et al.* indiquent que l'espèce niche régulièrement depuis quelques saisons en Baie de Somme, dans le Bassin d'Arcachon, dans le sud de la Bretagne et dans la Manche (Shricke *et al.*, 1992).

La Suisse : une preuve de nidification du canard pilet n'a été apportée qu'une seule fois : en 1985 à Grône (Schmid *et al.*, 1998).

La Belgique : le canard pilet niche probablement chaque année en Belgique mais il y a rarement plus de cinq couples.

La plupart des cas ont été observés dans le Bas-Escout et en Campine, particulièrement à Kalmthout. L'espèce ne niche qu'occasionnellement en Flandre Occidentale (Devillers *et al.*, 1988).

En République Tchèque, la reproduction très irrégulière de couples a déjà été spécifiée.

Un programme de suivi des populations nicheuses d'oiseaux d'eau de 1988 à 2000 montre que le pilet est très faiblement représenté dans le pays : 10 observations, 12 oiseaux observés, 0-5 couples (Musil *et al.*, 2001).

En Lituanie, l'espèce nidifie en petit nombre sur le lac Kretuonas (Snow & Perrins, 1998).

En Allemagne, l'espèce se reproduit surtout dans le Nord Ouest bien que quelques couples aient déjà été observés en Bavière (Cramp & Simmons, 1977).

En Hongrie, les oiseaux se concentrent essentiellement sur la rivière Tisza (Cramp & Simmons, 1977).

En Roumanie, c'est surtout au niveau du delta du Danube que l'on va retrouver les quelques couples nicheurs (Cramp & Simmons, 1977).

En Espagne, le delta du Guadalquivir accueille les oiseaux reproducteurs (Dement'ev & Gladkov, 1952).

En Pologne, on va trouver quelques sites de reproduction au sud du pays (Snow & Perrins, 1998).

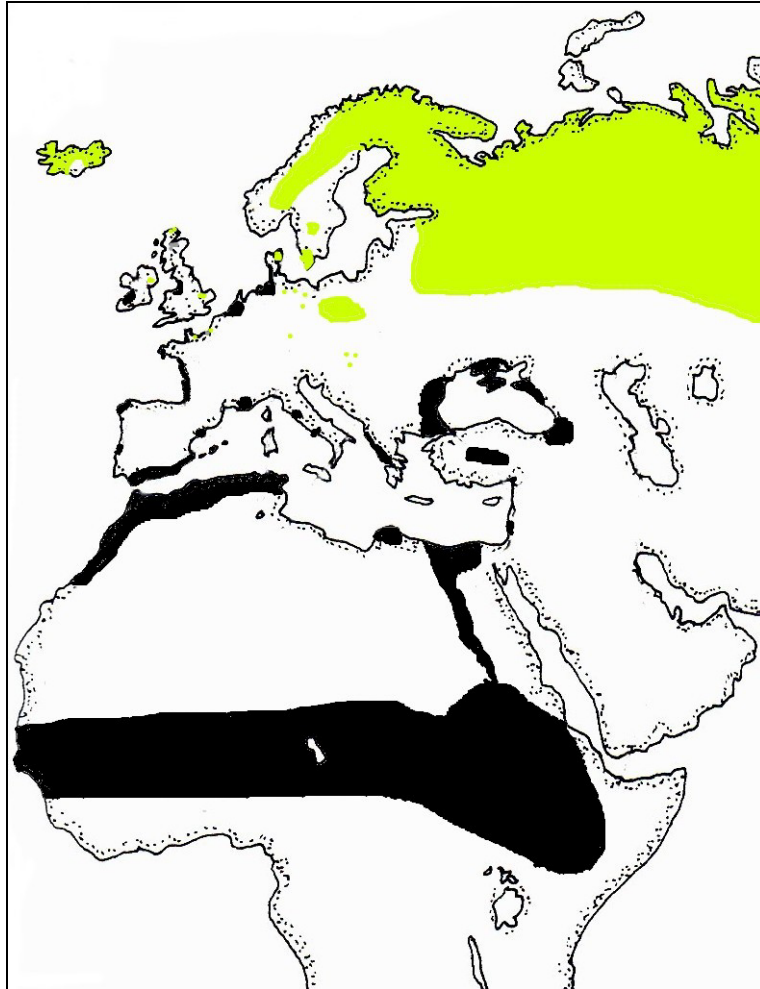
En Autriche, les quelques oiseaux ne nichent qu'au centre du pays et à l'Est de la Neusiedlersee lorsque cette rivière subit des fluctuations importantes pour rendre propice ses abords à la reproduction (Cramp & Simmons, 1977).

En Hollande, l'espèce se concentre à l'Ouest, sur la façade maritime, et apprécie particulièrement les polders (Glutz von Blotzheim *et al.*, 1979).

En Tunisie, le canard pilet a déjà été recensé en tant qu'oiseau nicheur, surtout depuis les années 90 (Snow & Perrins, 1998).

Le Maroc a été déserté par l'espèce depuis les années 70, au moment où le lac Iriki a été complètement asséché (Snow & Perrins, 1998).

Enfin, il faut signaler les observations accidentelles de l'espèce au Koweït, aux Açores, à Madère et au Spitzberg (Cramp & Simmons, 1977 ; Snow & Perrins, 1998).



Carte 1: Distribution générale du pilet dans le Paléarctique, l’Afrique occidentale et orientale

: Zone de reproduction

: Zone d’hivernage

Réalisation : F. Collignon, d’après Dement’ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Del Hoyo *et al.*, 1992 ; Schricke *et al.*, 1992 ; Tucker & Heath, 1994 ; Hagemeyer & Blair, 1997 ; Snow & Perrins, 1998.

b. Effectifs des reproducteurs

Il est difficile d’établir avec précision l’effectif global de l’espèce. Le tableau suivant tente de faire un récapitulatif des différentes données accumulées récemment en termes d’effectif, en comparaison sur trois années distinctes : 1994, 1998 et 2000

Tableau 3 : Effectifs de reproduction par couples d'oiseaux

Pays	Données de 1994 (Tucker & Heath, 1994)	Données de 1998 (Snow & Perrins, 1998)	Données de 2000 (Heath <i>et al.</i> , 2000)
Allemagne	20-60	20-60	22-22
Autriche	1-3	1-3	1-3
Belgique	<i>Pas précisé</i>	<i>Pas précisé</i>	14-14
Biélorussie	70-150	70-150	70-150
Bulgarie	10-20	10-20	10-20
Danemark	200-250	100	150-175
Espagne	10-50	10-50	10-50
Estonie	200-300	200-300	200-300
Finlande	20 000-30 000	20 000-30 000	20 000-30 000
France	5-10	1-5	5-10
Hongrie	30-50	30-50	30-50
Islande	500-500	500-500	500-500
Lettonie	0-50	0-50	0-50
Lituanie	1-5	1-5	5-20
Norvège	200-1000	200-1000	200-1000
Pays-Bas	35-65	35-65	35-65
Pologne	40-60	50-75	40-60
République Tchèque	0-5	0-5	0-5
Royaume-Uni	30-40	30-40	8-42
Roumanie	0-3	0-3	0-3
Russie	150 000-300 000	150 000-300 000	150 000-300 000
Slovaquie	0-10	0-10	0-10
Suède	700-2000	700-2000	1000-2000
Suisse	0-1	<i>Pas précisé</i>	<i>Pas précisé</i>
Turquie	500-1000	500-1000	500-1000
Ukraine	150-280	150-280	150-280
TOTAL	170 000-340 000	170 000-340 000	170 000-340 000

Il faut cependant noter que ce tableau ne signifie pas que l'espèce est stable dans tous les pays qui ne subissent pas de variations majeures. Cette partie sera développée ultérieurement (cf. 4^{ème} partie).

2. Exigences écologiques

a. Habitats de reproduction

Le canard pilet choisit pour s'installer durant cette période des paysages dégagés : des zones de toundra humide peu profonde avec peu de végétations, des marécages, des lacs eutrophiques bordés de laïches (*Carex sp.*), de joncs (*Juncus sp.*) et autres prêles (*Equisetum*), et des prairies de bord de mer dans les zones boréales et tempérées. Au sud des zones de nidification, il affectionne plutôt les prairies et les steppes. Les eaux salées de la mer du Nord et de l'archipel Baltique sont également appréciées. L'oiseau a tendance à éviter les rivières avec du courant et les étendues d'eau bordées de forêts denses ou de végétations trop hautes. Dans tous les cas, les zones de nidification doivent constituer des paysages très ouverts (Hagemeijer & Blair, 1997).

Les quelques exemples suivants illustrent la variété des habitats qu'utilise *Anas acuta* lors de la reproduction :

En Sibérie Centrale, l'oiseau peut nicher dans n'importe quel lieu à partir du moment où c'est un paysage bien dégagé et avec de l'eau en quantité suffisante. Cependant, l'espèce a tendance à se regrouper à l'extrême nord de la taïga. A l'instar du canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et du canard siffleur (*Anas penelope*) qui prédominent dans les rivières des basses vallées et les plaines inondées, le pilet a tendance à se rassembler dans les lacs et marécages dégagés du Nord (Rogacheva, 1992).

En Estonie, le pilet préfère les prairies et les plaines marécageuses bordant les lacs et les rivières (Leibak *et al.*, 1994).

En France, l'habitat type est une vaste prairie très humide avec des touffes de joncs, l'horizon est bien dégagé avec une zone d'eau libre. C'est le cas des marais de Carentan.

Les nidifications observées en Anjou ont lieu dans un milieu très différent : c'est une saulaie plus ou moins inondée, en réserve de chasse, en principe d'accès interdit, à l'extrémité d'un plan d'eau de loisirs (Yeatman-Berthelot, 1995).

Au Royaume Uni, l'espèce nidifie sur les lacs de plaine, peu profonds, mais aussi dans les marécages bordant les lacs en altitude dans les Highlands en Ecosse et dans les mares des régions de landes (Batten *et al.*, 1990).

En Belgique, deux types de biotopes peuvent être distingués. En Campine, tous les nicheurs sont établis dans la bruyère humide, dans une végétation ouverte et basse (bruyère quaternée), avec des semi éoliens de pins dispersés et au voisinage d'étangs. Le second genre d'habitat se compose de prairies marécageuses et de terrains inondés ouverts, avec une végétation printanière basse (Devillers *et al.*, 1988).

En République Tchèque, les piscicultures et leurs systèmes d'irrigation représentent le type de zone humide le plus courant et qui accueille les quelques couples nicheurs chaque année (Musil *et al.*, 2001).

b. Alimentation

i. Régime alimentaire

Le canard pilet se nourrit d'une grande variété de plantes et d'animaux (Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978).

La nourriture animale est constituée essentiellement par des insectes : des Coléoptères (*Dytiscus*), des Diptères (surtout des moucheron de Chironomidés), des Trichoptères (larves de *Phryganea*), des Odonates (larves de libellules), des Orthoptères (sauterelles) ; également des mollusques (*Hydrobia* et *Planorbis*), des annélides (sangues) et des crustacés (crevettes *Artemia*, copépodes, phyllopoètes et ostracodes). Il mange très rarement des poissons.

Quant aux végétaux, le pilet apprécie les graines, les tubercules et les rhizomes des espèces suivantes : des plantes aquatiques *Potamogeton*, *Elodea*, *Vallisneria* ; des laïches *Carex sp.* ; des Rumex (*Rumex spp.*) ; des renouées (*Polygonum spp.*) ; des herbes comme la glycérie (*Glyceria*) ; des cochlériacées (*Cochleria spp.*), des fougères aquatiques (*Pilularia spp.*), des spergules (*Spergularia spp.*), des cératophyles (*Ceratophyllum spp.*) ; des céréales, du riz et des pommes de terre. Il se nourrit aussi d'algues variées et de zostères (*Zostera spp.*) (Cramp & Simmons, 1977).

A la fin des années 70, une étude réalisée par Danell et Sjöberg sur un lac du Nord de la Suède (le lac Vittijärvi) détaille le régime alimentaire du pilet par une analyse détaillée du proventricule et du gésier du caneton, du jeune et de l'adulte.

La fréquence de la présence des différents aliments trouvés dans les contenus œsophagiens, et stomacaux est déterminée ainsi :

- particules végétales : 15%
 - graines de *Potamogeton* et de *Sparganium* : 100%
 - graines de *Carex* : 100%
 - graines d'*Hippuris* : 100%
 - graines d'autres plantes aquatiques : 10%
 - graines d'*Empetrum* (**arbuste nain**) : 40%
 - *Asellus aquaticus* : 10%
 - Corixidés : 30%
 - Chironomidés : 20%
 - Diptères (incluant les Chironomidés) : 15% (**invertébrés vivant à la surface de l'eau ou dans la végétation**)
- } **plantes aquatiques immergées**
- } **plantes aquatiques non immergées**
- } **invertébrés vivants dans l'eau**

Dans l'estomac du caneton, les larves imago de Diptères et d'autres invertébrés attrapés à la surface de l'eau ou sur la végétation (Trichoptères, Odonates, Hyménoptères, Coleoptères, Chironomidés) sont aussi nombreuses que les invertébrés capturés sous la surface de l'eau (*Asellus aquaticus* et Corixidés). Les particules végétales faisant bien sûr partie du régime et il faut noter la présence de graines de plantes immergées (ex : *Potamogeton* spp.), de plantes évoluant à la surface de l'eau (ex : *Sparganium* spp.) et de plantes émergentes (ex : *Carex canescens*, *Comarum palustre*, *Hippuris vulgaris*...).

En ce qui concerne le jeune et l'adulte au mois d'août, les contenus stomacaux sont sensiblement identiques à ceux du caneton au mois de juillet. Cependant, les graines d'*Hippuris vulgaris* et les invertébrés (excepté les Diptères) capturés à la surface de l'eau ou dans la végétation sont moins nombreux que chez le caneton.

Cette étude montre donc que le régime alimentaire est à peu près similaire quelque soit le stade de l'oiseau (Danell & Sjoberg, 1980).

ii. Comportement alimentaire

Selon Owen, le comportement alimentaire du pilet n'est pas encore complètement élucidé et celui-ci a tendance à rejoindre le canard colvert (*Anas Platyrhynchos*) sur ses sites de gagnage voire même à l'accompagner dans des champs cultivés (Owen, 1977).

Le long cou de cet oiseau semble être une adaptation qui lui confère un avantage certain dans la quête de nourriture par rapport aux autres canards d'un même habitat. En effet, il est capable d'aller chercher sa nourriture dans des profondeurs allant de 10 à 30 cm lorsqu'il se trouve à l'intérieur des terres. Lorsqu'il est sur la côte, il peut atteindre des profondeurs de 20 à 30 cm (Cramp & Simmons, 1977), voire jusqu'à 53 cm (Glutz von Blotzheim *et al.*, 1979). Occasionnellement, il est même capable de plonger complètement et de rester immergé une dizaine de secondes (Cramp & Simmons, 1977).

Toutefois, la femelle est contrainte de se nourrir à des profondeurs plus faibles étant donné que son cou est plus petit que celui du mâle (Owen, 1977).

Il se nourrit généralement en couple voire en petit groupe ou même en grosses bandes. Le pilet s'associe aisément avec d'autres espèces de canards (Cramp & Simmons, 1977).

Comme la plupart des canards, le pilet a tendance à se nourrir la nuit et se reposer le jour (Rocher, 1977).

Le régime alimentaire varie considérablement selon le lieu et la saison : en règle générale, l'espèce consomme plutôt des proies animales en été et au printemps alors que le régime d'hiver et d'automne est souvent constitué de plantes et de graines (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977).

Les quelques exemples suivants traduisent bien cette grande variété du régime alimentaire :

En Russie, dans la réserve de Rybinsk en Russie, le régime alimentaire varie d'Avril à Août :

- En avril, 60% du contenu de l'estomac est constitué de proies animales : larves de phryganes, 30% ; chironomidés, 10%. Les mollusques sont absents.
- En mai juin, les proies animales représentent 70.5% du contenu de l'estomac : larves de chironomidés, 30% ; mollusques, 15%
- En juillet août, les chironomidés sont encore présents en nombre dans l'estomac, les insectes diminuent et les mollusques sont de plus en plus consommés, principalement les *Planorbis*, issus des plantes aquatiques poussant dans des eaux peu profondes (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Toujours en Russie, dans la plaine de Mologa :

- En mars, le régime est exclusivement végétal à l'exception de quelques larves de chironomidés.
- En été, la proportion des animaux dans l'alimentation atteint 70% : mollusques, 30% ; libellules, 20% ; chironomidés, 15% ; autres insectes, 5%. Les végétaux représentent 25% du régime et les graines 5% (Dement'ev & Gladkov, 1952).

3. Chronologie de la reproduction

a. Age de la première reproduction

La maturité sexuelle apparaît à l'âge d'un an en règle générale (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Bezzel, 1985).

Toutefois, Bauer et Glutz von Blotzheim considèrent que la première reproduction peut se faire dès l'âge de 10 mois (Glutz von Blotzheim *et al.*, 1979). Brochet quant à lui fait une distinction entre la maturité sexuelle du mâle et de la femelle : le mâle serait pubère à 7-8 mois contre 6-7 mois pour la femelle (Brochet, 1994).

Lors de l'installation territoriale au moment de la reproduction, il arrive que les jeunes ne trouvent pas leur place (habitats favorables déjà occupés par des individus plus âgés par exemple) et ainsi ceux-ci ne se reproduisent pour la première fois que vers l'âge de 2 ans (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977; Bezzel, 1985).

La photopériode joue un rôle essentiel dans la fertilité des oiseaux. En effet, la période de reproduction des canards a lieu à une saison où la durée d'éclairement journalier s'accroît. La lumière provoque des réactions neuroendocriniennes au niveau de l'hypothalamus et de l'hypophyse qui va stimuler les gonades. Comme on l'a vu dans la première partie, le volume testiculaire du mâle peut être multiplié par 30 entre la phase de repos et la phase d'activité.

De même, la température influe sur la fertilité : ainsi l'activité sexuelle du mâle est nulle à moins de 5°C ou plus de 32°C.

Enfin, il semblerait que la phase du cycle nycthémeral influe sur le comportement sexuel de la femelle : les pontes interviendraient surtout le matin (Brochet, 1994).

b. Installation territoriale et parade nuptiale

L'arrivée sur les sites de nidification s'échelonne de mi mars à mi juin en Europe (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977). Au niveau des latitudes les plus nordiques, en Sibérie Centrale, les premiers oiseaux apparaissent seulement début mai (Rogacheva, 1992). Le même auteur précise d'ailleurs que les premiers arrivants sont uniquement des mâles, parfois obligés de stationner sur des rivières pas complètement dégelées avant de s'installer sur les sites propices à la reproduction. Une migration de masse s'ensuit dans la dernière décennie de mai et l'espèce devient la plus abondante après la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*).

Toutefois, la formation des couples n'est pas encore complètement élucidée. En effet, Cramp & Simmons affirment que les couples se forment au début de l'hiver et que ces liens se renforcent pendant la migration de printemps et le retour vers les sites de nidification. Pourtant, comme on l'a vu juste avant, Rogacheva affirme que les mâles regagnent en premier les zones de reproduction. Cela signifierait alors que les femelles arrivent à retrouver leurs mâles en retour de migration.

La polygamie n'a par contre jamais été observée, contrairement aux autres espèces de canards. Le mâle semble rester fidèle à sa femelle et l'accompagne même parfois durant la couvaison et l'élevage de la nichée (Dement'ev & Gladkov, 1952; Cramp & Simmons, 1977).

La parade nuptiale a lieu à la fois dans les airs, dans l'eau et sur terre. Différentes chorégraphies sont possibles :

- En vol, le mâle a tendance à replier son cou en S et émet une succession de sifflements « geeee ». Selon Johnsgard, ce vol de parade est facile à reconnaître en raison de sa nature erratique. La femelle peut aussi prendre part à la « danse » et c'est souvent la dominante qui va s'exposer sur l'eau tandis que le mâle vole autour, d'une manière circulaire et 5 à 7 mètres au dessus de l'eau (Dement'ev & Gladkov, 1952; Johnsgard, 1978).

Brochet parle de vols « nuptiaux » interminables au cours desquels des mâles non appariés s'immiscent dans des couples formés dès l'hiver, pour abuser des femelles (Brochet, 1994).

- A terre ou sur l'eau, le mâle réalise des mouvements avec son cou en le pliant puis le dressant sans arrêt et en sifflant de temps en temps. La femelle reste à proximité,

rejetant fréquemment son cou en arrière des épaules, comme si elle était effrayée par un ennemi.

- Parfois, le mâle étend son aile pour laisser apparaître son miroir, en même temps il jette sa tête en arrière et passe rapidement le bec le long de sa poitrine en émettant un son grave. Ces mouvements de tête sont toutefois moins fréquents que ceux du mâle colvert (*Anas platyrhynchos*).
- Une autre technique d'amadouement consiste à s'ébouriffer les plumes du front et de la nuque en émettant simultanément un son « geeee-geeeee », occasionnellement accompagné d'un son strident.
- Lorsque le mâle nage, il va subitement se dresser à la verticale tout en gardant le bec immergé et il va alors émettre un son avec des mouvements marqués de la tête.
- Le plus fréquemment, pendant une fraction de secondes, le mâle va dresser sa queue subitement et porter son cou contre sa colonne, en tournant la tête vers la femelle convoitée.
- Enfin, une autre posture consiste à se tourner vers la femelle et exposer l'arrière train, contrasté de bandes blanches brillantes et de plumes brunes et sombres (Dement'ev & Gladkov, 1952).

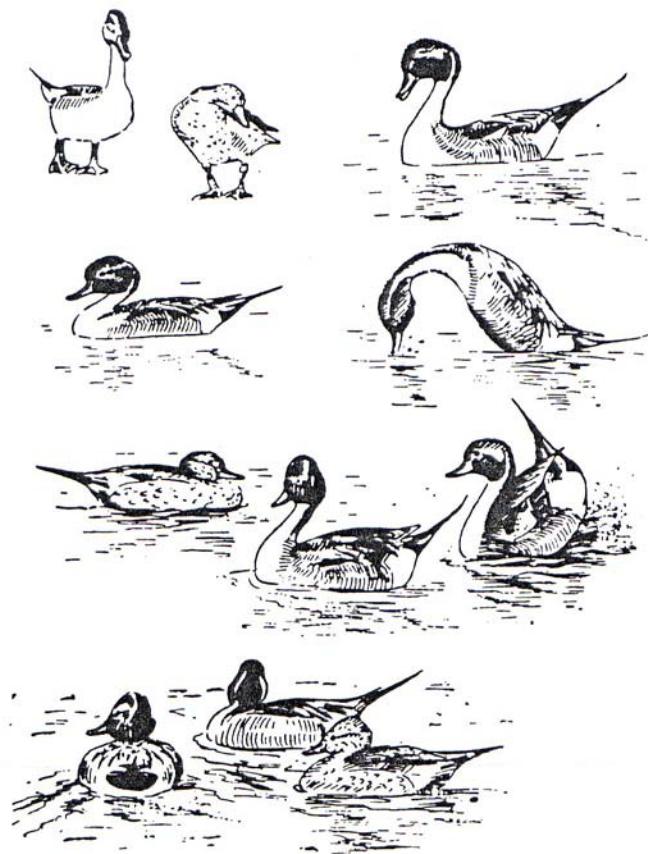


Figure 11 : Les différentes postures de la parade nuptiale (Dement'ev & Gladkov, 1952)

Lorsque la parade touche à sa fin, le mâle incite la femelle avec des mouvements de tête vers l'arrière. La copulation est précédée par des hochements de tête de chaque partenaire, et juste après l'accouplement le mâle réalise souvent un simple tour sur lui-même (Johnsgard, 1978).

Bien sûr, pendant ces périodes de reproduction des rivalités s'installent entre les oiseaux. McKinney a observé en 1973 que les mâles passaient la plupart de leur temps à se pourchasser et à intervenir dans la parade d'un tiers afin de lui voler sa femelle, lorsque ceux-ci ne sont pas encore accouplés (Cramp & Simmons, 1977).

Le mâle est surtout agressif en mars-avril et repousse systématiquement tous les intrus (et spécialement les autres mâles) s'approchant à une distance de 3 à 5 m de sa partenaire. Celui-ci peut tolérer d'autres femelles alors que sa partenaire les pourchasse systématiquement.

Deux postures de défense sont décrites :

- la première consiste à effectuer des mouvements de bec rapide dans le sens vertical et en étirant le cou vers le haut.
- la seconde, plus discrète, se fait en abaissant le bec au niveau du centre de la poitrine.

Dans les deux cas, le bec est soit tendu vers l'avant, soit placé parallèlement au cou. Des sons graves accompagnent toujours ces postures.

Contrairement au canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le mâle pilet a plus tendance à utiliser ses ailes que le bec lors des combats rapprochés.

La femelle se montre beaucoup plus agressive que la cane colvert en période de reproduction. Ainsi, lorsqu'elle se sent harassée par un mâle qui tente de la courtiser, elle associe des mouvements de roulis de la tête à une posture de défense afin de repousser son adversaire. La même scène est réalisée quelque soit le type de perturbation de son environnement (par exemple : l'approche d'un prédateur ou d'un homme).

Quoi qu'il en soit, en comparaison à d'autres canards plus territoriaux (ex : le canard souchet *A. clypeata*), le mâle pilet paraît être moins agressif et plus sociable dans les zones de reproduction fréquentées par de nombreux couples, spécialement pendant la période de ponte où finalement les combats restent assez rares (Cramp & Simmons, 1977).

c. Construction du nid

Le mâle et la femelle participent tous deux à la recherche de l'endroit propice pour installer le nid et la construction (à la charge de la femelle) commence en règle générale tôt le matin (Dement'ev & Gladkov, 1952; Owen, 1977 ; Statsny, 1989).

Par rapport aux autres canards, la femelle pilet a tendance à construire son nid assez loin du lieu de sa propre éclosion et n'hésite pas à « essayer » de nouveaux habitats (Johnsgard, 1978).

De plus, d'après une étude sur la productivité du canard pilet réalisée aux Etats-Unis mais parfaitement extrapolable à l'espèce évoluant dans le paléarctique occidental, il semblerait que ces oiseaux soient plus exigeants sur les conditions d'alimentations offertes par l'environnement que sur le choix du site de construction du nid à proprement parler (Carlson *et al.*, 1993).

Le nid est toujours construit sur le sol, généralement dans des zones dégagées, dissimulé dans des herbes (souvent de vieilles couvertures herbacées datant de l'année précédente), des joncs, parfois sous des broussailles ou alors pratiquement à découvert (Dement'ev & Gladkov, 1952; Owen, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Statsny, 1989 ; Flint *et al.*, 1997). Dement'ev et Gladkov rapportent un cas de nid installé sur un une pousse de saule et donc surélevé par rapport au sol.

Le matériel utilisé pour la construction est constitué de ce que la femelle trouve à proximité et peut être très réduit avec justes quelques herbes et quelques feuilles. L'intérieur est garni avec du duvet brun cendré dont la pointe et la base sont plus claires. La femelle va alors donner forme au nid par des mouvements du corps (Cramp & Simmons, 1977 ; Statsny, 1989).

En Russie, une étude a été menée dans la réserve de Rybinsk sur différents nids (Dement'ev & Gladkov, 1952) :

- 60% des nids examinés sont posés au sol dans un endroit presque entièrement dénué de végétation (un peu de chaume et de sable).
- 30% se trouvent dans des basses prairies, soit au niveau d'un petit tapis de roseaux, soit dans un buisson de bruyère ou encore simplement au milieu des herbes denses et hautes de la prairie.

Un nid fait en moyenne 22 cm de diamètre, la hauteur du bord oscille entre 11 et 13 cm, la largeur entre 19 et 20 cm et la profondeur entre 9 et 11 cm (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Le nid n'est pas forcément au bord d'un point d'eau, le pilet a tendance à nicher sur des terrains relativement secs. Ainsi, il est fréquent d'observer des nids à 200 m du point d'eau le plus proche voire jusqu'à 1 même 2 km. L'espèce n'est pas coloniale mais parfois l'attraction d'un lieu géographique est telle que les nids sont presque contigus, éloignés seulement de 2 à 3 mètres (Cramp & Simmons, 1977 ; Brochet, 1994).

Le poids moyen d'une jeune femelle pour sa première reproduction est de 800g, il est de 900g pour une femelle adulte (Carlson *et al.*, 1993).

d. Ponte et incubation

Le début de la ponte dépend bien sûr de la date d'arrivée des oiseaux sur les sites de nidification et va donc s'échelonner de la mi-mars jusqu'à fin juin. Par exemple, les couvées complètes ne sont pas observées avant début mai en Russie (Dement'ev & Gladkov, 1952).

La femelle va pondre un œuf, de forme ovale, par jour et très souvent tôt dans la matinée. En cas d'échec de la première couvée et si les conditions le permettent, une deuxième couvée peut être réalisée plus tard dans la saison (Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978).

Une couvée moyenne contient 7 à 9 œufs mais ce nombre est très variable et varie en règle générale de 6 à 12 œufs (Dement'ev & Gladkov, 1952; Cramp & Simmons, 1977 ; Owen, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Glutz von Blotzheim *et al.*, 1979 ; Statsny, 1989; Brochet, 1994; Flint *et al.*, 1997). Hilden en 1964 examine 39 couvées complètes et les résultats sont les suivants (Cramp & Simmons, 1977):

- 6 œufs : 13%
- 7 œufs : 10%
- 8 œufs : 31%
- 9 œufs : 26%
- 10 œufs : 17%
- 11 œufs : 3%
- soit **une moyenne de 8.3 oeufs par nid**

La couleur des œufs est à dominante blanc crème et peut osciller entre une teinte crème verdâtre voire bleuâtre (Verdet & Veiga, 1991).

Leur taille moyenne est de 54.2 x 38.4 mm avec une longueur maximale (calcul sur une base de 211 œufs étudiés) fixée à 61.9 mm et une largeur minimale de 33.6 mm (Glutz von Blotzheim *et al.*, 1979).

Toutefois, un œuf de 75 mm de long a déjà été observé (Cramp & Simmons, 1977).

Les œufs d'un même nid ont sensiblement la même taille mais par contre pour une même localité géographique, on peut trouver des nids avec des « petits » œufs et des nids avec des « gros » œufs (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Le poids d'un œuf fraîchement pondu est compris entre 37 et 50 g, avec une moyenne de 43 g. Un échantillon a une fois été pesé à 28 g (Cramp & Simmons, 1977). Bauer et Glutz von Blotzheim sont plus restrictifs et parlent de poids compris entre 35 et 43g pour une moyenne de 40 g par œuf.

La coquille, quant à elle, pèse entre 2.65 et 4.35g (Glutz von Blotzheim *et al.*, 1979).

La cane commence à couvrir une fois le dernier œuf pondu et l'incubation dure au moins 21 jours et dure en moyenne de 22 à 24 jours (Glutz von Blotzheim *et al.*, 1979 ; Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Brochet, 1994).

La femelle se charge seule de cette tâche, pourtant le mâle est souvent présent (contrairement aux autres espèces de canards), surtout pendant la première moitié de l'incubation où il monte la garde pendant que sa cane est partie se nourrir. Il va avertir sa compagne d'un éventuel danger approchant du nid en décrivant des cercles jusqu'à ce que celle-ci s'envole à son tour (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Statsny, 1989).

Si le mâle quitte sa partenaire au début de l'incubation, il va migrer et rejoindre des terrains plus favorables pour sa mue postnuptiale (Johnsgard, 1978).

Il arrive que la cane dépose des fientes sur ses œufs pour éloigner les prédateurs du nid grâce à l'odeur nauséabonde (on retrouve des pratiques similaires chez d'autres canards comme le souchet *A. clypeata*, le colvert *A. platyrhynchos* ou la sarcelle d'été *A. querquedula*). Ceci serait à relier aux fréquents abandons du nid de la part de la femelle afin de subvenir à ses propres besoins (Dement'ev & Gladkov, 1952).

La femelle perd en moyenne 7.5 g par jour pendant la ponte et 1.5 g par jour durant l'incubation (Carlson *et al.*, 1993).

e. Elevage de la nichée

Les éclosions sont synchronisées et les débris coquilliers sont généralement évacués par la mère. Les canetons sont précoces et nidifuges : ils sont capables de se nourrir seuls d'insectes et d'animalcules rencontrés, de courir et de nager. Ils sont toutefois moins adaptés au plongeon que les canetons des autres espèces. Un caneton juste après l'éclosion pèse entre 29 et 31g (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Brochet, 1994).

L'éducation est assurée par la femelle qui veille sur ses petits et fait diversion lorsqu'un ennemi se présente. Toutefois, si le mâle est resté avec sa partenaire jusqu'au moment de l'éclosion, il peut l'assister dans sa tâche pendant les premiers jours du jeune (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Brochet, 1994).

La progéniture évolue généralement dans des eaux peu profondes, riches en végétation, capture des insectes (sa principale nourriture au début) sur des brindilles ou des feuilles (Dement'ev & Gladkov, 1952).

La croissance des jeunes est rapide, en effet l'extrémité des rémiges peut grandir de 7 mm par jour. Le plumage juvénile et donc la capacité à voler sont atteints vers 40-45 jours. C'est toutefois à partir de 50 jours que le plumage permet une bonne portance pour le vol (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Brochet, 1994).

La mortalité de la nichée reste quand même assez importante, d'autant plus que les nids sont souvent construits à même le sol dans des endroits découverts et donc plus en vue des prédateurs. Les printemps trop pluvieux ne sont généralement pas bons pour la reproduction à cause du risque d'inondation du nid (Dement'ev & Gladkov, 1952). Une analyse de 33 nids montre que seulement 76% des œufs vont éclore. A l'éclosion la couvée est en moyenne de 7.1 canetons et ils ne sont plus que 4.7 jeunes à atteindre l'âge d'indépendance (Cramp & Simmons, 1977).

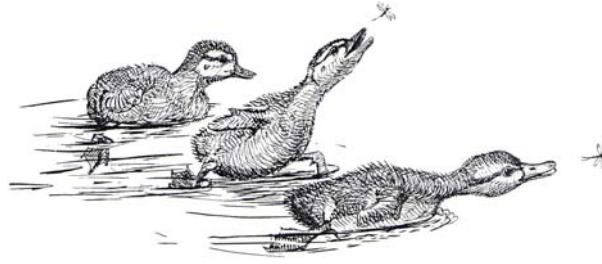


Figure 12 : Canetons en quête de nourriture (Owen, 1977)

f. Dissolution des liens familiaux et désertion des sites de reproduction

Comme on l'a vu précédemment, le mâle va quitter sa partenaire soit au début de l'incubation, soit au bout de 10-12 jours après le début de l'incubation soit quelques jours après l'éclosion. Il n'y a donc en aucun cas un lien fort qui se tisse avec les petits (Dement'ev & Gladkov, 1952 ; Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978 ; Stastny, 1989).

Les jeunes acquièrent leur indépendance vis-à-vis de leur mère à environ 6-8 semaines, ce qui correspond à peu près au temps nécessaire à l'obtention du plumage juvénile et à la capacité de voler (Verdet & Veiga, 1991 ; Brochet, 1994).

La désertion des sites de nidification est donc plus précoce pour le mâle que pour la femelle. Dans les régions nordiques, la migration d'automne commence immédiatement après que les jeunes soient en état de voler. La cane peut avoir jusqu'à un mois de retard sur les mâles (Johnsgard, 1978).

Il arrive toutefois que le couple reste ensemble alors que les jeunes sont en état de voler. C'est ce qu'a remarqué Philippe Dubois dans le Cantal en 1977 en observant un couple accompagné de deux grands jeunes en état de voler (Dubois, 1978).

III. Cycle inter nuptial

1. Migrations

a. Méthodes d'étude

La première technique qui peut être mise en œuvre afin d'étudier les migrations du canard pilet est la simple observation sur le terrain. Ce procédé, bien que d'une efficacité limitée, donne de bons résultats si le réseau d'informateurs est suffisant. Ces comptages peuvent se faire en avion, en hélicoptère, en bateau, en voiture ou en poste fixe et nécessitent une parfaite connaissance du terrain et une très bonne synchronisation des différents protagonistes (Girard, 1998).

Une seconde méthode de suivi des mouvements du pilet consiste à capturer l'animal et à le baguer puis analyser les reprises de bagues. Toutefois, très peu d'oiseaux étant bagués et le taux de retour des bagues pas forcément optimal, cette technique ne fournit donc malheureusement qu'un nombre limité d'informations (Girard, 1998).

Enfin, une dernière méthode consiste à analyser les ailes grâce à l'aide des chasseurs ou d'autres intervenants des différents pays. Cela permet d'obtenir des renseignements détaillés sur une grande aire géographique, des informations sur l'abondance relative des différentes espèces, des mâles, des femelles et des jeunes et adultes pour l'espèce, ce qui est très difficile par les autres méthodes d'études. Bien qu'il y ait de nombreuses restrictions à formuler sur l'interprétation possible des résultats, les données de base les plus utiles sont fournies par la structure d'âge des échantillons. En comparant les âge-ratios d'une année sur l'autre, on peut voir dans quelle mesure le nombre de canards atteignant diverses régions est affectée par les variations du succès de reproduction, ou de la taille de la population reproductrice, et aussi par la mortalité (que celle-ci soit due à la chasse et à d'autres activités humaines, aux maladies ou à d'autres causes naturelles) (Boyd *et al.*, 1975).

b. La migration postnuptiale
i. Stratégie migratoire

La distribution hivernale du canard pilet est principalement centrée dans la région africaine du Sahel, les effectifs sont également importants dans la région mer Noire-Méditerranée mais peu élevés dans le nord-ouest de l'Europe. Quant aux oiseaux hivernant en Afrique occidentale, leur origine n'est pas encore clairement établie : seules quelques reprises de bagues indiquent pour certains oiseaux une origine russe (Schricke *et al.*, 1992). Très peu d'individus passent l'hiver en Europe centrale et sur les côtes nord de la mer Noire. En Afrique, les pays les plus fréquentés sont le Sénégal, le Mali, le Nigeria, le Tchad, le Soudan et le Kenya. Une petite partie de la population va hiverner au Ghana, au Cameroun, en Ouganda, et en Tanzanie. Des cas ont été décrits au Rwanda, au Burundi, au Zambie, au Zimbabwe et au Botswana (Scott & Rose, 1996)

On peut distinguer trois « populations » de pilets dans le paléarctique occidental selon leurs sites d'hivernage et de reproduction (Delany & Scott, 2002) :

- Hivernage dans le nord-ouest de l'Europe : reproduction dans le nord de l'Europe et en Sibérie occidentale
- Hivernage sur les bords de la mer Noire, de la Méditerranée et en Afrique occidentale : reproduction dans le nord-est de l'Europe et en Sibérie occidentale
- Hivernage en Afrique de l'Est et du Nord Est (et en Asie du Sud Ouest) : reproduction en Sibérie occidentale

Un autre contingent de pilets nidifiant en Sibérie occidentale va passer l'hiver dans le Sud Ouest de l'Asie.

Les oiseaux de la Sibérie centrale vont avoir tendance à se diriger pour l'hiver vers le sud de l'Asie et ceux de Sibérie orientale vers l'est et le sud-est de l'Asie.

Les nicheurs islandais ont tendance à se diriger vers des quartiers d'hiver britanniques et irlandais (Schricke *et al.*, 1992).

ii. Rythme d'activité et caractéristiques du vol migratoire

Les vols migratoires s'opèrent la nuit selon la plupart des auteurs, la journée serait ainsi mise à profit pour l'alimentation et le repos.

Le plus souvent, les oiseaux se déplacent par couples ou en vol dispersé de 10 à 60 individus, à des altitudes plus hautes en règle générale que les autres canards. Le vol forme des lignes irrégulières (Flint *et al.*, 1997) ou des formations en V et paraît moins désorganisé que les vols d'autres canards (Cramp & Simmons, 1977). Il arrive cependant d'observer, surtout dans le sud, des vols rassemblant plusieurs centaines voir un millier de pilets. Les battements d'ailes sont plus rapides que chez le canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et ressemblent à ceux du canard siffleur (*Anas penelope*). Généralement calmes, le mâle lance parfois un faible cri nasal et la femelle un cancanement ou un cri guttural (Cramp & Simmons, 1977).

En période de migration, les pilets parcourent entre 90 et 100 kilomètres par jour (Dement'ev et Gladkov, 1952).

La ségrégation par le sexe et l'âge dans les quartiers d'hiver est très caractéristique. Ainsi, les femelles et les jeunes ont tendance à descendre plus rapidement vers le sud que les mâles adultes, alors que ceux-ci commencent en général leur migration en premier et sont donc les premiers arrivés sur les sites d'escale (Wernham *et al.*, 2002). Ceci a pour conséquence de déséquilibrer considérablement le sexe ratio de la population pour une région donnée, à un moment donné. Un hiver très rigoureux peut aboutir dans certains quartiers encore relativement au nord à un sexe ratio de 4:1, c'est-à-dire 4 mâles pour une femelle. Cette ségrégation partielle entre les sexes a lieu également pendant la migration pré-nuptiale (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Une fois arrivés sur les lieux d'hivernage, les oiseaux ne restent pas forcément cantonnés dans une zone précise. Les larges variations de populations entre la Méditerranée et les trois principaux bassins du Sahel (Sénégal, Niger et Tchad) suggèrent la possibilité d'échanges entre ces 4 sites d'hivernage au cours de l'hiver, voire avec les zones humides du Soudan et de l'Éthiopie (Scott & Rose, 1996).

Il faut noter que les pilets américains sont capables de parcourir de très grandes distances pour atteindre leurs quartiers d'hivernage. En effet, certains oiseaux n'hésitent pas à parcourir près

de 6000 kilomètres au dessus du Pacifique pour aller hiverner à Hawaï et sans escale! (Verdet & Veiga, 1991)

iii. Voies de migration

Les reprises de bagues dans différents pays ont permis de mieux connaître les différentes voies de migration postnuptiale en fonction de l'origine des populations.

Migration des populations atlantiques

Les nicheurs islandais vont hiverner en Irlande et en Angleterre bien que quelques individus bagués en Islande aient été retrouvés dans le sud-ouest de l'Europe et exceptionnellement à l'ouest du Groenland et au Québec (Cramp & Simmons, 1977).

Le cas des îles britanniques est un peu particulier. Déjà Dement'ev et Gladkov pensaient que la petite population nicheuse de Grande Bretagne avait tendance à devenir sédentaire, ce que pense également Wernham *et al.* en 2002 sans pouvoir l'affirmer avec certitude car l'échantillonnage des oiseaux bagués n'est pas assez représentatif (6 oiseaux sur 8, bagués pendant la période de reproduction ont été repris en hiver) (Wernham *et al.*, 2002).

Migration des populations fenno-scandinaves

Les pilets font cap au sud-ouest pour rejoindre leurs quartiers d'hiver situés dans le nord-ouest de l'Europe. Ils longent ainsi les côtes danoises et allemandes pour s'installer aux Pays Bas, dans les îles britanniques et le nord de la France. Un froid prolongé pousse les oiseaux vers l'Espagne, en longeant la côte ouest de la France, et l'Afrique du Nord (Cramp & Simmons, 1977 ; Scott & Rose, 1996).

Il semble que cette population traverse rarement le Sahara afin de rejoindre les zones d'hivernage d'Afrique occidentale (Sénégal, Ghana) (Scott & Rose, 1996).

Migration des populations russes et d'Europe de l'Est

Les voies de migration sont moins bien définies (Cramp & Simmons, 1977).

Il faut savoir que la population russe et plus particulièrement celle de la Sibérie occidentale va se diviser : des oiseaux vont rejoindre le nord-ouest de l'Europe pour hiverner et donc font cap à l'ouest puis au sud-ouest pour rejoindre les côtes néerlandaises et françaises et les îles britanniques (ces oiseaux sont principalement issus du nord de la Russie, entre 60° et 80° E

(Wernham *et al.*, 2002)) ; d'autres vont gagner la région mer Noire-Méditerranée et l'Afrique occidentale ; un dernier contingent va jusqu'en Afrique de l'Est et du Nord Est (Cramp & Simmons, 1977 ; Scott & Rose, 1996 ; Delany & Scott, 2002).

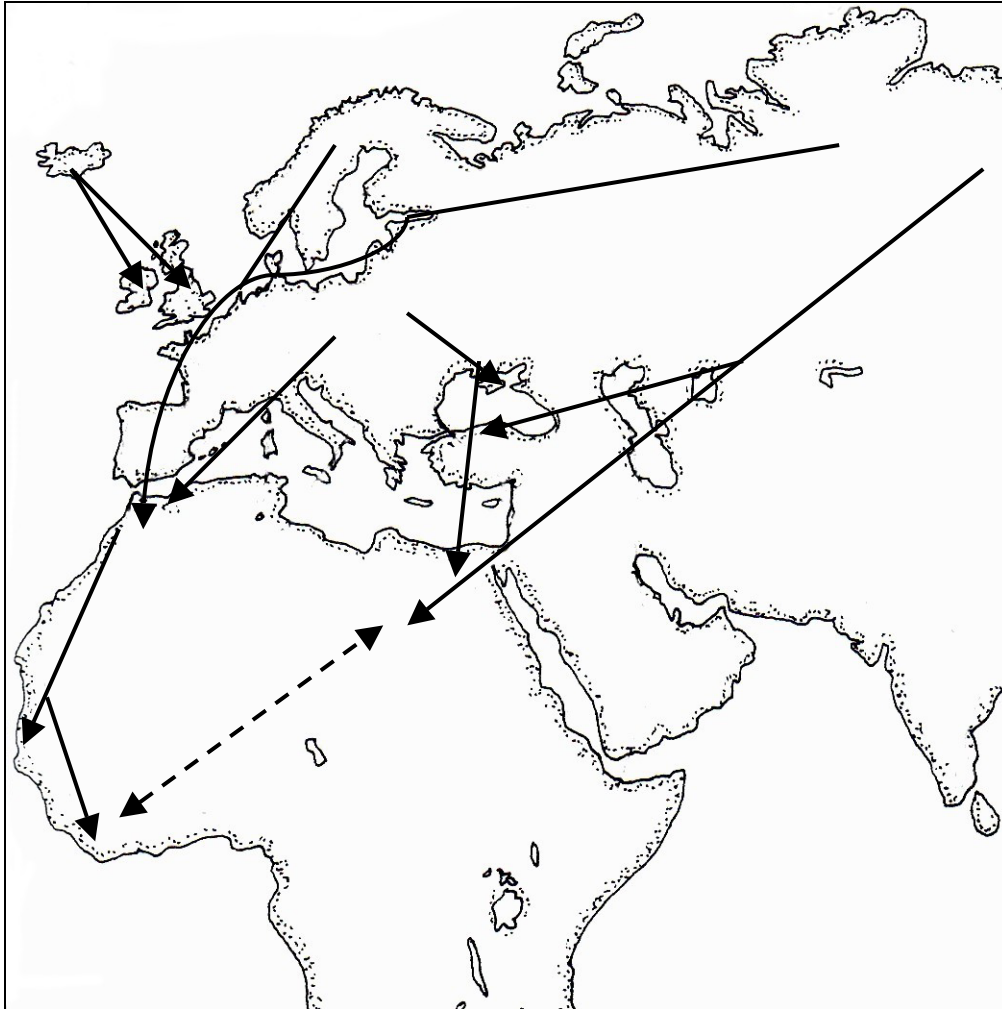
Des reprises de bagues ont montré que les pilets hivernant dans le delta du Sénégal sont originaires de Russie, à l'est de l'Oural et au niveau du bassin d'Ob. Le Mali, pays pourtant voisin du Sénégal, accueille parfois des oiseaux dont la zone de nidification est extrêmement orientale, à des longitudes jusqu'à 70°-90° E. Un grand nombre de pilets est noté en Egypte au printemps et en automne, c'est probablement l'une des principales voies de migration pour les oiseaux nichant en Sibérie occidentale et se rendant au Sahel pour l'hiver. Sur un total de 48 reprises de bagues issues de canards bagués ou attrapés en Egypte :

- 13 individus sont issus du delta de la Volga (zone de mue postnuptiale importante)
- 30 autres proviennent de zones situées à l'est de l'Oural et du Caucase, dont 15 provenant du bassin d'Ob et de la rivière Irtysh (60-88° E)
- 2 oiseaux ont été repris en Turquie et en Irak
- seulement 3 canards provenaient de l'Europe (d'Albanie, de Finlande et des Pays-Bas).

Les reprises de bagues en Iran suggèrent que la plupart des oiseaux survolant le sud de la Caspienne sont originaires des bassins d'Ob et d'Irtysh en Russie (à l'est de 86°E) : 5 individus ont été bagués sur leurs zones de nidification entre 75° et 86° E, 7 sont issus du delta de la Volga. Les oiseaux bagués en automne dans le delta de la Volga ont été repris dans une zone qui va du Sénégal à l'Iran (Scott & Rose, 1996).

Pour résumer, les oiseaux de l'est de la Russie suivraient une route cap sud-ouest pour survoler la Caspienne, premier site d'arrêt, et continueraient vers l'Egypte afin de gagner les régions du Sahel.

Enfin, la dernière voie de migration qui concerne les oiseaux nichant dans le nord-est de l'Europe et également de la Sibérie occidentale suit un axe sud-ouest afin de gagner les rivages de la mer Noire et de la Méditerranée (Cramp & Simmons, 1977). Ce bassin d'hivernage accueille donc des pilets issus des mêmes zones de reproduction que ceux hivernant en Afrique occidentale. C'est ce qui nous amène à les réunir sous une même population Méditerranée/mer Noire/Afrique occidentale. Cette distribution aussi large d'une même population d'oiseaux est d'ailleurs assez exceptionnelle chez les canards (Scott & Rose, 1996).



Carte 2 : Voies de migrations principales du canard pilet

Réalisation : F. Collignon d'après Cramp & Simmons, 1977 ; Scott & Rose, 1996 ; Delany & Scott, 2002
Wernham *et al.*, 2002

iv. Chronologie de la migration postnuptiale

Une migration pour la mue postnuptiale est fréquente et précède la migration d'automne ou migration postnuptiale à proprement parler.

Les mâles, moins attachés à l'élevage de la nichée que les femelles sont les premiers arrivés sur les sites de mue (les principaux sont : le delta de la Volga, le bassin d'Ob et la péninsule de Yamal en Sibérie occidentale, les lacs Tengiz et Kurgaldzhino au Kazakhstan, la région d'Ijsselmer aux Pays Bas (Wernham *et al.*, 2002)). Ils commencent à migrer fin mai-début juin et la mue a lieu vers juillet alors que les femelles commencent seulement à rejoindre les sites de mue (Cramp & Simmons, 1977). Ces dernières, lorsqu'elles nidifient à des latitudes

très élevées, commencent leur migration d'automne juste après que les jeunes aient acquis leur indépendance (Johnsgard, 1978).

Les mouvements de masse vont commencer à partir de mi-août début septembre. Au mois d'octobre, des oiseaux bagués dans le delta de la Volga sont déjà retrouvés en Italie et aux Pays Bas. La migration à travers l'Europe débute à la mi-août avec un pic d'activités de mi-septembre au mois de novembre, les mâles précéderaient les femelles à cause de leurs mues postnuptiales plus précoces mais on ne peut affirmer cela avec certitude car les échantillons de reprises de bagues sont insuffisants (Cramp & Simmons, 1977 ; Wernham *et al.*, 2002).

Le canard arrive dans les quartiers d'hiver africains à partir de la mi-octobre. Roux *et al.* notent que les pics d'arrivée au Sénégal se situent de fin octobre à décembre (Roux *et al.*, 1978).

c. La migration pré-nuptiale

Cette phase du cycle inter-nuptial est largement plus méconnue que la précédente.

i. Rythme d'activité et caractéristiques du vol migratoire

C'est la migration de « retour » ou de « printemps » : les oiseaux regagnent leurs zones de nidification. Celles-ci s'étendant sur des distances considérables du sud au nord, les départs des quartiers d'hiver s'en trouvent par conséquent espacés : jusqu'à deux mois entre les premiers et les derniers individus (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Il semblerait que le vol migratoire de retour soit aussi le plus souvent nocturne. Dement'ev & Gladkov parlent également d'une ségrégation partielle entre les sexes comme on peut le voir pendant la descente en automne (Dement'ev & Gladkov, 1952). Les mâles seraient les premiers arrivés sur les sites de nidification (Rogacheva, 1992).

Alors que la plupart des oiseaux sont en couples à la fin de l'hiver, il arrive que la parade nuptiale se poursuive durant la migration de printemps (Johnsgard, 1978).

ii. Voies de migration

Peu de données existent sur les axes de migration empruntés durant la migration pré-nuptiale par les différentes populations de pilets.

Tout semble indiquer que les oiseaux issus des sites d'hivernage du nord-ouest de l'Europe et de l'Afrique de l'Ouest suivent une route côtière, sensiblement la même que celle utilisée à l'automne. Il arrive cependant qu'un certain nombre d'individus rejoignent leurs sites de nidification nordique en passant par l'intérieur des terres (Cramp & Simmons, 1977 ; Schricke *et al.*, 1992).

En ce qui concerne les populations de la région mer Noire/Méditerranée/Afrique occidentale, des déplacements importants sont possibles au cours de l'hiver. Ainsi, un oiseau russe ayant fait route vers la Turquie au début de l'hiver peut se trouver au Sénégal à la fin de celui-ci et donc remonter vers le Nord en suivant une ligne côtière et une veine migratoire complètement différent de celle utilisée à l'automne. En quittant le bassin du Sénégal, les pilets ont tendance à effectuer leur migration pré-nuptiale en s'orientant soit vers l'Italie du Nord (qui semble être un site d'escale important), sans passer à priori par la Camargue, ou vers la côte atlantique (Schricke *et al.*, 1992).

iii. Chronologie de la migration pré-nuptiale

Les migrations de masse vont commencer à partir de février pour les individus ayant hiverné en Afrique de l'Ouest et à partir de fin février pour la population du nord-ouest de l'Europe, avec un pic migratoire net en mars (Cramp & Simmons, 1977 ; Scott & Rose, 1996).

L'arrivée dans les zones de nidification s'échelonne entre fin mars et mai et dépend bien sûr de la latitude du site : en règle générale, plus le site de reproduction est au nord, plus l'arrivée du pilet sera tardive (Scott & Rose, 1996).

Ces quelques exemples illustrent cette variation :

Les quelques pilets nichant en France sont présents dès la fin février (Yeatman-Berthelot, 1995). En Estonie, le pic d'arrivée d'oiseaux est enregistré aux environs du 25 mars (Leibak *et al.*, 1994). En Ukraine, les pilets sont comptés en nombre à partir de début avril. (Van der Have *et al.*, 1992), et on va retrouver les premiers individus dans la région de Leningrad en Russie au courant du mois d'avril (Cramp & Simmons, 1977) alors qu'en Sibérie centrale, les premiers oiseaux arrivent seulement début mai (Rogacheva, 1992).

2. L'hivernage

a. Aires et effectifs

i. Aires d'hivernage

Le canard pilet est représenté durant cette période depuis le nord ouest de l'Europe (effectifs concentrés dans les estuaires de l'ouest de la France, en Angleterre et aux Pays Bas) jusqu'aux régions du Sahel et de l'Afrique occidentale, en passant par la Méditerranée, la mer Noire et l'Afrique de l'Est et du Nord Est, comme nous l'avons déjà vu (Cramp & Simmons, 1977 ; Schricke *et al.*, 1992 ; Scott & Rose, 1996 ; Delany & Scott, 2002 ; Wernham *et al.*, 2002 entre autres).

Cramp & Simmons notent que l'hivernage en Europe du nord ouest est hautement lié aux conditions climatiques et donc que les oiseaux auront tendance à descendre plus au sud selon les températures au cours de l'hiver.

Nous allons détailler les principaux pays fréquentés par les trois principales populations de l'espèce :

Au nord ouest de l'Europe, les trois principaux pays d'accueil sont les Pays Bas et la Grande-Bretagne (plus de 60% de l'effectif) et le nord ouest de la France (25%). L'espèce fait preuve d'un gréganisme très élevé puisque 50% de la population est observée sur seulement 13 sites abritant chacun plus de 1000 oiseaux (Monval & Pirot, 1990).

Les 5 grands sites d'hivernage aux Pays Bas sont les suivants : Terschelling, Schiermonnikog, Oosterschelde, Groningse Noordukst et Westerschelde (Delany *et al.*, 1999).

Les principaux sites d'hivernage en Grande-Bretagne sont : la baie de Morecambe, Nene Washes, l'estuaire de la Mersey, l'estuaire de la Ribble, le Swale, l'estuaire du Duddon, Pagham Harbour, l'estuaire de la Dee, Ouse Washes, North Norfolk Marshes, l'estuaire d'Orwell (Delany *et al.*, 1999).

En France, les piletts se concentrent au niveau du Golfe du Morbihan, de la baie de l'Aiguillon et de la pointe d'Arcay, du marais d'Olonne, du bassin d'Arcachon, des étangs d'Orx, du littoral Picard, de la baie de Vilaine, de la Réserve Naturelle de Moeze, du Loire Aval, de la

presqu'île Guérandaise, de la Camargue, de la baie des Veys, de l'estuaire de la Seine et de la baie de Saint-Brieuc (Yeatman-Berthelot, 1991 ; Schricke *et al.*, 1992 ; Delany *et al.*, 1999).

Quelques oiseaux passent l'hiver au Danemark (principalement sur les côtes danoises de la mer de Wadden), en Belgique (un site important : Zeeschelde Antwerpen-Dendermonde) et sur le lac de Constance, à la frontière entre l'Allemagne, la Suisse et l'Autriche (Delany *et al.*, 1999). D'autres individus sont notés dans le sud de la Norvège (population peut être sédentaire selon Dement'ev & Gladkov) et en Europe centrale : la présence de pilets en hiver en petit nombre est indiquée en Biélorussie sur les étangs de Brest, et en Lituanie dans la réserve d'Elektrėnai (Švažas *et al.*, 2001).

Wernham *et al.* rapportent la présence de trois pilets américains repris en Grande-Bretagne et en Irlande : 2 individus au mois de septembre et un au mois de janvier. Ceci laisse supposer une migration transatlantique occasionnelle comme il arrive parfois chez d'autres espèces de l'avifaune nord américaine (Wernham *et al.*, 2002).

Dans la région mer Noire-Méditerranée, l'aire d'hivernage est essentiellement centrée en Turquie et en Grèce, ces deux pays hébergeant plus de 70% de l'effectif de la région. L'Italie, le sud de l'Espagne et les pays du Maghreb sont aussi des zones d'hivernages relativement importantes pour l'espèce. Toutefois, l'intérêt des sites d'Afrique du Nord varie considérablement en fonction de la pluviosité qui détermine les surfaces en eau (Schricke *et al.*, 1992). L'Egypte est un site important : beaucoup de pilets vont passer l'hiver dans la vallée du Nil (Dement'ev & Gladkov, 1952). C'est aussi la « plaque tournante » des oiseaux se dirigeant vers l'Afrique occidentale (Scott & Rose, 1996). Un nombre non négligeable de pilets hivernent en Albanie et en Bulgarie et quelques individus sont retrouvés en Croatie et à Chypre (Gilissen *et al.*, 2002) et en Ukraine le long des côtes de la mer d'Azov et de la mer Noire (Švažas *et al.*, 2001).

Le grégarisme hivernal est également très élevé : 62% des oiseaux de l'effectif se concentrent sur seulement 11 sites rassemblant plus de 1000 individus (Monval & Pirot, 1990).

En Afrique occidentale, les oiseaux vont se concentrer dans les trois bassins principaux : le Sénégal, le Niger et le Tchad (Scott & Rose, 1996). Ces trois grands bassins sont complémentaires et montrent des fluctuations inter-annuelles régulières d'effectifs en raison de l'instabilité des zones humides soumises aux variations saisonnières des pluies et des débits des fleuves (Schricke *et al.*, 1992).

Les sites secondaires d'hivernage en Afrique occidentale sont la Mauritanie, le Nigeria et le Mali (Dodman *et al.*, 1997, 1998). Scott et Rose parlent du Ghana et du Cameroun où des petits effectifs de piletts hivernants peuvent être rencontrés (Scott & Rose, 1996).

Le delta inférieur du Niger est un secteur d'hivernage clé où quatre secteurs apparaissent comme fondamentaux :

- le lac Faguibine héberge ordinairement peu d'oiseaux, sauf quand le niveau du reste du delta est bas
- le lac Horo s'avère particulièrement important lors des fortes sécheresses
- les lacs Débo et Walado Débo hébergent toujours des effectifs forts mais variables
- les plaines d'inondation du Diaka : les effectifs les plus élevés se rencontrant apparemment lors des années sèches, à condition que les plaines ne s'assèchent pas.

Dans le bassin Tchadien, le lac Tchad est fondamental, les secteurs importants variant selon l'inondation. Le lac Fitri semble également héberger régulièrement des effectifs.

Dans le bassin du Sénégal, le Parc National du Djoudj et le delta du fleuve Sénégal sont les sites fondamentaux mais ce premier peut être déserté lors des années de sécheresse comme en 1984 et 1985.

En Mauritanie, les canards se concentrent sur le lac de Mal essentiellement (Perrenou, 1991).

En Afrique de l'Est et du Nord Est, on va retrouver les sites d'hivernage de l'espèce principalement au sud du Soudan et sur les lacs du plateau éthiopien. Généralement rare en Somalie, occasionnellement quelques oiseaux vont hiverner là bas.

Les lacs du Kenya vont accueillir plusieurs centaines d'individus alors que la Tanzanie et l'Ouganda n'hébergent seulement qu'un nombre très limité d'oiseaux. Des piletts ont déjà été recensés mais en très petit nombre au Rwanda, au Burundi, au Zambie, au Zimbabwe et au Botswana (Scott & Rose, 1996).

L'espèce n'a jamais été retrouvée en Afrique du Sud (Taylor & Rose, 1994 ; Dodman *et al.*, 1998, 1999).

i. Effectifs d'hivernage

Il est difficile d'établir avec précision l'effectif de l'espèce en hivernage. C'est pourquoi, les auteurs ont plus tendance à parler des effectifs des différentes populations.

Les estimations de l'année 2002 donnent les résultats suivants (Delany & Scott, 2002) :

Nord Ouest de l'Europe : 60 000 individus

Voici la liste de quelques pays récemment recensés

Tableau 4 : Effectif recensé dans le nord-ouest de l'Europe

Pays	Effectif	Source
France (NW)	15 297	Gilissen <i>et al.</i> , 2002 (données de 1999)
Irlande	637	Gilissen <i>et al.</i> , 2002
Grande-Bretagne	28 000	Wernham <i>et al.</i> , 2002
Belgique	949	Gilissen <i>et al.</i> , 2002
Allemagne (NW)	1 165	Gilissen <i>et al.</i> , 2002

Nous manquons de données récentes sur les Pays-Bas, site d'hivernage très important pour la population du Nord ouest de l'Europe.

Mer Noire/mer Méditerranée/Afrique occidentale : 1 000 000 d'individus

L'effectif du bassin mer Noire/Méditerranée serait de 300 000 piletts (Scott & Rose, 1994).

Les piletts africains seraient entre 700 000 et 1 000 000.

Les dernières données de 1999 font état d'un peu moins de 65 000 oiseaux répartis sur l'Est de la Méditerranée et sur la mer Noire (Gilissen *et al.*, 2002).

Voici des données récentes (1999) de quelques pays du bassin mer Noire/Méditerranée (Gilissen *et al.*, 2002). (les plus gros effectifs étant concentrés en Grèce et en Turquie)

Tableau 5 : Effectif recensé en mer Noire/Méditerranée

Pays	Effectif
France (SE)	3 304
Algérie	4 639
Italie	5 866
Portugal	13 919
Albanie	5 895
Bulgarie	401
Croatie	20
Chypre	18

Les derniers dénombrements dans les principaux pays d'Afrique visités par l'espèce sont représentés dans le tableau suivant (données de janvier 1998 (Dodman *et al.*, 1998)) :

Tableau 6 : Effectif recensé en Afrique occidentale

Pays	Effectif
Mali	30
Mauritanie	9 263
Niger	1 010
Nigeria	34 866
Sénégal	119 485
Cameroun	119

Les concentrations majeures ayant été enregistrées sont de 247 000 individus dans le delta du Sénégal, 495 000 au Niger et 526 000 sur le lac Tchad (Scott & Rose, 1996).

Afrique de l'Est et du Nord Est (et Asie du Sud Ouest) : 700 000 individus dont 650 000 en Asie du Sud Ouest et 50 000 en Afrique de l'Est et du Nord Est

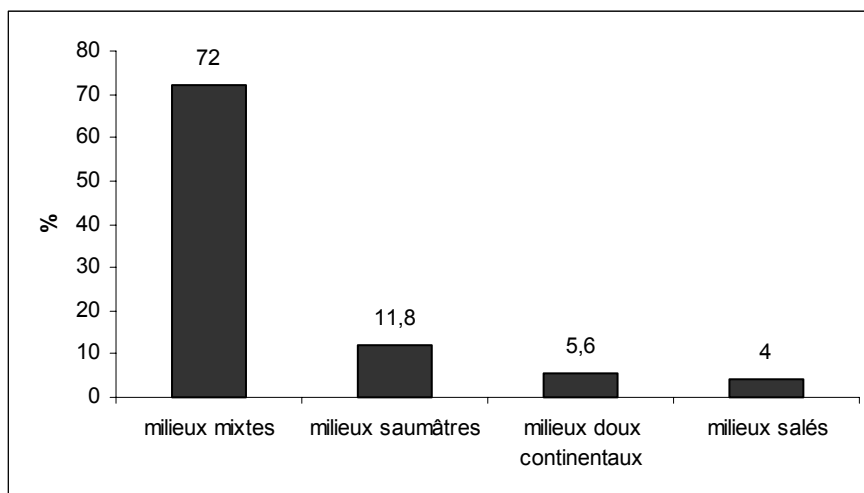
Voici les résultats de quelques pays recensés en janvier 1998 (Dodman *et al.*, 1998).

Tableau 7 : Effectif recensé en Afrique orientale

Pays	Effectif
Ethiopie	3862
Kenya	564
Ouganda	1

b. Habitat

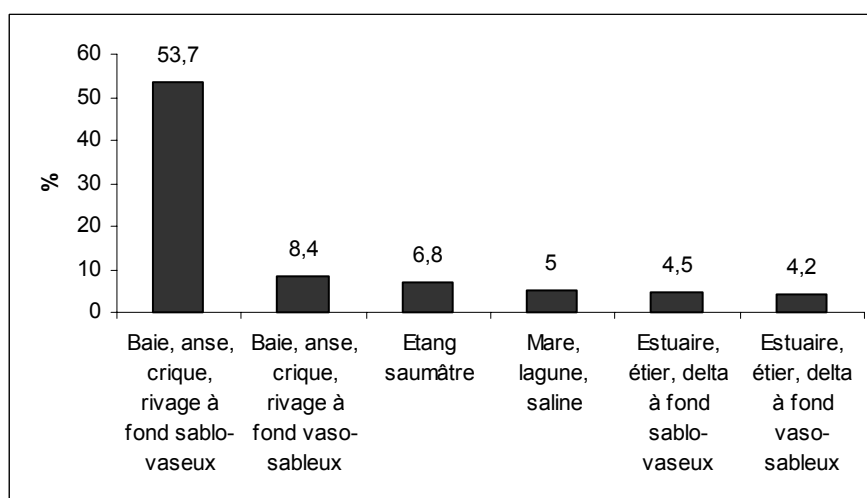
Une étude sur l'effectif français a été réalisée de janvier 1967 à 1976 (Thierry Saint-Gérard *in* du Cheyron de Beaumont, 1993) afin de déterminer la typologie du milieu naturel, en hivernage, du canard pilet.



Graphique 1: Typologie de l'habitat (Thierry Saint-Gérard *in* du Cheyron de Beaumont, 1993)

NB : les milieux mixtes sont essentiellement littoraux

Cette étude a également permis de définir des écosystèmes prépondérants :



Graphique 2 : Ecosystèmes prépondérants (Thierry Saint-Gérard *in* du Cheyron de Beaumont, 1993)

L'espèce est sténotope, c'est-à-dire qu'elle possède une faible distribution géographique.

Enfin, on la qualifie également de mésoèce : elle a une valence écologique moyenne, celle-ci représentant la possibilité pour une espèce donnée de peupler des milieux différents caractérisés par des variations plus ou moins importantes de leurs facteurs écologiques.

Cette étude n'est évidemment pas extrapolable à l'ensemble du territoire d'hivernage du pilet mais donne une idée des milieux exploités par l'espèce au cours de l'hiver.

Les caractéristiques des lieux de remises (sites consacrés essentiellement au repos et à la toilette) varient évidemment en fonction des conditions hydrologiques qui évoluent tout au long du cycle hivernal. En prenant l'exemple de la basse vallée du Sénégal au niveau du delta du fleuve (Parc National du Djoudj) (Roux *et al.*, 1978), on peut définir deux types de remises caractéristiques à l'espèce :

- d'octobre à mi-novembre (période des hautes eaux et d'exondation), les canards utilisent les cuvettes argileuses les moins profondes ou en majeures parties asséchées.
- de décembre à mars (période d'assèchement), des milieux différents sont exploités selon les niveaux d'eau :
 - ✓ niveaux d'eau faibles ou normaux : les remises s'établissent sur les plans d'eau ouverts, peu profonds (maximum 1m), bordés d'herbiers flottants, et sur les plans d'eau moins étendus, bordés de touffes de tamaris et d'écrans de phragmites.
 - ✓ niveaux d'eau élevés : les pilet occupent les plans d'eau ouverts les plus vastes (supérieurs à plusieurs centaines d'hectares), sans végétation flottante, mais éventuellement pourvus sur les rives de végétation herbacée émergente (*Echinochloa sp.*).

c. Régime alimentaire

Comme on l'a vu précédemment (II. 2. b. i), le régime alimentaire du pilet est intimement lié au site d'hivernage puisqu'il s'adapte aux ressources disponibles. D'une manière générale, le régime alimentaire d'hivernage est plus souvent constitué de plantes et de graines que de proies animales.

Pour exemple, en France, en Camargue au début du printemps, la nourriture principale est à base de crevettes *Artemia*, de petits escargots (*Lymnea*, *Physa*) et de larves d'insectes alors

qu'en octobre et au même endroit les animaux consomment essentiellement une nourriture végétale à base de graines et particulièrement de riz *Oryza sativa* (Cramp & Simmons, 1977).

A titre de comparaison, les oiseaux hivernant dans le delta du Sénégal n'exploitent que très rarement les rizières puisqu'à leur arrivée le riz est déjà haut et les rizières sont drainées (donc pratiquement inutilisables par les canards) un mois avant la moisson qui a lieu en décembre (Roux *et al.*, 1978).

d. Comportement et rythme d'activité

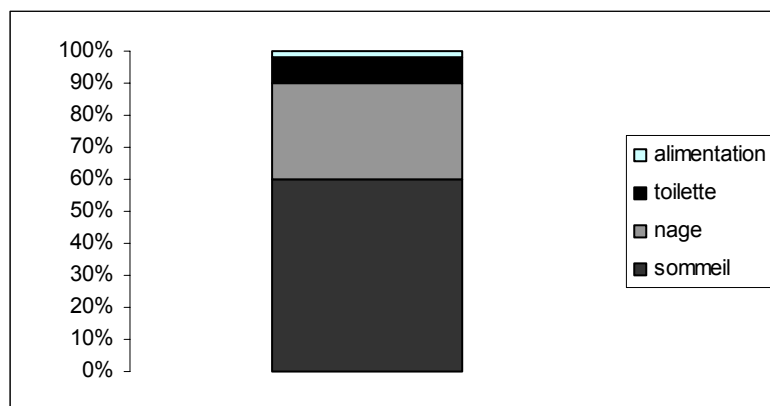
Le canard pilet est une espèce très grégaire qui va se regrouper en bandes qui peuvent compter jusqu'à plusieurs centaines d'individus dans des zones humides bien dégagées. A l'intérieur des terres, il se déplace généralement en petit groupe d'une dizaine d'individus (Cramp & Simmons, 1977).

Les concentrations de pilets donnent souvent lieu à des manifestations vocales presque permanentes, audibles de très loin et qui évoquent une rumeur ou un bourdonnement en « vibrato » très caractéristique. La fréquence et l'intensité des cris, caractéristiques des concentrations hivernales de la plupart des canards, partiellement liées à certaines activités sexuelles, sont des facteurs qui facilitent la cohésion sociale à l'intérieur de ces concentrations. Ils permettent même probablement un certain type « d'échange d'informations » capable de justifier en partie le grégarisme de l'oiseau (Roux *et al.*, 1978).

C'est une espèce nocturne qui se nourrit essentiellement la nuit dans les marais (Morel & Serle, 1988). Les canards se rassemblent le jour sur des remises (lacs, lagunes côtières, zones d'inondation) pour satisfaire des activités de confort et se déplacent essentiellement au crépuscule afin de rejoindre des sites de gagnage où ils se nourrissent et repartent à l'aube sur leurs remises.

En se basant sur des observations effectuées en journée continue de l'aube au crépuscule, Roux *et al.* ont défini la nature des différentes activités manifestées par l'ensemble des individus (alimentation, nage, sommeil et toilette) et la durée de chacune d'elles.

On peut ainsi schématiser l'activité diurne du pilet par le schéma suivant (on considère une journée avec 12 heures d'éclairement)



Graphique 3 : Durée relative des différentes activités pendant douze heures d'éclairage diurne (d'après Roux *et al.*, 1978)

L'alimentation est une activité nocturne : très peu de temps est consacré à la quête de nourriture durant la journée.

La nage apparaît comme une activité qui varie dans sa durée selon les niveaux d'eau. Lorsque ces derniers sont faibles (en fin de saison d'hiver en Afrique), les oiseaux se concentrent dans les cuvettes profondes et nagent donc davantage.

Le sommeil a lieu soit au milieu d'un plan d'eau, soit sur pied et varie de 5 à 7 heures par jour. Là aussi, le temps passé sur pied est intimement lié au niveau d'eau. Lorsque le niveau de l'eau est haut, les pilettes vont pouvoir se rassembler sur de vastes surfaces exondées et donc passer quasiment toute la journée sur pied. A contrario, des niveaux d'eaux bas impliquent un regroupement des oiseaux sur des grands territoires encore en eau et le temps passé sur pied est alors considérablement réduit.

Ces stationnements sur pieds s'accompagnent très fréquemment de longues phases d'exposition au soleil et dont la signification demeure inconnue (Roux *et al.*, 1978).

IV. Suivi et gestion des populations

1. Statut légal de l'espèce dans le Paléarctique occidental

Le canard pilet est chassable dans la plupart des pays d'Europe et dans certains pays d'Afrique. Son statut légal est régi par plusieurs conventions et directives.

Il est inscrit à l'annexe II/1 et à l'annexe III/2 de la **Directive « oiseaux » n° 79/409/CEE du 2 avril 1979**, relative à la conservation des oiseaux sauvages.

La directive concerne la conservation des oiseaux ainsi que leurs œufs, nids et habitats et impose aux états membres de prendre des mesures nécessaires pour maintenir les populations d'oiseaux à un niveau qui correspond aux exigences écologiques, scientifiques et culturelles.

Les espèces énumérées à l'annexe II/1 peuvent être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive. En adhérant à l'annexe III/2, les états membres peuvent autoriser sur leur territoire, pour l'espèce concernée, la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente et à cet effet prévoir des limitations, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis (Schies, 1997 ; Fiers *et al.*, 1997).

Il appartient à l'annexe III de la **Convention de Berne du 19 septembre 1979** sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

Cette convention déclare que la faune et la flore sauvage constituent un patrimoine naturel qui joue un rôle essentiel dans le maintien des équilibres biologiques, et les parties reconnaissent l'importance d'assurer la conservation de la flore et de la faune sauvage et de leurs habitats naturels, notamment pour ceux nécessitant une coopération internationale. La convention tend vers une protection des habitats et une conservation des espèces, en particulier pour les espèces migratrices menacées d'extinction et vulnérables. L'annexe III stipule que ce sont des espèces de faune protégées mais dont l'exploitation est réglementée (Schies, 1997 ; Fiers *et al.*, 1997).

Il est inscrit à l'annexe II de la **Convention de Bonn du 23 juin 1979**, relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.

Cette convention déclare que « les parties reconnaissent qu'il est important que les espèces migratrices soient conservées au frais et que les états de l'aire de répartition conviennent,

chaque fois que cela est possible et approprié, de l'action à entreprendre à cette fin ; elles accordent une attention particulière aux espèces migratrices dont l'état de conservation est défavorable, et prennent individuellement ou en coopération les mesures appropriées et nécessaires pour conserver ces espèces et leurs habitats » (art.1). Dans l'annexe II, les espèces migratrices se trouvent dans un état de conservation défavorable et nécessitent l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées (Schies, 1997 ; Fiers *et al.*, 1997).

Enfin, le statut du pilet dépend aussi de la **Convention de Washington du 3 mars 1973** (annexe III), relative au commerce international de la faune et de la flore sauvage menacées d'extinction.

Elle régleme - à des degrés différents selon les classements des espèces en annexe I (interdiction) ou II (réglementation) - l'importation et l'exportation à des fins commerciales de certaines espèces. L'annexe III rassemble les espèces qu'une partie contractante déclare soumises à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou de restreindre leur exploitation (Schies, 1997 ; Fiers *et al.*, 1997).

En France, le statut biologique du canard pilet est **NR C H5** (Fiers *et al.*, 1997) :

- ✓ **NR** : moins de 100 couples nicheurs
- ✓ **C** : commun lors du passage, hors périodes de reproduction
- ✓ **H5** : 10 000-100 000 hivernants

Il est de plus classé dans la liste rouge en France comme une espèce en danger (Rocamora & Yeatman-Berthelot, 1999).

A l'échelle européenne, le canard pilet est **SPEC catégorie 3, Threat status Vulnerable** (Hagemeijer & Blair, 1997).

- ✓ **SPEC** : **S**pecies of **E**uropean **C**onservation **C**oncern; c'est une espèce méritant une attention particulière en matière de conservation en Europe
- ✓ **Catégorie 3** : espèce dont la population mondiale n'est pas concentrée en Europe mais qui a un statut défavorable
- ✓ **Threat status V** : statut est considéré comme vulnérable mais ce statut reste provisoire

Tableau 8 : Etat du droit concernant le canard pilet pour quelques pays du paléarctique occidental (Schies, 1997)

Pays	Statut	Période
Guinée	Chassable	15/12 au 30/04
Mauritanie	Chassable	14/11 au 15/03
Bénin	Chassable	15/12 au 30/04
Maroc	Chassable	Début octobre à fin février
Portugal	Chassable	
Italie	Chassable	3 ^{ème} dimanche de septembre au 31/1
Espagne	Chassable	12/10 au 31/12 ; 1/11 au 16/02
France	Chassable	Dernier samedi d'août au 31/01
Allemagne	Chassable	01/10 au 15/1
Royaume-Uni	Chassable	01/9 au 20/02
Danemark	Chassable	01/9 au 31/12
Pays-Bas	Protégé	
Bulgarie	Chassable	01/9 au 31/01
Roumanie	Chassable	15/08 au 15/03
Hongrie	Protégé	
Lettonie	Chassable	01/08 au 30/11
Norvège	Protégé	
Suède	Chassable	21/08 au 31/12
Finlande	Chassable	20/08 à 12h au 31/12
Russie	Chassable	Non précisé

2. Etat de conservation dans le Paléarctique occidental : tendance démographique

Les effectifs nicheurs et hivernants ont déjà été cités précédemment. On pourra utilement s'y reporter.

Europe du nord-ouest

Monval et Pirot ont rassemblé les dénombrements internationaux coordonnés par le B.I.R.O.E. (Bureau International de Recherche sur les Oiseaux d'Eau) sur une période allant de 1967 à 1986. En hiver, le canard pilet est l'une des espèces les plus concentrées : on trouve 50% des individus d'Europe du nord-ouest sur seulement 13 sites abritant chacun plus de 1000 oiseaux.

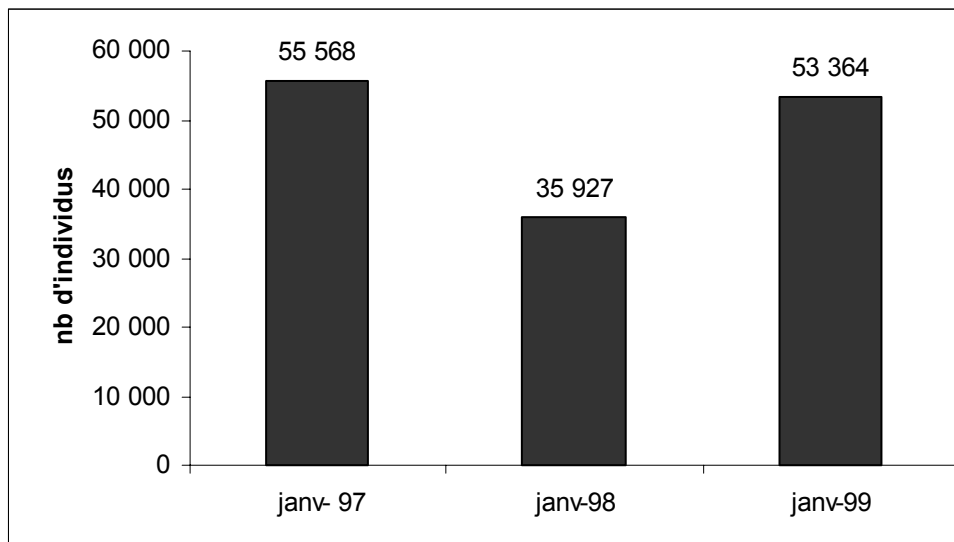
En raison des grosses variations des effectifs enregistrés chaque année, les mouvements liés aux hivers rigoureux semblent moins visibles chez le canard pilet que chez les autres espèces (Monval & Pirot, 1990).

Toujours selon les mêmes auteurs, la tendance et les effectifs dénombrés en Europe du nord-ouest ne révèlent pas de changement majeur entre 1976 et 1986 : on peut toutefois noter une hausse régulière de 10% par an entre 1978 et 1983 mais qui a été inversée ultérieurement. Ce phénomène a d'ailleurs été observé dans tous les pays où le pilet hiverne en nombre.

Les sources sont divergentes sur ce point, l'effectif serait stable entre 1974 et 1996 selon certains auteurs (Delany *et al.*, 1999) ; à contrario, d'autres parlent d'un déclin lent mais régulier de la population européenne durant ces 20 dernières années (Tucker & Heath, 1994 ; Scott & Rose, 1996).

On a noté des baisses d'effectifs sur la côte continentale nordique en janvier 1979 et 1982 tandis que les effectifs ont doublé et triplé en Grande-Bretagne et dans le nord de la France. En 1985, les effectifs totaux étaient légèrement inférieurs à la normale en Grande-Bretagne et aux Pays-Bas, plus élevés en France et en Espagne (Monval & Pirot, 1990).

Les derniers relevés enregistrés sur cette population sont présentés dans le schéma suivant. On peut noter des différences importantes du nombre d'individus entre 1997 et 1998 mais l'effectif revient à une valeur proche de la normale en 1999, ce qui suggère plus une désertion de ce lieu d'hivernage en 1998 (pour des raisons essentiellement climatiques) qu'une baisse réelle du nombre d'individus.



Graphique 4: Effectif en Europe du nord-ouest sur les trois dernières années recensées (d'après Gilissen *et al.*, 2002)

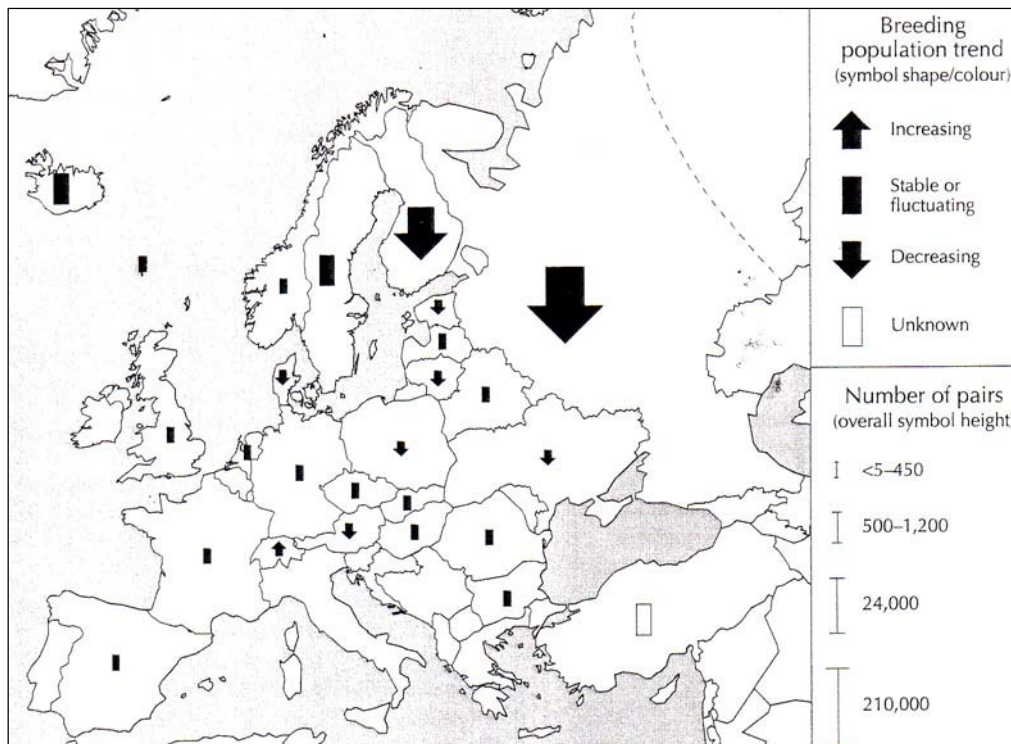
Dans tous les cas, l'effectif global de cette population a été revu à la baisse au cours des années 1990 : estimé à 70 000 individus en 1994 (Rose & Scott, 1994), on parle de 60 000 oiseaux en 1997 (Rose & Scott, 1997).

Le nombre d'oiseaux nicheurs en Europe a subi un déclin régulier et l'étendue des zones de nidification s'est même rétrécie en Europe Centrale. En effet, au début du 19^{ème} siècle le pilet nichait en nombre sur un axe Allemagne-Pologne-Lituanie ce qui n'est plus le cas aujourd'hui (on n'observe plus qu'une centaine de couples par an pour ces 3 pays réunis). Le nombre de reproducteurs semble avoir diminué dans beaucoup de pays européens, en particulier en Finlande et dans le sud et le centre de la Russie mais aussi dans les petites populations du Danemark, de l'Estonie, de Pologne et d'Ukraine (Tucker & Heath, 1994 ; Hagemeijer & Blair, 1997). A titre d'exemple, l'Estonie indiquait près de 500 couples nicheurs dans les années 1960 alors qu'ils ne seraient plus que 200 à 300 aujourd'hui (Leibak *et al.*, 1994). Les îles britanniques font le même constat avec plus de 50 couples dans les années 60 contre une trentaine aujourd'hui (Batten *et al.*, 1990).

La Russie reste pourtant un cas particulier car on a souvent manqué de données sur l'effectif nicheur de l'espèce en raison de l'étendue considérable des zones de nidification mais aussi d'un blocage des informations sous le régime soviétique, si bien que l'estimation des oiseaux nicheurs se fait dans une fourchette très large (150 000 à 300 000 couples). Pourtant,

Rogacheva parle d'une population relativement stable en Sibérie Centrale et que la densité de reproducteurs ne semble pas subir de modifications significatives dans cette région (Rogacheva, 1992).

Dans toute façon, il sera toujours difficile d'estimer précisément la taille de l'effectif nicheur du paléarctique occidental mais on peut penser que la disparition progressive des zones humides a un impact plus qu'important sur la reproduction du pilet.



Carte 3 : Tendence des effectifs nicheurs en Europe et en Russie occidentale (Tucker & Heath, 1994)

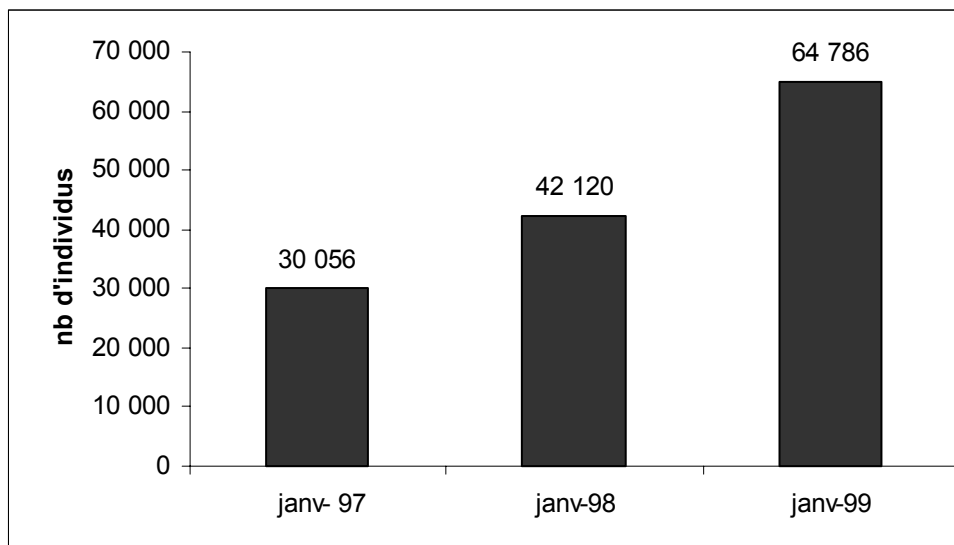
Région mer Noire/Méditerranée/Afrique occidentale

La tendance pour le canard pilet hivernant en Méditerranée occidentale révèle une hausse considérable de 1969 à 1973, suivie d'une très nette baisse avoisinant 15% par an de 1973 à 1982. Cependant, de brusques variations dans la taille des effectifs entre 1979 et 1983 empêchent de déceler un changement significatif important pour la période 1976-86 si bien que l'effectif est considéré comme probablement stable sur cette période.

Les piletts sont aussi concentrés dans cette région qu'en Europe du nord-ouest : on a enregistré 62% des oiseaux sur seulement 11 sites abritant chacun plus de 1000 oiseaux. Le sud de

l'Espagne, l'Italie, la Tunisie et l'Algérie abritent la plupart des oiseaux hivernant, tandis que le sud de la France reste d'importance mineure (Monval & Pirot, 1990).

Cependant, le peu de données recueillies au niveau de la Méditerranée orientale empêchent de se prononcer véritablement sur la tendance démographique de l'espèce mais tout laisse supposer un léger déclin aujourd'hui sur tout le bassin mer Noire-Méditerranée, surtout de 1987 à 1996 (Delany & Scott, 2002).



Graphique 5 : Effectif en région mer Noire-Méditerranée orientale sur les trois dernières années recensées (d'après Gilissen *et al.*, 2002)

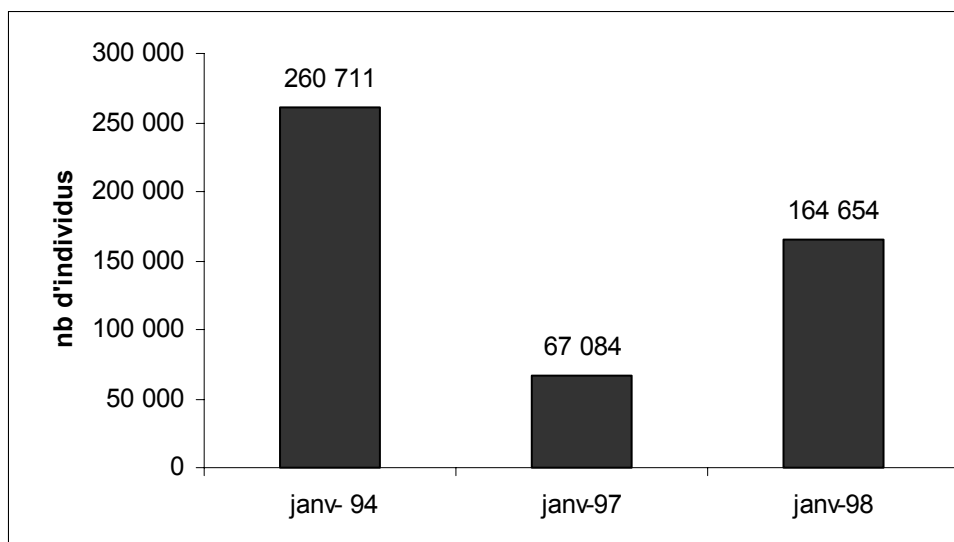
Sur la période de 1967 à 1987, l'absence de renseignements précis concernant le Sahel oriental limite considérablement l'estimation des effectifs de canards pilet hivernant en Afrique occidentale. Des dénombrements aériens ont été réalisés en 1984, 1986 et 1987 et ont révélé que 40 à 60 % des effectifs se trouvent sur moins de 20 sites dont certains abritaient plus de 100 000 pilet pendant l'hiver.

La démographie du pilet en Afrique dépend largement des précipitations et des crues des cours d'eau, les effectifs de chaque pays d'accueil sont donc remaniés tous les ans (cf. graphique). En 1984, on a dénombré un total de 442 550 oiseaux en Afrique de l'Ouest, où une longue sécheresse dans le bassin du Sénégal a beaucoup réduit la capacité d'accueil du delta : le pilet a principalement été repéré sur les lacs du sud de la Mauritanie.

La sécheresse a été particulièrement intense dans toute la région du Sahel en 1985 et on a repéré que 109 000 pilettes au Sénégal et au Mali (malheureusement, aucun comptage n'a eu lieu au Tchad qui a du abriter de très gros effectifs).

Pourtant en 1986, on a enregistré un total de 407 100 pilettes, dont la majorité (247 500) repérée dans le Parc National du Djoud dans le delta du Sénégal à nouveau inondé après l'achèvement du barrage de Diama à l'embouchure du fleuve.

Le fait que les pilettes aient de nouveau été localisées dans leurs zones d'hivernage traditionnel renforce l'hypothèse énoncée précédemment qu'il existe des échanges importants entre les trois bassins (Sénégal, Niger et Tchad) et peut être même entre ces derniers et les zones humides situées au Soudan et en Ethiopie : l'extrême mobilité du canard pilette est assez surprenante (Monval & Pirot, 1990).



Graphique 6 : Recensement de la population ouest africaine en 1994, 1997 et 1998 (d'après Taylor & Rose, 1994 ; Dodman *et al.*, 1997, 1998)

NB : les pays recensés sont le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Gambie, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Nigeria et le Sénégal

Il est donc difficile encore aujourd'hui de définir une tendance démographique de l'effectif de pilettes hivernant en Afrique, d'autant plus que l'on manque cruellement de données concernant les oiseaux hivernant dans le nord-est de l'Afrique (l'effectif est estimé à 50 000 oiseaux pour l'est et le nord-est de l'Afrique mais on n'en connaît pas plus sur les tendances de la démographie (Rose & Scott, 1996)).

Lors de la première édition du *Waterfowl Populations Estimates* en 1994, Rose et Scott font la différence entre l'Afrique de l'Ouest et la région mer Noire/Méditerranée et estiment respectivement les populations à 1 000 000 et 300 000 oiseaux (Rose & Scott, 1994).

En 1997, une seule population rassemble les oiseaux de la Sibérie occidentale, du nord-est, de l'est et du sud de l'Europe et de l'Afrique occidentale compte 1 200 000 individus : il est assez difficile alors d'estimer la tendance démographique étant donné que nicheurs et hivernants sont rangés dans la même catégorie (Rose & Scott, 1997).

Dans la dernière édition, une seule population regroupe les régions qui nous intéressent à savoir mer Noire, Méditerranée et Afrique occidentale et les auteurs estiment l'effectif à 1 000 000 de pilet (Delany & Scott, 2002).

Ainsi, malgré le manque de données au niveau des zones d'hivernage africaines on peut se permettre de conclure à un déclin sensible de l'effectif.

3. Mortalité

a. Mortalité naturelle

Outre la vieillesse, la prédation, les épizooties ou encore les conditions climatiques interviennent. L'impact de ces différentes causes est très difficile à mesurer ainsi nous nous contenterons de les énoncer car nous ne pouvons disposer d'informations chiffrées.

Le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) est le plus fréquent des prédateurs en Afrique et notamment au Sénégal. L'Aigle pêcheur (*Haliaetus vocifer*) dérange moins les oiseaux mais provoque plus d'attaques réelles (poursuite du canard) que ce premier.

En Europe, d'autres rapaces comme le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), l'épervier (*Accipiter nisus*) et la buse variable (*Buteo buteo*) ainsi que les corvidés et en particulier la corneille noire (*Corvus corone corone*) sont des prédateurs potentiels du pilet et de sa nichée. Quant aux mammifères, ce sont les renards (*Vulpes vulpes*), chiens, chats et autres visons (*Mustela lutreola*) qui sont concernés (du Cheyron de Beaumont, 1993).

Des maladies qu'elles soient d'origine virale, bactérienne ou parasitaire affectent le pilet.

En voici quelques exemples (du Cheyron de Beaumont, 1993) :

- **Le botulisme** : est dû à l'ingestion de toxine botulinique produite par *Clostridium botulinum* qui se multiplie dans les matières organiques dans les milieux saumâtres et vaseux en période chaude de l'année. Le pilet apparaît comme étant le plus touché avec les sarcelles (*A. crecca* et *A. querquedula*) car ils ingèrent plus volontiers les larves de mouches (*Phaenicia*, *Camphora*...) véhiculant cette toxine.
- **La pasteurellose** : *Pasteurella multocida* occasionne quelques dégâts surtout en Hollande et touche toutes les espèces de canards.
- **L'aspergillose** : *Aspergillus fumigatus* est un champignon que l'on trouve essentiellement sur des substances organiques moisies. Davantage présent dans les élevages, des cas ont quand même été rapportés sur des colverts (*A. platyrhynchos*), des souchets (*A. clypeata*) et des pilet.
- **Les parasites externes** : les poux mallophages (*Dermanyssus gallinae*), les puces (*Ceratophylus garei*) et les trombiculidés (*Trumbicula autumnalis*) sont les plus fréquemment observés. Ces indésirables détruisent le plumage par morsure ou par piquê.
- **Les helminthoses** : très nombreux (en France on dénombre 26 nématodes, 2 acanthocéphales, 21 cestodes et 10 trématodes capables d'infester les anatins) et très présents, la limite entre infestation et maladie reste assez floue : les anatins ont un seuil de tolérance remarquablement élevé.

Enfin, d'autres causes de mortalité naturelle sont à relier aux conditions météorologiques et climatiques.

Des saisons très humides pendant le période de reproduction entraînent une montée des eaux dans le lit des rivières et donc la destruction des nids posés à même le sol et par conséquent de la future nichée (Dement'ev & Gladkov, 1952).

Des hivers très rigoureux peuvent décimer la population hivernante du nord-ouest de l'Europe.

b. Mortalité induite par les activités humaines

Hormis la chasse, qui fera l'objet du paragraphe suivant, les causes de mortalité dues aux hommes sont variées.

Le saturnisme est une intoxication chronique provoquée en général par l'ingestion de plombs de chasse. Cet accident est fréquent en Camargue ainsi que dans des biotopes similaires, caractérisés par de vastes étendues de marais peu profonds à fond vaseux dépourvus de sable ou de graviers. Les plombs de chasse (alliage toxique après oxydation : oxyde de plomb+arsenic+antimoine) peuvent rester très longtemps dans la vase d'un marais.

Des études (en France) ont montré que le pilet est le plus fréquemment exposé au risque : on a trouvé jusqu'à 35 plombs dans un même gésier de ce canard alors que la dose moyenne avalée par les autres anatidés est d'environ 5 à 6 plombs. Cette fréquence d'apparition est à lier à la taille du cou de l'oiseau par rapport aux autres canards, ce qui lui confère une surface d'exploration des milieux vaseux plus importante que les autres.

Les plombs libèrent des sels toxiques qui sont à l'origine du blocage de l'incorporation de fer dans la molécule d'hémoglobine. On notera sur les oiseaux vivants un gonflement des joues, un amaigrissement et de la diarrhée.

Le plomb est déjà remplacé par la grenaille de fer dans de nombreux pays pour parer à ce problème d'intoxication. L'utilisation de munitions à base de plomb sera interdite en France à partir du 1^{er} juillet 2005.

Les intoxications par les produits phytosanitaires (sels de mercure, engrais ammoniacaux voire nitrates) constituent un danger potentiel bien que les accidents restent rarissimes.

Les hydrocarbures polluent malheureusement les zones humides et sont donc susceptibles d'empoisonner le pilet. Les canards de surface sont toutefois moins sujets aux intoxications que les canards marins tels les macreuses ou l'eider à duvet.

Enfin, les pesticides organochlorés et organophosphorés utilisés en agriculture intensive représentent un réel danger d'intoxication et de mortalité du pilet lorsque celui-ci va se nourrir dans des champs cultivés et traités (du Cheyron de Beaumont, 1993).

La disparition des zones humides peut être considérée comme une mortalité indirecte due à l'homme mais ce point sera plus étudié dans le paragraphe suivant

c. La chasse

La chasse dans les pays européens où le pilet est classé comme gibier (cf. tableau 8) est aujourd'hui soumise à une réglementation stricte et se déroule sur une période qui s'étale en règle générale de début septembre à fin janvier.

On peut recenser deux modes de chasse principaux :

- **La chasse « à la passée »** : cette chasse est pratiquée plutôt le soir, avant la tombée de la nuit. Les oiseaux sont chassés en vol, à un moment où il se déplace entre leurs remises et leurs sites de gagnage.
- **La chasse à la hutte** : c'est une chasse en poste fixe, la hutte, et la technique consiste à faire poser les pilets sur une mare artificielle ou naturelle. Les oiseaux sont tirés posés de la fin d'après midi au début de la matinée suivante. C'est donc une chasse de nuit qui n'est autorisée que dans certains départements en France.

Souvent chassés par des passionnés soucieux de l'avenir de l'espèce et donc des territoires que celle-ci affectionne, la chasse raisonnée du pilet ne semble pas avoir plus de conséquences fatales que la disparition des zones humides.

A titre indicatif, du Cheyron de Beaumont a recensé le nombre d'anatinés tués pendant la saison 1989/1990 en Baie de Somme : 428 pilets sur un total de 7200 oiseaux capturés soit 5.9% du tableau annuel, ce qui paraît peu quand on sait que la Baie de Somme est fréquemment visitée par l'espèce en période d'hivernage (du Cheyron de Beaumont, 1993).

Pourtant, Tucker & Heath parlent de pression de chasse excessive particulièrement en France, en Russie et dans le Sud-est de l'Europe et indiquent que le nombre de pilets tués est de 200 000 individus par an alors que l'effectif d'hivernage en Afrique occidentale et en Europe n'est que de 1 400 000 têtes (Tucker & Heath, 1994). Rocamora insiste aussi sur une pression de chasse excessive en France associée à la chasse de nuit illégale mais celle-ci est désormais

sous l'égide d'une loi votée à l'assemblée et donc légale (Rocamora & Yeatman-Berthelot, 1999).

Le cas de l'Afrique occidentale, site d'hivernage très important pour le canard, reste problématique car les réglementations en faveur de la chasse sont nettement moins strictes qu'en Europe. Par exemple dans le delta du Niger, piletts et sarcelles d'été (*A. querquedula*) sont capturés en masse (200 000 à 400 000 individus chaque année !) pour être vendus sur le marché de Mopti (Delany *et al.*, 1999).

4. Survie

a. Le temps de survie

Comme on l'a vu précédemment, un peu moins de 5 canetons par nichée arrivent à l'âge d'indépendance (Cramp & Simmons, 1977).

Une étude sur un échantillon national anglais de 1966 à 1975 montre que les jeunes sont 1,5 fois plus capturés à la chasse que les adultes (Boyd *et al.*, 1976). Ceci n'est bien évidemment pas extrapolable à toute la population mais on peut penser que les adultes sont plus méfiants et donc se font moins facilement prendre, ce qui accroît leur temps de survie.

Ce même auteur estimait en 1966 la mortalité annuelle moyenne des adultes à 50% (Cramp & Simmons, 1977).

Le plus vieil oiseau bagueé capturé avait 26 ans et 6 mois (Cramp & Simmons, 1977).

b. Les entraves à la survie

La survie de l'espèce dépend indubitablement de deux facteurs essentiels, liés entre eux : **la pression de chasse et la conservation des zones humides.**

Pour la première, on a vu qu'en Europe une réglementation stricte s'impose et ainsi une chasse raisonnée et intelligente devrait et surtout doit à l'avenir ne pas trop perturber l'effectif. De plus, la majorité des chasseurs se sentent concernés par l'avenir des oiseaux et entretiennent les zones humides à leur disposition : c'est un maillon de la chaîne à ne pas négliger pour la protection des habitats.

Le drainage des zones humides en Russie et dans d'autres pays entraîne la disparition progressive de l'habitat propice à la reproduction : c'est un danger majeur pour l'avenir de l'espèce. On peut y associer la dégradation du pourtour méditerranéen, responsable de la baisse de la fréquentation de cette région en hivernage.

Une pression humaine intense autour des sites d'hivernage dans le nord-ouest de l'Europe est dommageable en raison du faible nombre de sites hébergeant une quantité importante de pilet.

De plus, des sécheresses récurrentes en Afrique réduisent la surface exploitable par les oiseaux et accroissent la pression humaine sur les sites. Les travaux d'aménagement du territoire africain sont également dangereux pour le devenir des zones d'hivernage du pilet. On peut citer pour exemple les projets de déviation du fleuve Niger de son delta intérieur et les plans d'irrigation à partir des rivières drainant la zone humide d'Hadejia-Nguru dans le nord du Nigeria qui vont massivement affecter les zones d'hivernage du pilet (Tucker & Heath, 1994).

c. Mesures de conservation

Des grandes organisations scientifiques nationales et internationales ont vu le jour et se consacrent entièrement à la connaissance des espèces et de leurs habitats, ce qui est indispensable pour appliquer des mesures de gestion efficace et assurer la survie des espèces migratrices.

OMPO (Oiseau Migrateur du Paléarctique Occidental) est un organisme scientifique dont les objectifs sont de suivre et d'étudier les oiseaux migrateurs paléarctiques sur l'ensemble de leur aire de répartition, qui couvre l'Eurasie et l'Afrique. La mission de cette organisation est de faire progresser et d'enrichir les connaissances sur les populations et leurs habitats afin de définir des règles de gestion susceptibles de garantir leur pérennité et leur utilisation durable.

Wetlands International est une des plus grandes organisations qui s'occupe uniquement du travail crucial de la conservation des zones humides et de leur gestion durable. Ses activités reposent sur une science éprouvée (partenariats étroits avec scientifiques et experts) et ont été menées dans plus de 120 pays. Sa mission est de maintenir et de restaurer les zones humides,

leurs ressources et leur biodiversité au travers de la recherche, des échanges d'informations et des actions de conservation à l'échelon mondial.

L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (en France) a pour mission de réaliser des études, des recherches et des expérimentations concernant la conservation, la restauration et la gestion de la faune sauvage et de ses habitats et de la mise en valeur de celle-ci par la chasse.

Outre les conventions déjà citées précédemment (Berne, Bonn, Washington, Directive Oiseaux), la conservation des zones humides et des espèces repose sur des sur un accord et une convention de très grande importance :

L'AEWA (African-Eurasian Waterbird Agreement : Accord sur les oiseaux d'eau migrateurs d'Eurasie et d'Afrique) est le plus vaste accord abouti jusqu'à maintenant dans le cadre de la Convention sur les Espèces migratrices. L'accord couvre 235 espèces d'oiseaux dépendantes écologiquement des zones humides durant au moins une partie de leur cycle annuel, incluant beaucoup d'espèces comme les pélicans, cigognes, flamants, cygnes, oies, canards, échassiers, goélands et sternes.

Les principes fondamentaux imposent aux parties de prendre des mesures coordonnées (dans les limites de leur juridiction nationale) pour maintenir ou rétablir les espèces d'oiseaux migrateurs dans un état de conservation favorable.

Ramsar (Convention sur les Zones Humides signée à Ramsar, en Iran, en 1971) est un traité intergouvernemental qui fournit un cadre pour les actions nationales et la coopération internationale pour la conservation et l'usage raisonné des zones humides. La Convention a commencé son action en 1975 et regroupait 114 pays membres en 1999. Parce que les zones humides jouent un rôle très important dans les processus écologiques ainsi que pour leur faune et leur flore, les objectifs de la Convention sont d'assurer leur conservation et leur usage raisonné. Des obligations générales sont instaurées à chaque pays membre pour la conservation des zones humides situées sur leur territoire, des contraintes spéciales concernant les sites qui ont été désignés sur la Liste des Zones Humides d'importance internationale (on peut citer en France le Bassin d'Arcachon et le Golfe du Morbihan pour l'hivernage du pilet). L'utilisation raisonnée est un concept clé de la Convention.

En ce qui concerne le canard pilet à proprement parler, sa survie dépend donc de plusieurs facteurs sur lesquels travaillent les organisations, accords ou conventions cités précédemment:

- la conservation et la protection de ses zones de nidification et spécialement dans la taïga russe (Tucker & Heath, 1994).
- Le maintien de l'habitat propice en Europe : arrêt de plantations de peupliers dans les prairies humides, pratique de la fauche ou du pâturage extensif, gestion appropriée des niveaux d'eau en encourageant la submersion hivernale dans les basses vallées et le maintien d'une nappe affleurante au printemps. Ceci pourrait être réalisé en particulier sur les sites de nidification (Rocamora & Yeatman-Berthelot, 1999).
- Les sites d'hivernage européens d'importance internationale (par exemple l'Akyatan Gölü en Turquie, l'Anse de l'Aiguillon, le Bassin d'Arcachon et le Golfe du Morbihan en France) doivent être rigoureusement surveillés et entretenus de telle sorte à continuer à accueillir le pilet en nombre. L'espèce étant très grégaire et très concentrée sur très peu de sites, la sauvegarde de ces derniers est indispensable.
- Le pourtour méditerranéen doit faire l'objet d'une attention particulière car c'est un lieu très important d'hivernage de l'espèce mais aussi un lieu de plus en plus touristique au fil des ans, notamment avec l'émergence du tourisme dans les pays de l'est. Le littoral nécessite d'être préservé pour pouvoir recevoir les oiseaux en hivernage.
- L'amélioration des réserves de chasse prenant en compte tous les milieux exploités par l'espèce.
- La mortalité liée aux prélèvements cynégétiques doit être évaluée avec rigueur, par l'intermédiaire de la récolte de bagues ou d'ailes, dans toutes les régions où l'espèce est chassable et plus particulièrement en Afrique, en Russie et en Méditerranée orientale (Tucker & Heath, 1994).
- Enfin, il faut réduire au maximum les causes de mortalité induite par les activités humaines (pesticides, eutrophisation des cours d'eau...).



Photo 3 (*F. Collignon*): Le pacage des zones humides : un entretien efficace et naturel



Photo 4 (*F. Collignon*) : la Camargue (*France*), un site d'hivernage important à préserver



Photo 5 (*F. Collignon*) : La Baie des Veys (*France*), halte migratoire et de reproduction

CONCLUSION

Alors que la reproduction et l'hivernage semblent être relativement bien connus aujourd'hui, des études approfondies sur les migrations et la taille réelle des effectifs méritent d'être entreprises. Ce n'est qu'à l'aide d'une étroite collaboration de tous les pays accueillant l'espèce à n'importe quel stade de son cycle que l'on parviendra à déterminer avec précision sa biologie et son devenir.

L'Afrique de l'Est et du Nord-est doivent redoubler d'efforts dans les comptages afin de permettre une évaluation précise de l'hivernage du pilet.

De plus, une analyse rigoureuse des prélèvements cynégétiques permettra de connaître précisément l'impact de la chasse sur le devenir de l'espèce.

Enfin, il ne faut pas oublier que ce qui prime avant tout pour la conservation des oiseaux d'eau est la préservation des zones humides et ceci nécessite la collaboration de tous les individus soucieux de la fragilité de ces milieux.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAKER K.

Identification Guide to European Non-Passerines : BTO Guide 24.

Thetford : British Trust for Ornithology, 1993.

2. BATTEN, L.A., BIBBY C.J., CLEMENT, P., ELLIOT, G.D.& PORETER, R.F.

Red Data Birds in Britain : Action for rare, threatened and important species.

Nature Conservancy Council and Royal Society for the Protection of Birds 1990; 350 p.

3. BEAMAN, M. & MADGE, S.

Guide encyclopédique des oiseaux du Paléarctique Occidental.

(Traduction et adaptation de Philippe J. Dubois, Marc Duquet, Ghuilhem Lesaffre)

Paris : Editions Nathan, 1998.

4. BEZZEL E.

Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes-Nichtsingvögel.

Wiesbaden: Aula-Verlag, 1985; 792p.

5. BOYD, H., HARRISON, J. & ALLISON, A.

Ailes de Canards. Etude de productivité, 1975.

Traduction pour l'ONC de M.L. Legroux et O. Fournier, Février 1976. 118p.

6. BROCHET J.

Les Canards.

Paris: Edition Gerfaut, 1994. 178p.

7. BROWN, R., FERGUSON, J., LAWRENCE, M.& LEES, D.

Tracks and signs of the birds of Britain and Europe.

Second edition, 2003; 333p.

8. CARLSON, J.D., CLARK, W.R. & KLAAS, E.E.
A model of the productivity of the Northern Pintail.
Biological Report 7, February 1993.

9. CHALAS, J. & LE RICQUE, B.
Aile de Canards: fiche technique n°5, canard pilet (Anas acuta).
La Sauvagine et sa chasse, février 1986, n° 266 ; 24-27.

10. CHRISTENSEN, H.H.
Birds of danish SPAs; 1999; 199p.

11. CRAMP, S. & SIMMONS, K.E.L.
Handbook of the Birds of Europe, The Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic.
Oxford, England: Oxford University Press, 1977. Vol.1.

12. DANELL, K. & SJOBERG, K.
Foods of Wigeon, Teal, Mallard and pintail during the Summer in a Northern Swedish Lake.
Swedish Wildlife Research Viltrevy; vol. 11; number 3; 141-167; 1980.

13. DELANY, S. & SCOTT, D.
Waterbird Populations Estimates.
Third Edition.
Wetlands International Global Series N°12; 2002.

14. DELANY, S., REYES, C., HUBERT, E., PHIL, S., REES, E., HAANSTRA, L. & VAN STRIEN, A.
Results from the International Waterbird Census in the Western Palearctic and Southwest Asia, 1995 and 1996.
Wetlands International Publication N°54, Wageningen, The Netherlands, 1999, Xii+178pp.

15. DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & SARGATAL, J.
Handbook of the birds of the World.
Barcelona: Lynx Edicions, 1992. Vol.1, 696 p.

16. DEMENT'EV, G.P. & GLADKOV, N.A.

Birds of the Soviet Union.

(Traduit du Russe par Israel Program for Scientific Translations Ltd, 1969)

Moscow: Nauka, 1952. Vol. IV.

17. DEVILLERS, P., ROGGEMAN, W., TRICOT, J., DEL MARMOT, P., KERWIJN, C., JACOB J.P. & ANSELIN, A.

Atlas des oiseaux nicheurs de Belgique.

Bruxelles, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Edition 1988.

18. DODMAN, T., DE VAAN, C., HUBERT, E. & NIVET, C.

African Waterfowl Census 1997. Les Dénombrements Internationaux d'oiseaux d'eau en Afrique, 1997.

Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. 260pp.

19. DODMAN, T., YAOKOKORE BEIBRO, H., HUBERT, E. & WILLIAMS, E.

African Waterfowl Census 1998. Les Dénombrements Internationaux d'oiseaux d'eau en Afrique, 1998

Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

20. DUBOIS P.

ORFO 1978, V.48 f 3, pp. 282-283

21. DU CHEYRON de BEAUMONT, P.

Biologie, entretien et chasse à la hutte des anatinés dans le département de la Somme.

Th. : Med .vet : Toulouse : 93-TOU 3-4043.

22. DU CHEYRON de BEAUMONT, P.

Reconnaître les oiseaux d'eau la nuit

Association picarde des chasseurs de gibier d'eau, 1995.

23. FIERS, V., GAUVRIT, B., GAVAZZI, E., HAFFNER, P., MAURIN, H. et coll.
Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques.
 Col. Patrimoine naturels, volume 24- Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN
 Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement, 1997 : 225 p.
24. FLINT, V.E., BOHEME, R.L., KOSTIN, Y.V. & KUZNETSOV A.A.
A Field Guide to Birds of Russia and Adjacent Territories.
 (Traduit du Russe par Nathalie Bourso-Leland)
 Princeton University Press, 1997.
25. GIRARD O.
Echassiers, canards et limicoles de l'Ouest Africain.
 Le Château d'Olonne (France) : Castel Editions, 1998.136p.
26. GILISSEN, N., HAANSTRA, L., DELANY, S., BOERE, G. & HAGEMEIJER, W.
Numbers and distribution of wintering waterbirds in the Western Palearctic and Southwest Asia in 1997, 1998 and 1999.
 Results from the International Waterbird Census. *Wetlands International Global Series N° 11*,
 Wageningen, The Netherlands, 2002.
27. GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., BAUER, K.M. & BEZZEL, E.
Handbuch der Vögel Mitteleuropas.
 Wiesbaden (Allemagne): Akademische Verlagsgesellschaft, 1979. Vol. 2: *Anseriformes* (1ère partie).
28. HAGEMEIJER, W.J.M. & BLAIR, M.J.
The EBCC Atlas of European Breeding Birds : their Distribution and Abundance.
 Londres: T& A.D. Poyser, 1997. 903p.
29. HEATH, M., BORGGREVE, C. & PEET, N.
BirdLife International/European Bird Census Council (2000) European bird population: estimates and trends.
 Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series N° 10).

30. HEINZEL, H., FITTER, R. & PARSLow, J.
Birds of Britain and Europe with North Africa and the Middle East.
Collins Pocket guide, 1998.
31. HUME, R., LESAFFRE, G. & DUQUET, M.
Oiseaux de France et d'Europe. 800 Espèces.
Editions Larousse, 2003. 448p.
32. INGELoG, T., ANDERSSON, R. & TJERNBER, G. M.
Red Data Book of the Baltic Region; part 1: Lists of threatened vascular plants and vertebrates.
Uppsala, Sweden: Swedish Threatened Species Unit, 1993. 95p
33. JOHNSGARD P.A.
Ducks, Geese, and Swans of the World.
Univ. of Nebraska Press, Lincoln, U.S.A. and London, U.K., 1978
34. LEIBAK, E., LILLELEHT, V. & VEROMANN, H.
Birds of Estonia. Status, Distribution and Numbers.
Tallinn: Estonian Academy Publishers, 1994. 287p.
35. MONVAL, J.Y. & PIROT, J.Y.
Results of the International Waterfowl Census 1967-1986.
IWRB Spec.Publ.N° 8.. Slimbridge, 1989.145 pp.
36. MONVAL, J.Y. & PIROT, J.Y.
Dénombrements internationaux d'oiseaux d'eaux coordonnées par le BIROE. Résultats 1967-1986 : Importance, évolution et distribution des effectifs de canards, cygnes et de la Foulque macroule (Fulica atra) hivernant dans le Paléarctique occidental et en Afrique de l'Ouest.
Publication spéciale B.I.R.O.E, n) 8 F ; 1990 ; 80p.
37. MOREL, G. & MOREL, M.Y.
Les oiseaux de Sénégal: Notices et cartes de distribution.
Paris : Editions de l'ORSTOM, Paris, 1990 ; 180 p.

38. MOREL, G.J. & SERLE, W.
Les oiseaux de l'Ouest africain.
Paris : Delachaux et Niestlé, éditeurs, 1988.
39. MUSIL, P., CEPÁK, J., HUDEC, K. & ZAYBNICKÝ, J.
The long-term trends in the breeding waterfowl populations in the Czech Republic.
OMPO and Institute of Applied Ecology, Kostelec nad Čerými lesy.; 2001.
40. NICKEL, R., SCHUMMER, A. & SEIFERLE, E.
Anatomy of the Domestic Birds.
Traduction de W.G. Siller et de P.A.L. Wight
Berlin, Hamburg : Parey, 1977.
41. OGILVIE, M.
Wildfowl of Britain and Europe.
New York: Oxford University Press Inc, 1982. 84p.
42. OWEN, M.
Wildfowl of Europe.
Macmillan, London, U.K., 1977.
43. PAVAUX
Splanchnologie des Oiseaux.
ENVT, 1987
44. PERRENOU, C.
Les recensements internationaux d'oiseaux d'eau en Afrique Tropicale.
Résumé des dénombrements conduits en Afrique tropicale, occidentale principalement, de 1955 à 1990, et figurant dans la base de données Afrique du BIROE.
Publication spéciale du BIROE N° 15, 1991, 140 p.
45. ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D.
Oiseaux menacés et à surveiller en France.
Paris : SEOF-LPO, 1999. 598p.

46. ROGACHEVA, E.V.

The Birds of Central Siberia.

Husum, Allemagne: Husum Druck und Verlagsgesellschaft , 1992.137-139, 738p.

47. ROCHER, C.

La Chasse des Canards.

Bordeaux : Les Editions de l'Orée, 1977. 476p.

48. ROSE, P.M. & SCOTT, D.A.

Waterfowl Populations Estimates.

IWRB Publication 29. 1994.

49. ROSE, P.M. & SCOTT, D.A

Waterfowl Populations Estimates.

Wetlands International Publication 44. 1997.

50. ROUSSELOT, J.C. & TROLLIET, B.

Critères de détermination du sexe et de l'âge des canards.

Office national de la chasse, 1991, 124p.

51. ROUX, F., MAHEO, R. & TAMISIER, A.

L'exploitation de la basse vallée du Sénégal (quartier d'hiver tropical) par trois espèces de canards paléarctiques et éthiopien.

La Terre et la Vie, vol.32, 1978, pp. 387-416.

52. SCHRICKE, V., BLET, J.N. & BROCHIER, J.J.

Les Canards.

Editions Hatier, Faune Sauvage, Paris, France, 1992.

53. SCHIES, P.

Le prélèvement des oiseaux migrateurs en droit comparé dans le Paléarctique occidental.

Paris : OMPO, 1997. 66p.

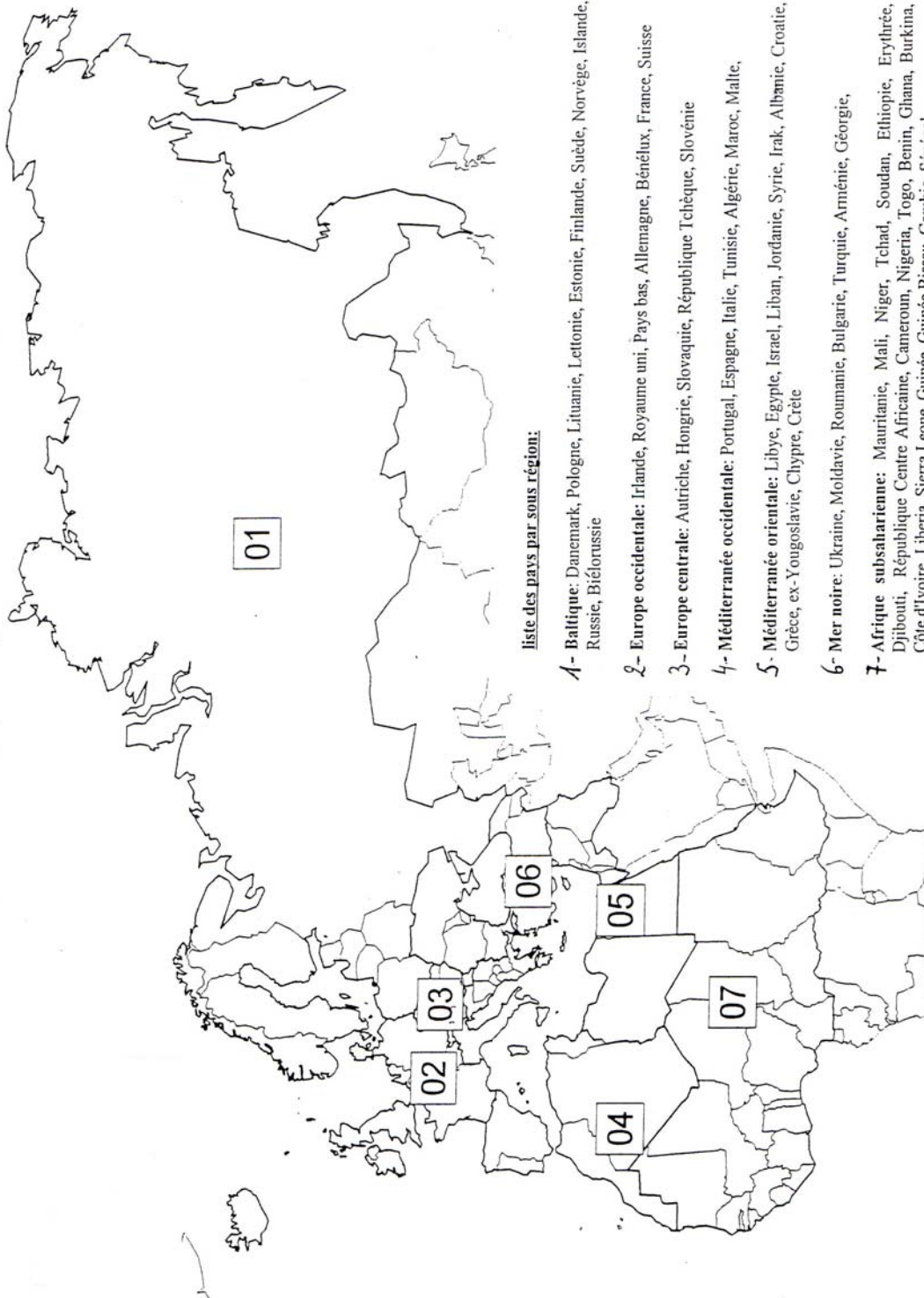
54. SCHMID, H., LUDER, R., NAEF-DAENZER, B., GRAF, R. & ZBINDEN, N.
Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993-1996.
Sempach : Société Ornithologique Suisse, 1998.
55. SCOTT, D.A.& ROSE, P.M.
Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia.
Wetlands International Publication N° 41, 1996, Wetlands International.
Wageningen, The Netherlands.
56. SINCLAIR, I., HOCKEY, P. & TARBOTON, W.
Birds of southern Africa.
1997; 445p.
57. SNOW, D.W. & PERRINS, C.M.
The Birds of the Westren Palearctic. Concise Edition .
Vol. 1: Non-Passerines, 223-225. 1008p.
New York: Oxford University Press Inc, 1998.
58. STASTNY, K.
La Grande Encyclopédie des Oiseaux.
Adaptation française de Dagmar Doppia.
Révision générale de Michel Cuisin, de la Société Ornithologique de France, attaché au Muséum d'histoire naturelle, Paris, 1989. 494p.
59. ŠVAŽAS, S., MEISSNER, W., SEREBRYAKOV, V., KOZULIN, A. & GRISHANOV, G.
Changes of wintering sites of waterfowl in Central and Eastern Europe.
Vilnius: OMPO Special publications, 2001
60. TAYLOR, V. & ROSE, P.
African Waterfowl Census 1994. Les Dénombrements Internationaux d'oiseaux d'eau en Afrique, 1994.
IWRB, Slimbridge, UK. 184pp.

61. TUCKER, G.M. & HEATH, M.F.
Birds in Europe: their conservation status.
BirdLife conservation series n°3; 1994; 600p.
62. VAN DER HAVE, T.M., VAN DE SANT, S., VERKUIL, Y. & VAN DER WINDEN, J.
Waterbirds in the Sivash, Ukraine, Spring 1992.
Azov-Black Sea Ornithological Station (AOS, Ukraine)
Institute of Zoology, Ukrainian Academy of Sciences.
63. VERDET, P. & VEIGA, J.
Les canards sauvages et leurs chasses.
Edition Deucalion. 1991. 200p.
64. WERNHAM, C., TOMS, M., MARCHANT, J., CLARK, J., SIRIWARDENA, G. & BAILLIE, S.
The migration Atlas: movements of the birds of Britain and Ireland.
London: T & A.D. Poyser, 2002. 884p.
65. YEATMAN, L.
Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France de 1970 à 1975.
Paris : Société Ornithologique de France, 1976. 282p.
66. YEATMAN-BERTHELOT, D.
Atlas des oiseaux de France en Hiver.
Paris : Société Ornithologique de France, 1991. 575p.
67. YEATMAN-BERTHELOT, D.
Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France.
Paris : Société Ornithologique de France, 1995. 776p.
68. YESOU, P.
Un nouveau cas de reproduction du Canard Pilet (anas acuta) en Dombes.
Le Bièvre, 1986, 8 (1), p. 59.

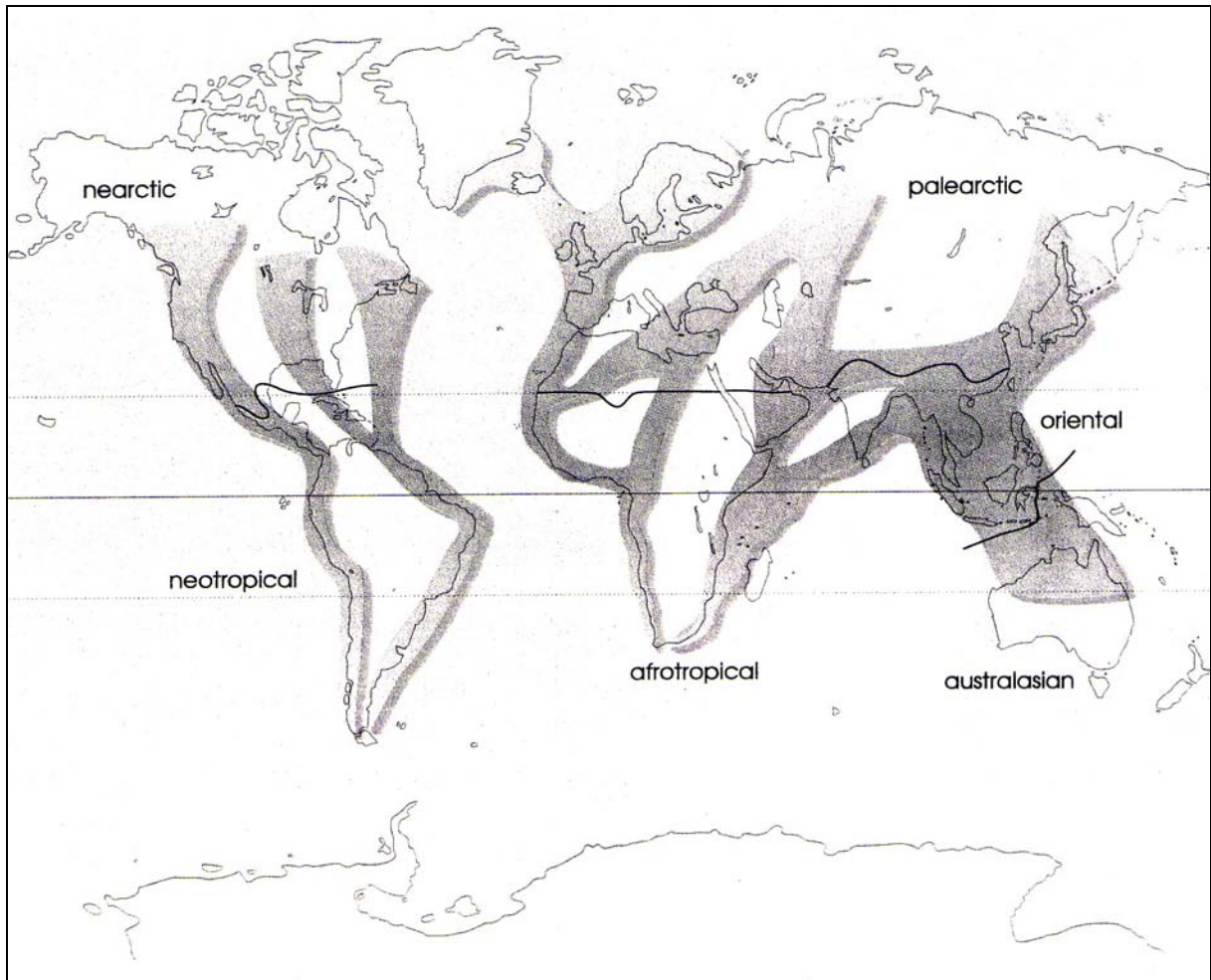
ANNEXES

ANNEXE 1 : le Paléarctique Occidental (source : document OMPO)

LE PALEARCTIQUE OCCIDENTAL
7 sous-régions



**ANNEXE 2 : les divisions géographiques du globe et voies de migration majeures (source :
Del Hoyo *et al.*, 1992)**



ANNEXE 3 : Les populations géographiques et leurs pays correspondants au niveau du Paléarctique Occidental
(Source : Rose & Scott, 1994)

Afrique du Nord : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte

Afrique de l'Ouest : Bénin, Burkina-Faso, Cameroun, Cap vert, Tchad, Côte d'Ivoire, Gambie, Guinée, Guinée-Bissau, Liberia, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal, Sierra Leone, Togo

Afrique de l'Est : Burundi, Djibouti, Erythrée, Ethiopie, Kenya, Rwanda, Somalie, Soudan, Ouganda, Tanzanie

Europe du Nord-ouest : Allemagne, Belgique, Danemark, Estonie, Fédération de Russie autour du golfe de Finlande et de Kaliningrad, Finlande, France, Grande Bretagne, Irlande, Islande, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Norvège, Pays Bas, Pologne, Suède

Europe de l'est : Biélorussie, Russie (à l'Ouest de l'Oural)

Europe Centrale : Autriche, Hongrie, Liechtenstein, République Tchèque, Slovaquie, Suisse

Sibérie occidentale : de l'Oural à la rivière Yenisey, limité au sud par la frontière du Kazakhstan

Sibérie Centrale : de la rivière Yenisey à la péninsule de Taimyr, limité au sud par les monts Altaï

Méditerranée occidentale : Algérie, France, Italie, Malte, Monaco, Maroc, Portugal, Espagne, Tunisie

Méditerranée orientale : Albanie, Bosnie, Croatie, Chypre, Egypte, Grèce, Liban, Slovénie, Macédoine, Turquie

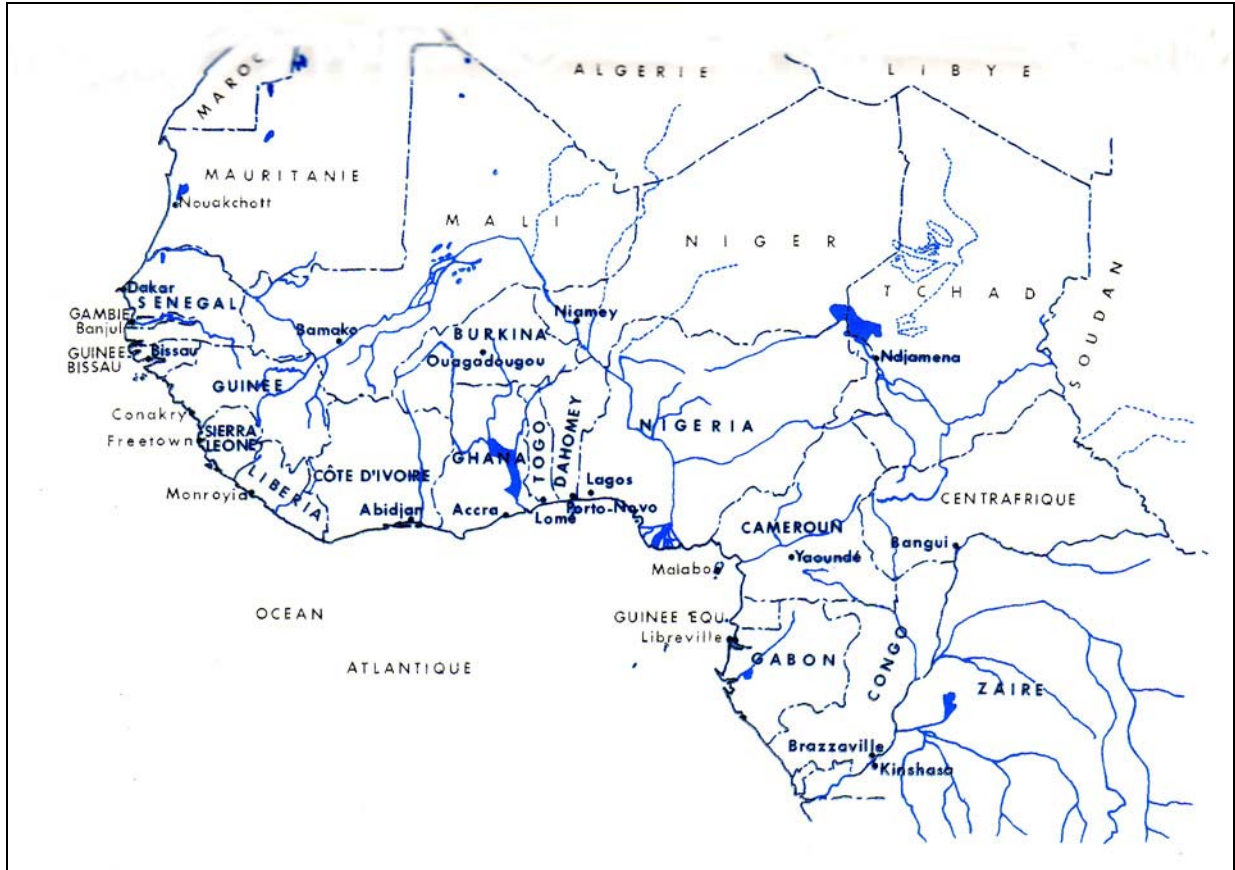
Bassin de la mer Noire : Arménie, Bulgarie, Géorgie, Moldavie, Roumanie, Russie, Turquie, Ukraine

Bassin de la mer Caspienne : Arménie, Azerbaïdjan, Iran, Kazakhstan, Russie, Turkménistan, Ouzbékistan

ANNEXE 4 : Les 17 zones humides d'importance internationale désignées par la France depuis 1986 dans le cadre de la Convention de Ramsar (source : document du Ministère de l'Environnement)

- 1** : la Camargue
- 2** : l'étang de Biguglia
- 3** : les rives du lac Léman
- 4** : les étangs de la petite Woëdre
- 5** : les étangs de la Champagne humide
- 6** : les marais du Cotentin et du Bessin et la baie des Veys
- 7** : le Golfe du Morbihan
- 8** : la Brenne
- 9** : le Grand cul-de-sac marin (Guadeloupe)
- 10** : le Bassa Mana (Guyane)
- 11** : le marais de Kaw (Guyane)
- 12** : la baie du Mont-Saint-Michel
- 13** : la Grande Brière et les marais du bassin du Brivet
- 14** : le lac du Grand Lieu
- 15** : les basses vallées angevines, les marais de Basse Maine et de St-Aubin
- 16** : les marais salants de Guérande et du Mès
- 17** : la Petite Camargue

ANNEXE 5 : l'Afrique de l'Ouest (source : Girard, 1998)



NB : Le Dahomey s'appelle aujourd'hui le Bénin