

La faune

Les suivis de faune en Camargue sont largement focalisés sur les oiseaux, qui bénéficient de suivis scientifiques à très long terme, parfois depuis les années 50. Le reste de la faune est bien moins suivi, même si diverses études et inventaires ont eu lieu. Certains groupes importants en terme de nombre d'espèces (p.ex. les arthropodes) ne sont quasiment pas suivis en Camargue.

Les invertébrés

Il n'existe pas de suivis à l'échelle du delta entier pour ces groupes, mais simplement une mise à jour régulière des listes d'espèces. Quelques suivis de populations existent néanmoins à des échelles plus locales. Notons qu'en plus de ceux qui seront développés ci-dessous, la Réserve Nationale a mis en place des suivis qualitatifs ou semi-quantitatifs d'insectes et d'araignées, qui à défaut de permettre de quantifier des évolutions, constituent de très utiles « états zéro ».

Le leste à grand stigmas (Lestes macrostigma)

Cet odonate est relativement rare en France, où il n'est connu que de trois sites: l'île d'Oléron, la Camargue et la Corse. La Tour du Valat est le principal site de Camargue où il est présent, l'espèce ayant aussi été trouvée en 2005 aux Marais du Vigueirat et dans les années 1960 à Salin-de-Badon. Sa présence y a été notée dès 1955 (Aguesse, 1960). Actuellement il n'existe pas de suivis de l'espèce, mais une surveillance annuelle de la présence de l'espèce dans les différents marais est assurée et archivée sous SIG. La première année de surveillance (2001) peut faire office de base pour des suivis futurs (« état zéro »): les effectifs ont alors été estimés à plus de 350 individus sur le bras ouest des Relongues (*Rapport d'activité Domaine de la Tour du Valat, 2001*). Les populations présentes sur le domaine sont très fluctuantes d'une année sur l'autre selon les conditions hydrologiques, et les effectifs peuvent être de l'ordre de plusieurs centaines d'individus sur 20 m (D.Cohez & A.Olivier, *comm. pers.*).

Ecrevisse de Louisiane

Deux espèces d'écrevisses exotiques sont présentes en Camargue et leur première mention est répertoriée :

Nom latin	Nom vernaculaire	Origine	Première mention en Camargue
<i>Orconectes limosus</i> (Rafinesque)	Ecrevisse américaine	Amérique du Nord	1976
<i>Procambarus clarkii</i> (Girard)	Ecrevisse de Louisiane	Amérique du Nord	1995

Tableau 1 : Date de première mention en Camargue de deux espèces introduites d'écrevisses. Source : Rosecchi et al., 1996

Sans qu'un suivi quantitatif n'ait lieu, la pêche de la deuxième espèce donne lieu depuis 2006 à l'activité d'un professionnel spécialisé sur le Plan du Bourg, ce qui donne une idée de sa progression fulgurante en Camargue.

Les Artemia

Les petits crustacés du genre *Artemia* sont parmi les rares animaux à vivre de manière permanente dans les salins. Longs d'1 mm environ, ils sont capables de s'adapter à des taux



de salinité variables. Ils sont notamment utilisées comme nourriture de poissons d'aquarium. Les salins de Camargue connaissent depuis quelques années une invasion d'*Artemia franciscana* d'origine américaine, qui remplace *Artemia parthenogenetica* (parfois aussi appelé *A. salina*), jusqu'alors la seule espèce présente en Camargue. La date d'arrivée d'*Artemia franciscana* n'est pas connue avec précision. *Artemia parthenogenetica* était la seule espèce d'*Artemia* dans les salins camarguais dans les années 80 (Brown *et al.*, 1982) alors qu'en 2002, *A. franciscana* est grandement majoritaire dans les salins d'Aigues-Mortes (98 % d'*A. franciscana* et 2 % d'*A. parthenogenetica*), et représente aussi 100% des individus collectés à Fos-sur-Mer (Amat *et al.*, 2005). Enfin, sur des analyses partielles provenant des salins de Salins-de-Giraud et prélevés par la Tour du Valat en 2005 (7 cystes analysés), 5 étaient d'*A. franciscana*, un d'*A. parthenogenetica* et un dernier douteux (A.J.Green, *comm.pers.*). Ainsi en 20 ans, on a assisté au remplacement quasi-total, au moins sur une partie de la Camargue, d'une espèce native par une espèce introduite.

Les macroinvertébrés des rizières

Une étude de terrain de 1998 a comparé la faune de macroinvertébrés des rizières avec des relevés datant de 30 ans (Suhling *et al.* 2000). Les résultats montrèrent de grands changements :

- arrivée de *Giraulus chinensis* d'Asie qui prend la place des espèces natives, autrefois dominantes, de gastéropodes ;
- remplacement massif des crustacés phyllopoètes (dominants dans les années 1970) par des amphipodes, isopodes et décapodes ;
- le macro-crustacé *Triops cancriformis* (5-8cm), fréquemment cité dans les années 70 et alors considéré comme un ravageur du riz, a été décimé et est devenu très rare en 1998. Cette raréfaction est probablement due aux traitements phytosanitaires visant spécifiquement ce crustacé.

Les amphibiens et reptiles

Il n'existe pas de suivis à l'échelle du delta pour ces groupes ; cependant un suivi est mené depuis 2004 sur le domaine de Tour du Valat afin de mesurer les fluctuations d'abondance des différentes espèces d'amphibiens. Le suivi de l'impact de la démoistation en Grande Camargue – Plan du Bourg à partir de 2006 devrait permettre de combler une partie de ces manques, les amphibiens ayant été retenus comme un des indicateurs d'impact.

La cistude d'Europe (Emys orbicularis)

Cette tortue aquatique, protégée en France, est en régression dans l'ensemble de son aire de répartition du fait de nombreux facteurs : destruction et dégradation de ses habitats aquatiques et terrestre, mortalité due à la pêche... La Camargue abrite l'une des plus fortes populations de cistudes de France.

Un suivi a été initié par la Tour du Valat en 1997 pour connaître l'état de la population de cistudes sur deux localités de son domaine. L'estimation des effectifs s'est faite grâce à un modèle de capture-marquage-recapture. La Tour du Valat possédant l'une des populations de cistudes les plus importantes de Camargue, les mesures peuvent y être considérées comme fournissant une information très utile sur l'état de la population en Camargue, sans toutefois être extrapolables à tout le delta, par exemple parce que ce suivi concerne un espace protégé, où elles sont *a priori* susceptibles de se porter mieux que la « moyenne » camarguaise.



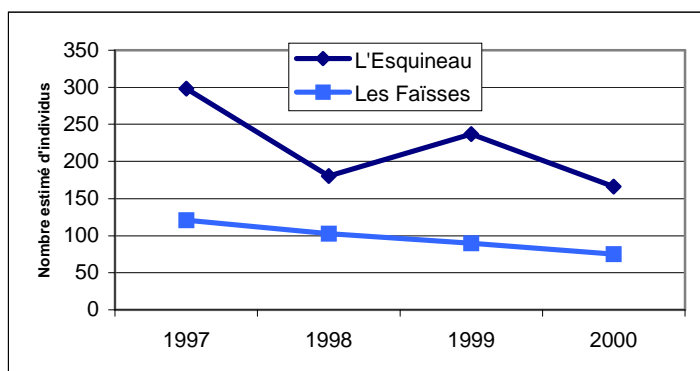
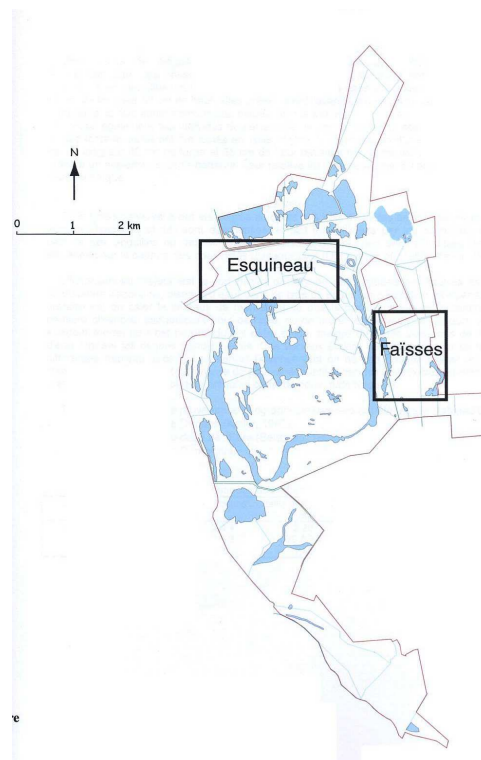


Figure 82 : Estimation de la population de cistude (*Emys orbicularis*) de deux domaines de la Tour du Valat. Source : Olivier, 2002



Les résultats disponibles (mais non représentés sur les graphes après 2000), portant sur 10 années, suggèrent que l'un des deux noyaux de populations (L'Esquineau) subit une importante régression du fait de facteurs locaux (Olivier et al. a paraître), alors que celui des Faïsses serait relativement stable sur la période 1997-2006.

Les poissons

Les poissons ont en Camargue un double intérêt, écologique et économique (cf. § « Chasse et pêche »). La Camargue possède une grande variété de milieux piscicoles, et abrite en conséquence 75 espèces de poissons d'eau douce, d'eau de mer et migrateurs (Perennou & Grevy, 2005). Quelques rares suivis piscicoles ont lieu dans le delta. Au-delà des suivis développés ci-dessous, notons que les concentrations de divers polluants sont aussi suivies dans les poissons, alors considérés comme des « organismes bio-accumulants » (cf. § « Pollutions », sous-§ « Bio-accumulation »).

Peuplement de poissons du Vaccarès et de son bassin versant

Quelques suivis se concentrent sur la lagune du Vaccarès et le canal de drainage du Fumemorte, qui s'y jette. La Tour du Valat a effectué un suivi des poissons du Vaccarès-terminé - de 1993 à 2002, par prélèvement de poissons (et accessoirement d'invertébrés) au large de la Capelière tous les mois. Ce suivi visait à cerner la richesse spécifique (Fig. 84). La Reserve Nationale effectue aussi des suivis (cf. ses compte-rendus annuels de suivi, par ex. RNC 2005).



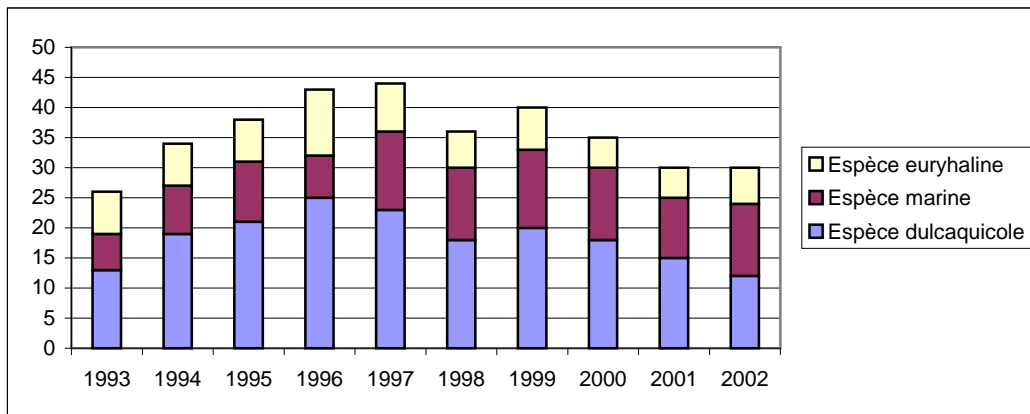


Figure 84 : Evolution de la richesse spécifique du Vaccarès de 1993 à 2002. Source : Poizat et al., 2003 / Tour du Valat.

Le graphique montre une augmentation du nombre d'espèces à partir de 1994 environ, suivi d'une baisse à partir de 1997-1998 et d'une stabilisation vers 2001. L'augmentation initiale du nombre d'espèces découle surtout de celle des espèces d'eau douce, les autres types d'espèces évoluant peu de 1988 à 1997. Ce graphique pourrait être rapproché de celui retraçant l'évolution de la salinité du Vaccarès (cf. § « Hydrologie »). Dès que la salinité baisse, les espèces d'eau douce colonisent le Vaccarès en provenance de canaux de drainage encore non poldérisés comme le Fumemorte ; dès que la salinité remonte, ces poissons se réfugient à nouveau dans les canaux (A.J. Crivelli, *comm. pers.*).

Les espèces exogènes

Parmi les poissons présents dans le delta, un bon nombre d'espèces est d'origine exogène (Fig 85). Si l'on se restreint aux espèces d'eau douce, c'est un tiers des espèces présentes en 1995 qui étaient d'origine exogène (13 sur 39 ; Rosecchi et al. 1997).

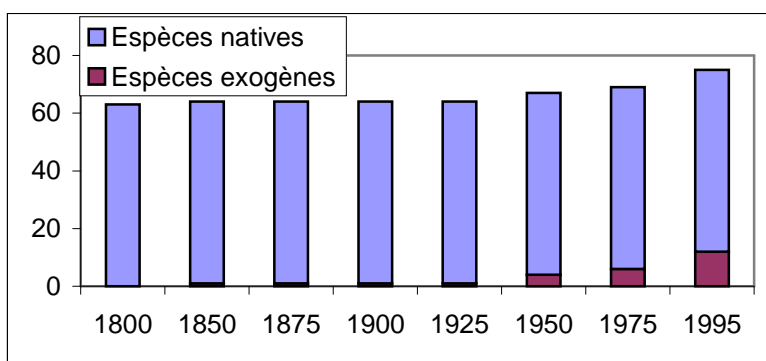


Figure 85 : Part d'espèces introduites dans le peuplement de poissons en Camargue. Source : Rosecchi et al., 1997.

Depuis 60 ans, le nombre d'espèces introduites a triplé en Camargue. Trois espèces parmi les douze exogènes ont colonisé spontanément la Camargue via le réseau fluvial et de canaux européen, les autres ont volontairement été introduites dans le delta pour la pêche ou la lutte contre les moustiques.

Cependant, le seul nombre d'espèces est en soi insuffisant pour prendre la mesure du phénomène : il est également important de connaître la proportion dans le milieu naturel **des individus** d'espèces natives par rapport aux espèces exogènes. Le graphique suivant montre le nombre d'individus d'espèces exogènes et natives par CPUE¹ dans le canal du Fumemorte, l'un des principaux à se jeter dans le Vaccarès.

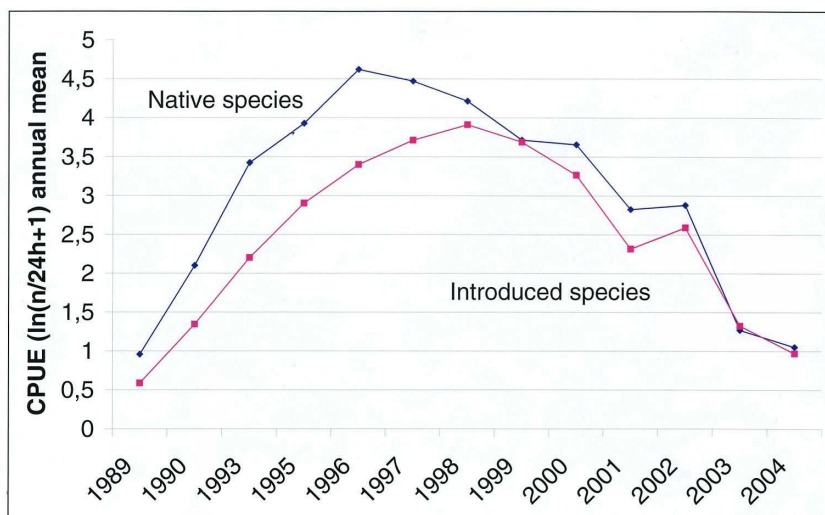


Figure 86 : Evolution des captures de poissons dans le Fumemorte de 1989 à 2004. Source : Crivelli, 2006.

La part des poissons exogènes, en terme d'individus, semble légèrement croître de 1989 à 2004. Il y a désormais autant d'individus d'espèces exogènes que de natifs dans le canal.

Pour l'augmentation d'abondance notée entre 1989 à 1997 chez les deux groupes, l'hypothèse la plus probable est que les relations entre poissons prédateurs (sandre et silure) et poissons proies aient été modifiées par les pêcheurs à la ligne qui pêchent le sandre (A.J.Crivelli *comm. pers.*).

L'anguille (Anguilla anguilla)

L'anguille est un poisson migrateur ; il vit 4 à 10 ans en eaux douces avant de se reproduire dans la mer des Sargasses (Atlantique Nord). Les adultes meurent après la reproduction et les larves reviennent à l'estuaire des fleuves, se transforment en civelles et remontent les fleuves.

En Camargue, le passage de la mer au système lagunaire du Vaccarès se fait par l'unique pertuis reliant la mer et les étangs inférieurs, le Grau de la Fourcade. L'association MRM (Migrateurs Rhône Méditerranée) y effectue un suivi des civelles (alevins d'anguilles) entrant en Camargue. Il a lieu au grâce à une [passe-piège](#) mise en service en janvier 2004, au niveau de l'exutoire d'une station de pompage des eaux de drainage des Stes Maries de la Mer. Ce dispositif permet à MRM de dénombrer et d'attraper les civelles bloquées en aval de l'exutoire de la station, de les mesurer, et de les marquer avant de les libérer dans le système lagunaire du Vaccarès. L'effort de capture serait constant, ce qui permet de comparer les données entre années. La Fig. 87 montre le nombre de civelles capturées par saison (novembre – avril).

¹ Capture Par Unité d'Effort : nombre de captures effectuées avec un matériel et par unité de temps standardisés. C'est un moyen de standardiser les relevés, afin de permettre des comparaisons quel que soit l'effort de pêche

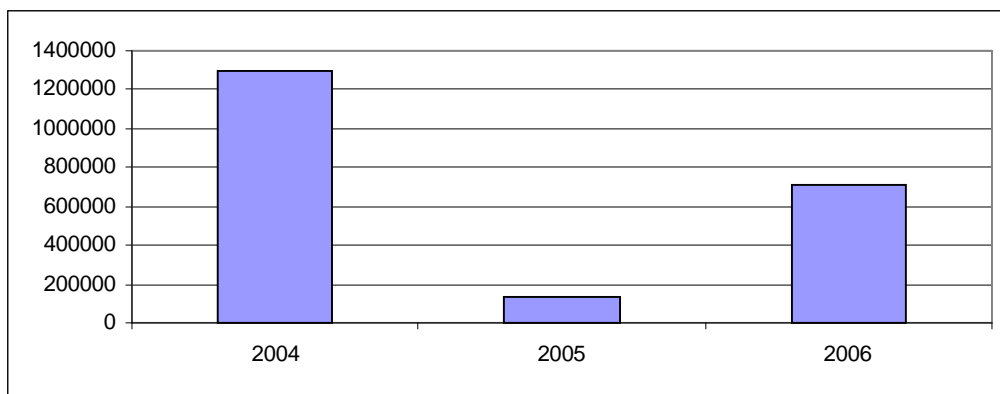


Figure 87 : Effectifs de civelles capturées à la passe-piège du Grau de la Fourcade. Source : MRM / Tour du Valat

Les résultats de ces trois saisons de piégeage permettent uniquement de suggérer quelques hypothèses. Ainsi, il se pourrait que la variation d'effectifs soit surtout fonction des conditions hydrologiques de la Camargue. Les anguilles étant attirées par le courant sortant pour remonter depuis la mer, quand le niveau du Vaccarès est haut (comme en 2004), beaucoup d'eau se déverse en mer et ce fort courant attire de nombreuses anguilles. Au contraire, le Vaccarès très bas en 2005 déversait peu d'eau et attirait donc peu d'anguilles. En 2006, la situation fut intermédiaire (Crivelli et al, sous presse).

[Nota : d'autres suivis relatifs à l'anguille figurent dans les Sections « Pêche » et « Pollutions & santé » (biocumulation de polluants chez les anguilles)]

Les aloses du Rhône (Alosa fallax rhodanensis)

L'Alose feinte du Rhône est un autre poisson migrateur endémique du Rhône, considéré comme Vulnérable à l'échelle européenne. Les populations d'aloses ont diminué en raison de la surpêche et des obstacles sur les cours d'eau (barrages, seuils), qui gênent leur migration. Les aloses du Rhône font également l'objet de suivis de la part de MRM. Ils se déroulent sur l'ensemble du bassin du Rhône, et en particulier au niveau de l'écluse de Beaucaire-Vallabrègues, à 15 km environ au nord du delta du Rhône. Ce point ne se situe pas en Camargue, mais les aloses étant migratrices, ce suivi dénombre *de facto* des poissons ayant transité par le delta, et peut donc être considéré comme représentatif des aloses présentes temporairement en Camargue, la zone deltaïque constituant une zone de transfert et non de résidence pour les aloses (excepté peut-être pour les alosons).

De 1991 à 1997, lors d'éclusées réalisées spécifiquement pour aider le franchissement de l'écluse par les aloses, les poissons ont été dénombrés lors de leur passage (Fig. 88).

Toutefois, le nombre d'aloses comptées lors des éclusées ne constitue pas un indice fiable de la population, en raison du nombre différent d'éclusées réalisées chaque année et de la difficulté à comparer les éclusées entre elles. Tout au plus, la forte baisse apparente en 1995 intervenue malgré un nombre record d'éclusées, pourrait être due aux fortes pluies tombées cette année-là. (MRM, *comm. pers.*). En effet, les débits importants du Rhône qui ont suivi ont provoqué des déversements et une attractivité préférentielle des aloses pour le bras court-circuité de Beaucaire-Vallabrègues, donc moins de passages à l'écluse.

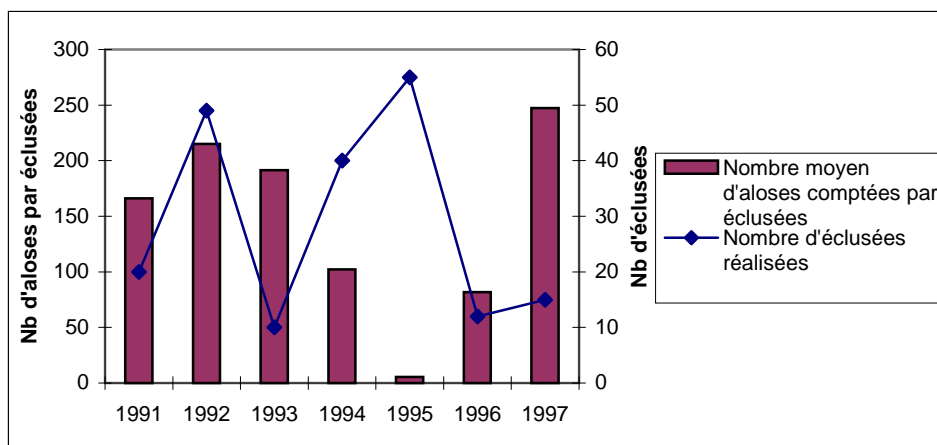


Figure 88 : Evolution des effectifs d'aloses du Rhône comptées à l'écluse de 1991 à 1997. *Source : Pinon, 1998.*

À partir de 1995, MRM a mis en place un suivi des captures d'aloses par la pêche aux engins (professionnelle et amateur) en aval de Beaucaire-Vallabrègues. Depuis 1997, ce suivi est complété par un suivi de la pêche aux lignes d'aloses, qui fournit des indices d'abondance fiables² de la population à l'échelle du bassin (Fig. 88bis). Depuis 3 ans, ces indices d'abondance sont en augmentation et l'on observe ainsi les effets bénéfiques des actions entreprises dans le cadre du Plan Migrateurs Rhône-Méditerranée.

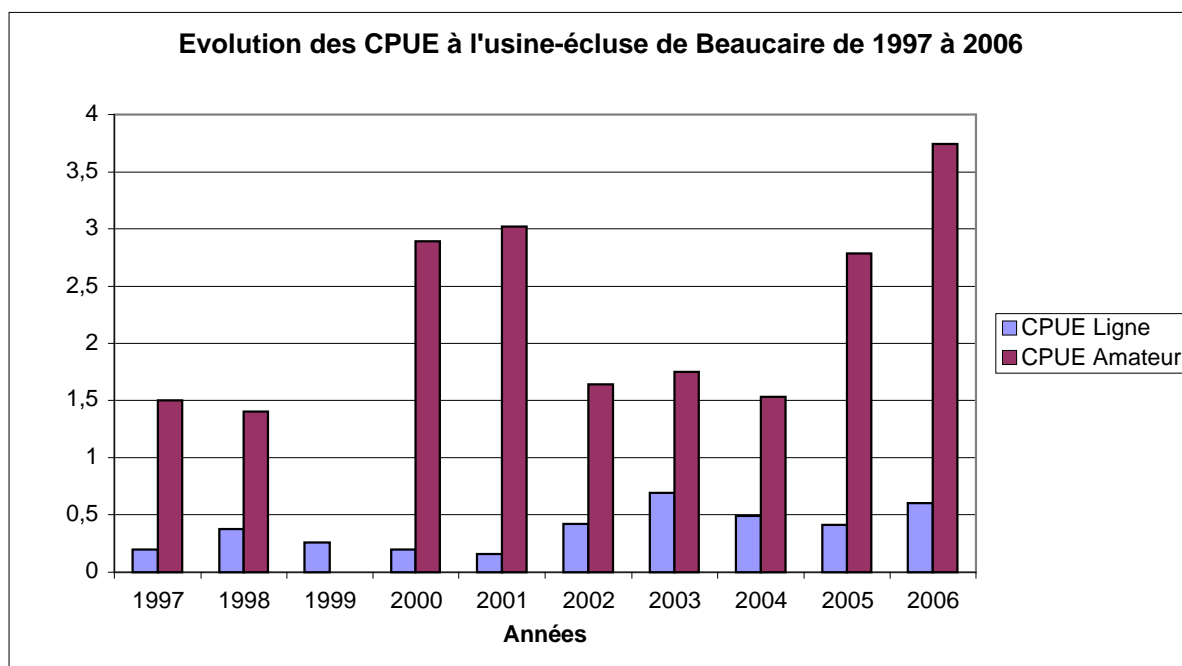


Figure 88bis : Evolution des CPUE à l'usine de Beaucaire de 1997 à 2006. *Source : MRM.*

Les données de détail au niveau de l'écluse de Beaucaire sont toutefois à pondérer par l'influence des paramètres hydrologiques décrits plus haut, le nombre et la qualité des éclusées spécifiquement réalisées par les aloses, le rétrécissement en 2006 de la réserve de pêche, sans oublier les fluctuations naturelles d'abondance de l'espèce.

² CPUE : nombre d'aloses capturées par heure de pêche

Les mammifères

Les lapins de garenne (Oryctolagus cuniculus)

Présents sur l'ensemble du delta, ils sont suivis sur 3 domaines de Camargue par leur gestionnaires : l'équipe de gestion du marais du Vigueirat depuis 1989 (sur le Ligagneau puis à partir de 1992 sur l'Etourneau également) ; l'équipe de gestion de la Tour du Valat depuis 1984 (Tour du Valat et Petit-Badon) ; l'équipe de de gestion de la Palissade depuis 1998 et l'équipe de la RNC depuis 1988 dans les secteurs d'Amphise, de Douane-Rousty et de la Comtesse-Diane (données : RNC, 2005). Ces quatre programmes de suivi sont toujours en place. Ils consistent en des dénombrements le long de transects standards, les chiffres étant ensuite convertis ou non en indices kilométriques d'abondance (IKA).

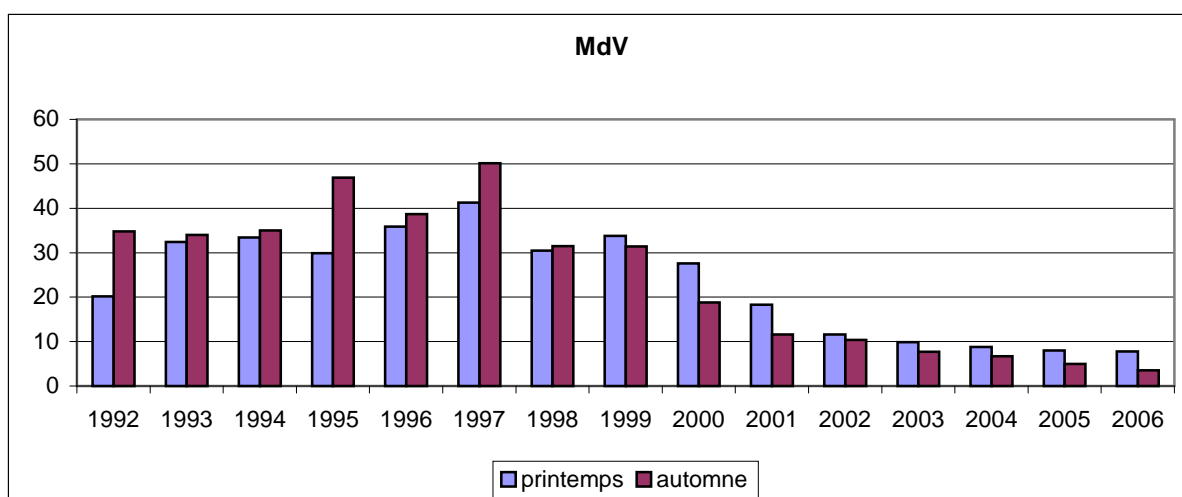


Figure 89 : Evolution des effectifs de lapins comptés aux marais du Vigueirat. Source : les Amis des Marais du Vigueirat, 2006. [1989-90 : comptages sur Ligagneau, 6,8 km ; à partir de 1992 comptages sur Ligagneau & l'Etourneau 10,7 km]

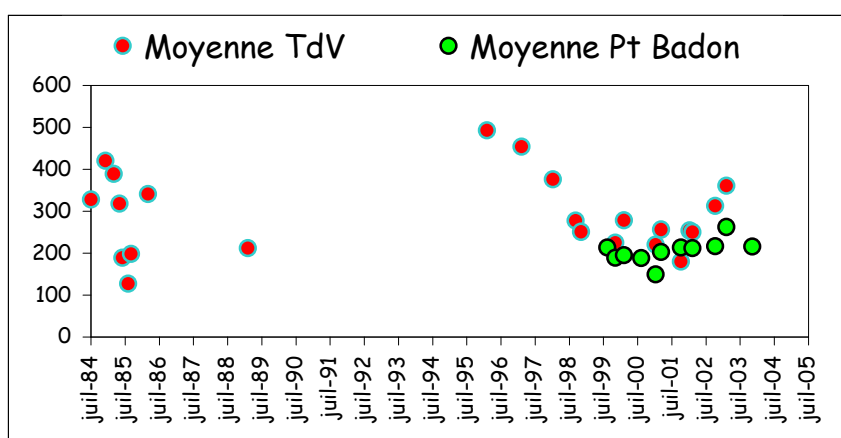


Figure 90 : Evolution des effectifs de lapins sur deux transects du domaine de la Tour du Valat. Source : D.Cohez/ Tour du Valat, 2006.

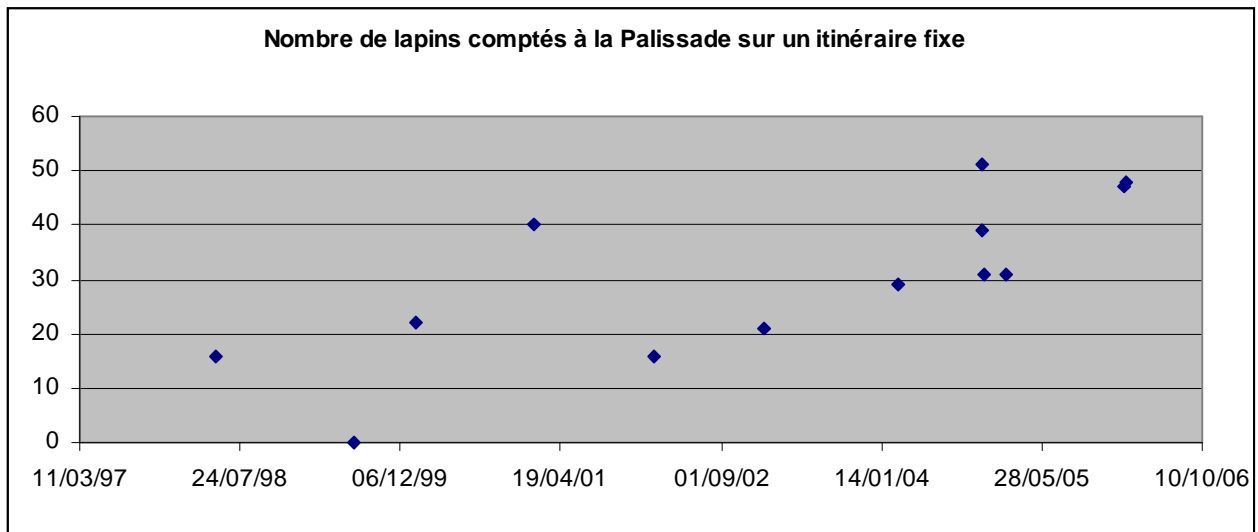


Figure 91 : Nombre de lapins comptés sur itinéraire fixe au Domaine de La Palissade. Source D.Lafage, Syndicat Mixte de Gestion de La Palissade, 2006.

Une baisse de la population de lapins apparaît dès la fin des années 90 (voire avant) aux marais du Vigueirat, sur la Tour du Valat et sur l'un des trois transects de la RNC. Cette baisse est principalement attribuée par les gestionnaires au virus du VHD, qui a décimé les populations (O.Pineau *comm. pers.*) ; localement le manque de ressources alimentaires est aussi invoqué (RNC, 2006). Il faut souligner que ces suivis concernent des populations qui avaient déjà subi auparavant l'impact de la myxomatose. Cette baisse d'abondance n'apparaît pas à La Palissade (où le suivi semble toutefois avoir commencé après un effondrement notable mais non quantifié des populations ; D.Lafage, *comm. pers.*).

Les grands rhinolophes (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Ces chauves-souris sont protégées au niveau national³ et européen⁴, et inscrites comme « Vulnérables » au livre rouge des espèces menacées de France. Au niveau international, le Grand Rhinolophe est inscrit à l'annexe II de la Convention de Bonn (30/10/1998) et à l'annexe II de la Convention de Berne (20/08/1996). La seule colonie de Grand Rhinolophe de Grande Camargue a été découverte dans le secteur des Stes Maries en 2005 (Quekenborn 2005, 2006). Celle-ci, regroupant environ 150 individus est la plus grande colonie de la région PACA. Un suivi des effectifs est sur le point d'être mis en place par le PNRC.

Les autres mammifères

La Tour du Valat maintient à jour un « log » qui recense les observations de mammifères en Camargue (date, espèce, effectif, comportements particuliers, ...). Ce log n'est pas un suivi quantifié à proprement parler, mais il permet de suivre qualitativement les grandes évolutions de populations et de constater l'apparition d'espèces nouvelles.

De plus, quelques autres espèces sont suivies sur des sites non représentatifs de la Camargue, ce qui ne permet pas d'en tirer des conclusions quant à leur abondance dans le delta. Citons

³ Art. 1 de l'arrêté ministériel du 17.04.1981

⁴ Annexe IV de la directive Faune-Floie du 22.07.1992.

pour information le suivi de pipistrelles soprans (*Pipistrellus pygmaeus*) dans les nichoirs des bâtiments de la Tour du Valat depuis 2002 et les captures de sangliers dans le domaine de la Tour du Valat depuis 1983. Un suivi d'une colonie récemment découverte de Grands Rhinolophes en Camargue devrait être mis en place par le PNRC.

Les oiseaux

La Camargue abrite une avifaune exceptionnelle, qui a de longue date attiré naturalistes et programmes de recherche et de suivi. C'est ainsi que des données très complètes sur les oiseaux existent depuis les années 1950 (parfois avant), et que de très nombreux suivis existent à ce jour. L'avifaune est ainsi l'une des thématiques les mieux suivies en Camargue, notamment en raison des travaux menés depuis un demi-siècle par la Station Biologique de la Tour du Valat et le CNRS (A.Tamisier), complété par le travail incessant des gestionnaires d'espaces naturels (RNC, AMV, Palissade...), et les observations de nombreux passionnés amateurs.

Tant la composition globale des peuplements que les effectifs d'espèces particulières sont suivis, avec un pas de temps variable. Parfois, d'autres paramètres comme le succès de reproduction sont mesurés, sur le long terme ou plus ponctuellement dans le cadre d'une étude à durée limitée. La plupart des données quantitatives sont régulièrement résumées dans les *Compte-rendus d'ornithologie camarguais*, publiés dans la *Revue d'Ecologie (Terre & Vie)* depuis les années 1960, tous les 2 à 5 ans (voir par ex. Thibault et al. 1997, et Kayser et al. 2003), ce dernier étant téléchargeable sur :

http://www.reserve-camargue.org/html/la_reserve/RC7_cr_scient.php. Trois livres ont de plus synthétisé ces données en 1981 (Blondel & Isenmann 1981), 1993 (Isenmann 1993), et 2004 (Isenmann 2004).

L'accent sera ici mis sur les suivis qui s'effectuent à l'échelle de la Camargue entière. De nombreux gestionnaires d'espaces, protégés ou non, effectuent de très bons suivis supplémentaires sur leur site, qui ne sont toutefois pas repris ici en raison de l'échelle que nous visons. Seules exceptions : lorsque pour des espèces qui ne sont pas suivies à l'échelle du delta (en général, des espèces nombreuses et/ou très dispersées), un site est soit connu pour abriter une fraction importante des effectifs camarguais, soit fait l'objet de suivis avec un protocole précis, qui permet de le considérer comme un site-échantillon pour le suivi ces espèces (p.ex. passereaux terrestres).

Le peuplement d'oiseaux nicheurs en Camargue

De premiers inventaires ont été dressés dès le milieu du XIXe siècle, et complétés au cours des 160 années suivantes : on dispose ainsi de 4 listes relativement complètes, établies à des périodes différentes (Fig. 92).



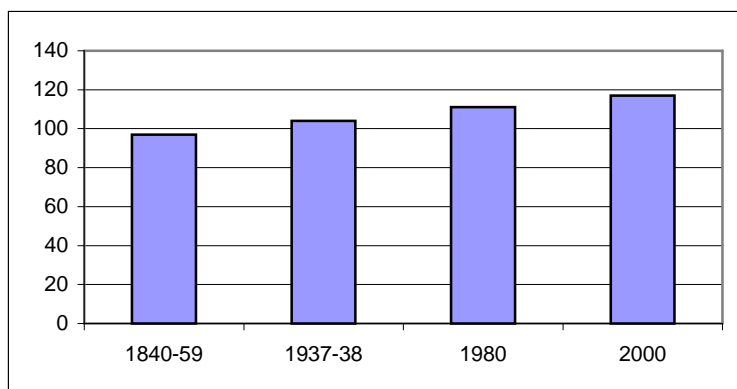


Figure 92 : Nombre d'espèces connues comme nicheuses régulières en Camargue au cours des 160 dernières années Sources : Blondel & Isenmann 1981, Isenmann 1993, Barbraud *et al.*, 2004

Le nombre d'espèces connues pour nicher régulièrement en Camargue s'est accru (Fig.92), même si avant les années 1950 (début des suivis ornithologiques réguliers), un effort de prospection moindre a peut-être pu conduire à quelques sous-estimations. L'essentiel des gains enregistrés au cours des décennies 1980-2000 est en revanche bien réel, et concerne notamment des espèces à forte valeur patrimoniale et/ou très détectables : Grand Cormoran, Cygne tuberculé, Oie cendrée, Grande Aigrette, Buse variable, Grand-Duc, Cigogne blanche, Spatule blanche... (Barbraud *et al.*, 2004).

Oiseaux d'eau nicheurs

Historiquement, les oiseaux d'eau nicheurs sont l'un des domaines où la Tour du Valat a apporté le plus de connaissances depuis les années 1950. Trois groupes sont particulièrement bien suivis : les flamants, les hérons et les laro-limicoles.

Les flamants

Depuis la fin des années 1940, l'effectif nicheurs de flamants est précisément suivi, ce qui est facilité par leur très forte concentration (une seule grande colonie, en général). Au cours des dernières décennies, une photographie aérienne en début de saison de reproduction permet de compter les nids occupés de l'unique colonie ; une seconde prise au moment de l'élevage des poussins, réunis en une ou quelques « crèches », permet de compter le nombre de poussins proches de l'envol et ainsi d'estimer le succès de reproduction.

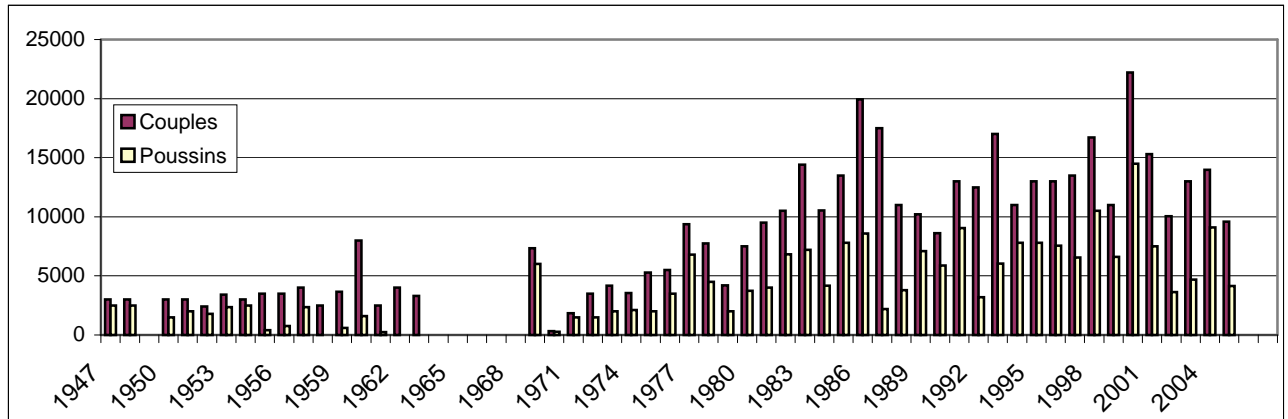


Figure 93 : Couples nicheurs et succès de reproduction du Flamant rose en Camargue Source : données Tour du Valat

Après des effectifs relativement stables dans les années 1947-63, le Flamant rose a disparu comme nicheur de Camargue au milieu des années 1960. Il y est revenu en fin des années 1960 et a connu une forte croissance jusqu'en 1986, avant de se stabiliser depuis dans une fourchette autour de 10 à 18.000 couples nicheurs, avec de fortes variations interannuelles toutefois. Le succès de reproduction, globalement stable sur le long terme, est lui aussi très variable (0,13 – 0,88 entre 1969 et 2005), avec par exemple seulement un poussin élevé pour 4 couples en 1992, mais environ 2 poussins élevés pour 3 couples en 1991, 94, 2004...

Parallèlement, un suivi plus qualitatif des travaux de restauration ayant permis le retour en 1969, puis le développement de la population, est aussi réalisé (Johnson & Barbraud 2004, p. 129 & 134).

Les hérons arboricoles et l'Ibis falcinelle

Depuis 1967, les colonies et de nids les hérons arboricoles (Hérons cendrés, bihoreau, crabier, garde-bœufs ; Aigrette garzette ; Grande aigrette) et d'Ibis falcinelle (espèce nicheuse occasionnelle) sont recensés dans l'ensemble de la Camargue par la Tour du Valat. Un repérage des colonies occupées a d'abord lieu par avion, puis le comptage est effectué à pied dans les colonies. Jusqu'en 2002 le recensement était annuel ; depuis il n'a plus lieu que tous les 2 ans pour les espèces les plus communes, mais continue à être annuel pour le Héron crabier, espèce à forte valeur patrimoniale. Les données étant collectées à l'échelle de la colonie (de 1 à plusieurs dizaines par espèce), elles peuvent facilement être agrégées à l'échelle des sous-régions de la Camargue (cf graphes). Seules sera présenté ici un échantillon d'espèces.

Ces données permettent de suivre l'installation de nouvelles espèces dans le delta (Fig. 94) ou l'évolution dans le temps d'espèces présentes de plus longue date (par ex. Fig. 95-96). Elles permettent aussi de mesurer des changements dans l'écologie de certaines espèces (% de Hérons cendrés nichant dans les arbres ou en roselière, Fig.97), ainsi que l'importance

relative des différents secteurs de Camargue (Plan du Bourg, Petite Camargue...) au cours du temps.

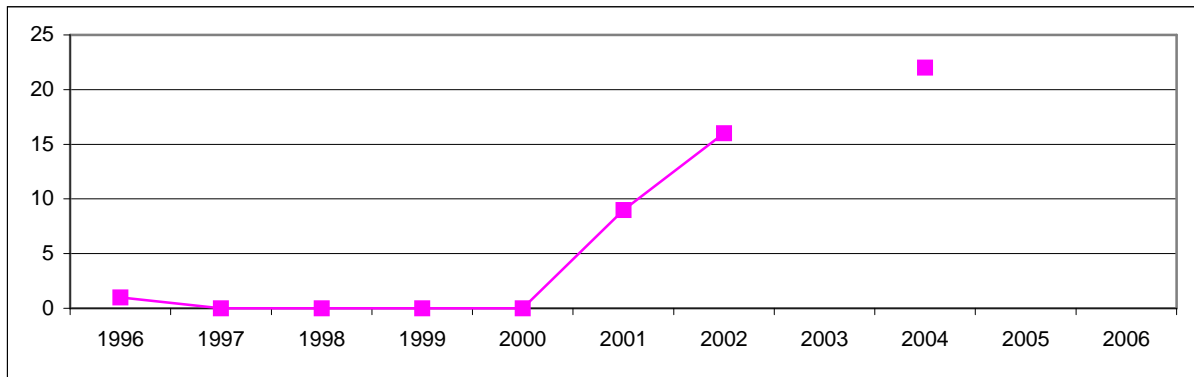


Figure 94 : Evolution des effectifs nicheurs de Grande Aigrette (*Ardea alba*) en Camargue Source : données Tour du Valat

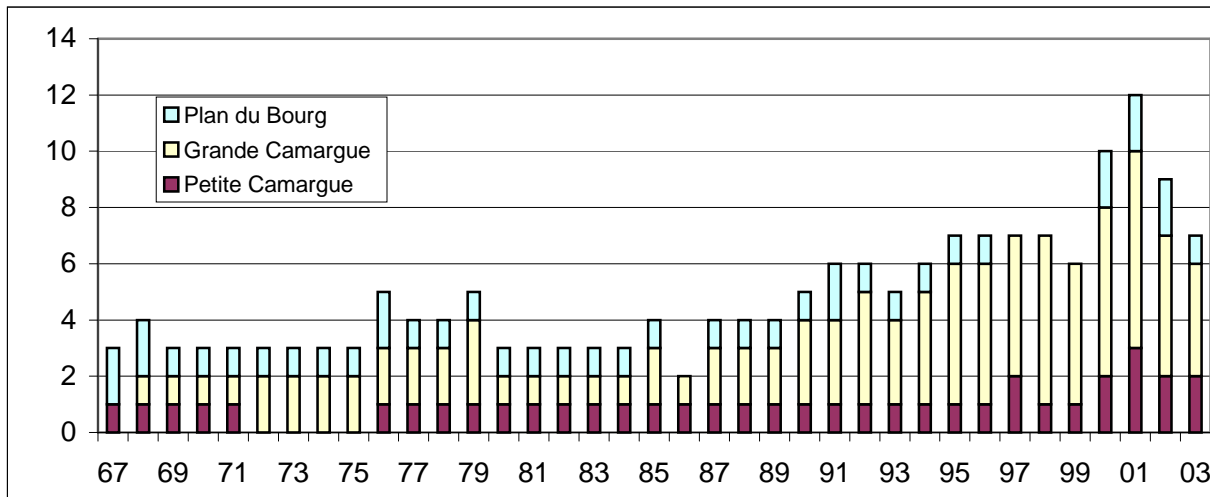


Figure 95 : Nombre de colonies de héron crabier en Camargue Source : données Tour du Valat

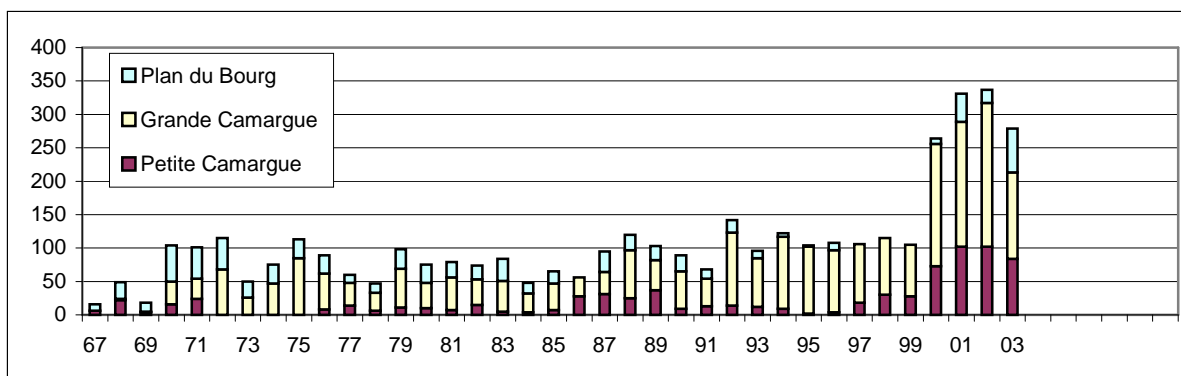


Figure 96 : Nombre de couples de héron crabier en Camargue Source : données Tour du Valat

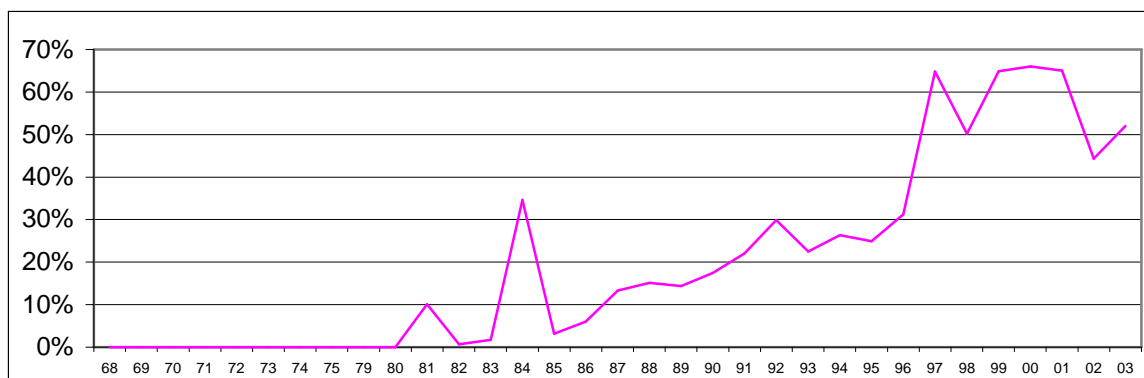


Figure 97 : % de couples de Hérons cendrés nichant dans les arbres (par rapport aux roselières) Source : données Tour du Valat

De plus, d'autres paramètres comme la taille de ponte ou le succès de reproduction ont également été suivis dans le passé (ex. Hafner et al. 2004, p. 102), mais leur collecte est interrompue depuis le début des années 2000 pour les hérons (2004 pour le héron crabier). En revanche, un suivi similaire a été initié en 2006 sur l'Ibis falcinelle.

Les hérons paludicoles

Depuis 1968 en Grande Camargue, puis 1980 pour le reste du delta (et du Languedoc), la Tour du Valat suit la population nicheuse de Hérons pourprés par des dénombrements aériens. A l'occasion de ce survol des roselières, sont également dénombrées les espèces qui nichent en partie dans cet habitat, en partie dans les arbres (Héron cendré et Grande aigrette ; cf. § précédent). Les mêmes paramètres que pour les hérons arboricoles sont notés (Fig. 98), et permettent par exemple de suivre, au-delà de l'effectif total, l'importance relative des différents secteurs de Camargue au cours du temps. Ainsi pour le Héron pourprés par exemple, apparaissent de fortes fluctuations des effectifs nicheurs avec une tendance à la diminution en Île de Camargue, au profit du Plan du Bourg et de la Petite Camargue (Fig. 98).

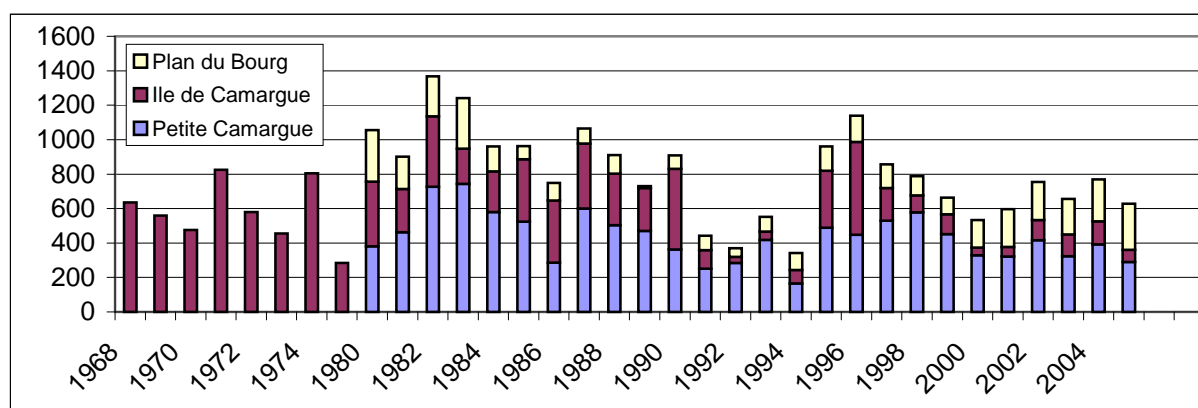


Figure 98 : Nombre de couples de hérons pourprés nicheurs en Camargue (pas de comptage hors île de Camargue avant 1980). Source : données Tour du Valat

Les hérons paludicoles non coloniaux sont plus difficiles à recenser exhaustivement.

Les Butors étoilés ont donné lieu à des recensements exhaustifs épisodiques, d'abord en 1982-85, puis de 1996 à 2000 (par ex. Kayser *et al.*, 1998 ; Kayser *et al.* 2003) : aucune tendance nette des effectifs n'apparaît (Fig.99).

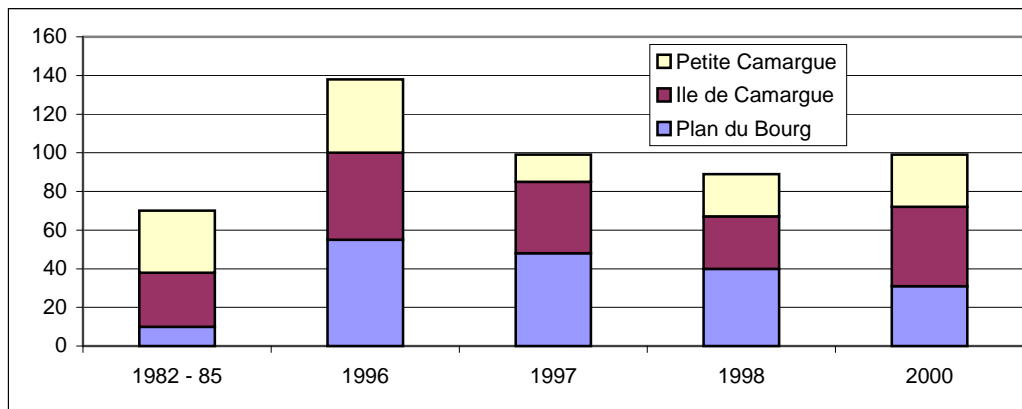


Figure 99 : Effectif de butors étoilés recensés en Camargue de 1982 à 2000. Source : données Tour du Valat

A partir de 2001 dans le cadre du LIFE Butor, des dénombrements annuels sont entrepris sur un secteur particulièrement important pour l'espèce, les étangs du Charnier-Scamandre en Petite Camargue. Une nouvelle méthode plus fiable est utilisée, ce qui rend les données non comparables avec les précédentes : on passe ainsi de 14-20 mâles chanteurs sur ce secteur avant 2001, à 45-70 mâles ensuite. Ces effectifs représentent la plus grande population de butors étoilés de France connue à ce jour (Poulin *et al.* 2006). L'augmentation apparente d'effectifs (Fig. 100) est donc surtout liée au changement de méthode. Toutefois aucun recensement exhaustif de la Camargue n'a été entrepris à l'aide de cette nouvelle méthode.

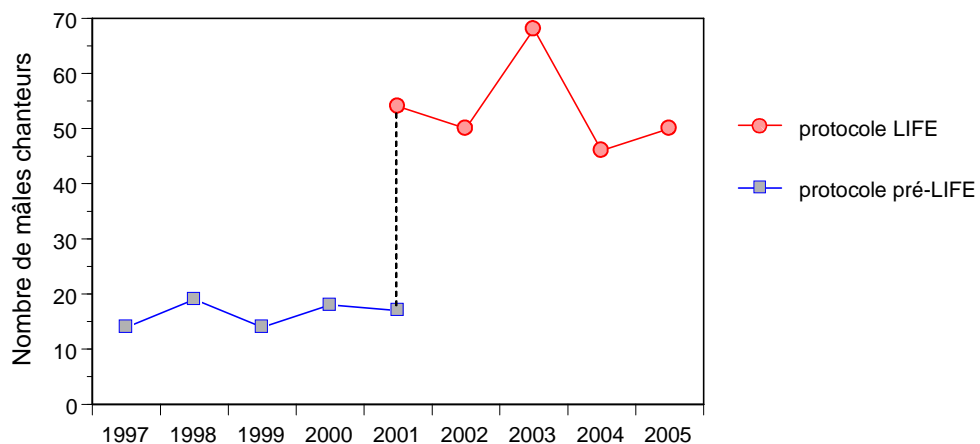


Figure 100 : Evolution des effectifs de mâles chanteurs sur le site Charnier-Scamandre depuis 1997 (d'après Poulin *et al.* 2006).

Autre espèce non coloniale, le Blongios nain n'est pas suivi annuellement à l'échelle de la Camargue. En revanche des estimations/ dénombrements sont effectués de loin en loin, dans le cadre de recensements nationaux, conduisant à des populations estimées à 50-150 couples au début des années 1970, 43 couples en 1983, et 100-130 couples en 2003-04 (Marion *et al.* 2006). Selon ces auteurs, l'effondrement suivi d'un redressement récent est avéré et n'est pas un artefact lié aux méthodes.

Les laro-limicoles

Goélands, mouettes, sternes et avocette

Les 8 espèces de laro-limicoles coloniaux les plus repérables (Mouettes rieuse et mélanocéphale ; Goélands railleur et leucophée ; Sternes pierregarin, hansel, naine et caugek ; Avocette) donnent lieu depuis 1956 à un suivi exhaustif en Camargue, tous les 3 ans en moyenne. Le suivi est effectué, selon les années et les sites, par survol aérien et/ou à pied dans les colonies. Les autres espèces (Echasses, Gravelot à collier interrompu...) sont trop peu repérables, ou dispersées sur un trop grand nombre de sites, pour être aisément suivies à long terme, et seules des estimations ponctuelles ont été tentées.

Le suivi des 8 espèces citées permet de mettre en évidence, par exemple, le remplacement graduel d'une espèce nicheuse de mouette par une autre (Fig.101), ou bien l'installation progressive en Camargue d'une espèce native mais envahissante, le Goéland leucophée (Fig.102), qui pose des problèmes de conservation à d'autres espèces. L'éradication de ce dernier (effectuée jusqu'au début des années 2000) était aussi suivie (Sadoul 2004, p. 228).

Le suivi peut montrer également le déplacement récent des colonies de laro-limicoles des zones lagunaires ou salines où elles étaient auparavant établies, vers des marais d'eau plus douce (ex. en Fig.103).

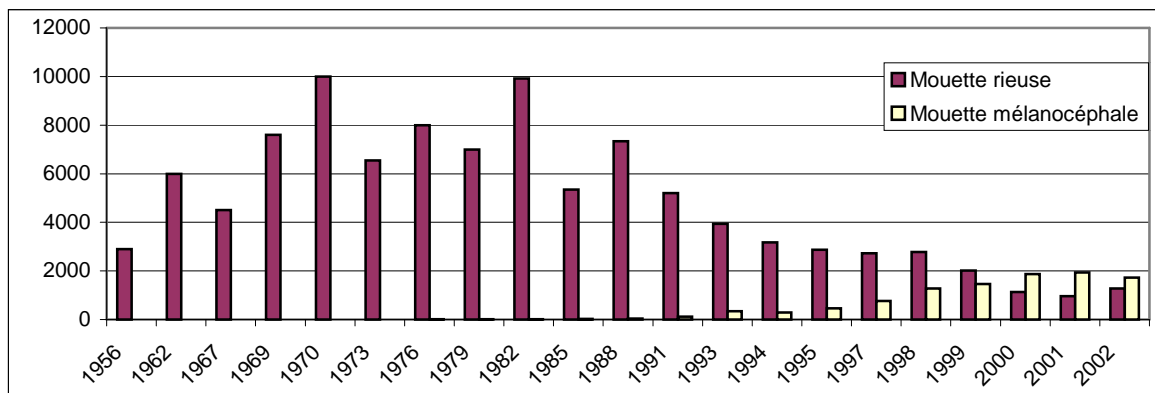


Figure 101 : Effectifs de mouette rieuse (*Larus ridibundus*) et de mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*) en Camargue Source : données Tour du Valat

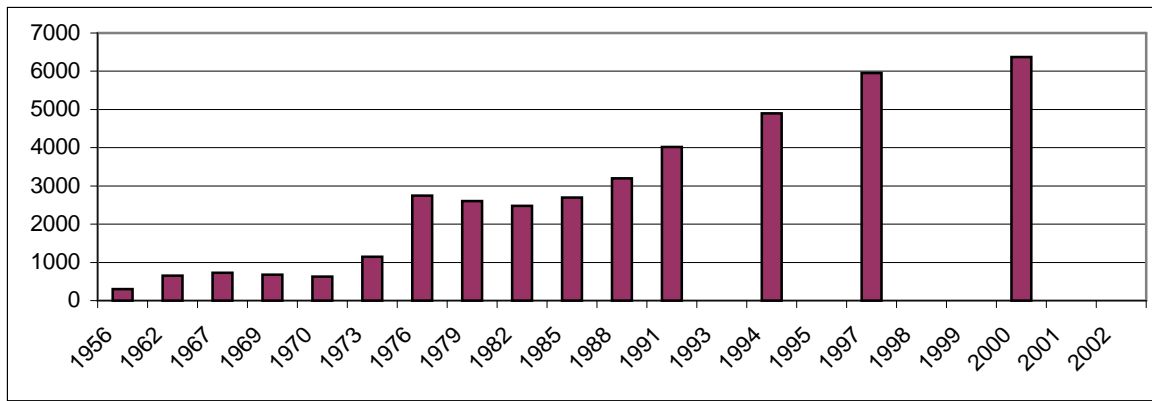


Figure 102 : Effectif de goélands leucophée en Camargue Source : données Tour du Valat

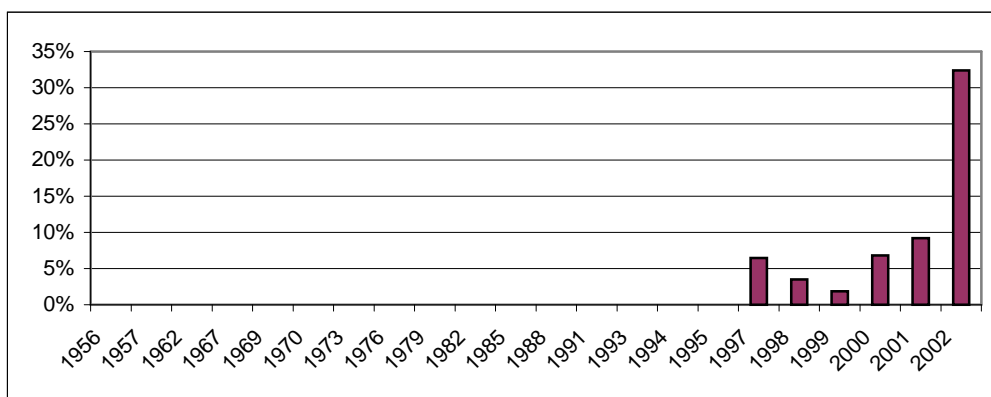


Figure 103 : Pourcentage de laro-limicoles coloniaux de Camargue nichant dans les marais d'eau douce (le reste nichant dans les zones humides saumâtres/ salées) Source : données Tour du Valat

De plus, depuis 1993, le succès de reproduction est suivi sur un échantillon de colonies, variable selon les années. Les données ne sont pas actuellement sous une forme permettant d'en visualiser aisément les résultats.

Enfin, pour une espèce ne nichant plus qu'épisodiquement en Camargue, la Guifette moustac, des données de suivi ponctuelles (Sadoul 2004, p. 232) sont disponibles, dont le détail serait à rechercher dans la littérature.

La Glaréole à collier

Cette espèce coloniale nichant dans des milieux distincts des précédentes, son suivi est effectué à part. La première donnée quantitative en Camargue date de 1937, puis il faut ensuite attendre 1947 et 1956 pour avoir de nouvelles preuves de sa reproduction. A partir de 1956, la découverte de colonies (et le suivi) deviennent réguliers. Après une baisse possible de la pression d'observation dans les années 1990, un véritable suivi intensif est à nouveau mis en place à partir de 1999 (N. Vincent-Martin), coïncidant avec une augmentation du nombre de colonies détectées et des effectifs (Fig.104 et 105).

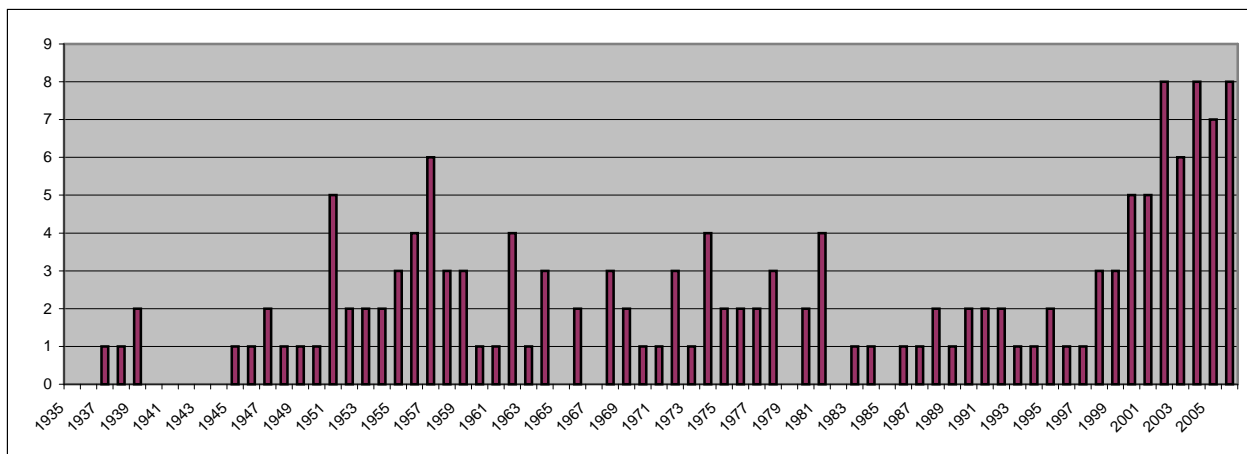


Figure 104 : Nombre de colonies de Glaréole à collier établies en Camargue. Source : données Tour du Valat - CEEP

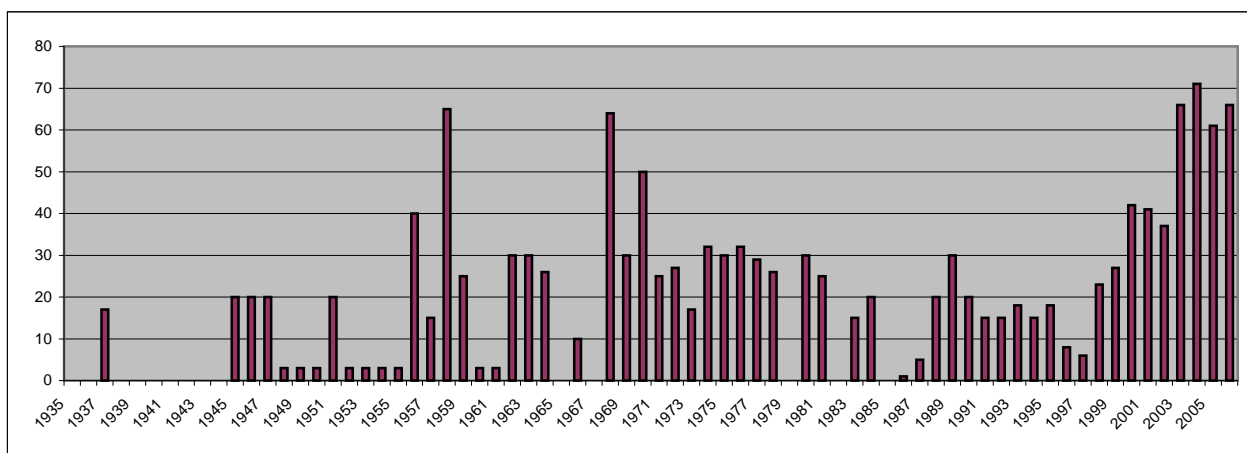


Figure 105 : Effectifs reproducteurs de la Glaréole à collier en Camargue, de 1937 à 2006. Données Tour du Valat -GRIVE - CEEP. Les années sans données sont des années sans recensement.

Nota : sur les 2 graphes précédents les chiffres relatifs aux années 2001-05 concernent la France ENTIERE et pas seulement la Camargue (non disponibles) ; une petite partie des couples pouvant nicher dans des départements adjacents (Hérault..)

Autres oiseaux d'eau

Quelques autres espèces donnent lieu à des recensements épisodiques, permettant de suivre de loin en loin l'évolution de la population : Tadorne de Belon, Nette rousse (Fig. 106-107)... Toutefois, les méthodes étant variables selon les périodes, les comparaisons nécessitent des précautions.

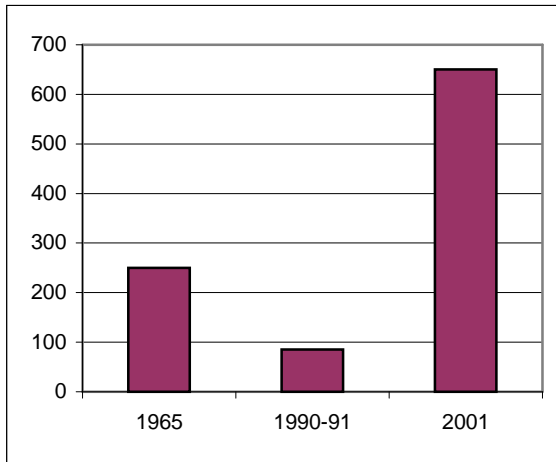


Figure 106 : Effectifs nicheurs (couples) de Nette rousse en Camargue Source : Isenmann 2004

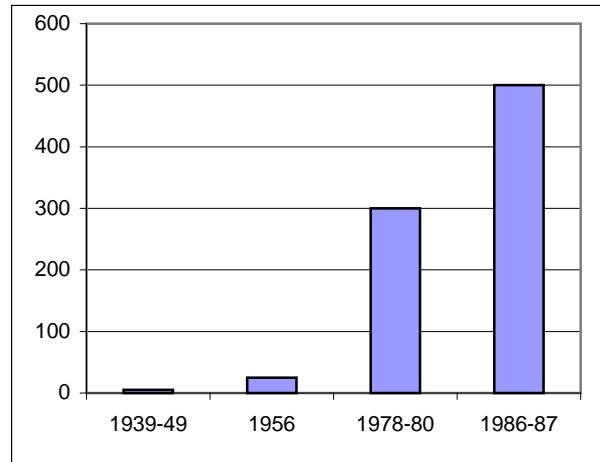


Figure 107 : Effectifs nicheurs (couples) de Tadorne de Belon en Camargue Source : Isenmann 2004

Si la progression du Tadorne de Belon comme espèce nicheuse en Camargue est avérée, la différence de méthodes est très probablement responsable de l'augmentation apparente des effectifs de Nette rousse, une espèce très difficile à détecter en période de reproduction, et donc souvent sous-estimée avant 2001 (Defos du Rau et al. 2003).

Enfin, l'association Les Amis des Marais du Vigueirat (AMV), la Tour du Valat, la Réserve Nationale de Camargue et d'autres organismes effectuent un suivi de quelques autres espèces d'oiseaux d'eau à valeur patrimoniale, rares ou irrégulières en Camargue, limitées à peu de sites, et donc faciles à suivre : Cigogne blanche, Spatule blanche, Oie cendrée, Talève sultane, Sterne caspienne, Grand Cormoran... L'installation de ces nouvelles espèces peut ainsi être suivie précisément (ex. en Fig.108-109).

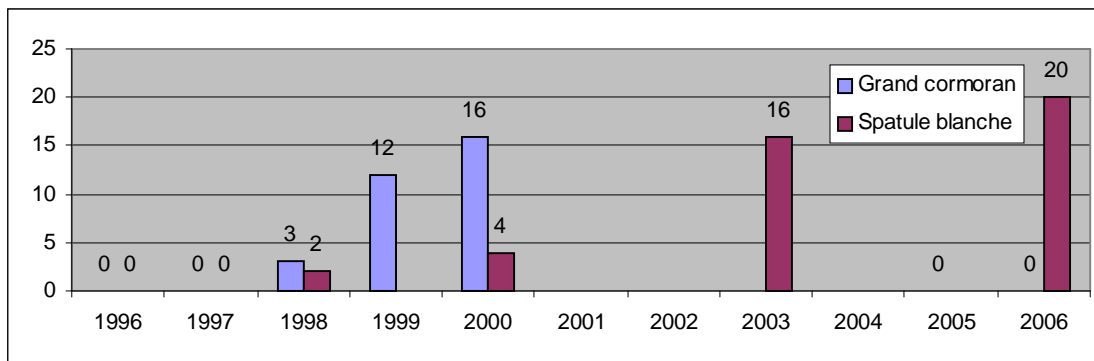


Figure 108 : Effectifs nicheurs de Grand cormoran et de Spatule blanche en Camargue Source : Thibault et al. 1997, Kayser et al. 2003, plus données TdV

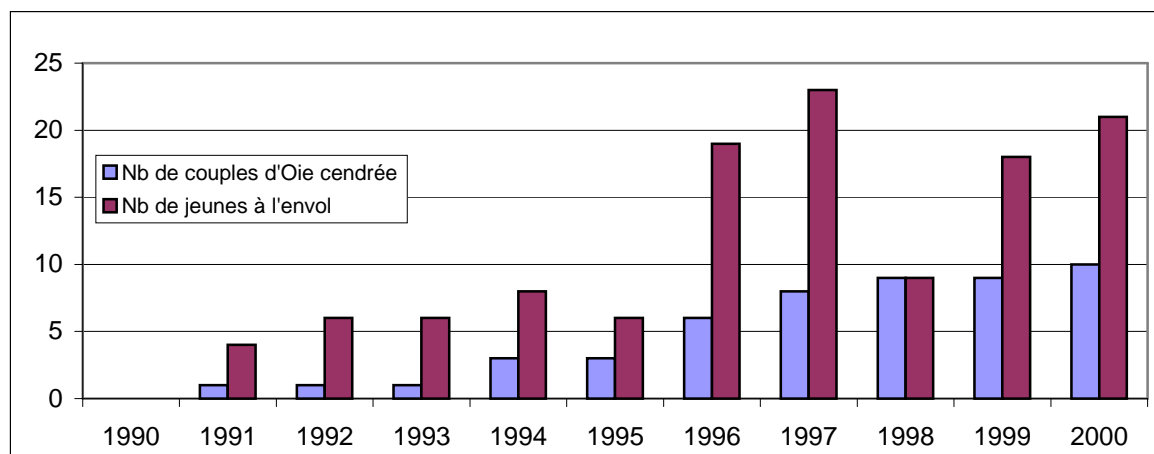


Figure 109 : Effectifs d'oies cendrées nicheuses en Camargue et succès de reproduction. Source : Thibault et al. 1997, Kayser et al. 2003, données AMV

Oiseaux d'eau hivernants

Les anatidés et les foulques

Quelques comptages exhaustifs des Anatidés hivernant en Camargue ont été effectués dès 1955-59 par L.Hoffmann & J.Penot (TdV & RNC), avec un ensemble de techniques variables : à pied, à cheval, en bateau... Depuis 1965, des comptages aériens standardisés des remises ont été effectués, d'abord par A.Tamisier du CNRS (1965-2002) puis par M.Gauthier-Clerc (TdV, depuis 2003). Ces comptages aériens sont mensuels, de septembre à mars, chaque hiver (7 comptages/ an). L'unicité de l'observateur pendant de longues années consécutives, sur un même tracé et avec le même moyen (avion), assure que les données sont comparables d'une année à l'autre. L'effectif compté représente un % inconnu (mais vraisemblablement peu variable) de l'effectif réellement présent en Camargue. Les données existent à une échelle très précise (plans d'eau individuels) mais ne sont diffusées qu'à une échelle « amalgamée » (Camargue entière). Entre 1965 et 1985, puis à nouveau depuis 2004 un bulletin mensuel est diffusé à tous les propriétaires et gestionnaires concernés (après 1985 seule une synthèse tous les ans ou 2 ans fut produite).

Seules les espèces les plus nombreuses sont prises en compte par cette technique de dénombrement : Canards colvert, pilet, souchet, chipeau, siffleur ; Sarcelle d'hiver ; Nette rousse ; Fuligules milouin et morillon ; Foulque macroule. Depuis 2004-05 s'y sont ajoutés les Cygnes tuberculés et de Bewick, l'Oie cendrée, et la Barge à queue noire lors de sa remontée migratoire.

A partir de ces données mensuelles (7 mois/an), plusieurs indices peuvent être retenus pour mesurer les évolutions dans le temps : effectifs d'un mois donné ; effectif moyen sur les 7 mois de l'hiver... Ne sont ici présentés que quelques exemples, en retenant l'effectif à la mi-janvier, « standard » international utilisé par Wetlands International pour les comptages internationaux (**Attention : les données de 1955-59 obtenues par des méthodes différentes, incluses dans certains des graphiques, ne sont donc pas directement comparables mais sont reproduites à titre informatif**).

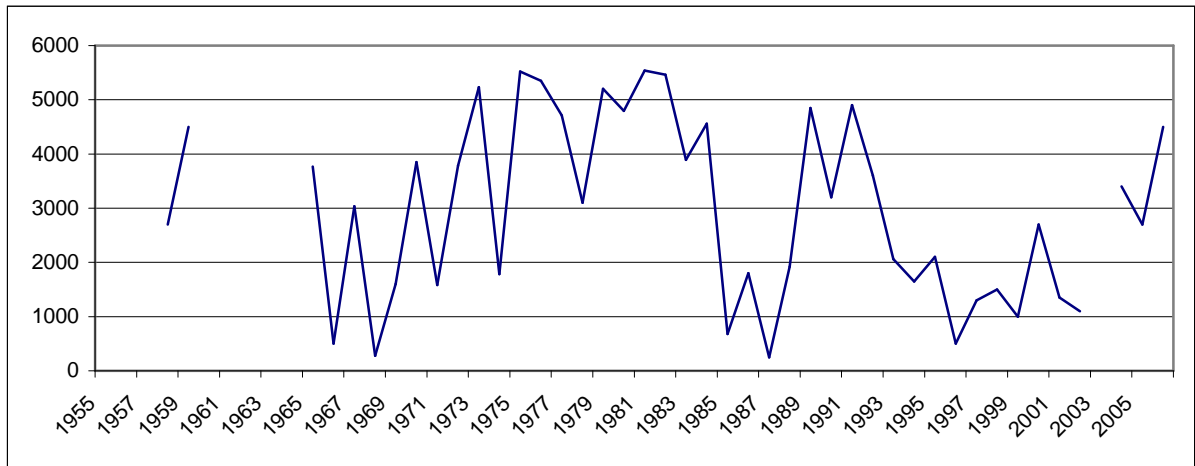


Figure 110 : Effectifs de nettes rousses (*Netta rufina*) hivernant en Camargue en Janvier Source : A.Tamisier/CNRS puis TdV

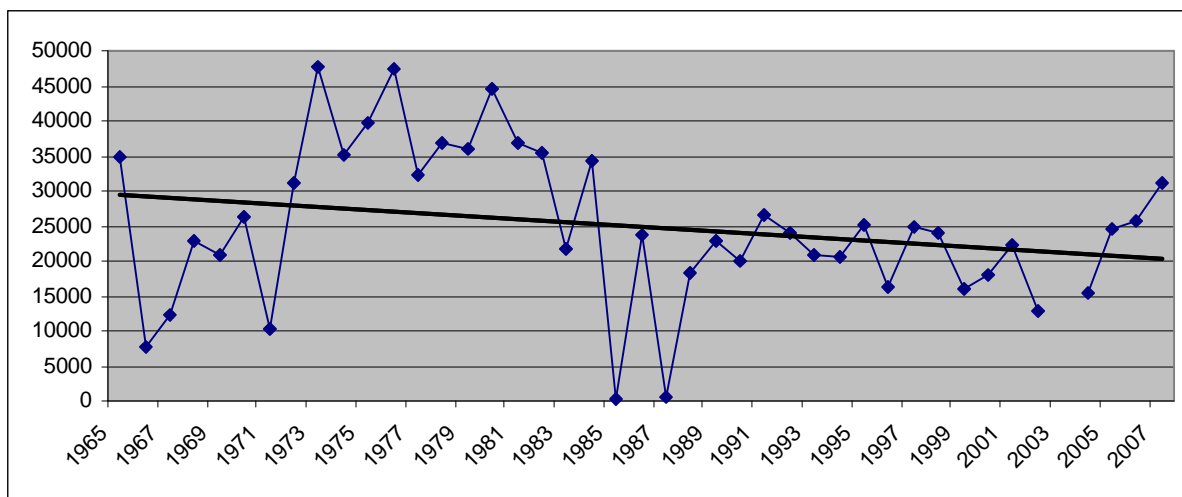


Figure 111 : Effectifs hivernants de sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) en Camargue en Janvier Source : A.Tamisier/CNRS puis TdV

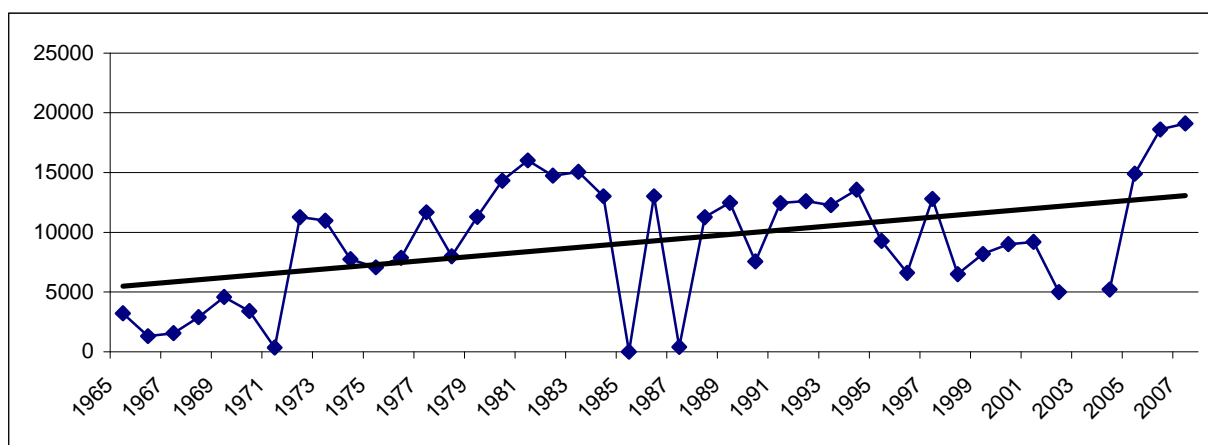


Figure 112 : Effectifs hivernants de canard chipeau (*Anas strepera*) en Camargue en Janvier Source : A.Tamisier/CNRS puis TdV

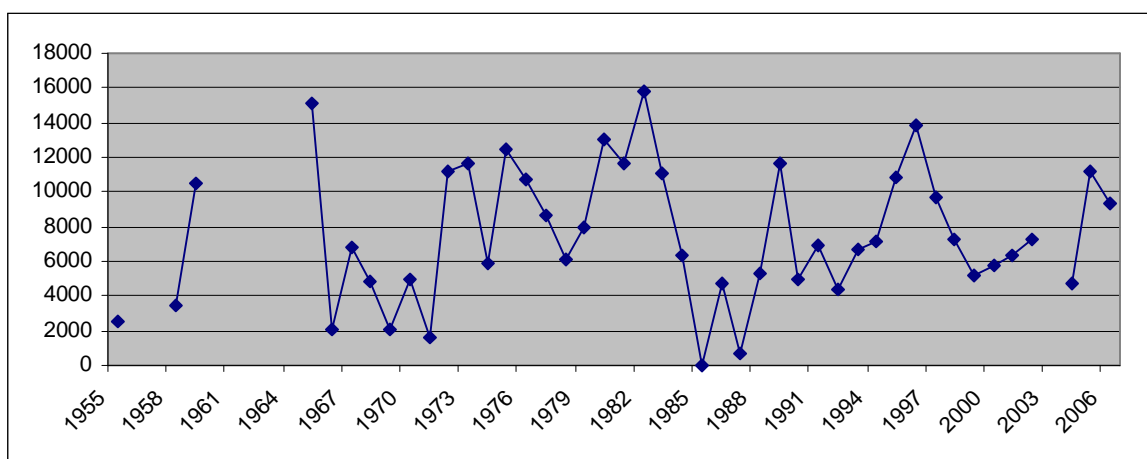


Figure 113 : Effectifs hivernants de canard souchet (*Anas clypeata*) en Camargue en Janvier Source : A.Tamisier/CNRS puis TdV

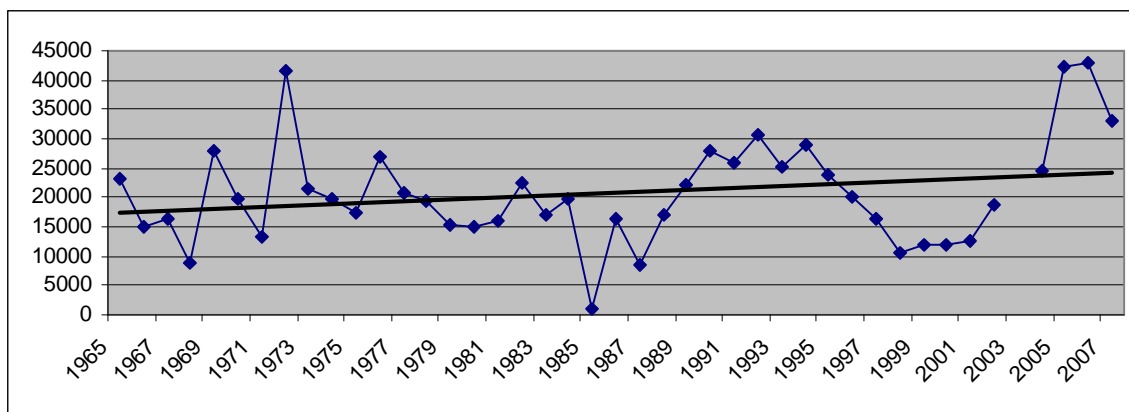


Figure 114 : Effectifs hivernants de foulque macroule (*Fulica atra*) en Camargue en Janvier Source : A.Tamisier/CNRS puis TdV

Sur les 10 espèces suivies depuis les années 60, et si l'on retient comme indicateur l'effectif de la mi-janvier (comptages aériens uniquement), une tendance à l'augmentation semble se dessiner pour les Canards colvert et chipeau (Fig. 112) ainsi que pour la Foulque macroule (Fig. 114), une stabilité pour le Canard souchet (Fig. 113), tandis que les autres espèces seraient en diminution (ex. Fig. 111). Le total d'Anatidés hivernants serait lui stable sur le long terme (Fig.115). Il faut toutefois nuancer ces résultats : en utilisant un autre indicateur (moyenne des effectifs sur l'ensemble de l'hiver), les dernières analyses disponibles (1964-2001) suggéraient au contraire une baisse de chaque espèce, et du peuplement global d'Anatidés (Tamisier 2004) ; or un tel indice est a priori plus représentatif de l'hivernage dans sa globalité, que l'effectif d'un mois particulier.

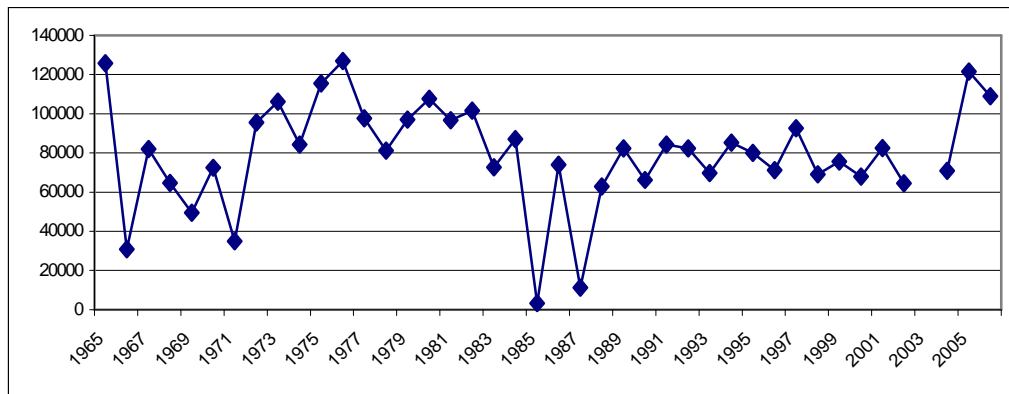


Figure 115 : Evolution des effectifs totaux d'anatidés comptés à la mi-janvier en Camargue par avion de 1965 à 2006 Source : A.Tamisier/CNRS puis TdV

Une espèce supplémentaire, le Tadorne de Belon, est régulièrement dénombrée en hiver (janvier puis avril) par la TdV sur une partie du delta : les sites majeurs que représentent les salins de Salins-de-Giraud et d'Aigues-Mortes (en même temps que les Limicoles ; Cf. paragraphe correspondant). Intégrées aux recensements nationaux coordonnés par la LPO, les données ne sont pas analysées à l'échelle du delta.

Notons enfin que le réseau des espaces naturels protégés de Camargue (Réserve Naturelle, Marais du Vigueirat...) effectuent également des comptages terrestres sur les zones qu'ils gèrent. Toutefois, additionner les effectifs pour l'ensemble de ces espaces reviendrait à

omettre les effectifs hivernant sur de nombreux domaines privés, de chasse notamment. Pour l'Oie cendrée, qui n'a que récemment été prise en compte par les recensements aériens, et qui se concentre sur les espaces protégés, ces comptages terrestres fournissent de très utiles indications complémentaires sur sa progression passée, si l'on retient comme indicateur l'effectif maximal noté au cours de l'hiver, quel que soit le mois (Fig. 116).

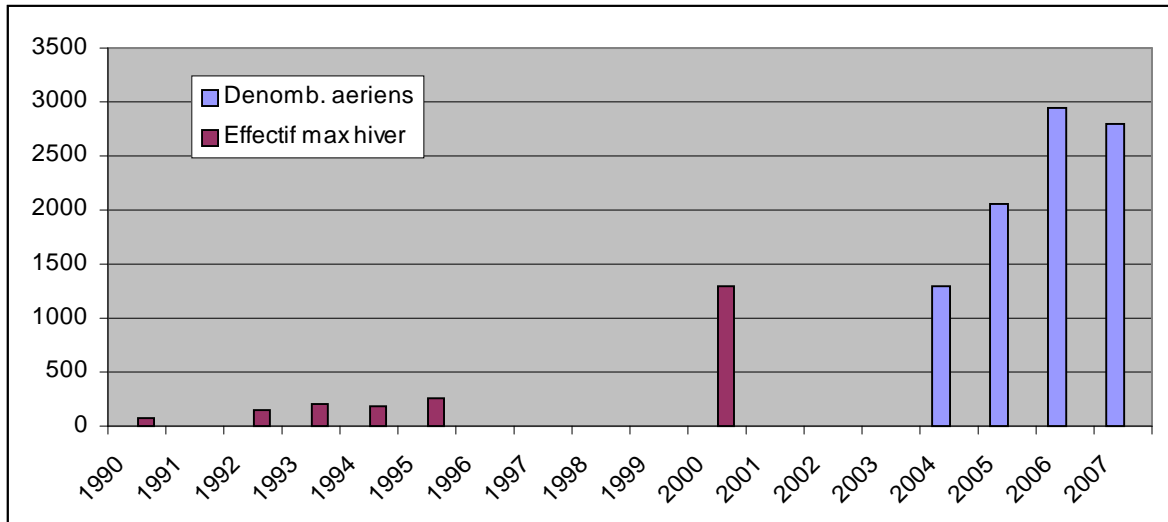


Figure 116 : Effectifs hivernants d'oie cendrée (*Anser anser*) en Camargue Source : Thibault et al. 1997, Kayser et al. 2003 (effectifs maximal de l'hiver considéré, jusqu'en 2000), puis données TdV (comptages aériens en janvier)

Les flamants

Parallèlement aux Anatidés, les flamants hivernants sont également recensés par avion (en janvier uniquement) par la Tour du Valat, du Plan du Bourg à la frontière espagnole, depuis 1965 (Fig.118).

Après une forte augmentation de 1965 à 1982, un effondrement de l'hivernage dû à une succession de vagues de froid s'est fait ressentir pendant quelques années, avant que l'espèce ne retrouve depuis des effectifs élevés mais très variables d'une année à l'autre (de 8 à 20.000).

La Camargue, qui hébergeait la quasi-totalité des effectifs hivernants de France dans les années 1965-75, a vu son importance relative décroître jusqu'à 50% environ (Fig.119), au fur et à mesure de la colonisation hivernale des étangs côtiers du Languedoc-Roussillon.

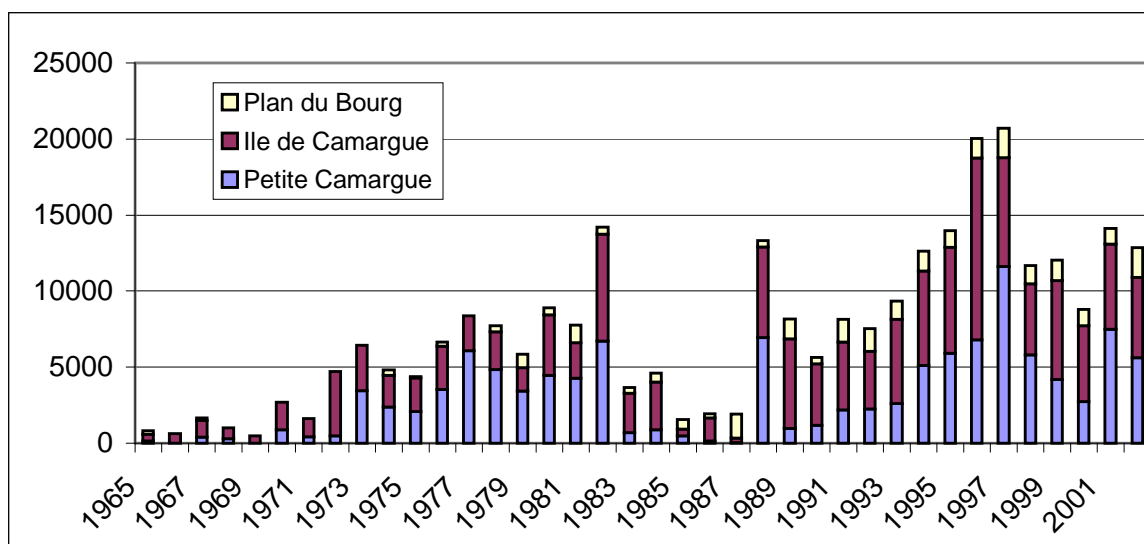


Figure 118 : Effectifs hivernants de flamants roses en Camargue en janvier Source : données TdV

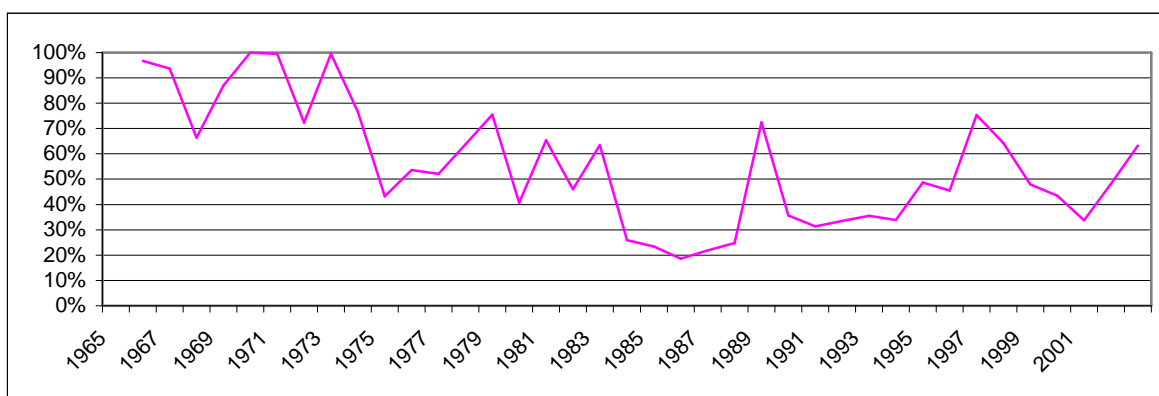


Figure 119 : Pourcentage de flamants roses hivernant en Camargue par rapport au total en France. Source : données TdV

Les hérons hivernants

Certaines espèces hivernantes (Héron garde-bœufs, Aigrette garzette...) ont été dans le passé dénombrées en hiver, sur les dortoirs où elles se concentrent, et un effectif hivernal camarguais pouvait alors être produit (exemples consultables dans Hafner et al. 2004, p. 76). Depuis 1997 environ, ces recensements sont arrêtés à l'échelle du delta, mais se poursuivent sur certains sites majeurs comme les Marais du Vigueirat (données AMV). Alternativement aux dortoirs, la Grande aigrette est dénombrée avec les autres oiseaux d'eau, sur l'un de ses sites majeurs d'hivernage, la RN de Camargue (cf. graphes dans RNC 2006).

Les limicoles et laridés hivernants

Les effectifs de 22 espèces de limicoles sont régulièrement dénombrés en hiver (janvier puis avril) par la Tour du Valat sur une partie du delta seulement : les sites majeurs que représentent les salins de Salins-de-Giraud et d'Aigues-Mortes. Intégrées dans le cadre des recensements nationaux coordonnés par la LPO (Decœurinck & Mahéo, 2000), les données camarguaises n'ont pas été synthétisées à l'échelle du delta.

Pour les laridés, un premier recensement régional (Provence) a concerné la Camargue en 1979 (Isenmann 1980), puis deux premiers recensements nationaux en 1984 et 1996-97 (Sagot 1985, Créau & Dubois 1997). La Camargue n'a pas participé au troisième en 2004-05 (Dubois & Jiguet 2006). Intégrées dans le cadre des recensements nationaux ou régionaux, les données camarguaises n'ont pas été synthétisées à l'échelle du delta.

Autres oiseaux d'eau hivernants

D'autres espèces, comme les Grèbes ou les dortoirs de Grands cormorans, sont en Camargue largement concentrés en hiver sur les lagunes de la Réserve Nationale. Aussi, bien qu'il n'existe pas de recensement exhaustif de l'ensemble du delta, les comptages réguliers effectués sur la Réserve Nationale par son personnel peuvent-ils être considérés comme fournissant des indications-clés sur le site majeur du delta (p. ex. RNC 2006 ; téléchargeable sur le site de la Réserve)

Oiseaux terrestres nicheurs

Au contraire des oiseaux d'eau, il n'existe aucun suivi exhaustif de l'avifaune nicheuse terrestre à l'échelle de la Camargue. Toutefois, un tel suivi par points d'écoutes a été lancé en 1995 sur un site-échantillon de 2500 ha, le domaine de la Tour du Valat. Tous les 5 ans, un comptage exhaustif des mâles chanteurs y est effectué selon une grille systématique (points d'écoute espacés de 500 m.).

Au total, 46 espèces ont été suivies en 1995, et le seront sur le long terme, auxquelles s'ajoutent 10 espèces d'oiseaux d'eau non coloniaux, donc pas couverts dans les programmes de suivis à l'échelle camarguaise décrits plus hauts (§ 2.). De nouvelles espèces colonisant éventuellement le site seraient dans ce cas intégrées.

A l'heure actuelle, un changement conséquent de méthodologie entre 1995 et 2000 empêche encore toute comparaison sur 10 ans. Toutefois des comparaisons sur le dernier intervalle de 5 ans peuvent mettre en évidence, par exemple, la progression ou la régression (seulement locale ? temporaire ?) de certaines espèces (Fig. 122).

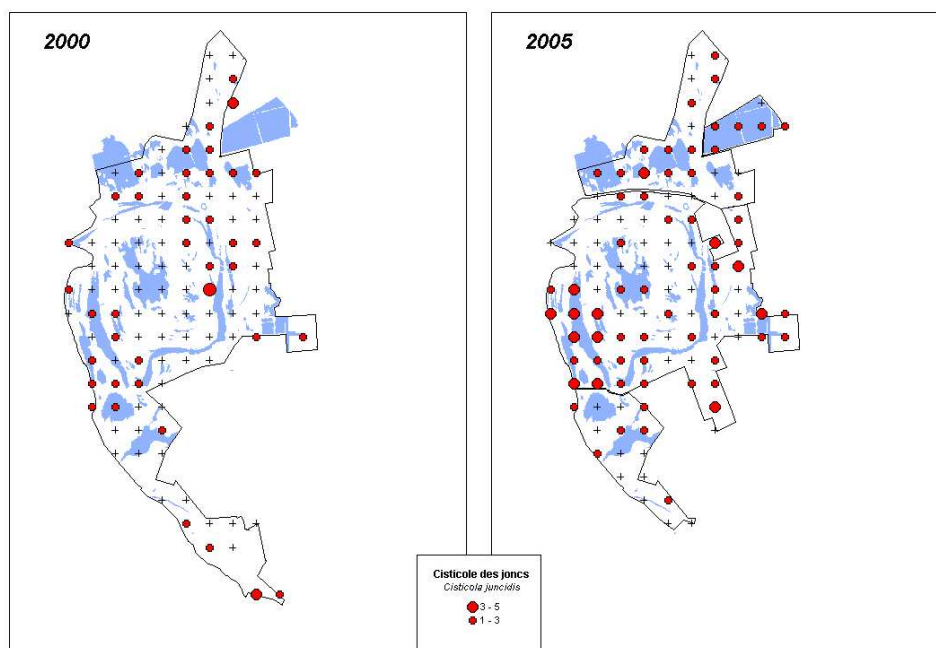


Figure 122 : Effectifs de Cisticoles des joncs nicheuses sur le domaine de la Tour du Valat. *Source : Equipe de Gestion du Domaine/ TdV*

Par ailleurs, 22 espèces terrestres (essentiellement des passereaux) sont suivies annuellement depuis 1985 sur un autre site-échantillon plus petit (25 ha), La Capelière (Réserve Nationale de Camargue). Les données figurent dans RNC 2006 , p. 91. Aucune analyse quantitative des tendances ne semble encore disponible.

Le programme STOC (Suivi Temporaire des Oiseaux Communs) est effectué sur un échantillon de plusieurs centaines de points d'écoute en France. Des résultats importants sont déjà disponibles à l'échelle nationale (Jiguet et Julliard 2006). Selon les années, depuis 2001, 3-5 de ces points se trouvent en Camargue ; or il faudrait un minimum d'une dizaine de points dans le delta (et idéalement une trentaine) pour que des tendances puissent être mises en évidence en Camargue (N. Vincent-Martin, *comm. pers.*). Aucune tendance à l'échelle du delta ne peut donc être actuellement détectée.

Enfin, dans le cadre du projet Ripi-Durable, divers points d'écoute (IPA) sont réalisés dans les ripisylves du Rhône et du Vidourle (Petite Camargue) en 2005, 2006 et 2007. Ce programme est à priori destiné à ne durer que 3 ans, mais ces données pourraient servir à l'avenir d'état zéro pour un suivi de l'abondance des oiseaux terrestres d'un habitat particulier en Camargue (*Contacts : Paula Diaz, CEFE-CNRS & J.Roché*).

Autres oiseaux

Au-delà des espèces donnant lieu à un suivi quantitatif, toutes les autres espèces présentes en Camargue donnent lieu à un suivi semi-quantitatif, sous forme d'un « Log » - registre de toutes les observations intéressantes, en toute saison, par tout ornithologue résident ou de passage.

N'étant pas systématisées, ces données ne sont généralement pas comparables d'une année à l'autre. Toutefois dans des cas flagrants de très forts accroissements ou effondrements des effectifs, des indices utiles peuvent être punctuellement dérivés de ces observations, avec précaution, comme par exemple la taille maximale des groupes pour les espèces grégaires. Avec cet indice, la progression de l'hivernage de la Grande aigrette en Camargue a ainsi pu être quantifiée (Hafner et al. 2004 p. 72).

Il est toutefois essentiel d'être dans ce cas attentif aux variations de pression d'observation, qui peuvent causer un accroissement d'observations en Camargue d'une espèce spécialement recherchée quand bien même ses effectifs s'effondrent (cas de l'Aigle de Bonelli ; Cf. Perennou et al. sous presse).

Ces divers indices simplement « potentiels » ne sont pas comptabilisés dans le tableau de synthèse.

L' évolution globale de l'avifaune camarguaise

L'avifaune camarguaise a globalement gagné 7 espèces nicheuses régulières entre la fin des années 30 et 1980, puis 6 autres entre 1980 et 2000. Il s'agit là d'un bilan global intégrant colonisations et extinctions, car diverses espèces ont cessé de nicher régulièrement entre 1937



et 1980 (Courlis cendré, Alouette calandre...) ou depuis 1980 (Guifette moustac, Busard cendré, Rémiz penduline...). En contrepartie, les « gains » comprennent tant des espèces « banales » (Etourneau sansonnet, Rouge-gorge, Buse variable, Pigeon ramier, Tourterelle turque...) qu'un bon nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale : Grande Aigrette, Cigogne blanche, Spatule blanche, Mouette mélanocéphale, Goéland railleur... D'autres espèces n'en sont encore qu'à des prémisses de colonisation, et ne peuvent pas être considérées comme réellement implantées en Camargue : Grand-Duc d'Europe, Talève sultane, Sterne caspienne, Ibis falcinelle...

Un bilan global reste à effectuer quant aux espèces d'oiseaux d'eau régulièrement dénombrées, soit en période de reproduction soit en hiver : les graphes précis, espèce par espèce, montrent souvent des tendances variables dans le temps, et un bilan objectif nécessiterait de fixer une période de référence commune.

Enfin, il faudrait nuancer tout bilan portant sur les oiseaux d'eau, par le fait que les espèces terrestres « communes » sont peu ou pas suivies en Camargue. Or, à l'échelle nationale, c'est aujourd'hui au sein de ce groupe d'espèces pas encore considérées comme « patrimoniales » en raison de leur abondance récente (alouettes, linottes, hirondelles, bruants...) que se manifestent les plus forts déclin, notamment pour les espèces liées aux milieux agricoles (Jiguet & Julliard 2006). Il est donc probable qu'un bon nombre de ces déclin notés en France concernent aussi le delta, et amoindrirait le bilan si ces espèces terrestres y étaient suivies.

Conclusion

Comment a évolué la biodiversité de la Camargue depuis 60 ans ?

La biodiversité n'est pas simple à mesurer : une quantité d'indices de biodiversité existe, bâtis à partir du nombre d'espèces recensées, de la diversité au sein de chaque groupes faunistiques et floristiques, etc. Aucun n'est encore pleinement satisfaisant ; de plus, les suivis sont encore trop peu nombreux pour des groupes entiers (invertébrés, reptiles, amphibiens), ce qui laisse des zones d'ombre importantes.

Plusieurs espèces suivies déclinent au moins sur une partie des sites-témoins suivis (cistude, lapin) ; d'autres apparaissent comme stables : *Cressa cretica*, *Zostera noltii* et quelques espèces d'oiseaux nicheurs et hivernants. Il faut souligner la présence de nombreuses espèces invasives, animales et végétales, dont le nombre semble en pleine croissance sans que des plans de gestion coordonnés n'existent à l'échelle de la Camargue (sauf pour le *Baccharis*). Pour d'autres, des comptages et des campagnes de destruction ponctuels sont en place, sans que les populations invasives n'enregistrent de baisse. D'autres enfin commencent à être exploitées commercialement (ex. Ecrevisse de Louisiane).

Les oiseaux constituent un cas particulier, mieux suivi. La Camargue a gagné 7 espèces nicheuses régulières de 1930 à 1980 puis 6 autres de 1980 à 2000. Les oiseaux d'eau sembleraient à première vue mieux se porter que le reste de la faune camarguaise, mais :

- ce constat ne porte que sur l'avifaune aquatique ; pour les espèces terrestres, moins bien suivies à l'échelle du delta, les programmes STOC nationaux et régionaux montrent la régression de nombreuses espèces en France et notamment en



- Provence. Une telle régression concerne varisemblablement le delta, bien qu'elle ne puisse pas y être mesurée ;
- la disparité énorme entre les données sur les oiseaux et celles sur les autres groupes empêche toute comparaison inter-groupes.

Notons enfin qu'un certain nombre de nouveaux suivis de la biodiversité se mettent en place en 2006 en Grande Camargue, comme outil de suivi de l'impact de la démoüstication : amphibiens, invertébrés, hirondelles...

Avertissement

*Malgré toutes nos précautions, les chiffres repris dans ces synthèses n'ont pas toujours pu être vérifiés un à un. Aussi sont-ils fournis à **titre purement indicatif** – il est possible que quelques erreurs s'y soient glissées. Si vous notez de telles erreurs, ou si vous connaissez d'autres sources de données quantitatives qui mériteraient d'intégrer cette synthèse, merci de contacter perennou@tourduvalat.org*

Bibliographie

Faune (hors Oiseaux)

- Aguesse P.**, 1960. *Complément à l'inventaire de la faune invertébrée des eaux camarguaises (4e note)* Terre Vie 14 p132-136
- Amat F., Ontoria F., Ruiz O., Green A. J., Sanchez M. I., Figuerola J., Hortas F.**, 2005. The American brine shrimp as an exotic invasive species in the western Mediterranean. *Biological invasion* 7: 37–47.
- Brown R. A., MacDonald G.H.**, 1982. Biogeography of the Brine Shrimp, *Artemia*: distribution of pathenogenetic and sexual populations in *Journal of Biogeography* Vol. 9, n°4 (Jul. 1982) pp 331-338.
- Garnero S.**, 2001. *Effet des pratiques culturales sur les communautés invertébrées et vertébrées des rizières de Camargue*. Rapport de DESS. Université de Bourgogne.
- Marais du Vigueirat**, 2005. *Rapport d'activité, 2004*.
- Olivier A.** 2002. *Ecologie, traits d'histoire de vie et conservation d'une population de cistude d'Europe Emys orbicularis en Camargue*. Diplôme: sciences de la vie et de la terre: Ecole Pratique des Hautes Etudes EPHE Montpellier
- Perennou C., Grevy R.**, 2005. *La faune et la flore de Camargue*. PNRC
- Pinon M.P.**, 1998. Migration et caractérisation biologique de l'Alose du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, ROULE 1924). *Suivi des pêcheries (1996-1998) et essai d'estimation du stock franchissant le barrage de Vallabrègues. Campagne d'étude 1998*. Association Migrateurs Rhône Méditerranée.
- Quekenborn D.**, 2005. *Recherche d'une colonie de reproduction de grands rhinolophes (Rhinolophus ferrumequinum) au sein du Parc Naturel Régional de Camargue*. PNRC, Groupe Chiroptère de Provence.
- Quekenborn D.**, 2006. *Projet de protection de la colonie de reproduction de grands rhinolophes du Mas du Roure (13)*. PNRC, Groupe Chiroptères de Provence, DIREN PACA.
- Réserve Nationale de Camargue**, 2005. *Suivi scientifique 2004*.
- Réserve Nationale de Camargue**, 2006. *Suivi scientifique 2005*.
(http://www.reserve-camargue.org/IMG/Docs_telechargeables/CR%202005.pdf)
- Rosecchi E., Poizat G., Crivelli A.J.**, 1997. "Introduction de poissons d'eau douce et d'écrevisses en Camargue : historique, origine et modifications des peuplements" in *Les introductions d'espèces dans les milieux aquatiques continentaux en métropole*. Séminaire de l'environnement, GIP Hydrosystèmes, PARIS 13-14-15 février 1996.
- Suhling, F., Befeld, S., Hausler, M., Katsur K., Lepkojus S. & F.Mesléard** 2000. Effects of insecticides applications on macroinvertebrate density and biomass in ricefields in the Rhône delta, France. *Hydrobiologia* 431 : 69-79.



Oiseaux

- Barbraud C., Sadoul N., Kayser Y., Pineau O. et P. Isenmann,** 2004. Evolution du peuplement des oiseaux reproducteurs en Camargue dans les temps récents. pp. 235-259 in *Les Oiseaux de Camargue et leurs habitats*, Isenmann P. Ed., Buchet-Chastel, Paris, 301 pp.
- Blondel J. et Isenmann P.** 1981. Guide des oiseaux de Camargue. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, Paris
- Boutin J.** 1994. Nette rousse in Yeatman-Berthelot D., & Jarry, G., Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France 1985-1989. S.O.F., Paris.
- Coulet E. et al.**, 2005. Compte-rendu scientifique de la Réserve Nationale de Camargue. RNC/SNPN, La Capelière, Arles, 118 p.
- Créau Y. et Dubois J.P.**, 1997. Recensement des laridés hivernant en France, hiver 1996-97. *Ornithos* 4 : 174-183.
- Deceuninck B. et Mahéo R.**, 2000. Synthèse des dénombrements et analyse des tendances des limicoles hivernant en France 1978-1999. Rapport Wetlands International/ LPO/ Ministère de l'Environnement, 83 pp. (en ligne sur http://www.lpo.fr/etudes/wetlands/limi_hivernant/doc/limis-hivernant-78-99.pdf)
- Defos du Rau P., Barbraud, C. & J-Y Mondain-Monval,** 2003. Estimating breeding population size of the red-crested pochard (*Netta rufina*) in the Camargue (southern France) taking into account detection probability : implications for conservation. *Animal Conservation* 6 : 379-385.
- Dubois P.J. et Jiguet F.**, 2006. Résultats du 3^e recensement des laridés hivernant en France, hiver 2004-05. *Ornithos* 13: 146-157.
- Hafner H., Pineau O., Kayser, Y., Poulin, B. et G.Lefebvre,** 2004. Les Ardéidés, Hérons, aigrettes et butors, en Camargue. pp. 57-120 in *Les Oiseaux de Camargue et leurs habitats.*, Isenmann P. Ed., Buchet-Chastel, Paris, 301 pp.
- Isenmann, P.**, 1993. *Oiseaux de Camargue*. Société Ornithologique de France, Paris, 158 p.
- Isenmann P.**, 2004. *Les Oiseaux de Camargue et leurs habitats*. Buchet-Chastel, Paris, 301 pp
- Jiguet F. et Julliard R.**, 2006. Bilan du programme STOC pour la France en 2005. *Ornithos* 13: 158-165.
- Johnson A., et Barbraud C.**, 2004. Le Flamant rose en Camargue. pp. 123-146 in *Les Oiseaux de Camargue et leurs habitats.*, Isenmann P. Ed., Buchet-Chastel, Paris, 301 pp.
- Kayser Y., Hafner H. et Massez G.**, 1998. « Dénombrement des mâles chanteurs de butors étoilés *Botaurus stellaris* en Camargue en 1996 », *Alauda*, 66 : 97-102.
- Kayser Y., Girard, C., Massez, G., Chérain Y., Cohez, D., Hafner, H., Johnson, A., Sadoul, N., Tamisier A. et Isenmann P.**, 2003. Compte-rendu ornithologique camarguais pour les années 1995-2000. *Terre & Vie* 58 : 5-76
- Marion, L., Barbier, L. & C.Morin (2006).** Statut du Blongios nain en France entre 1968 et 2004 et causes probables de l'évolution de ses effectifs. *Alauda* 74 : 155-170.
- Perennou C., Tron F., Cohez D., Thibault M., Olivier A., Gauthier-Clerc M., Pin C., Paulus G., Kayser Y., Pineau O., Cheylan G.** dispersion post-nuptiale et hivernage de l'aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) en Camargue-Crau-Vallée des baux de 2003 à 2005 (sous presse, *Faune de Provence*)
- Réserve Nationale de Camargue,** 2005. *Suivi scientifique 2004*.
- Réserve Nationale de Camargue,** 2006. *Suivi scientifique 2005*.
(http://www.reserve-camargue.org/IMG/Docs_telechargeables/CR%202005.pdf)
- Sagot P.**, 1985. Recensement des laridés hivernant en France (janvier 1984). Rapport dactylographié GTOM/CRBPO.
- Sadoul N.**, 2004. Evolution du peuplement des Laro-limicoles en Camargue, depuis 1956. pp. 208-232 in *Les Oiseaux de Camargue et leurs habitats.*, Isenmann P. Ed., Buchet-Chastel, Paris, 301 pp.
- Tamisier, A. & O.Dehorter** 1999. Camargue, canard et foulques. Editions COGARD, Nîmes, 369 pp.
- Tamisier A.**, 2004. Camargue, quartier d'hiver de canards et de foulques. pp. 1498-204 in *Les Oiseaux de Camargue et leurs habitats.*, Isenmann P. Ed., Buchet-Chastel, Paris, 301 pp.
- Thibault M., Kayser Y., Tamisier A., Sadoul N., Chérain Y., Hafner H., Johnson A. et Isenmann P.**, 1997. Compte-rendu ornithologique camarguais pour les années 1990-94. *Terre & Vie* 52 : 261-315.
- Vincent-Martin N.**, 2000. Plan de restauration de la Glaréole à collier en France (*Glareola pratincola*). Première partie : Synthèse des connaissances. Ministère de l'Environnement, 33 p
- Vincent-Martin, N.** (2006). Statut de conservation de la Glaréole à collier (*Glareola pratincola*) en Camargue et identification des facteurs limitant la reproduction. Diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Université de Montpellier II - Conservatoire Etudes des Ecosystèmes de Provence - Station Biologique de la Tour du Valat.