

Distribution des effectifs

hivernaux de Fuligule milouin en France

et tendances d'évolution
sur les 16 derniers hivers

P. Granval/ONCFS

L'état de conservation du Fuligule milouin est considéré actuellement comme défavorable en Europe, car ses effectifs nicheurs et hivernants auraient diminué. En France cependant, les tendances d'évolution hivernales relevées entre 1987 et 2003 par le réseau d'observateurs mis en place par l'ONCFS pourraient davantage traduire un changement des habitudes de fréquentation de notre territoire par cette espèce migratrice, en relation avec le réchauffement climatique. Explications.

**Carol Fouque¹,
Alain Caizergues²,
Matthieu Guillemain³,
Jean-Yves Fournier¹,
Maurice Benmergui¹,
Jean-Yves Mondain-Monval³,
Vincent Schricke²**

¹ ONCFS, CNERA Avifaune Migratrice – Station de la Dombes, Birieux.

² ONCFS, CNERA Avifaune Migratrice – Nantes.

³ ONCFS, CNERA Avifaune Migratrice – Tour du Valat, Arles.

Les fuligules milouins (*Aythya ferina*) hivernant en France sont supposés appartenir à deux populations théoriques (carte 1), l'une couvrant la région du

Nord de l'Europe, l'autre occupant l'Europe centrale et la Mer noire/Méditerranée (Scott & Rose, 1996 ; Delany & Scott, 2002). L'effectif de la première population a été estimé à 350 000 individus par Wetlands International d'après les comptages de la mi-janvier, et celui de la seconde population à 1 100 000 individus (Delany & Scott, 2002). Toujours en s'appuyant sur les comptages de janvier, la tendance de la population Nord-Européenne était jugée stable sur la période 1974-1996, alors que celle d'Europe centrale – Mer Noire/Méditerranée était supposée en déclin (Delany et al., 1999). Les données les plus récentes ont confirmé la stabilité de la première population sur la période 1987-1996,

tandis qu'une augmentation de l'ordre de 10 % a été notée pour la seconde sur la période 1997-2002 (Delany & Scott, 2002).

Malgré ces récentes améliorations de tendances constatées au cours de l'hiver, le statut de conservation du Fuligule milouin en Europe est passé de favorable (Tucker & Heath, 1994) à défavorable (Birdlife International, 2004) entre 1994 et 2004. Avant cette nouvelle réactualisation du statut des espèces, le Fuligule milouin avait été jugé en déclin en Europe dans le cadre de l'Accord sur les oiseaux d'eau d'Afrique-Eurasie (AEWA) en 2000 (Secretariat of AEWA, 2000), car une baisse d'une partie de ses effectifs hivernants avait été constatée entre

Carte 1 – Distribution du Fuligule milouin (d'après Scott & Rose, 1996)

Hachures : aire de reproduction. Limites des populations : bien justifiées (ligne continue), incertaines (tireté).
Les limites renferment les aires de reproduction, d'hivernage et de migration. L'aire de reproduction de la population orientale se prolonge jusqu'au lac Baïkal et l'est de la Chine.



1967 et 1997 et la baisse de sa population nicheuse restait toujours d'actualité (Monval & Pirot, 1989 ; Rose & Scott, 1994 ; Rose & Scott, 1997). Cette longue phase de déclin a motivé l'élaboration d'un plan de gestion pour les pays de l'Union européenne (Schricke, 2002). Le document rédigé à cet égard dresse une liste des causes potentielles de déclin de l'espèce et propose des mesures simples susceptibles de stopper l'érosion des effectifs. Ce document souligne également l'importance de pour-

suivre les dénombrements, notamment en tant qu'outil de suivi de l'évolution des effectifs de l'espèce.

En France, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage a mis en place un réseau d'observateurs (intitulé *Réseau oiseaux d'eau & zones humides* ou ROEZH) qui réalise des recensements d'oiseaux d'eau dans 98 entités majeures. Le travail réalisé par le ROEZH n'est pas redondant avec les comptages coordonnés par Wetland International, car il s'étale sur trois mois (mi-décembre,

mi-janvier et mi-février) au lieu d'un seul (mi-janvier). Les analyses portant sur 3 comptages permettent d'obtenir des résultats plus robustes et notamment d'appréhender d'éventuels changements dans les stratégies d'hivernage de certaines espèces. De tels changements sont d'ailleurs attendus dans un avenir proche, compte tenu des profonds bouleversements climatiques auxquels nous sommes en train d'assister aujourd'hui.

Le présent article propose une analyse de l'évolution spatiale et temporelle des effectifs de Fuligule milouin hivernant en France. Cette analyse vise d'une part à contribuer à la mise à jour du statut de l'espèce en France et en Europe, et d'autre part à détecter d'éventuels changements dans sa stratégie d'hivernage.

Le suivi de terrain

Depuis 1987, le ROEZH coordonne un suivi des oiseaux d'eau dans les 98 entités géographiques les plus importantes parmi les 400 entités humides répertoriées en



M. Benmergui/ONCFS

Fuligules milouins et nyrocas.

France (carte 2). Chaque année, des dénombrements mensuels de canards et de foulques y sont ainsi réalisés de décembre à février. Chacune de ces 98 entités comporte plusieurs sites de comptage, pour un total de 664 sites.

Les dénombrements sont réalisés principalement par des agents de l'ONCFS et par des personnels techniques des fédérations départementales des chasseurs. Ponctuellement, les gestionnaires locaux tels que les personnels de réserves naturelles, de parcs naturels régionaux, d'associations de naturalistes ou de chasseurs de gibier d'eau entre autres participent aux dénombrements.

L'analyse des données

Analyses des tendances nationales

Les séries temporelles obtenues pour chacun des 664 sites appartenant aux 98 entités suivies ont été analysées au moyen de modèles linéaires généralisés (voir l'encadré 1).

Comparaisons des entités majeures

Nous avons ensuite comparé les effectifs moyens des quatre entités les plus importantes pour l'accueil du Fuligule milouin respectivement pour les mois de décembre, janvier et février.

Ces quatre entités ont également été comparées en ce qui concerne l'évolution des effectifs de Fuligule milouin qu'elles ont accueillis pendant la période d'étude. Par souci de concision et de simplicité, les détails des tests statistiques ne seront pas donnés dans le texte. Nous précisons seulement si telle ou telle analyse s'est avérée ou non significative.

Résultats

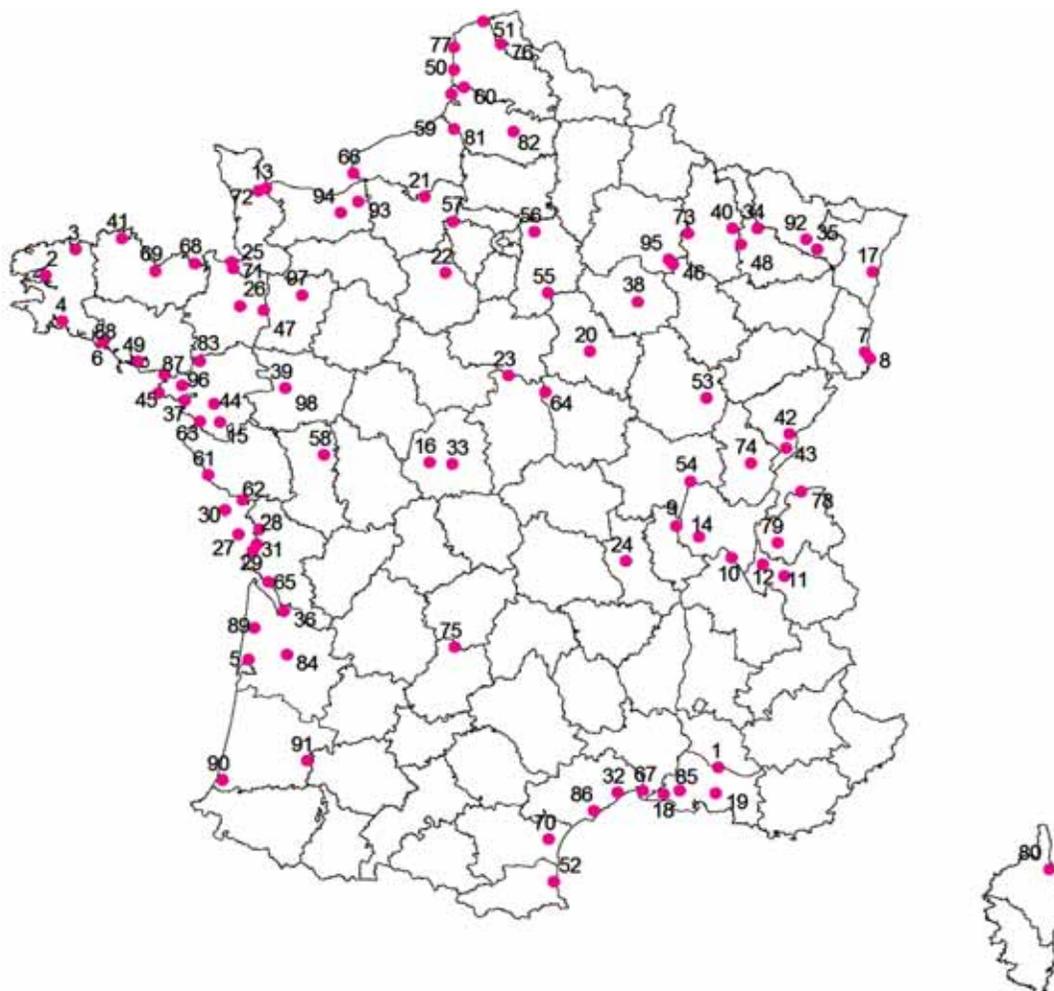
Données manquantes et validité des analyses

Sur les sites fréquentés par au moins un fuligule milouin au cours de la période d'étude, le pourcentage total de comptages manquants s'élève à 21,5 % en décembre (n = 420 sites), 16,7 % en janvier (n = 438) et 22,7 % en février (n = 438). Pour décembre et février, la proportion de données manquantes dépasse donc légèrement le seuil au-dessus duquel l'interprétation des analyses de tendance devient problématique (voir l'encadré 1).

Liste des 98 entités d'importance nationale suivies par le réseau Oiseaux d'eau & Zones humides ONCFS/FDC

N°	NOM DE L'ENTITE	NOM DE LA COMMUNE
1	VAL DE DURANCE	MERINDOL
2	DPM: RADE DE BREST (St MATHIEU A PENHIR)	DAOULAS
3	DPM : COTES D'ARMOR A Pte St MATHIEU	LOCQUENOLE
4	DPM : Pte DE PENMARCH AU MORBIHAN	FORET-FOUESNANT
5	BASSIN D'ARCACHON	ARES
6	COTE ATLANTIQUE : RADE DE LORIENT	LORIENT
7	GRAND CANAL D'ALSACE	KEMBS
8	COURS DU RHIN	VILLAGE-NEUF
9	RIVIERE LA SAONE	BELLEVILLE
10	FLEUVE RHONE ET VALLEE DU RHONE	BRIORD
11	L'ISERE	CHAMOUSSET
12	LAC DU BOURGET	AIX-LES-BAINS
13	BAIE DES VEYS (MARITIME - TERRESTRE)	VEYS
14	DOMBES	VILLARS-LES-DOBES
15	LAC DE GRANDLIEU	SAINTE-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU
16	BRENNE	MIGNE
17	PLAINE DU RHIN	NORDHOUSE
18	CAMARGUE PNR	SAINTE-MARIES-DE-LA-MER
19	ETANG DE BERRE ET ENVIRONS	BERRE-L'ETANG
20	FLEUVE ET VALLEE DE LYONNE	AUXERRE
21	VALLEE DE SEINE	LERY
22	VALLEE DE L'EURE	BOUGLAINVAL
23	SOLOGNE	ARGENT-SUR-SAUDRE
24	PLAINE DU FOREZ	ARTHUN
25	ZH AUTOUR DE PLEINE-FOUGERES	PLEINE-FOUGERES
26	NORD-EST DU DEPARTEMENT 35	BOUEXIERE
27	ILE D'OLERON (E.N. MARENNES-SEUDRE)	SAINTE-GEORGES-D'OLERON
28	YVES	YVES
29	MARENNES-SEUDRE	MARENNES
30	ILE DE RE	ARS-EN-RE
31	MOEZE	MOEZE
32	ETANGS MONTELLIERAIS (34 + 30)	VILLENEUVE-LES-MAGUELONE
33	QUEUE DE BRENNNE	VELLES
34	VALLEE DE LA MOSELLE	PONT-A-MOUSSON
35	ETANGS DE LA MOSELLE	GONDREXANGE
36	MARAIIS DU BLAYAIS	BRAUD-ET-SAINT-LOUIS
37	ESTUAIRE DE LA LOIRE	SAINTE-BREVIN-LES-PINS
38	CHAMPAGNE HUMIDE	LUSIGNY-SUR-BARSE
39	BASSES VALLEES ANGEVINES	SAINTE-GEORGES-SUR-LOIRE
40	LAC DE MADINE (E.N. WOEVRE)	HEUDICOURT-SOUS-LES-COTES
41	ESTUAIRES TRIEUX, JAUDY, ANSE DE PAIMPOL	POULDOURAN
42	FLEUVE ET VALLEE DU DOUBS	DOUBS
43	HAUT DOUBS	MALBUISSON
44	LOIRE AVAL DE NANTES	COUERON
45	COTES ATLANTIQUE DE MESQUER AU CROISIC	CROISIC
46	ENTITE DU LAC DU DER	LANDRICOURT
47	ZH ENTRE VITRE ET LAVAL	CHAPPELLE-ERBREE
48	WOEVRE	ROYAUMEIX
49	GOLFE DU MORBIHAN	ILE-AUX-MOINES
50	BASSE VALLEE DE L'AUTHEIE + MARAIS ARRIERE	TOUQUET-PARIS-PLAGE
51	LITTORAL DU PAS DE CALAIS	OYE-PLAGE
52	ETANG DE CANET + VILLENEUVE DE LA RAHO	CANET-EN-ROUSSILLON
53	VAL DE SAONE (70 - 90 - 25 - 21)	REMILLY-SUR-TILLE
54	RIVIERE SEILLE	TRUCHERE
55	CANNES-ECLUSE	CANNES-ECLUSE
56	TRILBARDOU, JABLINES, ISLES-LES-VILLENY	TRILBARDOU
57	LA SEINE	FRENEUSE
58	RETENUUE DU CEBRON	SAINTE-LOUP-LAMAIRE
59	LITTORAL PICARD	SAINTE-QUENTIN-EN-TOURMONT
60	L'AUTHEIE	NAMPONT
61	MARAIIS D'OLONNE ET ENVIRONS	OLONNE-SUR-MER
62	MARAIIS POTTEVIN OUEST (BAIE AIGUILLON)	AIGUILLON-SUR-MER
63	BAIE DE BOURGNEUF ET NOIRMOUTIER	BOURGNEUF-EN-RETTZ
64	FLEUVE LOIRE EN BOURGOGNE	COSNE-COURS-SUR-LOIRE
65	LA GIRONDE	BARZAN
66	ESTUAIRE DE SEINE NORD	HAVRE
67	SALINS D'AIGUES MORTES	AIGUES-MORTES
68	DPM : BAIAS LANCIEX, ARGUENON, FRESNAYE	PLOUBALAY
69	BAIE D'YFFINIAC (DPM et barrage)	YFFINIAC
70	ETANGS DU NARBONNAIS	PEYRIAC-DE-MER
71	BAIE DU MONT ST MICHEL (MARITIME -TERRE)	ROZ-SUR-COUESNON
72	ISTME DU COTENTIN (MARAIIS INTERIEURS)	CARENTAN
73	ETANGS D'ARGONNE (Nord et Sud)	LAHEYCOURT
74	LAC DE CHALAIN	FONTENU
75	VALLEE DE LA DORDOGNE	VAYRAC
76	LES MARAIIS DU PAS DE CALAIS	CLAIRMARAIIS
77	LES BASSINS DE DECONTANTION DU PAS DE CAL	BOULOGNE-SUR-MER
78	LAC LEMAN RIVE FRANCAISE	THONON-LES-BAINS
79	LAC D'ANNECY	ANNECY
80	ETANG DE BIGUGLIA	BIGUGLIA
81	VALLEE DE LA BRESLE	BOUTTENCOURT
82	LES TROIS VALLEES	CORBIE
83	VALLEE DE LA VILAINE	AVESSAC
84	MARAIIS ET PLAINS D'EAU DE BORDEAUX	BORDEAUX
85	CAMARGUE HORS PNR	ARLES
86	ETANGS DE THAU ET DE BAGNAS	MARSEILLAN
87	BAIE DE VILAINE	PENESTIN
88	COTE ATLANTIQUE : BAIE DE PLOUHARNEL	PLOUHARNEL
89	ETANGS LITTORAUX DE GIRONDE	CARCANS
90	ETANGS ET MARAIIS DU LITTORAL SUD LANDAIS	ORX
91	RA. DU NORD-EST ET SUD-EST DES LANDES	HONTANX
92	DOMAINE DE LINDRE	LINDRE-BASSE
93	VALLEE DE LA TOUQUES	BREUIL-EN-AUGE
94	VALLEE DE LA DIVE	BEVILLE-QUETIEVILLE
95	GRAVIERES DU PERTHOIS (E.N. LAC DER)	ORCONTE
96	LA BRIERE	SAINTE-JOACHIM
97	COEVRONIS	ARON
98	BOCAGE ANGEVIN	SAINTE-GEORGES-SUR-LOIRE

Carte 2 – Localisation des 98 entités géographiques d'importance nationale pour les anatidés et la Foulque macroule suivies par le réseau d'observateurs ONCFS/FNC/FDC



Encadré 1 – Analyse des données

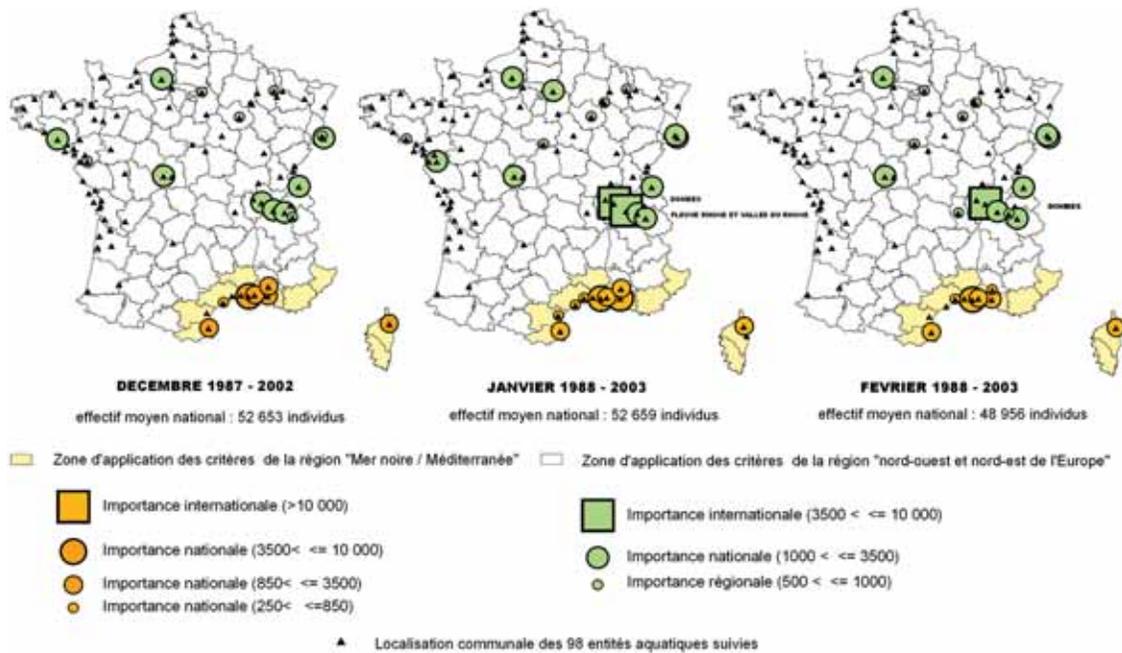
Estimation des effectifs corrigés et des tendances nationales

Le logiciel TRIM (TRends and Indices for monitoring data, version 3.2 – Pannekoek & van Strien, 2001) a été choisi pour réaliser les analyses des données de comptages. Les analyses produites s'appuient sur des modèles linéaires généralisés avec une distribution de l'erreur de type Poissonienne. Ce logiciel permet de gérer entre autres les lacunes dans les séries temporelles des sites de comptages (données manquantes) qui ne sont pas toutes complètes sur la période de suivi. D'un point de vue statistique, les analyses sont valides tant que la proportion de données manquantes n'est pas trop importante. En pratique, les analyses de série comportant plus de 20 % de données manquantes sont à interpréter avec la plus grande prudence. Par ailleurs, TRIM extrapole les données manquantes à partir des résultats d'une analyse de l'auto-corrélation temporelle des effectifs réalisée pour chaque site (les effectifs d'un même site sont susceptibles d'être corrélés dans le temps). D'autre part, les données de dénombrements d'oiseaux d'eau présentent souvent de la sur-dispersion (inflation de variance par rapport à la variance attendue sous l'hypothèse que les données suivent une distribution de Poisson). Cette sur-dispersion est susceptible de compromettre gravement la validité des résultats concernant le choix des modèles. Fort heureusement, les procédures de validation des modèles de TRIM intègrent la proportion des données manquantes et la sur-dispersion.

Comparaisons des entités majeures

Les effectifs moyens des quatre entités les plus importantes ont été comparés respectivement pour les mois de décembre, janvier et février à l'aide d'ANOVAs (test global). Si une différence significative était trouvée, les entités étaient ensuite comparées deux à deux à l'aide de tests de Bonferroni. Ces quatre entités ont également été comparées en ce qui concerne l'évolution des effectifs de Fuligule milouin qu'elles ont accueillis pendant la période d'étude. Cette comparaison a été réalisée séparément pour chaque mois au moyen d'analyses de covariance avec « l'entité » et « l'année » comme variables explicatives. Pour finir, afin de tester si les éventuelles tendances reportées au sein de chacune des quatre entités étaient similaires d'un mois à l'autre, une analyse de covariance avec le « mois » et « l'année » comme variables explicatives a été réalisée.

Figure 1 – Distribution des effectifs moyens corrigés (1987/88 – 2002/2003) du Fuligule milouin entre les 98 entités aquatiques de priorité nationale suivies en France en décembre, janvier et février



Par ailleurs, pour des raisons compréhensibles, le pourcentage de comptages manquants s'avère plus élevé au début de l'étude (lors de la mise en place du suivi), où il dépassait 25 % (jusqu'en 1990/91), qu'à sa fin où il a varié entre 5 et 10 %. Malgré cela, les intervalles de confiance des indices annuels d'abondance sont du même ordre de grandeur en début et en fin de période de suivi. La validité des analyses mensuelles de tendance ne semble donc pas compromise par cette disparité du suivi entre les années. De même, la distribution des données manquantes étant comparable d'un mois à l'autre, la comparaison de l'évolution des tendances selon le mois est possible.

La proportion de sites dont le suivi a été très irrégulier (plus de 50 % de comptages manquants sur la période de suivi) s'élève à 9,5 % en décembre, 8,0 % en janvier et 11,2 % en février. Neuf de ces sites accueillent en moyenne plus de 100 fuligules milouins. Au regard de l'effectif total des entités auxquelles ils appartiennent, ils représentent toutefois moins de 10 % de leur effectif total.

Effectifs moyens mensuels et distribution spatiale

L'effectif moyen total sur l'ensemble de la période de suivi (1987/88 -

2002/03) s'élève, après estimations des données manquantes, à 52 653 individus en décembre (intervalle de confiance : $\pm 5\ 100$ individus), 52 659 ($\pm 6\ 075$) en janvier et 48 956 ($\pm 5\ 035$) en février. L'espèce est présente sur 85 des 98 entités suivies (figure 1). Seules 24 de ces entités accueillent en moyenne plus de 500 individus au cours d'au moins des trois mois d'hiver. Elles représentent 84 à 85 % de l'effectif total selon les mois.

La distribution des effectifs y est comparable pour les trois mois considérés, mais les entités de la façade atlantique sont relativement plus pauvres en fuligules milouins que celles situées sur l'axe de migration de l'est de la France.

Les effectifs estimés de l'hiver 2002/03 s'élèvent à 51 074 individus en décembre, 56 686 en janvier et 53 697 en février. L'estimation obtenue pour décembre est donc du même ordre

Encadré 2 – Camargue, partie Parc naturel régional (PNR, Bouches-du-Rhône)

Cette entité géographique (86 000 ha, PNR créé en 1970) se compose de plusieurs secteurs bien différenciés dans les comptages :

- la Réserve nationale, créée en 1927 et propriété de la Société nationale de protection de la nature (SNPN), comprend l'étang du Vaccarès ainsi que la Réserve départementale des Impériaux au centre du PNR (13 117 ha) ;
- le domaine de la Station biologique de Tour du Valat (2 500 ha, 50 % en réserve naturelle volontaire depuis 1984), à l'est du PNR, existe depuis 1954 et appartient à un organisme privé, la gestion étant confiée à la Fondation Sansouire, reconnue d'utilité publique ;
- le parc ornithologique de Pont de Gau, organisme privé créé en 1949, au sud-ouest du PNR ;
- les salins du midi sur la commune de Salin-de-Giraud, au sud-est du PNR ;
- le domaine de la Palissade est le dernier domaine situé hors des digues de la mer du Rhône qui présente les conditions naturelles existant avant l'endiguement de la Camargue ; il appartient au Conservatoire du littoral et des rivages lacustres depuis 1977 et est géré par un syndicat mixte de gestion ;
- et 16 autres sites dispersés au nord du PNR, appartenant à des propriétaires privés et dont le suivi a été réalisé par la Fédération départementale des chasseurs (FDC) des Bouches-du-Rhône, avec l'aide du Service départemental de l'ONCFS.

Encadré 3 – La Dombes (Ain)

La Dombes recouvre une surface de 1 400 km², délimitée à l'ouest par la Saône, à l'est par l'Ain et au sud par le Rhône dont 90 000 ha de zones humides. Elle se caractérise par quatre secteurs écologiquement différents dont la Dombes des étangs qui constitue la zone centrale : 1 100 étangs piscicoles co-existent pour 12 000 ha d'eau. 80 % d'entre eux sont en eau chaque année, soit une superficie permanente de 9 600 ha. La taille moyenne des étangs est très variable, la moyenne étant de 10 ha avec une profondeur faible égale à 1,50 m en moyenne au centre de l'étang.

Le suivi de cette entité géographique s'organise sur environ 270 étangs. Cet ensemble d'étangs ne constitue pas un échantillon au sens statistique du terme : il se compose de plusieurs circuits confiés à des observateurs qui effectuent le suivi des sites chaque année. Les comptages sont réalisés à partir de points d'observations situés sur les routes longeant les étangs. Presque tous les étangs sont en propriété privée. Quelques étangs sont en réserve ou non chassés dont certains constituent les plus grandes surfaces en eau de la Dombes : 6 réserves départementales ; 3 étangs du domaine de Praillebard de la Fondation P. Vérots, 5 étangs de la Fédération départementale des chasseurs, 1 étang appartenant à l'ONCFS, l'étang centrale du Parc des oiseaux de Villars-les-Dombes et la réserve du Parc située dans la continuité du site.

Les propriétaires confient la gestion des étangs à des exploitants, le plus souvent des pisciculteurs. Les étangs sont aussi exploités pour la chasse au gibier d'eau et des aménagements sont parfois réalisés pour favoriser les stationnements.

Le suivi de cette entité est assurée par les techniciens de la Direction des études et de la recherche de l'ONCFS et les agents techniques de l'environnement du Service départemental de l'ONCFS dans l'Ain.

que la moyenne calculée sur l'ensemble de la période d'étude, tandis que celles de janvier et février s'avèrent supérieures (tableau 1). La distribution des effectifs entre les différentes entités pour ce dernier hiver de la période d'étude est similaire à celle enregistrée les hivers précédents, quel que soit le mois considéré.

Entités géographiques importantes et sites fréquentés

Les entités géographiques importantes pour l'espèce

Les analyses réalisées dans le cadre de ce travail nous amènent à reconnaître 4 entités françaises d'importance majeure pour le Fuligule milouin : leurs effectifs avoisinent ou dépassent régulièrement 1 % de la population biogéographique à laquelle elles sont rattachées. Vingt autres entités ont par ailleurs une importance significative, car leurs effectifs dépassent régulièrement 1 % des effectifs français au cours d'au moins un des trois mois d'hiver.

Parmi les entités d'importance majeure (tableau 1), celle du *Parc naturel régional (PNR) de Camargue* (voir l'encadré 2) accueille en moyenne les effectifs d'hivernants les plus élevés : 13,6 % de l'effectif total de décembre, 10,4 % de l'effectif total de janvier et 11,8 % de celui de février. Les entités contribuant à plus de 5 % de l'effectif total diffèrent selon le mois. Les effectifs moyens

des entités *Dombes* (voir l'encadré 3) et *étang de Berre et environs* (voir l'encadré 4) dépassent le seuil des 5 % quel que soit le mois. La Dombes représente même plus de 25 % du total de février. Les entités *fleuve et vallée du Rhône* (voir l'encadré 5) et *la Brenne*

dépassent le seuil de 5 % deux mois sur trois (décembre et janvier pour la première, janvier et février pour la seconde). Les effectifs des trois entités *cours du Rhin, vallée de Seine et Camargue orientale et gardoise hors PNR* ne dépassent ce seuil qu'en décembre ou janvier.

Les effectifs moyens des quatre entités les plus importantes pour l'espèce (*PNR Camargue, Dombes, étang de Berre, fleuve et vallée du Rhône*) ne diffèrent ni en décembre ni en janvier (figures 2a et 2b). Seule la Dombes accueille des effectifs plus élevés que dans les trois autres entités au mois de février (figure 2c).

En *Camargue PNR* et sur l'entité *étang de Berre et environs*, les effectifs moyens ne sont pas différents d'un mois à l'autre. En *Dombes*, un pic semble atteint au mois de février alors qu'il survient dès janvier pour l'entité *fleuve et vallée du Rhône*.

La localisation des 24 entités d'importance nationale est matérialisée sur la figure 1. On remarque que la majorité d'entre elles sont situées sur le pourtour méditerranéen et l'est de la France.

Encadré 4 – Etang de Berre et environs (Bouches-du-Rhône)

Cette entité est composée de plusieurs secteurs :

- l'étang de Berre, d'une surface de 15 530 ha, se divise en quatre sites de comptage : l'un est en réserve à 100 % sur le Domaine public maritime (DPM), un autre est sur le DPM mais hors réserve et les deux autres sont des sites chassés ;
- le marais et salins du Lyon sont rattachés à la commune de Vitrolles, et 100 % de ce site est en réserve sur le DPM ;
- les salins de Fos et l'étang de l'Estomac sont situés sur la commune de Fos-sur-Mer et sont des sites chassés ;
- l'étang de Citis sur la commune d'Istres est un site chassé.

Le suivi de l'entité est assuré par les techniciens de la Fédération départementale des chasseurs et le Service départemental de l'ONCFS des Bouches-du-Rhône.

Encadré 5 – Le fleuve et la vallée du Rhône (Rhône-Alpes)

Cette entité couvre plusieurs départements de la région Rhône-Alpes :

- 16 secteurs sont situés dans l'Ain, le vieux Rhône et le Haut-Rhône ; 15 des 16 secteurs suivis sont chassés et un seul est en réserve autre que DPF ;
- 8 portions du Rhône « moyen » sont rattachées aux départements de l'Ardèche et de la Drôme dont deux secteurs en réserve de chasse et de faune sauvage, l'un à 50 % et l'autre à 100 % ;
- 6 secteurs du Rhône et de sa vallée sont suivis dans le département de l'Isère dont un secteur en réserve du DPF à hauteur de 10 % ;
- et 8 secteurs sont suivis dans le département du Rhône dont deux en réserve du DPF et quatre en réserve autre que DPF, ces 6 zones étant entièrement en réserve.

Le suivi de cette entité est assuré principalement par les techniciens des FDC et les services départementaux de l'ONCFS concernés.

Tableau 1 – Entités géographiques dépassant 1 % de l'effectif national de Fuligule milouin en décembre (a), janvier (b) et février (c)

1a

décembre 1988-2002												
POPULATION BIOGEOGRAPHIQUE	N°	NOM DE L'ENTITE	REGION FRANCE	Importance Nationale Internationale (irrégulière)	Effectif moyen	Ecart-type	Intervalle de confiance à 95%	% effectif national	Effectif maximum	Année	Effectif minimum	Année
NW Europe (I = 3500 ind. ; N = 600 ind.)	1	DOMBES	Sud-est	N(0)	307769	292566	1433,54	7,18	12622,21	2002	10,16	1989
	2	FLEUVE RHONE ET VALLEE DU RHONE	Sud-est	N(0)	223032	1912,47	93709	5,21	41693,59	1995	131,45	1990
	3	VALLEE DE SEINE	Nord	N(0)	219041	1438,75	704,97	5,11	4983,56	1991	208,14	1987
	4	BRENNIE	Centre	N(0)	209246	1103,55	540,73	4,88	5002,00	2000	111,93	1989
	5	LAC DU BOURGET	Sud-est	N(0)	199120	1680,06	823,21	4,65	5534,00	1998	1775	1990
	6	COURS DU RHIN	Nord-est	N	181253	1552,46	760,69	4,23	3465,68	1991	206,84	1988
	7	LAC LEMAN RIVE FRANCAISE	Sud-est	N	163825	945,27	463,17	3,82	2921,00	1992	492,00	2000
	8	GOLFE DU MORBIHAN	Littoral atlantique ouest	N	109294	943,67	462,39	2,55	3090,00	1987	40,00	1996
	9	GRAND CANAL D'ALSACE	Nord-est	N	79719	779,48	381,94	1,86	1651,00	1991	212,00	1990
	10	LAC DE MADINE (E.N. WOEVRE)	Nord-est	N	62195	422,09	206,82	1,45	1452,00	1999	29,47	1991
	11	LAC DE GRANDLIEU	Littoral atlantique ouest	N	60981	332,23	162,79	1,42	884,00	2000	0,00	1988
	12	L'ISERE	Sud-est									
	13	CHAMPAGNE HUMIDE	Nord-est									
	14	ENTITE DU LAC DU DER	Nord-est									
	15	TRILBARDOU, JABLINES, ISLES-LES-VILLENNOY	Nord									
Mer noire / Méditerranée (I = 10000 ind. ; N = 250 ind.)	1	CAMARGUE PNR	Littoral méditerranéen	N(0)	580903	8064,11	3951,33	13,56	34351,94	1991	124,72	1989
	2	CAMARGUE HORS PNR	Littoral méditerranéen	N(0)	238080	2791,99	1368,05	5,56	6728,71	1994	250,84	1989
	3	ETANG DE BERRE ET ENVRONS	Littoral méditerranéen	N(0)	308862	6072,98	2975,70	7,21	9973,00	1995	213,52	1989
	4	ETANG DE BIGUGLIA	Littoral méditerranéen	N	212955	11272,3	552,33	4,97	4000,00	1987	1300,00	1989
	5	ETANG DE CANET + VILLENEUVE DE LA RAHO	Littoral méditerranéen	N	131573	923,34	452,43	3,07	3600,00	1999	120,00	1990
	6	ETANGS DE MONTPELLERIENS (34 + 30)	Littoral méditerranéen	N	40306	866,47	424,56	0,94	3559,55	1994	5,00	1987
	7	ETANGS DE THIAU ET DE BAGNAS	Littoral méditerranéen	N	28719	229,40	112,40	0,67	650,00	1993	0,00	1998
	8	ETANGS DU NARBONNAIS	Littoral méditerranéen									
	9	VAL DE DURANCE	Littoral méditerranéen	N	141479	898,89	440,45	3,30	3185,40	1995	108,18	1988
98 entités d'importance nationale suivies en France												

1b

janvier 1988-2003												
POPULATION BIOGEOGRAPHIQUE	N°	NOM DE L'ENTITE	REGION FRANCE	Importance Nationale Internationale (irrégulière)	Effectif moyen	Ecart-type	Intervalle de confiance à 95%	% effectif national	Effectif maximum	Année	Effectif minimum	Année
NW Europe (I = 3500 ind. ; N = 600 ind.)	1	DOMBES	Sud-est	I	508440	4316,80	2115,19	9,66	12986,67	1998	45,25	1997
	2	FLEUVE RHONE ET VALLEE DU RHONE	Sud-est	I	431186	2639,75	1293,45	8,19	11682,11	2003	1694,00	1994
	3	COURS DU RHIN	Nord-est	N(0)	310727	964,48	472,59	5,90	4824,50	1989	1932,07	2000
	4	BRENNIE	Centre	N(0)	286851	1748,03	856,52	5,45	6083,00	2001	715,39	1990
	5	VALLEE DE SEINE	Nord	N	234655	1158,88	567,84	4,46	5149,19	1990	1113,59	1988
	6	LAC DU BOURGET	Sud-est	N	174945	1932,02	946,67	3,32	7144,00	2002	4700	1994
	7	LAC LEMAN RIVE FRANCAISE	Sud-est	N	155056	829,77	406,58	2,94	2950,00	2003	328,00	2002
	8	GRAND CANAL D'ALSACE	Nord-est	N	125219	715,84	350,75	2,38	2831,00	1997	363,00	1994
	9	TRILBARDOU, JABLINES, ISLES-LES-VILLENNOY	Nord	N	109989	811,47	397,61	2,09	3442,00	2000	30,00	1997

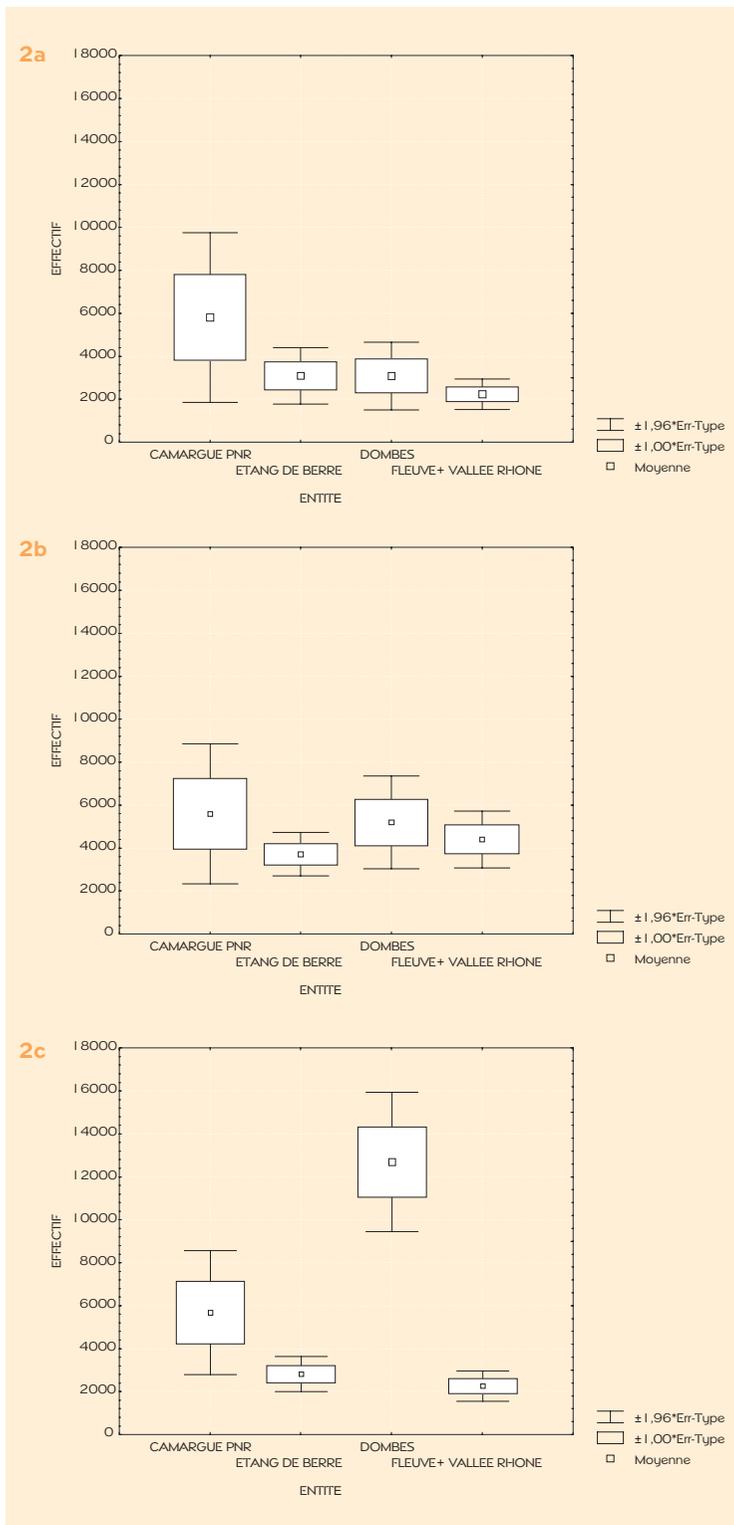
POPULATION BIOGEOGRAPHIQUE	N	NOM DE L'ENTITE	REGION FRANCE	Importance Nationale Internationale (irrégulière)	Ecart-type	Intervalle de confiance à 95%	% effectif national	Effectif maximum	Année	Effectif minimum	Année
Mer noire/Méditerranée (I = 10000 ind.; N = 250 ind.)	10	L'ISERE	Sud-est	N	1091,77	411,20	201,49	2070,91	1989	55708	1993
	11	LAC DE GRANDLIEU	Littoral atlantique ouest	N	934,78	487,46	238,85	2150,00	1989	142,00	1997
	12	GOLFE DU MORBIHAN	Littoral atlantique ouest	N	749,00	596,35	292,21	1740,00	1990	20,00	1994
	13	ENTITE DU LAC DU DER	Nord-est	N	738,91	834,90	409,09	3433,00	1998	101,00	1997
	14	LAC DE MADINE (E.N.WOEVRE)	Nord-est	N	608,29	376,59	184,53	1547,00	1999	35,00	2002
	15	CHAMPAGNE HUMIDE	Nord-est								
	1	CAMARGUE PNR	Littoral méditerranéen	N(I)	5478,41	6526,43	3197,89	22979,85	1988	601,33	1999
	2	CAMARGUE HORS PNR	Littoral méditerranéen	N	1791,22	1046,01	512,54	3622,41	1993	219,63	2003
	3	ETANG DE BERRE ET ENVIRONS	Littoral méditerranéen	N	3633,84	2030,95	995,14	9000,00	1995	1190,57	1990
	4	ETANG DE BIGUGLIA	Littoral méditerranéen	N	2222,47	899,25	440,62	4150,00	1994	600,00	1989
	5	ETANG DE CANET + VILLENEUVE DE LA RAHO	Littoral méditerranéen	N	1589,27	958,25	469,53	4100,00	2000	200,00	1991
	6	ETANGS MONTPELLIERAINS (34 + 30)	Littoral méditerranéen	N	4574,8	433,50	212,41	1260,00	1996	1,00	1992
	7	ETANGS DE THAU ET DE BAGNAS	Littoral méditerranéen	N	366,81	393,70	192,91	1567,00	2002	0,00	2000
	8	ETANGS DU NARBONNAIS	Littoral méditerranéen	N	366,69	793,86	388,99	3203,56	1996	0,00	2000
	9	VAL DE DURANCE	Littoral méditerranéen	N	1295,19	463,51	227,12	2377,91	1996	542,00	2001
		98 entités d'importance nationale suivies en France		52659,41	12398,24	6075,02	803110,4	1988	36088,30	1991	

Ic

février 1988-2003												
POPULATION BIOGEOGRAPHIQUE	N	NOM DE L'ENTITE	REGION FRANCE	Importance Nationale Internationale (irrégulière)	Effectif moyen	Ecart-type	Intervalle de confiance à 95%	% effectif national	Effectif maximum	Année	Effectif minimum	Année
NW Europe (I = 3500 ind.; N = 600 ind.)	1	DOMBES	Sud-est	I	12769,70	6602,51	3235,17	26,08	21736,90	2000	3459,37	1999
	2	BRENNIE	Centre	N(I)	2890,82	1262,68	618,70	5,91	5729,00	2001	690,20	1990
	3	FLEUVE RHONE ET VALLEE DU RHONE	Sud-est	N(I)	2352,97	1433,04	702,18	4,81	5403,00	1989	872,76	2003
	4	COURS DU RHIN	Nord-est	N	2325,41	963,71	472,21	4,75	4628,10	1996	863,00	2001
	5	VALLEE DE SEINE	Nord	N	1576,69	726,96	356,20	3,22	3057,44	1989	697,00	1999
	6	L'ISERE	Sud-est	N	991,99	343,70	168,41	2,03	1676,81	1989	335,00	2002
	7	LAC LEMAN RIVE FRANCAISE	Sud-est	N	977,78	416,42	204,04	2,00	1859,00	2001	491,00	1992
	8	GRAND CANAL D'ALSACE	Nord-est	N	862,06	441,23	216,20	1,76	1778,00	1997	338,00	1995
	9	CHAMPAGNE HUMIDE	Nord-est	N	675,83	616,06	301,86	1,38	1935,00	2003	114,00	1993
	10	TRILBARDOU, JABLINES, ISLES-LES-VILLENOY	Nord	N	672,38	381,76	187,06	1,37	1760,00	2000	113,00	1998
	Mer noire/Méditerranée (I = 10000 ind.; N = 250 ind.)	11	LAC DU BOURGET	Sud-est								
12		LAC DE GRANDLIEU	Littoral atlantique ouest									
13		LAC DE MADINE (E.N.WOEVRE)	Nord-est									
14		ENTITE DU LAC DU DER	Nord-est									
15		GOLFE DU MORBIHAN	Littoral atlantique ouest									
1		CAMARGUE PNR	Littoral méditerranéen	N(I)	5765,49	5879,74	2881,02	11,78	21256,04	1995	694,67	2002
2		CAMARGUE HORS PNR	Littoral méditerranéen	N	1103,66	869,08	425,84	2,25	3212,14	1999	162,26	2002
3		ETANG DE BERRE ET ENVIRONS	Littoral méditerranéen	N	2743,06	1662,01	814,37	5,60	5575,76	1994	3,06	1999
4		ETANG DE BIGUGLIA	Littoral méditerranéen	N	1303,83	395,09	193,59	2,66	1897,94	1995	470,00	1988
5		ETANG DE CANET + VILLENEUVE DE LA RAHO	Littoral méditerranéen	N	1046,71	543,15	266,14	2,14	2100,00	1990	220,00	1988
6		ETANGS MONTPELLIERAINS (34 + 30)	Littoral méditerranéen	N	713,45	581,11	284,74	1,46	2099,60	1991	55,00	1999
7	ETANGS DE THAU ET DE BAGNAS	Littoral méditerranéen										
8	ETANGS DU NARBONNAIS	Littoral méditerranéen										
9	VAL DE DURANCE	Littoral méditerranéen	N	838,75	265,07	129,88	1,71	1271,46	1995	468,58	2003	
		98 entités d'importance nationale suivies en France		48956,13	10276,73	5035,50	100,00	71215,54	1995	32306,16	1990	



Figure 2 – Comparaison des effectifs moyens corrigés sur 16 ans (1987/88 – 2002/2003) du Fuligule milouin en décembre (2a), janvier (2b) et février (2c) dans chacune des quatre entités aquatiques les plus importantes pour l'espèce parmi les 98 suivies en France



Auteur : PNR Brenne

Vue d'un étang en Brenne.

Typologie des sites occupés par le Fuligule milouin

Une typologie simplifiée de l'habitat en 7 classes a été réalisée à l'échelle du site de comptage. Elle suggère que l'espèce sélectionne préférentiellement des étangs ou plans d'eau (48 % des sites fréquentés) ainsi que les sites en eaux courantes (20 %). Les marais d'eau douce, les gravières, les sablières ou les bassins de décantation seraient plutôt moins utilisés, tandis que les milieux saumâtres seraient évités. Aucune activité cynégétique ne s'exerce dans 31,5 % des sites occupés par l'espèce.

Evolution temporelle des effectifs et taux d'occupation des sites

Evolution globale

Globalement, les indices annuels d'abondance du Fuligule milouin n'évoluent pas de la même façon au cours des trois mois. Le taux annuel de croissance est en moyenne estimé à - 1,6 % (intervalle de confiance : [- 2,4 ; - 0,72]) par an en décembre, à - 0,1 % [- 0,9 ; + 0,78] en janvier et à + 1,7 % [+ 0,77 ; + 2,57] en février (figure 3).

Le taux de croissance sur l'ensemble de la période considérée (taux global) s'élève à - 21,01 % [- 30,57 ; - 10,23] en décembre, - 0,90 % [- 12,72 ; + 12,41] en janvier et + 28,20 % [+ 12,17 ; + 46,35] en février. D'après la classification de Pannekoek & van Strien (2001) basée sur le taux global de croissance, la tendance démographique du Fuligule milouin correspond à une baisse « modérée » pour décembre, à une stabilité pour janvier et à une augmentation « modérée » pour février. La progression de février est toutefois irrégulière avec deux pic marqués en 1995 et 1996.

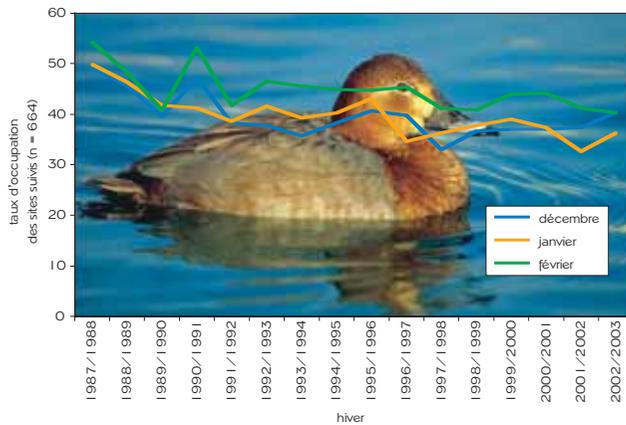
Sur l'ensemble de la période, la proportion de sites occupés par le Fuligule milouin baisse à la même vitesse en décembre, janvier et février (figure 4). Cette diminution, qui s'élève à 10 % entre 1987/88 et 1990/91, s'est ralentie par la suite. Aucune relation (corrélation) entre le taux d'occupation des sites et l'évolution des effectifs n'a pu être établie pour les mois de décembre et février. En janvier en revanche, l'évolution des effectifs est significativement corrélée à celle du taux d'occupation des sites, les deux paramètres demeurant stables au cours des années considérées.

Evolution des effectifs dans les quatre entités majeures

Entre 1987/88 et 1991/92, l'évolution des effectifs est comparable entre les mois à l'échelle des 4 entités majeures et entre les 4 entités majeures pour les 3 mois considérés (figures 5a, 5b et 5c). Après une baisse les trois premiers hivers, les effectifs augmentent entre 1989 et 1991. Entre 1991/92 et 2002/03, l'évolution est similaire entre les entités mais diffère selon le mois. Au cours de cette période, les effectifs ont en effet accusé une baisse de 4,7 % en moyenne par an en décembre, tandis qu'ils sont restés stables en janvier et février.

Dans l'entité *étang de Berre et environs*, les effectifs sont stables quel que soit le mois. En *Camargue PNR*, les effectifs mensuels baissent les 3 premières années puis augmentent entre 1989/90 et 1991/92 ; entre 1991/92 et 2002/03, une baisse significative est enregistrée à un

Figure 4 – Evolution du taux d'occupation des sites suivis par le Fuligule milouin entre l'hiver 1987/1988 et l'hiver 2002/2003, en % du nombre de sites suivis



taux annuel de - 14,7% en moyenne. En *Dombes*, après avoir baissé, les effectifs annuels de décembre augmentent fortement entre 1990 et 1992, puis restent relativement stables les hivers suivants ; en janvier, les effectifs fluctuent sur toute la période et en février l'augmentation est régulière à un taux moyen de + 7,8 % par an. Dans l'entité *fleuve et vallée du Rhône*, les effectifs annuels de décembre restent stables de 1987 à 1991 puis augmentent de 1991 à 1992 ; comparativement, les effectifs de janvier et février sont stables sur toute cette première phase ; entre 1991/92 et 2002/03, les effectifs mensuels baissent à un même taux moyen de - 2,2 % par an.

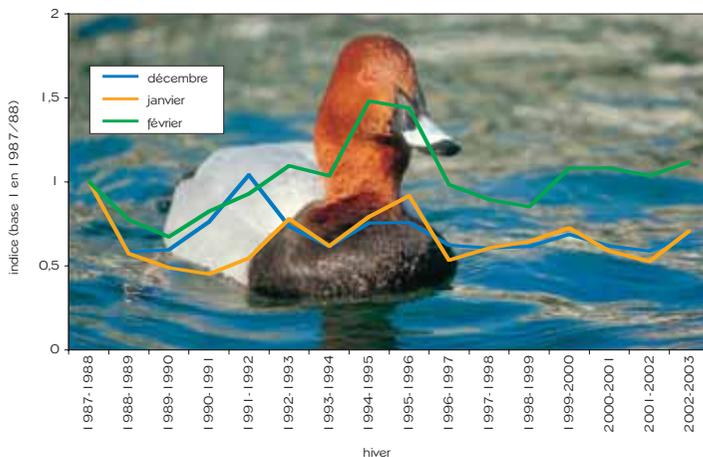
Discussion

L'importance de la France pour l'hivernage du Fuligule milouin

L'effectif hivernal de fuligules milouins sur l'ensemble des entités incluses dans notre dispositif de suivi est en moyenne compris entre 49 000 et 52 000 individus selon le mois. Cette estimation est inférieure à celle de Deceuninck *et al.* (2004) qui, d'après les comptages de Wetlands International réalisés en janvier, ont estimé la population hivernante française à 79 212 individus sur la période 1987-1996 et à 86 746 individus sur la période 1997-2003. L'écart entre nos estimations et celle de Wetlands International est probablement lié à des problèmes dans les estimations des effectifs sur les entités majeures (comptages aériens/terrestres) d'une part, et au fait que notre dispositif ne tient pas compte des entités géographiques de moindre importance d'autre part. Quoi qu'il en soit, les deux estimations placent le Fuligule milouin parmi les anatisés hivernant en France les plus abondants après le Canard colvert (120 000 individus) et la Sarcelle d'hiver (80 000 individus).

L'effectif hivernal représenté par les entités de notre dispositif (50 000 individus) représente 3,5 % des 1 450 000 individus que totalisent les deux populations biogéographiques sources, ou encore 8,6 % de la population du Nord de l'Europe et 1,8 % de la voie de migration d'Europe centrale – Mer Noire/Méditerranée. Selon Gillier *et al.* (2000), les effectifs

Figure 3 – Tendances d'évolution des indices d'abondance corrigés du Fuligule milouin en décembre, janvier et février sur l'ensemble des 98 entités aquatiques d'importance majeure suivies de 1987/88 à 2002/2003



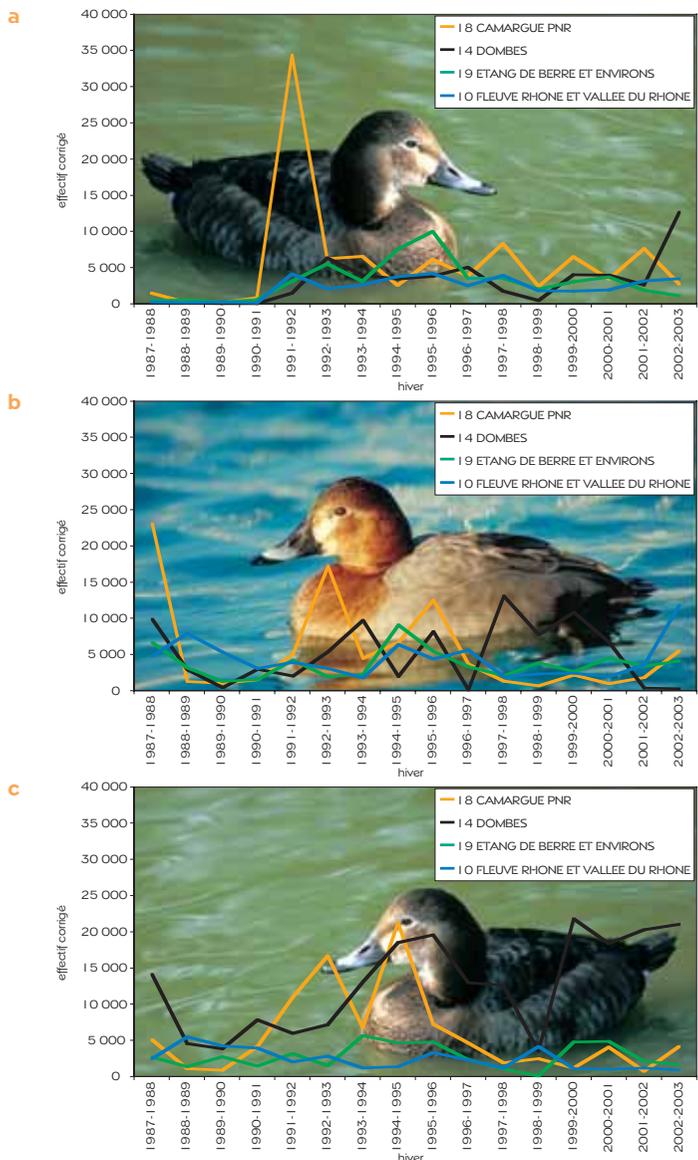


L. Barbier/ONCFS

Couple de fuligules milouins.

hivernaux français représenteraient respectivement 16,8 % et 2,1 % de ces deux populations. Dans les années 1980, la contribution française à la population d'Europe de l'Ouest avait été estimée à 25 % avec un effectif hivernant de 62 000 individus (Yésou *et al.*, 1983). Sur la période 1967-76, elle s'élevait à 26 % avec un effectif moyen de 48 000 hivernants (Hémery *et al.*, 1979). Les notions de région et de populations biogéographiques ont quelque peu évolué entre les deux premières études citées et les deux dernières, faussant peut-être les évolutions constatées. Malgré tout, il ressort que les effectifs de Fuligule milouin semblent avoir progressé plus vite dans les autres pays d'Europe qu'en France depuis ces études. Trois entités s'avèrent être d'une importance internationale régulière pour l'espèce, car elles accueillent en moyenne au moins 1 % de la population biogéographique à laquelle elles sont rattachées (Delany & Scott, 2002). Plus de 3 500 individus (équivalant à 1 % de la population d'Europe du Nord) sont dénombrés en moyenne en janvier dans les entités *fleuve et vallée du Rhône* et celle de *la Dombes*, cette dernière étant également au-dessus de ce seuil en février. La *Camargue PNR*, qui n'accueille en moyenne que 0,6 % de la population d'Europe centrale - Mer Noire/Méditerranée, peut cependant abriter un mois donné plus de 10 000 individus, c'est-à-dire plus de 1 % de cette population. Par ailleurs, 15 entités (incluant les entités *fleuve et vallée du Rhône* et *la Dombes*) ont une importance nationale car elles accueillent en moyenne plus de 1 % de l'effectif national de l'espèce (1 % = 600 individus - Gillier *et al.*, 2000) au cours d'un des mois d'hiver. Ces 15 entités sont toutes supposées appartenir à l'aire de la population du Nord de l'Europe. Sur le littoral méditerranéen, 9 entités

Figure 5 – Tendances d'évolution des effectifs corrigés du Fuligule milouin en décembre (5a), janvier (5b) et février (5c) sur chacune des quatre entités aquatiques les plus importantes pour l'espèce suivies de 1987/88 à 2002/2003



(incluant l'entité *Camargue PNR*) appartenant théoriquement à l'aire de la population d'Europe centrale – Mer Noire/Méditerranée ont également une importance nationale (1 % = 250 individus – Gillier *et al.*, 2000) au cours d'un des mois d'hiver.

Une évolution des stationnements différente entre les entités majeures

Les évolutions des effectifs mensuels de chacune des quatre entités majeures diffèrent entre 1987 et 2003.

La Camargue

D'après nos données issues des comptages terrestres, l'ensemble de la Camargue (entités *Camargue PNR* et *hors PNR* cumulées) a accueilli en moyenne sur la période d'étude entre 10 et 19 % des hivernants recensés selon le mois considéré. Les autres estimations les plus récentes donnent quant à elles une fourchette de 5 à 13 % (Tamisier & Dehorter, 1999 ; Deceuninck *et al.*, 2004), tandis qu'une autre plus ancienne approchait 22 % en janvier (Hémery *et al.*, 1979). La Camargue semble donc accueillir une proportion de fuligules milouins hivernant en France un peu moins importante actuellement que dans les années 1980. Nous avons effectivement détecté une baisse des effectifs de 14,7 % par an entre 1991/92 et 2002/03 dans la seule entité *Camargue PNR*. En référence aux comptages aériens (septembre-mars) réalisés sur l'ensemble de la Camargue (Tamisier & Dehorter, 1999), les effectifs annuels ont augmenté de 7,3 % par an sur la période 1975/76-1994/95. Plus récemment, entre 1995/96 et 1999/2000, une diminution prononcée des effectifs de Fuligule milouin a été constatée dès le mois de novembre (Kayser *et al.*, 2003), baisse toutefois moins forte que celle enregistrée pour d'autres anatidés et foulques en 35 ans en Camargue (Kayser *et al.*, 2003).

La Dombes

Rochette (1995) mentionnait une augmentation des effectifs du Fuligule milouin entre 1972 et 1993, évolution parallèle à l'indice cynégétique d'abondance calculé pour la période 1951-1993. Cette augmentation se poursuivait donc puisque, d'après nos données, on serait passé d'un effectif moyen de 2 667 individus en janvier (max. = 8 820) sur la période 1975-1989 à un effectif moyen de 5 084 individus (max. = 13 000) sur la période 1987-2003.



L. Barbier/ONCFS

Fuligule milouin mâle.

Fleuve et vallée du Rhône et étang de Berre

Avant 1987, la Dombes était la seule entité en Rhône-Alpes susceptible d'accueillir des quantités importantes d'oiseaux d'eau en hivernage. En effet, avant l'aménagement du Rhône dans les années 1980, celui-ci n'avait d'intérêt pour l'avifaune aquatique qu'en période de vague de froid. Suite à ces aménagements, l'entité *fleuve et vallée du Rhône* abrite de nombreux canards plongeurs dont un millier de fuligules milouins.

L'étang de Berre existe depuis le Moyen Âge. Son industrialisation a été croissante entre 1900 et 1980, avec en 1966 la mise en service de la centrale EDF de Saint-Chamas. Cette entité est soumise depuis lors à une salinité fluctuante en fonction des activités de turbinage d'EDF, mais aussi aux pollutions chimiques (sels nutritifs), au manque d'oxygène... (www.etangdeberre.org). Ces modifications de milieu semblent cependant ne pas avoir eu d'impacts sur les stationnements de fuligules milouins qui sont restés stables sur ce secteur entre 1987 et 2003.

Quelques entités d'importance nationale

Les effectifs de Fuligule milouin du cours du Rhin (Alsace) s'effondrent depuis 1982 (Yésou *et al.*, 1983 ; Dubois *et al.*, 2000) : autour de 10 000 hivernants étaient présents au cours des années 1980 (Andres *et al.*, 1993) alors que, d'après notre analyse, la moyenne est d'à peine 3 100 individus pour la période 1987-2003. Les effectifs des basses vallées angevines (Maine-et-Loire) ont également subi une forte diminution (Dubois *et al.*, 2000) : la moyenne 1987-2003 est de 500 individus avec récemment deux hivers au-dessus des 1 000 hivernants (janvier 2000 et 2003), alors qu'un record de 14 000 individus avait été enregistré dans les années 1960. En vallée de Seine (Seine-Maritime), une baisse importante des effectifs est constatée sur la

période 1987-2003, avec une moyenne de 2 300 individus. Sur l'étang de Biguglia (Corse), les effectifs annuels fluctuent entre 1 000 et 3 000 individus au cours de la période 1987-2003, alors que c'était, au début des années 1950, la principale zone d'hivernage pour l'espèce en France d'après Mayaud (1953). La chute brutale des effectifs de Fuligule milouin de cette entité dans les années 1980 n'aurait été que le reflet de la tendance générale détectée pour l'ensemble de la région méditerranéenne (Rocamora, 1991).

Quelques pistes pour expliquer les divergences d'évolution des effectifs mensuels

En janvier, nos résultats indiquent une stabilité du nombre d'hivernants sur la période 1987-2003, tandis que Deceuninck (2004) conclut à une oscillation des effectifs sans tendance évidente entre 1991 et 2002. Cette situation fait suite à une période de déclin constatée entre 1981 et 1991 (Deceuninck *et al.*, 2000), alors qu'une légère augmentation avait été détectée précédemment entre 1960 et 1976 (Rocamora & Yeatman-Berthelot, 1999 in Schricke, 2002 ; Yésou *et al.*, 1983).

La tendance de janvier à l'échelle des 98 entités françaises est similaire à celle établie pour la population biogéographique d'Europe du nord pour les périodes 1974-1996 et 1987-1996 (Delany *et al.*, 2002). Cette stabilité des effectifs de janvier à l'échelle nationale et à l'échelle de la population nous permet de formuler au moins deux hypothèses pour expliquer l'évolution différente constatée en décembre et février.

Tout d'abord, la diminution des effectifs au mois de décembre pourrait être liée à une arrivée légèrement plus tardive des oiseaux (après la mi-décembre et avant la mi-janvier) ou à une diminution du nombre d'oiseaux hivernant plus au sud de la

France. Ensuite, l'augmentation de février pourrait être expliquée soit par une migration de retour différée des hivernants locaux après le 15 de ce même mois, soit par une remontée plus précoce des individus hivernant au sud de la France, qui se mélangeraient aux hivernants locaux alors que ceux-ci remontaient habituellement après le comptage de la mi-février. Dans certaines entités et en particulier en Dombes, l'augmentation observée en février pourrait simplement résulter de la fermeture plus précoce de la chasse. L'augmentation des effectifs particulièrement sensible en Dombes depuis février 2000 coïncide en effet avec un arrêt de la chasse au 31 janvier au lieu du 15 février. Le Fuligule milouin paraissant être sensible au dérangement (Schricke, 2002), l'arrêt de la chasse en février aurait alors permis des stationnements plus importants. Cela pourrait avoir occulté une réelle baisse d'abondance de l'espèce, comme en décembre, due à un hivernage de moins en moins conséquent plus au sud de la France. Autrement dit, la baisse de décembre et la hausse de février pourraient traduire soit un décalage (hypothèse 1, **figure 6a**) soit un raccourcissement (hypothèse 2, **figure 6b**) de la période d'hivernage du Fuligule milouin. Si les variations observées récemment dans la phénologie ou l'abondance sont dues à des changements de stratégie d'hivernage de l'espèce, il est très probable que cela soit en réponse au réchauffement climatique global observé à l'échelle de la planète. En effet, ce facteur climatique a déjà été évoqué pour expliquer certains changements d'aire d'hivernage et de trajets migratoires chez les oiseaux d'eau dans l'est de l'Europe (Svasas *et al.*, 2001), chez les passereaux migrateurs en France (Dubois, 2004), ainsi que pour bien d'autres espèces migratrices que les oiseaux (Walther *et al.*, 2002) : concernant la phénologie, les activités de printemps (début de reprise de la végétation, départ en migration pré-nuptiale, début du cycle de reproduction chez quelques espèces animales) ont tendance en général à être plus précoces, tandis que les changements dans les activités d'automne (départ en migration post-nuptiale...) ont moins varié. Dans le cadre d'une possible adaptation des fuligules milouins à ces nouvelles conditions climatiques, les effets visibles seraient un départ plus tardif des zones de nidification et un retour plus précoce, ou bien un hivernage plus près des zones de nidification, avec

des trajets migratoires plus courts. A l'appui de cette dernière hypothèse, des augmentations d'effectifs ont été constatées dans les pays situés au nord de la France (Suède, Danemark, Belgique, Angleterre – Schricke, 2002), tandis qu'une baisse des effectifs a été observée dans certains pays du sud de l'Europe tel que le Portugal et probablement en Espagne. Par ailleurs, la croissance récente (entre 1997 et 2002) de la population biogéographique méditerranéenne (Delany *et al.*, 2002) occulte en réalité de fortes disparités entre l'est et l'ouest de cette zone. A savoir, un fort déclin à l'ouest entre 1987 et 1996 qui s'est stabilisé en 1997, et une augmentation à l'est entre 1991 et 1996. Des trajets migratoires est/ouest plus courts pourraient expliquer de telles modifications.

Conclusions

Notre étude permet de mettre en évidence ou de confirmer certains points sur la distribution spatiale et temporelle du Fuligule milouin en France. Tout d'abord, elle confirme son statut de troisième espèce d'anatidés la plus abondante en hivernage, ce qui explique pourquoi le Fuligule milouin arrive également en troisième position des tableaux de chasse de gibier d'eau dans notre pays (Schricke, 2000). Par ailleurs, les zones humides françaises apparaissent comme des quartiers d'hivernage importants, notamment celles situées sur le couloir migratoire de l'Est du pays. L'effectif global est stable, même s'il existe de fortes disparités entre entités. A titre d'exemple, on constate :

- une baisse en Camargue, sur le cours du Rhin, dans les basses vallées angevines, dans la vallée de la Seine et sur l'étang de Biguglia (Corse) ;
- une augmentation en Dombes et dans la vallée du Rhône.



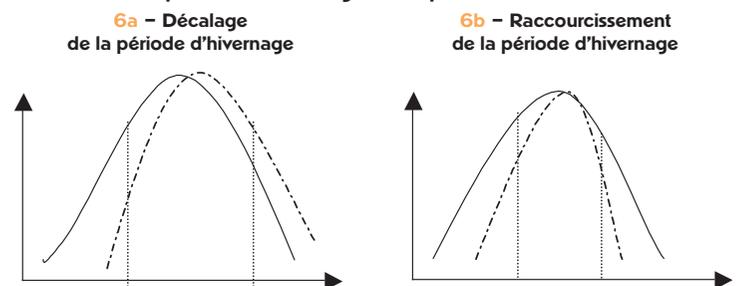
Milouin mâle équipé d'une bague nasale dans le cadre de l'étude sur les stratégies d'hivernage et de migration de l'espèce initiée par l'ONCFS.

De même, nous avons vu que l'évolution des effectifs varie selon le mois, ce qui pourrait traduire un changement de stratégie d'hivernage et/ou de migration en réponse aux modifications du climat ou à d'autres facteurs comme la disparition et la dégradation des zones humides (Schricke, 2002). Néanmoins, si elle est utile pour préciser le statut de l'espèce, l'approche employée ici montre des limites, notamment en termes de résolution. L'analyse fine des stratégies d'hivernage et de migration nécessite d'avoir recours aux méthodes de capture-marquage-recapture (CMR). Un programme de recherche basé sur la CMR vient donc d'être initié par le CNERA Avifaune Migratrice de l'ONCFS (Caizergues *et al.*, 2003). Outre l'étude des stratégies de migration, il vise à améliorer nos connaissances sur la dynamique de population de cette espèce. L'objectif ultime est de disposer à la fois d'outils de diagnostic et de prédiction dans un délai raisonnable.

Remerciements

Les 2000 observateurs du Réseau national oiseaux d'eau & zones humides ONCFS/FNC/FDC se sont mobilisés depuis 1987 pour réaliser l'enquête sur les dénombrements hivernaux d'anatidés et de foulques. Qu'ils soient tous remerciés de leurs efforts individuels qui permettent de produire cette synthèse collective au niveau national.

Figure 6 – Stratégies migratoires du Fuligule milouin selon les hypothèses d'un décalage dans le temps (6a) ou d'un raccourcissement (6b) de la période d'hivernage sur la période 1987-2003



Nous remercions les structures suivantes de nous avoir autorisés à utiliser leurs données : la Station biologique de la Tour du Valat, la SNPN – Réserve nationale de Camargue et l'Association des amis des marais du Vigueirat (Bouches-du-Rhône) ; le Parc naturel régional de Brière (Loire-Atlantique), la Réserve naturelle du lac de Grand-Lieu – SNPN (Loire-Atlantique), la Réserve naturelle de Saint-Denis du Payré (Vendée), la Réserve naturelle du Marais d'Orx (Landes), le Conseil général de Moselle pour le Domaine de Lindre (Moselle) et la Fondation Pierre Vérots (Ain). Au sein de l'ONCFS, nous remercions Eve Corda pour son assistance statistique, Chrys Barthe pour la saisie des données, Frédéric Dej pour la gestion des programmes informatiques de la base de données ACCESS et Jean-Sébastien Guittou pour les traitements sous le logiciel R. Enfin, nous sommes très reconnaissants envers Arco van Strien d'avoir répondu avec patience à toutes nos questions d'ordre statistique et de nous avoir conseillés sur la meilleure façon de traiter ces données avec le logiciel TRIM.

Bibliographie

- Andres, C., Steimer, F. & Delacour, G. 1993. Les oiseaux du Rhin. *Bull. Mens. ONC* 175 : 9-18.
- Birdlife International. 2004. *Birds in Europe : population estimates, trends and conservation*. Birdlife International. Birdlife Conservation Series n° 12.
- Broyer, J. 2002. Résultats comparés de la reproduction des Anatidés dans trois principales régions de nidification de France : la Dombes, la Brenne, le Forez. *Alauda* 70(3) : 377-386.
- Caizergues, A., Fournier, J.Y., Guillemain, M. & Schricke, V. 2003. Dynamique des populations de deux espèces de canards plongeurs. *Rapport scientifique ONCFS* : 18-21.
- Deceuninck, B., Maillet, N., Kerautret, L., Riols, C. & Mahéo, R. 2000. Dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France, janvier 1999. *Rapport Wetlands International*. 44 p.
- Deceuninck, B. 2004. 20 ans de comptages des Anatidés et de Foulques hivernant en France : tendances des effectifs dénombés à la mi-janvier de 1983 à 2002. *Ornithos* 11(1) : 2-13.
- Deceuninck, B., Maillet, N., Kerautret, L., Dronneau, C. & Mahéo, R. 2004. *Dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France, janvier 2003*. Rapport Wetlands International. 41 p.
- Delany, S., Reyes, C., Hubert, E., Pihl, S., Res, E., Haanstra, L. & van Strien, A. 1999. *Results from the international Waterbird Census in the Western Palearctic and Southwest Asia 1995 and 1996*. Wetlands International Publication n° 54. Wageningen, Pays-Bas.
- Delany, S. & Scott, D. 2002. *Waterbird population estimates, third edition*. Wetlands International Global series n° 12. Wageningen, Pays-Bas.
- Dubois, P. J., Le Maréchal, P., Oliosio, G. & Yésou, P. 2000. *Inventaire des oiseaux de France*. Nathan, Paris. 397 p.
- Dubois, P. J. 2004. Impact des changements climatiques sur l'avifaune française. Rapport pour le compte de l'IFEN. *L'oiseau magazine* 73 : 44-53.
- Gillier, J.-M., Mahéo, R. & Gabillard, F. 2000. Les comptages d'oiseaux d'eau hivernant en France : actualisation des connaissances, effectifs moyens, critères numériques d'importance internationale et nationale. *Alauda* 68 : 45-54.
- Guillemain, M. 2002. La Sarcelle d'hiver, éléments de biologie, gestion de l'espèce et de ses habitats. Dépliant ONCFS, Paris. 7 p.
- Hémerly, G., Houstas, P., Nicolau-Guillemet, P. & Roux, F. 1979. Distribution géographique, importance et évolutions numériques des effectifs d'Anatidés et de Foulques hivernant en France (janvier 1967 à 1976). *Bull. Mens. ONC*, n° sp. scient. & tech. : 5-91.
- Kayser, Y., Girard, C., Masseur, G., Chérain, Y., Cohez, D., Hafner, H., Johnson, A., Sadoul, N., Tamisier, A. & Isenmann, P. 2003. Compte rendu ornithologique camarguais pour les années 1995-2000. *Rev. Ecol. (Terre & Vie)* 58(1) : 5-76.
- Lebreton, P. & Rochette, P. 1979. Nouvelles données démographiques à propos des fuligules des Dombes. *Alauda* 47(3) : 20-22.
- Lebreton, P., Bernard, A. & Dupupet, M. 1991. *Guide du naturalisme en Dombes*. Delachaux & Niestlé. Neuchatel, Paris. 430 p.
- Mayaud, N. 1953. Liste des oiseaux de France. *Alauda* : 1-63.
- Monval, J.-Y. & Pirot, J.Y. 1989. *Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967-1986*. IWRB Special Publication n° 8. IWRB, Slimbridge.
- Pannkoeck, J. & van Strien, A. 2001. TRIM 3 Manual (Trends and Indices for Monitoring data). Stat. Netherlands.
- Rocamora, G. 1992. Biguglia (Corse), quartier d'hiver d'importance internationale pour l'hivernage des canards plongeurs et des foulques macroules. *Alauda* 60(4) : 239-250.
- Rochette, P. 1995. 50 ans de chasse en Dombes : observations sur l'avifaune des étangs de la Dombes. *La sauvagine* 374 : 25-35.
- Rose, P.M. & Scott, D.A. 1994. *Waterfowl Population Estimates*. IWRB Publication 29. 102 p.
- Rose, P.M. & Scott, D.A. 1997. *Waterfowl Population Estimates, 2nd Edition*. Wetlands International Publication 44. 106 p.
- Schricke, V. 2000. Le Fuligule milouin & autres canards plongeurs. In : Landry, P. & Migot, P. 2000. Enquête nationale sur les tableaux de chasse à tir, saison 1998/99. *Faune sauvage, cahiers techniques* 251 : 140-149.
- Schricke, V. 2002. Elements for a pochard (*Aythya ferina*) management plan. *Game & Wildl. Sc.* 19(2) spec. numb. : 143-178.
- Scott, D.A. & Rose, M.R. 1996. *Atlas of anatidae populations in Africa and western Eurasia*. Wetlands International Publication 41. 336 p.
- Secretariat of AEWA. 2000. Action plan for the Agreement on the Conservation of Africa-Eurasian Migratory Waterbirds (AEWA). Bonn, document. 45 p.
- Svasas, S., Meissner W., Serebryakov, V., Kozulin, A. & Grishanov G. 2001. Changes of wintering sites of waterfowl in central and eastern Europe. *OMPO Spec. Pub.* Vilnius, Lituanie.
- Tamisier, A. & Dehorter, O. 1999. *Camargue, canards et Foulques : Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hivernage*. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes. 369 p.
- Tucker, G.M. & Heath, M.H. 1994. *Birds in Europe : their conservation status*. Birdlife Conservation Series n° 3.
- Walther, G.R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T.J.C., Fromentin, J.M., Hoegh-Guldberg, O. & Bairlein, F. 2002. Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416 : 389-395.
- Yeatman-Berthelot, D. 1991. *Atlas des oiseaux de France en hiver*. SOF, Ministère de l'Environnement, Secrétariat de la faune et de la flore, MNHN. 575 p.
- Yésou, P., Trollet, B. & South, M. 1983. Anatidés et zones humides de France métropolitaine. *Bull. Mens. ONC*, n° spec. scient. & tech. 315 p. ■