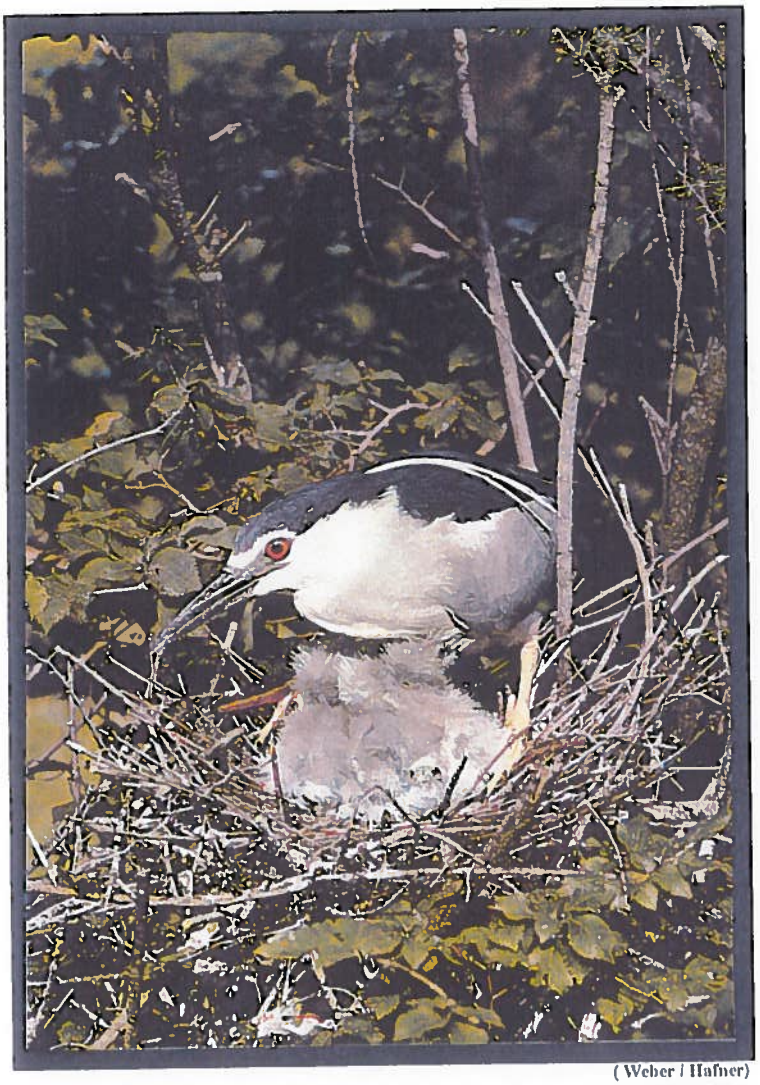
DESS Activités et Aménagements Littoraux et Maritimes

Elaboration d'un suivi sur la reproduction des oiseaux d'eau coloniaux de Méditerranée

Proposition d'une méthodologie



(Weber / Hafner)

Nathalie Mathon
Septembre 1997

Universités de Montpellier
I et III

Université de Montpellier
II

SCIENCES

TOUR DU VALAT
STATION BIOLOGIQUE

Remerciements

Je remercie d'abord Mr Quignard pour sa confiance en moi et pour ses encouragements, et sans qui je n'aurais pu bénéficier de cette nouvelle expérience.

Je remercie Mr Hoffmann et Mr Taris pour leur accueil au sein de la Station Biologique de la Tour du Valat.

Je n'oublie pas mon maître de stage, Mr Perennou, ni l'accueil chaleureux et les conseils, pendant nos très nombreux entretiens, de Mr Sadoul, Mr Hafner, Mr Crivelli, Mr Johnson et Melle Hecker.

Merci à Mr Heurteaux pour toutes les heures que nous avons passé devant "illustrator".

Enfin, je remercie toutes les autres personnes qui concourent à rendre la Camargue si fascinante : Eric, Sandrine, Tobias, Hubert, Olivier, Boutros, Tau, Christiane, Yves, Vincent, Luc, François P., François L., Agnès, Anthony, Laurent T., Laurent D., Kiko, Pierre-Yves, Romuald, Mireille, Kathy, Chantal, Corinne, Marie-Antoinette, Hélène...

Sommaire

Avant-propos 6

Introduction 8

1 Introduction générale 9

1.1 Généralités sur les suivis 9
1.2 Les oiseaux d'eau coloniaux en Méditerranée 9

1.2.1 Le contexte biogéographique méditerranéen 9
1.2.2 Les zones humides Méditerranéennes 10
1.2.3 Les oiseaux d'eau coloniaux 11

1.1.3.1 Caractéristique particulière : "la reproduction coloniale" 11
1.1.3.2 Présentation des espèces 13

1.2.4 L'intérêt d'un suivi des oiseaux coloniaux méditerranéens 16

1.3 Le suivi et l'inventaire des oiseaux d'eau dans le contexte international et national 16

1.3.1 Suivis, inventaires, institutions concernées et méthodologies 16
1.3.2 Conclusion sur ces suivis et inventaires 22

1.4 Proposition d'une démarche : Organigramme des étapes de travail pour la présente étude 24

2. Développement de la première phase de la méthodologie 27

2.1 Identifier le problème 27
2.2 Fixer l'objectif : définition des deux options 27
2.3 Etablir l'hypothèse 28
2.4 Choix des méthodes et variables 28

2.4.1 Choix des espèces et de la région 28
2.4.2 Définition de l'échelle spatiale 29

2.4.2.1 Option 1 : une démarche "sites" 29
2.4.2.2 Option 2 : une démarche "santé des populations d'oiseaux d'eau" 32

2.4.3 Choix des variables 36

2.4.3.1 Paramètres relatifs à la collecte des données et à leur qualité 36
2.4.3.2 Paramètres à retenir pour l'Option 1 36

2.4.3.3 Paramètres à retenir pour l'Option 2 37
2.4.3.4 Tableau synthétique 40

2.4.4 Choix du logiciel de gestion de données 41

2.4.4.1 Introduction : le logiciel dBASE IV 42
2.4.4.2 Structure d'une base de données dans dBASE IV 42
2.4.4.3 Gestion de la base de données 43

2.5 Evaluer la faisabilité et la rentabilité 43

2.5.1 Faisabilité : budget, problèmes rencontrés, sources d'erreur, fréquence d'échantillonnage 43
2.5.2 Rentabilité 45

2.6 Conclusion sur les deux options 45

3 Etude pilote 47

3.1 Zones-tests : Camargue et delta du Gediz (Turquie) 47
3.2 Echelle de travail et paramètres retenus 47

3.2.1 Paramètres 48
3.2.2 Echelle de travail - découpage des sites 48

3.2.2.1 Camargue 49
3.2.2.2 delta du Gediz 52

3.3 Fichiers et leur structure 52
3.4 Nomenclature du codage des données 55
3.5 Elaboration des formulaires de coordination 55
3.6 Conclusion sur l'étude pilote 55

Conclusion 57

Contacts 59

Liste des abbréviations 60

Liste des figures, des photos, des tableaux et des encadrés 61

Bibliographie 63

Annexes 70

Annexe 1 71

Annexe 2 74
Annexe 3 75
Annexe 4 76
Annexe 5 81
Annexe 6 83
Annexe 7 91
Annexe 8 92
Annexe 9 94
Annexe 10 96
Annexe 11 98
Annexe 12 102

Avant-propos

Cadre institutionnel de l'étude : La Station Biologique de la Tour du Valat

La Station Biologique de la Tour du Valat a été créée en 1954 par Luc Hoffmann sur un site naturel situé à 30 km au sud d'Arles en plein coeur de la Camargue. Cette vaste plaine alluviale de 140 000 ha, célèbre zone humide formée par le delta du Rhône, est délimitée à l'est par la plaine de Crau, ancien lit de la Durance, et au nord par les collines des Alpilles et les Costières de Nîmes.

Organisme privé de recherche, la Tour du Valat est une fondation à but non lucratif reconnue d'utilité publique depuis 1978. Le domaine représente aujourd'hui un ensemble de 2500 ha d'habitats naturels dont la moitié bénéficie depuis 1984 du statut de Réserve naturelle volontaire.

L'action menée en faveur des zones humides Méditerranéennes a débuté il y a plus de 40 ans. L'activité principale était alors le baguage d'oiseaux pour l'étude des migrations.

Dans les années soixante-dix, la Station s'est dotée d'un programme de recherche sur l'écologie des zones humides. Le programme scientifique est défini au regard des objectifs et des besoins de la conservation. Il représente un effort pour mieux comprendre le fonctionnement naturel des zones humides méditerranéennes et leur adaptabilité à des conditions changeantes. Devant la complexité des phénomènes en jeu, le programme de recherche veut assurer l'intégration des différentes disciplines à travers certains thèmes privilégiés dans les domaines de l'hydrologie, l'écologie végétale, l'écologie des poissons et d'autres organismes aquatiques et l'ornithologie. Dans le cadre d'une meilleure gestion des zones humides, une équipe travaillant sur le thème de la conservation utilise les résultats appliqués des différentes équipes de travail pour répondre à des problématiques de gestion intégrée, d'exploitation, et de valorisation des ressources.

Ainsi des activités de formation professionnelle de vulgarisation de la recherche et de soutien à des projets locaux de gestion de zones humides ont été initiées en 1993, dans le cadre d'un programme pluridisciplinaire d'actions coordonnées en faveur des zones humides méditerranéennes appelé "MedWet".

Depuis les années quatre-vingt-dix, la Station poursuit une stratégie d'ouverture et de partenariat dans les domaines de la recherche, de la gestion, et de la conservation des zones humides méditerranéennes en développant son réseau de coopération.

Le travail présenté dans ce rapport correspond à un exemple de la volonté de la Station de vouloir former un réseau de partenaires sur un programme intégrateur en Méditerranée.

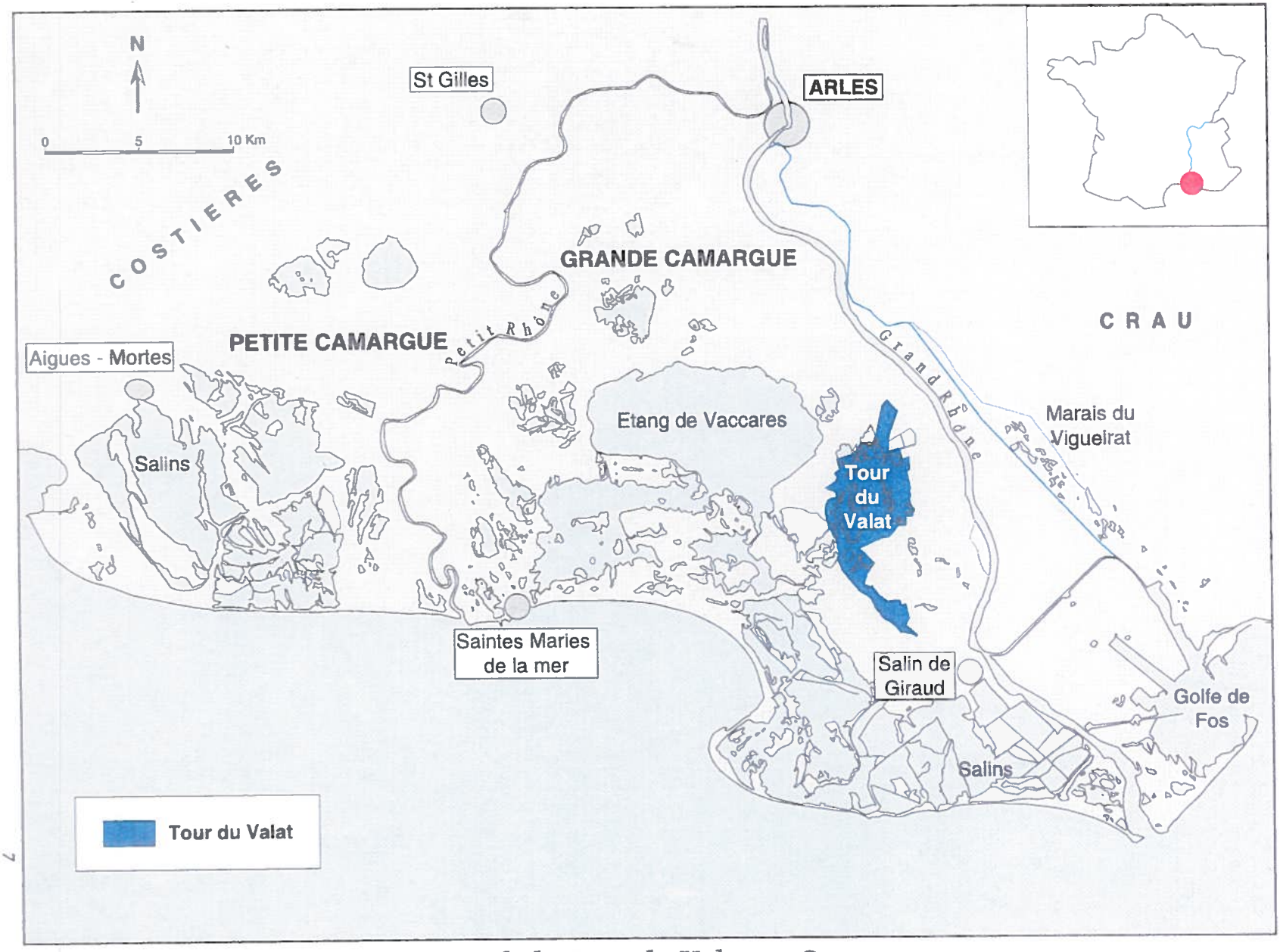


Figure 1 : Localisation du domaine de la Tour du Valat en Camargue

Introduction

La Station Biologique de la Tour du Valat possède une expérience de plus de quarante années sur le suivi des populations de hérons arboricoles et paludicoles (*Egretta garzetta, Bubulcus ibis, Ardeola ralloides, Nycticorax nycticorax, Ardea cinerea, Ardea purpurea*) en Camargue, du Flamant rose (*Phoenicopterus ruber*) dans toute la Méditerranée occidentale, des Pélicans (*Pelecanus sp.*) depuis le début des années quatre-vingt et des charadriiformes depuis 1956.

Dans le cadre d'une valorisation et d'intégration de ces programmes de suivi et des autres études en Méditerranée, la station biologique de la Tour du Valat souhaite développer un suivi à très long terme de la reproduction des oiseaux d'eau coloniaux de Méditerranée au travers des données publiées ou stockées de manière dispersée et d'un réseau d'observateurs.

Mon travail a consisté à proposer une méthodologie pour l'élaboration d'une base de données sur le suivi de la reproduction de ces oiseaux d'eau coloniaux, sous la tutelle d'un comité de pilotage interne à la Station Biologique de la Tour du Valat reunissant les équipes de recherche en ornithologie et les équipes travaillant sur la gestion et la conservation des zones humides méditerranéennes.

La méthode de travail adoptée dans cette étude se décline en trois partie : une présentation et une étude des suivis déjà existants pour disposer de références, une proposition de méthodologie pour l'élaboration de la base de données selon deux options et enfin une étude pilote sur deux grandes zones humides.

1 Présentation générale

1.1 Généralités sur les suivis

De nombreux programmes de suivi, ou "monitorings" dans le jargon angliciste scientifique, concernent les écosystèmes et les populations à des fins de recherche et, ou applicables à leur conservation et à leur gestion.

Les programmes de suivi concernent différents types de paramètres suivant leur niveaux d'intégration. Au niveau de l'organisme interne, ces paramètres concernent la biologie moléculaire, la physiologie, l'histologie, l'immunologie et la charge xénobiotique. Au niveau de l'individu, font aussi l'objet de suivis, la croissance, la mortalité, le comportement. Au niveau d'une population, le suivi peut traiter de la présence/absence, de la distribution, de la taille de la population et de la reproduction. Au niveau des communautés, la richesse spécifique, la diversité peuvent être prises en compte. Enfin, il ne faut pas oublier le niveau de l'écosystème qui peut fournir de très nombreuses variables explicatives utiles à la corrélation de nombreux événements pour un souci de suivi idéalement complet. Kushlan (1993) montre ainsi l'intérêt des oiseaux comme bio-indicateurs des changements du milieu.

Dans le cadre des suivis ornithologiques, fondés sur le recensement des individus, les suivis se distinguent en fonction de leurs objectifs :

La surveillance continue concerne les comptages ou estimations réalisés à intervalles théoriquement réguliers. Ce type d'étude trouve son intérêt si, menée de façon systématique, elle porte sur de très longues périodes et permet l'analyse de l'évolution des effectifs (augmentation, diminution). Le suivi nécessite alors de très nombreux comptages et se pose alors le problème de l'échelle spatiale.

D'autres types de suivis sont "fonctionnels" et visent à établir des corrélations, par exemple entre la fluctuation des effectifs recensés et une ou plusieurs variables explicatives. Un exemple récent est la relation établie entre le nombre de couples nicheurs de Flamants Roses *Phoenicopterus ruber roseus* en Camargue et les niveaux d'eau dans la partie sud de la Camargue (Cézilly *et al.*, 1995). Ce type d'étude fournit une information précieuse sur les événements passés. Pourtant cette relation n'est pas directe et une recherche approfondie serait nécessaire pour explorer l'influence des niveaux d'eau sur des paramètres en relation directe avec le nombre de couples nicheurs, par exemple la disponibilité et la qualité alimentaire des zones de gagnage. Ceci démontre comment des programmes initialement conçus comme une simple surveillance continue se sont transformés en programmes de recherche diversifiés et intégrés.

Il existe enfin des suivis "de gestion" ciblés sur des paramètres indicateurs permettant la détection des changements avant qu'ils ne deviennent irréversibles et/ou vérifiant le bon déroulement d'une gestion dans le cadre de plans de gestion par exemple.

1.2 Les oiseaux d'eau coloniaux en Méditerranée

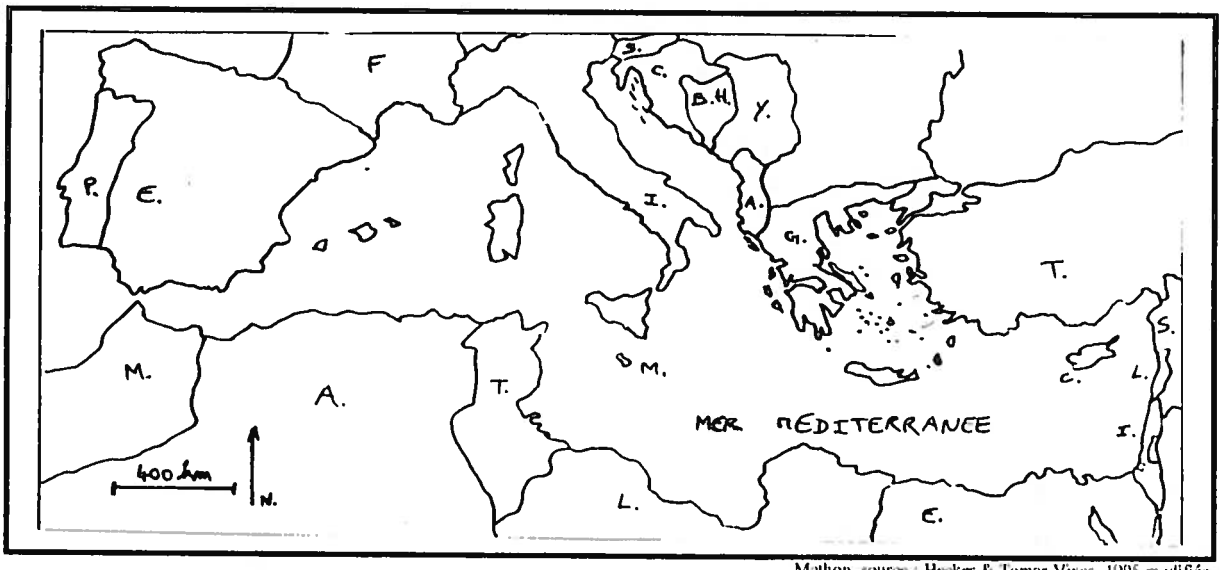
1.2.1 Le contexte biogéographique méditerranéen

La zone étudiée dans le contexte de la mise en place d'une base de données sur les oiseaux coloniaux méditerranéens comprend les 21 pays riverains de la mer Méditerranée, l'Espagne, la France, l'Italie, la Slovénie, la Croatie, la Bosnie-Herzégovine, la Yougoslavie, l'Albanie, la Grèce, la Turquie, Chypre, la Syrie, le Liban, l'Israël, l'Egypte, la Lybie, Malte, la Tunisie, l'Algérie, le Maroc et le Portugal (Fig. 2).

Le bassin Méditerranéen ne représente pas une unité biogéographique clairement identifiée, ses limites sont variables selon les définitions prises en compte.
A l'intersection des continents Eurasien et Africain, elle comporte une longue période de l'histoire des activités humaines. La taille et la complexité du bassin Méditerranéen résultent d'après Blondel et Aranson (1995) de la diversité des types de végétation et des communautés dépendant d'un ensemble de facteurs tels le climat, la géomorphologie, la pédologie, l'hydrologie et les usages du sol. Cette diversité s'étend de la hêtraie-sapinière humide continentale (*Fagus, Abies*) à la steppe aride de l'Afrique du nord et du Proche-Orient.
Les critères classiques de délimitation de cette région peuvent reposer aussi sur la répartition d'espèces dominantes telles le chêne vert *Quercus ilex*, l'olivier *Olea europaea*, ou *Stipa tenacissima*, ou bien sur les variations climatiques, ou encore sur les bassins hydrographiques (Blondel & Aranson, 1995).

1.2.2 Les zones humides Méditerranéennes

Les milieux spécialement concernés par le projet sont les zones humides largement reconnues comme vitales pour le maintien de la vie sauvage. Elles abritent en l'occurence des populations d'oiseaux d'eau coloniaux d'importance internationale. La distribution des zones humides en Méditerranée est expliquée par quatre facteurs : le climat, la géologie et la topographie, et les marées (Britton & Crivelli, 1993). Bien que leur répartition et leur taille soient connues (Hecker & Tomas Vives, 1995), le fonctionnement de leurs écosystèmes n'est pas bien connu. Les grands types de zones humides sont les deltas qui constituent les zones les plus étendues et les plus variées, les lagunes côtières, les plaines d'inondation fluviale, les lacs d'eau douce continentaux, les réservoirs d'eau artificiels, les dépressions salées sans connexion avec la mer (chotts Tunisiens par exemple), les zones intertidales, les canaux fluviaux permanents et temporaires (Pearce & Crivelli, 1994).
Ces écosystèmes de transition comportent des processus écologiques très importants qui leur confèrent leur valeur tels la prévention des inondations, la protection contre les tempêtes, l'épuration des eaux. Ils sont caractérisés par une diversité biologique qui leur attribue un intérêt patrimonial et culturel valorisés au niveau d'une nouvelle forme de tourisme, de la chasse et de la pêche (Skinner & Zalewski, 1995).
Au cours du vingtième siècle, ces zones humides ont été surexploitées, dégradées ou détruites à un rythme alarmant : drainées ou comblées pour le développement agricole, industriel ou urbain. Elles subissent aussi les effets polluants de ces activités.



Mathon, source : Hecker & Tomas Vives, 1995 modifiée.

Figure 2 : Les pays du bassin Méditerranéen.
(P : Portugal, E : Espagne, F : France, I : Italie, M : Malte, S : Slovénie, C : Croatie, B.H. : Bosnie-Herzégovine, Y : Yougoslavie, A : Albanie, G : Grèce, T : Turquie, C : Chypre, S : Syrie, L : Liban, I : Israël, E : Egypte, L : Lybie, T : Tunisie, A : Algérie, M : Maroc).

1.2.3 Les oiseaux d'eau coloniaux

1.2.3.1 Caractéristique particulière : "la reproduction coloniale"

Description

Le terme de colonie fait référence à un mode de distribution des nids répartis de manière particulière dans l'environnement, concentrés en certains points et à un comportement social particulier entre les oiseaux : le territoire que défend chaque couple autour de son nid est généralement de taille réduite et ne contient aucune ressource alimentaire contrairement aux espèces territoriales (Cézilly & Hafner, 1995).

La taille des colonies varie avec l'espèce considérée, de quelques dizaines de couples chez certains goélands à plusieurs dizaines de milliers de couples chez le Flamant rose. La cigogne blanche*Ciconia ciconia* n'est pas un oiseau strictement coloniale. Elle peut être considérée comme un oiseau aquatique colonial facultatif comme les échasses *Himantopus himantopus* et les avocettes *Recurvirostra avocetta.*

Les colonies peuvent être composées d'une seule espèce (colonies monospécifiques), ou de plusieurs espèces (colonies plurispécifiques ou mixtes) (Hafner, 1980) (photos 1 et 2). Par exemple, les hérons arboricoles (nichant dans les arbres) forment de grandes colonies plurispécifiques avec des Aigrettes garzettes *Egretta garzetta*, des Bihoreaux gris *Nycticorax nycticorax*, des Crabiers chevelus *Ardeola ralloides* et des hérons garde-boeufs *Bubulcus ibis*.

Coûts et bénéfices de la colonialité

La concentration de plusieurs couples nicheurs sur une surface réduite permet une meilleure défense contre les prédateurs par une vigilance renforcée au niveau du groupe. Les prédateurs sont donc plus rapidement repérés.

La reproduction coloniale peut permettre aussi une défense commune face à la prédation aérienne. Les prédateurs approchant une colonie sont généralement houspillés par les nicheurs et renoncent parfois à poursuivre leur quête de nourriture.

Enfin, au sein d'une colonie, plus un individu est entouré de voisins, plus le risque de voir son nid victime d'un prédateur est réduit.

Le rassemblement de nombreux individus dans les colonies pourrait aussi conférer un avantage pré-reproducteur vis-à-vis du choix du partenaire. La recherche d'un partenaire reproducteur constitue souvent un processus coûteux en temps et en énergie. Si les individus sont trop sélectifs et consacrent trop de temps à choisir leur partenaire, ils risquent de ne pas pouvoir se reproduire faute de temps. La concentration des mâles et des femelles pourrait donc faciliter l'appariement (Cézilly & Hafner, 1995), (Voisin, 1991).

Une hypothèse sur un autre avantage du regroupement concerne l'assimilation de la colonie à un centre de renseignements sur la répartition des ressources alimentaires dans l'espace. Les oiseaux sont supposés ainsi localiser les ressources en observant le comportement de leurs congénères. Les oiseaux rentrés bredouilles pourraient lors de leur prochain départ suivre d'autres membres de la colonie qui en ramenant une proie au nid trahissent leur succès dans la recherche de nourriture (Cézilly & Hafner, 1995). Les dimensions de l'aire d'alimentation sont proportionnelles à la taille des espèces et des colonies. L'aire d'alimentation appelée espace vital des colonies de hérons arboricoles se limite à une aire de 10 km de rayon autour des colonies (Hafner & Fasola, 1992).

Par contre, la nidification au sein de colonie procure des inconvénients qui expliquent pourquoi ce mode de reproduction n'est pas plus répandu.



(Crivelli)

Photo 1 : Colonie mixte de pélicans blancs, de pélicans frisés et de grands cormorans sur un îlot du lac Mikri Prespa en Grèce.



(Auricoste)

Photo 2 : Colonie mixte de goélands railleurs et de sternes pierregarins dans les Salins de Giraud en Camargue.

Le rassemblement des individus entraîne une forte compétition pour l'exploitation des ressources alimentaires autour des colonies, ce qui peut réduire le succès de reproduction (Mathon, 1996).

Quand la densité est importante au sein des colonies, les interactions entre voisins peuvent avoir des effets néfastes : un risque plus élevé de transmission des maladies et des parasites (Siegel-Causey & Kharitonov, 1990), un développement du cannibalisme sur les oeufs et les poussins chez les hérons pourprés *Ardea purpurea* et les hérons cendrés *Ardea cinerea* par exemple (Walmsley, 1974, Lekuona & Campos, 1993).

Les colonies, souvent bruyantes, sont aussi facilement repérables par les prédateurs éventuels (Valverde, 1955).

Le phénomène de concentration des individus reproducteurs présente des avantages et des inconvénients, c'est en fait l'équilibre entre les coûts et les bénéfices qui peut expliquer toutes les variantes de ce mode de reproduction : colonie mixte / monospécifique, petit / grand effectif, oiseau colonial facultatif.

1.2.3.2 Présentation des espèces

Les oiseaux d'eau coloniaux de Méditerranée sont listés dans le tableau 1 qui sépare les espèces exclusivement pélagiques de celles inféodées aux zones humides .

La présentation des espèces ci-dessous est orientée volontairement sur le bilan des connaissances de la biologie de ces espèces en Méditerranée et sur les suivis existant en Camargue pour des raisons de simplicité et d'adéquation au sujet traité dans ce rapport. Les informations sur les espèces ne faisant pas l'objet d'études à long terme en Méditerranée sont issues d'une enquête menée dans des publications "Zoological Record" (Biosis and the Zoological Society of London, 1996, 1995, 1994, 1993) relatifs aux espèces aviennes du monde qui établissent un inventaire des publications parues à leur sujet. Les publications scientifiques de référence utilisées ne sont pas citées en raison de leur nombre très important. Par contre, les références citées sont issues d'autres sources comme les périodiques ornithologiques ou des compilations d'exposés de conférences.

Familles des Procellariidae et des Hydrobatidae

Ces familles comprennent les puffins, les pétrels et l'océanite. Il s'agit d'oiseaux strictement pélagiques rarement observés à partir du littoral sauf le Puffin Yelkouan se concentrant par centaines près des côtes françaises entre les mois de décembre et d'avril (Blondel & Isenmann, 1981). Le puffin cendré est une espèce bien connue puisque certaines de ses colonies font l'objet d'études à long-terme depuis ces dix dernières années en France, Espagne, Italie, Tunisie, Albanie, ex-Yougoslavie, Grèce et Turquie (Thibault, 1993).

Famille des Phalacrocoracidae

Cette famille comprend les trois cormorans.
Le Cormoran Huppé est représenté en Méditerranée par la sous-espèce *Phalacrocorax aristotelis desmarestii.* Des études récentes ont été menées en Méditerranée occidentale. Elles ont identifié les principaux sites de nidification et ont permis d'estimer les populations nicheuses (Guyot, 1993).
Le Grand cormoran fait l'objet d'études sur son régime alimentaire en Italie (Sara & Baccetti, 1993). Sa reproduction a été suivie pendant une dizaine d'années, de 1982 à 1992, en Grèce dans le cas du suivi des Pélicans avec lesquels ils nichent en colonie dans certains sites (Catsadorakis *et al.*, 1996).
Je n'ai pas trouvé d'informations sur le Cormoran pygmé.

Famille et Nom commun	Nom latin	Estimation des populations nicheuses (couples)	Statut*
Procellaridae			
Puffin cendré	*Calonectris diomedea*	-	-
Puffin de Méditerranée	*Puffinus puffinus yelkouan*	-	-
Hydrobatidae			
Océanite tempête	*Hydrobates pelagicus*	-	-
Phalacrocoracidae			
Cormoran huppé	*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*	-	-
Grand cormoran	*Phalacrocorx carbo*	-	4
Cormoran pygmé	*Phalacrocorx pygmaeus*	1 900 - 2 350	2, 3
Pelecanidae			
Pélican blanc	*Pelecanus onocrotalus*	300 - 500	2, 3
Pélican frisé	*Pelecanus crispus*	340 - 500	1, 3
Ardeidae			
Bihoreau gris	*Nycticorx nycticorax*	29 000 - 37 000	3
Crabier chevelu	*Ardeola ralloides*	4 500 - 13 000	3
Héron garde-boeuf	*Bubulceus ibis*	100 000	-
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	30 000	3
Grande aigrette	*Egretta alba*	100 - 500	2, 3
Héron cendré	*Ardea cinerea*	15 000	4
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	4 500 - 8 800	3
Ciconiidae			
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	42 000 - 65 000	-
Treskiornithidae			
Ibis falcinelle	*Plegadis falcinellus*	650 - 1 800	2, 3
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	1 400 - 4 100	2, 3
Phoenicopteridae			
Flamant rose	*Phoenicopterus ruber*	Max 40 000	3
Recurvirostridae			
Echasse blanche	*Himantopus himantopus*	23 000 - 33 000 **	3
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	< 5 000	3
Glareolidae			
Glaréole à collier	*Glareola pratincola*	5 200 - 11 200 ***	3
Laridae			
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	8 700 - 9 000	3
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	30 000 - 300 000	-
Goéland railleur	*Larus genei*	5 800 - 6 200	3
Goéland d'audouin	*Larus audouinii*	13 000 - 14 000	3
Goéland leucophée	*Larus cachinnans*	120 000 (ouest Medit.)	5
Sterne hansel	*Gelochelidon nilotica*	4 600 - 9 800 ***	2, 3
Sterne caspienne	*Sterna caspia*	50 - 200 (Turquie)	3
Sterne voyageuse	*Sterna bengalensis*	1740 (Lybie)	3
Sterne caugek	*Sterna sandvicensis*	2 500 - 2 900	3
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	11 200	3
Sterne naine	*Sterna albifrons*	16 300 - 30 000 ***	3
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*	7 000 - 14 500	3
Guifette noire	*Chlidonias niger*	600 - 1 400 ***	3
Guifette leucoptère	*Chlidonias leucopterus*	-	3

* : 1: Espèce globalement menacée selon BirdLife International ; 2 : Espèce menacée avec une population Méditerranéenne inférieure à 100 000 individus et une tendance décroissante ; 3 : Espèce de l'annexe I de la Directive "Oiseaux" 79 /409 / CEE qui doivent faire l'objet de mesures de conservation spéciale de leur habitat pour assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de répartition ; 4 : Espèce en conflit avec les intérêts des pêcheries ; 5 : Espèce en conflit avec des intérêts relatifs à la salubrité et à la conservation de la nature.

** : Ces chiffres incluent la mer Noire (il n'existe pas de données uniquement méditerranéennes).

*** : Ces chiffres ne comprennent ni l'Afrique du nord, ni l'Israël (aucune données disponibles).

Tableau 1 : Les oiseaux d'eau coloniaux de Méditerranée et leur statut (à partir de Hoffmann *et al.*, 1996, Perennou *et al.*, 1996 et Jonsson, 1994).

Famille des Pelecanidae

Les deux pélicans font l'objet d'études à long-terme depuis plus de dix années dans différentes zones humides côtières et continentales de Grèce et dans le delta du Gediz en Turquie (Catsdorakis *et al.*, 1996, Peja *et al.*, 1996, Crivelli, 1980, 1984). Des recensements sont aussi menés en Albanie sur la lagune de Karavastas. Des études ponctuelles concernent le régime alimentaire du Pélican blanc (Hatzilacou, 1996).
Les études mettent l'accent sur le Pélican blanc considéré comme une espèce globalement menacée.

Famille des Ardeidae

Ce groupe est largement répandu en Méditerranée et les colonies souvent mixtes font l'objet d'études à long terme en Méditerranée occidentale notamment l'Aigrette garzette, le Héron garde-boeufs, le Bihoreau gris, en France, en Italie, en Espagne, en Grèce.

Famille des Ciconiidae

La Cigogne blanche fait l'objet de recensements en Espagne où le cinquième recensement national vient d'avoir lieu. Sa reproduction est auusi suivie dans les autres pays européens.

Famille des Threskiornithidae

Des données ponctuelles sont disponibles sur les espèces de cette famille. Leur nidification se déroule dans des colonies mixtes de hérons arboricoles, de Cormorans pygmés en grèce et dans des roselières en Espagne,, en Albanie, en Albanie et en Turquie (Tucker & heath, 1994).
L'Ibis falcinelle en captivité fait l'objet d'études ponctuelles sur la chimie du sang. Les publications disponibles sur la Spatule blanche concernent des notes de première nidification.

Famille des Phoenicopteridae

La population est estimé entre 60 000 et 80 000 individus et la taille de la population nicheuse entre 28 000 et 47 000 couples répartis en France, Espagne, Italie et Turquie, occasionnellement en Tunisie, Egypte et Maroc (Johnson, 1989). Cette espèce fait l'objet d'une étude à long terme en France à la station biologique de la Tour du Valat et en Espagne. En Italie, c'est un nicheur récent. Dans les autres pays, Tunisie, Turquie et Maroc, les données sont occasionnelles à cause des difficultés d'accessibilité aux sites de reproduction, de leur éloignement et de l'irrégularité de la reproduction.

Famille des Recurvirostridae

Peu de données sont disponibles sur l'Echasse blanche en Méditerranée.
Les effectifs d'avocettes fait l'objet d'un recensement périodique depuis 1956 en Camargue.

Famille des Glareolidae

La plus importante partie de la population de Glaréole à collier niche en Espagne avec 3 761 à 3 815 couples (Tucker & heath, 1994). Elle fait l'objet dans ce pays d'études ponctuelles sur le statut de sa reproduction dans différentes régions.

Famille des Laridae

Ce groupe concerne des espèces de zones humides telles les guifettes, et des espèces considérées d'avantage comme des oiseaux marins, se nourrissant en milieu salé pour certains, dans les zones humides tout de même pour d'autres telles la Sterne hansel, la Mouette mélanocéphale.
Ces espèces sont étudiées ponctuellement et certaines font l'objet de quelques suivis dans les années quatre-vingt comme la Mouette mélanocéphale (Goutner & Isenmann, 1993a), le Goéland railleur (Goutner & Isenmann, 1993b), le Goéland d'audouin (De Juana, 1993). En Camargue, un

recensement périodique est coordonné depuis 1956 pour la Mouette rieuse, la Mouette mélanocéphale, le Goéland leucophée, le Goéland railleur, la Sterne naine, la Sterne pierregarin, la Sterne caugek (Sadoul *et al.*, 1996).
La Sterne voyageuse, très rare en Méditerranée, a niché dans le delta de l'Ebre (Espagne) et du Pô (Italie) (Jonsson, 1994). Actuellement, les nicheurs se localisent en Lybie (Meininger *et al.*, 1994).

1.2.4 Intérêt d'un suivi des oiseaux coloniaux méditerranéens

La mise en place d'un suivi des espèces coloniales méditerranéennes est pertinent pour plusieurs raisons.

a) Premièrement, La biologie est peu connue pour la plupart étant données que les connaissances sont très fragmentaires.

b) Ces espèces sont très vulnérables, elles sont caractérisées par des problèmes de conservation dus au phénomène de la colonialité. Contrairement aux oiseaux qui se dispersent pour nicher, tels les canards, la perte d'un seul site de nidification peut entraîner la disparition de toute une population, particulièrement lorsqu'il n'existe aucun site approprié à proximité (Hafner, 1997).

c) La majorité des espèces coloniales de Méditerranée, à valeur patrimoniale élevée, sont mentionnées dans l'annexe I de la Directive "Oiseaux" 79 /409 / CEE. Elles doivent faire l'objet de mesures de conservation spéciale de leur habitat pour assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de répartition. Il est par conséquent intéressant de mettre en place un suivi qui permettrait d'évaluer leur santé et indirectement celle du milieu.

d) Ces espèces peuvent être utilisées comme bio-indicateurs des changements du milieu en tenant compte du laps de temps entre les causes et les conséquences sur les espèces, et des réponses bilogiques différentes d'une espèce à l'autre qui rendent difficile l'identification des causes (Morrisson, 1986).

e) Certaines (Grand cormoran *Phalacrocorax carbo*, Goéland leucophée *Larus cachinans*) se trouvent de plus en conflit avec les intérêts des pêcheries et les intérêt relatifs à la salubrité et à la conservation de la nature. Ceci justifie encore la mise en place d'un suivi.

f) Enfin, un suivi de ces espèces constituerait un complément au suivi hivernal déjà en cours de ces espèces (voir 1.2.1, encadré 2).

1.3 Le suivi et l'inventaire des oiseaux d'eau dans le contexte international et national

La première étape du développement d'une méthodologie consiste à étudier et à faire le bilan des travaux déjà existants sur le sujet, ici, les inventaires et suivis d'oiseaux. L'analyse de ces références permet d'utiliser au mieux l'expérience déjà acquise afin de l'adapter aux objectifs définis.

1.3.1 Suivis, inventaires, institutions concernées et méthodologies

Les principaux suivis et inventaires sont résumés dans les encadrés 1, 2, 3, 4, 5. Cette présentation n'est pas exhaustive pour différentes raisons :

- le temps disponible pour effectuer la recherche bibliographique
- la disponibilité des données
- le temps nécessaire pour récupérer les informations

Encadré 1 : Fiche de présentation du programme de suivi Américain des oiseaux coloniaux.

Recensement des Oiseaux Coloniaux Américains

Historique

Le Registre des oiseaux coloniaux (ou Colonial Bird Register, CBR), initié en 1975 par l'Université de Cornell aux Etats-Unis, est la plus importante base de données d'Amérique du Nord sur les oiseaux coloniaux Américains (Mc Comb, 1984).

Objectif

Ce programme veut évaluer la dynamique des populations d'oiseaux coloniaux Américains.

Critères de sélection des sites et échelle de travail

Le travail est fragmenté au niveau des Etats fédéraux puisque ce programme collabore avec différentes organisations fédérales. Tout site supportant une colonie est théoriquement suivi et l'échelle d'étude est très grande, le suivi s'opérant au niveau de chaque colonie dans des secteurs issus d'un découpage arbitraire du pays en rectangle de même dimension (annexe 1).

Paramètres

Les paramètres ont été déduits ici à partir du formulaire de coordination entre le CBR et les coordinateurs locaux présenté dans l'annexe 2.

Les données sont standardisées et concernent la localisation, l'abondance et la composition des colonies d'oiseaux de mer et d'échassiers mais aussi la date de la visite de la colonie, le nom de la colonie, le stade de développement des oeufs, la technique de recensement et des généralités sur le dérangement, l'habitat de la colonie, le nom et l'adresse du compilateur.

Fréquence et méthode de collecte des données

Ce programme vise la compilation de données provenant de comptages annuels nationaux, fédéraux et privés dépendant de la contribution des compteurs locaux.

Il coordonne les recensements des colonies et la surveillance à travers tous les Etats-Unis. Il utilise un formulaire de coordination et une fiche d'instructions pour le compléter remis à jour depuis 1978. Il compte sur la participation de bénévoles pour les recensements. Pendant 9 années, ce programme s'est poursuivi en collaboration avec the National Audubon Society, the laboratory of Ornithology et the U.S. Fish and Wildlife Service.

Après certaines difficultés pour récupérer régulièrement les informations demandées, le CBR s'oriente maintenant vers des échanges de données avec les Etats impliqués dans des inventaires périodiques. Ceci requière désormais une compatibilité des méthodes de suivi et des systèmes de stockage des données.

Utilisation des données

La compilation des données visait l'analyse statistique à l'échelle régionale et nationale des tendances de la dynamique des différentes populations d'oiseaux coloniaux.
Un atlas produit annuellement fournit la cartographie des colonies dans chaque secteur (exemple d'une carte, annexe 1).

Encadré 2 : Fiche de présentation du programme de suivi de Wetlands International sur les oiseaux d'eau.

Recensement International des Oiseaux d'Eau Hivernants

Historique

Wetlands International (ou WI), anciennement International Wildfowl Research Bureau (IWRB) ou Bureau International de Recherche sur les Oiseaux d'Eau (BIROE) est une organisation non gouvernementale à but non lucratif qui coordonne le recensement hivernal international des oiseaux d'eau. Les dénombrements furent initiés dans le Paléarctique occidental en 1967 et furent ensuite étendus pour couvrir presque toute l'Afrique (Perennou, 1991, 1992, Taylor, 1993, Taylor & Rose, 1994, Dodman & Taylor, 1995, 1996), l'Asie (Mundkur & Taylor, 1993, Perennou *et al.*, 1994), l'Australie (Perennou & Mundkur, 1992) et l'Amérique du sud (Blanco & Canevari, 1992).

Objectif

Wetlands International vise à identifier la taille et les évolutions d'oiseaux d'eau, à estimer l'amplitude de leurs mouvements, à produire des cartes de distribution en hivernage, à identifier les sites d'importance internationale pour les oiseaux d'eau en vue d'assurer leur conservation.

Critères de sélection des sites et échelle de travail

Tout site abritant des oiseaux d'eau hivernants est recensé au niveau international. L'échelle de travail est grande, elle s'opère au niveau de secteurs recensés individuellement par un ornithologue. Ces secteurs sont amalgamés en sites selon les conseils des coordinateurs nationaux. Cependant des pays n'ont pas fait parvenir les renseignements nécessaires et certaines unifications manquent peut-être de précision (Monval & Pirot, 1990).

Paramètres

Les paramètres correspondent aux champs de la base de données fournis par Paul Rose (Wetlands International) en annexe 3.
Les paramètres concernaient au départ uniquement les effectifs hivernants des Anatidae (canards, oies, cygnes) et des Foulques *Fulicra atra* , ils s'étendent désormais à l'ensemble des oiseaux d'eau. Des données générales regroupent le nom et la localisation du site, la date de comptage, l'adresse et le nom du compilateur.

Récemment, des données complémentaires ont commencé à être demandées sur les sites : superficies des sites, type d'habitat, type de dérangement, type d'utilisation du sol, type de menaces etc (Hecker & Tomas Vives, 1995). Les données relevant des comptages et de la description des sites sont séparées dans deux fichiers d'une base de données (logiciel dBASE IV) mais elles peuvent être mis en relation par l'intermédiaire d'un champ commun, le code du site.

Fréquence et méthode de collecte des données

Les données sont obtenus par l'intermédiaire d'un comptage annuel coordonné, à la mi-hiver, dans l'ensemble de l'aire d'hivernage des populations visées (Rose, 1995). Wetlands International utilise la participation de volontaires locaux aussi bien que de professionnels pour les comptages et le transfert des données à l'aide de formulaires de coordination standards (annexe 4).

Utilisation des données

Pour la production des cartes de distribution, une sélection des sites principaux est faite sur la base du critère de 1% des effectifs d'une population* utilisé par la Convention de Ramsar (1971).

La compilation des données vise l'analyse des tendances de la dynamique des populations d'oiseaux hivernants, le calcul d'indices annuels d'abondance sur un ensemble de sites par rapport à une année de référence : 1975. Les données servent aussi à l'élaboration de synthèses cartographiques de localisation des populations.

Encadré 3 : Fiche de présentation de l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux ou ZICO.

Inventaire des ZICO

Historique

A la suite de l'adoption de la Directive sur la Conservation des oiseaux sauvages par le Conseil des Communautés Européennes en avril 1979, la Commission Européenne a mandaté deux organisations de même statut, BirdLife International (alors Conseil International pour la Protection des Oiseaux CIPO) et WI alors BIROE, pour réaliser un inventaire préliminaire (Osieck & Mörzer bruyns, 1981) des secteurrs d'importance particulière pour la conservation des oiseaux au sein de la Communauté Européenne. Le BIROE fut aussi mandaté pour réaliser cet inventaire des sites dans les pays limitrophes d'Europe du sud et d'Afrique du nord. Au milieu des années 80, BirdLife International a amorcé la compilation de l'inventaire avec une extension spatiale, en collaboration le BIROE, incluant l'ensemble de l'Europe et la partie asiatique de la Turquie (Grimmett & Jones, 1989).

Par la suite, BirdLife International a parrainé un projet similaire au Moyen-Orient, en collaboration avec le BIROE et la Société Ornithologique du Moyen-Orient. Un projet semblable, coordonné par BirdLife International, est lancé depuis 1994 en Afrique en une série d'étapes réparties sur une période de cinq ans.

Depuis 1994, de nombreuses publications nationales sont remises à jour (France, Turquie, Espagne...). La publication européenne est prévue pour 1998.

Objectif

Cet inventaire s'inscrit dans le cadre d'une politique Européenne voulant constituer les bases du maintien de la biodiversité.

Critères de sélection des sites et échelle de travail

Deux types de critères ont été retenus pour la sélection des ZICO : les critères définis dans le cadre du comité d'adoption de la Directive ainsi que ceux définis par la Convention de Ramsar pour déterminer les zones humides d'importance internationale. Ces critères font intervenir des seuils chiffrés, en nombre de couples pour les nicheurs et en nombre d'individus pour les hivernants et les migrateurs. L'échelle de travail consiste en sites inférieurs à 100 000 hectares, au-delà desquels la zone en question devrait être partagée entre plusieurs ZICO. Les critères pour identifier les limites cartographiques des zones sont présentés dans l'annexe 5.

Paramètres

Les paramètres sont listés au complet dans le formulaire de collecte de données de BirdLife International présenté dans l'annexe 4.

Les paramètres sont très nombreux et concernent globalement la localisation, la description précise de l'habitat de la zone, la description des menaces affectant la zone, la description de l'usage des sols, des informations sur la propriété de la zone, la taille des populations et les critères utilisés pour désignés la zone en ZICO. Des paramètres complémentaires concernent le reste de la faune et de la flore, les projets envisagés sur la zone et la bibliographie relative aux espèces et à la zone en question.

Fréquence et méthode de collecte des données

Il s'agit d'un inventaire et non d'un suivi : aucune périodicité de remise à jour n'est planifiée. La collecte des nombreuses données s'opère par l'intermédiaire de coordinateurs nationaux souvent des professionnels (Ligue pour la Protection des Oiseaux LPO par exemple) compilant les informations dans un formulaire standard de 7 pages (annexe 6).

Utilisation des données

Les données servent de base à la désignation des ZICO, sans valeur réglementaire. Au titre de la Directive "Oiseaux", l'inventaire des ZICO sert d'outil pour désigner les Zones de Protection Spéciales ZPS qui doivent être prises en compte au niveau communal lors de l'établissement des plans d'occupation des sols, au niveau départemental ou régional lors de projet d'aménagement, et au niveau national pour le développement des infrastructures. L'Etat doit aussi s'engager à mettre en oeuvre des mesures de conservation, réglementaires ou contractuelles. Enfin au niveau européen, cet inventaire doit servir à mieux orienter l'attribution des fonds de financement des projets de développement et d'aménagement dans les pays membres.

Encadré 4 : Fiche de présentation de l'inventaire du statut de conservation d'oiseaux européens.

Inventaire du Statut de Conservation d'Oiseaux Européens

Historique

Cet inventaire est le résultat à partir de 1990 de quatre années de collecte et d'analyses de données par BirdLife International (ou BLI) en collaboration avec son important réseau d'experts européens et le Comité de l'Atlas Ornithologique Européen.

Objectif

Cet inventaire vise l'identification des espèces méritant une attention particulière en matière de conservation et veut faire l'état des lieux des lacunes de la connaissance actuelle de ces populations (Tucker & Heath, 1994).

Critères de sélection des sites et échelle de travail

L'étendue géographique englobe l'Europe, l'ensemble du Groenland, des îles des Açores, de Madère et des Canaries, la Russie jusqu'au monts Oural, le Caucase et la Turquie puisque tous ces pays sont concernés par les problèmes de conservation des oiseaux européens. L'échelle de travail s'opère au niveau des pays sans plus de précision.

Paramètres

Les paramètres concernent les effectifs nicheurs et les tendances de chaque population pour chaque pays assortie d'un code de fiabilité. Un indice caractérise dans chaque pays chaque espèce : SPEC (Species of European Conservation Concern) de Catégorie 1, 2, 3, 4 selon le statut de conservation de l'espèce en question. Des données concernent aussi l'écologie, les menaces, et l'état des lieux des mesures de conservation pour chaque espèce.

Fréquence et méthode de collecte des données

Il s'agit d'un projet ponctuel.
La collecte des données s'est faite à partir de celles du Comité de l'Atlas Ornithologique Européen dont le projet a débuté en 1985 avec la collecte d'informations à l'aide de formulaires et de questionnaires envoyés à des organisateurs nationaux. Pour éviter de dupliquer les efforts et assurer la cohérence des données, BLI a combiné avec le Comité de l'Atlas Ornithologique Européen des formulaires de collecte de données pour leurs projets respectifs en 1990. BLI a aussi utilisé son réseau d'experts pour mettre à jour des données.

Utilisation des données

L'identification des espèces dont la conservation est menacée sert de base à la mise en oeuvre de plans d'action en leur faveur à travers des mesures appropriées et à hiérarchiser les espèces ayant besoin d'actions de conservation spécifique.

Encadré 5 : Fiche de présentation du suivi des oiseaux de mer nicheurs en France.

Recensement des oiseaux marins en France

Historique

C'est avec l'essor de l'ornithologie régionale que des recensements systématiques d'oiseaux marins ont pu être entrepris à partir de 1968 dans de nombreuses colonies. L'information sur les oiseaux de mer devenue très importante, il devenait difficile de la gérer et de l'analyser manuellement. Il devenait donc indispensable de transposer l'ensemble des données sur un support informatique pour assurer la pérennité de l'information.
La création d'une base de données informatisée sur les oiseaux de mer au Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO), a été décidée lors d'une réunion du Groupe de Travail sur les Oiseaux Marins (GTOM) regroupant depuis 1980 tous les ornithologues et groupements ornithologiques régionaux concernés par les oiseaux marins. Le financement a été assuré en 1983 par le Service de la Recherche, des Etudes et du Traitement de l'Information sur l'Environnement (Secrétariat d'Etat à l'Environnement à cette date) dans le cadre d'une convention avec le CRBPO (Pasquet, 1984). Ce groupe de travail se dénome désormais Groupement d'Intérêt Scientifiques pour les oiseaux marins (GISOM) (Pasquet, 1984).

Objectif

Le suivi vise à étudier la dynamique des populations d'oiseaux de mer sur les côtes françaises.

Critères de sélection des sites et échelle de travail

Tout site où un oiseau marin niche est pris en compte.
L'échelle de travail est très grande puisque l'ensemble du littoral français a fait l'objet d'un découpage selon une hiérarchie précise en département, secteur, sous-secteur et site (niveau le plus précis). Le dernier niveau peut correspondre au site d'une colonie, comme un étang. L'annexe 7 montre un exemple de ce découpage et de son codage hiérarchisé.

Paramètres

Les paramètres concernent deux types de données : des données sur le sites et des données sur les décomptes des populations d'oiseaux séparées dans deux fichiers de la même manière que ceux de Wetlands International.

Les données concernant les sites de reproduction sont essentiellement relatives à une localisation (nom et coordonnées géographiques) précise de chaque colonie. Des renseignements concernent aussi le nom de l'observateur.

Des données quantitatives sur la taille des populations concernent trois ordres : les Procellariformes, les Pélécaniformes et les Charadriformes. Des données qualitatives concernent la date de recensement, ne pouvant pas caractériser un décompte exhaustif à cause de l'étalement des pontes, et la méthode utilisée pour évaluer la taille de la colonie.

Fréquence et type de collecte des données

Des recensements nationaux ont pu être coordonnés en 1989 grâce à la contribution bénévole des groupements ornithologiques régionaux.
La collecte de l'information est réalisée par l'intermédiaire de bordereaux standards (annexe 8).

Utilisation des données

Elles sont utilisées essentiellement pour l'analyse statistique de l'évolution des effectifs et la représentation cartographique de la distribution des populations et de leurs colonies.

1.3.2 Conclusion sur ces suivis et inventaires

Même si ce projet traite d'espèces ayant fait partie de programmes existants, il ne duplique en rien les travaux actuels. Il est en fait parfaitement compatible avec eux.

Réplication et compatibilité

BLI, suite à la remise à jour pour 1998 de l'inventaire des ZICOs n'envisage pas de coordonner un suivi international de l'avifaune des ZICOs (T. Payne de BLI, comm. pers.). Le secrétariat incitera autant que possible les coordinateurs nationaux à mettre en place de tels suivis.

Le World Conservation Monitoring Centre (WCMC), ne coordonne aucun suivi de terrain (B. Groombridge du WCMC, comm. pers.). cette organisation se contentent d'importer dans ses méta-bases de données les données brutes ou synthétisées fournies par ses partenaires BLI et WI...De plus, les oiseaux sont une de ses moindres priorités car BLI lui fournit régulièrement des synthèses pour une mise à jour de ses propres bases de données.

WI, de la même manière, ne coordonne pas directement de suivis de terrain sur les oiseaux coloniaux mais les intègre à ses banques de données à partir de ce réseau de partenariat.

L'association méditerranéenne pour l'avifaune marine (MedMaravis), ne coordonne aucun suivi systématique des oiseaux marins de Méditerranée mais tente de combler les lacunes en matière de connaissance sur ces oiseaux en organisant des expéditions ciblées, en organisant des conférences incitant les ornithologues à faire part de leurs dernières données.

Le Bureau Ramsar maintient à jour une base de données sur les sites Ramsar comprenant notamment des données ornithologiques. Il ne s'intéresse néanmoins qu'aux données synthétiques telles que des fourchettes pour la taille de certaines populations.

Grâce à l'expérience maintenant acquise et surtout à la vision globale sur les programmes à long-terme, une revue de leurs points forts et faibles s'impose.

Points forts

Au niveau législatif

Ces suivis et inventaires ont largement contribués à la préservation des milieux naturels et de la biodiversité en servant de référence dans de nombreux programmes scientifiques et surtout politiques: désignation de ZPS en Europe, de zones humides d'importance internationale au titre de la Convention de Ramsar de 1971, lancement de programmes de protection spécifiques pour des espèces dont le déclin a été noté à temps (Erismature blanche *Oxyora leucocephala*, Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*) etc...

Au niveau scientifique

Au point de vue scientifique, les corrélations d'événéménts passés à certains paramètres des suivis permettent la compréhension du fonctionnement de certains écosystèmes et l'élaboration de modèles prédictifs.

Points faibles

Fiabilité de l'analyse statistique

Cependant, les analyses statistiques de tendances des effectifs des populations ne se sont pas révélées suffisamment fiables, notamment pour le suivi des oiseaux hivernants et le suivi des oiseaux coloniaux Américains (Mc Comb, 1984, Rose, 1995, Dehorter *et al.*, soumis) :

Dans la base de données de WI, le principal problème réside dans le caractère hétérogène des données dans le sens où des variations des effectifs d'une année à l'autre sur un site, en partie dues aux variations de couverture des sites par le recensement, sont corrigées et estimées théoriquement par un modèle informatique comblant toutes les lacunes. Rose (1995) discute de la fiabilité de ces données et admet que si plus de 20 % des données utilisées pour calculer un indice de tendance ont été estimés de cette manière, l'indice n'est pas fiable. Sur 60 populations de différentes régions, les analyses de WI fournissent pourtant des indices de tendances alors que seulement trois espèces remplissant les conditions d'application du modèle.

De plus, Dehorter *et al.* (soumis) démontre statistiquement le principe de l'invalidité des résultats concernant le calcul des tendances des effectifs avec la mise au point d'une méthode mathématique pour estimer la capacité actuelle à détecter des tendances des populations en intégrant un facteur fondamental : l'imprécision du comptage inhérent aux techniques de comptage et dépendant des compétences de l'ornithologue bien que souvent les données de comptage soient considérées comme exactes. Si cette imprécision est théoriquement de 10 %, cette tendance minimale détectable est surestimée par omission d'autres facteurs tels les erreurs d'échantillonnage, des oiseaux invisibles vis-à-vis de la méthode de comptage qui n'ont pas été pris en compte etc... Une tendance de 3 % d'augmentation ou de diminution par an peut-être considérée comme la tendance minimale détectable à une échelle locale.

Hétérogénéité des données

Les tendances des populations d'oiseaux européens données par l'inventaire de BirdLife peuvent être critiquées de la même manière. Les chiffres ou fourchettes fournis datent parfois de plus de dix ans. Les indices de tendance souvent approximatifs sont qualifiés de grands ou de petits. Ils sont estimés à partir de recensement(s) ancien(s) pour les espèces ne faisant pas l'objet d'études à long-terme, nécessaires pour le calcul d'un indice fiable.

Le problème de la fiabilité des données inhérente à ces suivis (fondés sur la contribution bénévole et sur différentes techniques de comptage) est une des contraintes à prendre en compte et sera développé dans le paragraphe 2.4 " Evaluation de la faisabilité et la rentabilité de la base de données".

Problème d'échelle spatiale

La revue de ces programmes permet aussi de mettre l'accent sur l'importance de l'échelle d'espace de travail. Tout les cas de figures ont été en fait testés : du suivi à l'échelle de la colonie par le CBR et le GISOM à l'inventaire par BLI à l'échelle du pays pour le statut des oiseaux Européens.

Pour des études englobant de très grandes aires, la précision de travail se répercutera de toute évidence sur les résultats. Par exemple, un inventaire du statut des oiseaux européens ne fournissant que des données au niveau national est une base de référence intéressante pour des espèces très peu connues mais ne constitue pas pour les scientifiques une base de données pertinente.

L'étude à l'échelle de la colonie par le CBR et par le GISOM semble être idéale au point de vue de la précision, elle a connu pourtant certaines difficultés notamment à cause de cette précision qui demandait une quantité de travail trop importante et incompatible avec la contribution bénévole. Ces travaux entrent peut-être aussi en concurrence avec les études scientifiques locales spécifiques par le type des données requises.

Par conséquent, la question de l'échelle de travail demande une réflexion approfondie pour que la base de données sur les oiseaux coloniaux méditerranéens évite ces deux cas extrêmes.

1.4 Proposition d'une démarche : Organigramme des étapes de travail pour la présente étude

La proposition d'une démarche pour l'élaboration de la base de données se fonde sur la méthodologie pour le suivi des zones humides Méditerranéennes proposée par MedWet (Tomas Vives, 1996) (encadré 6) (fig. 3). Elle constitue un cadre théorique de référence intéressant pour plusieurs raisons :

- elle est récente et prend donc en compte tout ce qui a été fait auparavant
- elle est adaptée à la région Méditerranéenne
- elle a été initiée par un organisme reconnu par la Commission Européenne, des gouvernements et des organisations non gouvernementales

Encadré 6 : Présentation de MedWet.

"Qu'est-ce que MedWet" :

Les zones humides Méditerranéennes ont été considérablement dégradées ou détruites, essentiellement au cours du 20ème siècle. Pour arrêter les pertes, inverser la tendance et assurer une utilisation rationnelle de ces zones humides dans toute la Méditerranée, une action de collaboration concertée à long terme a été développée sous l'appellation de MedWet.

Un projet préparatoire a été réalisé en 1992-1996 par la Commission Européenne, la Convention de Ramsar, les gouvernements d'Espagne, de France, de Grèce, d'Italie, du Portugal, le Fond Mondial pour la Nature (WWF), le Bureau International de Recherches sur les Oiseaux d'Eau et les Zones Humides (BIROE) et la Station Biologique de la Tour du Valat. Le financement provenait pour les deux tiers de l'Union Européenne dans le cadre du programme ACNAT, le complément étant apporté par les autres partenaires.

Deux autres phases du projet MedWet, actuellement en cours, visent l'exportation des méthodes et outils vers la quasi-totalité des pays Méditerranéens.

Le guide méthodologique de MedWet précise qu'un suivi est composé d'une série idéale d'étapes agencées selon une séquence logique (d'après Green 1984, Maher and Norris 1990, Goldsmith 1991, Spellerberg 1991, Finlayson, 1994, Maher *et al.* 1994 dans Tomas Vives, 1996) (fig. 3).

Les flèches rétroactives de la figure 3 montrent la complexité de la démarche dans la mesure où des résultats d'étapes "aval" peuvent remettre en question la formulation et même à l'occasion les orientations d'étapes "amont".

La démarche proposée pour l'élaboration de la base de données est compliquée par l'adoption de deux options possibles imposées par le comité de pilotage pouvant résoudre la problématique posée (fig.4).

Dans ce rapport les étapes étudiées et approfondies s'arrêtent au niveau de l'étude pilote puisqu'elles ont nécessité toute la durée du stage. La première phase de la méthodologie est développée dans le chapitre 2 selon deux options. Dans le chapitre 3, l'option 2 a été développée en tant qu'étude pilote, la conclusion aborde le développement futur de ce programme.

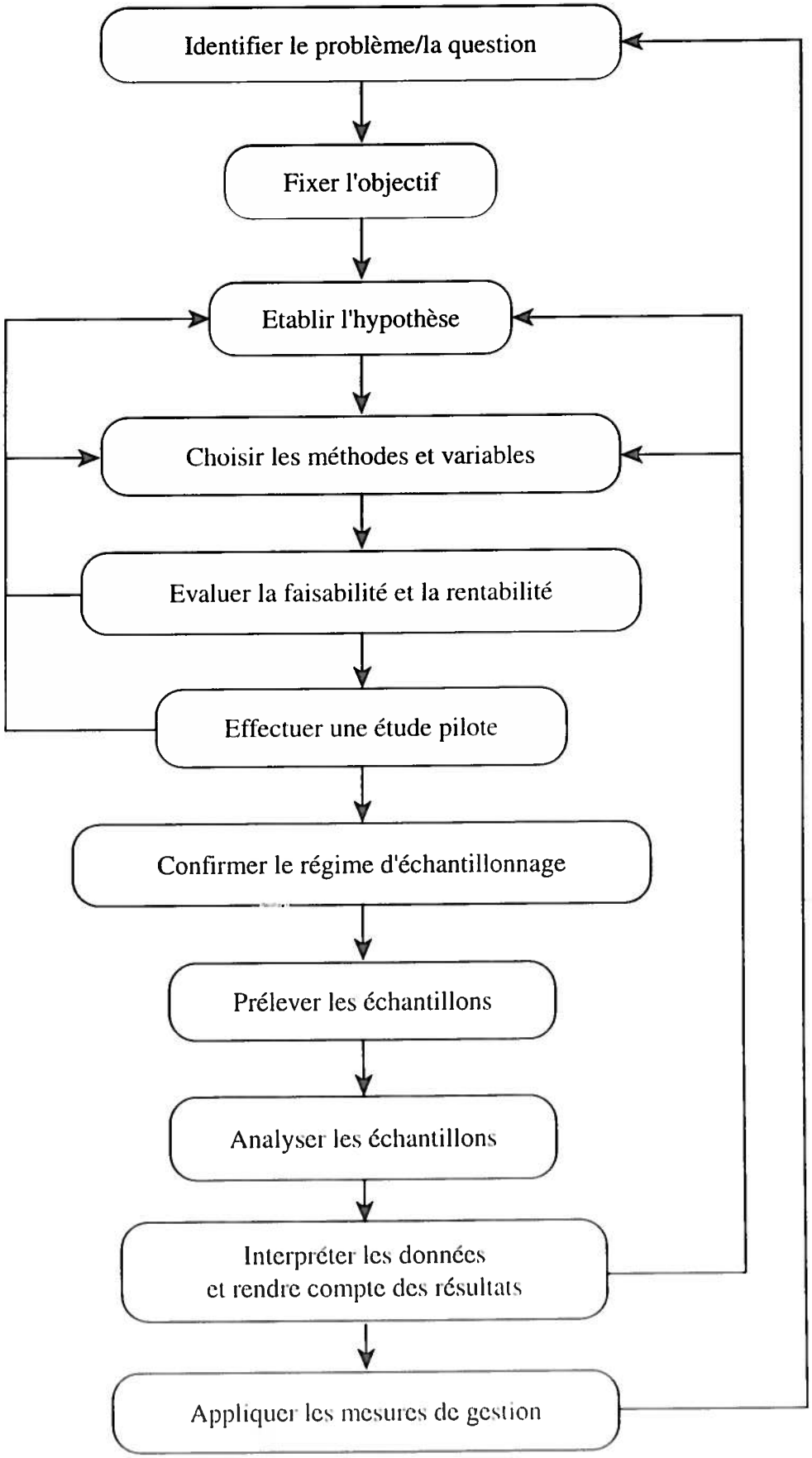


Figure 3 : Cadre de conception idéal d'un programme de suivi (Tomas Vives, 1996).

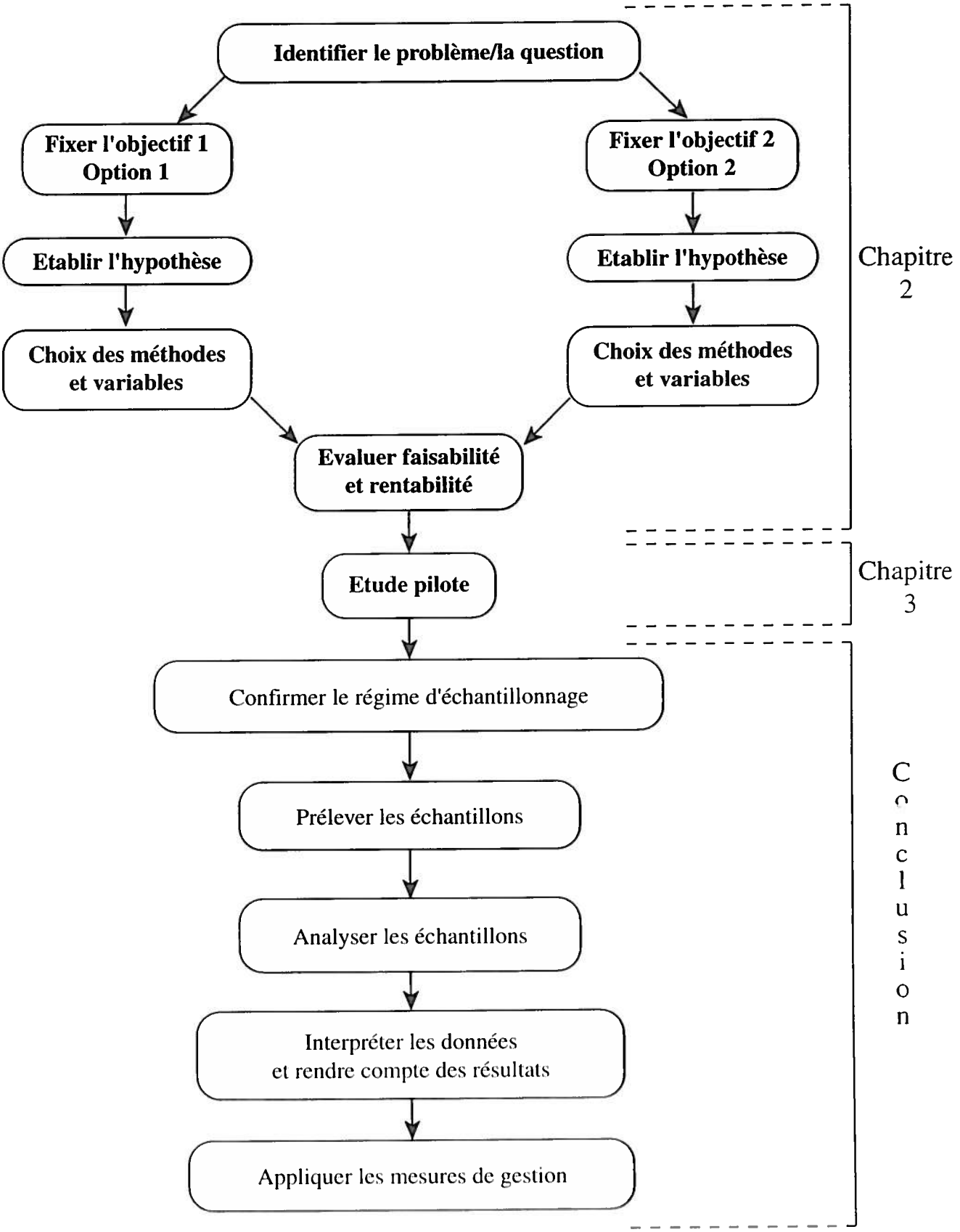


Figure 4 : Proposition d'une méthodologie pour l'élaboration de la base de donnée sur les oiseaux coloniaux de Méditerranée (en gras : travail effectué pendant la période de stage).

2. Développement de la première phase de la méthodologie

2.1 Identifier le problème

La problématique vise à proposer un outil permettant de détecter les problèmes rencontrés par les populations d'oiseaux d'eau coloniaux de Méditerranée pendant la reproduction et d'identifier les sites importants où mener des actions de conservation.
La station biologique de la Tour du Valat souhaite donc mettre en place une base de données pour un suivi de ces populations qui palierait à l'absence de ce type d'outil en Méditerranée.

2.2 Fixer l'objectif : définition des 2 options

La réflexion, issue de la confrontation de deux équipes (celle des ornithologues et celle des personnes chargées de la conservation des zones humides méditerranéennes), menée à la station biologique de la Tour du Valat a conduit à définir deux options possibles pouvant répondre à un tel problème. Ces options se différencient par les objectifs à atteindre :

OPTION 1 : Une démarche visant à suivre les sites importants

L'objectif est de suivre les populations sur les sites les plus importants ou sites-clés en Méditerranée dans le but d'identifier les problèmes de conservation des sites à l'échelle locale.

Cette option part du principe que :

a) la mise en place du suivi sera longue (sur des centaines, voire des milliers de sites potentiels) et donne ainsi la priorité aux sites-clés

b) porte le doute sur la faisabilité d'un suivi global en Méditerranée

Il s'agira d'un outil politique de la conservation des zones humides importantes pour les oiseaux d'eau coloniaux méditerranéens auprès des instances appropriées (administrations régionales, nationales, organisations internationales). Cette démarche reprend l'idée centrale développée par l'inventaire des ZICO (sélection de sites importants) en lui ajoutant une dimension d'observatoire sur des sites choisis.

OPTION 2 : Une démarche visant à suivre la santé des populations d'oiseaux d'eau

L'objectif vise le suivi de l'état de santé des populations d'oiseaux d'eau coloniaux à l'échelle de la Méditerranée c'est-à-dire sur tous les sites de reproduction .

Par rapport à l'option 1, cette option est à la fois un observatoire et a l'ambition de constituer un outil pour une analyse fonctionnelle et comparative entre sites par l'étude des corrélations entre des paramètres du milieu et la santé des espèces, cela afin de détecter l'influence de certains facteurs. Une

fois ceux-ci identifiés, une action de gestion et de conservation, locale ou globale, pourrait être déclenchée dans les secteurs concernés.

Cette option prend en compte l'ensemble des populations locales et permet une approche comparative inter-sites permettant d'identifier les causes des problèmes.

2.3 Etablir l'hypothèse

Etablir l'hypothèse, c'est pré-définir une affirmation sur les problèmes de reproduction des oiseaux coloniaux. Cette étape est liée directement à chaque objectif et guide, comme les objectifs, le choix des méthodes et des variables. Cette étape peut toutefois être remise en cause par des étapes "aval" de la méthodologie, vu dans la figure 3 à travers les flèches rétroactives.

A long terme, une réponse positive ou négative pourra être apportée à cette hypothèse.

OPTION 1

"Certains sites-clés vont voir leur valeur pour la reproduction des oiseaux coloniaux décliner".

OPTION 2

"Les populations méditerranéennes vont fluctuer en raison de facteurs agissant à l'échelle locale, régionale, ou biogéographique, dont certains sont gérables par l'homme".

2.4 Choix des méthodes et variables

Quelles que soient les options, trois questions fondamentales, qui détermineront la structure de la banque de données, sont au coeur du choix des méthodes :

- Quelles espèces coloniales et quelle délimitation de la région Méditerranéenne ?
- Quelle échelle spatiale adopter pour la définition d'un site ?
- Quelles variables retenir ?

2.4.1 Choix des espèces et de la région

Ces choix sont communs aux deux options proposées.

Les oiseaux pélagiques tels les procellariidae, hydrobatidae et le cormoran huppé sont exclus de la base de données car leur écologie diffère trop profondément de celle des espèces de zones humides *stricto sensu* (Perennou *et al.*, 1996). Les autres espèces (Tab.1), inféodés aux zones humides, sont toutes sélectionnées *a priori* sachant que les implications en terme d'efforts de suivi seront très différentes pour les espèces très localisées (Flamants roses, Goélands d'audouin ...) et les espèces dispersées (Sternes naines, Echasses blanches, Goélands leucophées ...). Selon les difficultés rencontrées lors de la mise en place du suivi, il pourrait être nécessaire de restreindre enncore la liste des espèces.

L'aire géographique prise en compte, d'après des critères croisés, comprend les pays à façade méditerranéenne et pour ceux-ci uniquement la partie bioclimatique méditerranéenne. Le Portugal est inclus pour des raisons bioclimatiques et politiques.

Il est envisageable dans le futur d'étendre l'aire d'étude à la mer Noire : il existe des relations étroites entre les populations d'oiseaux de mer Noire et celles de Méditerranée. Par exemple, chez les Laridae, une émigration de la mer Noire vers la Méditerranée occidentale a été suspectée (Sadoul, 1996).

2.4.2 Définition de l'échelle spatiale

Les processus écologiques varient dans l'espace et dans le temps (Blondel, 1995, Wiens, 1989). Par conséquent, l'appréhension de l'échelle spatiale et temporelle dans les études écologiques influencent directement les méthodes à employer et l'interprétation des résultats. Wiens (1989) insiste ainsi sur l'importance de la sélection d'une échelle de telle manière qu'elle puisse se rapprocher le plus possible de celle du phénomène étudié. Quatre échelles principales sont identifiées : l'échelle biogéographique, l'échelle régionale, l'échelle locale et l'échelle individuelle. Transposées dans le domaine des études ornithologiques, ces échelles font référence à des études de plus en plus spécifiques, depuis les migrations ou les gradients intracontinentaux de diversité jusqu'aux adaptations physiologiques ou à l'éthologie d'un groupe d'individus. Wiens *et al.* (1987) exposent les dimensions des zones (assimilées à des carrés) concernées par ces échelles : quelques milliers de kilomètres de côté pour l'échelle biogéographique, quelques centaines à dizaines de kilomètres pour l'échelle régionale et locale, quelques centaines de mètres pour l'échelle individuelle. Blondel (1995) expose aussi de la même manière des domaines d'échelle et les problématiques relatives à cette hiérarchie.

Sadoul (1996, 1997) développe aussi l'importance de l'échelle à travers l'étude de neuf espèces de Charadriiformes coloniaux en Camargue. Trois échelles ont fait l'objet d'analyses : l'échelle régionale *i.e.* la Camargue, l'échelle locale *i.e.* les différentes localités en Camargue (Salins industriels d'Aigues-Mortes, de Salin de Giraud, les étangs inférieurs du Vaccarès), et l'échelle de la colonie *i.e.* le site de nidification. L'analyse du suivi de ces populations depuis 1956 a mis en évidence le poids respectif de contraintes agissant au niveau de différents échelles spatiales sur les effectifs.
L'étude approfondie à l'échelle locale et même à l'échelle de la colonie permet d'affiner l'analyse en montrant que des facteurs locaux propres à la Camargue ont un impact sur ces populations. En Camargue, ces espèces de charadriiformes (à l'exception du Goéland leucophée) doivent faire face à la diminution des sites de nidification convenables, mise en évidence par un succès de reproduction très faible. L'étude à l'échelle régionale ne révèle pas de problème pour 4 espèces d'entre elles qui présentent des effectifs croissants. Un phénomène d'immigration masquerait le problème qui n'est identifiable qu'à l'échelle locale (Sadoul, 1997).

Par conséquent, une approche à l'échelle locale semble la plus utile pour obtenir le degré de précision souhaité dans les résultats du suivi.

2.4.2.1 OPTION 1 : Une démarche "sites"

Le choix de l'échelle doit répondre dans cette option à la problématique de l'identification des sites-clés. Etant donné que cette première option s'oriente vers l'élaboration d'un outil de conservation auprès d'instances appropriées dans chaque pays, il convient de délimiter chaque site à partir de critères de gestion, de protection. Les délimitations géographiques des sites peuvent être choisies selon 3 critères :

♦ **Limites géographiques des collectivites territoriales**

Les sites seraient issus d'un découpage tenant compte des limites administratives. Il permettrait de délimiter des secteurs selon les limites des communes, des départements, des provinces ou des districts en fonction des pays. Bien que le découpage administratif varie d'un pays à l'autre, il serait possible de proposer des règles de découpage communes.

Ce découpage faciliterait la collecte des données, qui pourraient être fournies par des associations ornithologiques dont les compétences s'étendent souvent sur des régions administratives (par exemple le GRIVE dans le Languedoc-Roussillon, GOR dans les Pyrénées orientales, LPO-Aude dans l'Aude, Co-Gard dans le Gard, CEEP en région PACA etc ...).

Ce découpage est aussi intéressant vis-à-vis des organes exécutifs des collectivités territoriales à contacter dans le cas où une action de protection s'avèrerait nécessaire. Les données seraient alors disponibles selon les entités territoriales familières à l'administration, et donc directement utilisables pour argumenter les dossiers.

Cependant, cette proposition de délimitation ne colle pas toujours à la réalité du milieu au point de vue des zones de nidification des oiseaux comprenant un secteur intéressant et d'autres peu propices aux espèces considérées.

♦ **Limites des sites selon le statut de protection du site**

Les limites des Réserves, des Zones de Protection spéciale (ZPS), de secteurs relevant de la législation sur l'environnement de chaque pays, de conventions internationales (sites RAMSAR) ou des inventaires existants du patrimoine naturel (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologiques Faunistiques et Floristiques, ZICOs...) seraient prises en compte pour délimiter les sites. Ces statuts sont très nombreux et fournissent aussi un découpage très compliqué (Fig. 5).

Ce découpage parait difficilement envisageable puisque les sites-clés en question dans cette option ne sont pas forcément des sites protégés.

♦ **Limites des zones humides**

Les limites des zones humides peuvent être déterminées selon des critères de différenciation "zone humide / zone non-humide" ou selon les critères (hydrologie, sol, végétation) développés précisément par Med Wet pour identifier les limites des zones humides (annexe 9).

Dans cette option, la Camargue (Petite Camargue, Grande Camargue, Plan du Bourg) serait par exemple un site unique dans la base de données.

Ce critère de délimitation de sites, en dépit d'en trouver un plus approprié, semble être assez appliqué à l'option 1 dans la mesure où elle envisage des sites, les zones humides, caractérisés par une certaine unité fonctionnelle à considérer dans la prise de mesures de conservation ou de gestion.

Conclusion

D'après ces propositions, pour cette option 1, la solution la plus raisonnable semble être l'identification de sites en tant que complexes de zones humides dans leur globalité, comme par exemple la Camargue, le delta de l'Ebre, le delta du Pô etc.

Il pourrait être aussi envisageable de croiser ou de superposer dans certains cas ces critères de délimitation.

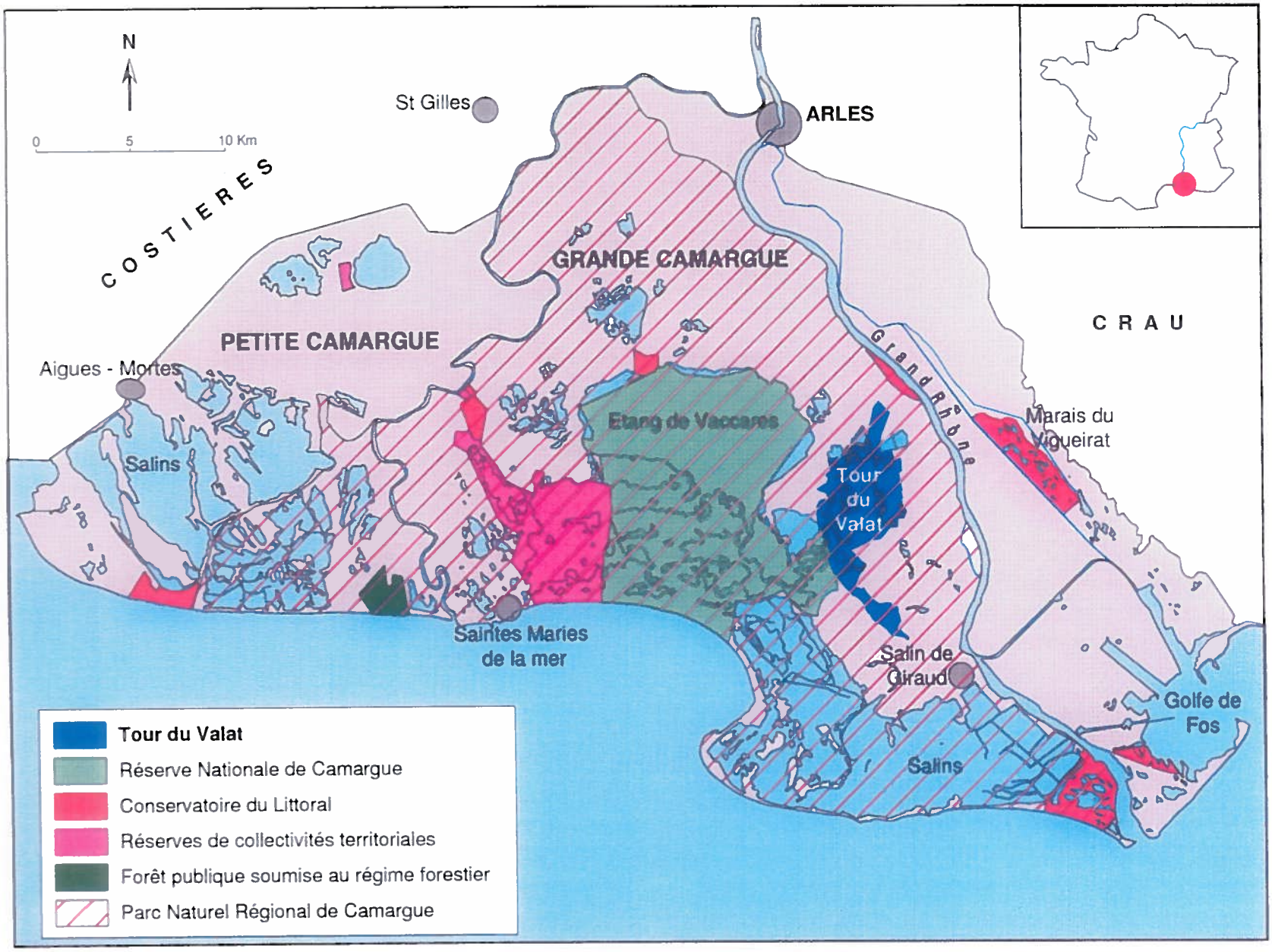


Figure 5 : Exemple de sites issus d'un découpage de la Camargue selon le statut de protection du site.

2.4.2.2 OPTION 2 : Une démarche "santé des populations d'oiseaux d'eau"

Il faut envisager ici une approche spatiale plus approfondie pour obtenir des résultats scientifiquement interprétables. Ceci conduit à étudier différentes possibilités pour aborder une échelle plus grande que l'option 1.

Il semble que l'échelle adéquate d'étude soit l'échelle locale, relevant d'un découpage des grandes zones, tout en trouvant un compromis entre les échelles extrêmes (trop grande : le niveau de la colonie, et trop petite : le niveau des grandes zones humides dans leur globalité proposé dans l'option 1).
L'échelle de la colonie dans une telle option, se référant à tous les sites de nidification des oiseaux coloniaux, est difficile à envisager pour des questions de réalité de terrain au point de vue du travail nécessaire trop important. Dans une localité, par exemple en Camargue, le suivi de la reproduction à l'échelle des colonies (de laro-limicoles, des hérons ou des flamants) nécessite toute le saison de reproduction et un travail intensif de plusieurs ornithologues.

Aussi des données exploitables passent par des données comparables entre localités et impliquent une délimitation des sites homogènes sur l'ensemble du bassin méditerranéen.

♦ Sites relatifs au fonctionnement des colonies

Le site relatif au fonctionnement d'une colonie ou de colonies très proches représente la zone fréquentée par les individus nicheurs des colonies. Il comprend essentiellement le site où a lieu la nidification et les zones où vont s'alimenter les individus.

L'échelle "locale", au même titre que l'échelle "individuelle", est difficile à appréhender ici car elle varie en fonction de l'espèce considérée selon l'amplitude de leurs mouvements journaliers, saisonniers et tout au long de leur vie. Par exemple, deux espèces coloniales comme le Flamant rose et la Sterne naine utilisent des zones d'alimentation situées à des distances différentes des sites de reproduction, à quelques kilomètres pour la seconde et jusqu'à 150 kilomètres pour la première (Hirons. 1991, Rendon *et al.*, 1991).
Les hérons arboricoles exploitent une zone d'alimentation dans une zone périphérique de 10 km de diamètre environ autour de leur colonie (Hafner & Fasola, 1992).

Même au sein d'une colonie mixte de mouettes et de sternes, les zones d'alimentation se situent à différentes distances et surtout sont de nature différente : les sternes hansel se nourissent dans les marais, les sternes naines en milieu marin côtier ou dans les étangs salés et les sternes caugek en mer. De plus, pour une même espèce et une même colonie, ce secteur peut varier en fonction des années, par exemple, année sèche *versus* année humide.

L'unité de base du suivi ("le site") à considérer varie donc selon l'espèce, les caractéristiques de milieu et dans le temps. Selon les groupes, ils se confondent ou bien se recouvrent partiellement (Fig. 6). L'identification précise de ces secteurs nécessiterait de longues études sur chaque colonie avant même la mise en place du suivi, ce qui est irréaliste sur la plupart des sites en Méditerranée.
Enfin, le rattachement d'un site à une colonie est irréaliste compte-tenu de l'instabilité des colonies.

♦ Sites assimilables à des unités hydrauliques

Ces sites pourraient être des bassins de drainage, d'irrigation ou des bassins récepteurs. L'intérêt de tels sites porte sur leur relation directe avec les oiseaux d'eau dont la vie dépend de l'eau, sur une certaine unité de fonctionnement et donc sur une meilleure compréhension de celui-ci.
Les sites peuvent être de plus de dimensions raisonnables en relation avec "l'échelle locale" recherchée.

De nombreuses zones humides sont aménagées au travers des travaux de drainage et d'irrigation en vue de les rendre utilisables pour l'agriculture. Par exemple, en Grande Camargue, l'eau d'irrigation de certains secteurs est récupérée par les canaux de drainage qui alimentent un réservoir terminal, l'étang du Vaccarès et les étangs inférieurs (Sandoz, 1996, Chauvelon, 1996). Ces secteurs représentent les bassins de drainage, il s'agit de bassins versants artificiels qui permettent de diviser par exemple la grande Camargue en 8 zones : 6 bassins de drainage, un bassin récepteur terminal (l'étang du vaccarès) et un bassin autonome (les Salins de Giraud) (Fig. 7).

Dans la plupart des zones humides aménagées en Méditerranée, les bassins de drainage et d'irrigation n'ont pas encore été identifiés avec une précision semblable mais les progrès rapides des techniques de cartographie rendent fortement envisageables ces critères hydrauliques pour définir des sites de base. De plus, ce découpage qui ne nécessite pas de connaissances préalables approfondies de l'écologie locale des espèces concernées semble exportable aux autres zones de Méditerranée.

♦ Sites selon l'Habitat : découpage "écologique"

Un découpage pourrait délimiter au sein d'écosystèmes variés des sites relativement homogènes vis-à-vis du paysage ou de l'habitat.

Cette approche semble *a priori* fournir des sites qui pourrait, comme les unités hydrauliques, être très détaillés par la suite grâce aux progrès de l'imagerie satellitaire.

Toutefois, il est difficile, par exemple en Camargue, d'identifier précisément les secteurs puisque leur utilisation peut changer dans l'année et d'une année à l'autre. C'est le cas pour des parcelles agricoles transformées en marais de chasse. Une délimitation précise serait difficile, seulement une délimitation arbitraire pourrait être obtenue en envisageant des "unités-mosaïques", par exemple, des rizières et des marais de chasse imbriqués..

Ce découpage peut fournir un très grand nombre de secteurs (Fig. 8). Il est possible que ce type de découpage selon la précision mis en oeuvre complique énormément le travail des coordinateurs quant à la compilation des données.

Conclusion

Cette approche spatiale présente différentes possibilités avec chacune des points positifs et négatifs. Il faut retenir ici que les sites issus d'unités hydrauliques et d'unités d'habitat sont les plus intéressants car cette démarche de découpage est exportable à tous les sites de Méditerranée, permet de répondre à l'objectif d'approche comparée "inter-sites" et sera réalisable rapidemment grâce aux progrès de la cartographie.

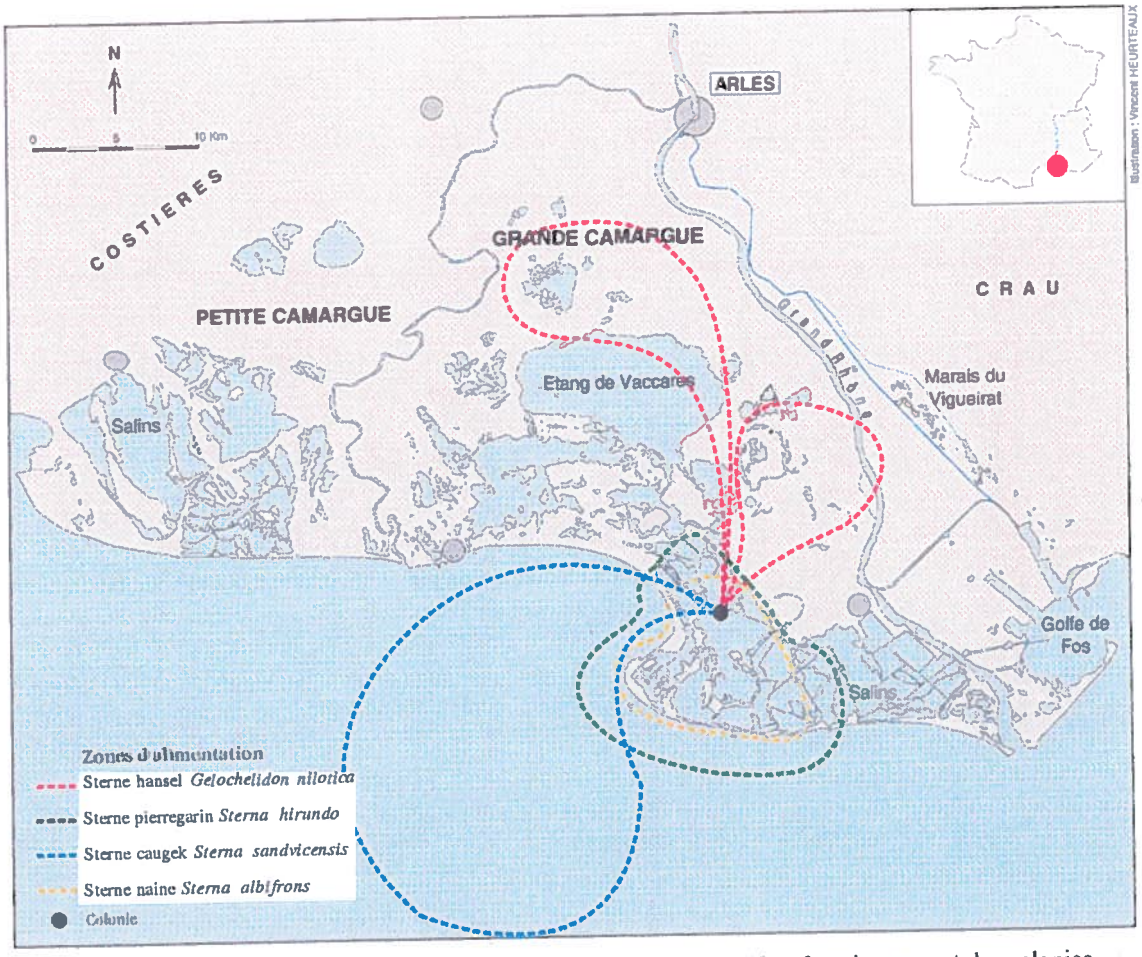


Figure 6 : Sites approximatifs issus du découpage de la Camargue relatif au fonctionnement des colonies. Exemple d'une colonie avec quatre espèces de sternes.

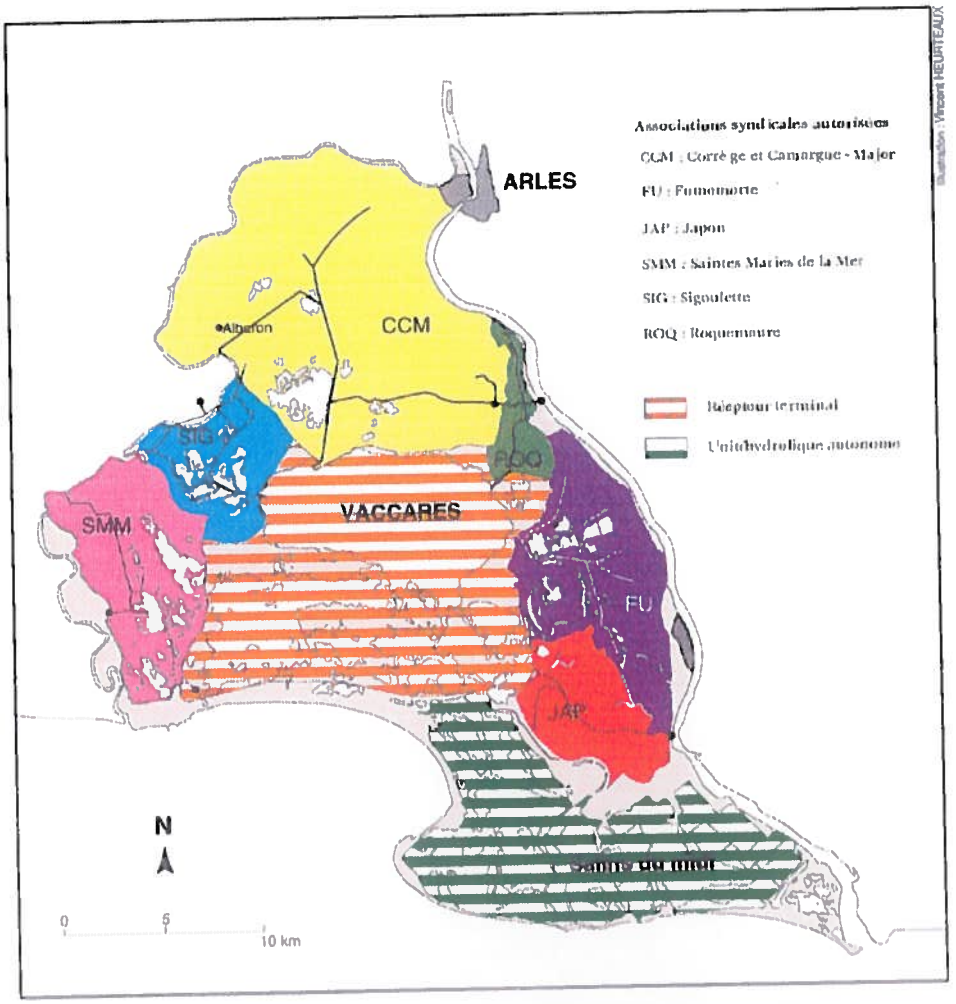


Figure 7 : Sites issus du découpage de la Camargue relatif aux unités hydrauliques.

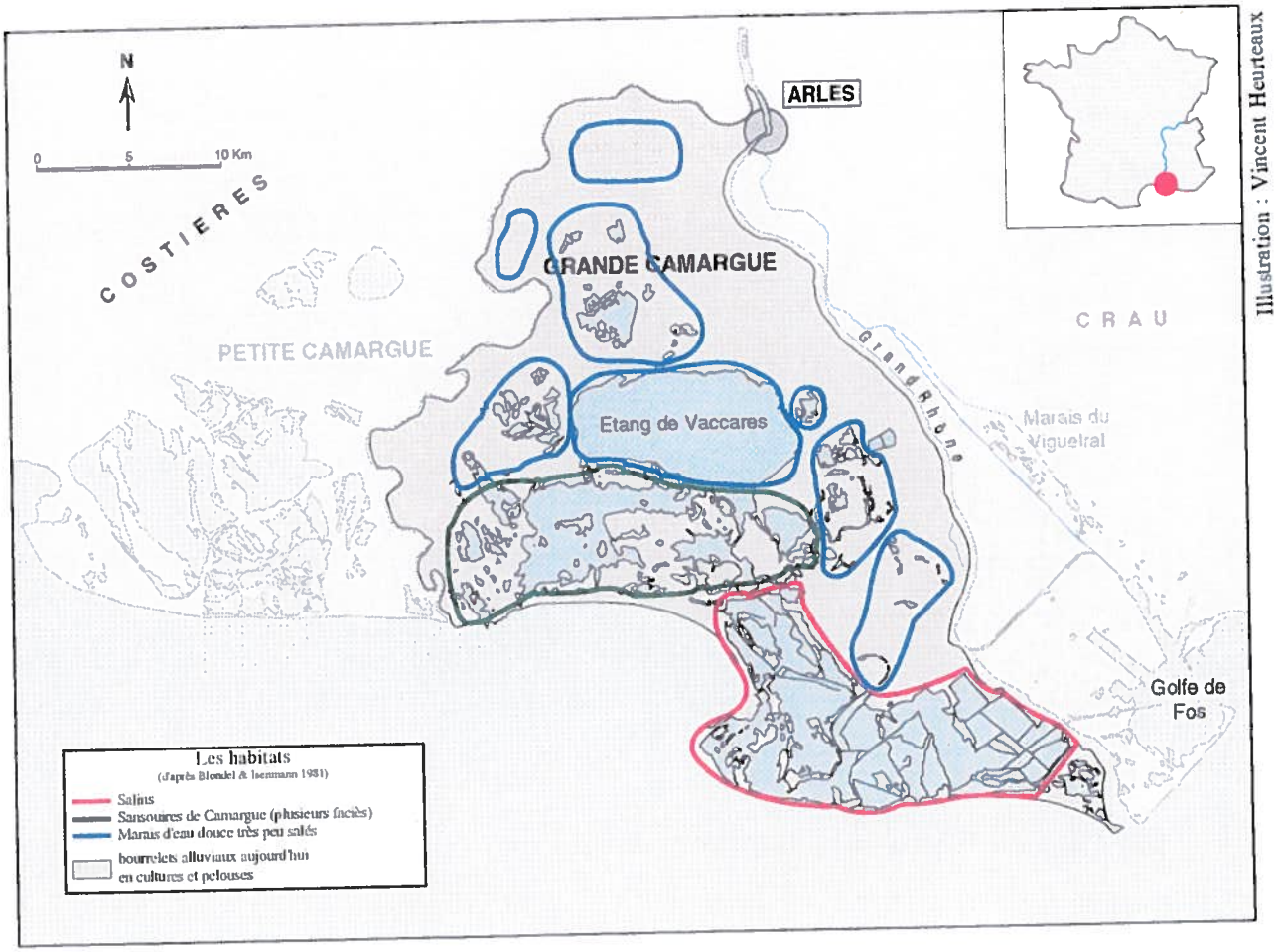


Figure 8 : Sites issus du découpage de l'île de Camargue selon "l'habitat".

2.4.3 Choix des variables

Trois types de paramètres sont pertinents dans la problématique :

- paramètres relatifs à la méthode de collecte des données permettant de juger leur fiabilité
- paramètres descriptifs du site choisis
- paramètres relatifs à la reproduction des oiseaux

Les premiers, communs aux deux options, sont détaillés ci-dessous :

2.4.3.1 paramètres relatifs à la méthode de collecte des données et à leur qualité

Leur prise en compte est préconisée puisqu'ils sont indispensables pour pouvoir affirmer certains résultats et en mitiger d'autres selon la couverture du site ou le type de comptage par exemple :

- données estimées ou dénombrées précisément
  intérêt vis-à-vis de la connaissance de la précision des nombres
- méthode de comptage
  intérêt vis-à-vis de la précision du comptage qui ne sera pas la même si les colonies sont par exemple visitées, photographiées par avion, ou observées à distance
- couverture du site (fourchette de pourcentage , par exemple : 0-25 % ; 25-50 %...)
  intérêt pour les sites peu connus précisant si un comptage est non exhaustif dans le cas de couverture <100 %)
- fourchette d'effectifs
  intérêt pour intégrer un tel type de donnée dans le cas où une information est compilée de cette manière

2.4.3.2 Paramètres à retenir pour l'Option 1

En fonction de l'objectif de cette option, les paramètres les plus importants sont ceux relatifs aux sites.

♦ **paramètres relatifs à l'identification du site de reproduction**

Volontairement, les paramètre n'ont pas donné lieu à une définition détaillée, puisque la suite de la réflexion au cours du stage s'est orientée rapidement vers l'autre option :

- des informations générales sur le site (nom, région, province, superficie, altitude, coordonnées géographiques, nom de la ville la plus proche)
- l'habitat et / ou l'utilisation du sol
- les menaces

- les types de protection du site
- des références bibliographiques

Ces types de paramètres sont semblables à ceux de l'inventaire des ZICO dans la mesure où cette option s'en rapproche fortement (paragraphe 2.2). Le détail de leur présentation pourrait ressembler à celui des paramètres relatifs aux ZICO (annexe 6).

♦ **paramètres relatifs à la nidification des oiseaux d'eau**

Les paramètres sont ici peu nombreux dans la mesure où cette option ne vise pas la santé des oiseaux. Ce sont les paramètres les plus classiquement relevés dans le cadre des suivis ornithologiques et qui donnent une indication sur la taille et sur le statut de la population :

- nombre de couples sur le site

- nombre de colonies sur le site

2.4.3.3 Paramètres à retenir pour l'Option 2

Cette option nécessite la prise en compte d'autres facteurs pour répondre à son objectif.

♦ **Paramètres relatifs à l'identification du site**

Les paramètres retenus ici ne sont pas aussi complets que ceux prévus dans l'option 1 puisque la démarche est moins orientée vers le site mais plus sur la reproduction des populations:

- des informations générales sur le site : pays, nom, région, superficie, coordonnées géographiques
- type de milieu des sites (marais d'eau douce, salins, complexes lagunaires...)

♦ **Paramètres du milieu pertinents pour la conservation des oiseaux d'eau**

Une étude approfondie des paramètres pertinents pour chaque groupe taxonomique est résumée dans les encadrés 7, 8, 9, 10, 11. Chaque groupe d'oiseaux a fait l'objet d'une étude bibliographique et d'une enquête au sein des différentes équipes scientifiques présentes à la station biologique de la Tour du Valat (flamants, pélicans, laro-limicoles, hérons).

Les encadrés ne proposent pas de variables précises mais seulement des facteurs tels le dérangement, les niveaux d'eau, les surfaces de marais, la prédation. Le problème principal est qu'un facteur général, qui influence assurément la reproduction, ne se prête pas à une mise en variable unique pertinente pour toutes les espèces, ni même pour tous les sites de reproduction.

Les facteurs "dérangement", "niveau d'eau dans une zone humide" et "surface de zone d'alimentation" illustrent cette réalité.

Dans un site, le dérangement est caractérisé, par exemple, par le passage de touristes, les activités de pêche, de chasse, les activités agricoles. La mise en variables devrait-t-elle intégrer la fréquence de passage (sur quelle période), le nombre de pêcheurs sur le site (*idem* pour le nombre de chasseurs, de tracteurs ou d'agriculteurs), la proportion des effectifs dérangés, la durée des dérangements etc ?

Concernant les niveaux d'eau et les surfaces de marais, quelles stations suivre dans les sites sachant que la disponibilité et l'abondance des proies dépendent pour de nombreux oiseaux de niveaux d'eau importants pendant la saison humide ? L'étude à long-terme en Camargue sur le Flamant rose a pu montrer la corrélation entre les niveaux d'eau d'une de leurs zones de gagnage (10 900 ha.), le succès de reproduction de la colonie et la condition corporelle des poussins (Cézilly *et al.*, 1995). Le paramètre-clé de cette étude est le niveau d'eau d'un des étangs de la zone de gagnage en question. Ici, le succès de reproduction et l'indice de condition corporelle du poussin sont corrélés positivement avec les niveaux d'eau. Par contre le nombre de couples nicheurs n'est pas directement corrélé à la pluviométrie de l'automne et de l'hiver puisque la dynamique du système hydraulique dépend d'autres facteurs comme le vent ou l'arrivée d'eau d'irrigation.

En Espagne, le succès de reproduction est lui corrélé à la pluviométrie de l'automne et de l'hiver précédents la saison de reproduction qui conditionne le niveau d'eau dans la lagune supportant l'îlot de reproduction (Rendon *et al.*, 1991). En Tunisie, Le simple facteur "présence / absence d'eau" lié à la pluviométrie dans les chotts et aux alentours conditionnera la reproduction (Johnson, comm. pers.).
Ces paramètres diffèrent d'une espèce à l'autre : en fonction de la superficie de la zone d'alimentation autour de la colonie. Aussi, le milieu sera différent : le flamant utilise des lagunes salées et les salins comportant un type d'aliment particulier, alors que l'aigrette, la plus ubiquiste des hérons utilise des milieux de caractéristiques variables (salinité ...) (Hafner *et al.*, 1986), (Fasola, 1994).

En conclusion, la mise en variables pertinentes et précise des facteurs qui influencent la reproduction n'ont pu ici être définis et méritent un développement futur.

Encadré 7 : Facteurs du milieu déterminants pour la conservation des pélicans en Méditerranée.

- Teneurs dans le milieu en pesticides et métaux lourds (1)
- Assèchement de zones humides primordiales pour la reproduction des pélicans et développement de l'agriculture (2)
- facteurs sur les sites d'hivernage de la population européenne de Pélicans blancs (2)
- Compétition avec les pêcheries sur les sites de nidification, d'hivernage et étapes de migration pour les deux espèces de pélicans(3), (4)
- Eloignement des zones d'alimentation / site de nidification
- Qualité de l'habitat (protection du site de reproduction contre les vagues, le vent, les variations du niveau d'eau des lagunes, prédation, dérangement sur les zones humides continentales) (5)
- Qualité des zones de gagnage (5)
- Qualité, salubrité des eaux (eutrophisation) (5)
- Utilisation, partage de l'espace ou compétition avec d'autres espèces pour l'alimentation (6)

(1) CRIVELLI *et al.*, 1989.
(2) CRIVELLI *et al.*, 1991 (a).
(3) CRIVELLI *et al.*, 1991 (b).
(4) CRIVELLI *et al.*, 1991 (c).
(5) PEJA et al., 1996.
(6) HATZILACOU, 1996.

Encadré 8 : Facteurs du milieu déterminants pour la conservation des laro-limicoles*.

- Typologie du site de reproduction (îlots, digues, bordure d'étang ...)
- Protection du site de reproduction vis-à-vis de l'érosion de l'îlot, la prédation, les activités humaines voisines, la collecte d'oeufs...) (1)
- Identification, qualité, dimension et éloignement des zones d'alimentation (mer, marais) (1), (2)
- Relations inter-espèces (1)
- Distance de l'îlot à la digue (caractérise l'isolement du site de reproduction / prédation) (5)
- Salinité de l'étang entourant l'îlot, facteur important pour l'alimentation (3)
- Profondeur de l'étang autour de l'îlot de reproduction et variation de cette profondeur (caractérisant la profondeur d'accès pour les prédateurs) (4), (5)
- Pente, orientation par rapport au vent, à la hauteur moyenne et structure de l'îlot (5)
- Recouvrement et hauteur moyenne de végétation (1), (6), (7), (8)

(1) SIOKHIN, 1993.
(2) FASOLA & BOGLIANI, 1990.
(3) BRITTON & JOHNSON, 1987.
(4) BURGER & LESSER, 1978.
(5) SADOUL, 1996.
(6) ISENMANN, 1977.
(7) BINO, 1994.
(8) GOUTNER, 1987.

* Les laro-limicoles regroupent la famille des laridae et des recurvirostridae parmi les espèces concernées par le programme.

Encadré 9 : Facteurs du milieu déterminants pour la conservation des hérons arboricoles, notamment de l'Aigrette garzette.

- Météorologie (pluviométrie mensuelle, température moyenne mensuelle, vent dominant...) (1), (2)
- Caractéristiques et dimension de l'espace vital d'une colonie (3), (4)
- Caractéristiques des relations inter-espèces au sein d'une colonie (5)
- Recherche de nourriture, les caractéristiques des prélèvements de nourriture et le succès des prélèvements (6), (7), (8), (9), (10)

(1) HAFNER *et al.*, 1992.
(2) HAFNER *et al.*, 1994.
(3) HAFNER & FASOLA, 1992.
(4) HAFNER *et al.*, 1986.
(5) HAFNER, 1980.
(6) DUGAN *et al.*, 1986.
(7) HAFNER *et al.*, 1982.
(8) HAFNER & BRITTON, 1983.
(9) FASOLA, 1994.
(10) ERWIN *et al.*, 1985.

Encadré 10 : Facteurs du milieu déterminants pour la conservation des hérons paludicoles, notamment du Héron pourpré.

- Disponibilité d'un habitat adéquat pour la reproduction : densité de la roselière, isolement, influence des aménagements cynégétiques (1)
- Ressources alimentaires et proximité des zones de gagnage (<2km) déterminant la dépense énergétique liée au déplacement (1)
- Décalage temporel de l'installation sur le site de reproduction qui favorise les premiers nicheurs (hérons cendrés) vis-à-vis du choix de l'emplacement favorable pour le nid (1)
- Compétition interspécifique sur les zones de gagnage et sites de nidification (1)
- Facteurs liés à la migration (mortalité) et aux zones d'hivernage pour les hérons pourprés (sécheresse, pluviométrie) (1), (2), (3), (4)

(1) MOSER, 1984.
(2) MOSER, 1986.
(3) DEN HELD, 1981.
(4) CAVE, 1983.

Encadré 11 : Facteurs du milieu déterminants pour la conservation du Flamant rose.

- Distance de la zone d'alimentation et caractéristiques des zones d'alimentation (dimension, niveau d'eau, nature) (1) (2)
- Caractéristiques de la lagune supportant la reproduction (1), par exemple : gestion de l'eau (naturelle, artificielle ...)
- Caractéristiques de la pluviométrie hivernale conditionnant le niveau d'eau dans la lagune (1)
- Erosion du site de reproduction et aménagement (3)

(1) : RENDON *et al.*, 1991.
(2) : CEZILLY *et al.*, 1995.
(3) : RENDON and JOHNSON, 1996.

♦ **Paramètres relatifs à la santé des populations**

La variation des effectifs n'est pas toujours un indicateur de la santé des populations.
L'indice de reproduction est lui fondamental car caractéristique de la santé des populations. Il complète l'information fournie par le nombre de couples et de colonies. L'exemple des colonies "puits" et des colonies "sources" le démontre bien (Pulliam & Dunning, 1994). Les colonies "puits" pourraient présenter des effectifs très importants, elles paraîtraient alors *a priori* fondamentales pour la reproduction. Mais l'information sur un succès de reproduction très petit montre le contraire. Des colonies "sources", caractérisées par de petits effectifs et un succès de reproduction important, deviennent essentielles pour la conservation des populations d'oiseaux concernés.
La première date de ponte et l'étalement des pontes peuvent être un indicateur des conditions de nidification en fonction des décalages des dates ou de l'étalement des pontes particulièrement longs ou bien courts. Des pontes tardives pourraient indiquer des difficultés pour les oiseaux à trouver un site adéquat ou des conditions météorologiques (vent, pluies) néfastes pour la reproduction, alors repoussée dans la saison. L'étalement des pontes selon une période inhabituellement courte ou longue pourrait aussi indiquer l'influence d'un facteur, à découvrir.

Les paramètres suivants sont ceux relevés systématiquement lors des programmes existants de suivis de la reproduction des oiseaux d'eau coloniaux:

- nombre de colonies par espèce
- nombre de couples nicheurs par espèce
- indice de reproduction sur le site par espèce : le succès de reproduction* ou le nombre de poussins élevés
- premières et dernières dates de ponte permettant de déduire l'étalement des pontes

2.4.3.4 Tableau synthétique

Le tableau 2 présente une synthèse de l'information détaillée ci-dessus pour plus de clarté.

* Le succès de reproduction communément accepté est calculé à partir du nombre de poussins à l'envol / nombre de couples.

Option 1	Option 2
Echelle de travail	
♦ par grand site tel qu'une zone humide dans son ensemble (ex : la Camargue)	♦ découpage des grandes zones en sites plus petits et plus homogènes (selon des unités hydrauliques ou des unités d'habitat...)
Paramètres	
♦ Paramètres relatifs à l'identification du site de reproduction : - informations sur le site (nom, région, province, superficie, altitude, coordonnées etc...) - caractéristiques de l'habitat - caractéristiques de l'utilisation du sol - menaces - informations complémentaires sur la faune et la flore - types de protection sur le site - références bibliographiques	♦ Paramètres relatifs à l'identification du site : - des informations générales sur le site : nom, région, superficie , coordonnées géographiques etc. - type d'habitat du site
♦ paramètres relatifs à la nidification des oiseaux d'eau : - nombre de couples - nombre de colonies	♦ Paramètres du milieu pertinents pour la conservation des oiseaux d'eau : - à identifier dans une réflexion plus approfondie ♦ Paramètres relatifs à la santé des populations : - nombre de colonies - nombre de couples - indice de succès de la reproduction - premières et dernières dates de ponte correspondant à l'étalement des pontes
♦ Paramètres communs aux deux options, informations sur la collecte et à la qualité des données : - données estimées ou dénombrées - méthode de comptage - couverture du site pendant le comptage - fourchette d'effectifs	

Tableau 2 : Présentation synthétique des différentes options pour la base de données.

2.4.4 Choix du logiciel de gestion de données

Une base de données est un ensemble d'informations, organisées de manière à être aisément retrouvées, classées, triées, extraites, en fonction des besoins. Par exemple, les répertoires téléphoniques, les horaires de train, les listes de stock ou de biens immobiliers sont des bases de données.

Autrefois, les bases de données étaient consignées sur papier, il fallait remplir des formulaires et manipuler des dossiers, ce qui engendrait autant d'opérations fastidieuses.

Désormais, toutes les données peuvent être enregistrées rapidement sous différents logiciels informatiques, immédiatement classées, et rappelées sans la moindre erreur et ceci très rapidement. De plus le transfert entre différentes bases est devenu simple.

Le logiciel de la base de données est un programme informatique qui permet la saisie, le stockage, la manipulation et l'analyse des données collectées.

Différents logiciels de gestion de base de données se trouvent actuellement sur le marché : Access, Fox-Pro, Oracle, dBASE... Le choix du logiciel s'est porté sur dBASE IV puisque :

a) ce logiciel est utilisé par Wetlands International pour 5 continents, il donne entière satisfaction et Wetlands International peut fournir des programmes spécifiques utiles à la gestion des données hivernales, et facilement transposables aux oiseaux nicheurs

b) la personne chargée à l'avenir de la base de données connait déjà ce logiciel, ce qui fournit un gain de temps appréciable en évitant une formation sur un autre logiciel

2.4.4.1 Introduction : le logiciel dBASE IV

dBASE IV est un système de gestion de bases de données. Il permet le stockage de données en fichiers de type DBF qui peuvent être importés depuis ou exportés vers d'autres logiciels de base de données tels Fox-Pro, ou bien des tableurs Excel, quatro-Pro ou des traitements de texte.

2.4.4.2 Structure d'une base de données dans dBASE IV

Les données sont organisées par éléments de base appelés "enregistrements". A l'intérieur de chaque enregistrement, des petits éléments d'informations sont rangées selon une certaine séquence correspondant à la valeur particulière des paramètres retenus. Ces paramètres réprésentent les "champs" qui définissent la structure de chaque fichier de la base de données.

L'ensemble des enregistrements peuvent être présentés sous forme d'un tableau (Tab. 3).

Les champs ->	*Site*	*Année*	*Espèce*	*Nbre de couples*
1^{cr} enregist. ->	Camargue	1997	P.ruber	14 000
2ème enregist.->	Camargue	1997	B.ibis	3 000
3ème enregist.->	Ebre	1997	P.ruber	3 000

Tableau 3 : Exemple simplifié de la structure d'un fichier dans la base de données.(Nbre de couples=Nombre de couples nicheurs, enregist.=enregistrement).

Un enregistrement correspond par exemple aux données sur la reproduction d'une espèce, une année, sur un site donné. Une colonie plurispécifique donnera lieu chaque année à autant d'enregistrements qu'il y a d'espèces.

Chaque fichier comporte des champs qui lui sont spécifiques.

2.4.4.3 Gestion de la base de données

La gestion des données se réalise pour le moment à travers différents programmes de routine :

a) Tri, indexation, extraction sous conditions

b) Création de "vues" (mise en relation de fichiers *via* des champs communs)

c) Programmation en langage interne à dBASE , par exemple pour vérifier si, dans un fichier de comptages, on n'a pas, par erreur d'enregistrement, attribué des données à un site inexistant dans la base de données, ou pour afficher tous les dénombrements d'une espèce choisie, supérieurs à un seuil choisi, ou pour combiner par groupe taxonomique les données de sites d'une grande zone afin d'appréhender une échelle plus petite etc ...

D'autres seront créés en fonction des nouveaux besoins.

2.5 Evaluer la faisabilité et la rentabilité

2.5.1 Faisabilité : budget, problèmes rencontrés, sources d'erreur, fréquence d'échantillonnage

Budget et temps accordé à la base de données

Il a été prévu pour la mise en route de ce programme un budget d'environ 70 000 FF pour 1997 et un temps de travail estimé à 20 % du temps du responsable du projet, un plein temps d'un stagiaire pendant 5 à 6 mois et 2 semaines par ornithologue spécialiste d'un groupe d'oiseaux (4 au total).

En 1997, il apparaît que le budget financier (70 000 FF) prévu était suffisant. Cependant, le temps prévu n'a pu être qu'à moitié utilisé en moyenne par les personnes impliquées. La période de stage n'a donc pas pu suffire pour apporter des conclusions satisfaisantes et définitives sur le choix pertinent d'une des deux options.

Pour les années à venir, il a été estimé un budget d'environ 50 000 FF par an et une période de travail de 20 % du temps de travail du responsable du projet, 2 semaines par ornithologue spécialiste et une semaine de secrétariat.

Pour la suite du projet, quelle que soit l'option choisie, il faudrait pouvoir dégager le temps programmé, étant donné que l'expérience de 1997 a mis en évidence le besoin d'une masse de travail très importante et coûteuse en temps pour la suite de la réflexion concernant les options, la recherche bibliographique, les contacts à établir pour coordonner le programme dans chaque pays, la recherche de fonds et de partenariats *etc.* Des conditions optimales requièreraient au moins un mi-temps d'un coordinateur avec un budget de fonctionnement complémentaire à prévoir d'environ 50 000 FF.

Problème du bénévolat et problème déontologique

Comme pour l'inventaire des ZICO, le recensement des oiseaux hivernants et celui des oiseaux marins, les recensements devant alimenter la base de données doivent s'appuyer sur l'aide de bénévoles dans chaque pays Méditerranéens. Etant donné que les recensements concernent des oiseaux nicheurs, les comptages doivent se faire avec la plus grande vigilance afin de ne pas

compromettre la nidification. C'est pourquoi, ce programme nécessite la participation de professionnels, en général de scientifiques possédant ces compétences. Ceci pourrait entrainer certains problèmes de disponibilité de ces chercheurs et de droits d'utilisation de leurs données. Un système d'accord ou de contrat devra être mis au point dans un futur proche pour clarifier la propriété des données et leur utilisation dans le cas de publications.

La réussite de ce programme passe obligatoirement par cette participation et l'utilisation possible à tout moment de l'outil mis en place. Elle implique l'intégration de chacun au sein d'une structure qui reste à définir (coordinateurs régionaux, nationaux etc) et sur l'implication de chacun en amont et en aval du projet. La Tour du Valat ne serait que le moteur ou le coordinateur central d'un groupe de travail international.

Les sources d'erreurs

Du travail sur le terrain à l'analyse des données, chaque étape est source d'erreurs souvent difficiles à corriger :

Erreur d'identification de l'espèce par le compteur

La confusion entre deux espèces communes dans une même région ne peut pas être détectée et corrigée *a posteriori*.

Erreur de comptage

Les erreurs de comptages sont également indécelables à partir des données fournies. Wetlands International a cependant montré, à partir des comptages dans l'ouest paléarctique, que la capacité à réaliser des comptages corrects augmente avec le temps et la pratique.

Problème méthodologique

Les compétences variables d'un individu à l'autre et les différentes méthodologies fournissent autant d'erreurs. D'autres problèmes peuvent provenir aussi du changement d'une année à l'autre des équipes de terrain pour un même site engendrant des différences de fiabilité des données. Les comptages doivent aussi être conduits à la même époque chaque année et si possible au moment du pic de l'occupation des nids or pour des raisons pratiques, ce n'est pas toujours faisable.

Erreur de localisation des sites de nidification

Ce type d'erreur a été identifié par Wetlands International dans certains sites asiatiques ou africains, inconnus des coordinateurs internationaux, où les compteurs étaient peu familiers avec le système de localisation "Latitude / longitude" (Perennou *et al.*, 1994).
Ce type d'erreur peut être facilement évité dans la mesure où les zones humides méditerranéennes sont relativement mieux connues. Le nom du site et les cartes de localisation qui seront demandées aux coordinateurs nationaux aideront aussi à rectifier toute erreur.

Erreur de saisie

Des données peuvent être oubliées, attribuées à un mauvais site ou une mauvaise espèce, saisies deux fois, ou bien saisies de manière incorrecte. Différentes vérifications (comparaison des données manuscrites et des listes de saisie, ou comparaison des données saisies deux fois par deux secrétaires, ou encore renvoi pour vérification des listes aux coordinateurs nationaux) peuvent être conduites mais souvent un manque de temps et de moyens les rendent impossibles d'où la persistence des erreurs dans des jeux de données.

Fréquence de collecte des données

Toute décision sur la fréquence du suivi influence sa faisabilité.

La fréquence idéale des recensements coordonnés en Méditerranée serait annuelle. Cette fréquence fournirait la meilleure information possible mais serait très coûteuse en temps et en argent.
Une fréquence d'échantillonnage de 3-5 ans réduit le coût de l'étude mais aussi l'information sur les fluctuations annuelles des populations.
Un recensement annuel partiel (sur 1/3 des sites) combiné à un recensement total tous les 3 ans fournirait plus d'informations sur les fluctuations annuelles et réduirait le coût d'échantillonnage (Mc Comb, 1984). Ce protocole est très particulier et demande à être approfondi dans le cas des oiseaux coloniaux.
Un suivi annuel des colonies les plus grandes peut aussi être envisagé (Mc Comb, 1984). Il ne prend pas en compte l'évolution annuelle possible des autres colonies (disparition, diminution / augmentation). Cette possibilité serait surtout envisageable dans le cas du choix de l'option 1..
Une dernière possibilité peut combiner l'échantillonnage dans les grandes colonies et dans des sites mineurs choisis au préalable pour combler l'information sur la disparition ou l'établissement de nouvelles colonies.

Pour le moment, il est envisagé de rassembler l'information sur une base annuelle sur les sites bien suivis et de décider dans un futur proche d'une périodicité de comptages exhaustifs, couvrant notamment les sites peu suivis.

2.5.2 Rentabilité

La rentabilité est le rapport entre les coûts d'acquisition et d'analyses des données et l'objectif du programme.L'élaboration d'un outil de détection des problèmes des oiseaux coloniaux pendant leur nidification semble *a priori* démesurée par rapport au petit budget alloué. La participation bénévole joue un grand rôle ici dans les prévisions budgétaires réduites et le financement des compteurs locaux n'est pas envisageable.
Si la station biologique de la Tour du Valat devait mener elle-même toutes les investigations de terrain, le projet serait irréalisable au point de vue de l'investissement financier, personnel en missions.
L'esprit général est donc bien de coordonner, centraliser des données déjà collectées à d'autres fins en vue d'une valorisation supplémentaire à une plus petite échelle.

2.6 Conclusion sur les deux options

Ce paragraphe passe en revue les difficultés rencontrées par ces options et leurs points faibles.

Option 1

L'identification des sites-clés repose sur les effectifs présents et les paramètres de reproduction. Il existe donc un problème pour les identifier : il faudrait déjà inventorier tous les sites de reproduction pour faire le choix des sites à retenir. Cette solution ne prend pas en compte l'évolution des autres sites qui pourraient devenir des sites-clés à leur tour. L'exemple déjà vu des colonies "puits" et "sources" (paragraphe 2.4.3.3) montrent que l'effectif d'une colonie n'est pas révélateur de son importance pour le renouvèlement des populations. L'indice de reproduction est un paramètre fondamental pour déterminer ces sites-clés et il n'en est pas question dans cet option.
Cette option permet de mettre en évidence l'existence de problèmes sans aider à les identifier. Elle implique la mise en place d'actions spécifiques sur les sites.

Cette démarche représente le strict minimum faisable, elle ne parait pas satisfaisante au point de vue des résultats qui pourraient être plus approfondis. De plus, l'esprit général n'est pas nouveau puisqu'il s'agit d'un observatoire calqué sur la démarche de l'inventaire des ZICO.

Option 2

L'option 2 demande plus d'efforts préliminaires et notamment une maturation initiale prolongée pour définir des critères stricts de découpage des sites et éventuellement des paramètres pertinents du milieu pour permettre une analyse comparative "inter-sites".
Elle nécessite la mise en place de suivis sur une vaste échelle et donc une longue période avant d'être effective.

Par rapport à l'option 1, elle constitue à la fois un observatoire (plus approfondi que l'option 1 sur les paramètres de reproduction) et un outil qui a la prétention de permettre une analyse fonctionnelle, c'est-à-dire un outil qui soit une aide à la détection des facteurs responsables des fluctuations d'effectifs.

Elle possède aussi un esprit innovateur par son approche spatiale des sites.

Le comité de pilotage a donc recommandé le développement cette option.

C'est pourquoi elle fait l'objet de l'étude pilote dans le chapitre 3.

3 Etude pilote

Une base de données étant par définition évolutive (possibilité d'ajouter des nouveaux champs), il est envisageable de démarrer le programme selon une version incomplète et dans le moyen terme de la consolider en ajoutant de nouveaux champs.

L'étude pilote est une application de l'option 2, en l'état actuel de la réflexion (Tab.4). Bien que certaines questions soulevées au chapitre 2 soient restées sans réponses, cette étude pilote a permis de présenter une suite concrète du travail : saisie d'une structure dans le logiciel, codage, élaboration des formulaires de coordination.

3.1 Zones humides-tests : Camargue et delta du Gediz (Turquie)

Cette étude concerne la Camargue et le delta du Gediz en Turquie pour des raisons de :

- disponibilité des données
- test de deux situations extrêmes (un site peu suivi dont les données sont issues d'une publication, un site très bien suivi par des études à long-terme)

Les données concernent le Flamant rose, les hérons arboricoles et paludicoles (9 espèces), les laro-limicoles (10 espèces), le Pélican Frisé et la Glaréole à collier.

Les données de Camargue sont disponibles à la station biologique de la Tour du Valat sous forme manuscrite, dans des publications ou dans des fichiers informatisés.

Les données du delta du Gediz proviennent essentiellement d'une publication faisant le point sur les oiseaux nicheurs du site (Eken, 1997).

3.2 Echelle de travail et paramètres retenus

Le tableau 4 présente l'étude pilote en montrant ces points communs avec l'option 2.

Option 2	->	Etude pilote
Echelle de travail		
♦ par site selon un découpage à approfondir selon les cas d'étude, possibilités selon des unités hydrauliques ou des unités d'habitat	->	♦ par site selon un découpage particulier à chaque groupe taxonomique
Paramètres		
♦ Paramètres relatifs à l'identification du site : - **des informations générales sur le site : nom, région, superficie , coordonnées géographiques etc.** - **type de milieu du site**	->	♦ Paramètres relatifs à l'identification du site : - **des informations générales sur le site : nom, région, superficie , coordonnées géographiques etc.** - **type de milieu du site**
♦ Paramètres du milieu pertinents pour la conservation des oiseaux d'eau :		
♦ Paramètres relatifs à la santé des populations : - **nombre de colonies** - **nombre de couples** - **indice de succès de la reproduction** - premières et dernières dates de ponte correspondant à l'étalement des pontes	->	♦ Paramètres relatifs à la santé des populations : - **nombre de colonies** - **nombre de couples** - **indice de succès de la reproduction**
♦ Paramètres communs aux deux options, informations sur la collecte et à la qualité des données : **données estimées ou dénombrées** **méthode de comptage** **couvertu.. du site pendant le comptage** **fourchette d'effectifs**		

Tableau 4 : Présentation de l'étude pilote vis-à-vis de l'option 2.

3.2.1 Paramètres

Les paramètres pris en compte dans l'étude pilote sont les mêmes que ceux de l'option 2 à l'exception des paramètres du milieu pertinents pour la conservation des oiseaux dans la mesure où la réflexion les concernant n'a pas abouti à l'identification de variables synthétiques, valables pour tous les groupes d'oiseaux sur tous les sites. Le paramètre de reproduction relatif à l'étalement des pontes n'a pas été retenu pour ne retenir que le minimum essentiel.

3.2.2 Echelle de travail - découpage des sites

Après une concertation avec les spécialistes en ornithologie de la Tour du Valat, les deux grandes zones pilotes ont été découpées en sites selon une combinaison variable de critères en fonction des groupes d'oiseaux.

3.2.2.1 Camargue

La Camargue a été découpée de trois façons selon les groupes d'oiseaux étudiées.

Laro-limicoles

Le découpage s'est fondé sur les unités hydrauliques de la Camargue (Fig. 9), une étude poussée (Sadoul, 1996) ayant montré que localement, ce critère distinguait effectivement des sites de fonctionnement indépendant.

Hérons paludicoles et arboricoles

Le découpage s'est fondé sur l'écologie des espèces d'après les conseils de l'expert sur les *Ardeidae* de Camargue. Ce critère concerne l'identification des espaces vitaux autour des différentes colonies (jusqu'à dix kilomètres) où se concentrent les hérons pour le gagnage. Ces espaces vitaux réunis pour les colonies proches permettent d'identifier deux découpages de 4 secteurs chacun pour le groupe des arboricoles (Fig. 10) et des paludicoles (Fig. 11) respectivement.
Le groupe des hérons arboricoles est très hétérogène vis-à-vis de l'utilisation du milieu. Chacun est inféodé à une gamme de salinité, par exemple le Crabier chevelu et le Garde-boeufs dans les milieux doux, l'Aigrette garzette très ubiquiste jusque dans les milieux salés. C'est l'Aigrette garzette, la mieux connue, qui a été prise comme référence pour le découpage lié aux hérons arboricoles.

Le découpage des zones par l'expert s'est appuyé à la fois sur :

- des limites géographiques nettes (coupure d'un fleuve, limites zones humides/sèches ...) qui ont une influence directe sur les déplacements et l'utilisation du milieu par les oiseaux

- des limites entre habitat d'eau douce et d'eau salée pour les hérons paludicoles

- la connaissance des milieux de gagnage et des distances moyennes des zones d'alimentation des différentes espèces

Les sites obtenus déterminent des unités fonctionnelles comme les a décrites Tamisier (1972) pour les sarcelles d'hiver *Anas crecca*

Il s'agit donc là d'une juxtaposition de critères facilement transposables dans des zones humides peu étudiées (géographie, habitat) et, à la différence des laro-limicoles, de critères nécessitant d'abondantes connaissances préalables (écologie locale des oiseaux), donc non transposable en règle générale.

Flamant Rose

Le découpage a consisté à sélectionner un secteur lié au site de reproduction du Flamant Rose unique en Camargue. L'étendue de ce secteur s'est limité aux frontières des salins de Giraud (Fig. 12).

Pélicans

Ils ne sont pas considérés ici puisqu'ils ne nichent pas en Camargue.

En considérant la vue d'ensemble des figures 9, 10, 11 et 12, les découpages ont engendré dans l'ensemble des sites qui pourraient coïncider en formant une mosaïque si les limites des sites étaient affinés dans ce sens.

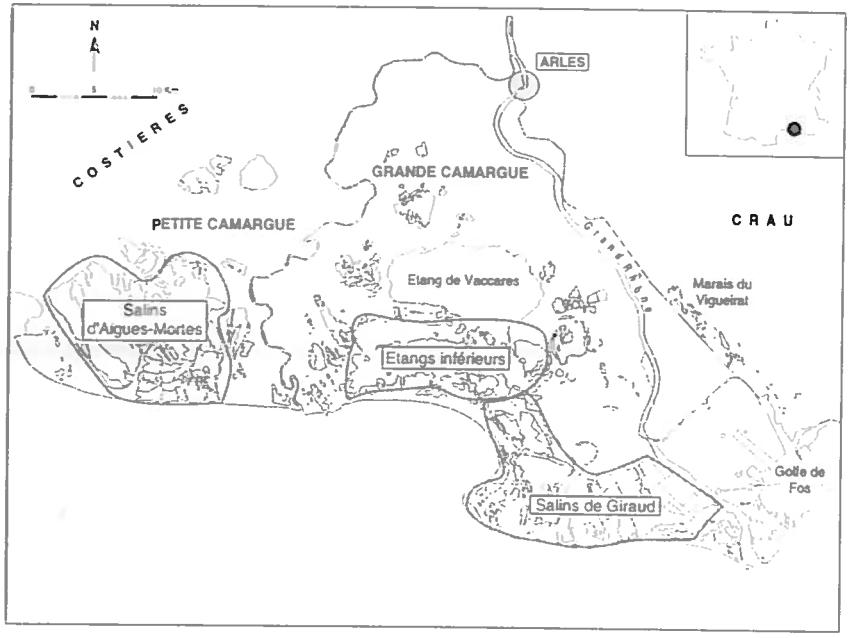


Figure 9 : Sites issus du découpage de la Camargue selon les unités hydrauliques dans le cadre du suivi des laro-limicoles.

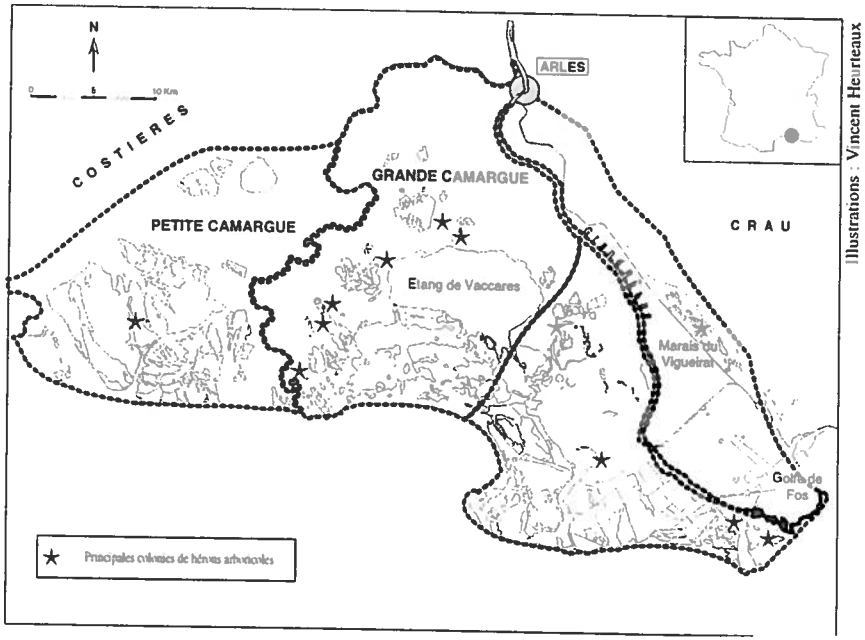


Figure 10 : Sites issus du découpge de la Camargue selon l'espace vital des colonies dans le cadre du suivi des hérons arboricoles.

Illustrations : Vincent Heurteaux

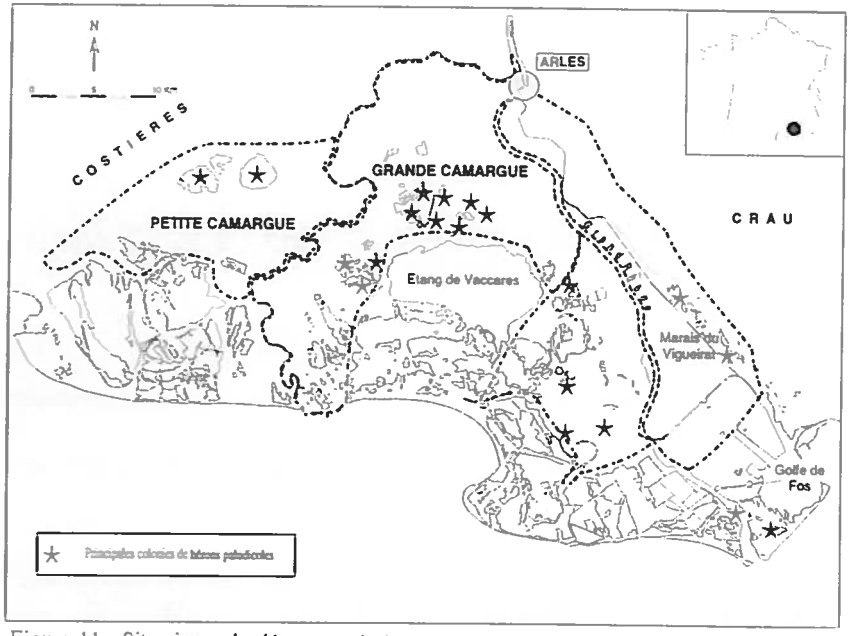


Figure 11 : Sites issus du découpge de la Camargue selon l'espace vital des colonies dans le cadre du suivi des hérons paludicoles.

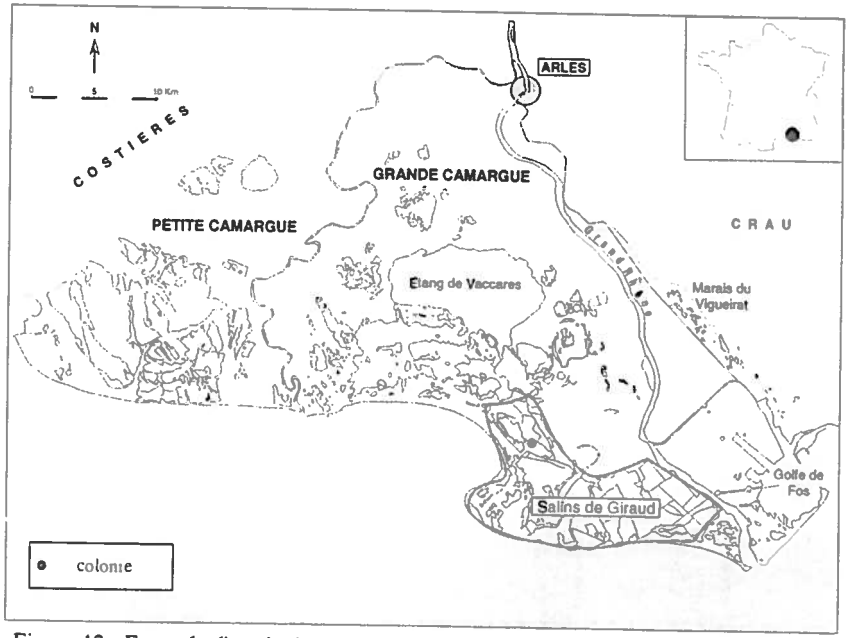
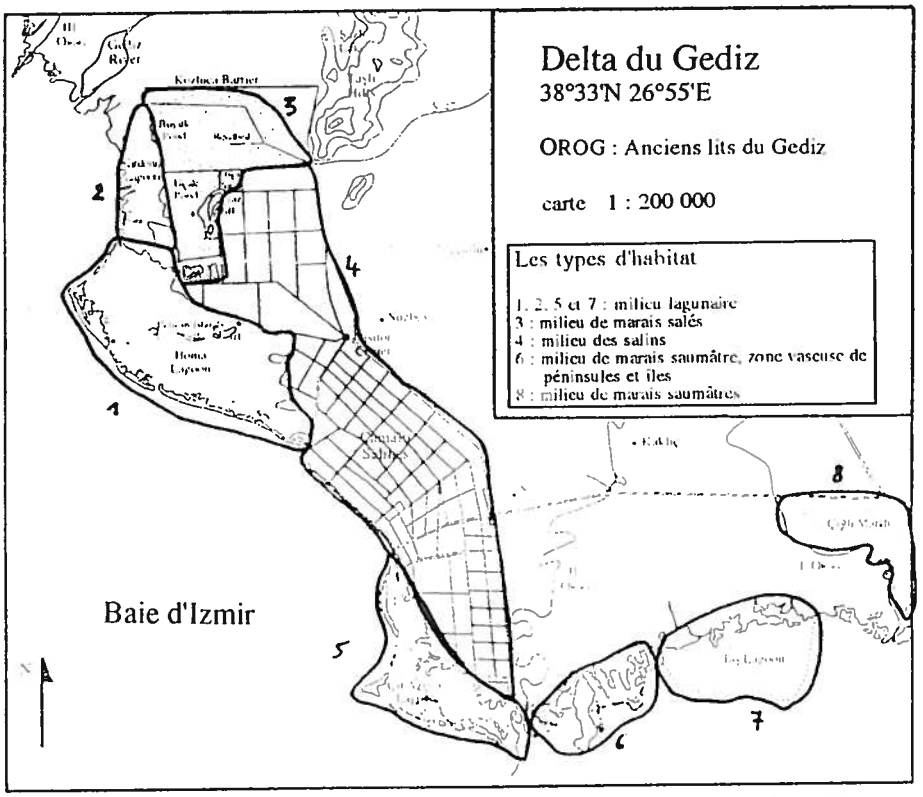


Figure 12 : Exemple d'un site issu du découpage de la Camargue dans le cadre du suivi du Flamant rose *Phoenicopterus ruber*

3.2.2.2 Delta du Gediz

En l'absence de conseils de spécialistes locaux, le découpage du delta du Gediz est fondé sur le biotope (Fig. 13), ainsi 7 secteurs se dégagent : le milieu caractéristique de salins, de lagunes, de marais etc qui représentent de surcroît des unités hydrauliques.



Mathon, Source : [illegible], 1997 modifiée.

Figure 13 : Sites issus d'un découpage du delta du Gediz selon l'habitat.

3.3 Fichiers et leur structure

Les champs, à la base de la structure des fichiers, sont calqués sur les paramètres retenus. A chaque paramètre correspond un ou plusieurs champs en fonction de la complexité de l'information.

A chaque fichier correspond une structure (série particulière de champs).
Trois types de fichiers ont été réalisés : un fichier SITES relatif à la description des sites, une série de fichiers COMPTAGES relatifs aux recensements (un fichier flamants, un fichier hérons, un fichier laro-limicoles, un fichier pélicans), un fichier BIBLIO relatif à la source bibliographique des données (Tab. 4, 5 et 6).

Cette étude a pris comme exemple de départ la structure de la base de données de Wetlands International avec ses deux fichiers COMPTAGES et SITES. L'étude au préalable de la base de données de Wetland International a aidé le choix de certains champs comme le champ "fourchette" dans le fichier COMPTAGES qui permet d'intégrer des estimations sous forme de fourchette d'effectifs.

Champs du fichier SITES		Champs du fichier COMPTAGES		Champs du fichier BIBLIO	
PAYS	c - 15				
CODE DU SITE *	c - 7	CODE DU SITE *	c - 7		
NOM DU SITE	c - 30	ANNEE	c - 4		
AUTRE NOM	c - 20	TYPE	c - 1		
SUPERFICIE	N - 6	COUVERTURE	c - 1		
COORDONNEES	c - 10	METHODE	c - 1		
HABITAT I	N - 1	ESPECE **	c - 5	AUTEUR 1	c - 12
HABITAT II	N - 1	COLONIES	N - 3	AUTEUR 2	c - 12
RAMSAR	c - 1	COUPLES	N - 5	AUTEUR 3	c - 12
REMARQUES	Mémo	FOURCHETTE	N - 5	AUTEUR 4	c - 12
		POUSSINS	N - 5	ANNEE	c - 4
		SUCCES	N - 5	TITRE	c - 50
		CALCUL SUCCES	N - 5	JOURNAL	c - 30
		REMARQUES	Mémo	EDITEUR	c - 15
		CONFIDENTIALITE	c - 1	VOL : PAGE	c - 15
		CODE REFERENCE *	c - 5	CODE REFERENCE *	c - 5

* Champs communs aux fichiers permettant la liaison entre eux par la création de "vues".
** Champ permettant une liaison avec le fichier ESPECES de Wetlands International (où se trouvent les noms latins, les noms anglais, les noms français, la distribution mondiale).

Tableau 5 : Structure des fichiers SITES, COMPTAGES, BIBLIO de la base de données, type de codification des données (c : caractère, N : numérique, Mémo : texte) et longueur de la donnée (nombre de caractères). Les champs ne sont pas présentés exactement dans l'ordre pour une question de présentation.

Champs	Paramètres
PAYS	Nom du pays concerné par le recensement
CODE DU SITE	Code * donné au site concerné par le recensement
NOM DU SITE	Nom du site ou de l'unité géographique concerné par le recensement
AUTRE NOM	Autre nom du site quand plusieurs noms sont utilisés
SUPERFICIE	Superficie en hectares du site concerné
COORDONNEES	Coordonnées géographiques à partir de la longitude et de la latitude
HABITAT I	Code relatif au type d'habitat majeur du site ou du secteur
HABITAT II	Code relatif à une description plus précise de l'habitat du site ou du secteur
RAMSAR	Information sur la coïncidence partielle ou totale avec un site Ramsar
REMARQUES	Texte sur tout événement important survenu dans le site comme la destruction de colonies (abbatage de bois), nouvelles zones drainées etc ...

* voir le paragraphe 3.4

Tableau 6 : Relations entre les champs et les paramètres concernés, dans le fichier SITES.

Champs	Paramètres
CODE DU SITE	Code donné au site concerné par le recensement (identique au fichier site)
ANNEE	Année du recensement
TYPE	Précision du recensement : dénombrement précis ou estimation
COUVERTURE	Couverture du site par le compteur (en %)
METHODE	Information sur la méthode de comptage selon trois possibilités
ESPECE	Espèce faisant l'objet du recensement (code de WI)
COLONIES	Nombre de colonies de l'espèce dans le secteur concerné
COUPLES	Nombre de couples (toutes colonies confondues) de l'espèce en question
FOURCHETTE	Dans le cas de fourchette (ex : 50-60 couples), ce champ comporte le nombre max, "couples" contient alors le nombre minimal
POUSSINS	Nombre de poussins dénombrés quand l'information existe
SUCCES	Succès de reproduction (Nombre de poussins / Nombre de couples)
CALCUL SUCCES	Nombre de couples à partir duquel le succès de reproduction est calculé si la totalité des colonies du secteur n'a pas été suivie
REMARQUES	Texte concernant tout événement ou toute information complémentaire (ex : fourchette d'estimation du nombre de poussins)
CONFIDENTIALITE	Confidentialité ou non des données
CODE REFERENCE	Code de référence à une publication ou une source du fichier BIBLIO

Tableau 7 : Relations entre les champs et les paramètres concernés, dans le fichier COMPTAGES.

Champs	Paramètres
CODE REFERENCE	Code de référence à une publication ou une source* pour un enregistrement du fichier COMPTES
AUTEUR 1	Premier auteur de la publication, ou propriétaire de la donnée
AUTEUR 2	Second auteur
AUTEUR 3	Troisième auteur s'il existe
AUTEUR 4	Quatrième auteur s'il existe
ANNEE	Année de publication de la donnée
TITRE	Titre de la publication
JOURNAL	Titre du journal scientifique
EDITEUR	Editeur dans le cas de livre
VOL-PAGE	Numéro de volume du journal et pages

* Ce type de structure peut s'adapter à toute sorte de source même des données non publiées signalées dans le champs Titre par exemple.

Tableau 8 : Relations entre les champs et les paramètres concernés, dans le fichier BIBLIO.

3.4 Nomenclature du codage des données

Cette nomenclature est présentée dans l'annexe 10 de manière simplifiée.

3.5 Elaboration des formulaires

Après le choix des paramètres, deux formulaires de collecte des données correspondant aux fichiers SITES et COMPTES ont été mis au point afin de recueillir les paramètres désirés. Des fiches d'instruction sont à mettre au point et à joindre aux formulaires pour guider les compteurs dans la compilation des données sur les formulaires.

Le formulaire COMPTAGES (3 pages) (annexe 11) comporte la liste des noms latins des espèces concernées par la base de données (à la manière des formulaires de Wetlands International, mais contrairement à ceux du GISOM) pour limiter le travail du compilateur dans les cas où il aura de nombreux formulaires à remplir. Les codes des espèces y sont inclus pour faciliter la saisie des données.
Le nom du site est rappelé sur le formulaire relatif aux comptages bien qu'il ne corresponde pas à un champ dans le fichier de comptages de la base de donnée) pour vérification vis-à-vis du code du site.

Le formulaire SITES (2 pages) (annexe 12) comporte la classification Ramsar des zones humides issue du procès verbal de la conférence de Montreux en 1990. Cette classification, bien que non exhaustive, a été choisie puisqu'elle est reconnue au niveau international et fournit les bases d'une description générale du site. Dans le cas où un approfondissement de la description des sites et notamment des paramètres du milieu serait envisagé, ce formulaire devrait être revu et modifié à la suite du choix d'un nouveau système descriptif plus approfondi, par exemple, à partir de celui proposé par MedWet pour l'inventaire des zones humides Méditerranéennes (Farinha *et al.*, 1996).
Il apparait sur le formulaire une case date pour tout renouvellement de la description du site, dans le cas où des changements modifieraient certaines données.

3.6 Conclusion sur l'étude pilote

L'étude pilote a permis de rassembler 1017 enregistrements sur deux sites divisés en 20 secteurs, soit environ 6 200 données. Tous les enregistrements ne sont pas actuellement complets pour des raisons d'indisponibilités de données (par exemple, pas de coordonnées géographiques précises pour les sites du delta du Gediz).

Cette étude pilote a permis de réajuster ou d'ajouter ponctuellement des champs dans la structure de la base de données. Par exemple :

- le champs "poussins" dans le fichier COMPTES. A la suite de la recherche bibliographique, on s'est aperçu qu'il était possible de n'avoir que des données fragmentaires comme les recensements de poussins (cas des crèches de flamants roses en Tunisie et au Maroc) sans pour autant avoir d'indice de la reproduction (absence du nombre de couples)

- le champ "calcul_success" qui contient le nombre de couples à partir duquel le succès de reproduction a été calculé et qui donne donc la fiabilité de la donnée.

Il s'agit du processus relatif aux "flèches retour" vues dans la figure 3 qui aident à préciser des étapes"amont", comme ici le choix des paramètres qui n'avait pas été assez approfondi (paragraphe 2.4.3.3) sans l'expérience de cette étude pilote.

Les propositions de découpage en sites montrent un découpage "à la carte" selon les groupes taxonomiques qui comporte des points forts et des points faibles :

Le découpage pour les laro-limicoles est très intéressant : il permet une comparaison entre les sites puisque qu'il est fondé sur des critères d'unités hydrauliques exportables aux autres zones humides sans connaissance préalable des colonies. Cependant, il nécessite la délimitation d'unités hydrauliques qui n'a pas pas été réalisée dans toutes zones humides. Aussi, ce découpage pour la Grande Camargue n'est pas complet puisqu'il ne prend pas en compte un site comme la flèche de la Gracieuse à l'embouchure est du grand Rhône, site de nidification de sternes.

Le découpage pour les hérons est fondé sur l'écologie des espèces malgré les conclusions du paragraphe 2.3.2.2 sur la difficulté à réaliser un tel découpage. Ce découpage a pu être réalisé en ne prenant en compte q'une espèce, l'Aigrette garzette, la plus suivie en Camargue parmi les hérons arboricoles et la plus ubiquiste. Si les autres espèces avaient été considérées pour le découpage, les sites auraient été plus difficiles à délimiter (vu dans le paragraphe 2.3.2.2) à cause de la spécificité des espèces, principalement envers la salinité de leur milieu de prédilection. Un tel découpage est impossible à exporter vers d'autres zones humides étant donné qu'il est nécessaire de connaître au préalable les colonies. De plus, les hérons peuvent montrer une adaptation particulière à leur milieu selon les zones humides : le crabier chevelu, par exemple, inféodé au marais d'eau douce en Camargue, peut montrer certaines adaptations au milieu salé avec des zones de gagnage dans des marais d'eau salée (Hafner, comm. pers).

Le site issu du découpage pour les Flamants roses s'est limité aux Salins de Giraud. Cependant, il aurait pu être étendu à plus de 150 km de la colonie si le facteur "écologie du Flamant rose" avait été pris en compte et avait considéré les zones de gagnage des flamants nicheurs. L'étang où se trouve l'îlot de nidification aurait aussi pu être choisi puisque les conditions dans l'étang influencent aussi la reproduction (hauteur d'eau, disponibilité en nourriture pour les poussins et les adultes, conditions climatiques, stabilité de l'îlot).

Le comité de pilotage a ainsi pris conscience de la complexité de la démarche. C'est pourquoi il a décidé qu'une délimitation des sites selon un type de découpage unique exportable à tous les sites permettrait de mieux répondre à l'objectif d'une approche comparative entre sites.

Conclusion

Le développement futur de ce programme implique maintenant l'organisation d'un atelier de travail élargi, avec des experts externes à la station biologique provenant notamment d'autres pays. Cette étape est destinée à :

- identifier une volonté commune en Méditerranée étant donné que s'il s'agit de la seule volonté de la Tour du Valat, le programme n'est pas viable
- identifier les exigences de l'extérieur pouvant conduire à changer les objectifs du programme
- connaître les suggestions de l'extérieur
- discuter de la confidentialité des données

Cette intégration de la réflexion des autres partenaires potentiels est fondamentale pour assurer la pérennité d'un tel projet.

Une prochaine réunion du comité de pilotage et de la direction de la station biologique de la Tour du Valat décidera de son investissement, à redéfinir, en temps et en argent dans ce programme.

A moyen-terme, une fois le projet discuté, présenté et validé au niveau international, peut-être grâce aux ateliers de travail, la suite pourra être entreprise (référence aux figures 3 et 4):

- mise au point du réseau des participants
- décision d'une périodicité de comptages
- confirmation de l'échantillonnage
- prélèvements d. échantillons
- analyser les échantillons
- interprétation et présentation des résultats

  Avant que les analyses des tendances soient possibles (dans quelques dizaines d'années), il est envisagé de produire régulièrement des synthèses sur les premières données comportant des cartes, destinées à maintenir la motivation des coordinateurs et des compteurs *via* une large distribution.
- application de mesures de gestion ou de conservation

Ces 5 mois de stage ont mis en évidence que ce projet se fonde sur une coopération fructueuse de différentes équipes : de scientifiques spécialisés en ornithologie, de généralistes pluridisciplinaires pour les questions de conservation des zones humides. Un atout majeur de ce programme serait donc la coopération fructueuse entre ces deux courants de réflexion qui ne s'accordent pas toujours sur l'importance relative et la complémentarité de la biologie de la conservation, au sens scientifique du terme, et de la conservation, au sens politique et administratif du terme.

En conclusion, le travail réalisé pendant les 5 mois a permis de formaliser les bases de la réflexion à conduire pour l'élaboration d'un suivi avec des points forts mais aussi des points faibles.

Les atouts de ce travail consistent en :

- l' identification de deux objectifs clairs et acceptés par les différentes équipes de travail

  Cette étape qui semble simple et évidente a toutefois nécessité de longues mises au point pour avoir l'aval de l'ensemble du comité de pilotage.

- un travail hiérarchisé, d'après un cadre de conception idéal de suivi, qui a permis de mettre le doigt sur des lacunes au niveau de la réflexion à porter sur des étapes très importantes

  Ces lacunes concernent essentiellement le choix de l'échelle de travail à adopter et le choix de critères de découpage exportables à toutes les zones humides.

- un effort de réflexion sur l'échelle de travail

  Cette réflexion, même si elle n'a pas trouvé pour le moment de réponse à l'identification de critères de découpage, a eu le mérite d'être abordée et a pu donner des bases de départ pour la suite de ce projet.

Les points faibles consistent en :

- des lacunes dans les étapes (choix de la méthode et des variables) et l'exécution d'étapes suivantes malgré tout

  Ces lacunes concernent l'interrogation non résolue sur les critères de découpage et le choix de paramètres du milieu pertinents pour la conservation des oiseaux. C'est pourquoi l'étude pilote peut paraître incomplète.

L'étape primordiale qui demande désormais une attention particulière est la recherche de critères adéquates pour un découpage exportable à toutes les zones humides. A partir de là, des paramètres de milieu pertinents pour la conservation des oiseaux pourront être plus facilement identifiés.

Contacts

Avec réponse :

Mauro FASOLA
Universita di Pavia
Dipartimento Biologia Animale
Pz. Botta 9-10
27 100 Pavia
Italie

T. PAYNE
BirdLife International
Wellbrook Court
Girton Road
Cambridge CB3 0NA
Royaume-Uni

Paul ROSE
Wetlands International
11 Marijkeweg
PO box 7002
6700 AC Wageningen
Pays-Bas

B. GROOMBRIDGE
World Conservation Monitoring Centre (WCMC)
219 Hunting Road
Cambridge CD3 0DL
Royaume-Uni

Sans réponse :

Jeremy GREENWOOD
British Trust for Ornithology (BTO)
The Nunnery, Thetford
Norfolk IP24 2PU
Royaume-Uni

Jeff KIRBY
Wildfowl and Wetlands Trust (WWT)
Slimbridge GL2 7BT
Royaume-Uni

Liste des abréviations

BIROE	Bureau de Recherche International sur les Oiseaux d'Eau
BLI	BirdLife International
CEEP	Centre d'Etudes des Ecosystèmes de Provence
CIPO	Centre International pour la Protection des Oiseaux
CO - Gard	Centre Ornithologique - Gard
GISOM	Groupe d'Intérêt Scientifique sur les Oiseaux Marins
GOR	Groupe ornithologique du Roussillon
GRIVE	Groupe de Recherche et d'Information sur les Vertébrés
GTOM	Groupe de Travail sur les Oiseaux Marins
IWRB	International Waterfowl Research Bureau
LPO	Lutte pour la Protection des Oiseaux
PACA	Provence Alpes Côte d'Azur
WI	Wetlands International
ZICO	Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux
ZPS	Zone de protection spéciale

Liste des figures, des photos, des tableaux et des encadrés

Figure 1 : Localisation du Domaine de la Tour du Valat en Camargue. 7

Figure 2 : Le bassin Méditerranéen. 10

Figure 3 : Cadre de conception idéal d'un programme de suivi (Tomas Vives, 1996). 25

Figure 4 : Proposition d'une méthodologie pour l'élaboration de la base de données sur les oiseaux coloniaux de Méditerranée.....26

Figure 5 : Sites issus du découpage de l'île de Camargue selon le statut de protection du site.....31

Figure 6 : Sites approximatifs issus du découpage de la Camargue relatif au fonctionnement des colonies. Exemple d'une colonie avec quatre espèces de sternes.....34

Figure 7 : Sites issus du découpage de la Camargue relatif aux unités hydrauliques. 34

Figure 8 : Sites issus du découpage de la l'île de Camargue selon "l'habitat". 35

Figure 9 : Sites issus du découpage de la Camargue selon les unités hydrauliques dans le cadre du suivi des laro-limicoles.....51

Figure 10 : Sites issus du découpage de la Camargue selon l'espace vital des colonies dans le cadre du suivi des hérons arboricoles.....51

Figure 11 : Sites issus du découpage de la Camargue selon l'espace vital des colonies dans le cadre du suivi des hérons paludicoles.....51

Figure 12 : Exemple d'un site issu du découpage de la Camargue dans le cadre du suivi du Flamant rose *Phoenicopterus ruber*.....51

Figure 13 : Sites issus du découpage du delta du Gediz selon l'habitat. 52

Photo, page de garde : Héron bihoreau sur son nid (reproduction avec l'autorisation de Mr Hafner).

Photo 1 : Colonie mixte de Pélicans blancs, de Pélicans frisés et de Grand cormoran sur un îlot du lac Mikri Prespa en Grèce.....12

Photo 2 : Colonie mixte de Goélands railleurs et de Sternes pierregarins dans les Salins de Giraud en Camargue.....12

Tableau 1 : Les oiseaux d'eau coloniaux de Méditerranée (à partir de Hoffmann *et al.*, 1996, Perennou *et al.*, 1996 et Jonsson, 1994).....14

Tableau 2 : Présentation synthétique des différentes options pour la base de données. 41

Tableau 3 : Exemple simplifié de la structure d'un fichier dans la base de donnée.....42

Tableau 4 : Présentation de l'étude pilote vis-à-vis de l'option 2.....48

Tableau 5 : Structure des fichiers SITES, COMPTES, BIBLIO de la base de donnée, type de données et longueur des données; Les champs ne sont pas présentés exactement dans l'ordre pour une question de présentation.....53

Tableau 6 : Relations entre les champs et les paramètres concernés, dans le fichier SITES.....53

Tableau 7 : Relations entre les champs et les paramètrs concernés, dans le fichier COMPTES.....54

Tableau 8 : Relations entre les champs et les paramètres concernés, dans le fichier BIBLIO.....54

Encadré 1 : Fiche de présentation du programme de suivi Américains des oiseaux coloniaux.....17

Encadré 2 : Fiche de présentation du programme de suivi de Wetlands International sur les oiseaux d'eau.....18

Encadré 3 : Fiche de présentation de l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux ou ZICO.....19

Encadré 4 : Fiche de présentation de l'inventaire du statut de conservation d'oiseaux Européens.....20

Encadré 5 : Fiche de présentation du suivi des oiseaux de mer nicheurs en France.....21

Encadré 6 : Présenation de MedWet.....24

Encadré 7 : Facteurs du milieu déterminants pour la conservation des deux pélicans.....38

Encadré 8 . Facteurs du milieu déterminants pour la conservation des laro-limicoles.....39

Encadré 9 : Facteurs du milieu déterminants pour la conservation des hérons arboricoles.....39

Encadré 10 : Facteurs du milieu déterminants pour la conservation des hérons paludicoles.....39

Encadré 11 : Facteurs du milieu déterminants pour la conservation du Flamant rose.....40

Bibliographie

BINO, T. 1994 . Influence de la végétation dans la sélection du site de reproduction chez le goéland leucophée (*Larus cachinnans*). Rapport de D.E.A., Université de Montpellier II.

BIOSIS & the Zoological Society of London (editors). 1993 . Zoological Record Aves 1992-1993 129 : section 18. 861 p.

BIOSIS & the Zoological Society of London (editors). 1994 . Zoological Record Aves 1993-1994 130 : section 18. 780 p.

BIOSIS & the Zoological Society of London (editors). 1995 . Zoological Record Aves 1994-1995 131 : section 18. 947 p.

BIOSIS & the Zoological Society of London (editors). 1996 . Zoological Record Aves 1995-1996 132 : section 18. 953 p.

BLANCO, D. & CANEVARI, P. 1992 . Censo Neotropical de Aves Acuaticas 1991. Programa de Ambientes Acuaticos Neotropicales (NWP), Buenos Aires, Argentina.

BLONDEL, J. & ISENMANN, P. 1981 . Guide des oiseaux de Camargue. Delachaux & Niestlé (éditeurs), Paris. 344 p.

BLONDEL, J. & ARONSON, J. 1995 . Biodiversity and Ecosystem Function in the Mediterranean Basin : Human and Non-Human Determinants *in* : DAVIS, G.W. and RICHARDSON, D.M. (editors). Mediterranean-Type Ecosystems. The function of Biodiversity : 43-119.

BLONDEL, J. 1995 . Biogéographie. Approche écologique et évolutive. Masson, Paris. 297 p.

BRITTON, R.H. & JOHNSON, A.R. 1987 . An ecological account of a Mediterranean salina : the Salin de Giraud, Camargue. Biological Conservation 42 : 185-230.

BRITTON, R.H. & CRIVELLI, A.J. 1993 . Wetlands of southern Europe and north Africa : Mediterranean wetlands *in* : WHIGHAM, D.F., DYKYJOVA, D. and HEJNY, S. (editors). Wetlands of the world I : Inventory, ecology and management. 129-194.

BURGER, J. & LESSER, F. 1978 . Selection of colony sites and nest sites by Common terns *Sterna hirundo* in Ocean country, New Jersey. *Ibis* 120 : 433-449.

CATSADORAKIS, G., MALAKOU, M. & CRIVELLI, A.J. 1996 . The effects of the 1989 / 1990 Drought on the Colonial Waterbirds Nesting at Lake Mikri Prespa, Greece, with Special Emphasis on Pelicans. *Colonial Waterbirds* 19 (Special Publication 1) : 207-218.

CAVE, A.J. 1983 . Purple Heron survival and drought in tropical West-Africa. *Ardea* 71 : 217-224.

CEZILLY, F., BOY, V., GREEN, R.E., HIRONS, G.J.M. & JOHNSON, A.R. 1995 . Interannual variation in Greater Flamingo breeding success in relation to water levels. Ecology 76 (1) : 20-26.

CEZILLY, F. & HAFNER, H. 1995 . Les oiseaux d'eau coloniaux du bassin Méditerranéen, écologie et conservation. Station Biologique de la Tour du Valat, Colonial Waterbird Society. 60 p.

CHAUVELON, P. 1996 . Hydrologie quantitative d'une zone humide méditerranéenne aménagée : le bassin de Fumemorte en Grande Camargue, delta du Rhône. Thèse, Université de Montpellier II. 249 p.

COSTA, L.T., FARINHA, J.C., HECKER, N. & TOMAS VIVES, P. 1996 . Inventaire des Zones Humides Méditerranéennes : Manuel de référence. Publication MedWet / Wetlands International / Instituto da Conservaçao da Natureza. Volume I. 111 p.

CRIVELLI, A.J. 1980 . The importance of Greece for the conservation of two species of pelicans : *Pelecanus onocrotalus* and *Pelecanus crispus*. *Nature-Newsletter* 23-24, 36-39.

CRIVELLI, A.J. 1984 . European Pelican populations and their conservation. Proceedings of the EEC Contact Group Meeting Conservation of Birds, Durham, England, 1983 : 123-127.

CRIVELLI, A.J., FOCARDI, S., FOSSI, C., LEONZIO, C., MASSI, A. & RENZONI, A. 1989 . Trace elements and chlorinated hydrocarbons in eggs of *Pelecanus crispus* a world endangered bird species nesting at Lake Mikri Prespa, north-western Greece. *Environmental Pollution* 61 : 235-247.

CRIVELLI, A.J., CATSADORAKIS, G., JERRENTRUP, H., HATZILACOS, D. & MITCHEV, T. 1991 (a). Conservation and management of pelicans nesting in the Palearctic. *In* : "Conservation of Migratory birds", SALATHE, T. (ed), *ICBP Technical Publication* 12 : 137-152.

CRIVELLI, A.J., LESHEM, Y., MITCHEV, T. & JERRENTRUP, H. 1991 (b). Where do Paleartic Great White Pelican (*Pelecanus onocrotalus*) presently overwinter ? *Revue d'Ecologie (Terre Vie)* 46 : 145-171.

CRIVELLI, A.J., MITCHEV, T., CATSADORAKIS, G. & POMAKOV, V. 1991 (c). Preliminary results on the wintering of Dalmatian Pelican, *Pelecanus crispus*, in Turkey. *Zoology in the Middle East* 5 : 11-20.

DEHORTER, O., HITIER, S. & TAMISIER, A. soumis à *Journal of Wildlife Management* . Counting precision and detection of trends in animal populations: application to waterfowl.

DE JUANA, E. 1993 . La poblacion mundial reproductora de la Gaviota de Audouin. Proceedings of the 2nd Mediterranean Seabird Symposium MEDMARAVIS, Calvia, *in* : AGUILAR, J.S., MONBAILLIU, X. and PATERSON, A.M. (editors). Status and Conservation of Seabirds : 71-85.

DEN HELD, J.J. 1981 . Population changes in the Purple Heron in relation to drought in the wintering area. *Ardea* 69 : 185-191.

DODMAN, T. & TAYLOR, V. 1995 . African Waterfowl Census 1995. IWRB, Slimbridge, U.K. 192 p.

DODMAN, T. & TAYLOR, V. 1996 . African Waterfowl Census 1996. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. 206 p.

DUGAN, P., HAFNER, H. & BOY,V. 1986 . Habitat switches and foraging success in the Little Egret (*Egretta garzetta*). In Quellet, Edited by 19th International Ornithological Congress vol 2 : 1869-1877.

EKEN, G. 1997 . The breeding population of some species of waterbirds at Gediz Delta, Western Turkey. *Zoology in the Middle East* 14 : 53-68.

ERWIN, M.R., HAFNER, H. & DUGAN, P. 1985 . Differences in the feeding behaviour of Little Egrets in two habitats in the Camargue, France. *The Wilson Bulletin* 97 : 534-538.

FARINHA, J.C., COSTA, L., ZALIDIS, G., MANTZAVELAS, A., FITOKA, E., HECKER, N. & TOMAS VIVES, P. 1996 . Mediterranean Wetland Inventory : Habitat Description System.

MedWet / Instituto da Conservaçao da Natureza (ICN) / Wetlands International / Greek Biotope / Wetland Centre (EKBY) publication, volume III.

FASOLA, M. & BOGLIANI, G. 1990 . Foraging ranges of an assemblage of Mediterranean seabirds. *Colonial waterbirds* 13 : 72-74.

FASOLA, M. 1994 . Opportunistic use of foraging resources by heron communities in southern Europe. *Ecography* 17 : 2 : 113-123.

GOUTNER, V. 1987 . Vegetation preferences by colonies of Mediterranean Gulls (*Larus melanocephalus*) and Gull-billed Terns (*Gelochelidon nilotica*) in the Evros Delta. *Seevögel* 8 : 29-31.

GOUTNER, V. & ISENMANN, P. 1993a . Breeding status of the Mediterranean Gull *Larus Melanocephalus* in the Mediterranean Basin. Proceedings of the 2nd Mediterranean Seabird Symposium MEDMARAVIS, Calvia, *in* : AGUILAR, J.S., MONBAILLIU, X. and PATERSON, A.M. (editors). Status and Conservation of Seabirds : 59-63.

GOUTNER, V. & ISENMANN, P. 1993b . Breeding Status of the Slender-Billed Gull *Larus genei* in the Mediterranean basin. Proceedings of the 2nd Mediterranean Seabird Symposium MEDMARAVIS, Calvia, *in* : AGUILAR, J.S., MONBAILLIU, X. and PATERSON, A.M. (editors). Status and Conservation of Seabirds : 65-69.

GRIMMETT, R.F.A. & JONES, T.A. 1989 . Important Birds Areas in Europe. Pinted and bound by Page Bros. (Norwich) Ltd, Norfolk, U.K. 888 p.

GUYOT, I. 1993 . Breeding distribution and numbers of *Shag Phalacrocorx aristotelis desmarestii* in the Mediterranean. Proceedings of the 2nd Mediterranean Seabird Symposium MEDMARAVIS, Calvia, *in* : AGUILAR, J.S., MONBAILLIU, X. and PATERSON, A.M. (editors). Status and Conservation of Seabirds : 37-45.

HAFNER, H. 1980 . Etude écologique des colonies de hérons arboricoles (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloides* Scop., *Ardeolla i.ibis* L.,*Nycticorax n. nycticorax* L.) en Camargue. *Bonn. zool. Beitr.*31 : 249-285.

HAFNER, H., BOY, V. & GORY, G. 1982 . Feeding methods, Flock size and feeding success in the Little Egret, *Egretta garzetta,* and the Squacco Heron, *Ardeolla ralloides*, in Camargue, southern France. *Ardea* 70 : 45-54.

HAFNER, H. & BRITTON, R.H. 1983 .Changes of foraging sites by nesting Little Egrets (*Egrette garzetta*) in relation to food supply. *Colonial Waterbirds* 6 : 24-30.

HAFNER, H., DUGAN, P. and BOY, V. 1986 . Use of artificial and natural wetlands as feeding sites by Little Egrets (*Egretta garzetta*) in the Camargue, southern France. *Colonial Waterbirds* 9 : 149-154.

HAFNER, H. & FASOLA, M. 1992 . The relationship between feeding habitat and colonially nesting *Ardeidae. in* : Finlayson, M., HOLLIS, T. and DAVIS, T. Managing Mediterranean wetlands and their birds, proceedings of an I.W.R.B. International Symposium, Grado, Italy, Fbruary 1991 20 : 194-201.

HAFNER, H., PINEAU, O. & WALLACE, J.P. 1992 . The effects of winter climate on the size of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) population in the Camargue. Rev. Ecol. (Terre Vie) 47 : 403-410.

HAFNER, H., KAYSER, Y. & PINEAU, O. 1994 . Ecological determinants of annual fluctuation in numbers of breeding Little Egret *Egretta garzetta* in the Camargue, southern France. Revue écologique (Terre Vie) 49 : 53-63.

HAFNER, H. 1997 . Ecology of Wading Birds. *Colonial Waterbirds* 20 (1) : 115-120.

HATZILACOU, D. 1996 . Feeding Ecology of the White Pelican (*Pelecanus onocrotalus*) Nesting at Lake Mikri Prespa. *Colonial Waterbirds* 19 (Special Publication 1) : 190-206.

HECKER, N. & TOMAS VIVES, P (éditeurs). 1995 . Statut des inventaires des Zones Humides dans la région Méditerranéennes. Publication MedWet / IWRB 38. 146 p.

HIDALGO DE ARGUESO, J. 1991 . Las salinas : su importancia como habitat para los flamencos. *In* : Reunion tecnica sobre la situacion y problematica del Flamenco rosa (Phoenicopterus ruber roseus) en el Mediterraneo occidental y Africa noroccidental (editor). Junta de Andalucia : 175-178.

HIRONS, G.J.M. 1991 . The feeding ecology of Greater Flamingos in the breeding season. In Reunion tecnica sobre la situacion y problematica del Flamenco rosa (*Phoenicopterus ruber roseus*) en el Mediterraneo occidental y Africa noroccidental (editor) Junta de Andalucia : 97-98.

HOFFMANN, L., HAFNER, H. & SALATHE, T. 1996 . The contribution of Colonial Waterbird Recearch to Wetland Conservation in the Mediterranean Region. *Colonial Waterbirds* 19 (Special Publication 1) : 12-30.

ISENMANN, P. 1977 . Données sur la biologie de reproduction de la mouette rieuse en Camargue. *Nos oiseaux* 34 : 143-154.

JOHNSON, A.R. 1989 . Movements of Greater Flamingos *Phoenicopterus ruber roseus* in the Western Paleartic. *Terre et Vie (Revue d'.Ecologie)* 44 : 75-94.

JONSSON, L. 1994 . Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Nathan, Paris. 558 p.

KUSHLAN, J.A. 1993 . Colonial Waterbirds as Bioindicators of Environmental Change. *Colonial Waterbirds* 16 (2) : 223-251.

LEKUONA, J.M. & CAMPOS, F. 1993 . Agressions et cannibalisme chez des poussins de Hérons cendrés *Ardea cinerea. Alauda* 61 (3) : 198.

MAC COMB, W. 1984 . Proceedings - Workshop on Management of Nongame Species and Ecological Communities. University of Kentucky, Lexington, KY. 342-358.

MATHON, N. 1996 . Le succès de reproduction de l'Aigrette garzette Egretta garzetta L. en Camargue de 1982 à 1995. Rapport de Maîtrise BPE, Université d'Aix-Marseille II. 18 p.

MEININGER, P.L., WOLF, P.A., HADOUD, D.A. and ESSGHAIER, M.F.A. 1994 . Rediscovery of Lesser-Crested Terns breeding in Lybia. *British Birds* 87 (4) : 160-170.

MONVAL, J.Y. & PIROT, J.Y. 1990 . Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967-1986. IWRB Special Publication 8. 145 p.

MORRISSON, M.L. 1986 . Bird populations as indicators of environmental change. *Current Ornithology* 3 : 429-451.

MOSER, M.E. 1984 . Resource Partitioning in Colonial Herons with particular reference to the Grey Heron *Ardea cinerea L.* and the Purple Heron *Ardea purpurea L.*, in the Camargue, S. France. Thesis, Department of Zoology, University of Durham. 166 p.

MOSER, M.E. 1986 . Breeding strategies of Purple Herons in the Camargue, France. *Ardea* 74 : 91-100.

MUNDKHUR, T. & TAYLOR, V. 1993 . Asian Waterfowl Census 1993. AWB Kuala Lumpur, Malaysia and IWRB, Slimbridge, U.K.

OSIEK, E.R & MORZER BRUYNS, M.F. 1981 . Important Bird Areas in the European Community. Prepared for the Environment and Consumer Protection Service of the Commission of the European Communities. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K. 126 p.

PASQUET, E. 1984 . Création d'une base de données relative aux recensements d'oiseaux marins reproducteurs en France. Rapport du Centre de Recherche sur le Biologie des Populations d'Oiseaux, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 58 p.

PEARCE, F. & CRIVELLI, A.J. 1994 . Characteristics of Mediterranean Wetlands. MedWet Publication, Tour du Valat, France. 88 p.

PEJA, N., SARIGUL, G., SIKI, M. & CRIVELLI, A.J. 1996 . The Dalmatian Pelican, *Pelecanus crispus*, Nesting in Mediterranean Lagoons in Albania and Turkey. Colonial Waterbirds 19 (Special Publication 1) : 184-189.

PERENNOU, C., SADOUL, N., JOHNSON, A.R. & HAFNER, H. 1996 . Management of nest sites for colonial waterbirds. Conservation of Mediterranean Wetlands, number 4, Tour du Valat, Arles (France). 114 p.

PERENNOU, C. 1991 . African Waterfowl Census 1991. IWRB, Slimbridge, U.K. 88 p.

PERENNOU, C. 1992 . African Waterfowl Census 1992. IWRB, Slimbridge, U.K. 87 p.

PERENNOU, C., SADOUL, N, PINEAU, O., JOHNSON, A.R. & HAFNER, H. 1996 . Management of nest sites for colonial waterbirds. MedWet Publication, Tour du Valat, France. 114 p.

PERENNOU, C & MUNDKHUR, T. 1992 . Asian and Australasian waterfowl Census 1992. IWRB, Slimbridge, U.K.

PERENNOU, C., MUNDKHUR, T., SCOTT D.A., FOLLESTAD, A. & KVENILD, L. 1994 . The Asian Waterfowl Census 1987- 1991 : Distribution and Status of Asian Waterfowl. AWB Publication 86. IWRB publication 24. AWB, Kuala Lumpur, Malaysia and IWRB, Slimbridge, U.K. 372 p.

PULLIAM, H.R. & DUNNING, J.B. 1994 . Demographic processes : population dynamics on heterogeneous landscaps. 179-208. *In* : Principals of conservation biology (Meffe, G.K. & CARROLL, C.R., editors). Sinauer associates, INC. Publishers, Sunderland, Massachusetts.

RENDON, M., VARGAS, J.M. & RAMIREZ, Y.J. 1991 . Dinamica temporal y reproduccion del Flamenco comun (*Phoenicopterus ruber roseus*) en la laguna de Fuente de Piedra (sur de Espana). *In* : Reunion tecnica sobre la situacion y problematica del Flamenco rosa (Phoenicopterus ruber roseus) en el Mediterraneo occidental y Africa noroccidental (editor) Junta de Andalucia : 137-153.

RENDON, M. & JOHNSON, A.R. 1996 . Management of nesting sites for Greater Flamingos. *Colonial Waterbirds* 19 (Special Publication 1) : 167-183.

ROCAMORA, G. 1993 . Les zones Importantes pour la conservation des Oiseaux en France. Ed. LPO. 339 p.

ROSE, P.M. (eds) 1995 . Western Palearctic and South-West Asia Waterfowl Census 1994. IWRB publication 35.119 p.

SADOUL, N. 1996 . Dynamique spatiale et temporelle des colonies de charadriiformes dans les salins de Camargue : implications pour la conservation. Thèse, Université de Monpellier II. IV 1-IV19.

SADOUL, N. 1997 . The Importance of Spatial Scales in Long-Term Monitoring of Colonial Charadriiformes in Southern France. Soumis.

SANDOZ, A. 1996 . Proposition d'une méthodologie adaptée au suivi de l'occupation du sol d'une zone humide aménagée : application au bassin du Fumemorte (Grande Camargue, France). Thèse, Université d'Aix-Marseille I. 167 p.

SARA, M. & BACCETTI, N. Foods habits of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) on a shoal (Secche della Meloria) in the Tyrrhenian Sea. Proceedings of the 2nd Mediterranean Seabird Symposium MEDMARAVIS, Calvia, *in* : AGUILAR, J.S., MONBAILLIU, X. and PATERSON, A.M. (editors). Status and Conservation of Seabirds : 221-227.

SIEGEL-CAUSEY, D & KHARITONOV, S.P. 1990 . The evolution of coloniality. *Current Ornithology* 7 : 285-330.

SIOKHIN, V. 1993 . Factors influencing the population structure and tropic levels in the main breeding colonies of gulls and terns in the Black and Azov Seas. Proceedings of the 2nd Mediterranean Seabird Symposium MEDMARAVIS, Calvia, *in* : AGUILAR, J.S., MONBAILLIU, X. and PATERSON, A.M. (editors). Status and Conservation of Seabirds : 229-237.

SKINNER, J. & ZALEWSKI, S. 1995 . Functions and values of Mediterranean Wetlands. MedWet Publication, Tour du Valat, France. 80 p.

SULTANA, J. 1993 . Important Seabird Sites in the Mediterranean. Malta Ornithological Society (editor), Valletta, Malta. 64 p.

TAMISIER, A. 1972 . Etho-écologie des sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue. Thèse d'Etat, Université de Montpellier.

TAYLOR, V. 1993 . African Waterfowl Census 1993. IWRB, Slimbridge, U.K. 156 p.

TAYLOR, V. & ROSE, P.M. 1994 . African Waterfowl Census 1994. IWRB, Slimbridge, U.K. 184 p.

THIBAULT, J.C. 1993 . Breeding distribution and numbers of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* in the Mediterranean. Proceedings of the 2nd Mediterranean Seabird Symposium MEDMARAVIS, Calvia, *in* : AGUILAR, J.S., MONBAILLIU, X. and PATERSON, A.M. (editors). Status and Conservation of Seabirds : 25-35.

TOMAS VIVES, P. 1996 . Suivi des zones humides Méditerranéennes, Guide méthodologique. *Publication MedWet* ; Wetlands International, Slimbridge, RU et ICN, Lisbonne, Portugal. 150 p.

TUCKER, G.M. & HEATH, M.F. 1994 . Birds in Europe : their conservation status. BirdLife Conservation Series n°3, Cambridge, U.K. 600 p.

VALVERDE, J.A. 1955 . Essai sur l'Aigrette garzette (*Egretta g. garzetta*) en France. *Alauda* 23 : 147-171 & 254-279.

VOISIN, C. 1991 . The herons of Europe. Poyser T. and A.D., London. 364 p.

WALMSLEY, J. 1974 . Cannibalisme chez des poussins de Hérons pourprés (*Ardea purpurea*) en Camargue. *Alauda* 42 : 336-337.

WALMSLEY, J.G. & DUNCAN, P. 1993 . Industrial salinas in the Camargue and the conservation of breeding seabirds populations. Proceedings of the 2nd Mediterranean Seabird Symposium MEDMARAVIS, Calvia, *in* : AGUILAR, J.S., MONBAILLIU, X. and PATERSON, A.M. (editors). Status and Conservation of Seabirds : 285-293.

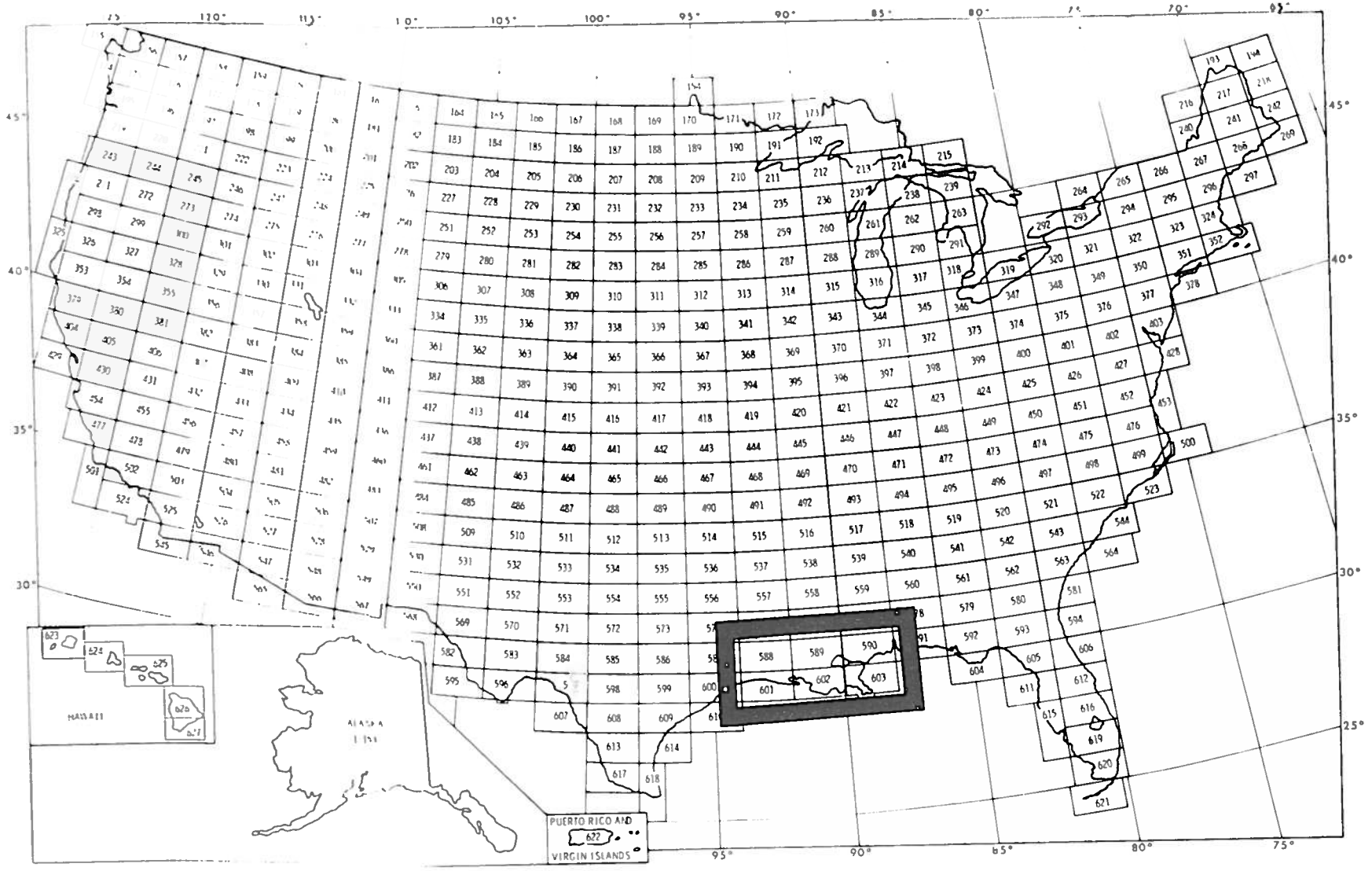
WIENS, J.A, ROTENBERRY, J.T. & VAN HORNE, B. 1987 . Habitat occupancy patterns of North American Shrubsteppe birds : The effects of spatial scale. *Oïkos* 48 : 132-147.

WIENS, J.A. 1989 . The ecology of bird communities, volume 2.Published by the Press Syndicate of the University of Cambridge, RU. 200-247.

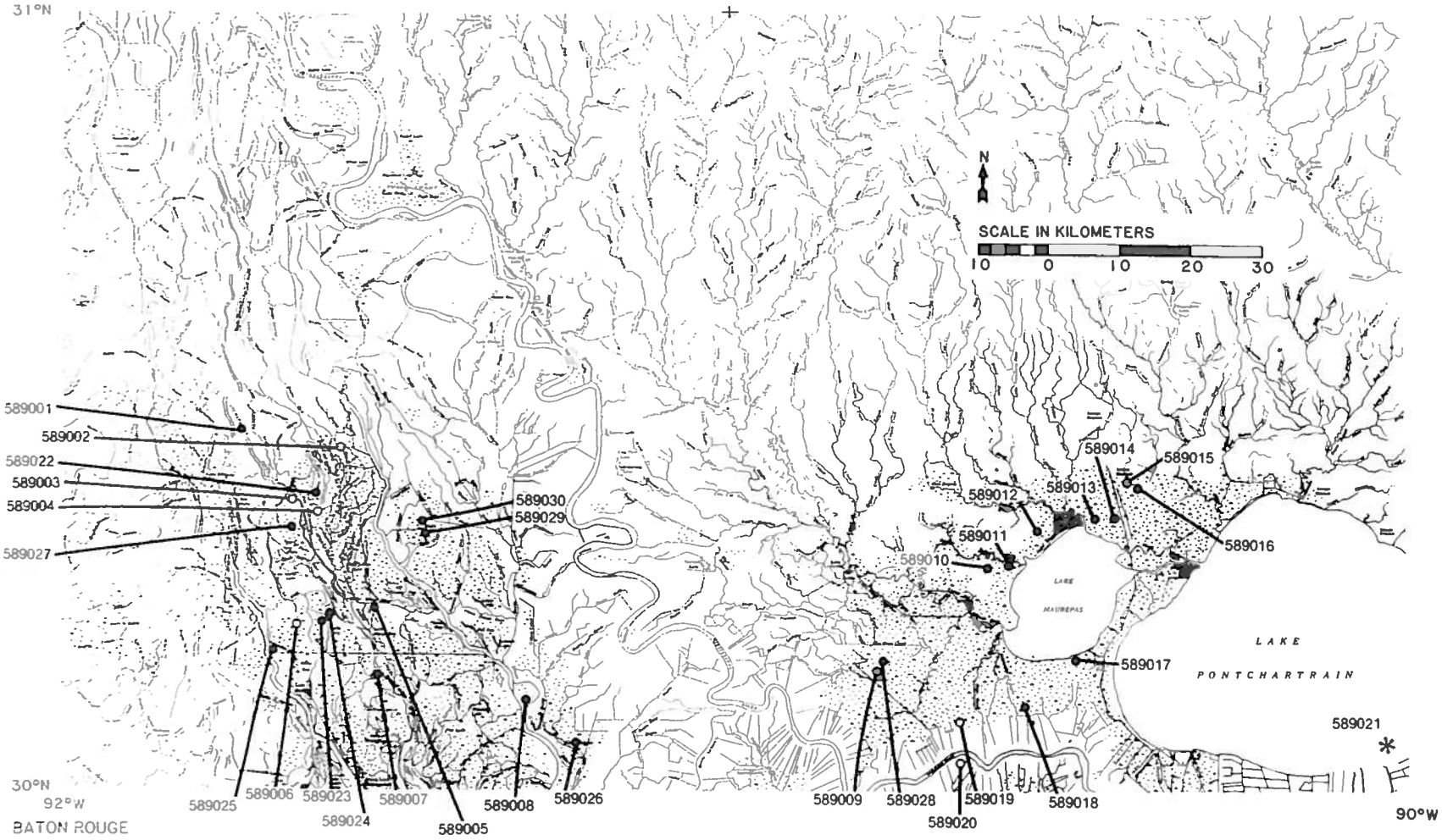
Annexes

Annexe 1

Exemple de découpage des Etats-Unis en secteurs par le CBR
Exemple de la cartographie d'un secteur



Découpage en secteurs (carte 1: 250 000).



Cartographie des sites de nidification dans le secteur 489 de la carte précédente.

Annexe 2

Formulaire de coordination utilisé par le Colonial Bird Register

Mo. Day Yr. | Time Started | Latitude | Longitude | Colony Size (ha)

Visit No. ______ to this colony for current nesting season.

Colony Name:

Subcolony

SPECIES Common or Scientific Name	Total Population	Total Active Nests	Nesting Stage	Census Technique

Nearest Town:

County:

State/Province/Territory:

Country:

DISTURBANCE

- Human Technology
- Human Habitation
- Human Recreation
- Vehicular Use
- Scientific Invest.

GENERAL COLONY HABITAT

OBSERVER: Last name, two initials.

OBSERVER'S ADDRESS:

LAND OWNER'S NAME AND ADDRESS:

REMARKS:

GENERAL COLONY SKETCH:

Annexe 3

Cette annexe est issue d'un fax envoyé par Paul Rose.

Liste des champs de la base de données de Wetlands International

La base de données comporte 3 fichiers :"visit", "count", "site".

VISIT database

		Field
*	1	SITECODE
*	2	DATE
	3	TYPE
	4	COVERAGE
	5	THREATS
	6	CONDITION
	7	DISTURBED
	8	PROTECTION

COUNT database

		Field
*	1	SITECODE
*	2	DATE
*	4	SPECIES
*	5	COUNT
	6	ESTIMATE
	7	RANGE
	8	ANALYSIS
	9	NOCOUNT

SITE database

		Field
*	1	COUNTRY
	2	REGION
*	3	NAME
*	4	SITECODE
	5	CONSOLID
*	6	COORDS
	7	AREA
	8	HAB I
	9	HAB II
	10	HAB III
	11	DEPTH
	12	SALINITY
	13	ACIDITY
	14	DRYING
	15	RAINFALL
	16	MANAGED
	17	PROTECTED
	18	HUNTING
	19	FISHING
	20	FARMING
	21	THREATS
*	22	NATCODE
	23	SPARE
	24	RAMSAR
	25	IBA
	26	INC
	27	TOT

* Champs essentiels de la base de données.

Annexe 4

Formulaires de coordination pour les recensement internationaux d'oiseaux d'eau dans l'ouest Paléarctique

INTERNATIONAL WATERFOWL AND WETLANDS RESEARCH BUREAU (IWRB)

INTERNATIONAL WATERFOWL CENSUS
WESTERN PALEARCTIC

Please return this form to your National Coordinator before the end of March

COUNTRY: | **REGION:**

NAME OF SITE: | **DATE:...../...../199....** Day Month Year

COUNTED BEFORE? Yes ☐ **No** ☐ | **IWRB SITECODE:** | **NATIONAL CODE**

TYPE OF COUNT: AERIAL FOOT BOAT MIXED OTHER
(circle when true) PARTIAL COMPLETE

THREATS: 1. None X. Little Y. Many 0. Unknown

STATE OF WETLAND: 2. Dry 3.Frozen 1.Normal 4.Disturbed

DIVERS Counted? Yes ☐ No ☐

GAVIM _____ *Gavia immer* Great Northern Diver
GAVAD _____ *Gavia adamsii* White-billed Diver
GAVAR _____ *Gavia arctica* Black-throated Diver
GAVST _____ *Gavia stellata* Red-throated Diver
GAVIA _____ *Gavia spp* unidentified divers

GREBES Counted? Yes ☐ No ☐

TACRU _____ *Tachybaptus ruficollis* Little Grebe
PODGR _____ *Podiceps grisegena* Red-necked Grebe
PODCR _____ *Podiceps cristatus* Great Crested Grebe
PODAU _____ *Podiceps auritus* Slavonian Grebe
PODNI _____ *Podiceps nigricollis* Black-necked Grebe
GREBE _____ *Podicipedidae spp.* unidentified grebes

PELICANS Counted? Yes ☐ No ☐

PELON _____ *Pelecanus onocrotalus* Great White Pelican
PELCR _____ *Pelecanus crispus* Dalmatian Pelican
PELEC _____ *Pelecanus spp.* unidentified pelicans

CORMORANTS Counted? Yes ☐ No ☐

PHACA _____ *Phalacrocorax carbo* Great Cormorant
PHAAR _____ *Phalacrocorax aristotelis* Shag
PHAPY _____ *Phalacrocorax pygmaeus* Pygmy Cormorant
PHALA _____ *Phalacrocorax spp.* unidentified cormorants

HERONS & EGRETS Counted? Yes ☐ No ☐

ARDCI _____ *Ardea cinerea* Grey Heron
EGRAL _____ *Egretta alba* Great White Egret
EGRGA _____ *Egretta garzetta* Little Egret
BUBIB _____ *Bubulcus ibis* Cattle Egret
EGRET _____ *Egretta/Bubulcus spp.* unidentified egrets
BOTST _____ *Botaurus stellaris* Eurasian Bittern
ARDEI _____ *Ardeidae spp.* unidentified Ardeidae

STORKS, IBISES & SPOONBILLS

Counted? Yes ☐ No ☐

CICNI _____ *Ciconia nigra* Black Stork
CICCI _____ *Ciconia ciconia* White Stork
PLEFA _____ *Plegadis falcinellus* Glossy Ibis
PLALE _____ *Platalea leucorodia* White Spoonbill

FLAMINGOS Counted? Yes ☐ No ☐

PHORO _____ *Phoenicopterus ruber roseus* Greater Flamingo

GEESE, SWANS & DUCKS Counted? Yes ☐ No ☐

ANSFA _____ *Anser fabalis* Bean Goose
ANSBR _____ *Anser brachyrhynchus* Pink-footed Goose
ANSAL _____ *Anser albifrons* White-fronted Goose
ANSEY _____ *Anser erythropus* Lesser White-fronted Goose
ANSAN _____ *Anser anser* Greylag Goose
ANSER _____ *Anser spp.* unidentified grey geese
BRACA _____ *Branta canadensis* Canada Goose
BRALE _____ *Branta leucopsis* Barnacle Goose
BRABE _____ *Branta bernicla* Brent Goose
BRARU _____ *Branta ruficollis* Red-breasted Goose
CYGCY _____ *Cygnus cygnus* Whooper Swan
CYGBE _____ *Cygnus (columbianus) bewickii* Bewick's Swan
CYGOL _____ *Cygnus olor* Mute Swan
SWANS _____ *Cygnus spp.* unidentified swans
TADFE _____ *Tadorna ferruginea* Ruddy Shelduck
TADTA _____ *Tadorna tadorna* Shelduck
ALOAE _____ *Alopochen aegyptiacus* Egyptian Goose
AIXGA _____ *Aix galericulata* Mandarin Duck
ANAPE _____ *Anas penelope* Wigeon
ANAST _____ *Anas strepera* Gadwall
ANACR _____ *Anas crecca* Green-winged Teal
ANAPL _____ *Anas platyrhynchos* Mallard
ANAAC _____ *Anas acuta* Northern Pintail
ANACL _____ *Anas clypeata* Northern Shoveler
MARAN _____ *Marmaronetta angustirostris* Marbled Teal
NETRU _____ *Netta rufina* Red-crested Pochard
AYTFE _____ *Aythya ferina* Pochard
AYTNY _____ *Aythya nyroca* Ferruginous Duck
AYTFU _____ *Aythya fuligula* Tufted Duck
AYTMA _____ *Aythya marila* Greater Scaup
AYTHY _____ *Aythya spp.* unidentified pochards
POLST _____ *Polysticta stelleri* Steller's Eider
SOMMO _____ *Somateria mollissima* Common Eider

SOMSP _____ *Somateria spectabilis* King Eider
HISHI _____ *Histrionicus histrionicus* Harlequin Duck
MELNI _____ *Melanitta nigra* Common Scoter
MELFU _____ *Melanitta fusca* Velvet Scoter
CLAHY _____ *Clangula hyemalis* Long-tailed Duck
BUCCL _____ *Bucephala clangula* Goldeneye
BUCIS _____ *Bucephala islandica* Barrow's Goldeneye
MERAL _____ *Mergellus albellus* Smew
MERSE _____ *Mergus serrator* Red-breasted Merganser
MERME _____ *Mergus merganser* Goosander
OXYJA _____ *Oxyura jamaicensis* Ruddy Duck
OXYLE _____ *Oxyura leucocephala* White-headed Duck
DUCKS _____ *Anatinae spp.* unidentified ducks

CRANES **Counted? Yes** ☐ **No** ☐

GRUGR _____ *Grus grus* Common Crane

RAILS & COOTS **Counted? Yes** ☐ **No** ☐

RALAQ _____ *Rallus aquaticus* Water Rail
PORPA _____ *Porzana parva* Little Crake
PORPZ _____ *Porzana porzana* Spotted Crake
GALCH _____ *Gallinula chloropus* Moorhen
PORPO _____ *Porphyrio porphyrio* Purple Swamphen
FULAT _____ *Fulica atra* Common Coot
FULCR _____ *Fulica cristata* Crested Coot
FULIC _____ *Fulica spp.* Unidentified coots
RALLI _____ *Rallidae spp.* Unidentified Rails

WADERS **Counted? Yes** ☐ **No** ☐

ROSBE _____ *Rostratula benghalensis* Painted Snipe
HAEOS _____ *Haematopus ostralegus* Eurasian Oystercatcher
HIMHI _____ *Himantopus himantopus* Black-winged Stilt
RECAV _____ *Recurvirostra avosetta* Avocet
BUROE _____ *Burhinus oedicnemus* Stone Curlew
CURCU _____ *Cursorius cursor* Cream-coloured Courser
VANVA _____ *Vanellus vanellus* Northern Lapwing
VANSP _____ *Vanellus spinosus* Spur-winged Plover
PLUAP _____ *Pluvialis apricaria* Eurasian Golden Plover
PLUSQ _____ *Pluvialis squatarola* Grey Plover
CHAHI _____ *Charadrius hiaticula* Ringed Plover
CHADU _____ *Charadrius dubius* Little Ringed Plover
CHAPE _____ *Charadrius pecuarius* Kittlitz's Sandplover
CHAAL _____ *Charadrius alexandrinus* Kentish Plover
CHALE _____ *Charadrius leschenaultii* Greater Sandplover
CHARA _____ *Charadrius spp.* unidentified Charadrius plovers
EUDMO _____ *Eudromias morinellus* Eurasian Dotterel
LIMLI _____ *Limosa limosa* Black-tailed Godwit
LIMLA _____ *Limosa lapponica* Bar-tailed Godwit
NUMPH _____ *Numenius phaeopus* Whimbrel
NUMTE _____ *Numenius tenuirostris* Slender-billed Curlew
NUMAR _____ *Numenius arquata* Eurasian Curlew
NUMEN _____ *Numenius spp.* unidentified curlews
TRIER _____ *Tringa erythropus* Spotted Redshank
TRITO _____ *Tringa totanus* Redshank
TRIST _____ *Tringa stagnatilis* Marsh Sandpiper
TRINE _____ *Tringa nebularia* Greenshank
TRIOC _____ *Tringa ochropus* Green Sandpiper
TRIGL _____ *Tringa glareola* Wood Sandpiper
TRING _____ *Tringa spp.* unidentified Tringa sandpipers
ACTHY _____ *Actitis hypoleucos* Common Sandpiper
AREIN _____ *Arenaria interpres* Ruddy Turnstone
SCORU _____ *Scolopax rusticola* Eurasian Woodcock
GALGA _____ *Gallinago gallinago* Common Snipe
LYMMI _____ *Lymnocryptes minimus* Jack Snipe
CALCA _____ *Calidris canutus* Red Knot
CALAA _____ *Calidris alba* Sanderling
CALMI _____ *Calidris minuta* Little Stint
CALMA _____ *Calidris maritima* Purple Sandpiper
CALAL _____ *Calidris alpina* Dunlin
CALID _____ *Calidris spp.* unidentified Calidris sandpipers
PHIPU _____ *Philomachus pugnax* Ruff
WADER _____ *Charadrii spp.* unidentified waders

GULLS & TERNS **Counted? Yes** ☐ **No** ☐

LARAU _____ *Larus audouinii* Audouin's Gull
LARCA _____ *Larus canus* Common Gull
LARAR _____ *Larus argentatus* Herring Gull
LARFU _____ *Larus fuscus* Lesser Black-backed Gull
LARMA _____ *Larus marinus* Great Black-backed Gull
LARHY _____ *Larus hyperboreus* Glaucous Gull
LARGL _____ *Larus glaucoides* Iceland Gull
LARIC _____ *Larus ichthyaetus* Great Black-headed Gull
LARME _____ *Larus melanocephalus* Mediterranean Gull
LARRI _____ *Larus ridibundus* Black-headed Gull
LARGE _____ *Larus genei* Slender-billed Gull
LARMI _____ *Larus minutus* Little Gull
LARSB _____ *Larus sabini* Sabine's Gull
LARUS _____ *Larus spp.* unidentified gulls
CHLHY _____ *Chlidonias hybridus* Whiskered Tern
CHLNI _____ *Chlidonias niger* Black Tern
CHLID _____ *Chlidonias spp.* unidentified marsh terns
STECA _____ *Sterna caspia* Caspian Tern
STEHP _____ *Sterna hirundo* Common Tern
STESA _____ *Sterna sandvicensis* Sandwich Tern

BIRDS OF PREY **Counted? Yes** ☐ **No** ☐

PANHA _____ *Pandion haliaetus* Osprey
HALAL _____ *Haliaeetus albicilla* White-tailed Sea Eagle
CIRAE _____ *Circus aeruginosus* Marsh Harrier

ADDITIONAL SPECIES

_____ _____ _____
_____ _____ _____
_____ _____ _____
_____ _____ _____
_____ _____ _____
_____ _____ _____

COMMENTS:

INTERNATIONAL WATERFOWL AND WETLANDS RESEARCH BUREAU (IWRB)

WATERFOWL COUNT SITE FORM: WESTERN PALEARCTIC

Please complete this form for new sites and return to your National Coordinator before the end of March

IWRB SITECODE:

COUNTRY:

REGION:

NATIONAL CODE:

NAME OF SITE:

COORDINATES:

HABITAT I: (Circle 1 only)

A. Marine and Coastal
B. Inland
C. Man-made

HABITAT II: (Circle up to two)

A.Marine
B.Estuaries
C.Lakes
D.Marshes
G.Fish ponds
H.Agricultural
E.Rivers (deltas)
I.Reservoir/Dam
J.Urban (saltpans)

HABITAT III: (Circle up to three)

A. Shallow Marine
B. Deep Marine
D. Rocky Shores
E. Beach/Dunes
F. Estuary
G. Tidal Mud
H. Saltmarsh
J. Coastal Saline Lagoon
K. Coastal Fresh Lagoon
L. Delta
M. Permanent River
N. Seasonal River
O. Permanent Fresh Lake
P. Seasonal Fresh Lake
Q. Permanent Saline Marsh
R. Seasonal Saline Marsh
S. Permanent Fresh Marsh
T. Seasonal Fresh Marsh
U. Peatland
V. Tundra/Alpine
W. Shrub Dominated
X. Tree Dominated
Y. Fresh Springs (Oases)
1. Fish/Shrimp Ponds
2. Farm Ponds/Tanks
3. Irrigated Land
4. Seasonal Irrigation
5. Salt Pans/Salinas
6. Reservoirs/Dams
7. Gravel/Brick/Clay Pits
8. Sewage Farms
9. Canals
0. No Information

AREA (ha):

RAINFALL: (Annual in mm.)

DEPTH: (Average in m.)

SALINITY (Circle 1 Option):

1. Fresh
2. Brackish
3. Salt
0. Unknown

ACIDITY (PH) (Circle 1 Option):

1. Acid (PH 0-6)
2. Alkali (PH 8-14)
3. Neutral (PH 7)
0. Unknown

PROTECTION (Circle 1 Option):

1. Protected
2. Unprotected
3. Partial Protection
0. Unknown

HUNTING (Circle 1 Option):

1. None
2. Little
3. Much
0. Unknown

FISHING (Circle 1 Option)

1. None
2. Little
3. Much
0. Unknown

AGRICULTURE (Circle 1 Option):

1. None
2. Low Level (Subsistence)
3. Intense
0. Unknown

COMMENTS:

MANAGEMENT (Circle 1 Option):

1. Water Level Controlled
2. No Level control
3. Inactive Level Control
0. Unknown

(Please draw a sketch or attach a map on the reverse of this form showing the boundaries of the area counted and its relation to known landmarks such as cities, towns, mountains, rivers etc.)

COMMENTS:

Annexe 5

Les critères Européens de sélection des ZICO (Rocamora, 1994)

Sur les aires de reproduction

- Les sites abritant au moins 1 % des couples de la population biogéographique définie comme étant une population discrète dans le cas où elle est identifiable, dans le cas contraire les populations d'Europe et du nord-ouest de l'Afrique (Tunisie, Algérie, Maroc), à l'exclusion de la plupart des Etats d'Union Soviétique et de la mer Noire.

- Si le critère n°1 n'est pas applicable, les critères présidant à la sélection des aires de reproduction sont fondés sur les caractéristiques spécifiques de dispersion et la préférance en matière d'habitat de l'espèce.

- Si le critère n°2 est également impossible à appliquer, toutes les aires de reproduction prouvées sont sélectionnées (ce critère s'applique uniquement à six espèces d'oiseaux marins très mal connus : Bulweria bulwerii, Puffinus puffinus mauretanicus, Puffinus assimilis, Pelagodroma marina, Oceanodroma leucorhoa et Oceanodroma castro).

- Les sites d'une importance particulière pour des populations marginales ou isolées dont les critères sont fondés sur des caractéristiques spécifiques de dispersion et de préférence en matière d'habitat de l'espèce.

- Pour toutes les aires de reproduction régulières des espèces ou sous-espèces rares ou menacées ou de certaines populations biogéographiques peu importantes ou menacées : environ 2 500 couples au moins. Pour certaines espèces coloniales, on applique le critère de 5 couples pour réduire les aires de reproduction occasionnelles.

- Pour les espèces largement dispersées, les aires de reproduction sont sélectionnées sur la base d'une forte densité ou d'un grand nombre.

- Les aires de reproduction régulières pour un nombre important d'au moins 3 espèces de l'annexe I.

Sur les sites autres que les aires de reproduction

- Les sites abritant 1 % (au moins cent individus) des oiseaux migrateurs ou de la population biogéographique d'une espèce.

- Les sites abritant (au moins) 200 000 oiseaux d'eau, 5 000 oiseaux de proie de passage au cours de la saison de migration.

- Les sites d'une importance particulière pour les populations marginales ou isolées dont les critères sont fondés sur des caractéristiques spécifiques de dispersion et la préférence en matière d'habitat de l'espèce.

- Les sites abritant régulièrement 5 spécimens (25 pour les espèces grégaires) d'une espèce ou sous-espèce rare ou menacée ou d'une population biogéographique particulière peu importante et menacée (au moins 10 000 individus).

- Les sites abritant régulièrement et en grand nombre 3 ou plusieurs espèces de l' annexe I.

Les critères ornithologiques de la convention de Ramsar

- Ue zone humide devrait être considérée d'importance internationale si elle accueille un nombre appréciable d'espèces ou sous-espèces de plantes ou animaux rares, vulnérables ou en danger.

- Une zone humide devrait être considérée d'importance internationale si elle héberge régulièrement 20 000 oiseaux d'eau. Par oiseaux d'eau, il faut entendre les plongeons, grèbes, cigognes, ibis, spatules, hérons, flamants, cygnes, oies, canards, grues, râles, foulques, limicoles, mouettes, goélands, sternes.

- Une zone humide devrait être considérée d'importance internationale si elle héberge régulièrement 1 % des individus de la population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau dont la taille de la population est connue.

Les valeurs chiffrées utilisées pour les différentes espèces dans le cadre des critères précédemment énumérés sont données dans l'annexe II.

Annexe 6

Formulaire de coordination de BirdLife International

Exemplaire en italien, l'exemplaire anglais reçu par fax était illisible.

BirdLife International IBA DATABASE DATA ENTRY FORM

Rilevatore: Data:

Cod. IBA Nazionale: Cod. IBA Temporaneo: Cod.IBA finale: (Riservato Segretariato BirdLife)

INFORMAZIONI GENERALI

Denominazione:

Denominazione internazionale (se esiste):

Nazione:

Regione: Provincia:

Superficie (ha): Acc. superficie (A, B, C o U): Coordinate centrali (Lat / Lon): /

Altitudine (m):
Min: Max: Cartina (Si, No): Piano di gestione (Si, No): Proprietà (P, S, C, R, I X, O, U

Descrizione generale:

Criteri EBA: Criteri Bioma: Criteri IBA:

Note relative ai criteri:

BirdLife International IBA DATABASE DATA ENTRY FORM

Rilevatore: Data:

Cod. IBA Nazionale: Cod. IBA Temporaneo: Cod.IBA finale: (Riservato Segretariato BirdLife)

DATI SULLE POPOLAZIONI DI UCCELLI

Specie	Fenologia	Anno	Dim	Min	Max	Acc	Trend	Acc	Criteri	Note

BirdLife International IBA DATABASE DATA ENTRY FORM

Rilevatore: Data:

Cod. IBA Nazionale: Cod. IBA Temporaneo: Cod.IBA finale: (Riservato Segretariato BirdLife)

HABITAT E % DI COPERTURA

Tipo (tra parentesi il corrispondente Codice CORINE)	Presenza	Copertura (%)
Livello 1 / *Livello 2*		
Foreste e boschi		
Foreste di caducifoglie (41)		
Foreste naturali di conifere (42)		
Foreste miste (43)		
Foresta allagata (44)		
Foreste di sclerofille (45)		
Steppa forestata (93)		
Ecotono di margine di ambiente forestale (95)		
Ambienti cespugliosi		
Cespuglieti (31)		
Brughiere (31)		
Cespuglieti di sclerofille, gariga e macchia (32)		
Formazioni erbose		
Steppe erbose e terreni erbosi calcarei e secchi (34)		
Terreni erbosi silicei e secchi (35)		
Terreni erbosi alpini e subalpini (36)		
Terreni erbosi umidi (37)		
Terreni erbosi mesofili (38)		
Acque marine		
Mare aperto (11)		
Bracci di mare e ambienti costieri (11)		
Zone umide		
Distese fangose e sabbiose emergenti durante la bassa marea (14)		
Zone umide salmastre (15)		
Dune e spiagge sabbiose (16)		
Spiagge ghiaiose e rocciose (17)		
Lagune costiere (21)		
Acque dolci stagnanti (22)		
Acque salate e salmastre stagnanti (23)		
Fiumi e torrenti (24)		
Torbiere alte (51)		
Torbiere basse (54)		
Aree rocciose		
Scogliere marine (18)		
Isolotti rocciosi (19)		
Ghiaioni (61)		
Pareti rocciose (62)		
Dune fossili (64)		
Grotte (65)		
Paesaggi artificiali		
Coltivazioni erbacee (81)		
Terreno arativo (82)		
Coltivazioni, frutteti e piantagioni (ad es. olivi, mandorli) pluriennali (83)		
Impianti forestali (ad es. conifere, eucaliptus) (83)		
Parchi urbani e giardini (85)		
Altre aree urbane e industriali (86)		86
Terreni abbandonati (87)		
Vegetazione esotica/introdotta		
Sconosciuto		

BirdLife International IBA DATABASE DATA ENTRY FORM

Rilevatore: | Data:

Cod. IBA Nazionale: | Cod. IBA Temporaneo: | Cod.IBA finale: (Riservato Segretariato BirdLife)

USO DEL SUOLO E % DI COPERTURA

Tipi	Presenza	Copertura (%)
Agricoltura		
Pesca / Acquacoltura		
Selvicoltura		
Caccia		
Zone militari (zone protette)		
Conservazione della natura e ricerca		
Turismo / Attività ricreative [1]		
Aree urbane / Aree industriali / Vie di comunicazione [2]		
Gestione risorse idriche (incluso gestione bacino imbrifero)		
Altro		
Non utilizzato		
Sconosciuto		

1. Segnalare questa voce solo se l'uso del suolo è destinato specificatamente a questo scopo, ovvero se è possibile mappare questo uso del suolo.
2. Comprese le aree residenziali.

MINACCE

Tipi	Presenza	Importanza
Abbandono / Riduzione della gestione del suolo [1]		
Forestazione		
Intensificazione agricola [2]		
Acquacoltura / Pesca		
Competizione da specie animali alloctone		
Costruzione di argini e dighe		
Uso commerciale delle foreste		
Disturbo agli uccelli		
Bonifica		
Dragaggio e canalizzazione		
Industria estrattiva		
Riempimento di zone umide		
Raccolta di legna da ardere		
Pascolo in ambiente boschivo		
Estrazione di acque sotterranee		
Sviluppo industriale / urbano		
Sviluppo di infrastrutture		
Gestione forestale intensiva		
Introduzione di specie vegetali alloctone		
Catastrofi naturali [3]		
Attività ricreative / Turismo		
Abbattimento selettivo di boschi-foreste		
Riduzione del pascolo		
Sfruttamento non sostenibile delle risorse naturali [4]		
Altro		
Sconosciuto		

1. Incluso riduzione del pascolo
2. Incluso irrigazione, uso eccessivo di fertilizzanti e altri prodotti chimici, cambiamenti nelle specie coltivate, perdita di habitat e pascolo eccessivo
3. Inclusi siccità, erosioni, temporali
4. Inclusi caccia, raccolta di uova, ecc.

BirdLife International IBA DATABASE DATA ENTRY FORM

Rilevatore: | Data:

Cod. IBA Nazionale: | Cod. IBA Temporaneo: | Cod.IBA finale: (Riservato Segretariato BirdLife)

INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Descrizione ornitologica generale:

Altra fauna e flora:

Progetti di ricerca e conservazione:

Habitat / Uso del suolo / Minacce:

Interventi internazionali:

BirdLife International IBA DATABASE DATA ENTRY FORM

Rilevatore: Data:

Cod. IBA Nazionale: Cod. IBA Temporaneo: Cod.IBA finale: (Riservato Segretariato BirdLife)

AREE PROTETTE

Status:

Nazione:

Denominazione:

Anno:

Designazione: Categoria IUCN:

Superficie (ha): Coordinate centrali (Lat / Lon): /

Relazioni Aree protette / IBA: Sovrapposizioni (ha):

Note:

7

BirdLife International IBA DATABASE DATA ENTRY FORM

Rilevatore: | Data:

Cod. IBA Nazionale: | Cod. IBA Temporaneo: | Cod.IBA finale: (Riservato Segretariato BirdLife)

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

N.B. La scheda deve essere consegnata entro il **30 Giugno 1996** al proprio coordinatore regionale oppure a **Fabio Casale, LIPU, V.lo S.Tiburzio 5 - 43100 Parma - Tel. 0521/233414.**

Annexe 7

Exemple du codage des sites comptés dans le cadre du suivi des oiseaux marins en France

INDEX	DEPT	SECT	SITE	REPERE	LIBELLE	LIBELLE_2	CODEINDEX	LATITUDE	LONGITUDE	1997	1998
FC	13	F	0000		ILE DE CAMARGUE		FCF0000	43 30 0 N	4 0 0 E		
FC	13	F	A000	1	Haute Camargue d'Arles		FCFA000	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	B000		Grande Camargue orientale		FCFB000	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	B140		Marais de Romieu		FCFB140	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	B500		Etang du Fournelet		FCFB500	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	B551		Fournelet: îlot nord ouest		FCFB551	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	B980		La Palunette		FCFB980	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C000		Salins de Giraud: secteur est		FCFC000	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C100		They de Bericles-Grande Palun		FCFC100	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C120		Grau du Piémanson		FCFC120	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C121	401	Grau du Piémanson:secteur nord		FCFC121	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C122	402	Grau du Piémanson:secteur sud		FCFC122	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C160	403	Etang de Grande Palun		FCFC160	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C170		Grande Palun		FCFC170	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C180		Trou et Pointe des Gabians		FCFC180	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C190		Plage de Piémanson		FCFC190	0 0 0 N	0 0 0		
FC	13	F	C200		Baisses de Quenin		FCFC200	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C210	308	Quenin: clos 1		FCFC210	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C211		Quenin: clos 1 îlots est		FCFC211	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C214		Quenin: clos 1 îlots ouest		FCFC214	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C220	216	Quenin: clos 2		FCFC220	43 20 0 N	4 46 0 E		
FC	13	F	C230	215	Quenin: clos 3		FCFC230	43 20 0 N	4 46 0 E		
FC	13	F	C235		Quenin: îlots clos 2/clos 3		FCFC235	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C290		Plage d'Arles		FCFC290	0 0 0 N	0 0 0		
FC	13	F	C310	204	Clos des Mulets		FCFC310	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C320	203	Jeu de Maille		FCFC320	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C330	202	Jeu de la Machine		FCFC330	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C340	201	Graus d'Enfer et de l'Huile		FCFC340	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C350	210	Clos des Termes		FCFC350	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C351		Termes: îlot sud-est		FCFC351	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C358		Termes: digue avec l'Estagnol		FCFC358	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C360	205	L'Estagnol-They de Ste. Ursule		FCFC360	0 0 0 N	0 0 0		
FC	13	F	C370		L'Esquineau		FCFC370	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C371	214	L'Esquineau: clos 4		FCFC371	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C372	213	L'Esquineau: clos 5		FCFC372	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C373	212	L'Esquineau: clos 7		FCFC373	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C380	211	Baisse de Cinq Cents Francs		FCFC380	0 0 0 N	0 0 0 E		
FC	13	F	C410		Salin des Vanneaux		FCFC410	43 23 0 N	4 44 0 E		
FC	13	F	C420		Salin du Mas des Crottes		FCFC420	43 23 0 N	4 44 0 E		
FC	13	F	C430		Avant-pièces Salin des Crottes		FCFC430	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C440		Salin l'Esquineau		FCFC440	0 0 0 N	0 0 0		
FC	13	F	C450		Salin du Mas du Village		FCFC450	43 22 0 N	4 46 0 E		
FC	13	F	C510		Les Bétonnes		FCFC510	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C520		Jeux du Commerce		FCFC520	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C530		Les Clos		FCFC530	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C531	090	Clos des 15h		FCFC531	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C532		Clos des 20h (nord et sud)		FCFC532	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C534	092	Clos des 30h		FCFC534	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C535	091	Clos des 35h		FCFC535	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C540		Coquillier/Jeux du Coquillier		FCFC540	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C541	084	Jeux du Coquillier: clos 1		FCFC541	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C542	083	Jeux du Coquillier: clos 2		FCFC542	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C543	082	Jeux du Coquillier: clos 3		FCFC543	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C546		Le Coquillier		FCFC546	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C550		Jeux des Marchons		FCFC550	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C560		Jeux de Saint Genest		FCFC560	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C570		Cuvettes/Couloirs des Cuvettes		FCFC570	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C571	078	Les Cuvettes nord		FCFC571	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C572	079	Les Cuvettes sud		FCFC572	0 0 0	0 0 0		
FC	13	F	C573	080	Couloirs des Cuvettes		FCFC573	0 0 0	0 0 0		

© GISOM

Annexe 8

Formulaire de coordination du GISOM

RECENSEMENT D'OISEAUX MARINS REPRODUCTEURS
Bordereau d'observation

GISOM
c/o MNHN, 55 rue Buffon, F-75005 PARIS

OBSERVATEURS (NOM, Prénom) : .....
ANNÉE : ⌊⌊⌊⌊ JOUR / MOIS : ⌊⌊⌊⌊ DEPARTEMENT : ⌊⌊ SECTEUR : ⌊⌊
SITE (nom, localisation) : ..... CODE SITE : ⌊⌊⌊⌊
Statut éventuel de protection du site : .....

Espèces observées	cadre réservé	Eff. min. (1)	Eff. max. (1)	Méthodes (2)	cadre réservé
1)	⌊⌊⌊⌊	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)		⌊⌊⌊⌊
2)	⌊⌊⌊⌊	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)		⌊⌊⌊⌊
3)	⌊⌊⌊⌊	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)		⌊⌊⌊⌊
4)	⌊⌊⌊⌊	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)		

Présence de **RATS** : Oui / Non / Non Recherchée Indices de présence observés :

OBSERVATEURS (NOM, Prénom) : .....
ANNÉE : ⌊⌊⌊⌊ JOUR / MOIS : ⌊⌊⌊⌊ DEPARTEMENT : ⌊⌊ SECTEUR : ⌊⌊
SITE (nom, localisation) : ..... CODE SITE : ⌊⌊⌊⌊
Statut éventuel de protection du site : .....

Espèces observées	cadre réservé	Eff. min. (1)	Eff. max. (1)	Méthodes (2)	cadre réservé
1)	⌊⌊⌊⌊	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)		⌊⌊⌊⌊
2)	⌊⌊⌊⌊	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)		⌊⌊⌊⌊
3)	⌊⌊⌊⌊	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)		⌊⌊⌊⌊
4)	⌊⌊⌊⌊	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)	⌊⌊⌊⌊⌊(⌊)		

Présence de **RATS** : Oui / Non / Non Recherchée Indices de présence observés :

(1) Préciser entre parenthèses si l'effectif est (D) Dénombré ou (E) Estimé
(2) Méthodes de recensement : préciser les 4 types d'informations suivantes :
- ➢ Mode : recensement ponctuel, suivi dans la saison, étude spécifique
- ➢ Moyen utilisé : sans matériel, marque déposée, nid numéroté individuellement, photo, odeur, chant, autre...
- ➢ Type de recensement : sans précision, exhaustif partiel, exhaustif complet, proportion G. argenté / G. brun, échantillonné, autre...
- ➢ Objet du recensement : individu, site, nid formé ou site occupé, nid rempli, autre...

Utiliser le dos du bordereau pour noter d'éventuelles remarques complémentaires

Annexe 9

Critères de délimitation des zones humides par MedWet (Costa *et al.*, 1996)

Sur le terrain, les zones humides peuvent être identifiées assez précisément à l'aide de critères écologiques pouvant être appliqués objectivement à toute situation. Les critères présentés ici ont été tirés du manuel de références pour l'inventaire des zones humides Méditerranéennes qui s'appuie sur des critères développés à partir de travaux réalisés par le Fédéral Interagency Committee for Wetland Delineation et par le National Research Council dans le cadre de l'inventaire des zones humides des Etats-Unis. Ces critères ont été aussi utilisés et testés en Grèce (Costa *et al.*, 1996). Ces critères servent à identifier les limites des milieux secs en fonction de la présence ou l'absence de facteurs essentiels :

- **hydrologie** : périodicité des inondations et saturation du sol en eau
- **sol** : présence de sols hydromorphes
- **végétation** : prédominance des hydrophytes

Hydrologie

Ce critère peut être appliqué chaque fois que l'on dispose de données hydrologiques adéquates, dans ce cas, un site est identifié comme une zone humide :

- s'il est inondé en permanence ou périodiquement pendant au moins plusieurs semaines successives, durant la période de croissance de la végétation et pendant la plupart des années d'observation.

- s'il présente des conditions de saturation du sol (la nappe souterraine est proche de la surface) pendant au moins plusieurs semaines successives durant la période de croissance et durant la majeure partie des années d'observation.

Végétation

La végétation est fortement influencée par les conditions écologiques d'une région. La dominance d'espèces indicatrices des zones humides et donc des conditions qui y règnent permet d'identifier un site comme étant une zone humide. Ce critère est donc important pour l'identification des zones humides et de leurs limites avec les milieux secs.

Ce critère doit être utilisé avec précaution lorsqu'il s'agit de régions controversées où la végétation n'est dominée par les hydrophytes que de façon marginale, par exemple les marges des zones humides. Dans les cas litigieux, les autres critères, hydrologie et sols, doivent aussi être appliqués pour démontrer que ces régions difficiles à évaluer présentent les caractéristiques des zones humides.

Sol

L'identification de sols hydromorphes sur le terrain est nécessaire. Les sols hydromorphes sont ceux que l'on trouve généralement à proximité de plans d'eau. Ils sont mal drainés et dans des circonstances naturelles et non perturbées entretiennent une végétation de zones humides.

- Les sols hydromorphes organiques sont composés principalement des vestiges de plantes à divers stades de décomposition qui s'accumulent en raison des conditions anaérobies créées par l'eau stagnante ou par un mauvais drainage. Il s'agit généralement de sols de couleur foncée indiquant la présence de matière organique allant des sols noirs caractéristiques de l'humus aux sols bruns.

- Les sols hydromorphes minéraux contiennent peu ou pas de matière organique. En raison de l'humidité, le fer présent est réduit, ce qui explique la couleur grise caractéristique. Des taches de couleur orange à brune d'oxydes de fer et de manganèse dans la matrice suggèrent que les sols sont temporairement inondés puisque ces oxydes se forment durant les périodes sèches.

L'identification des sols par des études de terrain peut être réalisée à l'aide d'indices facilement déterminés et se fait généralement en déterminant la couleur du sol par rapport à une charte des couleurs, un chromatisme de noir, gris ou brun et rouge est un indicateur de sols hydromorphes.

Annexe 10

Nomenclature des codes pour la base de données pilote

Fichier SITES

Champs	Codes
PAYS	En toute lettres en Français ou anglais
CODE DU SITE	3 premières lettres du pays + Nombre à 4 chiffres commençant par 0001. Les secteurs voisins possèdent des codes voisins
NOM DU SITE	En toutes lettres en Français ou anglais
AUTRE NOM	En toutes lettres en Français ou anglais
SUPERFICIE	En hectares
COORDONNEES	N XX XX (latitude) correspondant à Nord XX° XX' E ou W XX XX (longitude). W pour ouest pour ne pas confondre avec zéro
HABITAT I	Codé A : Zone humide côtière B : Zone humide continentale ou C : Zone humide artificielle
HABITAT II	Codé par un nombre correspondant à celui du formulaire en relation avec une description sommaire du secteur
RAMSAR	Code logique Y pour oui N pour non. Y pour ne pas confondre avec zéro
REMARQUES	Texte au kilomètre

Fichier COMPTAGES

Champs	Codes
CODE DU SITE	3 premières lettres du pays + Nombre à 4 chiffres commençant par 0001. Les secteurs voisins possèdent des codes voisins
ANNEE	En chiffres
TYPE	D: dénombrement des nicheurs, E : estimation des nicheurs
COUVERTURE	1: 0 à 25 % du site couvert, 2: 25 à 50 % .....4: 75 à 100 %, 5: 100%
METHODE	a: survol aérien, b: observation à distance, c:visites dans les colonies
ESPECE	Code à partir des 3 premières lettres du genre et 2 premières lettres de l'espèce.ex : *Sterna hirundo* : STEHI
COLONIES	Le nombre
COUPLES	Le nombre ou le nombre min. de la fourchette
FOURCHETTE	Le nombre max. de la fourchette
POUSSINS	Le nombre
SUCCES	Le nombre calculé
CALCUL SUCCES	Le nombre
REMARQUES	Texte au kilomètre
SOURCE	Information logique C ou rien pour confidentialité
CODE REFERENCE	Code numérique commençant par 00001

Fichier BIBLIO

Champs	Codes
	Code numérique commençant par 00001
CODE REF.	
AUTEUR 1	Nom en toutes lettres
AUTEUR 2	Nom en toutes lettres
AUTEUR 3	Nom en toutes lettres
AUTEUR 4	Nom en toutes lettres
ANNEE	En chiffres
TITRE	Texte au kilomètre
JOURNAL	Nom du journal scientifique en toutes lettres ou suite de mots
EDITEUR	Nom en toutes lettres
VOL : PAGE	Volume X: page X - page X Nombre de pages pour un livre

Annexe 11

Formulaire relatif aux comptages

A retourner à : Adresse du coordinateur national

Tel/Fax/e-mail:

RECENSEMENT DES OISEAUX D'EAU COLONIAUX MEDITERRANEENS

Formulaire de comptages

1 - CODE SITE:

2 - ANNEE :

3 - NOM DU SITE OU DU SECTEUR :

4 - PRECISIONS SUR LES RECENSEMENTS :

Précisez si le compte est :

(D) un dénombrement précis

(E) une estimation

Couverture du site :

0	pas de visite
1	0 - 25 %
2	25 - 50 %
3	50 - 75 %
4	75 - 99 %
5	100 %

Méthodes de comptage :

a	Photo aérienne ou survol aérien
b	Observations du sol à distance
c	Visite dans les colonies

ESPECES		NOMBRE DE COUPLES	NOMBRE DE COLONIES	INDICE DE REPRODUCTION	PRECISIONS *
Phalacrocorax carbo	PHACA				
Phalacrocorax pygmeus	PHAPY				
Pelecanus onocrotalus	PELON				
Pelecanus crispus	PELCR				
Nycticorax nycticorax	NYCNY				
Ardeola ralloides	ARDRA				
Bubulcus ibis	BUBIB				
Egretta garzetta	EGRGA				
Egretta alba	EGRAL				
Ardea cinerea	ARDCI				
Ardea purpurea	ARDPU				
Plegadis falcinellus	PLEFA				
Platalea leucorodia	PLALE				
Phoenicopterus ruber	PHORO				
Himantopus himantopus	HIMHI				

* Si l'information sur le type de recensement varie, précisez le ici selon les conditions du cadre "précisions". Par exemple, Héron cendré : E, 5, b, Flamant rose : D, 5, a.

Recurvirostra avosetta	RECAV				
Glareola pratincola	GLAPR				
Larus melanocephalus	LARME				
Larus ridibundus	LARRI				
Larus genei	LARGE				
Larus audouini	LARAU				
Larus cachinnans	LARCS				
Gelochelidon nilotica	GELNI				
Sterna caspia	STECA				
Sterna bengalensis	STEBE				
Sterna sandvicensis	STESA				
Sterna hirundo	STEHI				
Sterna albifrons	STEAL				
Chlidonias hybrida	CHLHY				
Chlidonias niger	CHLNI				

5 - REMARQUES : (sur un événement à retenir : par exemple, destruction d'un site, conditions hydrologiques inhabituelles, dérangement)

CONFIDENTIALITE des données : Si vous ne souhaitez pas que ces données soient utilisées par d'autres personnes que les coordinateurs de la base de données, cochez cette case: ☐

6 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES OU AUTRES SOURCES (DONNÉES PERSONNELLES NON PUBLIÉES etc)

NOM ET ADRESSE
DU COMPILATEUR :
(Tél, Fax, e-mail)

Annexe 12

Formulaire relatif aux sites

A retourner à : Adresse du coordinateur national

Tel/Fax/e-mail:

RECENSEMENT INTERNATIONAL DES OISEAUX D'EAU COLONIAUX MEDITERRANEENS

Formulaire de description du site

1 - PAYS: 2 - DATE:

3 - NOM DU SITE: 4 - DIMENSION (ha):

5 - AUTRE NOM :

6 - CODE DU SITE: 7 - COORDONNEES GEOGRAPHIQUES : N ° ' E ou W ° '

8 - TYPE ZONE HUMIDE (Entourer le ou les chiffre(s) correspondant(s))

A. Zones humides côtières et marines :

1. Eaux marines permanentes peu profondes (moins de 6 mètres à marée basse), y compris détroits et baies marines.

2. Lits marins aquatiques sub-tidaux, y compris lits de varech, herbiers marins .

3. Rivages rocheux, y compris îles rocheuses en mer et falaises côtières.

4. Plages de sable ou galets, y compris barres de sable, langues, îlots de sable et systèmes dunaires.

5. Eaux d'estuaires, eaux permanentes d'estuaires et systèmes deltaïques estuariennes.

6. Vasières intertidales, y compris vasières salées ou de sable.

7. Marais salés, y compris prairies salées et marais salés levés.

8. Lagunes côtières saumâtres / salées, avec au moins une connexion relativement étroite avec la mer.

9. Lagunes côtières d'eau douce, y compris lagunes deltaïques d'eau douce.

B. Zones humides continentales :

1. Fleuves / ruisseaux (y compris cascades) permanents.

2. Fleuves / ruisseaux (y compris cascades) saisonniers / intermittents.

3. Deltas intérieurs permanents.

4. Plaines fluviales, y compris bassins fluviaux inondés, prairies.

5. Lacs d'eau douce permanents (plus de 8 hectares), y compris lacs de bras mort.

6. Lacs d'eau douce saisonniers / intermittents (plus de 8 hectares), y compris lacs des plaines inondables.

7. Lacs, zones inondables et marais permanents et saisonniers, saumâtres, salés ou alcalins.

9. Etangs et marais d'eau douce saisonniers sur substrat inorganique, y compris fondrières, marmites torrentielles, prairies inondées saisonnièrement, marais à laîches.

10. Marais à broussailles, marais d'eau douce dominés par des buissons, saulaies, aulnaies, sur sol inorganique.

11. Forêts marécageuses d'eau douce, forets saisonnièrement inondées, marais boisés, sur sol inorganique.

12. Tourbières, tourbières ouvertes ou couvertes de buissons, fagnes.

13. Tourbières boisées, forêts marécageuses sur tourbières.

14. Zones humides alpines y compris prairies.

15. Sources d'eau douce, oasis.

8. Etangs (moins de 8 hectares), marais et marécages d'eau douce permanents sur substrat inorganique avec végétation émergente, engorgée pendant la majeure partie de la saison de croissance au moins.

16. Zones humides géothermiques.

C. Zones humides artificielles :

1. Zones de stockage des eaux, réservoirs, retenues de barrages hydro-électriques, retenues d'eau (généralement moins de 8 hectares).

2. Etangs, y compris étangs agricoles, étangs pour le bétail, petits réservoirs (généralement de 8 hectares).

3. Etangs d'aquaculture, bassins de pisciculture, bassins d'élevage de crevettes.

4. Exploitations de sel, salines.

5. Excavations, gravières, ballastières, bassins d'eau usées des mines.

6. Traitement des eaux usées, terrains d'épandage, bassins de décantation, bassins d'oxydation.

7. Terres irriguées et canaux d'irrigation, rizières, canaux, fossés.

8.Terres arables, agricoles inondées saisonnièrement.

---

9 - SITE RAMSAR : indiquer la localisation du site / site Ramsar (Cocher la case)

Non ☐ En partie ☐ Inclus dans le site Ramsar ☐ Correspondant exactement avec le site Ramsar ☐

---

10 - REMARQUES :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ajouter un plan précis du secteur, de la délimitation des sites RAMSAR.

NOM ET ADRESSE DU COMPILATEUR :
(Tel., Fax, e-mail)

Résumé

Ce rapport propose une méthodologie pour l'élaboration d'un suivi de la reproduction des oiseaux coloniaux de Méditerranée selon deux options. Cette proposition se fonde sur une étude bibliographique des programmes déjà existants relatifs aux oiseaux et sur un cadre de conception théorique d'un suivi proposé par MedWet. Les étapes de l'élaboration présentées dans ce rapport ne concernent que le début d'un travail à long terme : identification d'une problématique et d'objectifs (à la base des deux options), choix d'échelles spatiales de travail et de variables relatives aux sites de nidification et à la reproduction, évaluation de la rentabilité et de la faisabilité, et étude pilote sur la Camargue et le delta du Gediz en Turquie.

La réussite de ce projet dépend de différents facteurs, entre autres de l'investissement en temps, en argent et en personnel de l'organisme initiateur, et de l'intégration internationale à la réflexion future portée sur ce programme.