



## **PLAN NATIONAL DE GESTION (2012-2016)**

### **Nette rousse (*Netta rufina*)**



# Sommaire

<b>RÉSUMÉ</b> .....	
<b>PARTIE 1. ÉTAT DES CONNAISSANCES</b> .....	
1.1. INTRODUCTION .....	
1.2. RÉPARTITION ET POPULATION .....	
1.2.1. Aire de répartition et déplacements	
1.2.2. Taille de la population et tendances d'évolution	
1.2.2.1. Population nicheuse .....	
1.2.2.2. Population hivernante.....	
1.3. HABITATS ET ÉCOLOGIE	
1.4. DYNAMIQUE DE LA POPULATION	
1.2.3.1. Productivité .....	
1.2.3.2. Mortalité .....	
1.2.3.3. Conclusions.....	
1.5. FACTEURS DÉTERMINANTS ( <i>DE LA DYNAMIQUE DE POP ET DU STATUT DE CONSERVATION</i> ).....	
1.5.1. Perte et dégradation de l'habitat	
1.5.2. Prédation	
1.5.3. Mortalité cynégétique ( <i>commençant par infos sur la chasse de l'espèce en France et en Europe</i> )	
1.5.4. Dérangement	
1.5.5. Pollution	
1.5.6. Autres facteurs	
1.6. STATUT LÉGAL .....	
1.7. RÉSUMÉ DES ACTIONS DE CONSERVATION EXISTANTES.....	
<b>PARTIE 2. ÉVALUATION ET OBJECTIFS</b> .....	
2.1. ÉVALUATION DES PRIORITÉS .....	
2.1.1. Évaluation des priorités relatives à l'espèce	
2.1.2. Évaluation des priorités relatives aux milieux	
2.2. OBJECTIFS D'UN PLAN DE GESTION À LONG TERME .....	
2.3. FACTEURS AFFECTANT LA RÉALISATION D'UN PLAN DE GESTION À LONG TERME .....	
2.4. OBJECTIFS OPÉRATIONNELS POUR LA PÉRIODE 201X-201X.....	
2.4.1. Objectifs relatifs à l'espèce	
2.4.2. Objectifs relatifs aux milieux	
<b>PARTIE 3. PLAN DE GESTION / PRESCRIPTIONS</b> .....	
3.1. ACTIONS PROPOSÉES ET OBJECTIFS POUR 201X-201X.....	
3.1.1. Aspects politiques et réglementaires	
3.1.2. Sauvegarde des sites, acquisitions foncières et gestion	
3.1.3. Gestion de l'espèce, protection et dérogations	
3.1.4. International	
3.1.5. Recherche et suivi	
3.2. RÉVISION DU PLAN DE GESTION.....	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	

## Remerciements

Ce document a bénéficié des contributions de Jean-Pierre Arnauduc, Jean-Marie Boutin, Jacques Comolet-Tirman, Bernard Deceuninck, Jérémy Miroir, Dominique Py et Bertrand Trolliet, dans le cadre d'un groupe de travail dédié à la préparation de Plans nationaux de gestion de limicoles et d'anatidés et associant le Muséum national d'histoire naturelle, la Fédération nationale des chasseurs, France Nature Environnement, la Ligue pour la protection des oiseaux, l'Association nationale des chasseurs de gibier d'eau et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage. En outre, ce document a très largement bénéficié de l'expertise et des remarques de Jean-Yves Mondain-Monval qui a aimablement mis à disposition les statistiques de prélèvements cynégétiques pour la Camargue. Enfin, les personnes suivantes ont aimablement fourni des informations pour ce Plan de Gestion :

Jérôme Allou (ONCFS)  
Nicola Baccetti (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Italie)  
Luc Barbier (ONCFS)  
Maurice Benmergui (ONCFS)  
François Bourguemestre (FDC36)  
Jean-François Bousquet (AROMP)  
Joël Broyer (ONCFS, France)  
Dominique Clément (Aude Nature)  
Jacques Comolet-Tirman (MNHN)  
Lionel Courmont (GOR)  
Laura Dami (PNR Camargue)  
Frank Dhermain (CEN PACA)  
Luc Dietrich (Conservatoire des Sites Alsaciens)  
Gilles Faggio (Conservatoire des Espaces Naturels de Corse)  
Carol Fouque (ONCFS)  
Michel Fouquet (ONCFS)  
Jean François (Centre Ornithologique Lorrain)  
Régis Gallais (ONCFS)  
Thierry George (ONCFS)  
Marc Giroud  
Michel Hirtz (Conseil Général de la Moselle DEAT-DEER)  
Aymeric Mionnet (LPO Champagne-Ardennes)  
Jérémy Miroir (ANCGE)  
Jean-Yves Mondain-Monval (ONCFS)  
Raphaël Musseau (biosphère-environnement)  
Georges Oliosio  
Jean-Philippe Paul (LPO Franche-Comté)  
Régis Purenne (GONm)  
Emmanuel Rousseau (LPO-Aude)  
Denis Roux (ONCFS)  
Xavier Rufay (Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon)  
Vincent Schricke (ONCFS)  
Station Biologique de la Tour du Valat  
Bertrand Trolliet (ONCFS)

Photo de couverture : © Maurice Benmergui

## Résumé

L'effectif de Nette rousse en France est compris entre 950 et 1500 couples : la tendance nationale est positive, tant démographiquement que géographiquement. La démographie de l'espèce, ses traits d'histoire de vie ainsi que sa capacité à coloniser des habitats artificiels ou restaurés constituent des facteurs favorisant cette tendance à l'accroissement. Les destructions et dégradations d'habitats naturels sont considérées comme le plus sérieux facteur de menace pour l'espèce. En outre, l'espèce est chassée en Espagne et en France sans suivi officiel efficace des prélèvements à l'échelle nationale.

Les priorités suivantes de suivi intégré de l'espèce devront être développées dans les cinq prochaines années sur l'ensemble de son aire de distribution:

- durabilité de l'exploitation cynégétique : en France, la Nette rousse bénéficie d'un statut de conservation qui est récemment devenu favorable ; elle reste néanmoins probablement le gibier indigène le moins abondant de France. Il est donc d'autant plus indispensable de s'assurer que l'exploitation cynégétique est durable que cette espèce est un gibier rare.
- renforcement des connaissances sur a) le niveau d'isolement de la population d'Europe occidentale par rapport à la population du bassin de la Mer Noire et l'importance de cette dernière b) le suivi à long terme des effectifs reproducteurs et surtout hivernants c) le suivi des prélèvements d) le statut et le fonctionnement démographique des principales populations reproductrices françaises à propos desquelles plusieurs jeux de données restent encore inexploités.
- usage durable des zones humides par la pisciculture, la chasse, la récolte de la sagne et par une application renforcée de la législation en vigueur sur l'usage des munitions non-toxiques.
- communication renforcée et ciblée avec le monde de la chasse

Des propositions pour la conservation et la gestion des habitats de l'espèce sont émises dans le présent Plan de Gestion. Il est également proposé de maintenir le statut d'espèce gibier et les périodes de chasse de la Nette rousse actuellement en vigueur. Toutefois, cette dernière mesure devra dépendre des conclusions de la prochaine évaluation des mesures de gestion cynégétique recommandées dans ce Plan de Gestion.

## PARTIE 1 : Description

### 1.1 – Introduction

La Nette rousse est un canard paléarctique monotypique (Cramp & Simmons 1977) d'origine sarmatique (Voous 1960). Son aire de reproduction s'étend approximativement entre les 35° et 55° de latitude Nord, soit en zones continentale, tempérée et méditerranéenne, des Îles Britanniques à la Chine (Scott & Rose 1996). Espèce migratrice partielle, elle hiverne principalement entre les 30° et 50° de latitude Nord (Figure 1). Voous (1943), Mayaud (1966), puis Schneider-Jacoby & Vasic (1989) et Tamisier *in* Yeatman-Berthelot & Jarry (1991) retracent l'histoire et la géographie de la Nette rousse et de sa colonisation de l'Europe.

Depuis le début du XXI<sup>ème</sup> siècle, les populations reproductrices française et d'Europe de l'ouest s'accroissent, au moins géographiquement, mais l'espèce reste encore probablement le gibier indigène français le plus rare, que ce soit pour le gibier sédentaire, y compris les mammifères (Tableau 1) ou pour le gibier migrateur (Tableau 2).

espèces gibiers (Nette rousse & sédentaires)		effectif min.	effectif max.	référence
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	1390	5230	Dubois <i>et al.</i> 2008
Grand tétaras	<i>Tetrao urogallus</i>	2750	5500	Dubois <i>et al.</i> 2008
Perdrix bartavelle	<i>Alectoris graeca</i>	5000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Gelinotte des bois	<i>Tetrastes bonasia</i>	8000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Lagopède des Alpes	<i>Lagopus muta</i>	14000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Mouflon	<i>Ovis gmelini musimon x Ovis sp.</i>	14350		Corti 2006
Tétras lyre	<i>Lyrurus tetrix</i>	16000	20000	Dubois <i>et al.</i> 2008
Isard des Pyrénées	<i>Rupicapra pyrenaica pyrenaica</i>	27 000		Corti 2006
Chamois des Alpes	<i>Rupicapra rupicapra rupicapra</i>	98700		Corti 2006
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	150 845		Pfaff <i>et al.</i> 2008
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	200000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	400000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	400000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	1000000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	2000000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	2000000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	2000000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	40000000	60000000	Dubois <i>et al.</i> 2008

Tableau 1 : estimations des effectifs nationaux des espèces gibiers sédentaires comparés à ceux de la Nette rousse en saison de chasse en France ; les mammifères gibiers les moins abondants ont également été inclus pour comparaison.

Un cortège de cinq espèces à répartition sarmatique se démarque des autres espèces de canards à répartition plus septentrionale et du Canard chipeau qui occupe une aire de répartition intermédiaire. Outre la Nette rousse, il s'agit de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, du Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*, de la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* et du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* qui présentent tous les quatre des problèmes relativement sévères de conservation en raison de la modification, de la dégradation

et de la destruction de leurs habitats naturels et de la chasse dans les bassins des mers Méditerranée, Noire et Caspienne.

La Nette rousse est probablement l'espèce gibier la plus rare de France où elle est considérée en accroissement géographique et numérique par la plupart des auteurs. Bien qu'en état de conservation favorable en France, elle appartient à une communauté restreinte et originale d'espèces globalement menacées, inféodée aux lagunes méditerranéennes et aux zones humides continentales.

Il est donc important de suivre rigoureusement cette espèce qui représente un défi de gestion cynégétique dans la mesure où elle constitue, avec peut-être le Grand Tétras, l'espèce gibier pour laquelle l'activité cynégétique pourrait potentiellement s'avérer la plus impactante en raison des très faibles effectifs exploités. Il importe donc d'évaluer au mieux le statut actuel de conservation de la Nette rousse en France et d'identifier les objectifs prioritaires à atteindre pour préciser ce statut, pour le suivre, pour le maintenir voire l'améliorer s'il y a lieu.

La première partie de ce Plan de gestion résume les traits écologiques et démographiques connus pour l'espèce, les facteurs de menace susceptibles d'affecter son statut et les actions de suivi et de conservation existantes. La deuxième partie évalue les priorités à retenir concernant l'espèce et ses habitats, et identifie les objectifs qui en découlent. La troisième partie détaille les actions proposées pour satisfaire ces objectifs pendant la durée de ce Plan de gestion. Elle propose aussi des indicateurs à la lumière desquels le Plan de gestion pourra être révisé à son échéance.

gibier migrateur		effectif min.	effectif max.	référence
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	50000	50000	Wetlands International in prep.
Chevalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>	60000	120000	Wetlands International in prep.
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>	100000		Dubois <i>et al.</i> 2008
Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>	120000		Wetlands International in prep.
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	135000	210000	Wetlands International in prep.
Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	190000	270000	Wetlands International in prep.
Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>	190000	340000	Wetlands International in prep.
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	207000	227000	Wetlands International in prep.
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	245000	535000	Wetlands International in prep.
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	250000		Wetlands International in prep.
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	280000	720000	Birdlife International 2004
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	310000		Wetlands International in prep.
Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>	450000		Wetlands International in prep.
Bécasseau maubêche	<i>Calidris canutus</i>	450000		Wetlands International in prep.
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	490000		Wetlands International in prep.
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	500000	1000000	Wetlands International in prep.
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>	522000		Wetlands International in prep.
Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>	550000		Wetlands International in prep.
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	610000		Wetlands International in prep.
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	700000	1000000	Wetlands International in prep.
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	760000		Wetlands International in prep.

Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	810000		Wetlands International in prep.
Huîtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	820000		Wetlands International in prep.
Garrot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	1000000	1300000	Wetlands International in prep.
Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i>	1000000	1500000	Wetlands International in prep.
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	1040000	1460000	Birdlife International 2004
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	1100000		Wetlands International in prep.
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	1200000		Wetlands International in prep.
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	1250000	1875000	Wetlands International in prep.
Harelde de Miquelon	<i>Clangula hyemalis</i>	1600000		Wetlands International in prep.
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	1800000		Wetlands International in prep.
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	1800000		Wetlands International in prep.
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	2000000		Wetlands International in prep.
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	2500000		Wetlands International in prep.
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	2700000	5100000	Wetlands International in prep.
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	4250000		Wetlands International in prep.
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	5100000	8400000	Wetlands International in prep.
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	5500000		Wetlands International in prep.
Caille des blés	<i>Coturnis coturnix</i>	5600000	9400000	Birdlife International 2004
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	6000000	14800000	Birdlife International 2004
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	7000000	14400000	Birdlife International 2004
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	9400000	22000000	Birdlife International 2004
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	10000000	25000000	Wetlands International in prep.
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	18000000	34000000	Birdlife International 2004
Pigeon de ville	<i>Columba livia</i>	18600000	30000000	Birdlife International 2004
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	28000000	48000000	Birdlife International 2004
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	32000000	42000000	Birdlife International 2004
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	40000000	72000000	Birdlife International 2004
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	80000000	160000000	Birdlife International 2004
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	80000000	164000000	Birdlife International 2004

Tableau 2 : estimations des effectifs européens des espèces gibiers migratrices françaises

## 1.2 - REPARTITION ET POPULATION

### 1.2.1 - Aire de répartition et déplacements

La Nette rousse est présente en Europe, en Asie occidentale et centrale et très marginalement en Afrique du Nord (Figure 1). Trois populations hivernantes relativement distinctes sont reconnues (Monval & Pirot 1989, Perennou *et al.* 1994, Scott et Rose 1996, Wetlands International in prep.).

- une population située autour de la Méditerranée occidentale, en Europe occidentale et centrale estimée à 50 000 oiseaux
- une population centrée autour de la Mer Noire et de la Méditerranée orientale, de taille comprise entre 20 000 et 43 500 oiseaux
- la population principale de l'espèce localisée du bassin de la Mer Caspienne à la Mongolie et estimée à 250 000 individus. Gay *et al.* (2004) ont montré que les effectifs ouest-européens de

Nette rousse ne peuvent donc être alimentés de façon significative par une immigration depuis la vaste population d'Asie Centrale dans la mesure où le flux immigrant de femelles entre Asie centrale et Europe de l'ouest est négligeable. D'autre part, aucune lignée mitochondriale originale n'a été observée dans l'échantillon de matériel génétique d'Europe de l'Ouest. Toutes les lignées présentes en Europe de l'Ouest ont été également observées pour l'Asie Centrale. La diversité d'haplotypes en Europe de l'Ouest s'est donc avérée constituer un échantillon limité de la diversité en Asie Centrale. Cette perte de diversité correspondrait au résultat attendu d'un événement de colonisation par une quantité limitée d'individus fondateurs dont la population d'origine contiendrait une diversité haplotypique supérieure. Ces données mitochondriales combinées avec les données historiques disponibles (Mayaud 1966, Schneider-Jacoby & Vasic 1989) suggèrent que l'actuelle population ouest-européenne provient probablement d'un processus de colonisation récent depuis l'Asie Centrale. En Europe occidentale et centrale au moins, les sites de reproduction et les concentrations d'hivernage de l'espèce sont distribués de façon très discontinue (Berndt 1997, Keller 1999)

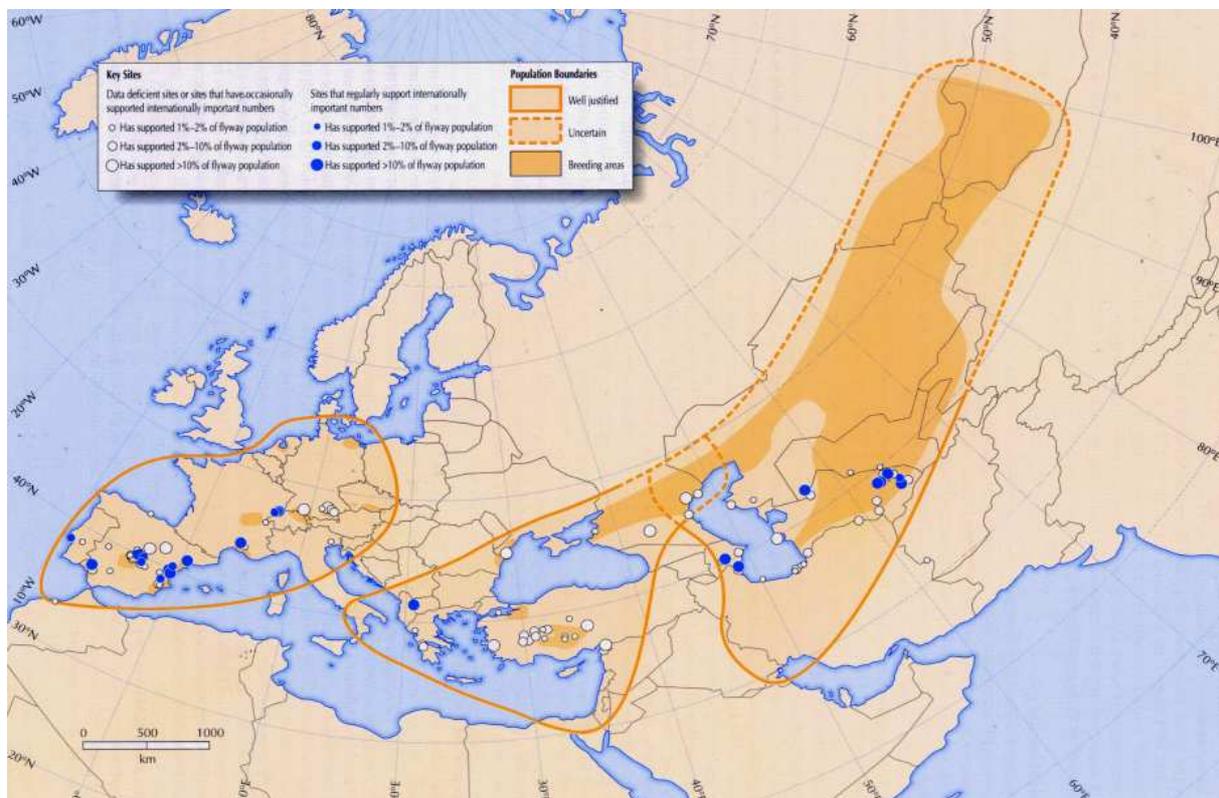


Figure 1 : distribution mondiale de la Nette rousse (reproduit sans autorisation de Scott & Rose 1996)

## • Reproduction

L'aire de reproduction s'étend à travers l'Eurasie de la Mongolie au Portugal entre les 35° et 55°N. L'Asie centrale et plus précisément le bassin de la Mer Caspienne ainsi que le Kazakhstan et ses pays voisins constituent le bastion de l'espèce. Le delta de la Volga est, en particulier, un site traditionnellement utilisé par de fortes densités de couples nicheurs (Krivenko *in* Tucker & Heath 1994). Les grands marais du sud de l'Irak constitueraient peut-être un autre bastion important de l'espèce (Abdulhasan *et al.* 2009). La Nette rousse se reproduit également dans les pays du pourtour de la Mer Noire et de la Mer d'Azov,

principalement dans le delta du Danube et en Turquie. En Europe occidentale, la majorité des reproducteurs est présente en Espagne (Dies & Gutiérrez 2005, Palomino & Molina 2009). L'espèce se reproduit également localement en Allemagne, en Autriche, en France, aux Pays-Bas, en Pologne, au Portugal, en Sardaigne, en Suisse et en Europe centrale. L'origine de la population du Royaume-Uni reste douteuse et il est admis qu'elle provient d'individus de captivité et ne présente donc pas a priori de signification en terme de conservation (Van der Winden *et al.* 1994, Scott & Rose 1996, Berndt *in* Hagemeyer & Blair 1997, Van der Winden & Dirksen 2005, Banks *et al.* 2008, Holling & the Rare Breeding Birds Panel. 2011); la population sédentaire de Grande-Bretagne. En revanche, Van der Winden & Dirksen (2005) montrent que la population reproductrice des Pays-Bas est bien d'origine sauvage. L'espèce niche, hiverne et migre très marginalement en Belgique et au Danemark ; elle ne niche plus en Grèce où elle aurait été introduite en 1967 (Banks *et al.* 2008). Elle est une visiteuse occasionnelle en Suède (Andersson com. pers.), en Finlande et une hivernante régulière au Luxembourg (Lorgé com. pers.).

La répartition géographique actuelle de l'espèce a sensiblement évolué depuis la synthèse cartographique de Berndt (1997), avec pour principales caractéristiques :

- une distribution très discontinue et sporadique et une présence localisée en Europe centrale de la Suisse au Danemark et à la Slovaquie ;
- une distribution plus homogène et continue sur la façade ouest-méditerranéenne, du Portugal à la Camargue avec une nidification régulière en Corse et en Sardaigne et des densités maximales le long du littoral est espagnol (Dies & Gutiérrez 2005) ;
- une population également importante dans les zones humides et côtières du bassin de la Mer Noire et notamment en Roumanie, Russie, Turquie et Ukraine. La reproduction a été confirmée pour la première fois en Syrie en 2005 (Serra *et al.* 2006) ;
- une évolution récente remarquable liée à la multiplication des sites fréquentés en Europe centrale et en Europe de l'Est avec une dispersion vers l'est en Hongrie, où la première reproduction a été notée en 1986 (Gorman 1996), en Pologne, où la reproduction est prouvée pour la première fois en 1968 (Tomialojc 1990) et dans les Balkans, où la reproduction en 1987 a été confirmée à la suite de l'observation de plusieurs individus estivants au cours des années précédentes (Schneider-Jacoby & Vasic 1989). Huntley *et al.* (2007) modélisent la distribution européenne de l'espèce qui se concentrerait, d'après les prédictions de ces auteurs, dans les régions soumises à des températures moyennes relativement élevées et subissant des déficits hydriques saisonniers.

Trois autres traits d'évolution géographique de la population européenne de l'espèce sont :

- l'augmentation de la population reproductrice férale d'Angleterre, apparue en 1968 (Banks *et al.* 2008, Holling & the Rare Breeding Birds Panel. 2011) ;
- l'introduction de l'espèce en Grèce puis son extinction avant 1984 (Handrinos & Akriotis 1997, Banks *et al.* 2008) et l'extinction en Algérie avant 1913 (Isenmann & Moali 2000) ;
- la reproduction régulière au Maroc à partir de 1972 (Thévenot *et al.* 2003, Quinba *et al.* 2008), seul pays africain à accueillir une petite population reproductrice.

En France (Figure 2), l'espèce niche depuis 1894 en Camargue, depuis 1896 dans le Forez et depuis 1910 en Dombes (Mayaud 1966). En dehors de ces trois noyaux, la reproduction a surtout été régulière depuis les années 70 et surtout 90, bien que probablement toujours en effectif inférieur à 10 couples, en Haute-Corse (Thibault & Bonaccorsi 1999). Depuis la fin des

années 80, cette distribution a évolué avec quelques nidifications marginales dans le centre (Brenne) et le Nord-Est de la France (Ile-de-France, Lorraine, Côte d’Or, Somme) ainsi que sur le complexe de zones humides de l’étang de Berre et de Crau (13, Louvel 2011), de Vendres (34), sur la retenue de Cadarache (84) et sur le Rhône aux confins de la Drôme et du Vaucluse (Rioux 1992). La colonisation de l’est et du nord de la France s’est ensuite poursuivie dans les années 2000 par le delta de la Dranse en Haute-Savoie (<http://haute-savoie.lpo.fr>), la Sologne (Pelsy *et al.* 2009), la Bresse et le Doubs (Giroud 2006, Maas & Paul 2010), le Perthois (LPO Champagne-Ardenne 2010), la Seine-et-Marne (Flamant & Siblet 2011), la Picardie (Sueur 2010), l’Allier et le Puy-de-Dôme (Trompat 2010), la Bourgogne (Durllet 2005). Dans le nord-est de la France, les étangs d’Argonne, la petite couronne du Lac du Der (Perthois), les carrières de la vallée de la Marne, de la Seine (Bassée auboise 10) et de l’Yonne (Bourgogne) accueillent de plus en plus fréquemment des couples cantonnés. La Camargue constitue le principal site d’hivernage. Les lacs du Bourget (73), d’Annecy et du bassin du Léman (74) constituent la seconde zone d’hivernage en importance. Les vallées du Rhône et dans une moindre mesure du Rhin, la retenue de Cadarache, la Dombes constituent aussi des zones d’hivernage régulièrement fréquentées. Les oiseaux français semblent utiliser les lacs alpins franco-suisses et les retenues de Bavière pour effectuer leur mue (Louvel 2011, Musseau com. pers.) mais des concentrations en période de mue sont également observées en Lorraine par exemple, (François com. pers.).

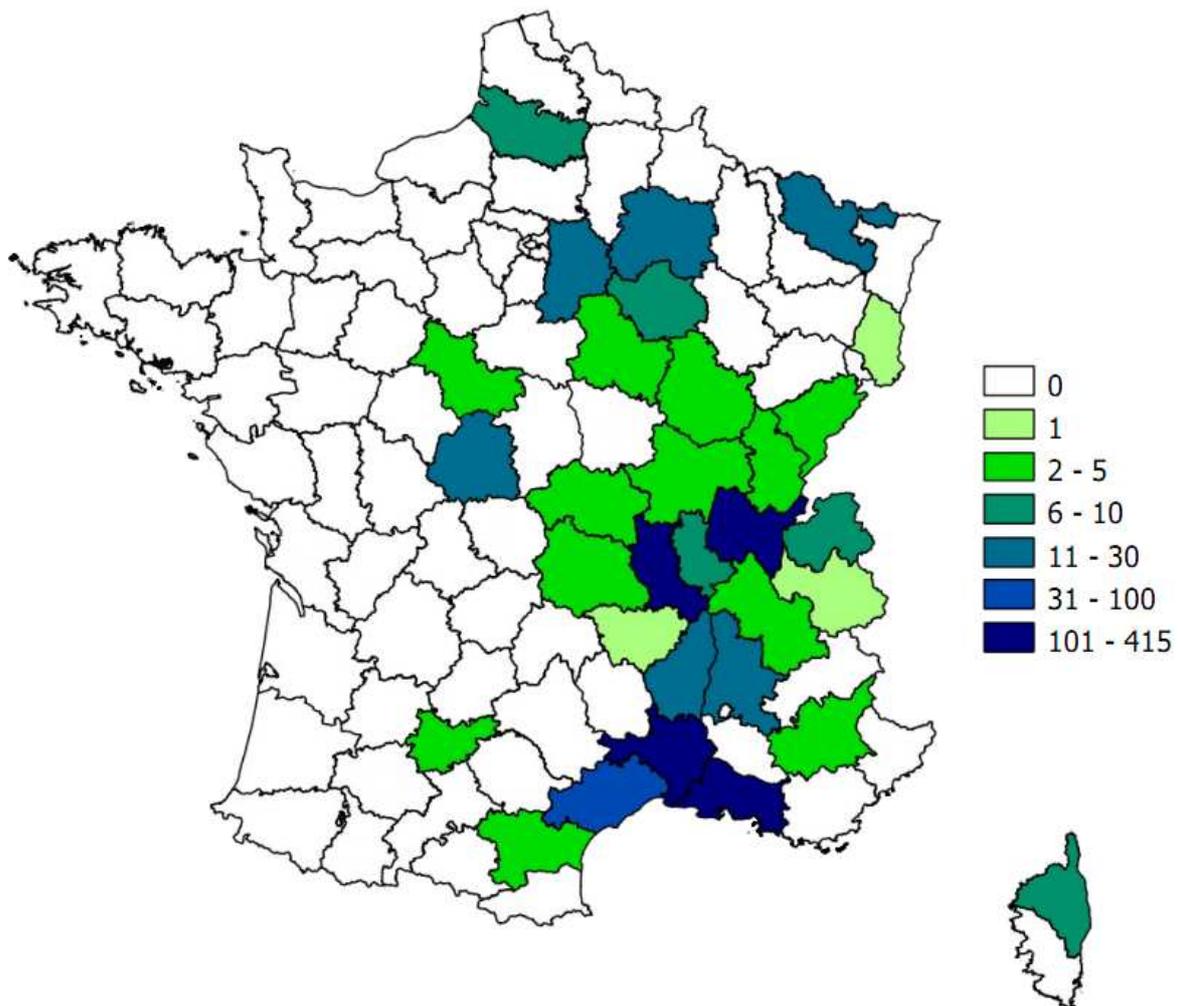


Figure 2 : distribution et effectifs reproducteurs par départements de la Nette rousse en 2010 en France

## • Mue

En été, les mâles adultes suivis des femelles adultes se regroupent densément pour muer leur plumage (Cramp & Simmons 1977, Köhler & Köhler 2009). Des stationnements de mue sont bien connus en Europe occidentale et centrale (Schneider-Jacoby *et al.* 1993), Espagne, Suisse, Pays-Bas et en Allemagne (Hiller & Moning 2008, Köhler *et al.* 2009) où Hiller (2006) décrit, grâce à un suivi de 32 ans, la colonisation d'un lac bavarois de mue et d'hivernage aménagé et géré pour l'espèce notamment. D'importants groupes ont été décrits en Asie centrale et notamment au Kazakhstan (Schielzeth *et al.* 2008) et dans l'ouest de la Mongolie (Nowak 1970). Ces sites sont parfois utilisés puis abandonnés à l'échelle d'une ou plusieurs décennies et cette dynamique d'utilisation de l'habitat et d'occupation des sites européens est complexe (Szijj 1975, Keller 1999). En particulier, le Lac de Constance et le réservoir d'Ismaninger en Bavière sont des sites de mue actuellement bien utilisés par l'espèce (Schuster *et al.* 1983, Schneider-Jacoby 1999, Hiller & Moning 2008, Köhler *et al.* 2009).

## • Hivernage

La Nette rousse est une migratrice partielle et hiverne en partie dans le sud de son aire de distribution. Elle hiverne également dans de nombreux pays situés au sud de cette aire.

Les populations orientales hivernent du sous-continent indien à la Birmanie (Roberts 1991, Quenault 1997) les principales concentrations étant rencontrées au Pakistan, en Inde, au Bangladesh, et autour de la Mer Caspienne en Iran, au Kazakhstan, au Turkmenistan, en Ouzbékistan (Pérennou *et al.* 1994, Scott & Rose 1996, Lopez & Mundkur 1997)

Les populations du bassin de la Mer Noire hivernent dans les pays de l'est de la Méditerranée et notamment en Turquie. Jusque dans les années 1980-89, la Grèce était fréquentée par plusieurs milliers d'individus hivernants mais les zones humides qu'ils utilisaient ont été drainées pour la plupart (Handrinos & Akriotis 1997).

De 1977 à 1981, les effectifs européens se concentraient notamment sur la lagune de Gallocanta dans le nord de l'Espagne ; l'abandon de ce site a été suivi par la fréquentation accrue de lacs d'Europe Centrale et d'autres sites espagnols dont les plus importants actuellement sont cités par Keller (1999) : l'Albufera de Valencia, les Marismas del Guadalquivir et le Delta de l'Ebre en Espagne (Dies & Gutiérrez 2005), les lacs Léman et de Neuchâtel en Suisse et la Camargue en France, auxquels il convient d'ajouter les lacs de Bavière (Hiller & Moning 2008).

## Mouvements

Les migrations de la Nette rousse peuvent être relativement importantes et originales et Szijj (1975) parle de déplacements de populations plutôt que de migration car, au moins en Europe, le centre de gravité de l'aire d'hivernage est au nord du celui de l'aire de reproduction. Les mouvements observés par baguage (Figure 3) relient l'Europe du Nord et l'Europe Centrale à l'Espagne et au sud de la France et sont donc orientés Nord-Est <=> Sud-Ouest, sans qu'il n'ait pu être mis en évidence un seul mouvement vers le Sud-Est où hivernent pourtant, sur le Lac Ohrid à la frontière entre l'Albanie et la Macédoine, plusieurs centaines d'individus (voir Schneider-Jacoby & Vasic 1989, Bino 1998).

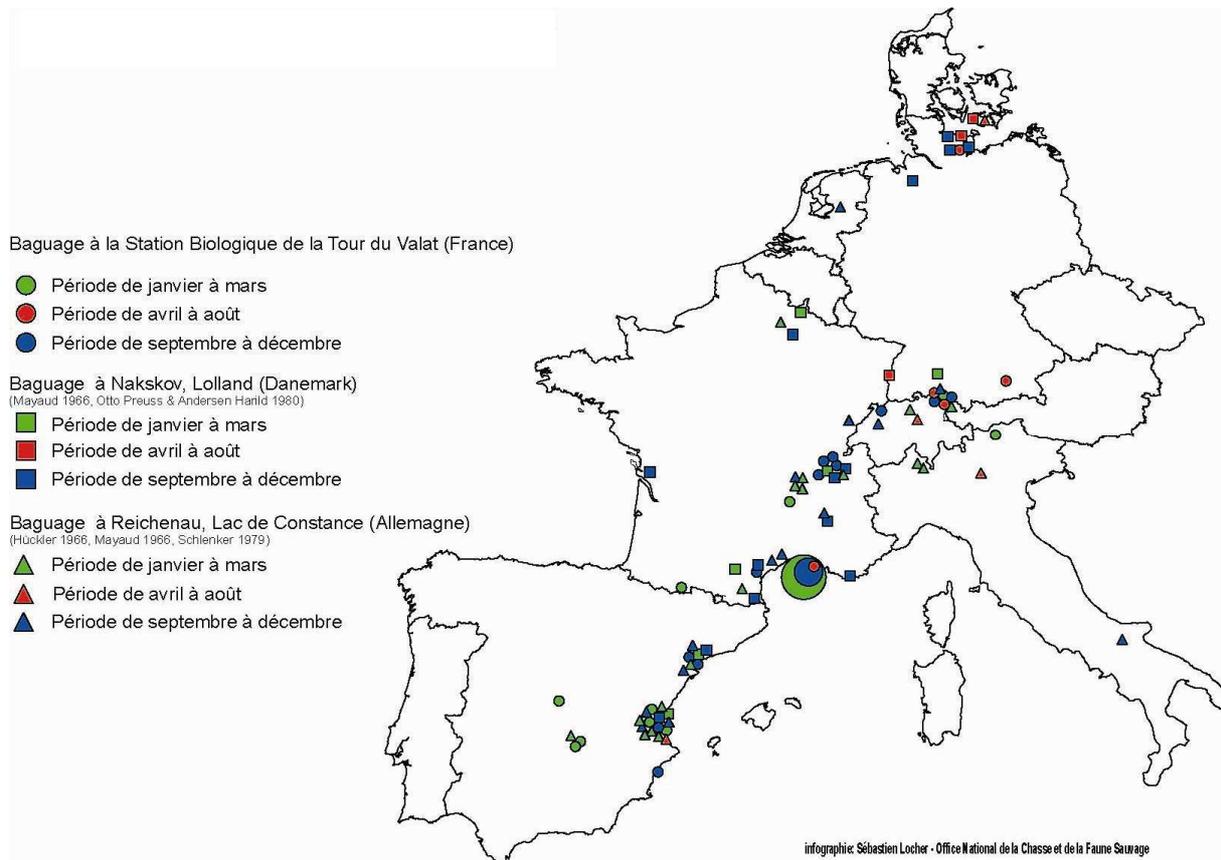


Figure 3 : reprises de nettes rouges baguées dans trois stations européennes de baguage de 1934 à 1979 (Hückler 1966, Mayaud 1966, Johnson 1975, Schlenker 1979, Preuss & Harild 1980, Bønløkke *et al.* 2006)

Après la reproduction, les adultes se déplacent vers les zones de mue dès la fin du printemps pour certains mâles et en été pour le reste des adultes selon des schémas variables selon les années et les niveaux d'eau régionaux (Amat *et al.* 1987). Les lacs de Bavière et des Alpes franco-suisse constituent de très importants sites de mue (Hiller & Moning 2008), notamment pour les reproducteurs français (Louvel 2011, Musseau com. pers.). A partir de septembre, les oiseaux se déplacent encore le cas échéant vers les zones d'hivernage. La migration de retour vers les sites de reproduction s'effectue principalement en février et en mars à travers l'Europe.

Les définition et périodes de migration de la Nette rousse dans les Etats Membres sont décrites dans le cadre des concepts-clés<sup>1</sup>.

## 1.2.2. - Taille de la population et tendances d'évolution

### 1.2.2.1. – Population reproductrice

**France** : au début des années 1980, la population nicheuse était estimée en France à 449-590 couples (Yésou *et al.* 1983). Une seconde fourchette de 270-310 couples nicheurs a été produite en 1989 (MNHN – ONC 1989) puis une troisième estimation de 190 à 250 couples

<sup>1</sup> Key concepts of Article 7(4) of Directive 79/409/EEC. Period of Reproduction and Prenuptial migration of Annex II Bird Species in the 27 EU members states. 2009 (document available at: [http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/reprod\\_13-18\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/reprod_13-18_en.pdf) & [ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/reprod\\_intro.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/reprod_intro.pdf))

pour les années 90 (Boutin *in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1994, Dehorter & Rocamora *in* Rocamora & Yeatman-Berthelot 1999).

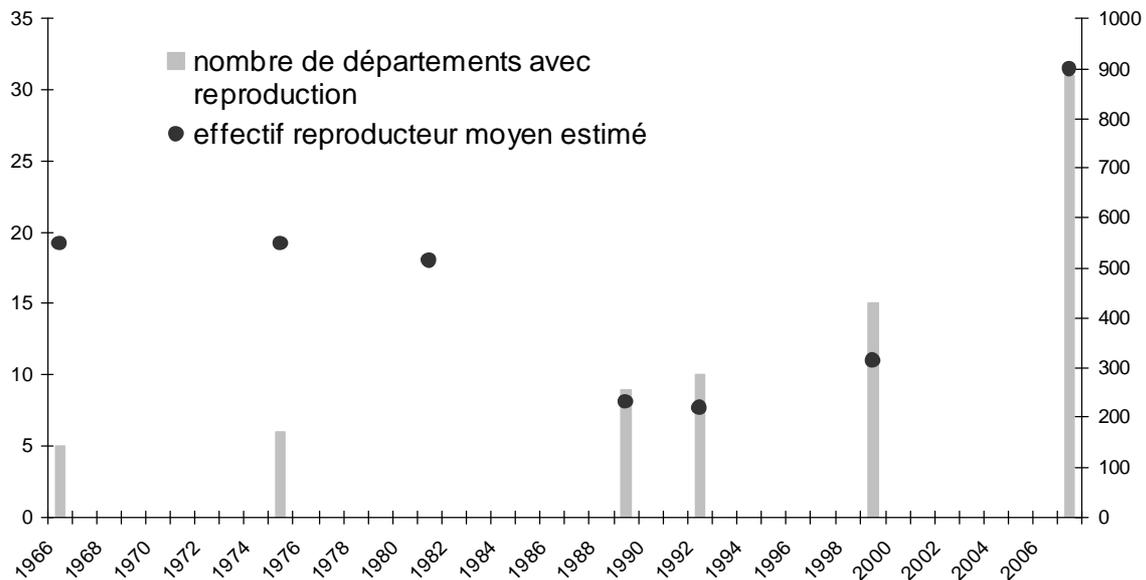


Figure 4 : évolution de la distribution et des effectifs français de Nette rousse selon les différents inventaires et atlas nationaux (Mayaud 1966, Yeatman 1976, Boutin 1994, Dehorter & Rocamora 1999, Dubois *et al.* 2000, Dubois *et al.* 2008)

D'après la littérature (Dehorter & Rocamora *in* Rocamora & Yeatman-Berthelot 1999), les effectifs de l'espèce ont accusé en France un déclin numérique sensible au cours des années 90, alors que la distribution même de reproduction a augmenté au cours de la même période. La tendance de régression démographique notée pour cette décennie n'est pas complètement fiable d'après Dehorter & Rocamora (*in* Rocamora & Yeatman-Berthelot 1999). De fait, les inventaires ornithologiques nationaux successifs (Figure 4) traduisent une relative incohérence entre les tendances géographique et numérique qu'ils proposent puisque la première traduit une extension claire de l'aire française de distribution et la seconde traduit un déclin temporaire au cours des années 90 qui s'est avéré mal étayé une fois que les erreurs de détection dans les dénombrements d'oiseaux reproducteurs ont été pris en compte dans deux zones majeures de reproduction (Defos du Rau *et al.* 2002, Defos du Rau *et al.* 2003, Musseau *et al.* 2010). Une estimation de la taille de la population reproductrice de Camargue a été obtenue en 2001, tenant compte des variations de la probabilité de détection des nichées (Defos du Rau *et al.* 2002, Defos du Rau *et al.* 2003). L'estimation de cette probabilité moyenne de détection s'est avérée relativement faible, 57,5% des nichées seulement étant détectées. Il est intéressant de noter qu'une application de ces méthodes d'estimation de la probabilité de détection des nichées à la population reproductrice du Forez a produit des résultats remarquablement similaires puisque la détectabilité des familles y est de 53% (Musseau *et al.* 2010). Les résultats très semblables de ces deux suivis distincts viennent donc renforcer leur fiabilité respective et celle des recensements de terrain qui corrigent les imperfections de détection, y compris pour des espèces aussi visibles que la Nette rousse. Une estimation minimum de 559 couples reproducteurs a été obtenue pour la Camargue (intervalle de confiance à 95%: 436 - 855). Cette estimation s'est avérée bien plus élevée que les précédentes pour la Camargue (80-100 couples reproducteurs) et pour la France (250 couples reproducteurs). Ce résultat suggère que les précédentes estimations d'effectifs étaient

largement sous-estimées car elles ne tenaient pas compte des imperfections de détection. Or cette précédente estimation de l'effectif reproducteur français, généralement admise dans la littérature mais obtenue sans tenir compte des imperfections de détection de l'espèce, avait conduit à affecter à l'espèce le statut de conservation « En Danger », qui correspond au plus au degré de menace au niveau national. Ce statut de conservation critique était donc basé sur des informations erronées. Les recensements effectués en 2000 et 2001 en Camargue nécessitent aujourd'hui d'être réactualisés. Le complexe de zones humides de l'étang de Berre (13) accueillerait entre 13 et 24 couples (Louvel 2011). Dans l'Hérault, les effectifs atteignent 75 couples en 2011 (Dubois *et al.* 2012). En Dombes, Tournier (com. pers.) estimait la population reproductrice à 170 couples pour la période 1973-1976 puis à 60 couples pour la période 1984-1988. Actuellement, l'effectif estimé en Dombes est stable, compris entre 120 et 130 couples (Bernard & Lebreton 2007); en Forez, l'effectif reproducteur est estimé à 170 couples (Musseau *et al.* 2010) et montre un accroissement général depuis les années 1990 (Broyer 2007). Au total, l'effectif reproducteur national semble aujourd'hui être compris entre 950 et 1500 couples (Tableau 3).

Département	effectif min.	effectif max.	source
Haut-Rhin	1	1	Meyer & Dietrich com.pers.
Allier	2	3	Trompat 2010, Trompat & Dulphy 2009, <a href="http://www.faune-auvergne.org">http://www.faune-auvergne.org</a>
Haute-Loire	1	1	Trompat 2010, Trompat & Dulphy 2009, <a href="http://www.faune-auvergne.org">http://www.faune-auvergne.org</a>
Puy-de-Dôme	2	4	Trompat 2010, Trompat & Dulphy 2009, <a href="http://www.faune-auvergne.org">http://www.faune-auvergne.org</a>
Côte-d'Or	3	3	Trompat & Dulphy 2009, Faivre & Frochot 2006, <a href="http://www.oiseaux-cote-dor.org">http://www.oiseaux-cote-dor.org</a>
Saône-et-Loire	4	4	Durlet 2005, <a href="http://www.atlas-ornitho.fr">http://www.atlas-ornitho.fr</a>
Yonne	3	3	Durlet 2005, Durlet in litt., <a href="http://lpo.yonne.free.fr">http://lpo.yonne.free.fr</a>
Indre	25	25	Trompat & Dulphy 2009, Pelsy <i>et al.</i> 2009, Bourguemestre comp. Pers.
Loir-et-Cher	2	2	Pelsy <i>et al.</i> 2009
Aube	5	10	LPO Champagne-Ardenne 2010
Marne	25	30	LPO Champagne-Ardenne 2010, Mionnet com.pers.
Haute-Corse	3	10	Thibault & Bonaccorsi 1999, Faggio com. Pers.
Doubs	3	3	Giroud 2006, Maas & Paul 2010, Giroud com. pers.
Jura	2	3	Giroud 2006, Maas & Paul 2010, Giroud com. pers.
Seine-et-Marne	13	17	Flamant & Siblet 2011
Aude	1	2	Clément com. Pers.
Gard	200	300	Defos du Rau <i>et al.</i> 2003
Hérault	45	75	Dubois <i>et al.</i> 2012, Rufay com.pers.
Moselle	20	30	<a href="http://www.centre-ornithologique-lorrain.com">http://www.centre-ornithologique-lorrain.com</a> , François com.pers.
Tarn-et-Garonne	2	3	Bousquet com.pers.
Somme	5	10	Sueur 2010, Sueur <i>et al.</i> 2004
Alpes de Hte-Provence	2	2	<a href="http://www.faune-paca.org">http://www.faune-paca.org</a>
Bouches-du-Rhône	250	580	Defos du Rau <i>et al.</i> 2003, Louvel 2011
Ain	122	132	Bernard & Lebreton 2007
Ardèche	17	32	<a href="http://coraregion.free.fr">http://coraregion.free.fr</a> , Dhermain in litt.
Drôme	18	33	<a href="http://coraregion.free.fr">http://coraregion.free.fr</a> , Oliso in litt.
Isère	2	2	Dubois <i>et al.</i> 2000, <a href="http://isere.lpo.fr">http://isere.lpo.fr</a> , <a href="http://www.faune-isere.org">http://www.faune-isere.org</a>
Loire	170	170	Musseau <i>et al.</i> 2010
Rhône	6	6	Dubois <i>et al.</i> 2008, <a href="http://coraregion.free.fr">http://coraregion.free.fr</a> , Tissier 2011
Savoie	1	1	<a href="http://www.faune-savoie.org">http://www.faune-savoie.org</a>
Haute-Savoie	5	10	<a href="http://haute-savoie.lpo.fr">http://haute-savoie.lpo.fr</a>
<b>total 2010</b>	<b>960</b>	<b>1507</b>	

Tableau 3 : effectifs reproducteurs connus par département français pour 2010

En mettant à profit les séries temporelles des suivis départementaux de reproduction de 1989 à 2010 réalisés et publiés par les ornithologues français sur l'ensemble du territoire métropolitain (Figure 2), il est possible de modéliser la dynamique spatiale d'occupation des sites par l'espèce en utilisant les modèles développés par MacKenzie *et al.* (2003) qui permettent d'estimer les probabilités d'extinction locale, de colonisation et d'occupation des sites fermés à tout flux entrant ou sortant de l'espèce, ce qui est bien le cas en période de reproduction au niveau spécifique (un site occupé par l'espèce pour se reproduire l'est effectivement tout au long de la saison de reproduction).

Parmi l'ensemble des modèles évalués, celui qui présente l'adéquation la plus parcimonieuse avec les données de reproduction par département recueillie à lui seul la totalité du suffrage statistique (poids statistique = 99.78%) partageable avec tous les autres modèles évalués. Ce modèle qui décrit le mieux la dynamique d'occupation des sites de reproduction français démontre (Figure 5) que la probabilité d'extinction locale reste faible et constant mais que, de 1989 à 2010, le taux de colonisation des départements pour la reproduction va croître et dépasser le taux d'extinction départementale de la reproduction c'est à dire que la Nette rousse va continuer de 1989 à 2010 à abandonner certains départements à un taux constant et faible mais que l'espèce va dans le même temps coloniser un nombre croissant de départements qui finit par dépasser le nombre constant et faible de départements abandonnés annuellement. En outre, il est intéressant de constater que la probabilité de colonisation est bien plus forte pour les départements colonisés dans des zones humides artificielles : gravière ou retenue d'eau. Cette modélisation probabiliste confirme que les zones humides française sont bien colonisées par l'espèce pour sa reproduction, alors que l'observation empirique des données reste biaisée par les imperfections de détection et ne permettent pas d'inférence fiable en l'absence de modélisation. Les zones humides artificielles, et notamment les gravières (Flamant & Sibley 2011), accélèrent cette dynamique d'extension spatiale, déjà positive, de l'espèce en reproduction en France.

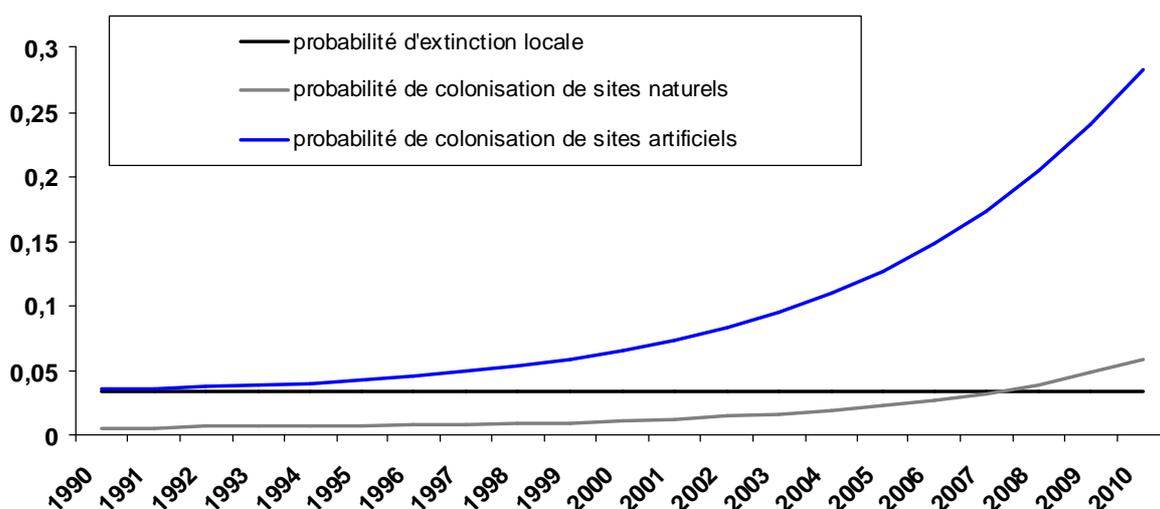


Figure 5 : probabilités de colonisation et d'extinction des départements utilisés pour la reproduction par la Nette rousse en France

**Europe** : Des estimations d'effectif, exprimées en nombre de couples reproducteurs, ont été émises pour la plupart des pays européens (Tucker & Heath 1994, Tucker 1996, Birdlife International 2004). La population de Nette rousse d'Europe centrale et occidentale et de l'ouest de la Méditerranée, à laquelle appartiennent les oiseaux français était estimé être comprise entre 4200 et 12400 couples reproducteurs (BirdLife International 2004) ; les détails par pays dont les nettes rousses appartiennent à cette population occidentale sont donnés dans le tableau 4. L'effectif de couples reproducteurs estimé de la population occidentale de Nette rousse à laquelle appartiennent les oiseaux français serait compris entre 6500 et 10700 couples ; cette apparente augmentation par rapport à l'estimation précédente est corroborée par les tendances nationales pour plusieurs pays (Tableau 4). Il semble que la tendance européenne d'expansion géographique de l'espèce, détaillée pour l'Europe centrale par Schneider-Jacoby & Vasic (1989), se maintienne et se poursuive vers l'Europe de l'Est (Berndt 1997). Les tendances d'évolution géographiques et numériques de l'espèce restent complexes à analyser et doivent peut-être l'être à une échelle de temps de plusieurs dizaines d'années ; cette tendance éventuelle à l'expansion reste évidemment à confirmer au cours des années à venir mais peut aussi s'accompagner de diminutions et/ou disparitions ponctuelles et locales.

	min.	max.	période		tendance	source
rép. Tchèque & Slovaquie	200	250	2001	2008	hausse	Musil <i>et al.</i> 2001, Cepák <i>et al.</i> 2008
Suisse	150	200	1950	2009	hausse	Knaus <i>et al.</i> 2011, Keller <i>et al.</i> 2010a, Keller <i>et al.</i> 2010b
Hongrie	90	90	2006	2006	hausse	Bankovics 2006, Faragó & Gosztonyi 2009
Pays-Bas	370	420	2008	2008	hausse	Van der Winden & Dirksen 2005, van Turnhout <i>et al.</i> 2010
Allemagne	504	628	2003	2003	hausse	Hiller & Moning 2008
Slovénie	0	3	2008	2008	?	Denac <i>et al.</i> 2009
Italie	20	20	2008	2008	stable	Spina & Volponi 2008
Pologne	6	8	2007	2007		Komisja Faunistyczna 2008
Espagne	4000	7200	2007	2007	hausse	Dies & Gutiérrez 2005, Palomino & Molina 2009
Danemark	0	1	1970	2005	?	Bønlokke <i>et al.</i> 2006
maroc	8	8	2005	2005	hausse	Qninba <i>et al.</i> 2008
Autriche	150	250	2004	2008	hausse	Denner, M. & Zuna-Kratky, T. 2008
Belgique	3		2003	2008	hausse	Derouaux <i>et al.</i> 2008
France	950	1500	2010	2010	hausse	ce plan de gestion
Portugal	40	100	2002	2002	hausse	Birdlife International 2004
Croatie	10	20	2002	2002	hausse	Birdlife International 2004
<b>TOTAL</b>	<b>6501</b>	<b>10698</b>				

Tableau 4 : effectifs reproducteurs (en couples) estimés par pays de la population de Nette rousse d'Europe centrale et occidentale et de l'ouest de la Méditerranée.

Les populations sont les plus importantes en Russie, en Roumanie et en Asie Centrale et notamment au Kazakhstan (Schielzeth *et al.* 2008), en Mongolie et en Chine occidentale. Une tendance à la baisse des effectifs nicheurs est a été signalée ou pressentie dans différents pays traditionnellement fréquentés en forte densité (Krivenko *in* Tucker & Heath 1994), bien que les suivis ornithologiques ne soient pas toujours suffisamment réguliers ou répliqués pour permettre de valider des tendances numériques ou démographiques. L'absence d'information

sur les effectifs de la partie européenne de la Fédération de Russie contrarie fortement toute estimation d'un effectif reproducteur pour l'Europe dans son ensemble. La grande majorité de la population mondiale se reproduit en dehors de l'Europe et donc de l'Union Européenne.

La taille de la population reproductrice française est comprise entre 950 et 1500 couples et évolue de façon positive tant démographiquement que géographiquement même si, contrairement aux données de distribution spatiale, les estimations publiées d'effectif national ont parfois pu laisser croire à un déclin. Ces analyses empiriques sont facilitées et confirmées par la modélisation de la dynamique spatiale de l'espèce en France. L'espèce n'a jamais été aussi abondante sur le territoire national en reproduction. En Europe occidentale, les tendances numériques et/ou géographiques dans la majorité des pays sont également à la hausse et la France serait actuellement le second pays le plus utilisé par l'espèce pour sa reproduction après l'Espagne. La conservation et la gestion durable de la population occidentale de l'espèce dépendent donc très largement des suivis, de la recherche et de mesures coordonnées par ces deux pays qui en sont d'autant plus responsables qu'ils sont les seuls à pratiquer une chasse significative de l'espèce.

#### 1.2.2.1. – Population hivernante

##### Europe

Deux populations biogéographiques sont envisagées et discutées dans la littérature pour l'Europe (principalement Rüger *et al.* 1986, Monval & Pirot 1989, Schneider-Jacoby & Vasic 1989, Scott & Rose 1996, Wetlands International in prep. – Figure 1). Ces deux populations sont considérées jusqu'à preuve du contraire comme des migratrices de moyenne distance et, globalement, hivernent dans le sud de leur aire de reproduction. Il ne semble pas exister de reprises de baguage démontrant un échange entre ces deux populations (Figure 3 – voir aussi Bønløkke *et al.* 2006, Cepák *et al.* 2008, Spina & Volponi 2008). Sur ce point, l'analyse complète et détaillée de la banque de données Euring, ainsi qu'une évaluation génétique des flux entre ces deux populations s'avèrent nécessaires pour confirmer la délimitation et la taille de la population de Nette rousse, qui sont deux informations essentielles pour la conservation de l'espèce par les pays d'Europe de l'ouest et sa gestion par les deux pays qui en pratiquent la chasse.

- l'une de ces populations correspondrait aux effectifs reproducteurs du bassin de la Mer Noire et serait concentrée en hiver sur le delta du Danube, le lac Albano-Macédonien d'Ohrid et les sites turcs (Delany *et al.* 1999, Fremuth *et al.* in prep.). Pour cette population, la Grèce n'a plus récemment constitué un pays d'accueil très fréquenté, comme c'était le cas il y a quelques années (Rüger *et al.* 1986); cet abandon des sites d'hivernage grecs est certainement dû aux drainages et destructions dont ils ont fait l'objet (Handrinos & Akriotis 1997). Malgré cela, cette population est-méditerranéenne est estimée être comprise entre 20000 et 43500 individus (Wetlands International in prep.); la tendance de cette population est supposée être décroissante ou, plus récemment, incertaine par Wetlands International (in prep.). Un déclin est également rapporté par Paspaleva *et al.* 1984, Monval & Pirot 1989, Krivenko in Tucker & Heath 1994, Rose & Taylor in Rose 1995, Munteanu 1996, Delany *et al.* 1999. Ce déclin supposé pourrait toutefois plutôt masquer un manque de couverture et de suivi des zones d'hivernage du delta du Danube et des côtes nord et est de la Mer Noire et de la Mer d'Azov. Selon le degré d'échange, qu'il reste à quantifier, entre les deux populations

d'Europe, l'analyse des tendances démographiques pourrait s'avérer essentielle pour la conservation et la gestion de l'espèce en Europe occidentale donc en France. Or cette tendance est pour la première fois considérée comme incertaine ou inconnue par Wetlands International (in prep. - Figure 6). Cette forte incertitude des effectifs et tendances de cette population, illustrée par la figure 6, est probablement due à une insuffisance de moyen logistiques et techniques de suivis, notamment aériens et sur le bassin de la Mer Noire.

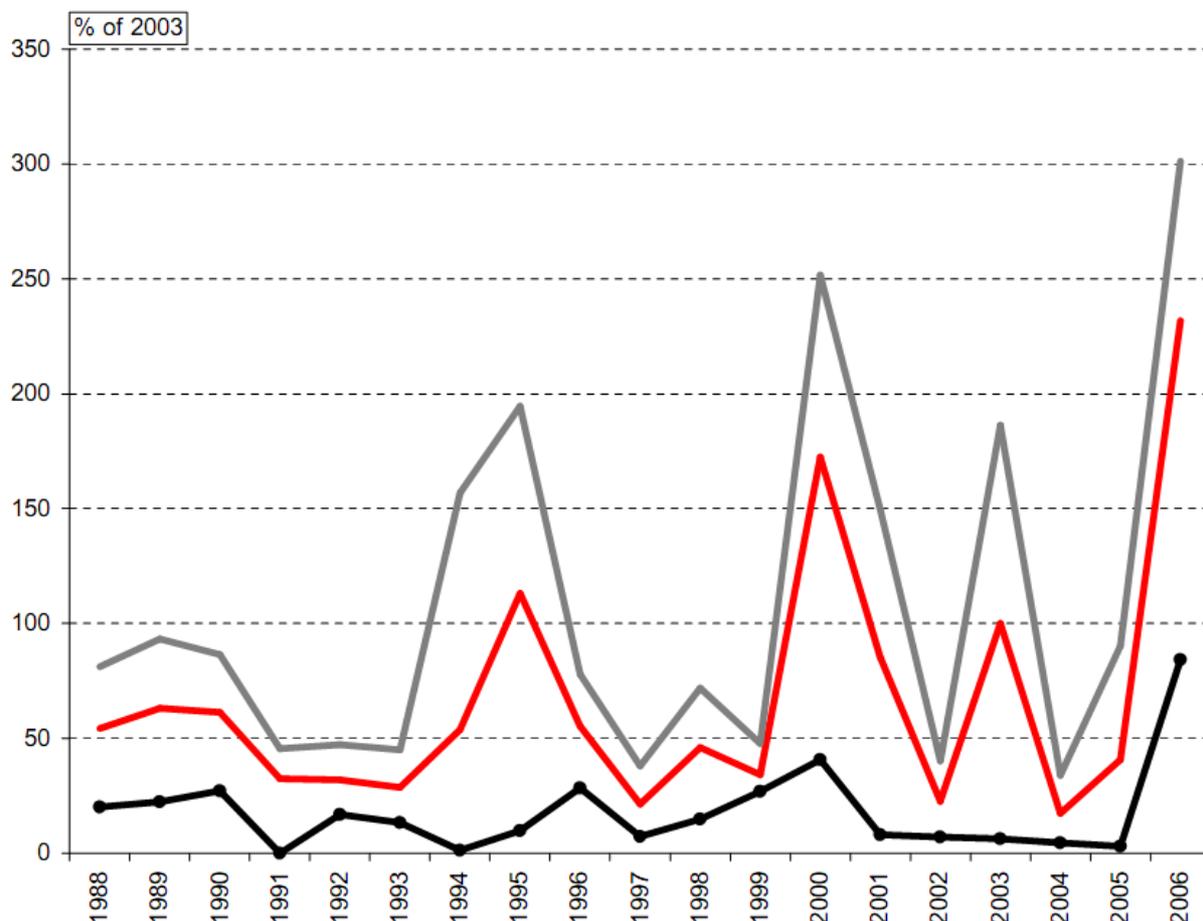


Figure 6 : proportion des effectifs dénombrés (en noir) et estimés (en rouge avec leur limite de confiance supérieure en gris) de la population de Nette rousse de Mer Noire et de l'Est de la Méditerranée par rapport à ceux de 2003 (Wetlands International in prep.)

- l'autre population hivernale pour l'essentiel en Allemagne, en Espagne (Dies & Gutiérrez 2005), en France et en Suisse avec des effectifs plus réduits en Autriche, en Italie (Baccetti *et al.* 2002), au Maroc (El Agbani 1997), aux Pays-Bas et au Portugal. Cette population se reproduit de l'Europe du Nord-Est à l'Espagne et hiverne du Lac de Constance à l'Afrique du Nord ; elle est considérée en augmentation (Figure 7) et estimée en 2011 à 50000 individus par Wetlands International (in prep.) bien que Keller (2006) juge cette estimation de 50000 individus pour l'Europe centrale et de l'Ouest peut-être un peu surestimée. La dynamique hivernale de cette population a été analysée en détail par Keller (1999 & 2006) qui suggère un possible déclin de ses effectifs après 1978 en se basant sur les dénombrements records de 1979 qui n'ont jamais été renouvelés en dépit d'une très bonne couverture des sites d'hivernage de 1985 à 1994. L'espèce est très grégaire en hiver et semble se concentrer sur un nombre réduit de sites, dont les plus importants sont ou ont été : la lagune de Gallocanta, le delta de l'Ebre, l'Albufera de Valencia et les Marismas du Guadalquivir en

Espagne (Dies & Gutiérrez 2005), la Camargue en France et les lacs Léman, de Neuchâtel, de Vierwaldstättersee et de Constance en Suisse, Allemagne et Autriche. Keller (1999) décrit en détail un turn-over assez rapide d'utilisation puis d'abandon de ces sites. De fait, la sélection d'habitat hivernal de l'espèce mais aussi les choix de sites d'hivernage semblent complexes. Si l'abandon brusque de la lagune de Gallocanta peut être attribué à son assèchement presque total, les abandons temporaire des sites camarguais (dans les années 90) et épisodique des Marismas du Guadalquivir sont moins bien expliqués mais les effectifs de l'espèce fluctuent en Espagne au gré des conditions hydrologiques (Dies & Gutiérrez 2005, Kloskowski *et al.* 2009). L'amélioration de la qualité des eaux des lacs suisses et allemands a permis l'accroissement de leurs herbiers de characées (voir par exemple Köhler *et al.* 2009). Un réseau d'îlots favorables à la nidification et de zones protégées interdites à la chasse et à la navigation de plaisance a également été mis en place sur les lacs de Neuchâtel (Morard *et al.* 2007) et de Constance (Schneider-Jacoby 2000, Knaus *et al.* 2011). Ces deux facteurs ont favorisé l'accueil d'un nombre croissant de nettes rousses en Europe Centrale (Aubrecht & Winkler 1997, Schneider-Jacoby *in* Heine *et al.* 1999, Musil com. Pers) et jusqu'à 40 000 individus en janvier 1999 sur les grands lacs alpins (Keller 2006) au détriment des effectifs espagnols et français (Delany *et al.* 1999, Keller 1999).

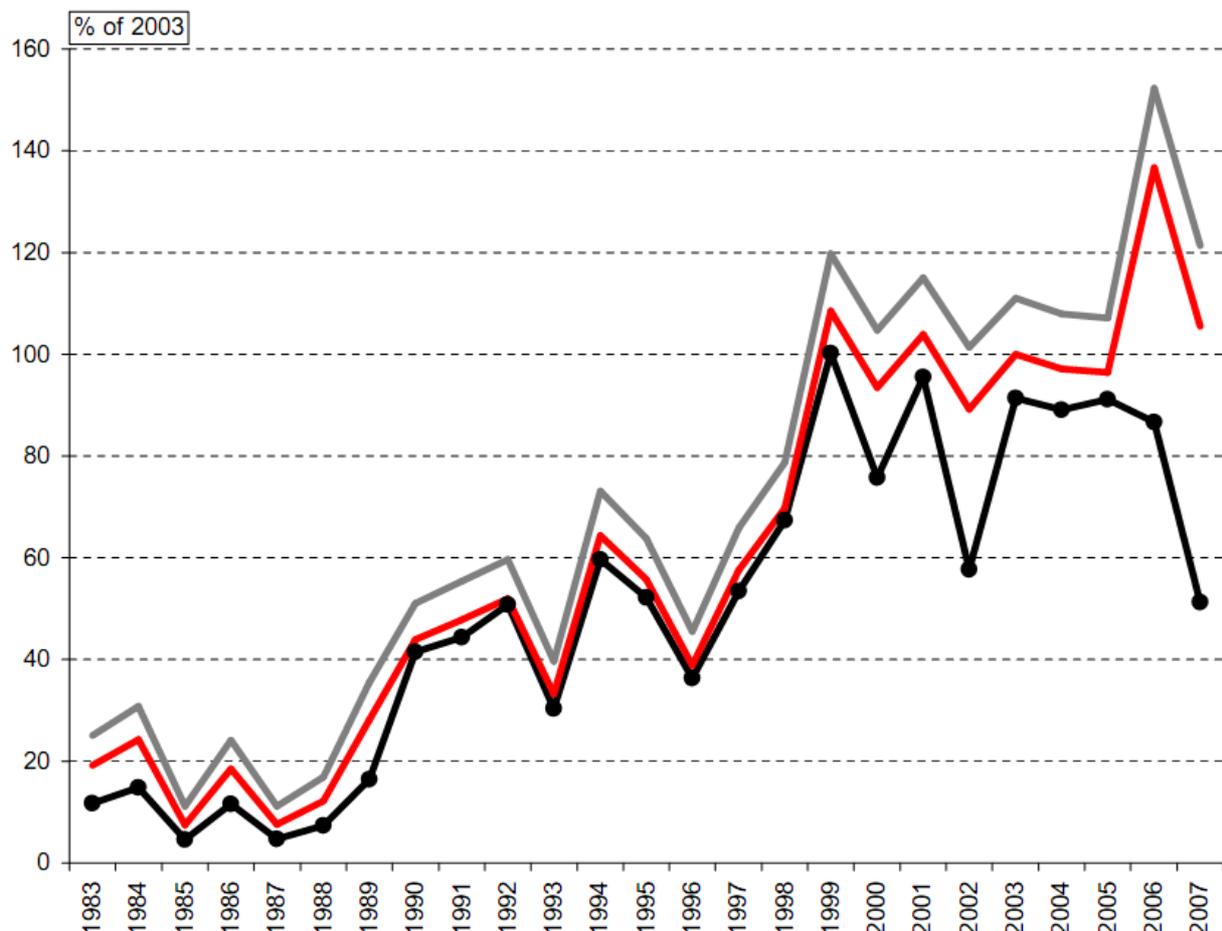


Figure 7 : proportion des effectifs dénombrés (en noir) et estimés (en rouge avec leur limite de confiance supérieure en gris) de la population de Nette rousse d'Europe centrale et occidentale et de l'Ouest de la Méditerranée par rapport à ceux de 2003 (Wetlands International in prep.)

L'augmentation des effectifs dénombrés de Nette rousse d'Europe centrale et occidentale et de l'Ouest de la Méditerranée (Figure 7) a été corroborée par une modélisation de la

dynamique de cette population de 1994 à 2002 (Figure 8) sur la base de ses paramètres démographiques estimés pour la Camargue (Defos du Rau 2007). Ce sont donc deux jeux de données distincts qui démontrent que la population d'Europe centrale et occidentale et de l'Ouest de la Méditerranée est en phase de forte croissance.

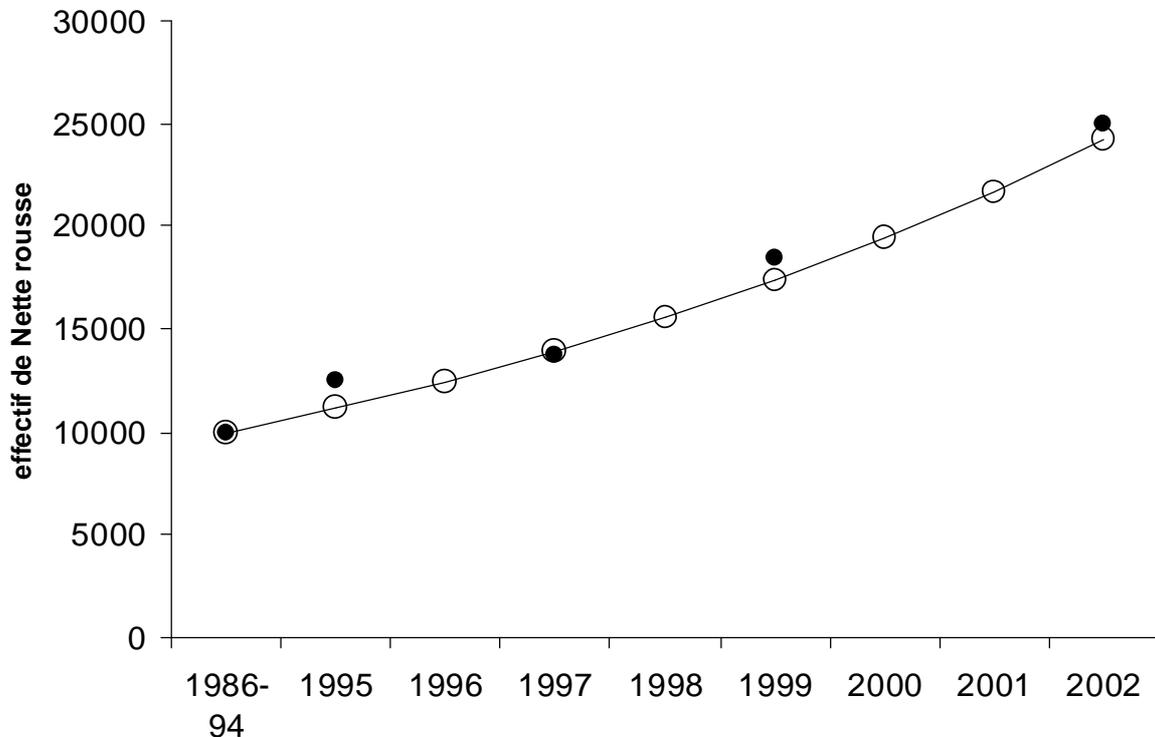


Figure 8 : tendances de la population de Nette rousse d'Europe centrale et occidentale et de l'Ouest de la Méditerranée de 1994 à 2002 prédite par un modèle matriciel (O) et estimée sur la base des dénombrements d'oiseaux d'eau hivernants de la mi-janvier coordonnés par Wetlands International (●) (Defos du Rau 2007)

## France

L'hivernage de la Nette rousse en France est suivi grâce à deux réseaux parallèles d'observateurs (Deceuninck & Fouque 2010) : le réseau des ONG avec la LPO et Wetlands International et le réseau Oiseaux d'eau & Zones humides de l'ONCFS/FNC/FDC qui a recueilli des données pour la période 1987-2011. Plusieurs reprises de baguage indiquent que les oiseaux d'Europe du nord (Bønløkke *et al.* 2006) et d'Europe Centrale (Cepák *et al.* 2008) notamment hivernent en France et en Camargue en particulier. Ce patron peut aussi être dû à la forte mortalité cynégétique et à la bonne coopération entre chasseurs et scientifiques dans cette région de France.

## Effectif et répartition

Pour la France, la moyenne de 2005 à 2009 des effectifs hivernant à la mi-janvier est estimée par Deceuninck & Fouque (2010) à 4784 individus pour le réseau LPO-WI sur 452 zones humides ou complexes de zones humides et 5578 individus pour le ROEZH sur 88 zones humides ou complexes de zones humides. Fouque *et al.* (2009), Cet effectif hivernant

correspond à environ 10% de la population d'Europe occidentale et centrale et de l'Ouest-Méditerranée. Cette fraction de la population dépendante de la France pour son hivernage est déjà très importante, mais en fait, elle sous-estime probablement l'importance de la France pour cette population : en effet, en raison des mouvements migratoires, de surcroît plus nombreux que pour les autres espèces de canards, liés aux phases de reproduction, de mue et d'hivernage, la part de Nette rousse utilisant les zones humides françaises à un moment ou l'autre de leur cycle annuel doit en réalité être bien plus élevée que 10% de la population dans la mesure où la France est située entre les régions de reproduction (Espagne) et d'hivernage (Suisse et Allemagne) aux plus forts effectifs respectifs.

Nom du site	Dept.	Nom Entité	Moyenne Hiver 2006-11	Moyenne Hiver 2001-06	Tendance
CAMARGUE (ENTITE)	13	CAMARGUE	3122.60	2748.67	Légère augmentation
PTE CAMARGUE : ETANG DE SCAMANDRE (HORS PNR)	30	CAMARGUE	766.67	813.33	Stable
LAC DU BOURGET : CONJUX A CHINDRIEUX	73	LAC DU BOURGET	297.67	43.53	Forte augmentation
LACS DE MIRIBEL JONAGE	69	FLEUVE RHONE ET VALLEE DU RHONE	149.00	49.67	Forte augmentation
LAC LEMAN RIVE FRANCAISE	74	LAC LEMAN RIVE FRANCAISE	126.67	137.67	Stable
CIRCUIT DOMBES 87 ETANGS	01	ETANGS DE LA DOMBES	103.33	55.40	Forte augmentation
LAC DU BOURGET : BOURDEAU A CONJUX	73	LAC DU BOURGET	93.00	3.13	Forte augmentation
ETANG DES OUDRIERES	01	ETANGS DE LA DOMBES	81.33	29.93	Forte augmentation
LAC DU BOURGET : AIX LES BAINS A BOURDEAU	73	LAC DU BOURGET	62.00	8.93	Forte augmentation
LAC DU BOURGET : D'AIX LES BAINS A CHINDRIEUX	73	LAC DU BOURGET	34.00	13.40	Forte augmentation
BASSIN D'ECLUSEE DE CADARACHE	13	VAL DE DURANCE	27.33	5.97	Forte augmentation
ETANG DE BIGUGLIA	2B	ETANG DE BIGUGLIA	21.67	4.47	Forte augmentation
GROUPE DES ETANGS DE LA PRESLE	42	ETANGS DE LA PLAINE DU FOREZ	20.00	2.87	Forte augmentation
LA CRAU : ETANG DES AULNES	13	CAMARGUE	17.33	60.53	Forte Baisse
PLAN D'EAU DE PLOBSHEIM	67	COURS DU RHIN	14.00	7.87	Forte augmentation
GROUPE DES ETANGS DE LA LOGE	42	ETANGS DE LA PLAINE DU FOREZ	10.33	15.47	Baisse moyenne

Tableau 5 : Sites accueillant plus de 10 individus de Nette rousse en moyenne au cours des 5 derniers hivers (2006/2007 à 2010/2011 - réseau Oiseaux d'eau & Zones humides de l'ONCFS/FNC/FDC)

153 sites sur les 655 faisant l'objet d'un suivi par le réseau Oiseaux d'eau & Zones humides de l'ONCFS/FNC/FDC ont été occupés au moins une fois par l'espèce depuis 2001. Les sites traditionnels d'hivernage sont au nombre de 38 et pour l'essentiel, localisés dans la moitié est de la France (Figure 9). A l'ouest de la France, les quelques sites occupés ont été abandonnés ou accueillent moins de 10 individus en moyenne en hiver. Le nombre de sites accueillant plus de 10 individus de Nette rousse en moyenne les 5 derniers hivers (hivers 2006/2007 à 2010/2011) est de 15 répartis sur 9 entités (Tableau 5) : Camargue (13-30), Lac du Bourget (73), Fleuve et vallée du Rhône (69), Lac Léman (74), Val de Durance (13-84), Etang de Biguglia (2B), Cours du Rhin (67), Etangs de la Plaine du Forez (42), Etangs de la Dombes (01). Les trois grandes régions de reproduction (Camargue, Dombes, Forez) s'avèrent donc également d'importantes zones d'hivernage à l'échelle nationale mais l'espèce fréquente aussi en nombres relativement élevés les lacs alpins des Savoies et de façon générale, les fleuves et

gravières des régions Rhône-Alpes (De Thiersant & Deliry 2008), PACA et Alsace, ainsi que d'Ile de France (Flamant & Sibley 2011).

### Dynamiques spatiale et temporelle

Deceuninck & Fouque (2010), Brochet *et al.* (2011) et Dubois *et al.* (2012) indiquent un accroissement des effectifs hivernants, en dépit d'un déclin temporaire dans les années 90 lié au report des hivernants vers les lacs alpins (Keller 1999). Cet accroissement des effectifs français est probablement lié à l'accroissement des effectifs ouest-européens (Fouque *et al.* 2009) et il est également observé dans les résultats des deux réseaux nationaux de dénombrements d'anatidés (Figures 10 & 11) bien que le réseau ROEZH s'avère plus représentatif des tendances de l'espèce que le réseau LPO-WI selon Deceuninck & Fouque (2010). En moyenne, les effectifs de la période 2006/2007 à 2010/2011 du ROEZH ONCFS/FNC/FDC sont plus élevés de 31% par rapport à la période des hivers 2001/2002 à 2005/2006. Régionalement, les tendances des effectifs hivernants sont à la hausse, comme en Rhône-Alpes (De Thiersant & Deliry 2008), et notamment dans la Dombes (Fournier *et al.* 2009) ou en Ile-de-France (Flamant & Sibley 2011, Dubois *et al.* 2012) ou stables comme en Camargue (Figure 12). Parmi les 15 sites accueillant plus de 10 individus en moyenne sur les 5 derniers hivers, 12 ont des effectifs en augmentation dont 11 en forte hausse alors que seulement 3 sont en baisse (Tableau 5). Il faut en outre noter la hausse récente des effectifs hivernants sur la retenue de Cadarache (13), qui ont atteint 585 individus en Janvier 2010 (Deceuninck *et al.* 2011).

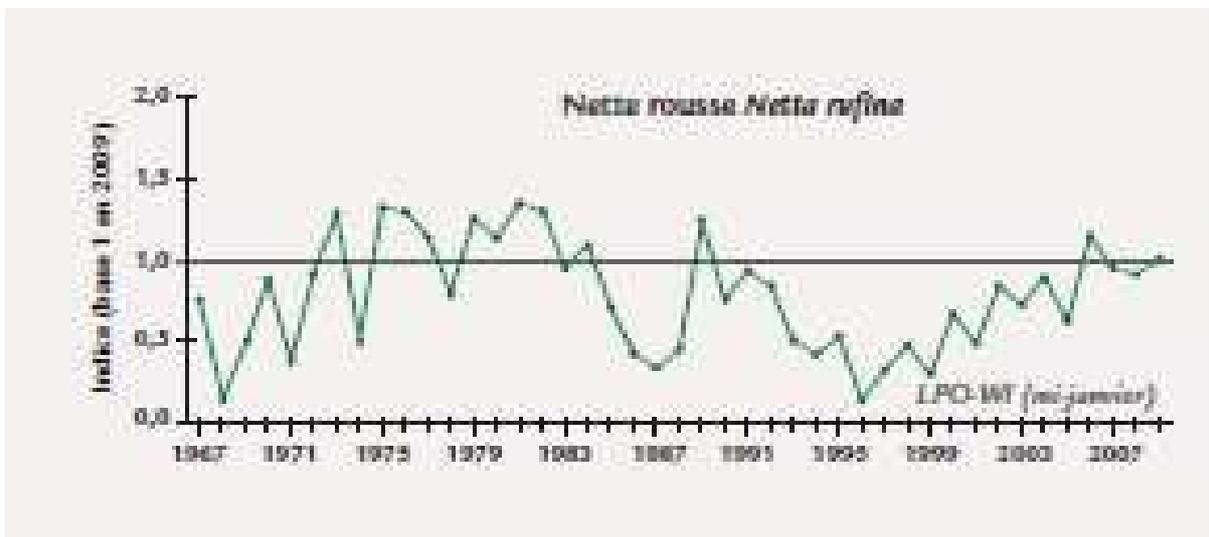


Figure 10 : indice d'abondance national de la Nette rousse à la mi-janvier (LPO-Wetlands International)

## Nette rousse

### Identification des sites d'hivernage (153 sites) traditionnels, abandonnés ou nouvellement apparus dans la seconde moitié des années 2000

Réseau ONCFS/FNC/FDC

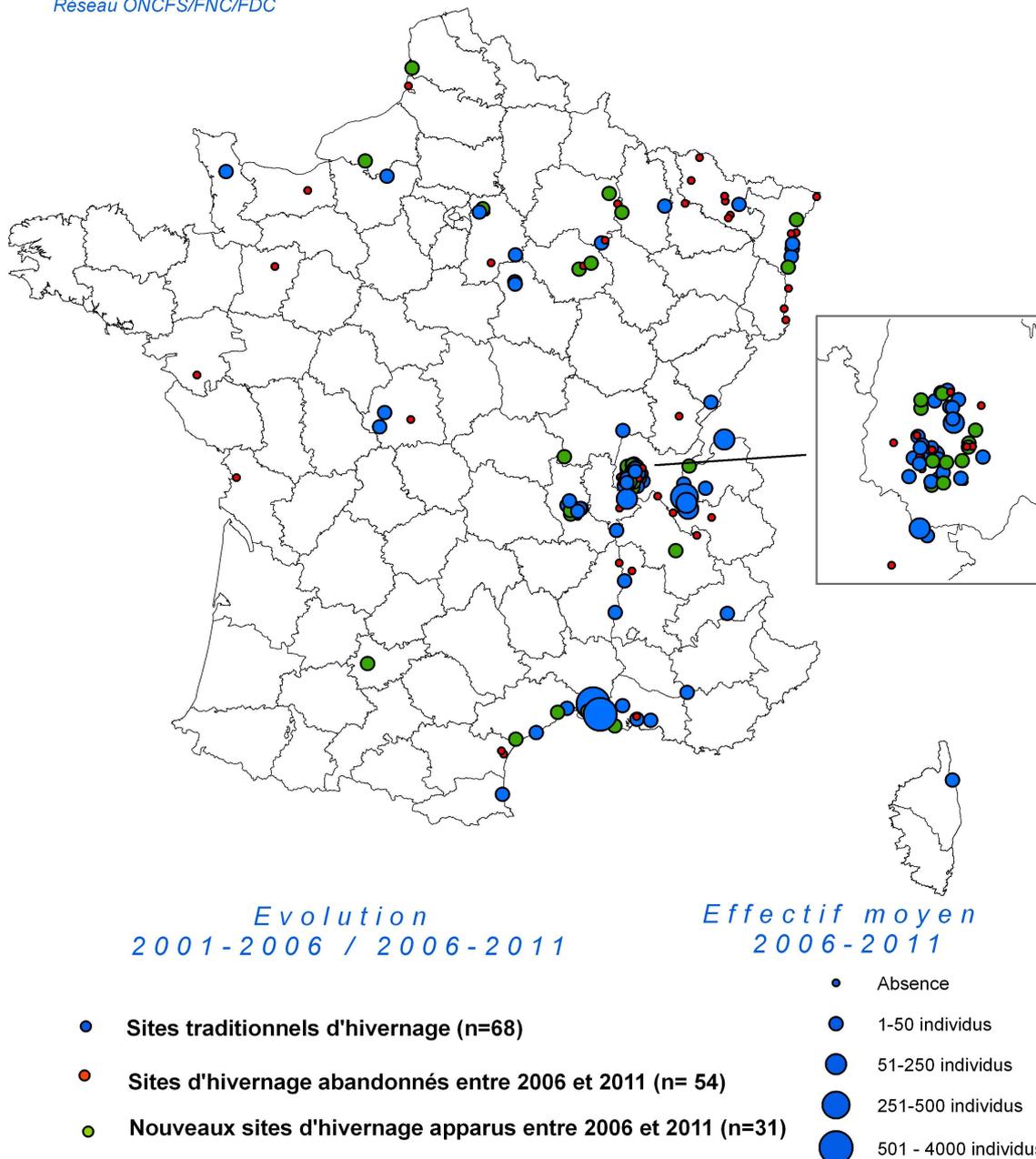


Figure 9 : répartition et abondance de la Nette rousse sur les sites suivis par le ROEZH ONCFS/FNC/FDC de 2006 à 2011

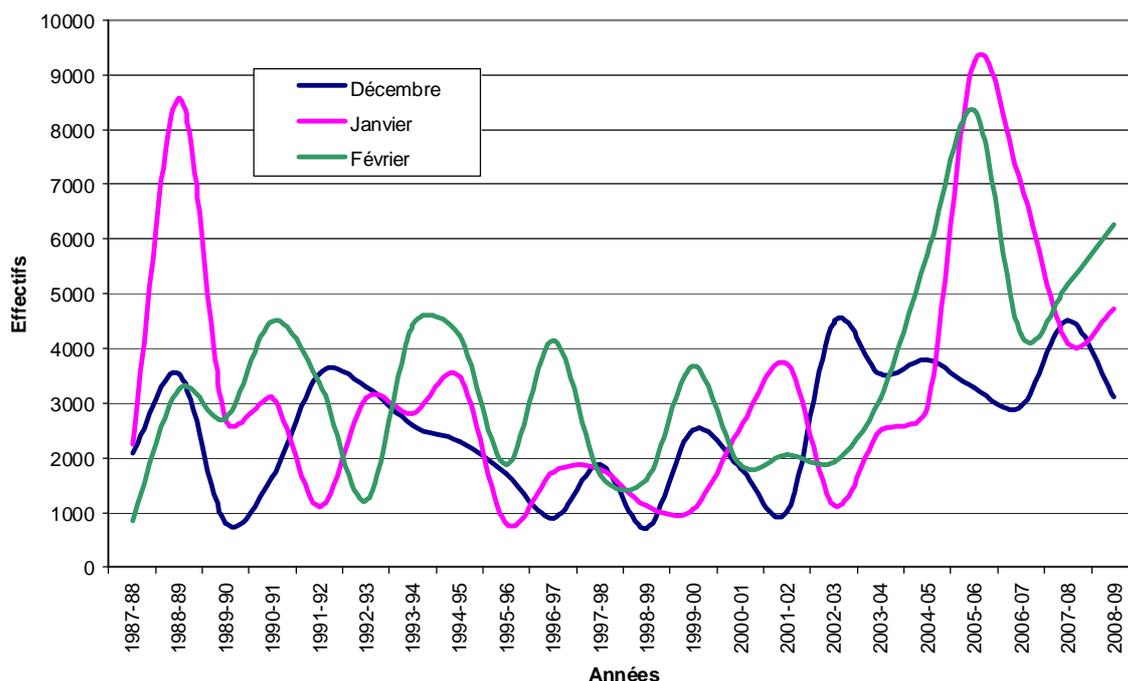


Figure 11 : effectif national dénombré de la Nette rousse en décembre, janvier et février (ROEZH – ONCFS/FNC/FDC)

L'espèce a disparu sur 54 sites entre les deux périodes de 5 ans et est apparu sur 31 nouveaux sites (Figure 9). Une partie non négligeable de nouveaux sites est localisée dans le nord-est de la France et 2 au nord-ouest.

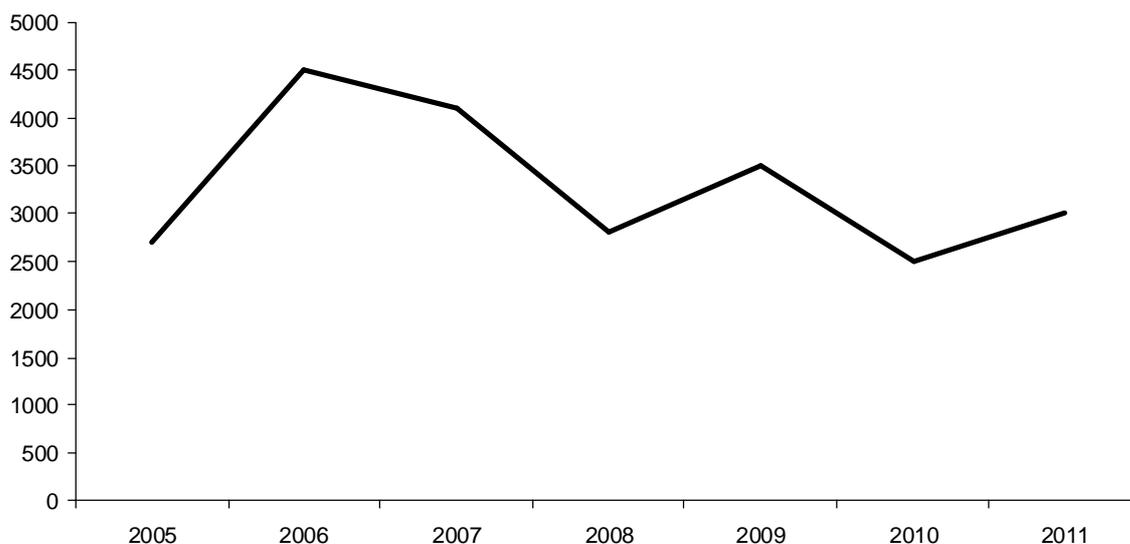


Figure 12 : effectifs de Nette rousse dénombrés par la Tour du Valat à la mi-janvier sur l'ensemble de la Camargue.

En mettant à profit les répliqués temporels des dénombrements effectués sur chaque site par le ROEZH de l'ONCFS/FNC/FDC au sein d'un même hiver, il est possible de modéliser la dynamique spatiale d'occupation des départements par l'espèce en utilisant les modèles développés par MacKenzie *et al.* (2003) qui permettent d'estimer les probabilités d'extinction locale, de colonisation et d'occupation des départements. Ces modèles exigent toutefois que le statut d'occupation des départements (espèce absente ou présente) reste identique au sein d'une même saison ou alors, dans le cas où on ne s'intéresse qu'à l'utilisation des départements plutôt qu'à leur occupation stricte, qu'il varie de façon uniquement aléatoire (MacKenzie *et al.* 2003) ; la première de ces hypothèses reste évidemment discutable pour l'ensemble d'un cycle hivernal pour une espèce aussi mobile que la Nette rousse, mais la seconde peut sembler raisonnable. Afin de renforcer la validité de cette hypothèse nécessaire à l'emploi de ces modèles statistiques, seuls les dénombrements effectués en décembre et janvier, c'est-à-dire au cœur de la période d'hivernage et en dehors de tout mouvement migratoire d'ampleur significative, ont été utilisés pour alimenter ces modèles de dynamiques spatiales de l'utilisation par la Nette rousse des sites d'hivernage en France.

Parmi l'ensemble des modèles évalués, les deux qui présentent l'adéquation la plus parcimonieuse avec les données de décembre et janvier du ROEZH de l'ONCFS/FNC/FDC recueillent à eux deux et à part quasiment égale la totalité du suffrage statistique (poids statistique) partageable avec tous les autres modèles évalués. Ces deux modèles démontrent

- a) que l'utilisation moyenne des départements suivis par le ROEZH de l'ONCFS/FNC/FDC s'accroît (Figure 13) et
- b) que le taux d'extinction départementale décroît et passe sous le taux de colonisation des départements d'hivernage c'est-à-dire que les nettes rousses les réutilisent d'hiver en hiver de plus en plus fréquemment au lieu de ne les visiter qu'épisodiquement puis de les abandonner l'hiver suivant (Figure 14)

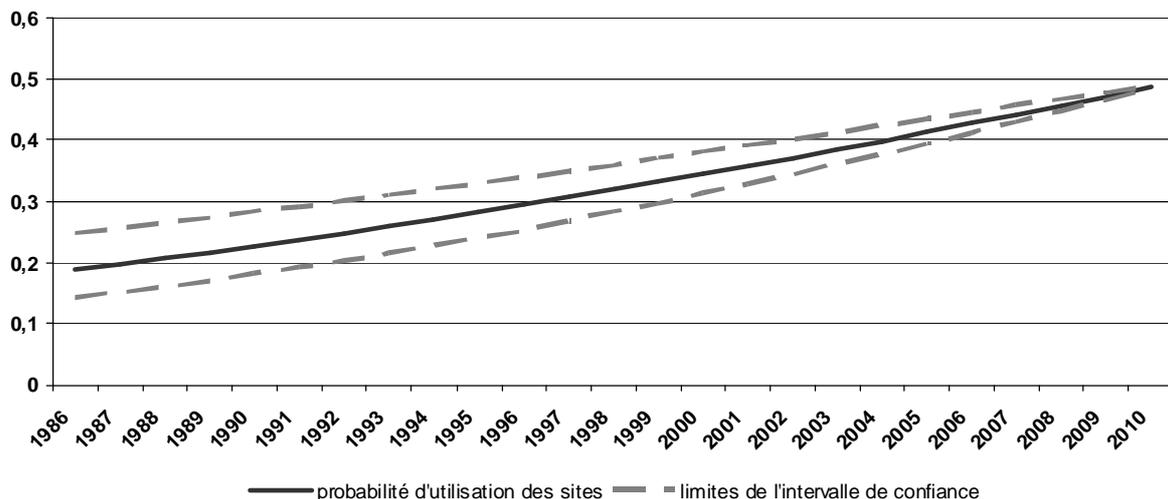


Figure 13 : probabilité d'utilisation des départements d'hivernage français du ROEZH de l'ONCFS/FNC/FDC par la Nette rousse en décembre et janvier

Ces deux résultats démontrent que la distribution hivernale de la Nette rousse en France n'est pas à l'équilibre car les taux de colonisation et d'extinction ne sont pas égaux, et que l'espèce est en phase de colonisation de plus en plus durable de nouveaux départements d'hivernage, particulièrement dans le nord de la France (Figure 9 – voir aussi Rigaux 2007, Deceuninck *et*

al. 2011), ce qui n'exclut évidemment pas qu'au cours de ce processus, de nombreux départements visités un hiver soient ensuite abandonnés plus ou moins durablement.

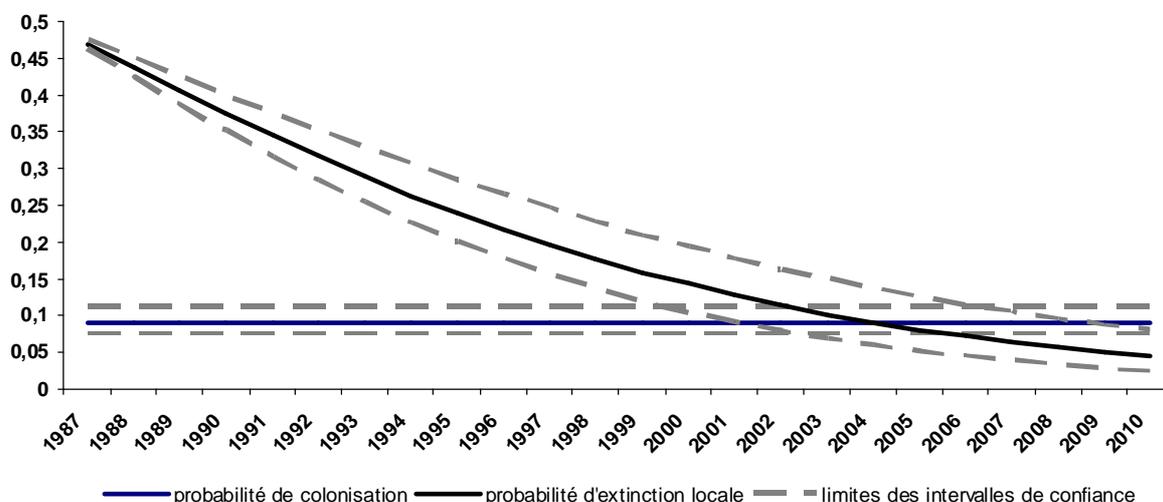


Figure 14 : probabilité de colonisation et d'extinction dans les départements d'hivernage français du ROEZH de l'ONCFS/FNC/FDC par la Nette rousse en décembre et janvier

Les effectifs hivernant français sont en nette hausse après une période de stabilité ou de déclin relatif. Les principaux sites d'hivernage français sont la Camargue et les lacs alpins franco-suisse. L'espèce semble en outre en phase de colonisation du nord de la France où elle abandonne de moins en moins les sites d'hivernage visités d'une année à l'autre. Les effectifs hivernant d'Europe centrale et occidentale et de l'Ouest de la Méditerranée semblent également en hausse. En revanche, la tendance des effectifs hivernants du bassin de la Mer Noire et de l'Est de la Méditerranée reste inconnue. Or, les échanges entre ces deux populations sont également encore largement inconnus : il est donc important de caractériser ces échanges et de mieux estimer les tendances des effectifs du bassin de la Mer Noire et de l'Est de la Méditerranée afin d'être réellement en mesure d'évaluer l'état de conservation de la population européenne dont il revient en grande partie à la France et à l'Espagne de maîtriser la gestion.

### Asie centrale et occidentale

Scott & Rose (1996), à la suite de Pérennou *et al.* (1994) ont suggéré que les nettes rousse du bassin de la Mer Caspienne, du Kazakhstan, de Mongolie, de Chine, d'Uzbekistan et du Turkmenistan appartenaient à une vaste population continue, homogène dont l'effectif total serait estimé à 250 000 oiseaux. Or, plus récemment, des dénombrements hivernaux régionaux ont approché ces valeurs au Turkmenistan en 1994 (Rose & Taylor *in* Rose 1995) et en Azerbaïdjan en 1996 (Paynter *et al.* 1996, Sultanov, com. pers., voir aussi Delany *et al.* 1999, Sultanov 2008) et les ont dépassés en Ouzbékistan avec un effectif migrateur estimé de 450 000 individus (Kreuzberg-Mukhina *et al.* en prép.). De 1994 à 1996, les effectifs de Nette rousse dénombrés sur le subcontinent indien ont été compris entre 22 000 et 67 000 oiseaux (Lopez & Mundkur 1997). De 1999 à 2004, les effectifs de Nette rousse dénombrés en période de reproduction et de mue sur un complexe de zones humides dans le centre du Kazakhstan ont été estimés entre 22000 et 33000 individus (Schielzeth *et al.* 2008). Ces effectifs importants

sont encore difficilement interprétables en raison de nombreuses lacunes au cours des années ou dans l'espace.

### 1.3. - HABITATS ET ECOLOGIE

La Nette rousse présente des exigences d'habitat qui peuvent différer au cours des trois phases de son cycle annuel : la reproduction en couples isolés ou en colonies lâches et les périodes plus grégaires de mue et d'hivernage.

#### 1.3.1. - Reproduction

Pour la nidification, la Nette rousse exploite préférentiellement les lacs eutrophes et étangs utilisés notamment pour la chasse et la pisciculture, presque toujours bordés de végétation hélophyte émergente et occupés par des herbiers de macrophytes (Lebreton 1977, Broyer & Curtet 2010). Elle utilise en outre d'anciennes gravières dans le Puy-de-Dôme, en Rhône-Alpes (De Thiersant & Deliry 2008) et en Champagne humide (Trompat & Dulphy 2009), parfois aménagées comme en Seine-et-Marne (Flamant & Sibley 2011) et peut aussi nicher sur les cours d'eau lents de rivières ou fleuves tels que le Rhône. Les roselières de *Phragmites australis* semblent constituer en Europe un habitat favorable ou au moins fréquemment utilisé d'après la littérature pour la localisation du site de nid et l'abri des poussins (Valkama *et al.* 2008). D'une façon générale, les étangs et marais d'eau douce bordés de phragmitaies sont les plus fréquemment mentionnés en Europe en tant qu'habitat de reproduction (Yeatman 1976, Llorente & Ruiz 1985, Schneider-Jacoby & Vasic 1989, Heiser 1992, Boutin *in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1994, Snow & Perrins 1998, Dehorter & Rocamora *in* Rocamora & Yeatman-Berthelot 1999, Dies & Gutiérrez 2005). Au sein de ces phragmitaies, les clairs d'eau libre ou encore les îlots buissonneux ou non constituent des sites privilégiés de nidification (Jauch 1952, Bersot 1979, Hauri 1983, Musil *et al.* 2001, Flamant & Sibley 2011).

Les phragmitaies ne sont pas les seuls macro-habitats utilisés et notamment les typhaies de *Typha sp.* en Forez et en Dombes (Broyer & Daléry 2000), les jonçailles de *Juncus maritimus* dans le Delta de l'Ebre (Llorente & Ruiz 1985) ou de *Juncus sp* et *Carex sp* en Seine-et-Marne (Flamant & Sibley 2011) ou encore les sansouires d'*Arthrocnemum glaucum* dans les marismas du Guadalquivir (Amat 1982, Dies & Gutiérrez 2005) sont principalement fréquentées. De fait, les sansouires d'*Arthrocnemum sp.* et de *Sueda fruticosa* bordant les zones saumâtres de Camargue constituaient les principaux habitats de nidification jusqu'en 1980 environ (Blondel & Isenmann 1981, Isenmann 1993, Boutin *in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1994) avant que la quasi-totalité de l'effectif reproducteur ne change sa sélection d'habitat pour les marais d'eau douce à roselières ; l'hypothèse émise pour expliquer ce changement brusque d'habitat, réalisé à l'échelle d'une décennie par une population reproductrice de quelques centaines d'adultes, est un accroissement important des effectifs locaux de Goéland leucophaé *Larus cachinnans* (Boutin *in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1994) et donc une probable augmentation de la prédation sur les nichées dans les zones saumâtres de Camargue préférentiellement fréquentées par les goélands leucophaés. Il semblerait donc que les exigences d'habitat de l'espèce excluent prioritairement une prédation et/ou un dérangement trop importants et que salinité de l'eau et structure de végétation ne constituent pas des facteurs limitants en première approche (mais voir Broyer & Daléry 2000) mais l'influence exacte de ces facteurs reste à décrire et à comparer à différentes échelles géographiques et notamment entre régions de reproduction. En Dombes par exemple, les

étangs occupés par le Cygne tuberculé *Cygnus olor* ou la Mouette rieuse *Larus ridibundus* semblent être également préférés par la Nette rousse (Broyer 2009) ; de même, en Seine-et-Marne, les colonies de Mouette rieuse semblent constituer un facteur au moins attractif, voire exclusif de la reproduction de Nette rousse qui, à l’instar d’autres anatidés, profitent de la vigilance et de la protection liées à la colonie de mouette (Flamant & Sibley 2011); de même, la richesse des communautés d’oiseaux d’eau semble un facteur positivement associé à la présence et à l’abondance de Nette rousse en période de reproduction dans les deltas du Danube, de l’Ebre et du Rhône (Defos du Rau 2007). Les communautés riches en oiseaux d’eau reproducteurs, coloniaux notamment, semblent donc plus susceptibles d’être favorables à la Nette rousse que les écosystèmes appauvris.

Les lacs et étangs saumâtres, alcalins ou salés sont utilisés ailleurs pour la reproduction et notamment sur le littoral de la Mer Baltique et en Asie centrale (Berndt *in* Hagemeyer & Blair 1997, Snow & Perrins 1998).

La superficie des étangs et marais, ainsi que celle des formations d’hélophytes des genres *Phragmites australis* ou *Typha sp* semblent constituer des critères positivement liés à la sélection de sites de nidification (Broyer & Daléry 2000, Defos du Rau *et al.* 2005) ; la hauteur d’eau à diverses périodes au cours de la nidification pourraient également constituer des critères influents (Bourbier 1998). La figure 15 résume les conclusions de Defos du Rau *et al.* (2005) pour la Camargue.

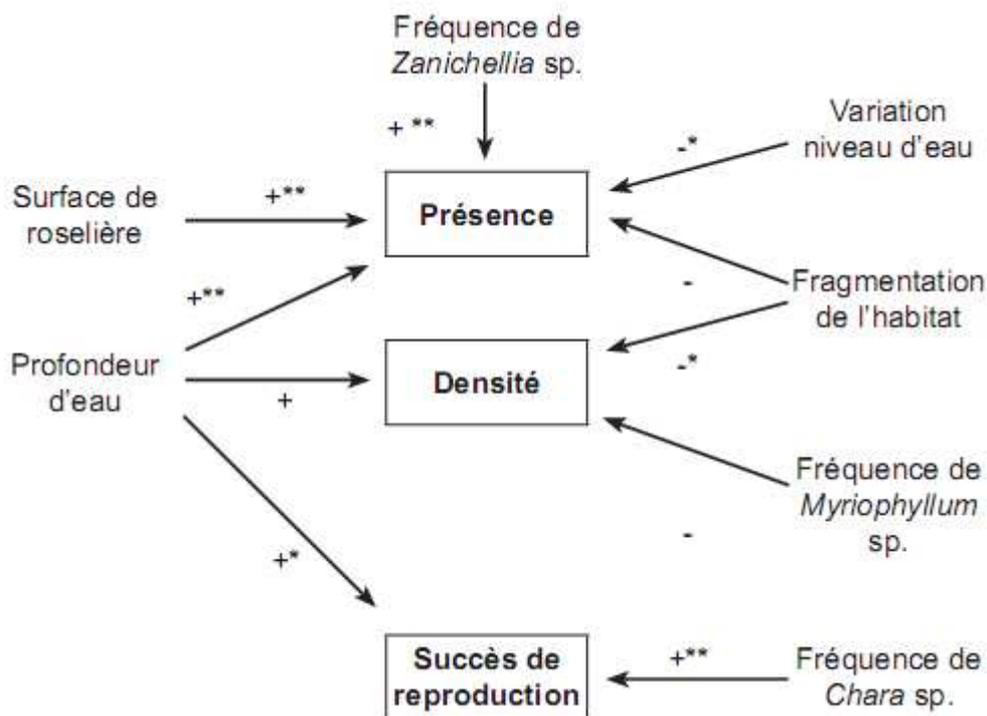


Figure 15 : facteurs environnementaux associés à la reproduction de la Nette rousse en Camargue (Defos du Rau *et al.* 2005)

La modélisation des densités de nichées camarguaises corrigées par leur probabilité de détection montre que la fragmentation de l’habitat et un niveau d’eau peu élevé et permanent affectent négativement les densités de nichées. Néanmoins, ces facteurs d’habitat cruciaux en

matière de gestion n'apparaissent pas dans les modèles d'habitat des densités non corrigées pour les imperfections de détection (Defos du Rau *et al.* 2005). De même, deux autres facteurs auraient pu être considérés à tort comme influents en l'absence de correction probabiliste des imperfections de détection : la superficie du plan d'eau et la densité de cygne tuberculé *Cygnus olor* (Defos du Rau 2007). Cette analyse montre donc que la prise en compte de la probabilité de détection et de ses variations temporelles constituait un pré-requis indispensable dans la compréhension des exigences écologiques de l'espèce et des modalités de gestion de son habitat. La fragmentation de l'habitat, notamment liée à la disparition de plans d'eau au sein d'un complexe de zones humides constitue un facteur défavorable à l'utilisation des marais camarguais par l'espèce (Figure 15). Les analyses préliminaires (inachevées mais qui seraient pourtant nécessaires à une meilleure compréhension du fonctionnement écologique et démographique des populations françaises de Nette rousse) de BioSphère Environnement dans le Forez semblent converger vers un résultat comparable : les individus marqués et suivis ont été détectés sur une moyenne de  $3,53 \pm 0,24$  étangs. Les femelles ont été contrôlées sur une moyenne de  $4,13 \pm 0,39$  (valeur maximale = 10 étangs fréquentés, voir figure 16) tandis que les mâles ont été contrôlés sur une moyenne de  $3,14 \pm 0,31$  étangs (valeur maximale = 10 étangs fréquentés, voir figure 16). La surface moyenne exploitée est plus étendue pour les femelles :  $4\,281,14 \pm 2\,126,07$  ha que pour les mâles :  $2\,492,53 \pm 1\,022,09$  ha. Ces résultats obtenus mais non publiés par BioSphère Environnement montrent que tout au long de la période de reproduction, les nettes rousses tendent à exploiter différents plans d'eau, étangs ou marais, sur une surface qui peut être relativement importante (Musseau in litt.).

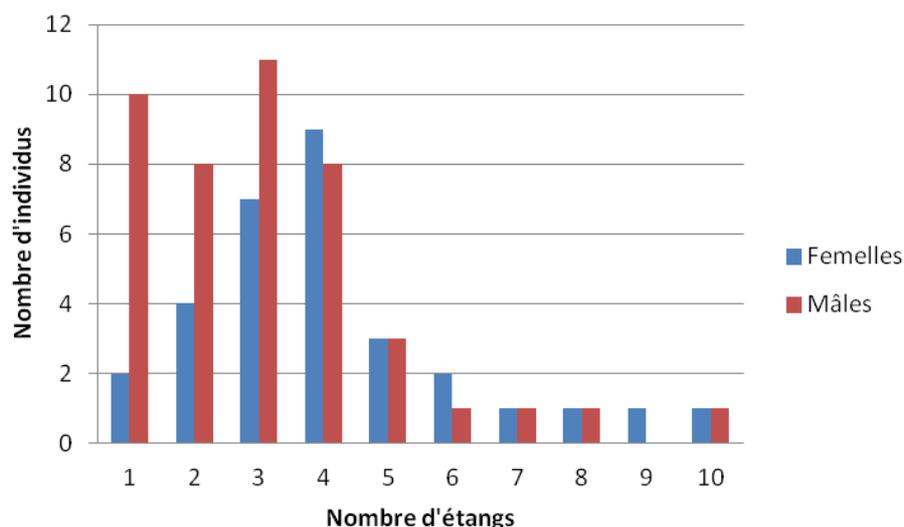


Figure 16 : nombre d'étangs foréziens sur lesquels les nettes rousses marquées par BioSphère Environnement ont été détectées (Musseau in litt.).

La Nette rousse est essentiellement herbivore et broute les herbiers de macrophytes immergés en profondeur et en surface (Cramp & Simmons 1977, Snow & Perrins 1998). La présence d'importants herbiers de macrophytes et notamment de *Chara sp.* est de fait fréquemment citée pour l'Europe et l'Asie centrale comme un critère alimentaire de choix de sites de reproduction (Yeatman 1976, Hauri 1989, Boutin in Yeatman-Berthelot & Jarry 1994, Van der Winden & Dirksen 2005, Dies & Gutiérrez 2005, Bernard & Lebreton 2007, Broyer & Curtet 2010, Flamant & Sibley 2011), de mue et d'hivernage (Cramp & Simmons 1977 et Weise 1993 pour une revue complète, Tamisier in Blondel & Isenmann 1981, Allouche *et al.* 1988, Kiss *et*

al. 1997). Aux Pays-Bas, l'importance déterminante d'une characée *Nitellopsis obtusa* a été mise en évidence par van der Winden *et al.* (1994), Van der Winden & Dirksen (2005), Van Turnhout *et al.* (2010) et Ruiters *et al.* (1994), pour expliquer les variations d'effectifs, à la fois sur les sites de reproduction et de mue. Dans le sud de l'Espagne, les marais de l'Albufera de Adra alternent phases turbides riches en phytoplancton et phases d'eaux claires riches en macrophytes ; les maxima d'abondance de Nette rousse sont observés au cours de ces phases riches en macrophytes qui permettraient l'alimentation de densité plus élevées d'oiseaux et de nichées (Moreno-Ostos *et al.* 2008).

### 1.3.2 - Mue

La mue a été notamment bien étudiée dans le sud de l'Allemagne par Köhler & Köhler (2009), Köhler *et al.* (2009) et Döpfner *et al.* (2009) ; ce phénomène de perte et remplacement des plumes débute dès juin et jusqu'en septembre chez les mâles et de juillet à octobre pour les femelles qui muent donc en moyenne entre 1 et 2 semaines plus tard que les mâles (Mayaud 1966, Köhler & Köhler 2009). Les mouvements de rassemblements de mue sont particulièrement marqués, complexes et variables à l'échelle des dernières décennies chez la Nette rousse en fonction des circonstances écologiques (Mayaud 1966, Szijj 1975, Keller 1999, Köhler *et al.* 2009). Divers grands épisodes de mouvements de mue ont affecté les populations européennes au cours des 40 dernières années en fonction des exigences spécifiques d'habitat de mue et des traditions que ces exigences ont suscitées chez les grands groupes d'individus en mue ; ces traditions étaient susceptibles de s'interrompre relativement brusquement, peut-être à cause de contraintes environnementales nouvelles (voir Keller 1999). Par exemple, la pollution de l'eau liée à la disparition de plantes consommables et tout particulièrement de Characées, dont *Nitellopsis obtusa*, qui fixent le sulfate et le calcium favorisant la repousse des plumes lors de la mue, a correspondu, au cours des années 60, à l'abandon des sites de mue des Pays-Bas et du Lac de Constance et à une fréquentation accrue de sites espagnols (Rüger *et al.* 1986, Berndt *in* Hagemaijer & Blair 1997) et notamment de la lagune de Gallocanta dans la Province de Saragosse (Lucientes 1977, 1978). Par la suite, les déficits accrus et parfois totaux en eau de la Lagune de Gallocanta et l'amélioration de la qualité de l'eau en Europe centrale, favorisant l'accroissement des herbiers de characées (Lecocq 1997, Köhler *et al.* 2009) ont accompagné en retour une propagation des mouvements de mue, notamment vers le réservoir d'Ismaninger à proximité de Munich en Bavière, qui auront eux-mêmes pu favoriser une redistribution des zones d'hivernage vers les lacs suisses et allemands, tels que ceux de Constance et de Neuchâtel, à partir des années 90 (Keller 1999, Köhler *et al.* 2009). Ainsi, dès la fin des années 90, des augmentations très rapides d'effectifs d'oiseaux en mue ont été noté sur le réservoir d'Ismaninger jusqu'à un maximum de 16000 individus en juillet 2005 (Köhler *et al.* 2009). Ce réservoir, déjà connu comme site de mue estivale, des oiseaux foreziens notamment (Mayaud 1966), accueillerait à la fin des années 2000 jusqu'à 40% des oiseaux reproducteurs d'Europe de l'ouest. Ces oiseaux proviennent notamment de France et, par exemple, du Forez, comme l'ont montré au moins 8 ré-observations visuelles d'oiseaux marqués dans cette région d'étangs par l'association française BioSphère Environnement (Köhler *et al.* 2009, Musseau com. pers.) mais partent ensuite hiverner plutôt en France, en Espagne (Köhler *et al.* 2009). Les grands lacs d'Europe Centrale et notamment de Bavière utilisés par la Nette rousse pour sa mue s'avèrent donc d'une grande importance pour les effectifs reproducteurs et hivernants français et européens. L'analyse du jeu de données récemment développé par BioSphère Environnement pourrait probablement permettre de mieux comprendre l'évolution récente des flux migratoires

originaux de l'espèce entre zones humides d'Europe centrale et occidentale et donc l'importance des zones humides françaises, situées au carrefour des grandes régions de mue, d'hivernage et de reproduction, pour la population ouest-européenne.

Au cours de cette période de renouvellement du plumage, les oiseaux deviennent momentanément incapables de voler et recherchent alors des plans d'eau suffisamment vastes (Van Impe 1985, Amat *et al.* 1987), probablement pour des raisons de tranquillité et de sécurité. Ces plans d'eau peuvent être littoraux ou intérieurs, saumâtres ou doux. La quantité de nourriture disponible, c'est-à-dire essentiellement d'herbiers de characées et de potamogetonacées, peut agir en tant que facteur limitant (Amat *et al.* 1987, Köhler *et al.* 2009) en raison des importants besoins physiologiques lors de la mue ; de fait, les oiseaux en mue consacrent plus de temps à la vigilance et surtout à leur alimentation, de jour comme de nuit (Döpfner *et al.* 2009). Contrairement à l'habitat de reproduction, qui comprend souvent de vastes surfaces d'hélophytes, l'habitat de mue est surtout déterminé par l'abondance des herbiers de macrophytes et notamment de characées, mais aussi d'algues vertes des genres *Cladophora*, *Rhizoclonium*, *Spirogyra*, *Enteromorpha* et *Hydrodictyon* dont les oiseaux se nourrissent sur le réservoir d'Ismaninger (Köhler *et al.* 2009). La présence de Carpe commune (*Cyprinus carpio*) affecte négativement la biomasse de macro-invertébrés benthiques, d'algues, de macrophytes et, par compétition, d'oiseaux d'eau dont la Nette rousse qui est donc pénalisée en présence de cette espèce qui a un fort impact sur l'écosystème benthique, notamment aux densités de production (Haas *et al.* 2007, Broyer & Calenge 2010). Les étangs de piscicultures, s'ils sont très fréquentés par la Nette rousse en France, sont donc susceptibles d'être des habitats sub-optimaux, au moins dans le cas de forte charge en carpe. Il reste par ailleurs possible que les exigences d'habitat de l'espèce diffèrent sensiblement entre les périodes de mue et d'hivernage.

### 1.3.3. - Hiver

Au cours de la période de mue comme de la période d'hivernage, la Nette rousse est très grégaire, au moins sur les remises diurnes où elle ne se nourrit que peu mais où elle dort et effectue ses parades nuptiales. Les exigences d'habitat incluent en particulier tranquillité, grande superficie et sécurité des sites choisis (Boutin 1986) ; les sites protégés de la chasse sont choisis en priorité (Keller 1999, Schneider-Jacoby 2000) mais, comme le montre la répartition des noyaux d'hivernants camarguais (Gauthier-Clerc *et al.* 2008), l'espèce utilise également les grands marais de chasse comme remises diurnes. Cette distribution spatiale de l'hivernage dans le principal quartier d'hiver de l'espèce illustre évidemment l'importance des espaces protégés pour la conservation de l'espèce en France mais démontre en outre que les grands domaines chassés peuvent servir d'efficaces substituts, notamment dans une région déjà largement pourvue en espaces publics à vocation conservatoire où il est peu probable qu'ils s'accroîtront encore dans une large mesure à l'avenir. Il convient donc de porter une attention particulière à la gestion et au devenir de ces grands domaines de chasse, non seulement en Camargue mais aussi dans les autres régions d'étangs telles que la Sologne, le Forez, la Dombes ou la Brenne. En hivernage, l'espèce utilise aussi les étangs de piscicultures, comme par exemple dans le vaste complexe de zones humides de Doñana (Kloskowski *et al.* 2009). Llorente *et al.* (1986) pour le Delta de l'Ebre et Allouche *et al.* (1988) pour la Camargue ont analysé le régime alimentaire automnal. Il se compose en majorité de graines de Cypéracées : Scirpe du littoral (*Schoenoplectus litoralis*), d'Hydrocharitacées : Grande Naiade (*Najas marina*) et de Poacées : Riz (*Oryza sativa*). En début d'hivernage, l'espèce

peut donc adopter un régime alimentaire principalement granivore. En particulier, elle peut utiliser dans une bonne mesure les rizières, comme 43% de la population hivernante du Delta de l'Ebre (Llorente *et al.* 1986). L'espèce consomme également des macrophytes aquatiques dont des characées dans les lagunes, étang et carrières d'extraction de granulats alluvionnaires, à la fois en période de mue et en hiver. La présence d'herbiers de macrophytes et tout particulièrement de characées peut agir comme facteur limitant comme cela a été observé en Suisse (Lang 1981, Burri 1995, Schmieder 1998). Ces herbiers constituent la principale ressource alimentaire de l'espèce au Lac de Constance (Schmieder *et al.* 2006). Les macrophytes des genres *Potamogeton* et *Ruppia* sont également consommées en abondance comme cela a été montré en Camargue par Allouche *et al.* (1988). La Nette rousse peut aussi s'alimenter en mer et dans les estuaires où la consommation de Zostère naine (*Zostera noltii*) a été notée (Llorente *et al.* 1988). Les lagunes, lacs et étangs de remise peuvent être doux ou faiblement saumâtres, intérieurs ou littoraux et comportent préférentiellement une ceinture de végétation utilisée comme abri (Boutin 1986, Tamisier *in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1991).

La Nette rousse semble pouvoir utiliser une gamme assez large de salinité et de types de zones humides (Paracuellos 2006). Une profondeur d'eau suffisante, la présence d'herbiers de macrophytes ainsi que des couverts d'hélophytes, et particulièrement de roselières, semblent néanmoins constituer des exigences d'habitat plus ou moins strictes. Toutefois, les exigences d'habitat nocturne, notamment alimentaires, restent largement inconnues.

## 1.4. – DYNAMIQUE DE LA POPULATION

A l'exception des suivis de certaines populations reproductrices et d'effectifs hivernants par dénombrements, les études sur la dynamique de la population de Nette rousse sont rares. Les travaux de Juan Amat (1982, 1985) à Doñana en Andalousie et de Llorente et Ruiz (1985) pour le Delta de l'Ebre et de Defos du Rau (2007) sont les plus complets mais la démographie de l'espèce et notamment le taux de survie et surtout de prélèvements restent mal connus au sein de son aire de répartition.

### 1.4.1. – Productivité

La maturité sexuelle est atteinte à un an mais la première reproduction ne doit probablement avoir lieu qu'à deux ans chez certains oiseaux (Cramp & Simmons 1977). La proportion de couples menant leur reproduction à bien a pu être estimée à 40% de ceux présents en début de reproduction en Dombes par le suivi des groupes printaniers de non-reproducteurs (Broyer 1994, Broyer & Daléry 2000). La taille moyenne des pontes est de 8-10 œufs, les tailles extrêmes notées étant de 6 et de 14 œufs (Snow & Perrins 1998) ; une moyenne de 9.9 œufs par ponte a, par exemple, été calculée sur 48 nids par Amat (1982) dans le Guadalquivir ; une moyenne de 12.5 œufs par ponte a été obtenue sur 21 nids aux Pays-Bas par Hellebrekers & Voous (1964). Les éclosions ont lieu après 26-28 jours, dès le début du mois d'avril (Broyer & Daléry 2000) et leur maximum est enregistré en juin et juillet (Lebreton 1977, Boutin *in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1994, voir aussi, par exemple, Rioux 1992). En particulier, Flamant & Sibley (2011) note un pic d'éclosions lors de la première décade de juin en Seine-et-Marne. Toutefois, la reproduction n'est pas synchrone à la fois entre les différents sites de reproduction en Europe et au sein de mêmes sites ; ainsi les envols s'étalent de mi-juin à septembre en Camargue (Boutin *in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1994, Defos du Rau 2007), en Forez (Guéneau 2011) et en Dombes (Lebreton 1977, Broyer 1994, Bernard & Lebreton 2007,

Fouque *et al.* 2010). En France, la chronologie de la reproduction a été suivie en 1990, 1991, 1998, 2000 et 2001 en Camargue (Rimbert 1990, Gaillardin 1991, Bourbier 1998, Defos du Rau 2007) en 1992, 1993 et 1998 (Broyer 1994) puis de 2006 à 2010 (Guéneau 2011) en Forez, de 2006 à 2010 en Brenne (Fédération Départementale des Chasseurs de l'Indre 2011), en 1998 en Dombes (Broyer & Daléry 2000, voir aussi Bernard & Lebreton 2007) et de 2005 à 2009 en Seine-et-Marne (Flamant & Siblet 2011) et en Dombes (Fouque *et al.* 2010) ; elle est variable d'une année à l'autre et d'un site à l'autre : au 15 août 1990, 46% des nichées ne volaient pas encore en Camargue, au 15 août 1991, 40% des nichées ne volaient pas encore en Camargue, au 15 août 1992, 7% des nichées ne volaient pas encore en Forez, toutes les nichées suivies étaient envolées au 15 août 1993 en Forez et au 15 août 1998, entre 5% et 10% des nichées ne volaient pas encore en Camargue. De 2006 à 2010 en Brenne (Fédération Départementale des Chasseurs de l'Indre 2011), 95% des nichées observées de Nette rousse sont aptes au vol dans la 2<sup>nd</sup>e décennie d'août. De 2005 à 2009 en Dombes (Fouque *et al.* 2010) et de 2006 à 2010 en Forez (Guéneau 2011), 95% des nichées observées de Nette rousse sont aptes au vol dans la 3<sup>ème</sup> décennie d'août et 100% dans la 1<sup>ère</sup> décennie de septembre. La reproduction de la Nette rousse peut donc être non seulement étalée du printemps à l'été mais encore tardive dans l'été. Ces particularismes annuels et régionaux indiquent que les patterns climatiques locaux et/ou annuels peuvent être des facteurs déterminants dans la chronologie des éclosions.

Les définitions et périodes de reproduction de la Nette rousse dans les Etats Membres sont décrites dans le cadre des concepts-clés<sup>2</sup>. Pour ce qui concerne la France, la reproduction est susceptible, en Camargue au moins, de commencer dès la dernière décennie de mars et s'achever à la seconde décennie de septembre (Defos du Rau *et al.* 2003) ; le pic d'activité de reproduction y intervient de mai et juillet inclus.

Les jeunes sont aptes à l'envol à l'âge de 45 à 50 jours (Cramp & Simmons 1977, Boutin *in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1994). Les indices de succès de reproduction exprimés en nombres de jeunes observés par femelle ne peuvent pas toujours être utilisés ou interprétés de façon homogène car ils peuvent concerner des nichées d'âge, donc de survie à l'envol, variables (Rimbert 1990, Gaillardin 1991, Bricchetti 1992, Rioux 1992, Boutin 1994, Badin 1997, Bernard & Lebreton 2007, Flamant & Siblet 2011 pour des exemples). Joël Broyer de L'ONCFS coordonne en France un suivi de la reproduction des anatidés dans les principales régions d'étangs (Broyer 2007). Outre la colonisation récente de la Bresse, les résultats les plus notables de ce suivi à long-terme sont (Figures 17 & 18):

- pour le Forez, la forte densité de reproducteurs et la forte production relative de jeunes mais aussi la grande variabilité de la reproduction dans cette région dont le déterminisme serait intéressant à explorer, peut-être dans les jeux de données de BioSphère Environnement.
- pour la Dombes, des densités de reproducteurs et une production de jeunes beaucoup plus faibles mais plus régulières

---

<sup>2</sup> Key concepts of Article 7(4) of Directive 79/409/EEC. Period of Reproduction and Prenuptial migration of Annex II Bird Species in the 27 EU members states. 2009 (document available at: [http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/reprod\\_13-18\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/reprod_13-18_en.pdf))

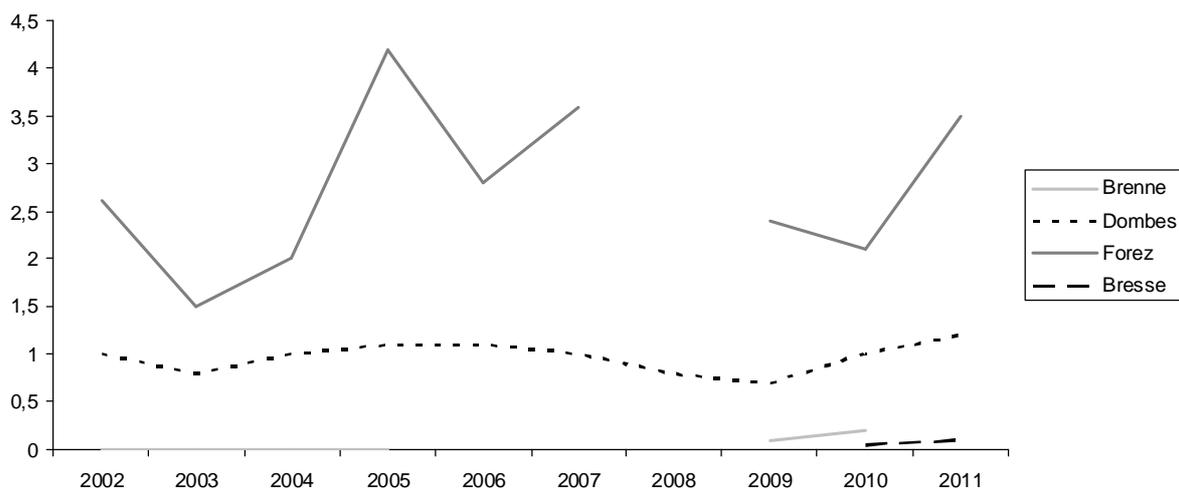


Figure 17 : densités moyennes pour 10 hectares d'eau des couples cantonnés de Nette rousse dans 4 régions d'étangs (Joël Broyer - ONCFS)

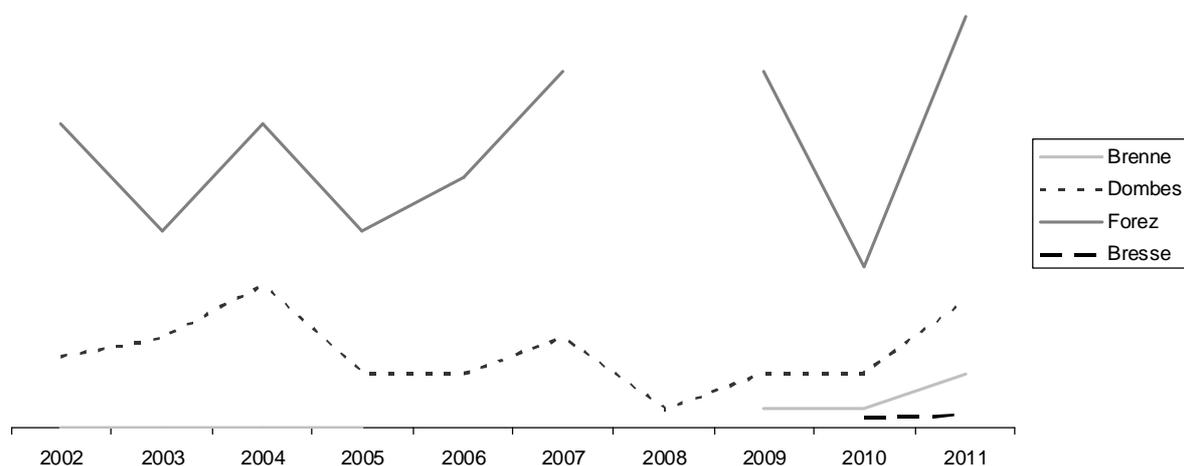


Figure 18 : indices d'abondance de nichées de Nette rousse dans 4 régions d'étangs (Joël Broyer - ONCFS)

Le taux de succès de reproduction camarguais a été estimé à 2.99 jeunes à l'envol (écart-type = 0.19) par Defos du Rau (2007) en estimant et modélisant la survie des poussins et des nichées. Ce succès de reproduction varie en fonction des précipitations. Il est influencé par

- le cumul des précipitations de l'hiver précédent qui agirait via l'inondation maximale des marais

- le cumul des précipitations de l'été précédent qui agirait via leur assèchement favorable aux herbiers de macrophytes appréciées de l'espèce (Defos du Rau 2007).

Le retard de ponte de Nette rousse observées en Camargue s'est avéré fortement et négativement lié au taux annuel de prélèvement (Figure 19) calculé à partir de jeux de données de dénombrements aériens de la Tour du Valat et de suivis de tableaux des domaines de chasse (Mondain-Monval *et al.* 2009) tous deux obtenus sur l'ensemble de la Camargue.

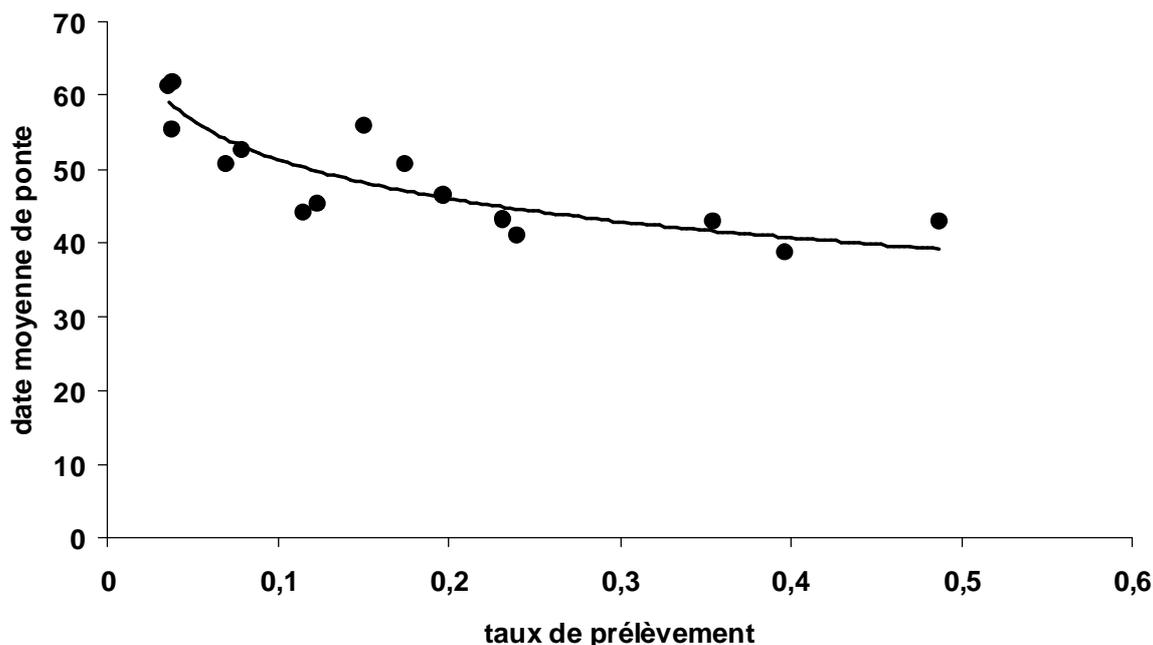


Figure 19 : date de ponte moyenne de la Nette rousse en Camargue de 1988 à 2005 selon le taux estimé de prélèvement annuel ( $r^2 = 0.763$ ).

Cette relation empirique suggère l'existence d'un mécanisme de densité-dépendance compensatoire de la mortalité due à la chasse (Defos du Rau 2007).

#### 1.4.2. - Mortalité

Le taux de survie de la Nette rousse a été estimé pour la première fois par Defos du Rau (2007) à 0.546 (écart-type=0.125) sur la base du jeu de données de baguage de la Tour du Valat (Johnson, A.R. 1975). Ce taux de survie est notamment positivement influencé par la température moyenne hivernale.

#### 1.4.3. - Conclusions

Les projections réalisées avec le modèle matriciel développé par Defos du Rau (2007) ainsi que les tendances de suivis à long-terme suggèrent toutes deux un fort accroissement de la population européenne (Figure 8) et de la sous-population camarguaise de Nette rousse. La modélisation des relations entre taux de prélèvement et d'accroissement suggère que les restrictions printanières de la période de chasse aux canards en Camargue dans les années 1970-1980 ont pu avoir un effet non négligeable sur le taux d'accroissement mais que l'actuelle restriction du 1<sup>er</sup> au 10 février n'aura eu probablement qu'un effet marginal sur la dynamique de la population française de Nette rousse (Figures 20 et 21).

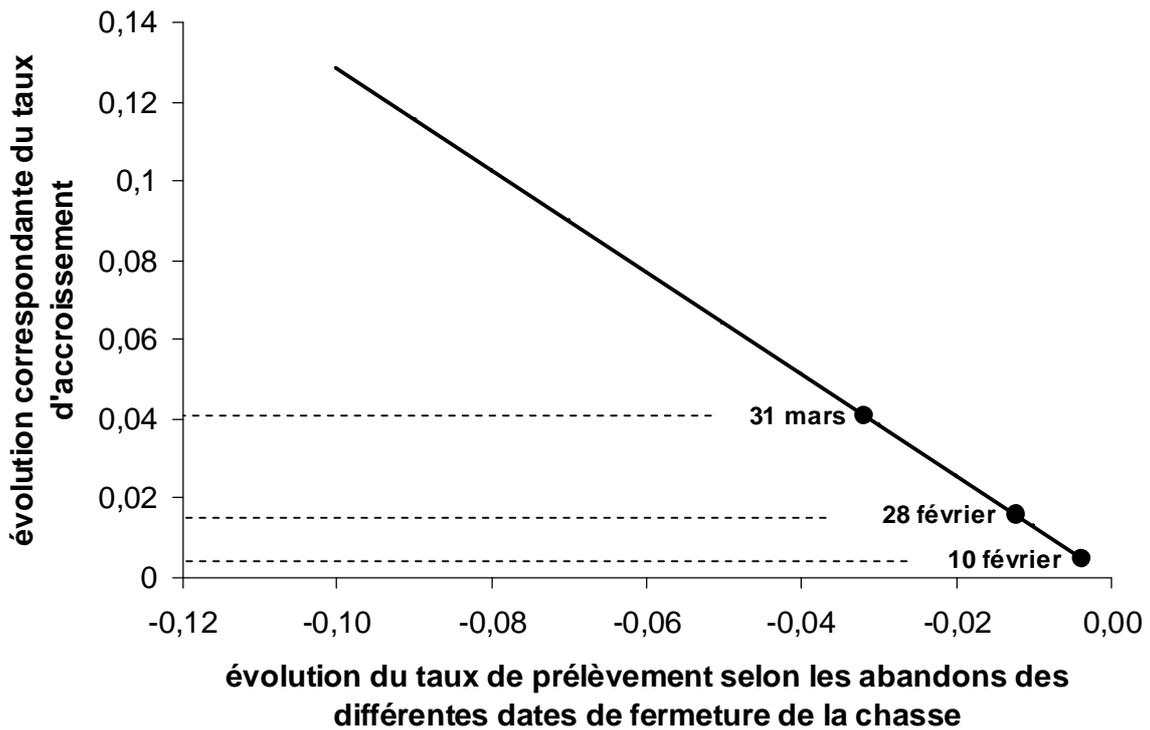


Figure 20 : évolution du taux d'accroissement de la sous-population camarguaise de Nette rousse en fonction des trois abandons successifs des dates de fermeture de la chasse et donc des changements correspondants du taux de prélèvement (Defos du Rau 2007).

Cinq scénarii stochastiques prédictifs sont comparés dans la Figure 21. Les changements climatiques à court-terme tels qu'ils sont modélisés par Météo-France (modèle climatique Arpège; Gibelin & Déqué 2003) semblent être de loin les plus susceptibles d'affecter la dynamique de la sous-population camarguaise de Nette rousse (voir aussi Huntley *et al.* (2007) pour une modélisation climatique à plus long-terme)

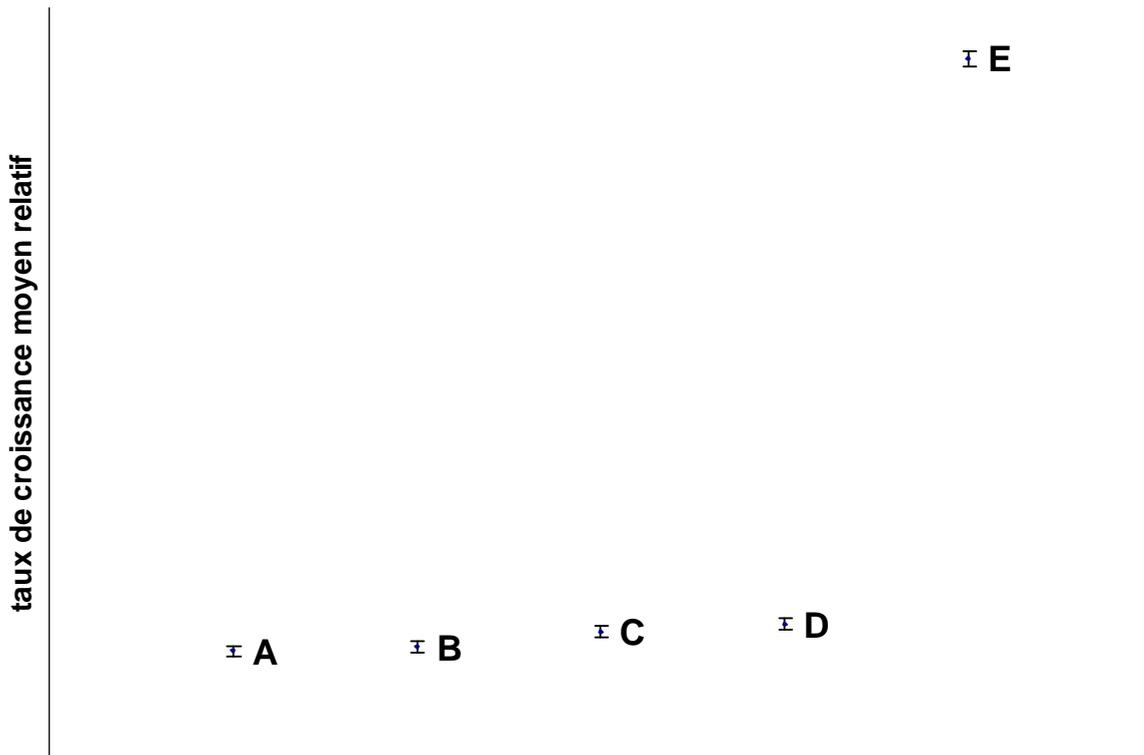


Figure 21: moyennes des taux de croissance simulés 5000 fois (et leur intervalle de confiance à 95%) de la sous-population camarguaise de Nette rousse pour différents scenarii démographiques et environnementaux pour les 20 prochaines années (Defos du Rau 2007). L'échelle en ordonnée n'est pas présentée car seule la comparaison des taux d'accroissement est visée par la présente analyse

A: simulation stochastique simple

B: simulation intégrant l'effet stochastique de l'arrêt de la chasse du 1<sup>er</sup> au 10 février

C: simulation intégrant l'effet moyen de l'arrêt de la chasse du 1<sup>er</sup> au 10 février

D: simulation intégrant l'effet compensatoire de la chasse sur la fécondité

E: simulation intégrant les prédictions de changement climatique de 1987 à 2027

Une analyse de l'incertitude des paramètres du modèle matriciel développé par Defos du Rau (2007) a permis d'identifier les priorités de recherche sur la démographie de la Nette rousse : le taux de survie adulte, le taux d'envol, le taux de survie naturelle, c'est à dire en l'absence d'exploitation cynégétique et le taux de prélèvement. Une analyse de sensibilité de ce même modèle suggère que la conservation et la gestion des habitats de reproduction constitue la meilleure stratégie pour favoriser la dynamique de population de la Nette rousse (Defos du Rau 2007). La démographie de la Nette rousse présente plusieurs traits originaux qui ne sont présents, pour certains, que chez 4 autres espèces d'Anatidae originaires d'Asie Centrale et de Méditerranée.

- un fort surnombre de mâles par rapport aux femelles en automne et en hiver (Cramp & Simmons 1977),

- une très forte tendance au parasitisme des couvées qu'il soit intra-spécifique (Bernard & Crouzier 2003) ou, plus décelable, inter-spécifique (Hellebrekers & Voous 1964, Cramp & Simmons 1977, Amat 1985, Anderegg 2005, Musil & Neužilová 2009), mais aussi une tendance à être parasitée (Musil & Neužilová 2009). Bernard et Crouzier (2003) détaillent les différentes tendances et modalités du comportement de parasitisme de l'espèce en Dombes et

Giroud (2006) propose une analyse de ce phénomène dans le contexte de colonisation dans l'est de la France.

- une production de jeunes à l'envol qui semblerait apparemment légèrement inférieure en moyenne à celle d'autres Anatidés (Broyer 1994),
- une période de reproduction relativement étalée du printemps à la fin de l'été,
- une stratégie migratoire complexe incluant des déplacements grégaires de mue en été et en automne ; en Europe occidentale, ces déplacements de mue s'effectuent souvent vers le nord (Szijj 1975, Van Impe 1985).

Le taux d'accroissement de la Nette rousse en France semble supérieur à 1, ce qui traduit une dynamique positive liée à de bonnes facultés de colonisation, de reproduction, voire de densité-dépendance. Plusieurs paramètres démographiques semblent influencés par des facteurs climatiques, ce qui laisse présager une évolution de la dynamique de l'espèce en France en raison des changements climatiques en cours. La démographie de la Nette rousse en France est aujourd'hui mieux connue et modélisée mais de nombreux paramètres restent encore à estimer plus précisément, ce qui devra constituer une priorité de ce plan de gestion.

## 1.5. - FACTEURS DETERMINANTS

Les facteurs de menace qui influent sur les populations de Nette rousse dans les pays de l'Union Européenne et plus généralement en Europe ont été identifiés par Tucker (1996) et sont discutés par Dies & Gutiérrez (2005) dans le contexte espagnol: **la perte et la dégradation des habitats constituent les menaces principales pouvant affecter les populations de Nette rousse en Europe**. D'autres facteurs sont susceptibles d'influer, notamment la chasse, le dérangement et le botulisme.

### 1.5.1. – Perte et dégradation de l'habitat

La perte ainsi que les profondes modifications et transformations des habitats naturels au cours de ce siècle sont considérées comme responsables des déclin locaux ou régionaux des populations nicheuses en Europe, notamment sur les bassins de la Mer Noire (Paspaleva *et al.* 1984, Munteanu 1996, Kiss, com. pers.) et de la Mer Caspienne (Russanov, com. pers., Krivenko *in* Tucker & Heath 1994).

La perte et la détérioration des habitats de reproduction, particulièrement en Europe centrale et de l'est, sont le résultat du drainage des zones humides, de leur transformation en espaces agricoles (Wong *et al.* 2011) et des changements climatiques. Ainsi, durant les années 1980-89, 16% de la surface du Delta du Danube ont été transformés en zones agricoles ou sylvicoles ou encore en étangs piscicoles (Munteanu 1996). Les habitats utilisés dans l'Union Européenne sont également détruits ou dégradés. En Camargue, 40.000 hectares d'espaces naturels ont disparu au cours des 50 dernières années (Tamisier & Grillas 1994). En Grèce, il semble clairement établi que le drainage de certaines zones humides est responsable de la chute drastique des effectifs hivernants (Handrinos & Akriotis 1997) ; de fait, 61% des zones humides grecques ont disparu au cours des 70 dernières années (Handrinos 1992).

De fait, Defos du Rau (2007) identifie l'impact ce facteur « habitat » sur les populations de Nette rousse car l'analyse de la relation entre abondance corrigée pour les erreurs de détection et superficie d'habitat suggère un phénomène de perte d'habitat dans les deltas de l'Ebre et du Rhône où l'abondance corrigé de nettes rousses croît non linéairement avec la superficie de l'habitat en raison des pertes d'habitat. Là encore, il est remarquable qu'en l'absence de

correction de l'abondance pour les imperfections de détection, cette analyse n'indique au contraire pas de perte d'habitat et informe donc de manière erronée le gestionnaire. Les résultats obtenus sur les exigences d'habitat et la macro-écologie de la Nette rousse diffèrent donc substantiellement selon que les imperfections de détection sont prises ou non en compte (Defos du Rau 2007). L'atelier sur la gestion et la restauration des habitats d'Anatidés de la conférence « Anatidae 2000 » tenue à Strasbourg en décembre 1994 met notamment en évidence le besoin d'identifier les facteurs qui déterminent de façon critique les exigences d'habitats des Anatidés (Pienkowski & Larsson 1996).

L'eutrophisation des étangs et des lagunes littorales constitue un facteur susceptible d'impacter significativement les herbiers de Characées. L'influence, sur la présence de Nette rousse, des pratiques de gestion intensive des étangs piscicoles, ainsi que l'effet des pollutions sur les zones humides lagunaires de la façade méditerranéenne devront être explorés.

Destructrice d'habitats naturels, l'extraction de granulats alluvionnaires induit la création de plans d'eau plus ou moins oligotrophes dont le substrat et la qualité des eaux sont souvent favorables (dans les premières années) à la présence d'herbiers aquatiques relativement diversifiés et notamment des herbiers de charophytes. Lorsque les ceintures de grands hélrophytes sont bien développées ou en présence d'îlots végétalisés (Bassée seine-et-marnaise, Puy-de-Dôme, Perthois,..), les nettes rousses peuvent parfois s'y reproduire. L'utilisation de balastières par la Nette rousse peut être la conséquence d'une dégradation de ses habitats d'élection (rôle de milieu de substitution) ou bien traduire une plasticité de cette espèce qui utilise opportunément de nouveaux habitats dont les caractéristiques générales lui sont favorables.

### **1.5.2. – Prédation**

La prédation, notamment au nid, est un facteur de menace naturel qui semble pouvoir toutefois être accru dans les situations de fragmentation et/ou de dégradation des habitats de reproduction (Dies & Gutiérrez 2005).

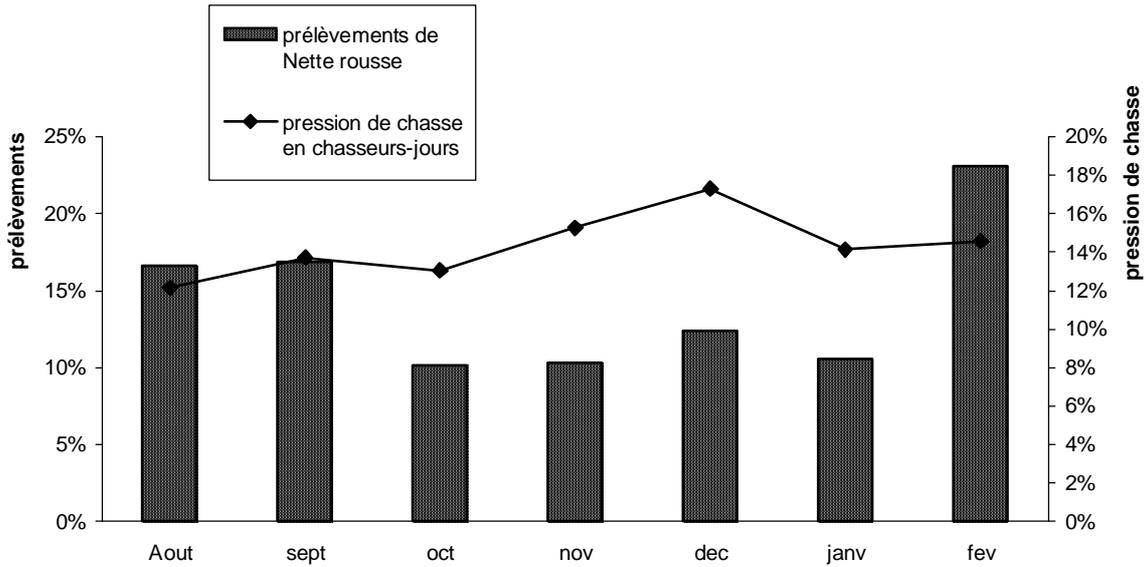
### **1.5.3. – Mortalité cynégétique**

- En Europe

La Nette rousse est une espèce chassée dans trois pays de l'Union Européenne : l'Espagne, la France et la Lettonie où l'espèce reste de présence marginale. Très peu de données sur les prélèvements cynégétiques s'avèrent fiables dans ces pays. Le prélèvement annuel dans l'Union Européenne est estimé à 8 000 oiseaux (Shedden 1986), dont 700 seraient tirés en France et le reste en Espagne. Dans ces trois pays où la Nette rousse est chassée, les prélèvements de Nette rousse ne font pas l'objet d'enquête spécifique au niveau national. En Espagne, au niveau régional, les administrations des provinces synthétisent parfois les données de prélèvements cynégétiques mais ces chiffres proviennent des domaines de chasse qui fournissent des informations de façon irrégulière et, le cas échéant, partielle. Les données récentes de prélèvements cynégétiques en Espagne ne permettent pas d'analyse fiable pour l'instant (SEO/BirdLife non publié). De 1993 à 2000, le suivi régulier entrepris par le Parc Naturel du Delta de l'Ebre a permis d'estimer le prélèvement annuel moyen de Nette rousse dans le Delta de l'Ebre à 600 oiseaux, dans une fourchette de 300 à 1 200 oiseaux (PNDE 2000, non publié).

- En France

En France, les travaux de Lebreton et Rochette (1965) sur les prélèvements de canards en Dombes fournissent une estimation du prélèvement de Nette rousse à hauteur de 0,25% du tableau total, soit en quantité insuffisante pour être interprétable. De même, à la suite de Lebreton et Rochette (1965), Bernard & Lebreton (2007) indiquent que le prélèvement de Nette rousse en Dombes est stable autour de 2 individus prélevés par chasseur et pour 100 jours de chasse, ce qui reste faible et difficilement interprétable en l'absence d'échantillonnage plus conséquent sur un ensemble de chasseurs de la Dombes. La proportion de Nette rousse dans les tableaux camarguais de canards est estimée à 1% de 2004 à 2008 inclus (Mondain-Monval *et al.* 2009). De 1988 à 2005, le prélèvement camarguais total était estimé à 807 oiseaux en moyenne par saison (écart-type = 422), avec de fortes variations interannuelles (Defos du Rau 2007). Ce résultat de l'ONCFS sur les prélèvements camarguais semble cohérent avec le prélèvement annuel jusqu'alors évalué à 700 individus pour l'ensemble de la France (Shedden 1986) mais corrobore un accroissement du prélèvement annuel national de Nette rousse qui est effectivement observé de 1992 à 2008 en Camargue (Mondain-Monval *et al.* 2009). En faisant l'hypothèse d'un changement similaire du prélèvement en Espagne à partir de l'estimation des années 80 (Shedden 1986), le prélèvement européen actuel serait d'environ 9 223 oiseaux. Cette estimation représenterait 68% de la fraction maximum qu'il est possible de prélever annuellement, telle qu'elle est estimée par la méthode des invariants démographiques (Niel & Lebreton 2005, Defos du Rau 2007). Toutefois, ce résultat n'est basé que sur une prédiction du prélèvement espagnol ; pour vérifier ce résultat important qui rend directement compte de la durabilité de la chasse de la Nette rousse, il est indispensable de disposer d'un suivi quantifié et actualisé des prélèvements espagnols. De fait, Aebischer *et al.* (1999) rappellent qu'en complément d'un programme de marquage, un suivi des prélèvements est indispensable à une analyse intégrée complète du fonctionnement démographique d'une population d'oiseaux gibier et donc à sa gestion et son utilisation durable. Néanmoins, aucun résultat ne suggère pour l'instant que la Nette rousse n'est pas exploitée de façon durable en Europe bien que l'incertitude liée aux paramètres vitaux et au taux de croissance estimés soit relativement forte (Defos du Rau 2007). De 1988 à 2005, le taux de prélèvement estimé par Defos du Rau (2007) est en moyenne de 17,4% avec de fortes variations interannuelles (écart-type = 13,8%).



**Distribution mensuelle des prélèvements de *Netta rufina* (n=1220) sur 12 domaines de chasses de Camargue entre 1947 et 1992 (ONCFS non publié).**

Tamisier (*in* Blondel & Isenmann 1981, *in* Yeatman-Berthelot 1991) précise que la migration post-nuptiale débute en Camargue en septembre et octobre et culmine en novembre et décembre, ce que supposent également Boutin (*in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1994) et Scott & Rose (1996) pour le Paléarctique occidental; les effectifs prélevés en août et septembre, qui représentent 34% du prélèvement total, concerneraient donc majoritairement la population reproductrice de Camargue. En revanche, le prélèvement de février pourrait aussi bien correspondre à la forte densité d'individus hivernant en Camargue à cette époque qu'aux premiers pics de passages migratoires pré-nuptiaux (Cramp & Simmons 1977, Tamisier *in* Yeatman-Berthelot 1991, Tamisier & Dehorter 1999, Dehorter & Rocamora *in* Rocamora & Yeatman-Berthelot 1999).

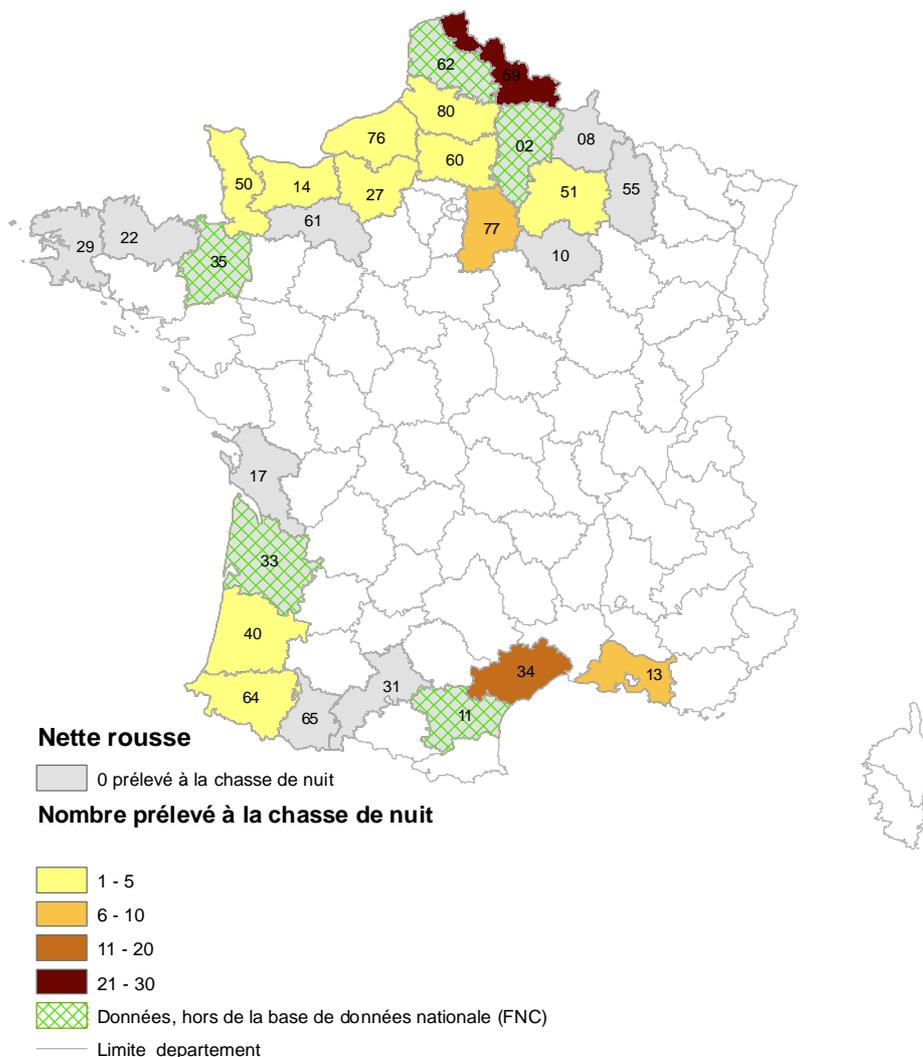


Figure 22 : niveau de prélèvement de Nette rousse à la chasse de nuit par département pour la saison 2009-2010 (source : FNC-ONCFS)

Le prélèvement camarguais annuel est estimé à un peu plus de 800 oiseaux (Mondain-Monval *et al.* 2009., Defos du Rau 2007). Le prélèvement national de chasse de nuit (Figure 22) est estimé à un peu moins de 150 oiseaux. Ces deux composantes du tableau national de Nette rousse sont essentielles mais, en l'absence de données sur les prélèvements de Dombes et de Forez, deux régions majeures de chasse au gibier d'eau, il reste impossible d'estimer le prélèvement national. Ces deux suivis de prélèvements à relativement grande échelle permettent d'évaluer les tendances temporelles nationale (Figure 23) ou camarguaise (Figure 24). Le suivi de la chasse de nuit indique une stabilité dans les années 2000 et le suivi à long-terme conduit en Camargue par l'ONCFS révèle un fort accroissement des prélèvements dans les années 1990, moindre dans les années 2000 (Mondain-Monval *et al.* 2009).

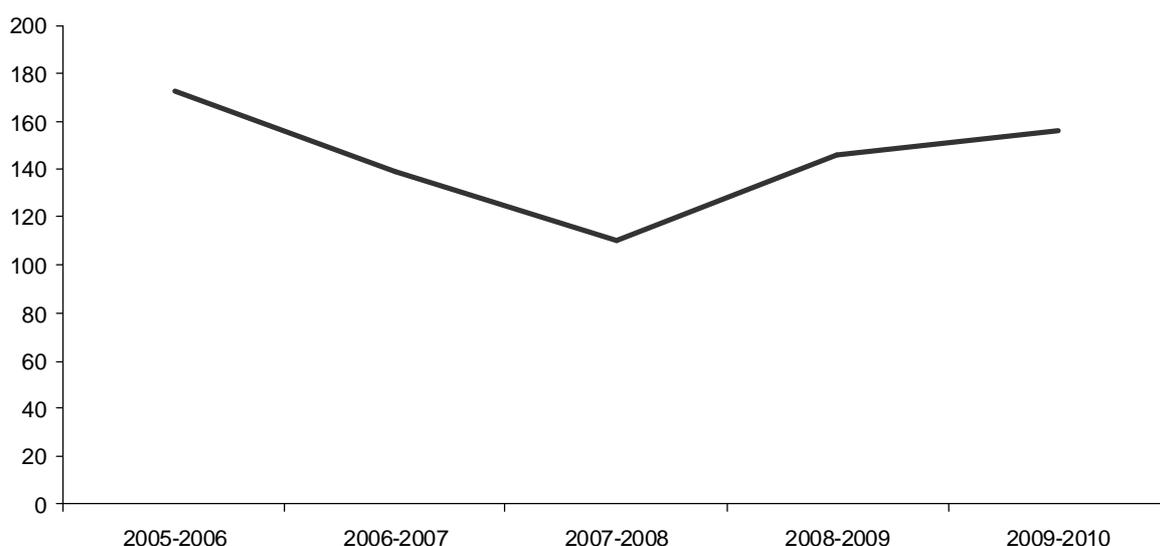


Figure 23 : total national du prélèvement de Nette rousse à la chasse de nuit (source : FNC-ONCFS)



Figure 24 : évolution indiciaire des prélèvements de Nette rousse pour la Camargue (source ONCFS voir aussi Mondain-Monval *et al.* 2009)

Comme le montre la répartition des noyaux d’hivernants camarguais (Gauthier-Clerc *et al.* 2008), les remises hivernales diurnes de l’espèce sont principalement, voire exclusivement situées dans les espaces protégés et les grands marais de chasse. Cette distribution spatiale de l’hivernage dans le principal quartier d’hiver de l’espèce illustre évidemment l’importance

cruciale des espaces protégés pour la conservation de l'espèce en France mais démontre en outre que les grands domaines chassés peuvent servir d'efficaces substituts, notamment dans une région déjà largement pourvue en espaces publics à vocation conservatoire où il est peu probable qu'ils s'accroîtront encore dans une large mesure à l'avenir. Il convient donc de porter une attention particulière à la gestion et au devenir de ces grands domaines de chasse, non seulement en Camargue mais aussi dans les autres régions d'étangs telles que la Sologne, le Forez, la Dombes ou la Brenne.

- Plus à l'est

Au Kazakhstan, Prydatko (com. pers.) et Prydatko & Grachov (1989) estiment le prélèvement de Nette rousse compris entre 1 et 6% d'un prélèvement total compris entre 190 000 et 790 000 Anatidés. Malgré ces imprécisions sur les tableaux de chasse, si le nombre d'oiseaux prélevés en Asie Centrale est aussi élevé, la chasse pourrait avoir une influence sur la dynamique de population de cette espèce dans ces régions et la recherche de méthodes de collaborations internationales permettant de quantifier précisément ces prélèvements pourrait constituer une priorité à terme. En Ouzbékistan, le prélèvement annuel est estimé à 2 000 oiseaux (Cadastre references book on hunting game animals of Uzbekistan 1992). En Azerbaïdjan, la chasse crée une pression de prélèvement et de dérangement importante sur les Anatidés, mais constitue un moyen de subsistance crucial (Paynter *et al.* 1996).

L'impact de la chasse touristique n'est pas connu et nécessiterait d'être suivi dans les bassins de la Mer Noire et en Asie Centrale. Les deltas du Danube et de la Volga sont notamment des sites régulièrement fréquentés par le tourisme cynégétique. L'impact économique de cette forme d'éco-tourisme est potentiellement favorable à la conservation des habitats naturels de ces deltas (Finlayson 1992), mais elle doit être pratiquée de façon durable et certaines espèces d'Anatidés, dont la Nette rousse, pourraient être actuellement menacées par la chasse (Kiss com. pers.).

#### **1.5.4. – dérangement**

Le dérangement par la chasse ou les activités de loisir nautique autour des zones de concentration de l'espèce constitue également un facteur conditionnant l'occupation de l'espace (Dies & Gutiérrez 2005). La création de réserves d'importance internationale pour les oiseaux d'eau (Ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (OROEM) 1991) où la chasse est prohibée et l'accès de loisir restreint a eu une importance cruciale pour l'extension des groupes hivernants sur le lac de Constance (Schneider-Jacoby *in* Heine *et al.* 1999, Schneider-Jacoby 2000). La même ordonnance a également conduit à la protection partielle du Lac de Neuchâtel interdisant la chasse et la navigation de plaisance sur plusieurs refuges lacustres de la rive sud-est du lac ; cette mesure mise en place en 2002 semble être efficace (Morard *et al.* 2007). Toutefois, cette stratégie de création de réserve pour favoriser les stationnements et la tranquillité des remises diurnes trouve ses limites au delà d'un certain seuil de superficie protégée, comme c'est le cas en Camargue où l'activité cynégétique ne semble générer un dérangement significatif qu'à l'échelle locale, mais pas à l'échelle régionale (Gauthier-Clerc *et al.* 2008, Brochet *et al.* 2009). Si l'objectif était d'accroître encore les densités de canards et foulques hivernants, il conviendrait alors de réfléchir à la protection d'espaces de gagnages nocturnes ou alors à une gestion concertée à plus large échelle des activités cynégétiques (Brochet *et al.* 2009).

L'impact éventuel du dérangement sur la dynamique de la population européenne reste toutefois inconnu.

### 1.5.5. Pollution

La pollution de l'eau semble également être un facteur limitant pour l'espèce comme l'ont montré les évolutions des effectifs reproducteurs d'Autriche, du Danemark et de Suisse. En Autriche et en Suisse, la présence et l'abondance des characées liées à la qualité de l'eau semble constituer un paramètre essentiel présidant à l'utilisation du milieu par la Nette rousse (Aubrecht & Winkler 1997, Schneider-Jacoby *in* Heine *et al.* 1999, Keller 1999, Van der Winden & Dirksen 2005, Köhler *et al.* 2009). Au Danemark, la pollution par des eaux urbaines usées et des fertilisants agricoles a entraîné une eutrophisation des marais de reproduction de l'espèce et a finalement conduit à la destruction de la microfaune aquatique et des macrophytes tout en favorisant l'apparition du botulisme responsable de la disparition des oiseaux (Jørgensen 1995).

L'intoxication au plomb est un facteur de mortalité bien connu chez les anatidés et cette menace concerne également la Nette rousse (Dies & Gutiérrez 2005). Les trois seuls échantillonnages satisfaisants d'ingestion de plomb de chasse par l'espèce ont été obtenus dans le Delta de l'Ebre pour une prévalence de plomb de chasse dans le gésier de 20% (Figuerola *et al.* 2005), en Espagne pour une prévalence de 12,8% et en Europe Centrale pour une prévalence de 12,3% (Mateo 2009). La Nette rousse est donc susceptible d'être directement menacée par le saturnisme. L'interdiction de munitions au plomb dans les zones humides constitue donc une mesure bénéfique pour l'espèce ; toutefois, son application doit être renforcée car cette réglementation nouvelle peut encore trop facilement être contournée en présentant des munitions non-toxiques lors des contrôles de police de l'environnement, sans pour autant que ces munitions soient utilisées, le port de munition au plomb restant autorisé dans les zones humides.

### 1.5.6. Autres facteurs : influenza aviaire

Au cours de l'hiver 2005-2006, 1 345 oiseaux d'eau dont 6 nettes rousses furent échantillonnés par Lebarbenchon *et al.* (2007) en Camargue pour rechercher des virus d'influenza aviaire. Aucune des 6 nettes rousses n'était infectée. Ces auteurs concluent que la circulation de virus HP H5N1 au cours de l'hiver 2005-2006 s'est avérée soit nulle, soit négligeable et, dans tous les cas, sans impact significatif sur les populations locales d'oiseaux d'eau. La Nette rousse semble être particulièrement sensible au virus H5N1 car 19 nettes rousses sur 20 moururent en 2002 à Hong Kong lors de la première épidémie due à ce virus en dehors des oiseaux d'élevages (Kim *et al.* 2009).

Parmi les menaces qui pèseraient directement sur la Nette rousse, l'activité cynégétique est celle qui semble la mieux documentée. Malgré cela, rien n'indique que la chasse de l'espèce ne soit pas durable. La perte d'habitat reste la plus grave menace pesant sur l'espèce puisqu'elle est perceptible sur la distribution des densités (Defos du Rau 2007). Néanmoins, l'absence de suivi national des prélèvements cynégétiques ainsi que la persistance de l'usage illégal du plomb dans les zones humides constituent deux problèmes majeurs qu'il convient de résoudre en priorité.

## 1.6. - STATUT LEGAL

### • niveau international

espèce classée en annexe III de la convention de Berne.

espèce classée en annexe II de la convention de Bonn

espèce catégorisée B1 par l'Accord sur la conservation des Oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA).

### • niveau communautaire

espèce classée en annexe II/2 de la Directive 79/409 de la C.E.E. dite Directive « Oiseaux »

### • niveau national

espèce chassée avec une période d'ouverture fixée en Espagne, en France, en Lettonie

## 1.7. - RESUME DES ACTIONS DE CONSERVATION EXISTANTES

En raison de l'accroissement ou d'une meilleure connaissance de ses effectifs et de l'extension de son aire de distribution en France, la Nette rousse est passée des statuts « En danger » pour sa population reproductrice nationale et « Vulnérable » pour sa population hivernante (Dehorter & Rocamora 1999) au statut de « préoccupation mineure » pour les populations reproductrice et hivernante nationales (UICN France *et al.* 2011).

Parmi les principaux sites de reproduction et d'hivernage de la Nette rousse en France, seules les gravières du Perthois qui abritent l'essentiel de la population de Champagne-Ardenne ne sont pas classées en PSIC. La quasi totalité des autres zones humides utilisées par l'espèce en Picardie, En Provence, en Rhône-Alpes, en Languedoc, en Ile-de-France, en Franche-Comté, en région Centre, en Corse sont des sites d'intérêt communautaires qui font partie du réseau Natura2000.

Les enjeux avifaunistiques de la ZPS FR9310019 « Camargue » intègrent la gestion des habitats de roselière favorables à la Nette rousse (Gauthier-Clerc *et al.* 2008). Aucun plan d'action spécifique mais des mesures agri-environnementales (ex-article 19 du règlement CEE n° 797/85 du 02/03/85) ont été mises en place dans plusieurs sites, avec pour certains d'entre eux, l'application de programmes ACNAT/LIFE :

- mesures agri-environnementales (OGAF-Environnement) en Camargue
- programme ACNAT/LIFE (1992-1997) en Dombes
- programme « étangs de la Loire » (Conseil Général et Fédération Départementale des Chasseurs de la Loire) en Forez

Avant 1994, la chasse à la Nette rousse débutait à l'ouverture spécifique de la chasse au gibier d'eau (voir Broyer 1994). A partir de 1994, une date d'ouverture de la chasse spécifique à la Nette rousse est fixée au premier ou au second dimanche de septembre selon les départements puis au 15 septembre depuis 2008.

## PARTIE 2 : évaluation et objectifs

### 2.1 – ÉVALUATION DES PRIORITÉS

#### 2.1.1 – évaluation des priorités relatives à l'espèce

Pour une espèce gibier aussi rare que la Nette rousse, la priorité est d'être en capacité de suivre l'évolution de son statut de conservation qui dépend notamment :

- a) de l'étendue et de la structure de son aire de répartition qui définissent à quelle population doivent s'appliquer les suivis d'effectifs ;
- b) de la taille et de la dynamique de la population concernée dans cette aire de répartition ;
- c) du niveau de prélèvement.

Le statut de conservation de l'espèce peut notamment être évalué à travers des modèles de dynamique de population qualifiant le niveau d'exploitation. Ces éléments de gestion ainsi que la nécessité de suivre les prélèvements doivent être évidemment explicités auprès des chasseurs.

#### **Quelle est la répartition et le niveau d'isolement de la population présente en France ? Structuration biogéographique et génétique de l'espèce sur l'ensemble de son aire de répartition**

La Nette rousse est une migratrice partielle au sein de zones géographiques supposées distinctes (Figure 1) et l'hypothèse de l'isolement des trois populations décrites par Monval & Pirot (1989), Pérennou *et al.* (1994) et Scott & Rose (1996) est discutée par Rüger *et al.* (1986), Berndt (*in* Hagemeyer & Blair 1997), Salomonsen (1968), Tamisier (*in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1991) et surtout Schneider-Jacoby & Vasic (1989) qui envisagent la possibilité d'échanges entre ces trois populations. L'hypothèse de l'isolement de ces trois populations est renforcée par les résultats des divers programmes de baguage en Europe de l'Ouest (Hückler 1966, Mayaud 1966, Johnson 1975, Schlenker 1979, Preuss & Harild 1980, Spina & Volponi 2008) qui ne font état que de mouvements migratoires de moyenne distance, notamment entre la péninsule ibérique et l'Europe centrale à travers la France (Figure 3, voir aussi Dies & Gutiérrez 2005). Un élément majeur de réponse à la question des échanges entre populations de Nette rousse a été apporté par Gay *et al.* (2004) qui démontrent l'absence d'échange entre la grande population asiatique et la population ouest-européenne. Toutefois, il reste aujourd'hui la question du statut biogéographique de la population d'Europe de l'est, centrée autour du bassin de la Mer Noire : est-elle isolée ou bien connectée à l'une des deux autres populations ? Or cette question s'avère cruciale pour déterminer la distribution donc la taille, la tendance et notamment le niveau acceptable d'exploitation et plus généralement les enjeux de gestion et de conservation de la population européenne dont la France partage la responsabilité avec les quelques autres pays européens utilisés par l'espèce. En d'autres termes, il importe de savoir quelles sont les limites, la taille et la tendance démographique du stock d'oiseaux susceptibles de migrer par la France, d'être alimenté par les reproducteurs français et surtout d'alimenter les effectifs hivernants français soumis à la chasse.

## **Quelle est la taille de la population présente en France ? Les suivis coordonnés des populations hivernantes : un outil international essentiel d'aide à la décision**

Les effectifs reproducteurs d'Europe de l'est, du bassin de la Mer Noire et de l'est de la Méditerranée ont longtemps été considérés en déclin par Paspaleva *et al.* (1984), Scott & Rose (1996), Delany *et al.* (1999) et Wetlands International (in prep.). Toutefois, il est probable que les recensements internationaux d'oiseaux d'eau hivernant sont moins efficaces car moins dotés de moyens, aériens notamment, dans certaines zones peu accessibles du bassin de la Mer Noire ou de l'est de la Méditerranée. Il en résulte qu'il subsiste une forte incertitude sur la taille, le statut de conservation et à plus forte raison la tendance des effectifs de cette population dont on ignore encore si elle est isolée ou non de la population ouest-européenne qui est, elle, dénombrée de façon peut-être plus fiable car sur la base d'un échantillonnage plus important de 366 sites dédiés à l'estimation d'une tendance contre seulement 99 répartis sur l'ensemble de l'Europe de l'est, le bassin de la Mer Noire et l'est de la Méditerranée (Wetlands International in prep.). L'importance du déclin dans le bassin de la Mer Noire reste de fait inconnue en raison de l'imprécision sur la taille et l'évolution des effectifs ; en outre ce déclin reste partiellement inexpliqué selon la plupart des auteurs (Munteanu 1996). Une estimation de la taille de cette population ainsi qu'une analyse du déterminisme de sa tendance pourraient être éventuellement précisées si les recensements hivernaux sont pérennisés et renforcés dans les sites pays peu accessibles ou ne disposant pas de moyens aériens. En particulier, l'appui aux recensements, aériens notamment, dans les complexes de zones humides du Delta du Danube et de la Mer Noire constituerait une étape essentielle vers un suivi européen efficace de la Nette rousse. Plus généralement, ces recensements internationaux hivernaux restent un outil indispensable au suivi de la Nette rousse, en France comme à l'étranger. Ils constituent de très précieux outils d'évaluation du statut de l'espèce en France et doivent s'accompagner d'un suivi des populations reproductrices, tout autant indispensable pour évaluer la qualité et la capacité d'accueil des zones humides (Deceuninck & Fouque 2010), la part de responsabilité de la France pour la population ouest-européenne et l'adéquation éventuelle avec la tendance des effectifs hivernants. L'espèce étant moins grégaire qu'en hiver, un tel suivi des effectifs reproducteurs sera plus coûteux en temps et ne pourra alors se baser que sur des échantillonnages rigoureux dans les principaux noyaux de reproduction et ne pourra probablement pas être répété chaque année. Enfin, les effectifs reproducteurs et hivernants ne sont pas suffisants pour évaluer de façon fiable le statut de conservation de l'espèce en France et la durabilité de son exploitation et doivent être combinés à une estimation du niveau d'exploitation cynégétique et d'autres paramètres permettant d'évaluer la dynamique de population et donc son statut de conservation.

## **Quel est le niveau de prélèvement de la population présente en France ? Le fonctionnement démographique de l'espèce reste insuffisamment connu**

La relative faiblesse des effectifs de Nette rousse confère *de facto* une responsabilité majeure aux gestionnaires cynégétiques, aux collectivités de chasseurs et aux administrations compétentes. L'évaluation de l'impact de la chasse reste donc une priorité à ce titre mais également afin d'examiner si cet impact peut continuer à être démographiquement supporté par l'espèce de façon durable. En effet, si rien ne montre à ce jour que la chasse de la Nette rousse en Europe ne serait pas durable (Defos du Rau 2007), les paramètres utilisés pour cette

conclusion souffrent encore d'une incertitude relativement grande. Ces paramètres démographiques encore trop peu précisément estimés sont notamment (Defos du Rau 2007) :

- le taux de survie adulte,
- le taux d'envol,
- le taux de prélèvement.

Afin de parvenir à des conclusions robustes sur le statut de conservation et la durabilité des modes de gestion de la Nette rousse, il est indispensable de préciser ces paramètres, c'est à dire de disposer de plus de données pour les estimer.

Une étude de l'association BioSphère Environnement sur l'espèce dans le Forez ainsi qu'une étude de l'ONCFS sur l'espèce en Camargue seraient toutes deux susceptibles de préciser les estimations des deux premiers paramètres mais ces deux organismes devront être aidés pour finaliser ces analyses actuellement suspendues faute de temps. Les conclusions potentielles de ces études sont fortement susceptibles de revêtir une forte importance pour la politique de gestion de l'espèce en France.

Le taux de prélèvement cynégétique est littéralement inconnu en Europe (mais voir Shedden 1986). La gestion de la Nette rousse en France doit non seulement s'appuyer sur l'identification des populations concernées et l'analyse du fonctionnement et des tendances démographiques de ces populations et des éventuels échanges inter-populations mais aussi sur un suivi transparent des données de prélèvements. La priorité sera de renforcer le suivi actuellement entrepris en Camargue et d'initier de tels suivis en Dombes et en Forez. Un suivi des prélèvements est également indispensable en Espagne. En effet, c'est une même population de gibier qui est conjointement exploitée par la France et l'Espagne ; dans un contexte de chasse durable, ces deux pays doivent collecter et se communiquer leurs prélèvements afin de parvenir à une gestion concertée de l'espèce. De façon générale, l'avenir de la chasse à la Nette rousse dépendra de l'approche responsable, modérée et innovante qu'adopteront autour de cet enjeu les interlocuteurs concernés et notamment les organisations cynégétiques et les autorités gouvernementales compétentes en Espagne et en France. Cette approche responsable des organisations cynégétiques françaises et espagnoles devra être encouragée par une politique ciblée de communication visant à expliciter les contraintes et les bénéfices d'une chasse durable de l'espèce et de son plan de gestion. Dans ces conditions, le statut de gibier de la Nette rousse en France ainsi que les périodes de chasse autorisées paraissent peu contestables.

### **2.1.2 – évaluation des priorités relatives aux milieux**

A l'échelle du siècle, la perte et la dégradation d'habitats de reproduction et de sites d'hivernage constitue peut-être la principale menace pesant sur les espèces gibiers d'oiseaux d'eau (Tucker & Heath 1994). Elles concernent probablement aussi la Nette rousse. Pour un habitat aussi menacé que celui de la Nette rousse, les priorités sont de suivre leur état de conservation, de favoriser leur usage durable, de pérenniser la conservation des sites les plus importants.

#### **Suivre la capacité d'accueil et l'état de conservation des sites utilisés par la Nette rousse**

Les recensements internationaux hivernaux constituent un outil indispensable au suivi de la Nette rousse, en France comme à l'étranger. Combinés à un suivi des populations reproductrices, ils permettraient d'évaluer la qualité et la capacité d'accueil des zones humides françaises pour l'hivernage (Deceuninck & Fouque 2010) et la reproduction. L'espèce étant

moins grégaire en période de reproduction, un tel suivi des effectifs reproducteurs sera plus coûteux en temps et ne pourra alors se baser que sur des échantillonnages rigoureux dans les principaux noyaux de reproduction et ne pourra probablement pas être répété chaque année. Ces deux suivis, en périodes d'hivernage et de reproduction, seront nécessaires pour suivre l'état de conservation des habitats de l'espèce

### **Favoriser les usages durables des habitats naturels de la Nette rousse**

La présence et la taille des troupes d'individus en mue ou hivernants et des effectifs nicheurs en France dépendent de la capacité d'accueil des zones humides. La capacité d'accueil de ces zones humides françaises est elle-même fonction de leurs caractéristiques physiques, écologiques, hydrobiologiques, de leur gestion et du dérangement auquel elles sont soumises. Or, si les exigences écologiques de l'espèce en France ont fait l'objet d'études en période de reproduction (Defos du Rau *et al.* 2005, Defos du Rau 2007, Flamant & Sibley 2011), les connaissances manquent pour les périodes de mue et d'hivernage, de jour et de nuit. En période de reproduction, le rôle particulier des herbiers de macrophytes aquatiques et des massifs d'hélophytes et particulièrement des roselières ont été soulignés (Broyer & Daléry 2000, Broyer & Curtet 2010, Defos du Rau *et al.* 2005, Gauthier-Clerc *et al.* 2008) mais les exigences d'habitats de l'espèce pourront notamment être encore précisées dans le contexte technique et économique de la gestion d'étangs piscicoles (Broyer & Calenge 2010, Broyer & Curtet 2010, Broyer & Curtet 2011), de roselières exploitées (Valkama *et al.* 2008) ou de marais de chasse (Defos du Rau *et al.* 2005, Defos du Rau 2007). Les pisciculteurs peuvent considérer les roselières comme contreproductives et envahissantes ; or, en Dombes par exemple, le projet LIFE n° B4-3200/94/749 « Mise au point d'un modèle de gestion des habitats aquatiques en Dombes » a déjà permis de rechercher en collaboration avec les pisciculteurs des modes de conservation et de gestion des roselières. De tels suivis de la sélection d'habitat de reproduction mais également d'hivernage pourraient ainsi permettre de développer et de tester des modes de gestion de zones humides favorables à l'espèce. Ils pourront avec profit être menés de façon expérimentale dans le but d'identifier les modes de gestion durable d'étangs piscicole ou de marais de chasse. La densité de carpe notamment semblerait constituer un facteur limitant majeur pour la présence et l'abondance de Nette rousse (Haas *et al.* 2007, Broyer & Calenge 2010).

Les sites utilisés par l'espèce en France sont majoritairement concentrés en Camargue, Dombes et Forez. Parmi ces trois grandes régions de zones humides, il existe plusieurs activités socio-économiques qui font un usage durable des zones humides mais, de façon surprenante, seule la Camargue a été désignée au titre de la convention de Ramsar. Il semble aujourd'hui légitime d'inscrire également Dombes et Forez au titre de cette convention. Dans ces trois régions, les principales activités permettant voire favorisant la conservation d'habitats de type « naturels » favorables à l'espèce sont la pisciculture, l'élevage, la récolte de la sagne et la chasse (Lavoux *et al.* 2011, voir aussi pour info le rendu du Workshop on Sustainable hunting within and around the Natura 2000 network d'avril 2002). Cette dernière activité, relativement compatible avec les trois autres (Lavoux *et al.* 2011), est peut-être la plus répandue entre ces trois régions mais c'est aussi la plus cryptique, la moins formalisée, la moins structurée en termes économiques bien qu'il s'agisse, de façon très similaire aux deux autres, d'une forme d'exploitation de ressource renouvelable, sauvage au lieu de domestique, dont la gestion est considérée comme relevant de l'intérêt public plutôt que privé, notamment en raison de son caractère migrateur. Contrairement à l'élevage, à la récolte de la sagne (voir par exemple Parc Naturel Régional de Camargue 2008 pour un descriptif des mesures de

soutien à l'élevage et à la sagne en Camargue) et à la pisciculture, l'activité d'exploitation cynégétique d'une zone humide ne bénéficie pas du soutien de politiques publiques, alors qu'elle est certainement l'activité socio-économique la plus répandue dans les milieux naturels abritant la très grande majorité de la population reproductrice nationale. Sans forcément qu'il paraisse nécessaire d'élaborer des outils aussi complexes que les MAE dédiés au soutien de cette activité, un appui institutionnel à la conservation des habitats naturels pourrait être formalisé au moyen par exemple :

- a) d'une labellisation du type European Landowners' Organization (<http://www.wildlife-estates.eu/>) des domaines chasse supportant une chasse objectivement jugée durable
- b) d'une défiscalisation des taxes foncières sur les espaces naturels ainsi labellisés (voir Sainteny 2010 & Lavoux *et al.* 2011 pour une approche similaire).

Dans le but de rendre soutenables tous les impacts liés à ces activités socio-économiques pratiquées sur des espaces naturels, l'impact majeur de la pollution doit être pris en compte et résolu en priorité, notamment en matière de pollution au plomb. La toxicité de cette substance est aujourd'hui largement connue et il est admis que toutes les activités polluantes au plomb doivent prendre les mesures nécessaires à son éradication. Les plombs de chasse ou de pêche font partie des vecteurs de cette pollution. En matière de plomb de pêche, il convient aujourd'hui d'envisager un substitut non-toxique puis une interdiction, au même titre qu'elle a été proclamée pour la chasse en zones humides. Concernant cette dernière interdiction, son application est encore très partielle et imparfaite: il serait largement plus simple et efficace d'interdire à terme le port de munition au plomb en zones humides ; cette mesure facilitant grandement les contrôles favoriserait ainsi la disparition de l'usage du plomb en zone humide, ce qui correspond à l'objectif initial recherché. Une évaluation de l'usage actuel du plomb en zone humide est donc aujourd'hui recommandée en priorité et devra concerner l'évolution de la part, sur l'ensemble des contrôles effectués en zone humide, de contraventions relevées pour usage de munition toxiques depuis l'interdiction du plomb. Il sera également indispensable de tenir compte de la part de flagrant délit dans ces procédures car seuls les contrôles effectués par surprise permettent d'estimer la part réelle d'usage effectif de munitions autorisées, les fraudeurs étant souvent susceptibles de remplacer très rapidement les munitions au plomb par des munitions non-toxiques juste avant le contrôle.

### **Conservation des sites de reproduction de la Nette rousse**

Parmi les sites de reproduction de l'espèce en France, les noyaux de Dombes, Forez et Camargue sont les plus importants ; la Camargue en particulier, avec une estimation proche de 600 couples (Defos du Rau *et al.* 2003, Defos du Rau *et al.* 2010), concentre une large part des effectifs nationaux. Dans cette région, certains grands complexes de marais hautement favorables à la Nette rousse ont été acquis sur des fonds publics (Conservatoire du Littoral et conseils généraux notamment), ce qui sécurise à court-terme la conservation des habitats présents sur ces zones humides mais ne garantit pas forcément pour autant le pérennité à long-terme de leur conservation et de leur usage durable, ni que ces espaces disposent désormais des moyens nécessaires à l'identification, à la mise en place et au suivi d'une stratégie de gestion optimale. En effet, ces organismes publics, propriétaires fonciers de zones de reproduction de l'espèce, mandatent des gestionnaires qui sont susceptibles de changer au cours du temps et qui mettent en œuvre (ou non) une politique de gestion de ces espaces naturels dont ils contribuent eux-mêmes très largement à définir les enjeux, les objectifs et les moyens. Dans ce contexte, en dépit des objectifs évidents des propriétaires visant à la

conservation du patrimoine naturel, il n'est pas toujours garanti que ces mêmes objectifs sont effectivement pris en compte en priorité et avec les moyens nécessaires par les gestionnaires. Le classement en RNN de tout ou partie de ces espaces naturels permettrait de satisfaire à ces objectifs à long terme de conservation du patrimoine naturel sans que ce statut de RNN n'y empêche totalement le développement d'activités socio-économiques à la condition qu'elles s'avèrent totalement compatibles avec la conservation des espèces et habitats naturels de zones humides méditerranéennes. En effet, seul le statut de RNN ou RNR peut efficacement permettre une protection à long terme de l'espace et des habitats naturels contre tout usage non durable et donc à ce titre, la mise en réserve naturelle constitue un outil institutionnel et réglementaire efficace pour la protection des sites les plus importants pour l'espèce. Or, à ce jour, les trois RN existantes en Camargue ne concentrent que peu de Nette rousse en reproduction et aucune RN n'existe en Forez ou en Dombes. Si les RN camarguais accueillent à elles seules, en moyenne, une très large majorité des effectifs hivernants français, le réseau des espaces protégés français reste très insuffisant pour la protection des sites de reproduction. Aussi une courte liste de propriétés publiques des Bouches-du-Rhône est proposée dans le présent document pour être classées en réserve naturelle; ces sites figurent parmi les plus importants au plan national pour la reproduction de l'espèce. L'opportunité de créer ces espaces protégés, leur délimitation et leur mise en place devront naturellement être étudiées en concertation avec les acteurs des territoires concernés. En outre, comme suggéré par Defos du Rau *et al.* (2005) pour la Camargue et comme les données de BioSphère Environnement pourraient le démontrer dans le Forez (Musseau in litt.), tout au long de la période de reproduction, les nettes rousses tendent à exploiter différents plans d'eau d'un même éco-complexe sur une surface qui peut être relativement importante (moyenne de plus de 4 000 hectares pour les femelles). Du point de vue de la conservation et de la gestion de sites de reproduction, il apparaît qu'un ensemble de plans d'eau est déterminant pour l'accueil de l'espèce. En outre, à l'instar de cette dernière analyse inachevée, il paraît essentiel d'appuyer BioSphère Environnement pour permettre à cette association de finaliser et publier l'ensemble de ses analyses afin qu'elles soient exploitables pour la conservation et la gestion de la Nette rousse en France

## **2.2 - OBJECTIFS A LONG TERME DU PLAN DE GESTION**

**2.2.1. durabilité de l'exploitation cynégétique :** en France, la Nette rousse bénéficie d'un statut de conservation qui est récemment devenu favorable ; elle reste néanmoins le gibier le moins abondant de France. Il est donc d'autant plus indispensable de s'assurer que l'exploitation cynégétique est durable que cette espèce est un gibier rare. Il est également indispensable d'expliquer aux chasseurs la responsabilité qu'il y a à exploiter un gibier aussi peu abondant et la technicité qu'il convient d'affecter au suivi de cette espèce, à son prélèvement et à la conservation de ses habitats.

**2.2.2. renforcement des connaissances :** pour asseoir le suivi du statut de conservation de l'espèce et la durabilité de son exploitation cynégétique, il est indispensable d'acquérir de nombreuses connaissances à long terme sur l'espèce, à défaut de quoi on risque de ne pas être en mesure de prédire ou d'enrayer un éventuel déclin favorisé par la faiblesse des effectifs de l'espèce en France : a) niveau d'isolement de la population d'Europe occidentale par rapport à la population du bassin de la Mer Noire b) suivi à long terme des effectifs reproducteurs et surtout hivernants c) suivi des prélèvements.

**2.2.3. usage durable des zones humides** : l'usage durable des zones humides pour la chasse ou la pisciculture doit être encore plus encouragé en France. Ces deux activités encore répandues constituent probablement, lorsqu'elles sont pratiquées de manière raisonnée, des facteurs importants de maintien d'une population reproductrice de Nette rousse en France. Ces activités doivent encore progresser dans la maîtrise de leurs impacts environnementaux mais présentent probablement un tel potentiel de durabilité économique, social et/ou environnemental qu'elles pourraient être pratiquées plus largement en faveur de l'espèce, y compris au sein d'espaces à fort statut de protection, peu nombreux à être très favorables à la Nette rousse en période de reproduction.

## **2.3 - FACTEURS AFFECTANT LA REALISATION D'UN PLAN DE GESTION A LONG TERME**

Quatre facteurs pourraient modifier notablement la définition et l'évaluation des objectifs à long terme : la définition du statut taxonomique et donc démographique des populations, l'évaluation des prélèvements cynégétiques, la participation volontaire des pays les plus importants pour l'espèce à un suivi européen coordonné et les changements climatiques globaux.

### **2.3.1 - Définition des populations**

La Nette rousse est une espèce monotypique supposée structurée en trois populations (Scott & Rose 1996) : une population d'Asie centrale et du bassin de la Mer Caspienne, une population de Mer Noire et de l'est de la Méditerranée et une population de l'ouest de la Méditerranée. Gay *et al.* (2004) ont déjà montré que la grande population asiatique était isolée de la population ouest-européenne qui devait être considérée comme une unité de gestion indépendante, issue d'une colonisation relativement récente par des individus provenant d'Asie centrale (voir aussi Mondain-Monval *et al.* 2005). En Europe, l'espèce n'est représentée que par des isolats de populations reproductrices scindés en deux populations occidentales et orientales. Les résultats du baguage en Europe occidentale et septentrionale semblent suggérer l'absence de flux vers l'Europe orientale (Figure 3, voir aussi Dies & Gutiérrez 2005, Bønløkke *et al.* 2006, Cepák *et al.* 2008, Spina & Volponi 2008) ; d'éventuels échanges entre ces isolats d'Europe de l'est et de l'ouest, notamment dans les régions balkaniques, restent donc hypothétiques. Afin de pouvoir connaître avec précision le stock d'oiseaux concernés par les prélèvements espagnols et français, il conviendrait donc d'évaluer ces échanges et de tester cet isolement éventuel, déjà envisagé et discuté dans la littérature, de la population ouest-européenne de celle de la Mer Noire et de l'est de la Méditerranée. S'il s'avérait que la population occidentale de Nette rousse est isolée des autres, c'est-à-dire qu'elle ne réalise pas d'échange avec les populations les plus proches, alors le stock ouest-européen exploitable à des fins cynégétiques serait à la fois mesurable et relativement faible pour une espèce gibier. La conservation et la gestion de ce stock concernerait alors la seule responsabilité de quelques pays européens et principalement celle de l'Espagne et de la France, seules nations à autoriser la chasse de l'espèce avec la Lettonie. La problématique et les objectifs de conservation de l'espèce dépendront donc très largement des résultats de l'examen de cette question qui pourra être effectué selon trois méthodes

- par une analyse des données EURING de baguage,
- par une analyse génétique de l'ensemble des différentes populations européennes de l'espèce,

- par suivi satellitaire et baguage des oiseaux reproducteurs et hivernants d'Europe centrale et des Balkans.

En outre, s'il s'avérait que les populations est- et ouest-européennes sont reliées par des échanges d'individus, il deviendrait alors indispensable de préciser la taille de la population est-européenne afin de mieux évaluer le stock soumis à exploitation cynégétique. De fait, les estimations d'effectifs hivernants du bassin de la Mer Noire restent encore préliminaires et nécessiteront probablement plus de moyens aériens. De la taille de cette sous-population est-européenne dépendraient alors plusieurs mesures de suivi et de gestion cynégétique.

Les résultats d'un tel programme pourraient conditionner l'ensemble de la stratégie de conservation et de gestion cynégétique de l'espèce en France et en Europe.

### **2.3.2 – connaissance des prélèvements cynégétiques**

L'évaluation des principaux paramètres démographiques par population est un pré-requis indispensable à l'élaboration d'une stratégie de conservation, de gestion ou d'exploitation qui permet à terme de hiérarchiser les contraintes affectant les performances démographiques de chaque population. En particulier, la survie de l'espèce, liée à son taux de mortalité, est plus ou moins fortement influencée par l'intensité de la chasse dont elle fait l'objet. En fonction de la gestion cynégétique adoptée, l'impact de la chasse peut être supportable pour l'espèce ou la population considérée (voir, par exemple, Caswell *et al.* 1985, Clark *et al.* 1988) de même qu'il peut être trop élevé pour permettre la survie de l'espèce ou la population ; dans tous les cas, il doit être étroitement suivi en permanence car un très léger accroissement de cet impact peut entraîner à terme des bouleversements négatifs et importants dans le fonctionnement démographique de la population même si cet impact paraît minime (voir, par exemple, Flint *et al.* 1998).

Afin de juger de l'impact de la chasse sur la mortalité totale, donc sur le fonctionnement démographique de la Nette rousse, il est nécessaire de suivre les prélèvements cynégétiques avec une précision au moins égale à celle appliquée aux autres paramètres démographiques tels que la productivité, les effectifs reproducteurs ou hivernants. La connaissance des prélèvements ou tableaux de chasse sur les zones de chasse de la Nette rousse en Espagne et en France est indispensable à la pérennisation de cette chasse d'un gibier rare. En fonction des résultats de telles analyses, dorénavant prioritaires, l'activité cynégétique par région et les objectifs de ce Plan de Gestion seront modifiés ou non. En l'absence de données de prélèvements complètes et fiables permettant de confirmer l'inocuité à long-terme de l'exploitation cynégétique sur la dynamique de la population ouest-européenne, un principe de prudence devrait être adopté en faveur de cette population ouest-européenne qui, même si elle semble avoir une dynamique favorable, s'avère de faible taille pour une population exploitée, particulièrement dans le cas où elle serait en outre isolée de la population est-européenne. Il conviendra alors de considérer les tendances démographiques locales dans le contexte des tendances démographiques régionales.

### **2.3.3 - Coopération internationale pour la mise en place de mesures de suivi, de gestion cynégétique et de conservation de l'espèce**

Eu égard à la taille de la population reproductrice française, relativement à celle de la population européenne, et à la complexité du fonctionnement migratoire de l'espèce au sein de la population ouest-européenne, les mesures de suivi, de gestion et de conservation qui seront entérinées pour la France ne trouveront une réelle efficacité que si elles sont coordonnées à celles effectivement prises pour l'ensemble de l'Europe et notamment en Espagne. A cet égard, la cohérence du présent plan de gestion avec les recommandations et obligations de l'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA) sera indispensable.

Dans le contexte du présent Plan de Gestion, une coopération entre les états concernés, notamment espagnol et français devraient permettre de prévoir et prévenir d'éventuelles dégradations de son statut de conservation ainsi que mettre en œuvre les mesures adaptées pour y remédier. La coordination nationale et/ou régionale des suivis d'oiseaux d'eau hivernants et des effectifs reproducteurs de Nette rousse en Espagne est essentielle pour valider le suivi de l'espèce à l'échelle internationale. La conservation de la Nette rousse et la pérennité de son exploitation cynégétique ne pourront être valides qu'à la condition préliminaire et primordiale d'une coopération transparente, volontaire et efficace des différents organismes européens, gouvernementaux ou non, de conservation de la biodiversité et de la nature.

### **2.3.4 – Changements climatiques et écologiques globaux**

L'impact des changements climatiques globaux sur les oiseaux et la biodiversité est aujourd'hui largement illustré. Les conséquences de ces changements globaux apparents peuvent être modélisées mais l'incertitude qui accompagne ces prédictions reste très grande, mêmes si ces changements affectent d'ores et déjà la dynamique et l'écologie de nombreuses populations de faune sauvage (Morzillo & Alig 2011). Par exemple, Withey & van Kooten (2011) prédisent un déclin de l'abondance des zones humides et des canards sauvages au Canada pouvant atteindre au pire 47% et 66% respectivement ! Il existe aussi de nombreux travaux prédictifs portant sur les oiseaux européens (Crick 2004, Huntley *et al.* 2007). Le taux de survie annuel de la Nette rousse tendrait à être influencé positivement par la température moyenne de novembre à février bien que cette relation exige confirmation ; S'il s'avérait vérifié, ce lien entre climat et dynamique de population alimenté par le scénario le plus modéré du modèle climatique Arpège de Météo-France (Gibelin & Déqué 2003) conduirait à prédire à 20 ans une hausse du taux d'accroissement donc des effectifs de la population camarguaise de Nette rousse (Figure 21 ; Defos du Rau 2007). Ces projections restent toutefois hypothétiques ne serait-ce que parce qu'il est possible que la relation entre température et survie annuelle change dans le temps et dans une gamme supérieure de température. De même, Huntley *et al.* (2007) se basent sur un lien positif entre température et présence de l'espèce en Europe pour prédire à près de 100 ans une translation des effectifs reproducteurs d'Europe de l'ouest vers l'Europe de l'est et donc, à terme, une forte diminution des effectifs reproducteurs français (voir aussi Dies & Gutiérrez 2005). Ce modèle prédictif souffre aussi d'une grande incertitude mais illustre bien l'impact crucial que pourront potentiellement jouer les changements climatiques globaux sur le statut de conservation de l'espèce en France et en Europe.

## 2.4 - OBJECTIFS OPÉRATIONNELS POUR LA PÉRIODE 2012-2016

Les objectifs opérationnels constituent l'application des objectifs à long terme pour la première période de validité du Plan de gestion, en prenant en compte les priorités relatives aux espèces et aux milieux.

Il nous paraît souhaitable de vérifier la cohérence de ces objectifs avec les traités internationaux dont la France est partie contractante et qui s'appliquent à cette espèce. Parmi ceux-ci, l'accord AEWA, qui est lui-même cohérent avec les autres traités de conservation de la nature ratifiés par la France, nous semble le plus pertinent, car il inclut l'aire de distribution des deux populations occidentales de Nette rousse dans son ensemble et il est spécifiquement dédié aux oiseaux d'eau migrateurs.

Les thèmes déclinés dans les objectifs opérationnels suivants sont colorés selon leur niveau de priorité (priorité 1/priorité 2/priorité 3) et concernent :

- Le suivi de la population exploitée et du niveau d'exploitation
- La poursuite et la valorisation de la recherche sur la dynamique de population de l'espèce pour construire des modèles prédictifs d'exploitation
- La conservation et gestion des habitats
- La communication

### 2.4.1 – Objectifs relatifs à l'espèce

- Connaître, suivre et analyser les prélèvements cynégétiques (i) en Camargue, (ii) en Dombes et Forez, (iii) au niveau national et (iv) en Espagne (Annexe 3 4.1 de l'Accord AEWA)
- Maintenir le statut d'espèce gibier et les périodes autorisées de chasse à la Nette rousse actuellement en vigueur en le couplant impérativement à un suivi annuel des prélèvements sur la base d'un échantillonnage stratifié selon les zones de présence de l'espèce sur le territoire national. (Annexe 3 4.1 de l'Accord AEWA)
- Consolider le recensement hivernal en Camargue en estimant les performances de détection des différents protocoles (III. 2 h, Annexe 3 5.1, 5.2 et 5.3 de l'Accord AEWA)
- Effectuer dans la période couverte par le présent plan de gestion un dénombrement par échantillonnage des effectifs reproducteurs de Camargue, de Forez et de Dombes (III. 2 h, Annexe 3 5.1, 5.2 et 5.3 de l'Accord AEWA)
- Suivre le succès de reproduction annuellement par enquête postale sur les ailes et rectrices des nettes rousses prélevées à la chasse avant le 1er octobre (Annexe 3 5.5 de l'Accord AEWA)
- Synthétiser de façon exhaustive les données européennes Euring de baguage (Annexe 3 5.4, 5.5 et 5.8 de l'Accord AEWA)
- Favoriser/appuyer l'analyse des résultats des programmes de recherche menés en Camargue de 2000 à 2002 et dans le Forez de 2006 à 2010 (Annexe 3 5.4 et 5.5 de l'Accord AEWA)
- Evaluer, en concertation avec les instances synégétiques, l'intérêt d'un prélèvement maximum autorisé par chasseur et par jour de chasse (Annexe 3 5.5 et 5.7 de l'Accord AEWA)
- Préciser le degré d'isolation de notre population ouest-européenne en évaluant les échanges avec la population de Mer Noire/Est Méditerranée et son statut de conservation (Annexe 3 5.1, 5.3, 5.4, 5.5 et 5.8 de l'Accord AEWA)

#### 2.4.2 – Objectifs relatifs aux milieux

- Initier une réflexion sur l'intérêt, la faisabilité et les moyens de créer un label de qualité attribué aux domaines privés de chasses pratiquant un mode de chasse exemplaire (Annexe 3 4.1 de l'Accord AEWA)
- Tester expérimentalement des modes de gestion durable d'étangs piscicoles (Annexe 3 4.3 de l'Accord AEWA)
- Conduire une analyse spécifique des jeux de données déjà existants portant sur la sélection d'habitat de mue et d'hivernage de l'espèce en France (Annexe 3 5.5 et 5.6 de l'Accord AEWA)
- Classer en Réserve Naturelle tout ou partie des sites des Grandes Cabanes du Vaccarès et de l'étang du Bolmon actuellement propriétés du Conservatoire du littoral, ainsi que de l'étang de Consécanière, propriété du Conseil Général des Bouches-du-Rhône (Annexe 3 3.2 de l'Accord AEWA)
- Désigner la Dombes et le Forez au titre de la convention de Ramsar
- Proposer à la Compagnie Nationale du Rhône d'aménager, d'alléger et de retarder dans l'automne les travaux d'entretiens du Domaine Public Fluvial des communes drômoises de La Coucourde, Savasse, Ancône, Montélimar et des communes ardéchoises de Cruas, de Meysse et de Rochemaure (Annexe 3 3.2 de l'Accord AEWA)
- évaluer l'importance et la tendance temporelle de la part des procédures pour usage de munitions toxiques en zones humides depuis leur interdiction et mettre en place un suivi simple, sur la base du volontariat, de l'usage et du port des munitions de chasse lors des contrôles en zones humides (Annexe 3 4.1 de l'Accord AEWA)
- Comparer l'efficacité et la durabilité de différents modes de gestion des zones humides (Annexe 3 3.2 et 5.6 de l'Accord AEWA)
- Préserver la qualité écologique des sites d'hivernage et de reproduction d'intérêt majeur au moyen d'une réduction négociée, adaptée, temporaire des activités humaines entraînant un dérangement significatif avéré (Annexe 3 3.2, 4.2 et 4.3 de l'Accord AEWA)
- Favoriser la protection pérenne des zones humides en incitant, dans les PSIC utilisés par l'espèce, et/ou à travers des mesures agri-environnementales et/ou fiscales, le maintien ou le développement des activités socio-économiques démontrant spécifiquement et pleinement leur durabilité (Annexe 3 3.2 et 4 de l'Accord AEWA)

#### 2.4.3 – Objectifs relatifs à la communication

- Accentuer la communication vers le monde de la chasse à travers des articles d'information et de sensibilisation diffusés dans les périodiques de presse de la FNC, de l'ANCGE, des FDC, FRC et associations de chasse spécialisées concernées (Annexe 3 6.4 de l'Accord AEWA)
- Evaluer l'intérêt et l'efficacité de diffuser des conseils et recommandations de gestion auprès des gestionnaires et des propriétaires des habitats sur les sites clés de reproduction, de mue et d'hivernage au moyen d'une plaquette d'information (Annexe 3 6.4 de l'Accord AEWA)
- Diffuser auprès des agences françaises de tourisme cynégétique les connaissances sur le statut de conservation de la Nette rousse et sur l'enjeu d'une gestion cynégétique durable (Annexe 3 6.4 de l'Accord AEWA)

## **PARTIE 3 : plan de gestion / prescriptions**

### **3.1. - ACTIONS PROPOSEES ET OBJECTIFS POUR 2012-2016**

Compte tenu de la taille de la population reproductrice ou hivernante en France, relativement faible par rapport à l'ensemble de la population mondiale et même à la population occidentale, plusieurs actions proposées dans le cadre du présent plan de gestion ne seront pleinement efficaces que si des mesures de gestion et de conservation de l'espèce peuvent être également envisagées et promues au moins à l'échelle de l'aire de répartition de la population d'Europe occidentale.

#### **3.1.1 - Aspects politiques et réglementaires**

- La Stratégie de création d'aires protégées doit viser prioritairement les zones humides, douces et saumâtres. Les acquisitions de zones humides par les collectivités publiques prévues par la loi du 3 août 2009, et celles prévues par la loi du 12 juillet 2010, ainsi que la gestion ultérieure de ces terrains, devraient localement tenir compte de leur intérêt pour l'avifaune, en particulier pour la Nette rousse. En outre, il est très dommageable que le fait d'être propriétaire ou exploitant d'un marais dédié à la chasse et/ou au pâturage extensif plutôt que d'une culture se traduise pour l'instant essentiellement par des contraintes et des désavantages. L'un d'eux est la persistance, depuis plus d'un siècle, des mêmes barèmes d'imposition foncière selon les natures de cultures, qui n'ont plus de rapport avec leurs revenus moyens respectifs, et devraient être révisés. L'exonération partielle ou totale de la taxe sur le foncier non bâti prévue par la loi du 23 février 2005 n'y remédie que d'une façon conditionnelle et temporaire. Il conviendrait au moins que cette disposition soit rapidement appliquée partout où elle doit l'être, ce qui est encore loin d'être le cas. Cela suppose en particulier une assistance aux maires, et une information aux propriétaires fonciers. D'une façon générale, le statut fiscal du patrimoine naturel, au contraire de celui du patrimoine culturel, n'en favorise pas la conservation, l'entretien et la gestion (Sainteny 2010). Cette situation de fait évolue cependant de façon positive. La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 a en effet modifié l'article 31 du code des impôts et l'article L. 146-6 du code de l'urbanisme de façon à ce que soit stimulé et gratifié le service rendu à la collectivité par l'entretien de milieux naturels remarquables. Parmi les charges de propriété déductibles pour la détermination du revenu net, après accord préalable de l'autorité administrative compétente, figurent en effet maintenant les travaux de restauration et de gros entretien effectués en vue du maintien en bon état écologique et paysager d'espaces naturels situés notamment dans des réserves naturelles et des sites Natura 2000, ainsi que d'espaces littoraux qui seront désignés par décret et comprendront au moins les parties naturelles des estuaires et rias, les marais, les vasières, les zones humides et milieux temporairement immergés ainsi que les zones de repos, de nidification et de gagnage de l'avifaune. Il importe donc que le décret d'application de l'article L. 146-6 du code de l'urbanisme soit suffisamment extensif, et pertinent au regard de l'intérêt qu'ont les milieux potentiellement concernés pour les oiseaux d'eau, et que l'application de ces récentes dispositions soit simple et rapide.

- évaluer l'importance et la tendance temporelle de la part des procédures pour usage de munitions toxiques en zones humides depuis leur interdiction et mettre en place un suivi simple, sur la base du volontariat, de l'usage et du port des munitions de chasse lors des contrôles en zones humides.
- Classer en Réserve Naturelle tout ou partie des sites des Grandes Cabanes du Vaccarès et de l'étang du Bolmon actuellement propriétés du Conservatoire du littoral, ainsi que de l'étang de Consécanière, propriété du Conseil Général des Bouches-du-Rhône, afin de sécuriser et pérenniser le statut d'espace protégé de ces trois sites très favorables à l'espèce. Cette mesure n'impliquerait pas forcément de limiter les activités durables pratiquées sur ces sites. L'opportunité de créer ces espaces protégés, leur délimitation et leur mise en place devront naturellement être étudiées en concertation avec les acteurs des territoires concernés.
- Désigner la Dombes et le Forez au titre de la convention de Ramsar afin de conférer à ces deux complexes majeurs de zones humides un statut de conservation en accord avec leur contribution biologique aux populations nationales d'oiseaux d'eau et aux écosystèmes d'étangs continentaux (Dehorter & Rocamora 1999, Fournier *et al.* 2009). En particulier, les effectifs de Nette rousse dans ces deux régions dépassent très probablement tous les ans le seuil d'importance internationale, estimé à 500 individus (Wetlands International in prep.).

### **3.1.2 - Sauvegarde des sites, acquisitions foncières et gestion**

- Initier une réflexion sur l'intérêt, la faisabilité et les moyens de créer un label de qualité attribué aux domaines privés de chasses d'actionnaires et d'entreprises pratiquant un chasse responsable, transparente, respectueuse des habitats naturels et des espèces ; le bénéfique incitatif de ce label pourrait être, par exemple, de favoriser ou autoriser une défiscalisation des surfaces foncières conservées en habitats naturels et/ou des revenus tirés des actions de chasse pour des domaines privés respectant un cahier des charges environnemental du type « Wildlife Estate » (<http://www.wildlife-estates.eu/>).
- Classer en Réserve Naturelle tout ou partie des sites des Grandes Cabanes du Vaccarès et de l'étang du Bolmon actuellement propriétés du Conservatoire du littoral, ainsi que de l'étang de Consécanière, propriété du Conseil Général des Bouches-du-Rhône, afin de sécuriser et pérenniser le statut d'espace protégé de ces trois sites très favorables à l'espèce. Cette mesure ne devra pas avoir pour objet de limiter la chasse pratiquée sur ces sites, dans la mesure où cette activité se pratiquera de façon durable, notamment en se conformant à la charte de la chasse en France<sup>3</sup>. l'objectif étant avant tout qu'un dialogue se maintienne, voire s'enrichisse entre chasseurs et gestionnaires locaux. L'opportunité de créer ces espaces protégés, leur délimitation et leur mise en place devront naturellement être étudiées en concertation avec les acteurs des territoires concernés.
- Proposer à la Compagnie Nationale du Rhône d'aménager, d'alléger et de retarder dans l'automne les travaux d'entretiens du Domaine Public Fluvial des communes drômoises de La Coucourde, Savasse, Ancône, Montélimar et des communes ardéchoises de Cruas, de Meysse et de Rochemaure.

<sup>3</sup> <http://www.chasseurdefrance.com/Decouvrir-la-chasse/Charte-de-la-chasse-en-France.html>

- évaluer l'importance et la tendance temporelle de la part des procédures pour usage de munitions toxiques en zones humides depuis leur interdiction et mettre en place un suivi simple, sur la base du volontariat, de l'usage et du port des munitions de chasse lors des contrôles en zones humides
- trouver un substitut non-toxique aux plombs de pêche
- Comparer l'efficacité et la durabilité de différents modes de gestion des zones humides : initier une réflexion et un test d'évaluation sur les efficacités comparées (en terme de coût et de bénéfice en matière de conservation des effectifs de Nette rousse et de la biodiversité en général) d'une stratégie d'acquisition foncière et de protection réglementaire et d'une stratégie de développement durable d'activités socio-économiques locales compatibles avec le maintien de la biodiversité et des effectifs de Nette rousse ; inclure l'activité cynégétique et ses conséquences dans cette réflexion.
- Préserver la qualité écologique des sites d'hivernage et de reproduction d'intérêt majeur au moyen d'une réduction négociée, adaptée, temporaire des activités humaines entraînant un dérangement significatif avéré.
- Favoriser la protection pérenne des zones humides en incitant, dans les PSIC utilisés par l'espèce, et/ou à travers des mesures agri-environnementales et/ou fiscales, le maintien ou le développement des activités socio-économiques démontrant spécifiquement et pleinement leur durabilité : pisciculture (Broyer & Curtet 2011), élevage (Parc Naturel Régional de Camargue 2008), récolte de la sagne (Parc Naturel Régional de Camargue 2008, voir aussi Valkama *et al.* 2008), chasse (Defos du Rau *et al.* 2005), tourisme et loisirs (Schneider-Jacoby 2000, Morard *et al.* 2007)

### 3.1.3 - Gestion de l'espèce

- Maintenir le statut d'espèce gibier et les périodes autorisées de chasse à la Nette rousse actuellement en vigueur en le couplant impérativement à un suivi annuel des prélèvements sur la base d'un échantillonnage stratifié selon les zones de présence de l'espèce sur le territoire national. Cet échantillonnage annuel commandé par l'Etat pourra être effectué par sondage à l'échelle nationale et, conformément aux conclusions des sondages précédents, il sera indispensable d'explorer en détail les raisons des sondés réfractaires de ne pas communiquer leur tableau afin de mieux évaluer les biais éventuels des estimations produites. Il sera en outre intéressant de comparer ces résultats avec ceux du Carnet de Prélèvement Universel<sup>4</sup>.

### 3.1.4 - Coopération internationale

- Connaître, suivre et analyser les prélèvements cynégétiques en initiant une collaboration technique avec les organismes espagnols compétents pour améliorer l'évaluation des prélèvements ouest-européens, au moins dans les grands complexes régionaux de zones humides.
- Suivre le succès de reproduction annuellement par enquête postale sur les retrices des nettes prélevées à la chasse avant le 1er octobre en Espagne.
- Préciser le degré d'isolation de notre population ouest-européenne en évaluant les échanges avec la population de Mer Noire/Est Méditerranée et son statut de conservation : a) soutenir une série de suivi aériens hivernaux des mers Noire et

<sup>4</sup> <http://www.carnetcpu.com/>

Caspienne, actuellement sous-échantillonnées b) collecter des échantillons supplémentaires de matériel génétique pour cette zone afin d'analyser le positionnement phylogénique de cette population par rapport aux 2 populations voisines c) initier un programme de marquage coloré ou satellitaire sur les populations hivernantes des Balkans afin d'identifier les marges des populations supposées d'Europe occidentale et de Mer Noire et de mieux comprendre leurs éventuels échanges.

### 3.1.5 - Recherche et Suivi

*Plusieurs des points suivants sont prioritaires et pourraient faire l'objet d'un même travail de thèse à l'ONCFS en Camargue*

- Connaître, suivre et analyser les prélèvements cynégétiques (i) en Camargue, de loin la plus importante zone de présence de l'espèce en période de chasse, en poursuivant le programme en cours de l'ONCFS et en le dotant d'un doctorant afin de finaliser une première analyse détaillée et actualisée permettant notamment de parvenir à une proposition expérimentale de PMA qui serait uniquement destinée au test partagé et pédagogique de cet outil de gestion (ii) en Dombes et Forez, en développant vers l'exhaustivité un suivi régional des territoires de chasse et en initiant la collecte anonyme des tableaux (iii) au niveau national, en augmentant l'échantillonnage et en détaillant l'enquête au niveau de l'espèce dans les départements 01, 07, 13, 26, 30, 34, 42 et 84 (+59 et 40 ? cf FNC nuit). Le suivi des prélèvements a été officiellement reconnu nécessaire par la FACE en 2004 (accord avec BirdLife [http://ec.europa.eu/environnement/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/agreement\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environnement/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/agreement_en.pdf)), aussi paraît-il aujourd'hui nécessaire de se conformer en France à cette recommandation élémentaire qui devra impérativement conditionner l'avenir de la chasse de cette espèce en France.
- Consolider le recensement hivernal en Camargue en estimant les performances de détection des différents protocoles afin, à terme, de renforcer la fiabilité des tendances des effectifs hivernaux français, tout en conservant et consolidant le même protocole de dénombrements aériens appliqué par le CNRS puis la TdV depuis 1964
- Effectuer dans la période couverte par le présent plan de gestion un dénombrement par échantillonnage des effectifs reproducteurs de Camargue, de Forez et de Dombes en appliquant les méthodologies de correction des imperfections de détection
- Suivre le succès de reproduction annuellement par enquête postale sur les ailes et rectrices des nettes rousses prélevées à la chasse avant le 1er octobre en France et en Espagne (Baker 1993, Alhainen *et al.* 2010)
- Synthétiser de façon exhaustive les données européennes Euring de baguage afin (i) d'évaluer les besoins supplémentaires en suivi et marquage de population nécessaires à une estimation correcte des taux de survie des populations européennes soumises à différents régimes de gestion et (ii) évaluer la nécessité de relancer ou non un programme de marquage ou baguage afin de préciser et suivre le taux annuel de survie.
- Favoriser/appuyer l'analyse des résultats du programme de recherche mené en Camargue de 2000 à 2002 par l'ONCFS et dans le Forez de 2006 à 2010 par l'association BioSphère Environnement pour notamment (i) estimer les échanges entre sites de reproduction (ii) estimer la proportion d'individus non reproducteur et d'individus échouant leur reproduction avant une possible détection ; ces deux

derniers paramètres sont essentiels à l'élaboration de modèles démographiques permettant ensuite de tester puis prédire divers scénarios de gestion cynégétique (Defos du Rau 2007) et (iii) évaluer la nécessité de relancer ou non un programme de marquage ou baguage afin de préciser et suivre le taux annuel de survie.

- Evaluer par modélisation prédictive l'intérêt et les modalités d'un prélèvement maximum autorisé par chasseur et par jour de chasse en cas d'années successives de mauvaise reproduction ou de tendance au déclin des effectifs.
- Tester expérimentalement des modes de gestion durable d'étangs piscicoles pérennisant de façon compatible une activité piscicole économiquement viable et la qualité d'habitat de reproduction pour l'espèce (Broyer & Curtet 2010), incluant des ceintures d'hélophytes aussi larges que possible et des rendements inférieurs à 500kg/ha.
- Conduire une analyse spécifique des jeux de données déjà existants portant sur la sélection d'habitat de mue et d'hivernage de l'espèce en France (données LPO et ONCFS/FNC/FDC), en Dombes (données ONCFS) et principalement en Camargue (données TdV) afin d'identifier et de préciser ses exigences d'habitat en période interuptiale pour, à terme, produire des recommandations de gestion des sites-clés pour cette période.

### **3.1.6 - communication**

- Accentuer, au moins dans les principaux départements de reproduction et d'hivernage de l'espèce, la communication vers le monde de la chasse à travers des articles d'information et de sensibilisation diffusés dans les périodiques de presse de la FNC, de l'ANCGE, des FDC, FRC et associations de chasse spécialisées concernées, portant sur l'identification de la Nette rousse ainsi que sur la nécessité d'en faire une chasse durable et les raisons des recommandations de ce plan de gestion pour consolider le caractère durable de cette chasse.
- Evaluer l'intérêt et l'efficacité de diffuser des conseils et recommandations de gestion auprès des gestionnaires et des propriétaires des habitats sur les sites clés de reproduction, de mue et d'hivernage au moyen d'une plaquette d'information. La sensibilisation et l'accompagnement étant des outils efficaces nécessitant un investissement conséquent et à long-terme, il sera judicieux de s'appuyer sur les relais et vecteurs que sont les associations cynégétiques.
- Diffuser auprès des agences françaises de tourisme cynégétique les connaissances sur le statut de conservation de la Nette rousse et sur l'enjeu d'une gestion cynégétique durable ; initier une réflexion sur les moyens d'incitation (labelisation, défiscalisation, etc.) de ces agences à la prise d'engagements dans le sens d'une gestion cynégétique durable.

### 3.2. – REVISION DU PLAN DE GESTION

La Nette rousse étant migratrice, sa dynamique de population peut donc subir comme beaucoup d'autres espèces l'effet des changements globaux et de la gestion de ses habitats sur l'ensemble de son aire de répartition qui dépasse largement le territoire national ; en outre, son statut de conservation pourrait dépendre aussi notamment de sa gestion cynégétique en Espagne. Le présent plan de gestion ne serait donc dans tous les cas, pas seul à influencer sur le déterminisme de l'évolution de sa répartition et de son abondance qui n'est pas seulement local mais international.

L'évaluation du présent plan de gestion peut donc être particulièrement délicate mais il reste néanmoins possible d'évaluer l'action de la France en faveur de la gestion durable de cette espèce au moyen des indicateurs suivants, à la lumière desquels ce plan de gestion pourra être révisé à son échéance :

- Estimation actualisée du prélèvement cynégétique en France métropolitaine
- Mise en œuvre satisfaisante d'une coopération franco-espagnole de suivi du prélèvement cynégétique
- Estimation actualisée des effectifs reproducteurs de France métropolitaine
- Mise en œuvre satisfaisante d'un protocole postal de suivi du succès de reproduction
- Nombre d'articles scientifiques publiés utilisant les données modernes issues des programmes menés en Forez et en Camargue
- Niveau d'application des dispositions des lois des 23 février 2005 et 12 juillet 2010 relatives au régime fiscal des zones humides
- Réalisation d'au moins un dénombrement hivernal aérien des deltas du Danube et de la Volga ainsi que des zones côtières voisines
- Quantification génétique des échanges et du degré d'isolement entre populations ouest-européenne et est-européenne
- Superficies de zones humides nouvellement acquises à des fins conservatoires ou bien dédiées à une chasse durable et dédiées à une pisciculture durable
- nombre de procès verbaux dressés pour port de munition prohibée en zone humide
- Classement en Réserve Naturelle de tout ou partie des sites des Grandes Cabanes du Vaccarès et de l'étang du Bolmon actuellement propriétés du Conservatoire du littoral, ainsi que de l'étang de Consécanière, propriété du Conseil Général des Bouches-du-Rhône
- Nombre de contrats de mesures agri-environnementales dédiés à un usage socio-économique durable des zones humides
- Nombre d'agences de tourisme cynégétique contactées et sensibilisées

## Bibliographie

- Abdulhasan, N.A., Salim, M.A., Al-Obaidi, G.S., Ali, H.J., Al-Saffar, M.A., Abd, I.M. & Minjil, M.Sh. 2009 Habitat Mapping and Monitoring Project *Classification and Description of Southern Iraqi Marshlands* (National Park Area). Nature Iraq, Sulaimani, Kurdistan, Iraq 87p.
- Aebischer, N.J., Potts, G.R. & Rehfisch, M. 1999 Using ringing data to study the effect of hunting on bird populations. *Ringling & Migration* 19 (suppl.) 67-81
- Alhainen, M., Väänänen, V.M., Pöysä, H. & Ermala, A. 2010 Vesilintusaalis siipinäytteiden valossa. *Suomen Riista* 56: 40-47
- Allouche, L., Roux, P. & Tamisier, A. 1988 Position trophique des nettes rousses (*Netta rufina*, Pallas) hivernant en Camargue. *Rev Ecol* 43 : 167-175
- Amat, J.A. 1982 The nesting biology of ducks in the Marismas of the Guadalquivir, South-Western Spain. *Wildfowl* 33 : 94-104
- Amat, J.A. 1985 Nest parasitism of Pochard *Aythya ferina* by Red-crested Pochard *Netta rufina*. *Ibis* 127: 255-262
- Amat, J.A., Lucientes, J. & Ferrer, X. 1987 La migracion de muda del pato colorado (*Netta rufina*) en Espana. *Ardeola* 34 : 79-88
- Anderegg, K. 2005 Eiderente *Somateria mollissima* führt junge Kolbenente *Netta rufina*. *Ornithol. Beob.* 102: 33-52
- Aubrecht, G. & Winkler, H. 1997 Analysis of the international waterbird census (IWC) in Austria 1970-1995 – trends and numbers. *Biosystematics and Ecology Series* n°13, Osterreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
- Baatsen, R.G. 1990 Red-crested Pochard *Netta rufina* in the Cotswold water park. *Hobby* 16 : 64-67
- Baccetti, N., Dall'Antonia, P., Magagnoli, P., Melega, L., Serra, L., Soldatini, C. & Zenatello, M. 2002 Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991-2000. *Biol. Cons. Fauna* 111: 1-240.
- Badin, T. 1997 Suivi de la reproduction des canards dans le département de la Loire. rapport non publié, Fédération départementale des Chasseurs de la Loire
- Baker, K. 1993 Identification guide to the European non-passerines. BTO guide 24. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.
- Bankovics, A. 2006 The breeding sites and distribution of Red-crested Pochard *Netta rufina* in Hungary. *Waterbirds around the World*. Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK. pp. 379

- Banks, A.N., Wright, L.J., Maclean, I.M.D., Hann, C. & Rehfisch, M.M. 2008 Review of the Status of Introduced Non-Native Waterbird Species in the Area of the African-Eurasian Waterbird Agreement: 2007 Update. British Trust for Ornithology, AEWBA 8<sup>th</sup> meeting of the TC. 144p.
- Bernard, A. & Crouzier, P. 2003 Rassemblements de couvées et parasitisme de nichées chez la Nette rousse *Netta rufina* en Dombes (Ain, France). *Nos Oiseaux* 50 : 279-280
- Bernard, A. & Lebreton, P. 2007 Les oiseaux de la Dombes: une mise à jour. *Revue Dombes* 27, Académie de la Dombes, Chatillon-sur-Chalaronne.
- Berndt, R.K. 1997 *Netta rufina* in Hagemeyer, W.J.M. & Blair, M.J. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. POYSER T & A.D., London
- Bersot, E. 1979 Reproduction de la Nette rousse *Netta rufina* au lac de Neuchâtel en 1978. *Nos Oiseaux* 35 : 22-24
- Bino, T. 1998 L'avifaune aquatique du système lagunaire méditerranéen de Karavasta (Albanie) et sa conservation. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc
- Birdlife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK : Birdlife International. 374 pages.
- Blondel, J. & Isenmann, P. 1981 Guide des oiseaux de Camargue. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, Paris
- Bønløkke, J., Madsen, J., Thorup, K., Pedersen, K.T., Bjerrum, M. & Rahbek, C. 2006 Dansk trækfugleatlas , Humlebæk. Forlaget Rhodos A/S & Zoologisk Museum, København.
- Bourbier, J. 1998 Chronologie de la reproduction d'oiseaux d'eau et plus particulièrement de la Nette rousse (*Netta rufina*) sur les marais du Plan du Bourg (Camargue). rapport de stage BTA Gestion de la Faune Sauvage, Vendôme.
- Boutin J. 1986 Comportement diurne de la Nette rousse, *Netta rufina* P., pendant son hivernage en Camargue. *Rev. Ecol.* 41 : 261-269
- Boutin, J. 1994 Nette rousse in Yeatman-Berthelot D., & Jarry, G., Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France 1985-1989. S.O.F., Paris.
- Brichetti, P. 1992 Fistonie Turco in Brichetti, P., De Franceschi, P. & Bacetti, N. (Eds.) Fauna d'Italia. Aves. I Gaviidae - Phasianidae. Vol XXIX Edizioni Calderini Bologna.
- Brochet A.L., Gauthier-Clerc M., Mathevet R., Béchet A., Mondain-Monval J.Y., Tamsier A. 2009 Marsh management, reserve creation, hunting periods and carrying capacity for wintering ducks and coots. *Biodiversity and Conservation* 18(7): 1879-1894.

- Brochet, A.L., Fouque, C., Guillemain, M., Fournier, J.Y. & Schricke, V. 2011 Evolution des effectifs d'anatidés et foulques hivernants en France. Analyse sur 21 ans (1987-2008). *Faune Sauvage* 290 : 4-11
- Broyer, J. 1994 The red-crested pochard in France. *In* The importance of the Mediterranean basin for migratory avifauna, Carcassonne 22-24 April 1994. Proceedings 32-35
- Broyer, J. 2007 Nidification des anatidés en France : analyse des variations dans les principales régions. *Faune Sauvage* 277 : 4-11
- Broyer, J. 2009 Compared distribution within a disturbed fishpond ecosystem of breeding ducks and bird species indicators of habitat quality. *Journal of Ornithology* 150 : 761-768
- Broyer, J. & Daléry, G. 2000 L'habitat de la Nette rousse *Netta rufina* sur les étangs piscicoles de l'est de la France en période de reproduction. *Alauda* 68 (3) : 185-191
- Broyer, J. & Calenge, C. 2010 Influence of fish-farming management on duck breeding in French fish pond systems. *Hydrobiologia* 637: 173–185
- Broyer, J. & Curtet, L. 2010 The influence of macrophyte beds on duck breeding in fishponds of the Dombes region, France. *Wildfowl* 60: 136–149
- Broyer, J. & Curtet, L. 2011 The influence of fertilization on duck breeding in extensively managed fishponds of the Brenne, Central France. *In* Meyer (Ed.) Ponds: Formation, Characteristics and Uses. Nova Science Publishers, Inc.
- Burri, J. 1995 Entwicklung der Makrophyten im Luzerner Teil des Vierwaldstättersees. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern* 34 : 187-205
- Cadastre references book on hunting game animals of Uzbekistan. 1992. Tashkent, FAN, 102p.
- Caswell, F.D., Hochbaum, G.S. & Brace, R.K. 1985 The effect of restrictive regional hunting regulations on survival rates and local harvests of southern Manitoba Mallards. *Trans. N. Amer. Wildl. Natur. Resour. Conf.* 50 : 549-556
- Centre Ornithologique Rhône-Alpes 1995 Proposition de création d'une réserve cynégétique et faunistique sur le domaine public fluvial du département de l'Ardèche. Rapport non publié.
- Cepák J., Klvaňa P., Škopek J., Schröpfer L., Jelínek M., Hořák D., Formánek J. & Zárbynický J. 2008 Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. Nakladatelství Aventinum

- Clark, R.G., Sugden, L.G., Kent Brace, R. & Nieman, D.J. 1988 The relationship between nesting chronology and vulnerability to hunting of dabbling ducks. *Wildfowl* 39 : 137-144
- Corti, R. 2006 Inventaire des populations françaises d'ongulés de montagne. Réseau Ongulés Sauvages ONCFS, FNC. 48p.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (eds) 1977 The Birds of the Western Palearctic. Vol. 1. Oxford Univ. Press.
- Crick, H.Q.P. 2004 The impact of climate change on birds. *Ibis* 146: Suppl.148–56
- Deceuninck B. & Fouque C., 2010 Canards dénombrés en France en hiver : importance des zones humides et tendances. *Ornithos* 17 (5) : 266-283
- Deceuninck, B., Maillet, N., Ward, A., Dronneau, Ch. & Mahéo, R. 2011 Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France- janvier 2010. Rapport WI / LPO / DNP.
- Defos du Rau, P., 2002 Elements for a Red-crested Pochard (*Netta rufina*) Management Plan. *Game & Wildlife Science* 19, 89-141
- Defos du Rau, P, Hémerly, G. & Lagaye, C. 2002 Estimation des effectifs reproducteurs de Nette rousse en Camargue. Poster presented at the Colloque Francophone d'Ornithologie, Strasbourg, France, 11/2002
- Defos du Rau, P., Barbraud, C. & Mondain-Monval, J.Y. 2003 Estimating breeding population size of the red-crested pochard (*Netta rufina*) in the Camargue (southern France) taking into account detection probability: implications for conservation. *Animal Conservation* 6: 379-385
- Defos du Rau, P., Mondain-Monval, J.Y., Vidal Esquerre, F., Hanganu, J., Kiss, J.B. & Torres, A. 2003 La Nette rousse *Netta rufina* et les communautés d'oiseaux d'eau reproducteurs dans trois deltas méditerranéens. *Faune Sauvage* 259 : 12-15
- Defos du Rau, P., Barbraud, C. & Mondain-Monval, J.Y. 2005 Incorporating uncertainty into analyses of Red-crested Pochard habitat selection. *Biological Conservation* 125: 355-367
- Defos du Rau, P. 2007 Ecology, demography and conservation of a rare game species : the Red-crested Pochard *Netta rufina*. These de Doctorat, 157p. Université Paul Sabatier, Toulouse III, France.
- Defos du Rau, P., Mondain-Monval, J.Y., Barbraud, C. & Cam, E. 2010 La Nette rousse *Netta rufina* en France : gestion cynégétique et biologie de conservation. *Ornithos* 17 (5) : 316-321

- Dehorter, O. & Rocamora, G. 1999 Nette rousse *Netta rufina* in Rocamora, G. & Yeatman-Berthelot, D. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France/LPO Paris
- Delany, S., Reyes, C., Hubert, E., Pihl, S., Rees, 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
- Del Hoyo, J., Elliot, A. & Sargatal, J. 1992 Handbook of the Birds of the World. vol. 1, Ostrich to Ducks. Barcelona, Lynx.
- Denac, D., Smole, J. & Vrezec, A. 2009 Naravovarstveno vrednotenje avifavne ob Savi med Krškim in Jesenicami na Dolenjskem s predlogom novega mednarodno pomembnega območja (IBA) za ptice v Sloveniji. *NATURA SLOVENIAE* 11(1): 25-57
- Denner, M. & Zuna-Kratky, T. 2008 Zur Einwanderung und zum aktuellen Brutvorkommen der Kolbenente (*Netta rufina*) in Niederösterreich bis 2008. *Vogelkundliche Nachrichten aus Ostösterreich* 19: 8-11
- De Thiersant M.P. & Deliry C. (coord.) 2008 Liste Rouge des Vertébrés Terrestres de la région Rhône-Alpes. CORA Faune Sauvage, Région Rhône-Alpes : 263 pp.
- Derouaux, A., Hugues Dufourny, H. & Jacob, J.P. 2008 Avifaune des roselières du bassin de la Haine. *Aves* 45/4 : 193-216
- Dies, J.I. & Gutiérrez, R. 2005. Pato Colorado, *Netta rufina*. En, A.MADROÑO, C. GONZÁLEZ y J. C. ATIENZA (Eds.) *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- Döpfner, M., Quillfeldt, P. & Bauer, HG 2009 Changes in behavioural time allocation of Waterbirds in wing-moult at Lake Constance. *Waterbirds* 32: 559–571
- Dubois, P.J., Le Maréchal, P., Oliosio, G. & Yésou, P. 2000 Inventaire des oiseaux de France. Nathan, 397 p.
- Dubois, P.J., Le Maréchal, P., Oliosio, G. & Yésou, P. 2008 Nouvel Inventaire des oiseaux de France. Éd. Delachaux & Niestlé. 560 p.
- Dubois, P.J., Duquet, M., Fossé, A., Le Maréchal, P., Oliosio, G. & Yésou, P. 2012 Notes d'ornithologie française. Première mise à jour du Nouvel Inventaire des oiseaux de France. *Ornithos* 19 (1) : 2-41.
- Durlet, P. 2005 La Nette rousse *Netta rufina* en Bourgogne. *Bourgogne-Nature - Revue scientifique* 1 : 22-26
- Dvorak, M., Ranner, A. & Berg, H.M. (eds.) 1993 Atlas der Brutvögel Österreichs. Umweltbundesamt, Wien

- El Agbani, M. A. 1997 L'Hivernage des Anatidés au Maroc : principales espèces, zones humides d'importance majeure et propositions de mesure de protection. Thèse de doctort d'Etat ès-Sciences, Faculté des Sciences, Rabat : 186pp
- Faragó, S. & Gosztonyi, L. 2009 Population Trend, Phenology and Dispersion of Common Waterfowl Species in Hungary Based on a Ten Year Long Time Series of the Hungarian Waterfowl Monitoring. *Acta Silv. Lign. Hung.* 5: 83-107
- Fédération Départementale des Chasseurs de l'Indre 2011 Chronologie de la reproduction des Anatidés en Brenne. FDC36.
- Figuerola, J., Mateo, R., Green, A.J., Mondain-Monval, J.Y., Lefranc, H. & Mentaberre, G. 2005 Grit selection in waterfowl and how it determines exposure to ingested lead shot in Mediterranean wetlands. *Environmental Conservation* 32: 226–234
- Finlayson, C.M. (Ed.) 1992 A Strategy and Action Plan to conserve the wetlands of the lower Volga. IWRB, Slimbridge
- Flamant, N & Siblet, J.P. 2011 La Nette rousse *Netta rufina* nidificatrice et hivernante en Ile-de-France : statut, évolution et éléments écologiques locaux. *Alauda* 79 : 99-112
- Flint, P.L., Grand, J.B. & Rockwell, R.F. 1998 A model of Northern Pintail productivity and population growth rate. *J. Wildl. Manage.* 62(3) : 1110-1118
- Fouque, C., Benmergui, M. & Broyer, J. 2010 Chronologie de la reproduction des Anatidés en Dombes au cours des saisons 2005 à 2009. rapport d'étude ONCFS, Birieux.
- Fournier, J.Y., Fouque, C. & Defos du Rau, P. 2009 An assessment of the importance of the Dombes region, France for wintering wildfowl. *Wildfowl Special Issue 2*: 86-99
- Fremuth, W., Bino, T., Bego, F., Jorgo, G., Micevski, B., Anastevski, V., Tzvetkov, P., Hristov, I., Schneider-Jacoby, M. & Shumka, S. Four years of simultaneous wintering waterbird census at the Ohrid and Prespa lakes 1997-2000. in prep.
- Gaillardin, C. 1991 La reproduction de la Nette rousse en Camargue. rapport de stage BEPA cynégétique, Vendôme
- Gauthier-Clerc, M., Sadoul, N., Willm, L., Kayser, Y., Pin, C. & Arnaud, A. 2008 Etude de définition des enjeux avifaunistiques liés à l'élaboration du DOCOB NATURA2000 de la ZPS FR9310019 "Camargue". Tour du Valat. 61p.
- Gay, L., Defos du Rau, P., Mondain-Monval, J.Y. & Crochet, P.A. 2004 Phylogeography of a game species: the red-crested pochard (*Netta rufina*) and consequences for its management. *Molecular Ecology* 13 : 1035-1045
- Gibelin, A.L. & Déqué, M., 2003 Anthropogenic climate change over the Mediterranean region simulated by a global variable resolution model. *Climate Dynamics*, 20: 327-339

- Giroud, M. 2006 La Nette rousse *Netta rufina* en Franche-Comté. Evolution du statut et note sur le parasitisme. *Falco* 37 : 37-52
- Gorman, G. 1996 *The Birds of Hungary*. Christopher Helm, Londres
- Guéneau, S. 2011 Données récentes sur la chronologie de la reproduction des anatidés dans le Forez (Loire). Fédération Départementale des Chasseurs de la Loire. Andrezieux-Bouthéon
- Haas, K., Köhler, U., Diehl, S., Köhler, P., Dietrich, S., Holler, S., Jaensch, A., Niedermaier, M. & Vilsmeier, J. 2007 Influence of fish on habitat choice of water birds: a whole system experiment. *Ecology* 88 (11) : 2915–2925
- Hagemeijer, W.J.M. & Blair, M.J. 1997 *The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance*. Poyser T & A.D., London
- Handrinos, G.I. 1992 Wetlands loss and wintering waterfowl in Greece during the 20<sup>th</sup> century: a first approach. In *Managing Mediterranean wetlands and their birds*, ed. M. Finlayson, T. Hollis & T. Davis. IWRB Spec. Publs. n°20: 183-188
- Handrinos, G.I. & Akriotis, T. 1997 *The Birds of Greece*. C. Helm & A.C. Black. London.
- Hauri, R. 1973 Zum brutvorkommen der Kolbenente *Netta rufina* in der Aarelandschaft suedlich von Bern. *Ornithol. Beob.* 70 (2) : 57-66
- Hauri, R. 1983 Zum Vorkommen der Kolbenente *Netta rufina* in der Aarelandschaft südlich von Bern und am Thunersee, 1973-1982. *Orn. Beob.* 80: 119-126
- Hauri, R. 1989 Zum Vorkommen und zur Biologie der Kolbenente *Netta rufina* in der Schweiz 1974-1988, mit besonderer Berücksichtigung des Thunersees. *Ornithol. Beob.* 86: 69-87
- Heath, M.F. & Evans, M.I. eds. 2000 *Important Bird Areas in Europe: priority sites for conservation*. Cambridge, UK BirdLife International, BirLife Conservation Series n°8
- Heiser, F. 1992 Breeding of the Red-crested Pochard in Swabia, southwest-Bavaria. *Ornithol. Anz.* 31 (3): 159-161
- Hellebrekers, W.P.H. & Voous, K.H. 1964 Nestparasitisme van de Krooneend. *Limosa* 37: 5-11
- Hiller, W. 2006 Die Kolbenente *Netta rufina* am Tegernsee : Bestandsentwicklung der Rast- und Brutvögel von 1973 bis 2005. *Ornithol. Anz.* 45: 45-53
- Hiller, W. & Moning, C. 2008 Eine farbenprächtige Invasion hält an- Die Ansiedlungs- und Ausbreitungsgeschichte der Kolbenente *Netta rufina* in Bayern. *Ornithol. Anz.* 47 : 130-147

- Holling, M. & the Rare Breeding Birds Panel. 2011 Non-native breeding birds in the United Kingdom in 2006, 2007 and 2008. *Br. Birds.* 104: 114–138
- Hückler, U. 1966 Ringfunde der Kolbenente (*Netta rufina*). *Auspicium* 2 : 248-258
- Huntley, B., Green, R.E., Collingham, Y.C. & Willis, S.G. 2007 A Climatic Atlas of European Breeding Birds. Lynx Edicions, Barcelona
- Isenmann, P. 1993 Oiseaux de Camargue. The Birds of Camargue. Société d'Etudes Ornithologiques, Brunoy
- Isenmann, P. & Moali, A. 2000 Les Oiseaux d'Algérie/The Birds of Algeria. SEOF, Paris. 336 pp
- IUCN Species Survival Commission 2000 IUCN Red List of Threatened Species (<http://www.redlist.org/>)
- Jauch, W.A. 1952 Probleme der Kolbenentenforschung. *Vögel der Heimat* 23: 1-7
- Johnson, A.R. 1975 : Station de baguage de Camargue. Compte-Rendu pour les années 1972 et 1973. - *Revue d'Ecologie Terre et Vie* 29: 116-130.
- Jørgensen, H. E. 1995 Rødlistede fugle i Storstrøms amt 1995. Storstrøms amt, Nykøbing, Falster. 108 pp. [Red listed birds in Storstrøm county] – in Danish.
- Keller, V. 1999 Répartition et évolution des effectifs de la Nette rousse *Netta rufina* en dehors de la période de reproduction. Station ornithologique suisse, Sempach, 1999 41p + annexes
- Keller, V. 2006 Population size and trend of the Red-crested Pochard *Netta rufina* in southwest/central Europe: an update. *Waterbirds around the World*. Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK. pp. 503–504.
- Keller, V., Ayé, R., Müller, W., Spaar, R. & Zbinden, N. 2010a Die prioritären Vogelarten der Schweiz: Dokumentation zur Revision 2010. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich.
- Keller, V., Ayé, R., Müller, W., Spaar, R. & Zbinden, N. 2010b Die prioritären Vogelarten der Schweiz: Revision 2010. *Ornithol. Beob.* 107: 265–285.
- Kim, J.K., Negovetich, N.J., Forrest, H.L. & Webster, R.G. 2009 Ducks: the "Trojan horses" of H5N1 influenza. *Influenza Other Respi Viruses.* 3: 121–128
- Kiss, J.B., Rekasi, J., Sterbetz, I. & Torok, Zs. 1997 Data about feeding activity of some species of Anseriformes in Danube Delta, North Dobrogea Romania, *Acta Cinegetica Romaniaiae, Studies and Communication* 77– 88.

- Kloskowski, J., Green, A.J., Polak, M., Bustamante, J. & Krogulec, J. 2009 Complementary use of natural and artificial wetlands by waterbirds wintering in Doñana, south-west Spain. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 19: 815-826
- Knaus, P., Graf, R., Guélat, J., Keller, V., Schmid, H. & Zbinden, N. 2011 Atlas historique des oiseaux nicheurs. La répartition des oiseaux nicheurs de Suisse depuis 1950. Station ornithologique suisse, Sempach. 336p.
- Köhler, P. & Köhler, U. 2009 Phänologie der Schwingenmauser von Kolbenenten *Netta rufina* am „Ismaninger Speichersee mit Fischteichen“. *Vogelwarte* 47: 89-95.
- Köhler, P., Köhler, U., von Krosigk, E. & Hense, B. 2009 Mauserbestände von Kolbenenten *Netta rufina* aus Zentral- und Südwesteuropa am Ismaninger Speichersee: Entwicklung bis 2008 und saisonale Dynamik. *Vogelwarte* 47: 77-88.
- Komisja Faunistyczna 2008 Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w roku 2007. *Notatki Ornitologiczne* 2008, 49: 81–115
- Kraus, M. & Krauß, W. 2000 Vorkommen und Brutbestand der Kolbenente *Netta rufina* im Fränkischen Weihergebiet und weitere neue Brutplätze in Nordbayern. *Orn. Anz.* 39 : 175-186
- Kreuzberg-Mukhina, E.A., Kashkarov, D.Y., Lanovenko, Y.N., Nazarov, O.P. & Shernazarov, E.S. Review on anatidae species and their key sites in Uzbekistan. in prep.
- Krivenko, V.G. 1994 Red-crested Pochard *in* Tucker, G.M. & Heath, M.F. *Birds in Europe, their conservation status.* Birdlife Conservation Series n° 3.
- Krivenko, V.G. 1996 Wildfowl (Anatidae) in the former USSR in Proc. Anatidae 2000 Conference, Strasbourg, France, 5-9 december 1994. M. Birkan & al, eds. *Gibier Faune Sauvage*, 13 : 303-317.
- Lang, G. 1981 Die submersen makrophyten des Bodensees – 1978 im Vergleich mit 1967. *Ber. Int. Gewässerschutzkomm. Bodensee* 26. Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee 64 S
- Lavoux, T., Robinet, O., Schmit, P. & Simon, G. 2011 Les enjeux écologiques et fonciers en Camargue. Rapport n°007488-01 du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable. 86p.
- Lebarbenchon, C., van der Werf, S., Thomas, F., Aubin, J.T., Azebi, S., Cuvelier, F., Jeannin, P., Roca, V., Chang, C.M., Kayser, Y., Roche, B., Guégan, J.F., Renaud, F. & Gauthier-Clerc, M. 2007 Absence of detection of highly pathogenic H5N1 in migratory waterfowl in southern France in 2005–2006. *Infection, Genetics and Evolution* 7:604–608
- Lebreton P. 1977 Atlas ornithologique Rhône-Alpes. CORA, DPN, Villeurbanne : 351 pp.

- Lebreton, P. & Rochette, P. 1965 Statistiques cynégétiques sur les Anatidés de la Dombes. *Alauda* 38 : 84-130
- Lecocq, A. 1997 Observations des stationnements et des comportements alimentaires de la Nette rousse *Netta rufina* en baie d'Yvonand VD, lac de Neuchâtel. Du rôle des characées. *Nos Oiseaux* 44 : 83-95
- Ligue pour la Protection des Oiseaux Champagne-Ardenne 2010 Enquête anatidés nicheurs en Champagne - Ardenne. Année 2010. ONCFS, RNA, DREAL CA / AESN / FEDER / UNICEM. 27p.
- Llorente, G.A. & Ruiz, X. 1985 Datos sobre la reproducción del Pato Colorado *Netta rufina* (Pallas 1773) en el Delta del Ebro. *Misc. Zool.* 9 : 315-323
- Llorente, G.A., Ruiz, X. & Serra-Cobo, J. 1986 Alimentation automnale de la Nette rousse (*Netta rufina*, Aves, Anatidae) dans le delta de l'Ebre, Espagne - *Vie Milieu*, 36 : 97-107
- Lopez, A. & Mundkur, T. (eds.) 1997 The Asian Waterfowl Census 1994-1996. Results of the Coordinated Waterbird Census and an Overview of the Status of Wetlands in Asia. Wetlands International, Kuala Lumpur
- Louvel, T. 2011 Les oiseaux de l'étang de Berre et des étangs satellites (Bouches-du-Rhône) : Bolmon, Réaltor, Citis, Pourra et Rassuen. Synthèse des observations ornithologiques de 1980 à 2010. Faune-PACA Publication, 4 : 110 pp.
- Lucientes, J. 1977 La migración de muda del Pato Colorado en la laguna de Gallocanta. IV *Jorn. Ornit. Esp.* (Barcelona)
- Lucientes, J. 1978 El enigma del Pato Colorado. *Trofeo* 96: 28-31
- Maas, S. & Paul, J.P. 2010 Bilan intermédiaire 2010 : enquêtes Anatidés et Limicoles nicheurs de France. LPO Franche-Comté, DREAL Franche-Comté & Union européenne : 20 p.
- MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Hines, J.E., Knutson, M.G. & Franklin, A.D. 2003 Estimating site occupancy, colonization and local extinction when a species is detected imperfectly. *Ecology* 84: 2200–2207
- MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Royle, J.A., Pollock, K.P., Bailey, L.L. & Hines, J.E. 2006 Occupancy estimation and modeling: inferring patterns and dynamics of species occurrence. Academic Press, San Diego, California, USA, 324p.
- Mädlow, W. & Model, N. 2000 Vorkommen und Bestand seltener Brutvogelarten in Deutschland 1995/96. *Vogelwelt* 121 : 189-205
- Mateo, R. 2009 Lead poisoning in wild birds in Europe and the regulations adopted by different countries. In R.T. Watson, M. Fuller, M. Pokras, and W. G. Hunt (Eds.). *Ingestion of Lead from Spent Ammunition: Implications for Wildlife and Humans*. The Peregrine Fund, Boise, Idaho, USA.

- Mayaud, N. 1966 Contribution à l'histoire de *Netta rufina* Pallas, la Nette à huppe rousse en Europe occidentale. *Alauda* 34 : 191-199
- Metallaoui, S. & Merzoug, A.G. 2009 Observation hivernale de la Nette rousse *Netta rufina* près de Skikda (Algérie). *Alauda* 77 : 66
- MNHN – ONC 1989 Répartition et chronologie de la migration pré-nuptiale et de la reproduction en France des oiseaux d'eau gibier. Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement/Muséum National d'Histoire Naturelle/Office National de la Chasse
- Mondain-Monval, J.Y. & Pirot, J.Y. 1989 Results of the IWRB International Waterfowl Census. 1967-1986. IWRB Spec. Publ. 8.
- Mondain-Monval J-Y, Defos du Rau P, Mathon N, Olivier A. & Desnouhes L. 2004 Hunting bag and hunting effort monitoring in a wetland of international importance: the Camargue (France). Poster presented at the “Global Flyways Conference: Waterbirds around the World”, Edinburgh, UK, 04/2004
- Mondain-Monval, J.Y., Gay, L., Defos du Rau, P. & Crochet P.A. 2005 Délimitation des grandes sous-populations chez les espèces migratrices : le cas de la Nette rousse. *Faune Sauvage* 265 : 33-38
- Mondain-Monval, J.-Y., Olivier, A. & le Bihan, A. 2009 Recent trends in the number of hunters and the harvest of wildfowl on the Camargue, France: preliminary results. *Wildfowl Special Issue 2*: 192–201
- Morard, E., Antoniazza, M., Dunand, I. & Duplain, J. 2007 Refuges lacustres de la rive sud-est du lac de Neuchâtel: Oiseaux d'eau, activité de plaisance et dérangements en période estivale – suivi 2002–2005. *Nos Oiseaux* 54: 67–78
- Moreno-Ostos, E., Paracuellos, M., de Vicente, I., Nevado, J.C. & Cruz-Pizarro, L. 2008 Response of waterbirds to alternating clear and turbid water phases in two shallow Mediterranean lakes. *Aquatic Ecology* 42: 701-706
- Morzillo, A.T. & Alig R.J. 2011 Climate change impacts on wildlife and wildlife habitat. in R.J. Alig (technical coordinator), *Effects of climate change and policies on natural resources and communities: a compendium of briefing papers*. USDA-FS-PNW-GTR-837. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, Oregon. 169p.
- Müller, C. & Volet, B. 2010 Seltene und bemerkenswerte Brut-und Gastvögel und andere ornithologische Ereignisse 2009 in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 107: 247–264
- Munteanu, D. 1996 Changes and trends in Anatidae populations in Romania after the second world war *in* Proceedings of the Anatidae 2000 Conference, Strasbourg, France, 5-9 December 1994, M. Birkan, J. van Vessem, P. Havet, J. Madsen, B. Trolliet & M. Moser, eds. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.*, 13 973-974

- Musil P. 2000 Monitoring of Water Bird Breeding Populations in the Czech Republic (1988 - 1997). *Vogewelt* 120: 253-256
- Musil, P., Cepák, J., Hudec, K. & Zárbynický, J. 2001 The long-term trends in the breeding waterfowl populations in the Czech Republic. *Oiseaux Migrateurs du Paléarctique Occidental & Institute of Applied Ecology, Kostelec nad Černými lesy, PB tisk Příbram, Czech Republic*. 120p.
- Musil P. & Neužilová Š. 2009 Long-term changes in duck inter-specific nest parasitism in South Bohemia, Czech Republic. *Wildfowl Special Issue 2*: 176-183
- Musilová, Z., Musil, P., Poláková, S. and Fuchs, R. 2009. Wintering ducks in the Czech Republic: changes in their population trends and distribution. *Wildfowl Special Issue , 2*: 73–85
- Musseau, R., Pellé, M., Lamy, O. & Guyot, P. 2010 Taille de population, survie et dispersion de la Nette rousse dans le Forez. *Ornithos* 17 : 320
- Niel, C. & Lebreton, J.D. 2005. Using demographic invariants to detect overharvested bird populations from incomplete data *Conservation Biology* 19, 826-835
- Nowak, E. 1970 The waterfowl of Mongolia. *Wildfowl*, 21 : 61-68
- Ogilvie, M. & The Rare Breeding Bird Panel 1999 Non-native birds breeding in the United Kingdom. *British Birds*, 92 : 176-182
- Palomino, D. & Molina, B. (Eds.) 2009. *Aves acuáticas reproductoras en España. Población en 2007 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid
- Paracuellos, M. 2006 How can Habitat Selection Affect the use of a Wetland Complex by Waterbirds? *Biodiversity and Conservation* 15 : 4569-4582
- Parc Naturel Régional de Camargue 2008 DOCUMENT DE TRAVAIL – Elevage et agriculture en zones humides de Camargue - Delta du Rhône. DDAF13, 47p.
- Paspaleva, M., Kiss, J.B. & Tălpeanu, M. 1984 - Sur la dynamique de quelques espèces d'oiseaux dominants dans le Delta du Danube. *Trav. du Mus. d'Hist. Nat. Gr. Antipa*. 25 : 312 – 329.
- Paynter, D., Aarvak, T. & Sultanov, E. 1996 Conservation of wetland reserves in Azerbaijan. Norsk Ornitologisk Forening/Wildfowl & Wetlands Trust, rapport non publié
- Pelsy, F., Callet, A. & Mabileau, M. 2009 Première nidification de la Nette rousse *Netta rufina* en Sologne en 2007. *Recherches Naturalistes en région Centre* 17 : 59
- Pérennou, C., Mundkur, T., Scott, D.A., Follestad, A. & Kvenild, L. 1994 The Asian Waterfowl Census 1987-91: Distribution and Status of Asian Waterfowl. AWB

- publication n°86, IWRB publication n°24 AWB, Kuala Lumpur, Malaysia and IWRB, Slimbridge, UK.
- Pfaff E., Klein F., Saint-Andrieux C., Guibert B. 2008 La situation du cerf élaphe en France. Résultat de l'inventaire 2005. Faune Sauvage 280 : 40-50
- Pienkowski, M. & Larsson, T. 1996 Conclusions and recommendations of the Workshop "Habitat management and restoration" in Proceedings of the Anatidae 2000 Conference, Strasbourg, France, 5-9 December 1994, M. Birkan, J. van Vessem, P. Havet, J. Madsen, B. Trolliet & M. Moser, eds. Gibier Faune Sauvage, Game Wildl., 13 973-974
- Preuss, N.O. & Harild, P.A. 1980 Fugle ringmaerket i Danmark 1964-1968. Zoologisk Museum og Fredningsstyrelsen, Miljøministeriet
- Prydatko, V. & Grachov, Y. 1989 The main results of experiment on using tails feather of shot waterfowl for research of autumn hunting process in Southern Kazakhstan/Modern problems of hunting game. Moscow, CSLHG104-109
- Purenne, R. 2009 Nette rousse in Debout, G. (éd.) Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie. 2003-2005. Le Cormoran, 17 (1-2) : 448 pages.
- Quinba, A., Rguibi Idrissi, H., Himmi, O., Benhoussa, A., El Agbani, M.A. & Thévenot, M. 2008 Nouveaux cas de nidification d'oiseaux dans le complexe de zones humides du Bas Loukkos (Nord-Ouest du Maroc). Bull. Inst. Sci., Sec. Sci. Vie, 30 : 45-50
- Quenault, F. 1997 Synthèse bibliographique sur la Nette rousse *Netta rufina*. OMPO, Paris
- Rac, P., 1998 Poznámky k práci Vtáky slovenského úseku Dunaja a Žitného ostrova (Birds of Slovak section of the Danube River and Žitný ostrov island). Tichodroma 11: 217 - 243
- Rigaux, T. 2007 Bilan commenté des recensements d'oiseaux d'eau effectués en Plaine maritime picarde à la mi-janvier pour les années 2001 à 2008. L'Avocette 31 (1) : 34 - 55
- Rimbert, S. 1990 Eco-éthologie de la Nette rousse en Camargue. rapport de stage BEPA cynégétique, Charleville-Mézières
- Rioux, C. 1992 La reproduction de la Nette rousse (*Netta rufina*) dans la vallée du Rhône. Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse 168 : 14-16
- Roberts, T.J. 1991 The Birds of Pakistan. vol. 1, Oxford University Press Karachi
- Rocamora, G. 1994 Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux en France. Birdlife International, LPO.
- Rose, P. & Taylor, V. 1995 Ducks, Swans & Coot (*Fulica atra*) in Rose, P. M. (Ed.) Western Palearctic and South West Asia Waterfowl Census 1994. IWRB Publ. 35

- Rose, P.M. & Scott, D.A. 1997 Waterfowl Populations Estimates. 2<sup>nd</sup> Edition. Wetlands International Publ. 44, 106 p.
- Rüger, A., Prentice, C., Owen, M. 1986 Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967-1983. IWRB Special Publication n°6
- Ruiters, P.S., Noordhuis, R. & Van den Berg, M.S. 1994 Kranswieren verklaren aantalsfluctuaties van Krooneeden *Netta rufina* in Nederlands. Limosa 67: 147-158
- Saez-Royuela, R. 1997 Pato Colorado in SEO/BirdLife Atlas de las Aves de España (1975-1995). Lynx Edicions, Barcelona
- Salomonsen, F. 1968 The moult migration. Wildfowl 19 : 5-24
- Schielzeth, H., Eichhorn, G., Heinicke, T., Kamp, J., Koshkin, M.A., Koshkin, A.V. & Lachmann, L. 2008 Waterbird population estimates for a key staging site in Kazakhstan: a contribution to wetland conservation on the Central Asian flyway. Bird Conservation International 18: 71-86
- Schlenker, R. 1979 Ringfunde der Kolbenente (*Netta rufina*). Auspicium 6 : 417-420
- Schmieder, K. 1998 Submerse Makrophyten der Litoralzone des Bodensees 1993 im Vergleich mit 1978 und 1967. Ber. Int. Gewässerschutzkomm. Bodensee 46. 171 S
- Schmieder, K., Werner, S. & Bauer, H.G. 2006 Submersed macrophytes as a food source for wintering waterbirds at Lake Constance. Aqua. Bot. 84(3), 245- 250
- Schneider-Jacoby, M. & Vasic, V.F. 1989 The Red-crested Pochard *Netta rufina* breeding and wintering in Yougoslavia. Wildfowl, 40 : 39-44
- Schneider-Jacoby, M., Bauer, H.G. & Schulze W. 1993 Untersuchungen über den Einfluss von Störungen auf den Wasservogelbestand im Gnadensee (Untersee/Bodensee) Orn. Jh Bad. Württ, 9 : 1-24.
- Schneider-Jacoby, M. 1999 Kolbenente - *Netta rufina*. In: G. Heine, H. Jacoby, H. Leuzinger & H. Stark (Hrsg.): Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 14/15: 273-279.
- Schneider-Jacoby, M. 2000 Freizeit und Entenschutz am Wasser – Sicherung der Brut- und Rastgebiete von Kolbenente und Moorenten in Deutschland. Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz 60: 81-93
- Schuster, S., Blum, V., Jacoby, H., Knötsch, G., Leuzinger, H., Schneider, M., Seitz, E., & Willi, P. 1983 Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee, Konstanz.

- Scott, D.A. & Rose, P.M. 1996 Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International Pub. n° 41, Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.
- SEO/BirdLife 1997 Atlas de las Aves de España (1975-1995). Lynx Edicions, Barcelona
- Serra, L., Magnani, A., Dall'Antonia, P. & Baccetti, N. 1997 Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia, 1991-1995. Biol. Cons. Fauna 101: 1-312
- Serra, G., Murdoch, D., Turkelboom, F., Travert, F., Mujawer, Y. & Scott, D. 2006 Sabkhat al-Jabbul, a threatened Ramsar wetland in Syria. Sandgrouse 28: 127-141
- Shedden, C.B. 1986 Status of European quarry species. The British Association for Shooting and Conservation
- Snow, D.W. & Perrins, C.M. 1998 The Birds of the Western Palearctic. Vol. 1, Oxford Univ. Press.
- Spencer, R. & The Rare Breeding Birds Panel 1993 Rare Breeding Birds in the United Kingdom in 1990. British Birds, 86 : 62-90
- Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- Sueur, F. 2010 L'expansion récente des oiseaux d'eau en Picardie. Alauda 78: 315-320
- Sueur, F., Bellard, G., Robert, J.C., Triplet, P., Violet, A. & Violet, F. 2004 Premiers cas de nidification de la Nette rousse *Netta rufina* en Picardie. Alauda 72: 69-70
- Sultanov, E. 2008 Recent waterbirds counts in Gyzylagach, the Azerbaijan Republic's most important Ramsar Site, with comments on conservation. Podoces 3(1/2): 31-39
- Szijj, J. 1975 Probleme des Anatidenzuges, dargestellt an den Verlagerungen des europäischen Kolbenentenbestandes. *Ardeola* 21 : 153-171
- Tamisier, A. 1991 Nette rousse in Yeatman-Berthelot, D. & Jarry, G. Atlas des oiseaux de France en hiver - Société Ornithologique de France, 116-117
- Tamisier, A. & Grillas, P. 1994 A review of habitat changes in the Camargue : an assessment of the effects of the loss of biological diversity on the wintering waterfowl community. *Biological Conservation* 70 : 39-47
- Tamisier, A. & Dehorter, O. 1999 Camargue, canards et foulques. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes

- Thévenot, M., Vernon, R. & Bergier, P. 2003 The Birds of Morocco. British Ornithologists' Union Check List 20, Tring. 594 p.
- Thibault, J.C. & Bonaccorsi, G. 1999 The birds of Corsica. British Ornithologists' Union Check List 17, Tring. 182p.
- Tissier, D. 2011 Les chroniques départementales mensuelles du Rhône en 2010. *L'Effraie* 31 : 40-61
- Tomialojc L. 1990 The Birds of Poland - their distribution and abundance. 2-nd edition. PWN Warszawa.
- Trompat, A. Nette rousse *Netta rufina*, in LPO Auvergne 2010 Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne. LPO Auvergne, Delachaux & Niestlé, Paris : pp. 46-47
- Trompat, A. & Dulphy, J.P. 2009 Nidification de la Nette rousse en Auvergne : point en 2009. *Le Grand-Duc* 75 :15-17
- Tucker, G.M. & Heath, M.F. 1994 Birds in Europe, their conservation status. Birdlife Conservation Series n° 3.
- Tucker, G.M. 1996 EU Annex II species with an unfavorable conservation status. Ecoscope, Final report, 04/10/1996
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- Valkama, E., Lyytinen, S., & Koricheva, J. 2008 The impact of reed management on wildlife: A meta-analytical review of European studies. *Biological Conservation* 141(2): 364-374.
- Van der Winden, J., Hagemeyer, W., Hustings, F., & Noordhuis, R., 1994 Hoe vergaat het Krooneend *Netta rufina* in Nederland ? *Limosa* 67 : 137-146
- Van der Winden, J. & Dirksen, S. 2005 De Krooneend: exoot of gewoon exotisch mooi? *Limosa* 78: 139-144
- Van Impe, J. 1985 Contribution à la mue des rémiges chez la Nette à huppe rousse, *Netta rufina* (Pallas) en Espagne du Nord. *Alauda* 53 : 1-10
- Van Turnhout, C.A.M., Hagemeyer, E.J.M. & Foppen, R.P.B. 2010 Long-term population developments in typical marshland birds in The Netherlands. *Ardea* 98: 283–299
- Virondeau, A. 2009 Les oiseaux rares et occasionnels de l'étang des Landes. *Epops* 78(3) : 54-77
- Vlaamse avifauna commissie 1989 Vogels in Vlaanderen voorkomen en verspreiding. IMP, Bornem

- Volet, B. & Gerber, A. 2009 Seltene und bemerkenswerte Brut- und Gastvögel und ander ornithologische Ereignisse 2008 in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 106: 401–418.
- Voous, K.H. 1943 De Krooneend, *Netta rufina* (Pallas), broedvogel in Nederland. *Ardea* 32: 1-10
- Voous, K.H. 1960 Atlas of European Birds. Nelson, Edinburgh
- Weise, R. 1993 Nahrung und Nahrungserwerb der Kolbenente *Netta rufina*. *Der Ornithologische Beobachter* 90 67-74
- Wetlands International 2006 Waterbird Population Estimates – Fourth Edition. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands
- Wetlands International in prep. Report on the conservation status of migratory waterbirds in the Agreement area, 5<sup>th</sup> edition (AEWA Conservation Status Report)
- Withey, P. & van Kooten G.C. 2011 The effect of climate change on optimal wetlands and waterfowl management in Western Canada . *Ecological Economics* 70 : 798-805
- Wong, L., Cornelis van Kooten, G. & Clarke, J.A. 2011 The Impact of Agriculture on Waterfowl Abundance: Evidence from Panel Data. Working paper, Resource Economics & Policy Analysis Research Group, Department of Economics, University of Victoria
- Yeatman, L. 1976 Atlas des Oiseaux Nicheurs de France de 1970 à 1975. Société Ornithologique de France, Ministère de la Qualité de la Vie, Paris. 283p.
- Yésou, P., Trolliet, B. & South, M. 1983 Anatidés et Zones humides de France métropolitaine. *Bull. Mens. ONC*, n° sp. Scient. et Techn.