

**Inventaires écologiques concernant des espèces
de vertébrés de l'annexe 2 de la Directive «
Habitats » liés à l'élaboration du DOCOB NATURA
2000 de la SIC FR 9301592 « Camargue »**

Amphibiens, reptiles et mammifères

Anthony OLIVIER, Audrey PICHARD, Milène FILLEUX,
Antoine ARNAUD, Pascal CONTOURNET,
Loïc WILLM, Nelson Ortola et Michel GAUTHIER-CLERC

Octobre 2008



Centre de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes
Fondation reconnue d'utilité publique

TOUR DU VALAT - Le Sambuc - 13200 Arles - France
Tél. +33 (0) 4 90 97 20 13 - Fax +33 (0) 4 90 97 20 19 - E-mail : secretariat@tourduvalat.org - www.tourduvalat.org

SOMMAIRE

Cistude d'Europe

1- CONTEXTE	5
2- DISTRIBUTION DE LA CISTUDE EN GRANDE CAMARGUE	9
3-PREFERENCES D'HABITAT	14
4- MENACES IDENTIFIEES ET FACTEURS LIMITANT	17
5- ETAT DE CONSERVATION EN GRANDE CAMARGUE	20
6- PROPOSITION DE MESURES DE GESTION ET DE SUIVI	21
Bibliographie	25

Castor d'Eurasie **31**

1- CONTEXTE	31
2- DISTRIBUTION DU CASTOR EN GRANDE CAMARGUE	34
3-PREFERENCES D'HABITAT	37
4- MENACES IDENTIFIEES ET FACTEURS LIMITANTS	37
5- PROPOSITION DE MESURES DE GESTION ET DE SUIVI	38
6- CONCLUSION	39
BIBLIOGRAPHIE	40

Loutre d'Europe **43**

1- CONTEXTE	43
2- HISTORIQUE DE LA LOUTRE EN GRANDE CAMARGUE ET STATUT ACTUEL	45
3- MENACES IDENTIFIEES ET FACTEURS LIMITANT	47
4- PROPOSITIONS DE MESURES DE SUIVI	48
5- CONCLUSIONS	49
BIBLIOGRAPHIE	49

Triton crêté **53**

1- CONTEXTE	54
2- DISTRIBUTION DU TRITON CRETE EN GRANDE CAMARGUE	57
3- CONCLUSIONS	59
BIBLIOGRAPHIE	59

Cartographie **61**

Cistude d'Europe

1- CONTEXTE

1-1 RAPPEL DES TERMES DE LA MISSION

Espèce largement méconnue jusqu'au milieu des années 1990, la cistude est certainement aujourd'hui le reptile le plus étudié tant au niveau européen que localement. Les travaux de la Tour du Valat, les compléments d'inventaire Natura 2000 de la Camargue gardoise et des marais de Crau et les prospections réalisées dans le cadre du plan de restauration de la cistude en Languedoc-Roussillon ont permis de localiser très précisément d'importantes populations et de mettre en évidence le rôle de la Camargue pour cette espèce.

La présente étude vise principalement à :

- améliorer les connaissances sur la distribution géographique de la Cistude dans l'île de Camargue afin d'identifier les noyaux de populations encore viables et donc prioritaires pour le maintien de l'espèce.
- Caractériser les habitats aquatiques et terrestres de la Cistude.
- Evaluer les menaces potentielles pesant sur les populations recensées.
- Formuler des recommandations de gestion et de suivis.

1-2 LA CISTUDE D'EUROPE

1-2-1 Présentation de l'espèce

Cistude d'Europe

Emys orbicularis, (Linné 1758).

1-2-1-1 Classification

Classe : Reptiles

Ordre : Chéloniens

Famille : Emydés

1-2-1-2 Description

Cette petite tortue se caractérise par une carapace hydrodynamique aplatie de couleur noirâtre plus ou moins ponctuée de tâches jaunes. Le corps d'un fond noir est également maculé de taches jaune vif visibles sur la tête, les pattes et la queue. Elle possède des doigts palmés pourvus de fortes griffes. La queue est longue et effilée chez les femelles, plus épaisse chez les mâles. La coloration des yeux (de blanc à rouge) varie en fonction du sexe et des sous-espèces. L'acquisition récente de nombreuses données (voir synthèse de Fritz, 2001) sur la biologie de l'espèce dans l'ensemble de son aire de répartition montre la grande plasticité de ses traits d'histoire de vie. Ainsi, la taille corporelle et l'importance du dimorphisme sexuel varient de manière importante selon les sites et les sous-espèces, mais en règle générale, les femelles sont plus grandes

que les mâles. En Camargue, le dimorphisme sexuel de la taille corporelle à l'âge adulte est hautement significatif et très nettement en faveur des femelles (Olivier, 2002).

1-2-1-3 Habitat

Tortue aquatique d'eau douce, elle fréquente les eaux stagnantes, à cours lents, pérennes ou temporaires : roubines, marais, mares, étangs, canaux. Discrète et craintive, elle a besoin de calme et plonge à la moindre alerte. Elle utilise le milieu terrestre seulement lors de ces déplacements et au moment de la ponte, pour lequel elle préfère les milieux à végétation rase comme les pelouses ou sols nus. Elle est sensible aux modifications des milieux naturels où elle vit.

1-2-1-4 Activité

Elle hiberne de la mi-octobre jusqu'en mars en s'enfouissant sous l'eau dans la végétation ou dans la vase (Olivier, op. cit.). Animal ectotherme, le fonctionnement de son métabolisme nécessite l'apport de chaleur externe. Elle commence donc à sortir de l'eau à partir du moment où la température extérieure est douce, et prend de longs « bains de soleil » (Cadi et Faverot, 2004). Sa période d'activité principale s'étend donc du mois d'avril au mois de septembre. Comme tous les reptiles et amphibiens semi-aquatiques, elle possède un système respiratoire particulier lui permettant de respirer tant sur terre (respiration pulmonaire), que dans l'eau (respiration cutanée)

1-2-1-5 Reproduction

L'accouplement a lieu dans l'eau, au printemps et de une à trois pontes sont déposées entre mai et juillet sous nos latitudes (Olivier, op. cit.). La taille de ponte est corrélée positivement à la longueur de la dossière de la femelle. La taille moyenne de ponte de la population de la Tour du Valat varie annuellement de 7.7 à 9.4 œufs/ponte (Olivier, op. cit.). L'éclosion a lieu en septembre/octobre, mais l'émergence des jeunes peut ne survenir qu'au printemps suivant dans certains cas. A la sortie du nid, les jeunes rejoignent le milieu aquatique le plus proche (Cadi et Faverot, op. cit.). Notons qu'une prédation importante des pontes et des juvéniles s'exerce par de nombreux prédateurs : Renards, Sangliers, Blaireaux, Putois, Surmulots, ardéidés). La Maturité sexuelle est atteinte entre 5 et 14 ans chez les mâles et entre 6 et 16 ans chez les femelles selon les régions

1-2-1-6 Longévité

Espèce longévive, la Cistude présente des taux de survie très élevés chez les adultes et en particulier chez les femelles (Olivier et al. 2003; Olivier et al. soumis). La survie annuelle moyenne des femelles calculée sur près d'une décennie sur la Tour du Valat est de 0.966, alors qu'elle est semble plus faible chez les mâles (0.86) (Olivier et al., op. cit.). Ce qui correspond à une longévité moyenne *in natura* pour les femelles d'une trentaine d'années. Pour confirmer ces estimations, des femelles marquées en 1976 comme adultes ont été recapturées vivantes en 2008 sur le même site.

1-2-1-7 Régime alimentaire

La Cistude est un prédateur opportuniste qui se nourrit principalement de mollusques aquatiques, de crustacés, d'insectes, de têtards ou même parfois d'œufs de poissons. En Camargue, son régime alimentaire est principalement composé d'invertébrés aquatiques : Coléoptères, Décapode, Odonates, Gastropodes et Hétéroptères. L'écrevisse invasive (*Procambarus clarkii*) est une proie fréquente des adultes (Ottonello et al. 2005).

1-2-2 Répartition géographique

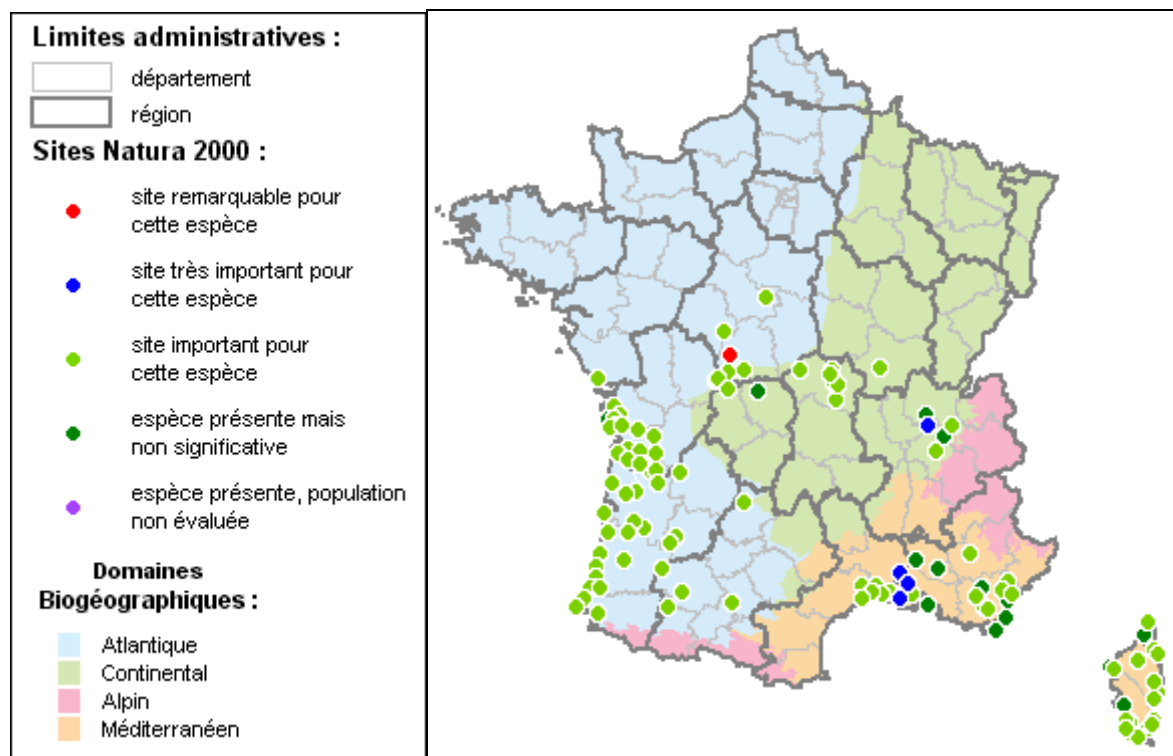
1-2-2-1 Sur l'ensemble de son aire

La Cistude d'Europe possède une vaste aire répartition mondiale couvrant 6 591 000 km² (Cheylan, 1995). Les populations les plus orientales sont situées à proximité de la mer d'Aral, au Kazakhstan, de la mer Caspienne jusqu'à la Turquie et en Europe de l'Est (Ukraine, Crimée, Roumanie, Hongrie, Biélorussie, Russie). Sa limite septentrionale est située en Lituanie, Pologne et dans le nord-est de l'Allemagne. Dans le sud, on la trouve en péninsule Ibérique, aux îles Baléares, en Corse, Sardaigne, en Sicile, dans les Balkans, mais aussi en Afrique du Nord. Des populations isolées subsistent en Allemagne et Autriche. La situation des populations varie beaucoup d'un pays à l'autre.

1-2-2-2 En France

En France, l'espèce est considérée comme une espèce en forte régression ayant disparu de plusieurs régions. Son aire de répartition apparaît comme de plus en plus morcelée. Elle présente encore des populations abondantes dans quelques grandes zones humides : Brenne, val d'Allier, façade Atlantique (Aquitaine, Charente-Maritime), Isère (complexe marécageux de l'Isle-Crémieu), et une partie du littoral méditerranéen (Camargue, massif et plaine des Maures et Corse). La responsabilité patrimoniale de la France est donc importante pour cette espèce, notamment pour la sous-espèce endémique Corse.

Des opérations de réintroduction sont actuellement en cours au Lac du Bourget, en Languedoc-Roussillon (Réserve Naturelle du Bagnas et de l'Estagnol) et en préparation en Alsace.



Carte de la répartition de la Cistude d'Europe dans les sites Natura 2000 en France.

1-2-2-3 En région PACA et LR

Les plus grandes populations sont situées dans les Bouches-du-Rhône (Camargue) et dans le Var (les Maures). Dans les Bouches-du-Rhône on la rencontre hors delta dans les marais de la vallée des Baux (Lombardini et Olivier, 2002) dans certains grands étangs de la Crau (Lombardini et Olivier, 2000) et sur le pourtour de l'étang de Berre (St Chamas, la Touloubre, étang du Bolmon). Dans le Var, elle est encore présente dans de nombreuses localités sur le littoral (cote d'Hyères et presqu'île, étang de Villepey, val d'Argens, massif et plaine des Maures...) et dans certains sites intérieurs (lac Redon, lac de Bonne Cougne, marais de Gavoty...) Elle n'est par contre plus signalée que de dans quelques localités dans le Vaucluse (vallée du Cavallon, Durance..) (Peyre et *al.*, 2005) et des les Alpes-Maritimes (étang de Vaugrenier, gorge de la Siagne..) et totalement absente des Alpes de Haute-Provence et des Hautes Alpes.

La population de Languedoc-Roussillon peuplait toute la région au XIX^{ème} siècle (Cheylan, 1998a), alors qu'aujourd'hui seule la petite Camargue gardoise accueille une grande population (Lyet et Cheylan, 2002). Hors Camargue, des petites populations isolées sont localisées dans la plaine de Bellagarde (Gard), au nord est de l'étang de l'Or (Hérault) et à Leucate (Aude) (CEN LR, 2005).

1-2-3 Evolution, état des populations et menaces globales

La cistude apparaît à l'heure actuelle comme l'une des espèces de reptiles les plus menacées en Europe. Selon Servan (1999), ce chélonien serait le reptile détenant le triste record de la plus forte régression en Europe entre 1970 et 1990 (Podlousky, 1997). Le déclin de l'espèce est donc un constat quasi général à l'échelle européenne (Honegger, 1978 ; Corbett, 1989) même si la Cistude demeure commune dans certaines régions (Bozhansky et Orlova, 1998 ; Kotenko, 2000). De ce fait, l'espèce cumule les statuts de protection (annexe II de la convention de Berne, annexes II et IV de la directive « Habitats ») et bénéficie du statut d'espèce protégée en France dont l'habitat est protégé.

Le déclin de la cistude fait suite à des mouvements d'expansion géographique de grandes amplitudes depuis la dernière glaciation (colonisation du Danemark et de la Suède à la période postglaciaire ; Parent 1979, Fritz, op. cit.), puis à une régression durant la période comprise entre –2000 ans et le Moyen Age (disparition de Belgique, des Pays-Bas et du Danemark), qui pourrait être liée à un refroidissement généralisé du climat. Cette régression s'est poursuivie au cours de ces derniers siècles, probablement en raison de deux facteurs majeurs : la consommation de la cistude par les populations humaines et la modification de ses habitats (Cheylan, 1998b).

La disparition et la dégradation des habitats apparaissent toujours comme les menaces les plus sérieuses pour cette espèce. Leur impact est bien documenté aussi bien pour les habitats terrestres qu'aquatiques (Servan, 1995 ; Cheylan, 1998b ; Cheylan et *al.*, 2003 ; Cadi, 2001b ; Mitrus, 2000 ; Thirion et Portheault, 2002). D'un point de vue biologique, le milieu de vie aquatique et la ponte dans un milieu terrestre exposent doublement les cistudes aux altérations du milieu.

D'autres menaces sont également à prendre en considération à l'échelle de son aire de répartition. Plusieurs auteurs (Atatür, 1995 ; Servan, 1995 ; Lombardini et Cheylan, 2001) évoquent la pollution comme facteur de mortalité tandis que d'après Cheylan et Poitevin (op. cit) les populations méditerranéennes sont soumises aux incendies. Au nord de l'aire de répartition, de mauvaises conditions climatiques engendrent une diminution de la survie des nids ou des nouveau-nés (Schneeweiss et *al.*, 1998 ; Andréas, 2000 ; Meeske et *al.*, 2000 ; Mitrus, 2000).

En outre, la cistude fait l'objet d'un commerce dans certains pays (Atatür, 1995). A cela s'ajoute une mortalité accidentelle liée à la pêche à la ligne (Cadi, 2001a) ou aux filets

(Cheylan, 1998b, Olivier, op. cit.), à la circulation routière (Parde et *al.*, 2000) ou encore aux travaux agricoles sur les sites de ponte (Servan 1995, Parde et *al.*, op. cit.). Enfin la compétition avec diverses tortues exogènes dont la tortue de Floride (*Trachemys scripta*) est actuellement bien documentée (Cadi et Joly, 2003 et 2004).

Cette espèce va bénéficier d'un plan de restauration nationale, dont la rédaction est prévue pour 2009.

1-2-4 Statut de protection :

- Directive habitat (1992): annexes II (espèce dont la conservation nécessite la désignation de ZSC) et IV (espèce animale d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte)
- Convention de Berne (1979) : annexe II (espèce strictement protégée)
- Protection nationale (2007): article II (spécimen et milieu de vie protégé)

1-2-5 Statut de conservation

- Liste UICN (1994) : LR/nt (Risque faible/Quasi menacé)
- Liste rouge national (2008) : NT (Quasi menacé)

2- DISTRIBUTION DE LA CISTUDE EN GRANDE CAMARGUE

2-1 INTRODUCTION

Avant toute réflexion sur la conservation d'une espèce, il est nécessaire de posséder une cartographie relativement précise et actualisée de sa distribution. Comme nous le verrons, l'ensemble des travaux jusqu'alors présents ne permettait pas de dresser la répartition de ce chélonien dans le périmètre Natura 2000 FR 9301592 Grande Camargue. L'objectif de cette partie est d'établir une cartographie des zones de présence de l'espèce et d'identifier d'éventuelles zones prioritaires.

2-2 ETAT DES CONNAISSANCES

L'intérêt pour la cistude par les naturalistes locaux fut peu marqué en Camargue. Les seuls travaux sur la répartition de l'espèce étaient soit très incomplets (Guillaume, 1975) soit réalisés dans le cadre d'atlas de répartition nationaux ou régionaux (Cheylan, 1978 ; Servan, 1989 ; Geniez et Cheylan, 1987). Depuis 1997, les connaissances ont fait un bond grâce au lancement d'une étude à long terme sur l'espèce par le centre de recherche de la Tour du Valat (Olivier et *al.*, 1999). Une partie des résultats (Olivier, op. cit.) a permis de dresser un premier état des lieux sur la répartition de l'espèce dans l'ensemble du delta. Dans le même temps, certains espaces protégés ont menés des travaux, soit sur l'ensemble de leur peuplement herpétologique comme la Réserve Nationale de Camargue (Lombardini, 2000) ou plus spécifiquement sur leur population de Cistude comme celle présente dans les marais de Rousty géré par le Parc Naturel Régional de Camargue (Millair et Olivier, 2006).

2-3 CONNAISSANCE HISTORIQUE

2-3-1 Fouilles archéologiques

De récentes fouilles archéologiques sur le domaine de la Tour du Valat ont permis de découvrir les restes de deux cistudes dans un site daté du milieu du 1^{er} siècle avant notre ère (Pasqualini et Excoffon, 2001). Un plastron a été découvert dans un dépotoir culinaire. Cette découverte atteste, avec celles réalisées peu auparavant à la Capelière (datant de l'âge chalcolithique), de l'indigénat de l'espèce en Camargue et de sa présence depuis au moins plusieurs milliers d'années (Marc Cheylan, com. pers.). La rareté des fossiles retrouvés en Camargue s'explique par l'origine récente des sédiments et par le peu d'attrait qu'exerçait le delta pour les populations préhistoriques (Cheylan, 1998b).

2-3-2 Ecrits anciens

La présence de la cistude en Grande Camargue est mentionnée pour la première fois par le Comte de Villeneuve (1821) qui cite deux tortues d'eau douce (*test lutane* et *orbicularis*) vivant dans les marais d'Arles,». Poulle (1835) indique pour cette espèce qu'elle fréquente les marais d'eau douce, qu'elle est pêchée à la ligne et qu'elle est recherchée pour ses vertus pharmaceutiques.

Caillol et Vayssière (1913) indiquent l'espèce au Plan du Bourg, mais aussi en Camargue. Mourgue (inédit, 1939) se veut plus précis et indique que « *dans le delta du Rhône en Camargue, elle est localisée dans les parties où l'eau est douce (étang du Lairan près d'Aigues-Mortes), Saint-Martin-de-Crau (dans les roubines), on la trouve également tout le long du Rhône dans les lônes* ». Alors que pour Naudot (1944), l'espèce est présente dans les marais d'eau douce, mais plutôt rare.

2-3-3 Ecrits contemporains

Pour la seconde moitié du 20^{ème} siècle, Petit et Schachter (1954) ne localisent la cistude que de la roubine du Roy aux abords de Salins de Badon. Hoffmann (1959) la cite dans les marais à roselière, puis un peu plus tard la localisent en haute Camargue sans autre précision (Weber et Hoffmann, 1970). Guillaume (1975) dans sa thèse sur les amphibiens et reptiles de grande Camargue, ne signale cette espèce que dans sept localités (dont cinq en grande Camargue) et n'a réussi à l'observer qu'à trois reprises. L'atlas de distribution des reptiles et amphibiens du Languedoc-Roussillon (Geniez et Cheylan, op. cit.) tout en ne répertoriant que dix observations pour toute la Camargue la signale tout de même sur la plupart des mailles. La relative discrétion de ce chélonien est certainement en partie responsable du peu de données existant jusqu'alors sur cette espèce.

En 2002, Olivier précise sa répartition et son habitat en Camargue. L'espèce est détectée sur la base de prospections et d'enquête sur 85 sites distincts en Grande Camargue. L'espèce semble particulièrement présente dans la partie est de l'île de Camargue, dans la partie centrale et est des marais de la Grand Mar et autour de l'étang de Ginés. Toutefois d'importantes lacunes restant à combler, des investigations complémentaires étaient à l'époque souhaitées.

2-4 MATERIELS ET METHODES

La méthodologie employée a été celle utilisée par Lyet et Cheylan (op. cit.) en Petite Camargue gardoise : Enquête auprès d'acteurs locaux, prospection par recherche visuelle et campagnes de piégeages (verveux). Les zones où les connaissances faisaient défaut ont été prospectées prioritairement dans la mesure de l'accessibilité aux sites (vastes propriétés privées). Devant l'étendue de la zone favorable aux cistudes dans l'île de Camargue (i.e. 55 000 ha), un choix a été effectué pour déterminer les autres secteurs (ou milieux) à prospecter.

2-4-1 Données initiales

La première étape de l'étude a consisté à rassembler toutes les données existantes se rapportant à cette espèce à l'intérieur du périmètre FR 9301592. Depuis 2002, de nombreuses observations avaient été compilées dans la base de données herpétologique de la Tour du Valat. **Le nombre d'observations disponible sur l'ensemble de la Grande Camargue s'élevait donc à 242 fin 2006.**

2-4-2 Recueil de nouvelles données

2-4-2-1 Enquête auprès des usagers

Parallèlement aux prospections de terrains (piégeage et prospection visuelle), des entretiens ont été menés en 2007 et 2008 auprès des différents types d'usagers rencontrés (propriétaire, manadiers, garde chasse, pêcheurs professionnel, ouvriers agricole, chasseurs...). Au total **371 données** couvrant la période 1940/2008 ont été recueillies auprès **de 61 personnes différentes**.

2-4-2-2 Piégeage au verveux

Lors de la première saison d'étude, la méthode retenue a consisté à mener une campagne de piégeage. Nous avons cherché à identifier la présence de l'espèce dans des secteurs où l'espèce n'était jusqu'alors pas connue (petite Camargue saintoise, bassin de la Sigoulette) ou à confirmer sa présence sur des secteurs où des observations préalable étaient connues (La Cure, Les Bernacles). Les pièges utilisés pour capturer les tortues étaient des verveux, traditionnellement utilisés dans le Midi pour capturer des Anguilles ou des écrevisses. La partie supérieure du piège est maintenue hors de l'eau pour éviter que les tortues se noient. Les pièges sont appâtés avec du poisson mort et relevés chaque jour. Les individus sont mesurés, marqués et relâchés à l'endroit de leurs captures.

Le marquage se fait au moyen d'entailles réalisées à l'aide d'une scie sur certaines écailles marginales de la carapace qui portent chacune un numéro individuel défini au préalable. La somme des nombres correspondant à chaque écaille entaillée donne le numéro d'identification de la tortue. Des mesures biométriques de l'animal sont prises à l'aide d'un pied à coulisse : longueur, largeurs du plastron et de la dossière, hauteur dossière, largeur d'une des écailles ventrales. Chaque individu est pesé puis sexé, si il est suffisamment âgé pour que les caractères sexuels apparaissent clairement (forme du plastron, couleur de l'iris, taille et forme de la queue). Enfin, l'âge de l'animal est estimé au moyen des stries d'arrêt de croissance situées sur les écailles du plastron. Chez les jeunes individus, il est possible de déterminer l'âge avec précision (1 strie par an). Avec l'âge, les stries deviennent de moins en moins visibles. Si la tortue présente des anomalies (individu borgne, défauts sur la dossière ou le plastron...), elles sont mentionnées. Toutes ces données sont regroupées dans une fiche individuelle pour chacune des tortues capturées

Au total, 1240 ha de cinq propriétés différentes ont été échantillonnées par cette méthode et des prospections visuelles ont été menées sur deux propriétés supplémentaires. Seulement **11 individus ont été capturés** (et marqués).

2-4-2-3 Observations visuelles

D'avril à Juillet 2008, des prospections visuelles ont été menées sur 38 propriétés. Cette technique consiste à rechercher les tortues actives sous l'eau de manière visuelle dans

les marais ou lorsque celles-ci sont en insolation sur les berges des roubines. La prospection visuelle s'effectue de préférence en matinée, par temps ensoleillé, en longeant lentement les zones favorables. L'inventaire des propriétés visitées en juin et juillet, est complété par la recherche de pontes prédatées sur des habitats favorables : pelouses, sansouïre haute, friches, chemins ou digues. Une ponte prédatée est repérable par la présence d'un trou creusé à la verticale dans le sol et généralement entouré de coquilles d'œufs blanches.

Nous avons essayé de couvrir au mieux la grande Camargue en tenant compte du temps impartis et des possibilités d'accès au site. **282 localisations** différentes de Cistudes ont pu être obtenues par cette méthode.

2-5 RESULTATS

2-5-1 Introduction

A l'issue de cette démarche, **749 observations de Cistudes ont été collectées**, dont 662 se rapporte à la période 1995/2008 ce qui triple l'information initialement disponible. Au total, **la distribution de la Cistude couvre 18.3 % du territoire du PNRC**. Comme, on peut le constater, la répartition de la Cistude en Grande Camargue n'est pas homogène. La carte synthétique fait apparaître cinq foyers principaux.

2-5-2 Localisation des foyers

Le foyer **est Vaccarès** (452,5 km²) situé au sud est s'étend du village de Salin de Giraud au sud au Cabane de Romieu au Nord. Dans ce secteur, la Cistude est particulièrement présente dans les marais de Paulet, à la Palunette de Faraman, à la Bélugue, sur la RNR de la Tour du Valat et dans le complexe marais de la Capelière/Tour de Vazel. Des noyaux de population plus petit et isolés semblent présent dans certaines annexes hydrauliques du canal du Fumemorte (Clos des Mauves, Grand Badon, la Louisiane, le Vedeau). Des prospections plus poussées mériteraient d'être menés dans les marais de St Bertrand (Esperadou, Grande Ponche, St Joseph) ainsi qu'au nord de ce secteur (Cabanes de Romieu, Grand Romieu, Mandon).

Le foyer des marais de la **Grand Mar** (123 km²) situé au nord du Vaccarès. Les observations sont concentrées dans la partie est de ces marais : marais d'Antonelle, de Tour Blanque, de Notre dame d'Amour, de Cabassolle, du mas neuf du Vaccarès, de la Chassagne. Une population estimée à une centaine d'individus (Millair et Olivier, op. cit) est présente dans le marais de Bourgogne gérée par le PNRC. Le peu d'informations provenant des marais situé à l'est de la route du mas d'Agon (Basses Méjanès, Remoule, Signoret, St Andiol, Broglie), du fait d'une sous prospection, ne permet pas de délimiter précisément les contours occidentaux de ce noyau de population. Des prospections complémentaires sont indispensables dans la partie ouest de ce secteur

Au nord, le foyer du **Pont de Rousty** (31.75 km²) est de dimension plus modeste. Le noyau de population semble être localisé dans les marais des Jasses de Bouchaud et du Clos des tuiles. Toutefois de grandes superficies sont encore à prospecter, en particulier pour déterminer si cette population est connectée à celle de la Grand Mar ou si elle est au contraire isolée.

Le foyer des Saintes-Maries-de-la-Mer (388 km²) est composé de marais doux s'étendant du nord du village des Saintes jusqu'au bassin de la Sigoulette. Les prospections visuelles semblent indiquer de fortes densités de population dans ce secteur. De plus de nombreux sites de pontes ont été trouvés sur le réseau de montilles encore préservé dans cette partie de la Camargue. La connaissance encore lacunaire, faute de prospection, dans la partie nord de ce secteur (bassin de la Sigoulette) ne permet pas de

savoir si cette population est connectée à celle de la Grand Mar. La Cistude occupe la quasi totalité des espaces naturels protégés présents dans cette zone (Pont de Gau, Ginès, Taxil, terres de Pioch Badet, la Cure, bordure sud de Consécanière..) à l'exception bien évidemment de la Réserve des Impériaux et plus étonnement des marais de la Sigoulette.

Enfin pour finir, le foyer de **petite Camargue saintoise** (70 km²) est assurément le plus mal connu. Isolé du foyer précédent par le petit Rhône, très peu d'informations ont été collectées sur ce secteur. La faible proportion d'habitats favorables pourrait être à l'origine de cette faible fréquence d'observations, néanmoins l'état des connaissances dans ce secteur est encore fragmentaire. Ce foyer de population pourrait ne faire qu'un avec celui décrit par Lyet et Cheylan (op. cit.) sur le secteur de Sylvéréal en petite Camargue gardoise.

En dehors de ces secteurs, peu de données sont disponibles. Les espaces exclusivement agricoles sont dépourvues de populations en accord avec les résultats obtenus en petite Camargue gardoise (Lyet et Cheylan, op. cit.).

La distribution de la Cistude en Grande Camargue s'expliquerait principalement par la structuration des habitats favorables (marais doux, réseaux d'irrigation et de drainage). Toutefois, la distribution observée aujourd'hui correspond probablement au reliquat d'une population autrefois mieux répartie. Ces cinquante dernières années ont vues la disparition de vastes zones humides (Tamisier, 1990), potentiellement occupées par la Cistude. Les marais de l'Esquineau (Salins de Giraud) en sont un exemple.

2-5-3 Possibilités d'échange entre les foyers

La cistude est une espèce aux traits d'histoire de vie peu propice aux échanges inter-populationnelles : forte sédentarité des femelles et taux d'échange faible entre des populations voisines (Duguy et Baron, 1998 ; Servan, 1998 ; Baron et Duguy, 2000 ; Olivier, op. cit. ; Olivier et *al.*, soumis)

Dans l'état actuel de nos connaissances, le degré d'isolement des populations ne peut pas être évalué. L'absence de prospection sur de grandes superficies (bassin de la Sigoulette, partie ouest des marais de la Grand Mar) ne permet pas de conclure sur ce point crucial. Néanmoins, la séparation des noyaux par des zones de cultures ou des obstacles majeurs (bras du Rhône) corrobore l'hypothèse d'une fragmentation de la population camarguaise. Pour tenter de répondre à cette question, des recherches spécifiquement ciblées sur les quatre hiatus géographiques observés seraient nécessaires. La fragmentation des populations (réelle ou supposée) est toutefois nettement moindre qu'en petite Camargue gardoise. En l'état de nos connaissances, il n'est pas possible de déterminer si la distribution hétérogène est le reflet de la fragmentation des habitats favorables et/ou la résultante des activités humaines passées (pêche, entretien des canaux...).

2-5-4 Conclusion

Pour conclure, on peut se demander si cette répartition des observations reflète réellement la distribution de la cistude dans la région ? Ainsi si l'on peut affirmer que l'espèce est présente dans certains secteurs, on peut difficilement conclure à son absence avec certitude. Pour ce faire, il faudrait dans les prochaines années, approfondir nos connaissances sur les secteurs jusqu'alors sous-prospectés (marais de Saliers, bassin de la Sigoulette). Pour cela il serait utile d'estimer la probabilité de détection de la cistude en Camargue, ce qui permettrait dans un second temps d'estimer le nombre de visites nécessaire à effectuer sur un site donné pour conclure à son absence (Kéry, 2002).

Malgré ces limites, les résultats de cette partie nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

- la population de Camargue semble présenter des effectifs élevés et une distribution assez étendue (1065 km²).
- A l'intérieur de l'aire de répartition, la plupart des zones favorables sont occupées, mais elles sont morcelées par des habitats moins propices (salins, lagunes saumâtres et étendues de grandes cultures) ou des barrières physiques difficilement franchissables (bras du Rhône),
- elle se caractérise ainsi par des sous populations plus ou moins déconnectées les unes des autres.

3-PREFERENCES D'HABITAT

3-1 INTRODUCTION

On entend par habitat, les éléments du biotope que l'animal utilise pour ses différentes activités. Comme l'indique la bibliographie, la cistude occupe un large spectre d'habitats au sein de son aire de répartition : des mares semi-temporaires du delta du Guadalquivir (Keller *et al.*, 1995), aux étangs permanents (Servan, 1988 ; Parde *et al.*, op. cit. ; Cadi, 2001b), en passant par les ruisseaux temporaires (Naulleau, 1991 ; Cheylan et Poitevin, op. cit.), les cours des grands fleuves ou leurs bras morts (Bozhansky et Orlova, op. cit. ; Kotenko, op. cit. ; Farkas, 2000), les roselières des deltas (Kotenko, op. cit.), les petites mares abreuvoirs (Naulleau, op. cit. ; Lebboroni et Chelazzi, 1999) ou encore les systèmes anthropisés des canaux (Lebboroni et Chelazzi, 1991 ; Cheylan, 1992 ; Duguy et Baron, op. cit. ; Farkas, op. cit. ; Gianaroli *et al.*, 2001 ; Guillon *et al.*, 2002). Elle est également notée dans des milieux plus étonnants comme des cratères d'obus (Kotenko, op. cit.), des tourbières (Scerbak et Scerbanj, 1980 In Fritz, 2001 ; Pupina et Pupins, 1996 In Fritz, 2001 ; Thirion et Portheault, op. cit.) ou bien encore dans des milieux saumâtres (Lukina, 1966 In Fritz, 2001 ; Lebboroni et Chelazzi, 1991). Cette espèce semble donc capable de s'adapter à de nombreux types d'habitats à l'échelle de son aire de répartition.

3-2 MATERIELS ET METHODE

3-2-1 Habitats aquatique

La définition de l'habitat a été obtenue par croisement, à l'aide d'un SIG des points d'observations récents (observations postérieures à 1995) et des biotopes tels que décrit dans la carte de végétation du PNRC (2001). La prise en compte des habitats a été faite sur une surface de 300 m de diamètre autour des points d'observation de Cistude, correspondant au déplacement moyen (Duguy et Baron, 1998 ; Olivier, op. cit.). La surface de chaque type de milieu à l'intérieur de ce disque a alors été notée. Les valeurs ainsi recueillies sur l'ensemble des observations permettent de calculer, pour chaque type de milieu, un indice écologique qui traduit la préférence de l'espèce pour ce milieu : Indice de Jacob.

L'utilisation d'éventuels habitats communautaires comme biotope sera indiquée.

3-2-2 Habitats terrestres de ponte

Pour identifier et caractériser les sites de pontes, la recherche des nids prédatés a été entreprise en juin et juillet des années 2007 et 2008. La prédation des nids permet leur repérage et leur identification. Comme pour les habitats aquatiques, les lieux de ponte inscrits dans la directive Habitats sont mis en exergue.

3-3 CARACTERISATION DE L'HABITAT DE LA CISTUDE

3-3-1 Habitats aquatiques

Le calcul des valeurs d'indices de Jacob de l'occupation du sol sur le territoire du Parc de Camargue confirme nettement l'hypothèse de la **préférence de la Cistude pour les milieux aquatiques de petites tailles et fortement végétalisés**. En effet, nos résultats mettent en évidence la prédominance des roselières parmi les habitats favorables à l'espèce, comme cela a été montré en Petite Camargue Gardoise (Lyet et Cheylan, op. cit.) et sur la Tour du Valat (Olivier, op. cit.). Les jonchaies et autres marais à végétation émergée sont aussi privilégiés comme dans les deux autres études. Les roubines ne sont pas cartographiées dans l'occupation du sol du Parc Naturel Régional de Camargue, ce qui pose le même problème méthodologique qu'en Petite Camargue Gardoise où ces canaux ne ressortent pas comme habitats favorables à l'espèce alors que 64 % des observations ont été effectuées dans ces milieux. Comme dans de nombreuses autres régions (Guskov et al., 1983 In Bozhansky et Orlova, 1998 ; Servan, 1988 ; Scerbanj, 1989 In Fritz, 2001 ; Parde, 1998 ; Kotenko, 2000), la Cistude s'adapte en Camargue aux changements d'habitats liés aux modifications humaines et pourrait avoir grandement profité de l'important réseau hydraulique créant un système hydrique plus stable (absence d'assez saisonnier typique des milieux méditerranéens dans cet habitat). De plus ce réseau permet aux cistudes de se déplacer facilement entre différentes zones (Servan, 2000) et joue donc un rôle de corridor biologique.

Nous confirmons ici le caractère défavorable des terres agricoles, sols nus, salins et dunes. En outre, notre étude indique que les étangs et fleuves ne sont pas utilisés, ce qui confirme le fait que les milieux aquatiques ouverts et de grandes superficies sont rejetés par l'espèce. Il est intéressant de signaler la présence d'une population sub-urbaine de cistude peuplant les roubines du village de Salin de Giraud. Les rizières ne constitueraient pas non plus un habitat propice à l'espèce car aucune observation ou témoignage ne l'indique dans ce type de milieux.

Habitats aquatiques communautaires utilisés

Les habitats aquatiques communautaires suivants sont utilisés par la Cistude en Grande Camargue :

- 3140 : Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp
- 3150 : Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition

3-3-2 Habitats terrestre de ponte

Pour la ponte, la Cistude choisit des milieux à végétation rase ou clairsemée, bien ensoleillés, non inondables et proches d'habitat aquatique. Les pelouses à *Brachypode*, montilles, sansouïres hautes, bords de chemins, digues, lévadons et friches agricoles sont les sites de ponte utilisés en grande Camargue.

Sur la Tour du Valat, la proximité entre les sites de ponte et les milieux aquatiques limite la mortalité inhérente à de longues migrations chez les femelles (Olivier, op. cit.). La ponte en

milieu terrestre constitue en effet un facteur de mortalité élevé chez les tortues aquatiques. Les pontes doivent être déposées dans des zones ensoleillées, non inondables et de préférence à proximité du milieu aquatique. La difficulté pour les cistudes en Camargue vient de la faible disponibilité en zones non inondables. La plupart des ces dernières ont été transformées en terres arables et 52 % de la superficie globale des pelouses aurait ainsi disparu entre 1942 et 1984 (Tamisier, op. cit.). Les chemins et talus pourraient constituer des sites de remplacement, comme cela a pu être constaté de manière très importante aux marais du Vigueirat sur le Plan du Bourg ou encore dans le delta du Pô (Gianatti et *al.*, 2000).

Habitats terrestres communautaires utilisés

L'habitat d'intérêt communautaire prioritaire 6220 « Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea* » est utilisé en grande Camargue comme site de ponte. Il est probable que dans certains cas l'habitat 1510 « Steppes salées méditerranéennes (*Limonietalia*) » puisse aussi servir d'habitat de ponte.

Des sites de ponte ont également été trouvés sur l'habitat d'intérêt communautaire suivant :

- 1420 : Fourrés halophiles méditerranéens

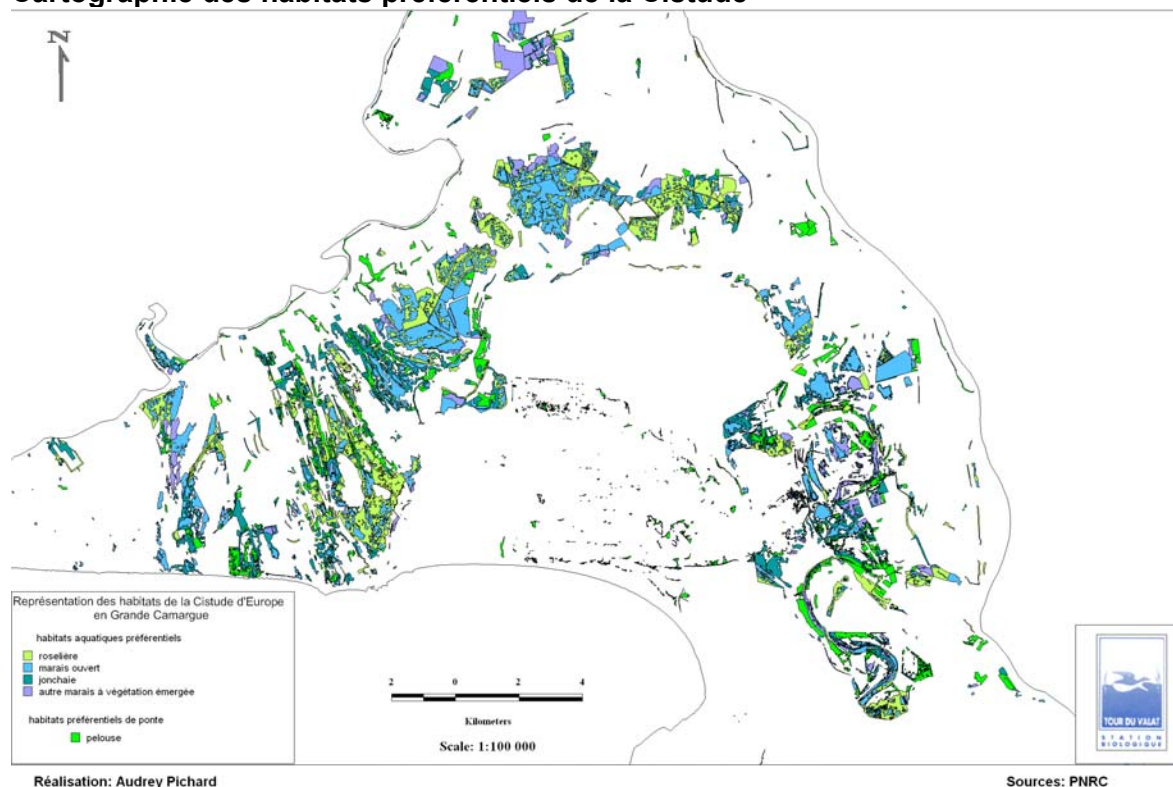
3-4 CONCLUSION

De manière schématique, la Cistude occupe en Grande Camargue pour ses activités aquatiques, les marais doux et le réseau hydraulique attenant, situé en périphérie du complexe Vaccarès/étangs inférieurs. On la rencontre plus particulièrement dans les roubines, les roselières avec clair et les marais ouverts peu profonds. Les habitats les plus utilisés sont les mêmes que ceux observés en petite Camargue gardoise (Lyet et Cheylan, op. cit.) ou sur la Tour du Valat (Olivier, op. cit.). Les zones de grandes cultures, les milieux naturels saumâtres et salées et les bras du Rhône ne sont pas utilisés et doivent dans certains cas constitués de véritables barrières géographiques participant à la fragmentation des populations.

Les sites d'hibernations (et d'estivage) sont encore mal connus. Il est probable que certaines zones de marais ou de roubines particulièrement envasées et encombrées de végétation puissent servir de biotope.

Les sites de ponte sont au contraire clairement identifiés et appartiennent soit à des milieux naturels aux caractéristiques propres (non inondable, végétation rase ou clairsemée, fort taux d'ensoleillement), soit à des infrastructures d'origine humaine possédant les mêmes caractéristiques (digue et chemins).

Cartographie des habitats préférentiels de la Cistude



4- MENACES IDENTIFIEES ET FACTEURS LIMITANT

De nombreux facteurs agissent défavorablement sur la /ou les populations de cistude en Camargue. Ceux-ci sont listés d'après ce que nous pensons être leurs importances respectives et sont développés ci-dessous.

4-1 HIERARCHISATION DES MENACES

4-1-1 Disparition des habitats aquatiques et terrestre

Selon Tamisier (op. cit.), 37 % de la superficie des marais et roselières a disparu de Camargue au cours des quarante dernières années. La réaffectation de ces sites en terres agricoles entraîne une perte conséquente des habitats et la destruction des sites de ponte (Cadi, 2002). Toutefois, comme nous l'avons vu dans le chapitre traitant de la répartition, la distribution ancienne de la cistude en Camargue est peu documentée et nous ne pouvons guère formuler que des hypothèses sur son évolution au cours du temps. Plus de la moitié de la superficie en pelouses aurait disparu entre 1942 et 1984 selon Tamisier (1990). Ces milieux ont fourni à l'agriculture des terres hautes à l'abri des inondations et de grande valeur agronomique lorsqu'elles étaient d'origine rhodanienne. Cette transformation des milieux a donc entraîné une destruction des sites traditionnels de ponte. La cistude est néanmoins capable de pondre sur des digues ou des chemins, mais ce choix favorise certainement les phénomènes de prédation.

4-1-2 Destructures involontaires liées aux engins de pêche

Parmi les causes les plus vraisemblables de disparition de la cistude de certaines zones en Camargue, il faut signaler l'emploi de nasses et de filets à poissons comme l'ont déjà

souligné Cheylan (1998b), Lyet et Cheylan (op. cit.) et Olivier (op. cit.). Cette pratique de pêche était extrêmement répandue au XIX^{ème} siècle (Gourret, 1897 ; Kiener ; 1985). Durant notre enquête, la présence de ce type d'engin a été constatée dans de nombreux marais, et plusieurs témoignages récents de pêcheurs camarguais font état de mortalités élevées dans ces pièges par noyade des Cistudes. Ils sont généralement calés entièrement sous l'eau (pour éviter que les rongeurs aquatiques ne les percent) et relevées de manière très irrégulière (les espèces recherchées étant les anguilles, voire les écrevisses). On peut donc s'attendre à un fort impact sur les populations de cistudes après quelques années de pêche avec ces engins. Ceci permettrait d'expliquer pour partie l'absence de cistudes dans certains milieux à priori très favorables mais sujets à la pêche aux engins. De plus, la forte fidélité des femelles à leur domaine vital et le faible recrutement juvénile (Olivier op. cit.) laissent présager une recolonisation lente des secteurs « vidés » par le piégeage. Congdon et *al.* (1993) ont ainsi démontré chez *Emydoidea blandingii*, espèce nord américaine très proche phylogénétiquement de la cistude, qu'il n'y avait pas de mécanisme de réponse dans le cas de forte mortalité adulte. Cette vulnérabilité des chéloniens du fait des caractéristiques de leurs traits d'histoire de vie a aussi été mise en évidence par Brooks et *al.* (1991) chez *Chelydra serpentina*. Par ailleurs, ces pièges doivent « limiter » fortement la dispersion des mâles et donc contribuer avec la dégradation des habitats à l'isolement des différents noyaux de populations.

4-1-3 Dégradation des habitats aquatiques

On peut supposer que l'aménagement croissant et intensif des marais de chasse, documenté par certains auteurs (Tamisier, op. cit., Tamisier et grillas, 1994, Tamisier et Dehorter, 1999), a pu à une certaine époque ou pourrait encore être actuellement, bénéfiques à cette espèce par certains aspects. En effet, dans une finalité principalement cynégétique, de nombreux marais de chasse (soit une grande part des zones humides situées en dehors des espaces protégés) ont été compartimentés par des digues ces dernières années. Cet endiguement, tout en créant des nouveaux sites de pontes et des solariums, permet également de maintenir les marais en eau quelle que soit la pluviométrie. Ces aménagements pourraient donc avoir augmenté la superficie totale d'habitats disponibles pour les Cistudes.

Le mode de gestion hydraulique le plus pratiqué actuellement (Mathevet, 2000) : assec printanier des marais (avril à juin), suivi d'une remise en eau estivale (début juillet) ne semble pas du tout favorable à cette espèce. De plus, certaines méthodes de gestion des marais de chasse, comme le passage du tracteur à roues-cages pourraient provoquer une mortalité élevée dans les marais utilisés par les cistudes.

Concernant les roubines, les méthodes d'entretien actuelles ne conviennent pas à cette espèce. La mécanisation des méthodes de curage des canaux, leur fréquence élevée et leur réalisation généralement au cours des périodes hivernales sont susceptibles de provoquer une mortalité directe élevée et de rendre cet habitat moins favorable si aucune précaution n'est prise. Si des sites restreints d'hibernation (qui se traduisent par une forte densité d'individus), existent en Camargue, comme cela a pu être démontré en Isère (Cadi, 2001a, Thienpont et *al.*, 2004), les populations se trouvent alors très vulnérables vis-à-vis des curages hivernaux. De plus, les brûlis, les désherbages chimiques et le girobroyage répétés de la ripisylve, pour des motifs bien compréhensibles d'écoulement des eaux constituent des facteurs aggravants.

4-1-4 Dégradations des habitats terrestres de pontes

La diminution spectaculaire des populations de Lapins de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*) a entraîné de manière indirecte une fermeture des milieux ouverts et haut en

Camargue, milieux propices comme habitat de ponte des Cistudes. A titre d'exemple, l'embroussaillage par la Filaire (*Phyllerea angustifolia*) de pelouses à la Tour du Valat a entraîné la disparition de sites de pontes traditionnels (Olivier, op. cit.).

4-1-5 Compétition avec la Tortue de Floride (*Trachemys scripta*)

De récents travaux ont clairement mis en évidence le phénomène de compétition avantageant la Tortue de Floride vis à vis de la Cistude (Cadi et Joly 2003 et 2004). Depuis, la reproduction de cette espèce a été prouvée dans le sud de la France (Cadi et *al.*, 2004)

Cette menace semble à première vue moins importante en Camargue que dans d'autres régions au vu du faible nombre d'observations de Tortues de Floride. Toutefois, au vu de l'importance du réseau hydraulique et la difficulté d'accès dans les propriétés privées, le problème risque de devenir insoluble lorsque cette espèce colonisera la Camargue. La régulation ne pourra dans ce cas avoir lieu que sur les espaces protégés disposant de temps et personnel assez importants pour le faire.

4-1-6 Pollution des eaux

L'impact de la pollution des milieux aquatiques par les polluants d'origine rhodanienne (P.C.B., métaux lourds) et ceux d'origine rizicoles (pesticides) n'est pas connu chez la Cistude. Toutefois, de par sa place en fin de chaîne alimentaire et par la bioaccumulation des polluants dans les chaînes trophiques, cet effet ne peut être exclu. Des études récentes ont mis en évidence des valeurs très élevées de métaux lourds et de PCB dans plusieurs vertébrés aquatiques en Camargue (Batty et *al.*, 1996 ; Berny et *al.*, 2002 ; Roche et *al.*, 2002 ; Roche et *al.*, 2003, Oliveira Ribeiro et *al.* 2008).

Signalons pour finir que la démoustication est l'une des activités suspectées d'être à l'origine de la disparition des cistudes dans la plaine côtière du Languedoc-Roussillon (Geniez et Cheylan, op. cit. ; Cheylan, 1998a et b).

4-1-7 Prélèvements directs, mortalité routière et infrastructures dangereuses

Même s'il existe des exemples notables où des populations de chéloniens ont été décimées par le prélèvement humain et non par la destruction d'habitat (Stoddart, 1971 ; Garber et Burger, 1995), l'impact des prélèvements humains et des écrasements routiers semble faible et localisé en Camargue. Les captures intentionnelles sont quand à elles, très limitées en raison des difficultés de récolte sans emploi de pièges. Les captures ont principalement lieu lors de déplacement de tortues sur les routes.

En moyenne, quatre cas d'écrasements par an sont comptabilisés en Grande Camargue depuis 1997. La période allant de mai à juillet est la plus critique vis-à-vis de ce type de menace (Cadi, 2001b ; Olivier, op. cit.). Les zones sensibles actuellement identifiées sont :

- L'embranchement de la D 570 à la Gasconne (Saintes-Maries-de-la-Mer),
- la D36b longeant la Palunette de Fiélouse et la roubine du Roy (Arles),
- le chemin communal de Fiélouse longeant l'Esquineau (Arles).

Toutefois, la fréquence de type de mortalité est fortement sous estimée du fait d'une absence de suivi spécifique et de zones peu prospectées. On peut raisonnablement imaginer que toute route traversant un noyau de population est un élément défavorable à l'espèce (mortalité, fragmentation de l'habitat). Les routes ou portions de route suivant sont probablement meurtrières pour la Cistude : draillasse de St Gilles (au niveau des Bernacles et du Clos des Tuiles), D65 a de Pioch Badet à St Bertrand, D36b de Pioch

Badet au Château d'Astouin, D36 du mas de Taxil au mas d'Icard et D570 de la Gasconne jusqu'au village des Saintes-Maries-de-la-Mer.

Certaines infrastructures comme les port-eau en béton peuvent également constituer des pièges meurtriers et contribuer à la fragmentation des populations selon leurs emplacements. L'exemple le plus frappant est le port-eau du mas de la Cure, où chaque année des individus morts de Cistude (ou encore vivant dans le meilleur des cas) sont collectée (G. Hémerly et J.L. Malacarne *com. pers.*). Dans ce cas, en plus de la mortalité directe induite par l'infrastructure, les échanges entre les individus situés de part et d'autre du Port-eau sont limités et d'éventuelles migrations de ponte fortement compromise.

4-1-8 Piétinement

Le piétinement par le bétail (équins et bovins) pourrait constituer un facteur de mortalité. Une étude récente menée sur la Tour du Valat (Olivier et *al.* soumis) montre une corrélation entre un déclin de l'un des noyaux de la population étudiée et une pression de pâturage plus importante. Cette hypothèse reste à tester par des études complémentaires. Le pâturage extensif est un facteur essentiel à l'ouverture du milieu favorable aux cistudes.

4-1-9 Impact des espèces invasives

L'une des menaces les moins connues actuellement est l'impact sur la cistude de certaines espèces introduites, aujourd'hui largement répandues en Camargue. Les écrevisses américaines pourraient par exemple avoir un impact positif en augmentant les ressources trophiques (Ottonello *et al.*, op. cit.) alors que d'autres espèces, en modifiant profondément le milieu, risquent d'avoir un rôle plutôt négatif. Ainsi, bien que la cistude s'accommode particulièrement bien de la végétation aquatique immergée (Lebboroni et Chelazzi, 1991), l'envahissement des roudines et des marais de Camargue par les deux espèces de Jussies (*Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*) peut être inquiétant du fait de certains impacts de cette espèce invasive : modification des caractéristiques physico-chimiques des eaux, accumulation de litière, modifications floristiques et faunistiques. En Petite Camargue gardoise, région particulièrement colonisée par les Jussies (Grillas, 1998), il n'a pas été observé de cistude dans les roudines où cette espèce végétale est présente (A. Lyet, *com. pers.*).

5- ETAT DE CONSERVATION EN GRANDE CAMARGUE

La cistude est donc encore largement répandue en Camargue en étant présente sur plus de 21 000 ha. Cette superficie est de plus certainement sous-estimée du fait d'une sous-prospection de certains secteurs.

La superposition de la répartition de la Cistude et des espaces protégés montre que la majorité des populations se situe en dehors des espaces bénéficiant de mesures de protection forte. Pour des raisons historiques et conjoncturelles (Picon, 1988), c'est en effet la zone laguno-marine qui a bénéficié le plus de création de réserves naturelles. Actuellement, la cistude est bien représentée dans les espaces protégés suivants : Tour du Valat (RNR), terres de Pioch Badet (ENS), mas de la Cure, mas de Taxil, marais de Ginès, marais de Rousty, la Bélugue (CDL), marais de Ginès (Fondation du Parc) et Pont de Gau (Parc Ornithologique).

La cistude est également présente à la marge des sites protégés de Consécanière (ENS) et de la Réserve Nationale de Camargue (la Capelière et Salin de Badon). L'importante superficie d'espaces protégés situés dans la partie laguno-marine (la Palissade, Réserve Naturelle de Camargue, réserve départementale des impériaux) n'offre pas d'habitats favorables pour abriter la cistude.

En conclusion, les espaces protégés de Camargue, bien que représentant 21 % du territoire, ne jouent encore qu'un rôle mineur dans la conservation de cette espèce, n'abritant qu' 11 % de la superficie des zones définies comme prioritaire pour la Cistude.

6- PROPOSITION DE MESURES DE GESTION ET DE SUIVI

6-1 RECOMMANDATIONS DE GESTION

6-1-1 Préserver les habitats et les corridors biologiques

Préserver l'habitat est une mesure essentielle pour assurer le maintien des populations de Cistude. Pour cela, il est indispensable de préserver les foyers de populations afin de limiter la fragmentation, mais également les zones de corridors biologiques

6-1-2 Limiter l'impact des engins de pêche

Qu'elle soit officielle ou illégale, la pêche avec l'aide d'engins tels que les verveux ou les ganguis posent un problème majeur. Pratiquée pendant la période d'activité des Cistudes (mars à octobre), elle peut provoquer de forte mortalité et donc compromettre fortement la viabilité des populations.

Deux mesures simples permettent d'éviter de telle mortalité :

- *maintenir l'extrémité du filet hors de l'eau. De cette façon, les tortues peuvent respirer et ainsi être relâchées vivantes. Toutefois cette manière de poser les filets est peu pratiquée en Camargue, car elle permet également aux rongeurs aquatiques de sortir vivant des filets en les endommageant fortement.*
- *Empêcher les tortues d'entrer en plaçant à l'entrée du filet un anneau de 5 à 7 cm de diamètre. Cette technique est déjà utilisée localement en Camargue ou sur le Plan du Bourg par de nombreux pêcheurs afin d'éviter la capture des rongeurs aquatiques ou de poissons indésirables (Silure).*

Une campagne d'information mériterait d'être lancée pour sensibiliser les pêcheurs concernés à ce problème.

6-1-3 Adapter les interventions sur les canaux à la biologie de l'espèce

Pour conserver leur capacité hydraulique, les canaux, roubines et fossés font l'objet d'un entretien plus ou moins régulier selon les ouvrages et les secteurs. Cet entretien est souvent important pour la sécurité des biens et des personnes et pour la plupart des activités agricoles. Les travaux peuvent porter sur la réfection des digues, la fauche des berges, le curage et parfois le faucardage de la végétation aquatique. Les techniques utilisées et les périodes d'intervention peuvent dans certains cas avoir des incidences sur le patrimoine naturel et en particulier sur la Cistude

6-1-3-1 Limiter l'impact du curage

Suivant la période et la façon dont il est réalisé, le curage peut être une activité néfaste pour la Cistude. Un curage à blanc rend le milieu défavorable pour plusieurs années et peut occasionner une importante mortalité s'il est pratiqué pendant la période

d'hivernage des tortues. Lors de la restauration de canaux ou de roubines, les recommandations suivantes peuvent être préconisées :

- Période de travaux : *seulement d'avril à Septembre (période d'activité des Cistudes)*
- Intensité : *pas de curage à blanc,*
- Localisation de l'intervention : *maintien de la végétation rivulaire sur la berge située au nord*
- Devenir du produit de curage : *dépôt des boues sur le côté sans tassement immédiat (afin d'éviter des mortalités)*

6-1-3-2 Entretien de la végétation rivulaire des canaux et roubines

La fermeture du milieu d'origine naturelle ou artificielle peut parfois poser problème à ce reptile ectoderme. Il est important de limiter le développement de la végétation rivulaire en bordure des canaux et des roubines afin de conserver un ensoleillement des berges suffisant. Cependant cette recommandation est à balancer avec l'intérêt de la végétation pour d'autres espèces (blongios nain, passereaux...). Les préconisations de gestion uniquement pour la Cistude portent sur les deux points suivants :

- Période de travaux : *seulement de novembre à mars (période d'inactivité des Cistudes)*
- Localisation de l'intervention : *maintien de la végétation rivulaire sur la berge située au nord*

6-1-4 Entretien des habitats de pontes

Un entretien des sites de ponte s'avère nécessaire en cas d'embroussaillage afin d'assurer leurs valeurs patrimoniales et conserver leurs fonctions pour la Cistude. Deux méthodes peuvent être utilisées (mécanique ou pastorale), mais le calendrier d'intervention doit être limité dans le temps afin de ne pas provoquer de mortalité de femelles lors de la période de pontes

- *Entretien mécanique : Girobroyage, seulement de novembre à mars (période d'hivernage).*
- *Entretien pastoral : Pas de pâturage intensif de mi-mai à mi juillet (période de pontes)*

6-1-5 Limiter l'expansion de la Tortue de Floride en Camargue

La tortue de Floride est aujourd'hui une espèce encore localisée en Camargue, mais où la reproduction à l'état naturel a déjà été constatée. Pour prévenir une future colonisation de la Camargue par cette espèce invasive, il est indispensable de travailler de concert sur 3 points :

- *Sensibiliser le public aux problèmes écologiques posés par l'introduction de cette espèce dans le milieu naturel.*
- *Faire connaître les structures d'accueil pour les tortues en captivité dont le propriétaire veut se débarrasser.*
- *Mener une campagne de récupération sur le terrain sur les sites où l'espèce est connue.*

6-1-6 Limiter la mortalité routière

De nombreuses portions de routes traversent des noyaux de populations de Cistude, notamment dans le secteur des Saintes-Maries-de-la-Mer. Des mortalités dues à des collisions routières sont enregistrées chaque année, ainsi que des prélèvements

d'animaux vivants au cours de ces traversées. Le Parc Ornithologique du Pont de Gau récupère ainsi régulièrement des tortues vivantes, ainsi que des tortues victimes de collision (R. Lamouroux *Com. Pers.*). Les actions suivantes seraient intéressantes à développer :

- *Identifier d'éventuels points noirs sur le réseau routier en collaboration avec la Parc Ornithologique du Pont de Gau.*
- *Réaliser des aménagements de type « tortueduc » dans les secteurs préalablement identifiés, stoppant la mortalité engendrée par la circulation routière et rétablissant la continuité spatiale des populations concernées*
- *Sensibiliser le public local et occasionnel au statut menacé et protégé de cette espèce.*

6-1-7 Neutraliser certaines infrastructures meurtrières

Dans le cas de port-eau en béton comme celui de la Cure, l'adaptation de l'ouvrage à l'écologie de la cistude tout en conservant sa fonctionnalité doit être envisagée.

- *Mise en place de solutions techniques (fermeture de la partie supérieur du port-eau, création de « tortueduc » passant sous ou sur le port-eau) stoppant la mortalité engendrée et rétablissant la continuité spatiale des populations concernées*

En dehors du problème identifié au mas de la Cure, le recensement de ce type d'ouvrage s'avère indispensable dans le périmètre d'étude, en particulier dans les zones définies comme prioritaire pour les Cistudes. Dans un second temps, une enquête auprès des utilisateurs et la localisation de ce type d'ouvrage vis à vis des noyaux de population permettra de définir si des aménagements sont nécessaire.

Il serait souhaitable de mettre en place des suivis scientifiques afin d'évaluer l'efficacité des mesures préconisées sur les populations de cistude.

6-2 AMELIORATION DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

6-2-1-Amélioration des connaissances sur la répartition globale de l'espèce

La grande taille du territoire à prospecter et les difficultés d'accès à quelques propriétés n'ont pas permis de répondre totalement à l'objectif attendu. Une prospection ciblée sur ces zones, où l'habitat est favorable, devrait permettre d'affiner notre connaissance de la répartition de la Cistude en Grande Camargue.

- *Réaliser une campagne de prospection (enquête et observation visuelle de mars/juillet) sur les 12390 ha où l'espèce est potentiellement présente.*

6-2-2 Localisation précise des sites de ponte

Une des problématiques majeures et récurrentes de la conservation de la Cistude tient souvent à l'absence de sites de reproduction favorables à proximité de son milieu aquatique. Dans certains cas, des migrations de ponte de plusieurs kilomètres sont nécessaire à la femelle pour atteindre un site favorable, entraînant un faible succès de reproduction et des risques de mortalité élevés pour les femelles. Sur certains sites comme dans la RNN de l'étang de Lemps (Isère), les gestionnaires ont été obligés de recréer des sites de pontes artificiels. Le maintien de site de ponte fonctionnel est donc un facteur clé pour cette espèce.

Au vu des connaissances locales déjà acquise sur ce compartiment (nature et typologie des sites de ponte, sites de pontes facilement détectable à certaines époques), il serait intéressant de réaliser une cartographie précise de ceux-ci en combinant deux approches : Identification préalable des biotopes potentiels de ponte à partir de la carte des habitats et validation par recherche sur le terrain

- *Localisation cartographique des habitats favorables et validation de terrain par recherche des nids prédatés (juin/juillet)*

Cette cartographie fine permettrait ensuite de cibler des mesures de gestion.

6-2-3 Fonctionnement des populations et fonctionnalité éventuelle de corridors biologiques

Les résultats sur la répartition géographique de la Cistude en Camargue laisse apparaître l'existence de noyaux de population potentiellement isolés les uns des autres, soit du fait d'éléments physiques difficilement franchissables pour un chélonien, soit du fait d'un éloignement géographique conséquent, eu regard aux capacités de dispersion de la Cistude. Le fonctionnement de cet ensemble en métapopulation est une hypothèse qui demande à être validée. La fonctionnalité des métapopulations est assurée, d'une part par la qualité intrinsèque de l'habitat et par une bonne connectivité interpopulationnelle, et d'autre part par les capacités de dispersion de l'espèce concernée.

- *Rechercher la présence de Cistudes dans les zones de hiatus entre les quatre grands noyaux de populations camarguais*
- *Evaluer de la qualité des corridors biologiques existant et les possibilités de restaurations.*
- *Etudier le fonctionnement global de la population par analyse génétique (microsatellite)*

Par ailleurs, la compréhension des mécanismes de survie des populations isolées (nord de la Camargue, Petite Camargue gardoise) serait également un thème à approfondir à l'avenir, même si l'étude de la population du Mahistre (Lyet et Cheylan, op.cit.) apporte déjà des réponses partielles à cette question.

6-2-4 Impact de certaines activités humaines

Les études menées sur la Cistude en Camargue ont toujours portées sur des populations présentes dans des espaces naturels protégés (Tour du Valat, marais de Rousty, Mahistre, marais du Vigueirat) et donc soumises à de faibles pressions anthropiques. Malgré leur statut privilégié et leur prise en compte dans les objectifs de gestion, les populations étudiées ne se sont pas en bon état de conservation : fort déclin d'un des noyaux étudiés à la Tour du Valat et stabilité du second (Olivier et al., soumis), déséquilibre démographique marqué de la population de Rousty (Millair et Olivier, op. cit.).

Les activités humaines engendrent également des menaces potentielles qui n'ont pas été évaluées pour l'instant : curages, sagne et entretien des marais par passage de roue-cage, et dont la prise en compte est nécessaire dans le DOCOB pour un objectif de conservation de la Cistude. La réalisation d'une étude sur une propriété gérée de manière traditionnelle s'avère indispensable afin de mesurer l'impact respectif des pratiques de gestion sur la survie des individus et sur la viabilité des populations.

L'étude devrait comporter un volet télémétrie et un volet Capture-Marquage-Recapture, pour pouvoir :

- Estimer les paramètres démographiques, la viabilité de la population et comparer les résultats à la démographie des populations vivants dans des espaces protégées
- Mesurer l'impact direct (mortalité) et indirect (utilisation du milieu) des différentes pratiques de gestion
- Formuler des préconisations techniques de gestion sur des bases scientifiques avérées.

6-2-5 Etude éco-toxicologique

La qualité des eaux pourrait également jouer sur la viabilité à long terme des populations. Une étude éco-toxicologique serait intéressante à mener sur cette espèce, candidate idéale au processus de bio-accumulation : forte longévité, située fin de chaîne alimentaire et pour partie charognarde. L'impact des différentes pollutions (rhodanienne, agricole, ou provenant du complexe pétrochimique de Fos) pourrait ainsi être évalué en prélevant des pontes dans différentes localités ou par prise de sang. Les actions proposées sont les suivantes :

- Mesurer les taux de contamination en prélevant du sang et des œufs de différents noyaux de populations
- Déterminer l'origine éventuelle des contaminants

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les propriétaires et les gestionnaires d'espaces naturels qui nous ont permis de prospecter leurs propriétés. Nos remerciements s'adressent également à toutes les personnes qui nous ont aimablement fourni des renseignements sur cette espèce discrète.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDREAS B. (2000) – Reproductive ecology and conservation of *Emys orbicularis* in Brandenburg (NE Germany). Proceedings of the second symposium on *Emys orbicularis*- June 1999 Brenne. *Chelonii*, **2** : 58-62.
- ATATÜR M.K. (1995) –A preliminary report on the present status of Turkey's terrestrial and freshwater turtles from the viewpoint of conservation. In : BALLASINA D. (ed) : Red Data Book on Mediterranean Chelonians. Edagricola, Bologna : 183-190.
- BARON J.P. & DUGUY R. (2000) –La cistude d'Europe *Emys orbicularis* dans le marais de Brouage (Charente Maritime, France) : Croissance, reproduction et déplacements. *Chelonii*, **2** : 53-54.
- BATTY J., PAIN D. & CAURANT F. (1996) –Metal concentrations in eels *Anguilla anguilla* from the Camargue region of France. *Biological Conservation*, **76** : 17-23.
- BERNY P., SADOUL N., DOL S., VIDEMAN B., KAYSER Y. & HAFNER H. (2002) - Impact of local agricultural and industrial practices on organic contamination of little Egret (*Egretta garzetta*) eggs in the Rhône delta Southern France. *Environmental Toxicology and Chemistry*, **21** (3) : 520-526.
- BOZHANSKY A.T. & ORLOVA V.F. (1998) –Conservation statut of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) in European Russia. In : FRITZ U., JOGER

- U., PODLOUCKY R. & SERVAN J. (eds). Proceedings of the EMYS symposium Dresden 96. *Mertensiella*, **10** : 41-46.
- BROOKS R.J., BROWN J.P. & GALBRAITH D.A. (1991) –Effects of sudden increase in natural mortality of adults on a population of the common snapping turtles (*Chelydra serpentina*). *Can. J. Zool.*, **69** : 1314-1320.
- CADI A. (2001a) –Plan de conservation de la cistude d'Europe en Isère et développement sur Rhône-Alpes : Bilan 2001. Rapport Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. 50 p.
- CADI A. (2001b) –Conservation de la cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en région Rhône-Alpes (France). *Manouria*, **3** (9) :20-32.
- CADI A. (2002) –Présentation des actions de protection de la cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en Rhône-Alpes. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, **103** : 41-52.
- CADI A. & FAVEROT P. (2004) –La Cistude d'Europe, gestion et restauration des populations et de leur habitat. Guide technique –Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels : 108 p.
- CADI A. & JOLY P. (2003) –Introduction of exotic species : competition on basking site between the european pond turtle (*Emys orbicularis*) and the slider turtle (*Trachemys scripta elegans*). *Canadian Journal of Zoology*, **81** : 1392-1398.
- CADI A. & JOLY P. (2004) –Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Biodiversity and Conservation*, **13** : 2511-2518.
- CADI A., DELMAS V., PREVOT-JULLIARD A.C., JOLY P., PIEAU C. & GIRONDOT M. (2004) –Successful reproduction of the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in the south of France. *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*. **14** : 237-246.
- CAILLOL H. & VAISSIERE A. (1913) –Encyclopédie départementale des Bouches du Rhône. Vol. 12, Zoologie. Marseille : 362 p
- CHEYLAN M. (1978) -La cistude d'Europe. In : Société Herpetologique de France (ed.), *Atlas préliminaire de reptiles et amphibiens*, Paris : 74.
- CHEYLAN M. (1992) -La tortue cistude. In : DELAUGERRE M.& CHEYLAN M., *Atlas de répartition des batraciens et reptiles de Corse*. Parc Naturel Régional de Corse, École Pratique des Hautes Études. Ajaccio : 47-49.
- CHEYLAN M. (1998a) –La tortue cistude en Languedoc-Roussillon : Statut passé et actuel, proposition en vue de la conservation de l'espèce. Rapport DIREN Languedoc-Roussillon : 31 p.
- CHEYLAN M. (1998b) -Evolution of the distribution of the European pond turtle in the French mediterranean since the post-glacial. In : FRITZ U., JOGER U., PODLOUCKY R. & SERVAN J. (eds.) : Proceedings of the EMYS symposium Dresden 96. *Mertensiella*, **10** : 47-65.
- CHEYLAN M. & POITEVIN F. (1998) -Impact of fire on a population of European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the south-eastern France. In : FRITZ U., JOGER U., PODLOUCKY R. & SERVAN J. (eds.) : Proceedings of the EMYS symposium Dresden 96. *Mertensiella*, **10** : 67-82.
- CHEYLAN M., POITEVIN F., OLIVIER A. & LYET A. (2003) –Le déclin des tortues dans le sud de la France : Historique, causes et remèdes. Poster Congrès de la Société Herpétologique de France, Laboratoire Arago Banuyls, 2-5 juillet 2003.
- COMTE DE VILLENEUVE, 1821. *Statistiques du Département des Bouches-du-Rhône*. Tome Premier : 844 p..
- CONGDON J.D., DUNHAM A.E. & VAN LOBEN SELS R.C. (1993) -Delayed sexual maturity and demographics of Blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*) : implications for conservation and management of long-lived organisms. *Conserv. Biol.*, **7** : 826-833.

- CONGDON J.D., DUNHAM A.E. & VAN LOBEN SELS R.C. (1994) -Demographics of common snapping turtles (*Chelydra serpentina*) : implications for conservation and management of long-lived organisms. *Amer. Zool.*, **34** : 397-408.
- C.E.N. L-R. (2005) –Les tortues palustres en Languedoc-Rousillon. Etat des lieux et perspectives de conservation. Rapport C.R.E.N.-L.R. : 40 p.
- CORBETT K. (1989) –Conservation of European reptiles and amphibians. London (Christopher Helm) : 274 p.
- CRESPON J. (1844) –Faune méridionale. Vol. II, Nîmes : 354 p.
- DUGUY R. & BARON J-P. (1998) -La cistude d'Europe, *Emys orbicularis* dans le marais de Brouage (Char.-Mar.) : cycle d'activité, thermorégulation, déplacements, reproduction et croissance. *Ann. Soc. Sci. nat. Char-Mar.*, **8** (7) : 781-803.
- FARKAS B. (2000) –The European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) in Hungary. *Stapfia*, **69** : 127-132.
- FRITZ U. (2001) –*Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758)- Europäische Sumpfschildkröte. In : BÖHME W. (eds) : Handbuch der reptilien und amphibien Europas. Band 3/IIIA : Schildkröten (Testudines) I. Aula-Verlag : 343-515.
- FRITZ U., CADI A., CHEYLAN M., COIC C., DETAINT M., OLIVIER A., ROSECCHI E., GUICKING D., LENK P., JOGER U., WINK M. (2005) –Distribution of mtDNA haplotypes (cyt *b*) of *Emys orbicularis* in France and implications for postglacial recolonization. *Amphibia-Reptilia*, **26** : 231-238.
- GARBER S.D. & BURGER J. (1995) –A 20-yr study documenting the relationship between turtle decline and human recreation. *Ecological applications*, **5** : 1151-1162.
- GAYMARD F. (1947) -Le calendrier de la camargue. Portal & cie, Paris : 290 p.
- GENIEZ P. & CHEYLAN M. (1987) -Atlas de distribution des reptiles et des amphibiens du Languedoc-Roussillon. Laboratoire de biogéographie et d'écologie des vertèbres. 114 p.
- GIANAROLI M., LANZI A. & FONTANA R. (2001) – Utilizzo di trappole del tipo « bagno di sole artificiale » per la cattura di testuggini palustri. In : BARBIERI F., BERNINI F. & FASOLA M. (eds). Atti 3° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Pavia, 14-16 settembre 2000. *Pianura*, **13** : 153-155.
- GIANATTI C., GENTILLI A. & FRUGIS S. (2000) –Analisi delle buche predate di *Emys orbicularis* (L.) (Reptilia : Emydidae) nel Parco Oasi delle Valli di Argenta e Marmorta (Ferrara, Italia nordorientale). In : GIACOMA C. (eds). Atti 1 Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Torino, 2-6 ottobre 1996. *Mus. Reg. Sci. Nat. Torino* : 167-170.
- GOURRET P. (1897) –Les étangs saumâtres du Midi de la France et de leurs pêcheries. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille*, **5** (1) : 1-356.
- GRILLAS P. (1998) –Programme de lutte contre les espèces exotiques envahissantes dans les espaces protégés du Languedoc-Rousillon. Rapport final, Station Biologique de la Tour du Valat. 42 p.
- GUILLAUME C.P. (1975) -Reptiles et batraciens de grande Camargue. Approche comparative avec la faune des arismas (sud-ouest de l'Espagne).Thèse, Montpellier. 97 p.
- GUILLON M., THIRION J.M., PORTHEAULT A. & DUPEYRON T. (2002) –Analyse de la répartition actuelle de la Cistude d'Europe *Emys orbicularis* (Linné, 1758) sur la presqu'île d'Arvert en Charente-Maritime. *Ann. Soc. Sci. nat. Char-Mar.*, **IX** (2) : 187-193.
- HOFFMANN L. (1959) –Esquisse écologique de la Camargue à l'intention des ornithologistes. *Terre et vie*, **13** : 26-60.
- HONEGGER R.E. (1978) -Amphibiens et reptiles menacés en Europe. Sauvegarde de la nature n°15, conseil de l'Europe. Strasbourg : 127 p.
- JUMEAU G. (1879) –Synopsis des Reptiles et Batraciens du département de l'Hérault. *Bull. Soc. Et. Sci. Nat. Béziers*, **4** : 172-198.

- KELLER C., DIAZ-PANIAGUA C., ANDREU A. & BRAVO M.A (1995) -Distribution pattern of freshwater turtles in the Donana national park. *Proc. Intern. Congr. Chelon. Conserv.* Gonfaron, 6th-10th July 1995 : 192-195
- KERY M. (2002) –Inferring the absence of the species. A case study of snakes. *Journal of Wildlife Management*, **66** : 330-338.
- KIENER A. (1985) –Au fil de l'eau en pays méditerranéen. Avignon : 307 p.
- KOTENKO T.I. (2000) –The European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the steppe zone of Ukraine. *Stapfia*, **69** : 87-106.
- LEBBORONI M. & CHELAZZI G. (1991) -Activity patterns of *Emys orbicularis* L. (Chelonia Emydidae) in central Italy. *Ethology Ecology and Evolution*, **3** : 257-268.
- LEBBORONI M. & CHELAZZI G. (1999) –Habitat use, reproduction and conservation of *Emys orbicularis* in a central pond system in central Italy. In : BOOTHBY (ed). Ponds and pond landscapes of Europe. Liverpool : 169-173.
- LOMBARDINI K. (2000) –Répartition des reptiles et amphibiens de la Réserve Nationale de Camargue : approche préliminaire. Rapport R.N.C./S.N.P.N., 28 p.
- LOMBARDINI K. & OLIVIER A. (2000) –Essai sur la distribution des reptiles et amphibiens de Crau. Rapport C.E.E.P., 41 p.
- LOMBARDINI K. & CHEYLAN M. (2001) –Etude de la population de cistude (*Emys orbicularis*) de la Réserve Naturelle de l'étang de Biguglia. Rapport R.N. de l'étang de Biguglia. 28 p.
- LYET A. & CHEYLAN M. (2002) –La cistude d'Europe en Camargue gardoise. Statut des populations et proposition de mesures de protection. Résultats des recherches menées en 2000 et 2001. Rapport EPHE : 61 p.
- LOMBARDINI K. & OLIVIER A. (2002) –Complément d'inventaire amphibiens/reptiles du site NATURA 2000 des marais de Crau. Rapport Conservatoire des Ecosystèmes de Provence, 38 p.
- MATHEVET R. (2000) –Usage des zones humides camarguaises : Enjeux et dynamique des interactions Environnement/Usagers/Territoire. Thèse, université Lyons 3. 481 p.
- MEESKE M. (2000) –Habitat requirements of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Lithuania. Proceedings of the second symposium on *Emys orbicularis*- June 1999 Brenne. *Chelonii*, **2** : 27-31.
- MILLAIR L. & OLIVIER A. (2006) –Etude de la population de Cistude (*Emys orbicularis*) du marais de Rousty. Rapport de fin d'étude ; Station Biologique de la Tour du Valat/Parc Naturel Régional de Camargue : 57 p.
- MITRUS S. (2000) –Protection of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) in Poland. *Stapfia*, **69** : 119-126.
- MOURGUE M. (1939) –Les reptiles et amphibiens du Midi de la France, des îles du littoral méditerranéen et de la Corse. Manuscrit non publié : 55 p.
- NAUDOT C. (1948) –Camargue et gardians. Ethnographie folklorique du pays d'Arles. Parc Naturel Régional de Camargue. 209 p.
- NAULLEAU G. (1991) -Adaptations écologiques d'une population de cistude (*Emys orbicularis* L.) (Reptilia, Chelonii) aux grandes variations de niveaux d'eau et à l'assèchement naturel du milieu aquatique fréquenté. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, **58** : 11-19.
- OLIVEIRA RIBEIRO C.A, VOLLAIRE Y., COULET E. & ROCHE H. (2008) – Bioaccumulation of polychlorinated biphenils in the eels (*Anguilla anguilla*) at the Camargue Nature Reserve-France. *Environmental Pollution*, **153** : 424-431.
- OLIVIER A. (2002) –Ecologie, traits d'histoire de vie et conservation d'une population de cistude d'Europe *Emys orbicularis* en Camargue. Mémoire Ecole Pratique des Hautes Etudes : 165 p.
- OLIVIER A., CHEYLAN M. & ROSECCHI E. (1999) –First data on the ecology of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Camargue (Rhône delta). Poster symposium international *Emys orbicularis*, 25/27 juin 1999 au Blanc (Brenne)

- OLIVIER A., ROSECCHI E., BARBRAUD C. & CHEYLAN M. (2003) –Structure démographique d'une population de Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en Camargue. Présentation orale, colloque S.H.F. Banuyls, 2-4 juillet 2003.
- OLIVIER A., BARBRAUD C., ROSECCHI E., GERMAIN C. & CHEYLAN M. (soumis) – Assessing European pond turtle spatial and temporal dynamics. *Ecological application*.
- OTTONELLO D., SALVIDIO S. & ROSECCHI E. (2005) –Feeding habits of the european pond terrapin *Emys orbicularis* in Camargue (Rhône delta, southern France). *Amphibia-Reptilia*, **26**: 562-565.
- PARDE J.M. (1998) –La cistude d'Europe (*Emys orbicularis* L.) dans l'Armagnac (Gers). AREMIP. Rapport final, 51 p.
- PARDE J.M., HURSTEL S. & LEFEVRE A.C. (2000) –Etude éco-éthologique de la cistude d'Europe dans le bas-Armagnac (Gers, France), en vue de sa conservation. Proceedings of the second symposium on *Emys orbicularis*- June 1999 Brenne. *Chelonni*, **2** : 73-82.
- PARENT G.H. (1979) -Contribution à la connaissance du peuplement herpétologique de la Belgique et des contrées limitrophes. note 4. La question controversée de l'indigénat de la cistude d'Europe *Emys orbicularis* (Linné) en Lorraine, au Bénélux et dans les territoires adjacents. *Arch. Inst. Gr.-Duc. Luxemb. Sect. Sci. Nat. Phys. Mat.*, **38** (1977-1978) : 129-182.
- PASQUALINI M. & EXCOFFON P. (2001) –Tour du Valat. Arles. Un habitat du premier siècle avant notre ère « le grand parc ». Rapport projet Rhône d'Ulmet. 150 p.
- PETIT G. & SCHACHTER D. (1954) –La camargue. Etude écologique et faunistique. *Ann. Biol.* **30** (5-6) , 193-228.
- PEYRE O., OLIOSO G. & JOUBERT V. (2005) –Atlas préliminaire de répartition des reptiles et amphibiens du Vaucluse. *Bulletin du Centre de Recherche Ornithologique de Provence*. 1 (2005) : 69-95.
- PICON B. (1988) –L'espace et le temps en Camargue. Editions Actes Sud. 216 p.
- PODLOUCKY R. (1997) -*Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). In : GASC J.P. et al (eds). Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica et Museum d'Histoire Naturelle. Paris : 170-171.
- POULLE E. (1835) –Etude de la Camargue ou statistique du delta du Rhône envisagée principalement sous le rapport des améliorations dont il est susceptible. Arles, 110 p.
- ROCHE H., BUET A., RAMADE F., 2002. Accumulation of lipophilic microcontaminants and biochemical responses in eels from the Camargue Biosphere Reserve; *Ecotoxicology* **11**: 155-164.
- ROCHE H., BUET A., TIDOU A., RAMADE F., 2003. Contamination du peuplement de poisson d'un étang de la réserve nationale de Camargue, le Vaccarès, par des polluants organiques persistants. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, **58** : 77-102.
- SCHNEEWEISS N., ANDREAS B. & JENDRETZKE N. (1998) -Reproductive ecology data of the European pond turtle (*Emys o. orbicularis*) in Brandenburg, Northeast Germany. In : FRITZ U., JOGER U., PODLOUCKY R. & SERVAN J. (eds.) : Proceedings of the EMYS symposium Dresden 96. *Mertensiella*, **10** : 227-234.
- SERVAN J. (1989) -*Emys orbicularis*. In : CASTANET J. & GUYETANT R. (coord.). Atlas de répartition des batraciens et reptiles de France. S.H.F., Paris : 107.
- SERVAN J. (1995) -*Emys orbicularis* in France. In : BALLASINA D. (eds). *Red Data Book on Mediterranean Chelonians*. Bologna (Edagricole) : 59-68.
- SERVAN J. (1998) -Ecological study of *Emys orbicularis* in Brenne (central France). In : FRITZ U., JOGER U., PODLOUCKY R. & SERVAN J. (eds.) : Proceedings of the EMYS symposium Dresden 96. *Mertensiella*, **10** : 245-252.
- SERVAN J. (1999) –Réflexions sur la gestion des reptiles et des tortues en particulier en France : 1-La protection des espèces. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, **90** : 5-21.
- SERVAN J. (2000) –Die "Brenne" in mittelfrankreich : land der 1000 teiche und 50000 sumpfschildkröten *Emys orbicularis*. *Stapfia*, **69** : 205-210.

- STODDART D.R. (1971) –Settlement, development and conservation of Aldabra. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. Ser. B.*, **260** : 611-628.
- TAMISIER A. (1990) –Camargue, milieux et paysages, évolution de 1942 à 1984. Arcane, Arles : 32 p.
- TAMISIER A. & GRILLAS P. (1994) –A review of habitat changes in the Camargue : an assessment of the effects of the loss of biological diversity in the winter waterfowl community. *Biological Conservation*, **70** (1) : 39-47.
- TAMISIER A. & DEHORTER O. (1999) –Camargue, canards et foulques. Centre Ornithologique du Gard : 369 p.
- THIENPONT S., CADI A., QUESADA R. & CHEYLAN M. (2004) –Overwintering habits of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Isère department (France). *Biologia*, **59** : 1-5.
- THIRION J.M. & PORTHEAULT A. (2002) –Connaissances passées et actuelles de la cistude d'europe (*Emys orbicularis*, L.) en Charente-Maritimes. Rapport Nature Environment 17 : 34 p.
- VAISSSIERE A. & CAILLOL H. (1914) –Les Bouches du Rhône. Encyclopédie départementale. Vol. 12 : 584 p.
- WEBER K. & HOFFMANN L. (1970) -Camargue. L'âme d'un sol sauvage. Kümmerly & Frey (eds.) Berne : 111 p.

Castor d'Eurasie

1- CONTEXTE

1-1 RAPPEL DES TERMES DE LA MISSION

Le castor fait parti des 29 espèces de mammifères classés en annexes 2 de la directive habitats. A ce jour, c'est le seul mammifère terrestre bénéficiant de ce statut de conservation (en considérant la loutre comme éteinte) à être présent dans le périmètre du site Natura 2000 « Camargue FR 9301592 ». Il semblait donc primordial pour l'opérateur local d'améliorer les connaissances chronologiques et écologiques sur l'espèce dans le cadre de complément d'inventaires.

Cette étude vise à cartographier la répartition du Castor, d'une part, sur les deux bras du Rhône où sont localisées les populations-sources, et d'autre part, dans le réseau de canaux intra-delta. Depuis la dernière enquête ONCFS datant 1991, de nombreux points restent à éclaircir sur la situation de l'espèce en Camargue :

- situation de l'espèce intra-delta,
- estimation des effectifs,
- répartition fine de l'espèce sur les deux bras du Rhône.

Cet inventaire permettra de caractériser l'habitat utilisé par l'espèce en Camargue et d'évaluer les menaces potentielles pesant sur les populations recensées. Des recommandations de gestion et de suivi seront également formulées.

1-2 LE CASTOR D'EURASIE

1-2-1 Présentation de l'espèce

Castor d'Eurasie
Castor fiber, (Linné 1758).



Crédit photographique : Vincent Lemoine

1-2-1-1 Classification

Classe : Mammifères

Ordre : Rongeurs

Famille : Castoridés

1-2-1-2 Description

Plus grand rongeur d'Europe, le castor appartient à la famille des Castoridés dont il est le seul représentant en France. Son corps mesure de 80 à 90 cm pour un poids moyen chez l'adulte de 21 kg (max 30 kg). Il est morphologiquement adapté au milieu aquatique et au fouissage : membres antérieurs courts avec 5 doigts à griffes développées, pieds palmés de grande taille, grande queue plate et écailleuse (35 à 40 cm), yeux petits et oreilles peu développées, pelage dense et imperméable. Particularité morphologique, le deuxième orteil est muni d'une griffe bifide utilisée comme peigne pour la toilette de la fourrure et l'élimination de l'eau après une plongée (Le Louarn et Quéré, 2003). Le castor peut être confondu avec le ragondin dans l'eau, toutefois seules la moitié supérieure de la tête et la nuque sortent de l'eau chez le Castor, alors que la totalité de la tête et le haut du dos émergent chez le Ragondin.

1-2-1-3 Habitat

Le castor vit le long des ripisylves, à l'interface du milieu aquatique et du milieu terrestre. Il peut s'installer dans différents types de milieux aquatiques : fleuves, rivières, ruisseaux, plans d'eau, réseaux d'irrigation ou de drainage... Il recherche en général des cours d'eau dont la pente est inférieure à 1%, et dont les berges sont riches en salicacées. La vitesse permanente du cours d'eau ne doit pas être trop élevée. En fonction de la nature et la structure des berges, le castor utilise un terrier, un terrier-hutte ou bien une hutte. Les véritables huttes ne sont établies par les castors rhodaniens que si le creusement des berges est impossible (Le Louarn et Quéré, 2003). Dans le Gardon, certains gîtes sont établis dans le réseau karstique. Les entrées du gîte souvent multiples s'ouvrent à 40 ou 50 cm sous l'eau (Hainard, 1988). Un court boyau débouche dans une chambre obscure située au dessus du niveau d'eau. Cette cavité dispose d'une sorte de cheminée d'aération et est tapissée d'une litière de paille et de copeaux de bois.

1-2-1-4 Activité

Les groupes familiaux sont composés d'un couple reproducteur, des jeunes de l'année et des subadultes de l'année précédente soit de 2 à 12 individus. Les couples semblent permanents. Le mâle est monogame et territorial. Il marque son territoire à l'aide du castoréum et de ses crottes. Le castoréum est une substance odorante provenant des glandes préputiales. Les sécrétions sont déposées sur une grosse pierre, une touffe d'herbe ou un monticule de terre. La taille du domaine vital varie essentiellement en fonction de la composition végétale de la ripisylve. Il peut couvrir de 500 à 3 km (Rouland et al., 2003), mais des valeurs de 4 à 20 km sont données en Allemagne. La largeur de berge fréquentée pour l'alimentation est généralement de l'ordre de quelques dizaines de mètres. L'activité est nocturne et crépusculaire et se déroule principalement dans le milieu aquatique. Les castors n'hibernent pas, mais ils peuvent restreindre leurs activités pendant des périodes de grand froid.

1-2-1-5 Reproduction

La période de rut se produit de janvier à mars, époque à laquelle les castors défendent leur domaine vital. Les jeunes naissent en mai après 110 jours de gestation. La production moyenne de jeunes serait de 1.7 à 2.5 par femelle annuellement (Rouland et Migot,), mais des portées peuvent compter jusqu'à 5 jeunes. Ils sortent du terrier à l'âge

de 2 mois. La dispersion des jeunes intervient généralement à l'âge de 2 ans. La maturité sexuelle est atteinte à deux chez les femelles et à 3 ans pour les mâles.

1-2-1-6 Longévité

La longévité est de 7 à 8 ans en moyenne, 15 à 20 ans au maximum en captivité (Rouland et *al.*, 2003). Les principales causes historiques de mortalité sont liées aux activités humaines : chasse et braconnage pour la fourrure, la viande ou le castoréum, noyade dans des nasses à poissons, mortalité routière. Seuls quelques carnivores peuvent attaquer les jeunes.

1-2-1-7 Régime alimentaire

Le castor est strictement végétarien et très éclectique dans ses choix alimentaires : écorce, feuilles et jeunes pousses de ligneux, hydrophyte... Une variation saisonnière de son régime est observée. Les salicacées (saules et peupliers) sont les espèces les plus recherchées. Les besoins nutritionnels journaliers sont de l'ordre de 2 kg de matière végétale ou 500 g d'écorce pour un adulte (Le Louarn et Quéré, 2003).

1-2-2 Répartition géographique

1-2-2-1 Sur l'ensemble de son aire

Son aire de distribution s'étend de l'Europe de l'Ouest jusqu'à la Mongolie et au Xinjiang. Actuellement, l'espèce est présente de manière discontinue en Europe. Des populations sont établies localement en péninsule scandinave, dans les pays baltes, et dans le centre et l'ouest de l'Europe (Tattersall, 1999 ; Halley et Rosell, 2003). Des opérations de réintroduction ont été menées récemment aux Pays-bas et en Belgique.

1-2-2-2 En France

En France, l'espèce a toujours subsisté sur le cours inférieur du Rhône et ses affluents (Gardon, Durance...). Elle a été réintroduite avec succès sur de nombreux cours d'eau : Loire, Moselle, affluents du Rhin, bassin du Yeun Ellez en Bretagne...(Rouland et Migot, 1990). Elle était présente en 2003 dans 42 départements métropolitains (Rouland et *al.*, 2003).

1-2-2-3 En région PACA et LR

Dans le Midi de la France, le castor est présent sur le Rhône et ses affluents (Gardon, Cèze, Durance...). Il a été réintroduit avec succès sur le bassin du Tarn, sur l'Hérault et le Vidourle. Le linéaire occupé au début des années 90 dans le sud est de la France était d'environ 3400 km de cours d'eau (Rouland et *al.*, 1997). A proximité du delta, il est présent sur certains canaux et marais du Plan du Bourg : canal d'Arles à Fos, canal du Vigueirat et marais de Meyranne (Olivier et Poitevin, à paraître). Des indices ponctuels ont été trouvés sur le canal du Rhône à Sète en Petite Camargue gardoise et sur l'étang d'Entressen en Crau.

1-2-3 Evolution, état des populations et menaces globales

Le Castor a subi une forte régression de son aire de répartition à partir du XII^e siècle. En quatre siècles, il disparaît ainsi du Danemark, de Grande-Bretagne, de Belgique, de la péninsule Ibérique et de l'Italie (Véron 1992). Les principales causes de régression sont la chasse et la destruction de son habitat. L'espèce est au bord de l'extinction au début du XX^e siècle en Europe, où seulement quatre populations sont encore présentes (Nitsche, 2004). A cette époque, la population française n'est plus constituée que de quelques dizaines d'individus tous localisés dans la basse vallée du Rhône. Les efforts de protection

entrepris par quelques naturalistes (statut d'espèce protégée dès 1909, création d'une réserve sur le Rhône en 1930) permettent à l'espèce de se rétablir dès 1930 (Joubert 1930). Une lente recolonisation du bassin rhodanien s'opère d'aval vers l'amont avec l'apparition de l'espèce au sud de l'agglomération lyonnaise en 1960. Depuis cette date, de nombreuses opérations de réintroductions ont été menées dans l'hexagone avec le lâcher de 250 Castors provenant exclusivement de la vallée du Rhône. En France, l'espèce est encore en phase d'expansion en particulier dans le Centre, le nord-est et en Bretagne.

Actuellement, la population française ne peut plus être considérée comme menacée. Localement, certains facteurs peuvent toutefois affecter la dynamique de ces populations. Les principales menaces dont souffre l'espèce sont :

- La fragmentation des populations du fait d'ouvrages infranchissables (barrages, seuils) ou d'une urbanisation des digues dans les villes traversées par les cours d'eau.
- La destruction ou la dégradation des ripisylves (endiguement, canalisation, suppression des boisements...).
- Les destructions indirectes (empoisonnement, piégeage, tirs) lors des campagnes de lutte menées contre le Ragondin et le Rat musqué.

1-2-4 Statut de protection

- Directive habitat : annexes II (espèce dont la conservation nécessite la désignation de ZSC) et IV (espèce animale d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte)
- Convention de Berne : annexe II (espèce strictement protégée)
- Protection nationale : arrêté du 19 novembre 2007 (spécimen et milieu de vie protégé)

1-2-5 Statut de conservation

- Liste UICN : NT (Quasi menacé)
- Liste rouge national : NT (Quasi menacé)

2- DISTRIBUTION DU CASTOR EN GRANDE CAMARGUE

2-1 INTRODUCTION

Avant toute réflexion sur la conservation d'une espèce, il est nécessaire de posséder une cartographie actualisée de sa distribution. Une réactualisation des connaissances sur la répartition de ce rongeur aquatique était nécessaire dans les périmètres Natura 2000 suivants :

- FR 9301592 Grande Camargue.
- FR9301590 Le Rhône aval (partie situé au sud d'Arles)
- FR9101405 Le Petit Rhône

L'objectif de cette partie est d'établir une cartographie des zones de présence de l'espèce.

2-2 ETAT DES CONNAISSANCES

Longtemps considérée comme « la perle mammalogique » de la Camargue, de nombreux auteurs se sont penchés sur cette espèce, constituant ainsi une importante bibliographie permettant aujourd'hui de retracer l'historique de sa distribution dans le delta durant les

deux derniers siècles. Si Quiqueran de Beaujeu cite le castor dans le delta de la première moitié du XVI^e siècle, les premières données précisant sa répartition sont fournies par le Comte de Villeneuve en 1821, soit avant l'endiguement du Rhône. Celui-ci indique la présence du castor sur le grand Rhône du mas du Grand Paty (le Sambuc) jusqu'au voisinage de la mer. Crespon (1835) précise sa présence sur les îlots du grand Rhône : de Guinchet, de la Louisiane et au nord ouest du They de Béricles. Des constructions réalisées par le castor sont rapportées par cet auteur jusqu'à l'embouchure même, sur les îlots du mouton et du roi et des rigoles sont localisées vers le grau du Ponant.

S'ensuit une période néfaste pour cette espèce avec la détérioration de son habitat (endiguement des deux bras du Rhône, régularisation du lit majeur, destruction de la ripisylve, disparition des îles et lones) et une chasse accrue par l'octroi d'une prime de 15 francs pour la destruction de l'animal offerte par le syndicat des digues du Rhône jusqu'en 1890 (Mingaud, 1893). Ainsi, Mayet (1889) estime à la fin des années 1890 entre 25 et 30 le nombre de castors tués annuellement en Camargue et dans la portion du Rhône situé entre Arles et Beaucaire. Au début du XX^e siècle, l'espèce est encore présente sur les deux bras du Rhône, mais localisée plus particulièrement sur le petit Rhône entre Fourques et le mas du Sauvage. Quelques individus sont encore observés sur le grand Rhône entre Arles et Salins de Giraud (Mingaud, 1912).

Au vu de la situation critique de l'espèce dans l'hexagone et dans l'ensemble de son aire de répartition à cette époque (au bord de l'extinction), une campagne visant à sa protection menée par Valéry Mayet et Galien Mingaud permet de supprimer la prime offerte pour sa destruction dès 1891 et de protéger l'espèce en 1909 par arrêtés préfectoraux dans les trois derniers départements où elle subsiste (Bouches-du-Rhône, Gard et Vaucluse). Une réserve de 20 km de long sera ensuite spécialement créée pour cette espèce en 1928 sur le Rhône entre Avignon et Pont St Esprit (Joubert, 1930).

Les mesures de protection portent leurs fruits et Hugues (1933) estime que la population de Castor du Rhône serait remontée au cours de la première guerre mondiale. Toutefois, le braconnage persiste : un braconnier tuant ainsi 29 castors entre 1925 et 1928 pour la pelleterie selon Cordier (1932). Hugues (1931) ne se risque donc pas à localiser les stations où il connaît l'espèce, sauf dans le cas de l'île de l'Esquineau (alors appelé localement île aux castors) situé entre Salin de Giraud et la Palissade. Naudot (1948) y dénombre une cinquantaine de terriers huttes sur cette île lors de son déboisement en 1934 par la compagnie des salins. Cordier (1932) reprenant une enquête dirigée par Joubert pour l'administration des eaux et forêts, dresse une cartographie précise de la répartition du Castor pour le bassin Rhodanien. En Camargue, six stations subsistent de l'île de la Cape à l'île de l'Esquineau sur le Grand Rhône, seule une dizaine d'individus serait encore présente sur cette portion du fleuve, et d'un peu plus nombreuses sur le Petit Rhône du mas d'Argence à Sylvéreal. Quelques familles subsistent vers 1940 sur l'île des pilotes selon Naudot (1938) et un terrier hutte est observé en 1937 sur l'île de l'Esquineau.

Au sortir de la seconde guerre mondiale, Cordier (1947) dresse à nouveau une cartographie de la présence de l'espèce en Camargue sur les indications de Joubert, la situation est quasi similaire (nombre de stations, répartition globale) à celle de 1932, seule la localisation de certaines stations changeant. Quelques années plus tard, Hoffmann (1959) le considère comme assez répandu dans les forêts riveraines du Rhône. Il est à nouveau donné présent une décennie plus tard sur les deux bras du Rhône et tout particulièrement au nord d'Arles par Weber et Hoffmann (1970). En 1979, Cheylan et Bergier constatent qu'il a pénétré depuis quelques années à l'intérieur du delta à la faveur des canaux d'irrigations de l'Aube de Bouic et des Grandes Cabanes du Vaccarès. Cependant, cette extension intra-delta semble limitée par l'absence de salicacées et être le fait de quelques rares individus.

En 1981, Jean Boutin et Joël Broyer (Com Pers.) prospectent en bateau les deux bras du Rhône. La carte de distribution des différents indices de présence (arbres abattus, terriers-huttes...) indique que l'aire de distribution du Castor s'étend d'Arles à l'Île de la Palissade sur le Grand Rhône et de Fourques au mas d'Icard (Saintes Maries de la Mer) sur le Petit Rhône. Quelques années plus tard, Nozerand (1984) indique que le Petit Rhône est densément peuplé de Fourques à Albaron, puis que la population décroît au fur et à mesure que l'on se rapproche de la mer pour prendre fin aux environs du mas d'Icard. Une enquête menée par l'Office National de la Chasse sur l'ensemble du bassin rhodanien (Rouland et al, 1997), réalisé plus particulièrement de 1992 à 1994 dans les Bouches du Rhône confirmera la présence certaine de l'espèce sur les deux bras du Rhône..

2-3 RESULTAT

2-3-1 Matériels et méthodes

L'étude est basée sur le protocole ONCFS utilisé lors de la dernière campagne de prospection (Rouland et al, 1997). L'enquête consiste à rechercher et à cartographier les indices de présence du Castor : bois coupé sur pied, réfectoire, coulée gîtes, dépôt de castoréum... Ainsi, les deux cent kilomètres de berges des deux bras du Rhône ont été prospectés par bateau depuis Arles jusqu'aux embouchures. L'échantillonnage du fleuve a été mené en décembre 2007 et en janvier 2008 au cours de 4 journées de prospection. Les trois sites historiques de présence du castor dans le delta ont été prospectés à pied durant l'hiver 2007/2008. La forte densité d'indices sur les deux bras du Rhône n'a pas permis de différencier les structures familiales.

2-3-2 Résultats

Au total, **321 indices de présence certaine** ont été collectés durant cette enquête. Actuellement, le castor est présent sur la quasi intégralité des deux bras du Rhône. **85.5% du linéaire du fleuve est occupé**. Sa répartition sur le fleuve est en tout point identique à celle observée en 1981 et très proche de celle décrite par Rouland et al. (1997).

2-3-2-1 Le Grand Rhône

Les indices de présence mettent en exergue un établissement territorial du Castor sur 47 km du Grand Rhône. Sa distribution est continue depuis Arles jusqu'à l'Île de la Palissade. Cet animal est même parfois observé fortuitement depuis les quais d'Arles. Nous notons l'absence du Castor sur les cinq kilomètres les plus en aval du fleuve. Le changement de composition de la ripisylve liée à la salinité constitue le facteur limitant. 90,6 % de la partie du périmètre Natura 2000 Rhône aval, situé au sud d'Arles est occupée par le Castor. On ne note aucune variation dans l'aire de distribution par rapport aux enquêtes de 1981 et 1992/1994, sauf sa disparition sur les portions de digues du Rhône (la Triquette et Bois François) réhabilitées par le SYMADREM au début des années 2000.

2-3-2-2 Le Petit Rhône

Le Castor occupe plus de 53 km de ce bras secondaire du Rhône. Nous avons noté des indices de présence de sa confluence avec le bras principal jusqu'au mas d'Icard aux Saintes-Maries-de-la-Mer. Les dix derniers kilomètres du fleuve ne sont pas occupés, faute d'une végétation rivulaire appétente. Des indices de présence de Castor ont néanmoins été découverts en mai 2008 à Port-Dhromar sur quelques saules d'ornement (J Maïllis Com Pers). Le linéaire occupé du périmètre Natura 2000 FR9101405 s'élève

donc a 84.7%. Aucun changement dans la distribution de ce rongeur n'est apparu depuis les deux dernières enquêtes sur ce bras.

2-3-2-3 Le réseau hydraulique intra-delta

Aucun indice de présence de cette espèce n'a été récolté durant cette enquête hors des bras du Rhône. La disparition du Castor sur l'Aube de Bouic en 2005 a donc engendré l'extinction (provisoire ?) de ce mammifère à l'intérieur du delta. Au total, seules trois stations auront été colonisées par le Castor au cours de ces trente dernières années :

- Le Canal des Grandes Cabanes du Vaccarès, où l'espèce aura été présente de 1974 à 1980. Sa disparition sur ce site a été causée par destruction volontaire de la part d'un garde d'une des propriétés adjacentes.
- La roubine de la petite Montlong. Des indices de présence ont été recueillis de 1990 à 1998 dans la partie située entre le mas d'Agon et le mas de l'Ange du Vaccarès. Aucune cause, ni date précise de sa disparition ne sont connues.
- Enfin, l'espèce aura été présente pendant plus de 30 ans (1974-2005) sur la partie de l'Aube de Bouic située sur la Tour du Valat. Des reproductions ont été signalées sur ce site. La encore, les causes de disparition demeurent inconnues, mais l'isolement de cette population peut suffire à expliquer son extinction.

Actuellement, la faible disponibilité en habitats favorables ne permet pas le maintien et le développement des populations de Castor à l'intérieur du delta du Rhône. En outre, tout individu colonisant les canaux de l'intérieur du delta est soumis à de nombreuses menaces : collisions routières, empoisonnements par appâts destinée aux Ragondins, noyades dans des filets....

2-3-2-4 Présence de l'espèce dans les espaces protégées

En Grande Camargue, les espaces protégés n'abritent qu'une faible portion de la population. Seuls les sites du Conservatoire du littoral situés en bordure du Rhône, i.e. le bois de Tourtoulou et la Palissade, jouent un rôle (mineur) pour la conservation de cette espèce.

3-PREFERENCES D'HABITAT

Dans le périmètre étudié, le Castor occupe seulement les deux bras du Rhône et les quelques îles attenantes. La ripisylve utilisée est composée d'essences telles que le Frêne à feuille étroite (*Fraxinus angustifolia*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), le Peuplier noir (*Populus nigra*), le Saule blanc (*Salix alba*) avec une dominance de Peupliers blancs (*Populus alba*). La largeur du boisement rivulaire est généralement très réduite.

Les facteurs limitant sur les deux bras du Rhône sont l'absence de ripisylves dans certains secteurs et la prédominance du Tamaris (*Tamarix gallica*) dans les embouchures liée à la forte salinité de l'eau. La prépondérance actuelle du Faux-indigo (*Amorpha fruticosa*), arbuste invasif originaire d'Amérique du nord, sur les berges, ne semble pas constituer un facteur défavorable.

Le Castor utilise en Camargue l'habitat communautaire suivant :

- 92A3 : Forêts galerie à *Salix alba* et *Populus alba*.

4- MENACES IDENTIFIÉES ET FACTEURS LIMITANTS

De multiples causes peuvent affecter les populations de Castors. En Camargue, la seule menace (apparente) encore active concerne la destruction et la dégradation de son habitat.

4-1 DISPARITION ET DEGRADATION DE LA RIPISYLVE

Suite aux endiguements du Rhône, la ripisylve originelle a pratiquement disparu du delta, réduisant considérablement l'habitat du Castor. De nos jours, cette menace est plus que jamais à l'œuvre du fait principalement du plan Rhône et des opérations de réfection des digues en découlant. Ainsi depuis l'an 2000, plus de 4 km. de boisement rivulaire peuplé par le Castor (présence constatée lors des enquêtes de 1981 et de 1992/1994) ont été totalement détruit lors d'opérations de réfection des digues du Grand Rhône. Le programme prévisionnel de travaux prévu par le SYMADREN est à ce titre particulièrement inquiétant (fort linéaire de ripisylve touché) et pourrait considérablement affecter à terme la forêt rivulaire.

Des déboisements peuvent également être opérés par des particuliers pour pouvoir aménager leurs terrains, comme nous le montre la coupe à blanc réalisée au sud d'Albaron au printemps 2008 et interrompue par les services de l'état.

4-2 AUTRES MENACES POTENTIELLES

La distribution du Castor dans le delta, strictement lié aux berges du Rhône, lui confère peu d'interactions avec des activités humaines potentiellement perturbatrices : piégeage, empoisonnements, confusion de tirs, noyade dans des filets... Deux cas de collisions routières ont toutefois été relevés au cours de ces cinq dernières années : le premier sur la D35 au niveau de la Triquette et le deuxième sur le pont de Saint-Gilles. Les crues du Rhône pourraient également être une source de mortalité importante (Hugues, 1937) bien que leurs impacts ne soit pas évalués.

5- PROPOSITION DE MESURES DE GESTION ET DE SUIVI

5-1 RECOMMANDATIONS DE GESTION

5-1-1 Maintien de la ripisylve lors des opérations de réfection des digues

Une prise en compte de l'espèce et de son habitat doit s'opérer dans les prochaines opérations de réfection des digues du Rhône pilotée par le SYMADREN. Une attention toute particulière devra être portée à la section située entre le Sambuc et Salins de Giraud, dont la réfection est prévue prochainement et où l'espèce est bien représentée. Sous peine de détruire irrémédiablement l'habitat du Castor, une largeur minimum de ripisylve devra dorénavant être maintenue :

- *Conserver une bande arbustive d'au moins 5 m de large au contact de l'eau pour préserver les gîtes et les ressources alimentaires.*

5-1-2 Restauration de la ripisylve

Une amélioration de la capacité d'accueil des deux bras du Rhône est envisageable en opérant des campagnes de reboisements dans les nombreux secteurs où la ripisylve a disparue. Les plantations devront être réalisées avec des espèces arbustives typiques des forêts galeries méditerranéennes : Peuplier blanc, Peuplier noir, Saule blanc, Frêne à feuille étroite, Chêne blanc (*Quercus pubescens*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)... Les opérations de décorsetage du petit Rhône prévues dans le cadre du plan Rhône pourraient également permettre de reconstituer un important linéaire de ripisylve.

- *Plantation de boisements dans les secteurs où la ripisylve a disparu*

5-1-3 Prévention d'éventuels dégâts dans les plantations arboricoles

Le Castor est une espèce connue pour occasionner localement des dégâts importants aux plantations arboricoles (Rouland, 1993). Plusieurs plantations d'arbres fruitiers jouxtent les bras du Rhône en Camargue (Ile de la Cape, la Commanderie, Eymini...), sans que des problèmes de dégâts ne soient connus. Une campagne d'information et de prévention des dégâts pourraient être menée par le PNRC en direction des propriétaires concernées afin de les sensibiliser à la problématique liée au Castor.

- *Information des arboriculteurs situés en bordure du Rhône sur les techniques de protection des arbres fruitiers contre le Castor.*

5-2 AMELIORATION DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

5-2-1 Mise en place d'un suivi décennal standardisé

La réalisation de campagne régulière de prospection suivant le protocole établi par l'ONCFS (et utilisé dans ce cas) permettrait de suivre l'évolution spatiale de la population et de détecter d'éventuelles tendances. Une durée de prospection plus longue permettrait probablement d'individualiser les groupes familiaux et donc de connaître la taille de population.

- *Réalisation d'une enquête décennale sur la distribution du Castor en Camargue*

5-2-2 Effets des PCB sur cette espèce

De récentes études ont mis en évidence une forte contamination du Rhône par les PCB. Ce type de polluant pourrait affecter la population de Castor rhodanien sans que les connaissances actuelles ne permettent de le déceler et d'en prévenir les effets.

- *Lancement d'une étude éco-toxicologique sur les niveaux de contamination présent chez cette espèce aquatique*

6- CONCLUSION

Le castor est présent sur les deux bras du Rhône sans interruption depuis le début du XIX^e siècle, bien que de colossales modifications d'origine anthropique soient survenues sur ce fleuve.

Ce rongeur aquatique semble actuellement en bon état de conservation sur les deux bras du Rhône et cela va de pair avec la disparition des premières causes de mortalité qu'étaient la chasse et le piégeage. Toutefois le potentiel d'accueil du site s'est considérablement dégradé depuis l'endiguement de la Camargue, tandis que les possibilités d'expansion en Grande Camargue sont restreintes. Bien que l'on ne connaisse pas les manifestations de cette pollution chez le Castor, la forte contamination du fleuve par les PCB pourrait affecter la population rhodanienne.

Le maintien de la population camarguaise est assujéti à la préservation des formations boisées rivulaires. Ainsi toute action visant à la destruction des ripisylves, telle que celle réalisée dernièrement par le SYMADREN pour renforcer les digues, est à proscrire. Et, à l'inverse, le repeuplement des secteurs déboisés est à préconiser.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent en premier lieu à Nelson ORTOLA, Xavier BONNET, Arnaud BECHET, Jérôme MAILHIS et Bruno CARDONE pour les quatre journées passées en leurs compagnies en bateau sur les deux bras du Rhône à la recherche d'indices de présence du Castor. Nous tenons également à remercier Denis LAFAGE et Emmanuel VIALET du domaine de la Palissade pour les informations qu'ils nous communiqués sur la présence de l'espèce sur ce site, ainsi qu'Yves KAYSER et Christian GIRAUD pour leur aide dans certaines prospections intra-delta. Enfin que Jean BOUTIN trouve ici l'expression de notre gratitude pour nous avoir communiqué ses données inédites.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANCHET M., (1977) -Le castor et son royaume. Ligue Suisse pour la Protection de la Nature. 242 p.
- BURNAND T. et OBERTHUR J. (1938) –Toute la Camargue. Tome II. Paris : 258 p.
- CHEYLAN G., et BERGIER P., (1979) -*Inventaire des mammifères de Camargue*. MHN d'Aix en Provence-Tour du Valat-SFEPM. 15 p.
- COMTE DE VILLENEUVE, (1921) -*Statistiques du Département des Bouches-du-Rhône*. Tome Premier : 839.
- CORDIER-GONI P., (1932) -La protection du castor. *Bull. Soc. d'Accl.*
- CORDIER-GONI P., (1933) -Le castor du Rhône. *La terre et la vie*, **3** (2)
- CORDIER-GONI P., (1947) -Castors du Rhône. Albin michel.
- CRESPON J., 1844. *Faune méridionale ou description de tous les animaux vertébrés vivans ou fossiles, sauvages ou domestiques qui se rencontrent toute l'année ou qui ne sont que de passage dans la plus grande partie du Midi de la France ; suivie d'une méthode de taxidermie ou l'art d'empailler les oiseaux*. Tome Premier. Imprimerie Ballivet et Fabre, Nîmes.
- EROME G. (1982). -Contribution à la connaissance éco-éthologique du castor dans la vallée du Rhône. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard Lyon I ;
- FUSTEC J., LODE T., LE JACQUES D. & J. P. CORMIER (2001) –Colonization, riparian habitat selection and home range size in a reintroduced population in the Loire. *Freshwater biology*, **46** : 1361-1371.
- GAYMARD F., (1947). Le calendrier de la Camargue. Portal & cie, Paris : 290 p.
- GRILLAS P. & VAN WIJCK C. (1990) –Le bois de Giraud/Tourtoulon (Arles). Bilan écologique et propositions pour la gestion de la ripisylve. Rapport station biologique de la Tour du Valat, Conservatoire de l'Espace littoral et des Rivages Lacustres. 52 p.
- HAINARD R., (1988) –Mammifères sauvages d'Europe. Pinnipèdes, Ongulés, Rongeurs, Cétacés. Delachaux et niestlé. Neuchatel-Paris. 347 p.
- HUGUES A., (1933) -Le castor du Rhône. *Bull. Soc. Nat. Accl de France*, **10** : 381-395.
- HUGUES A., (1937) -Les castors du Rhône et les inondations. *Mammalia*, **1** (5)
- LE LOUARN H. & QUERE J.P. (2003) –Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. INRA éditions. 256 p.
- MINGAUD G. (1912) –Faune des vertébrés du département du Gard. Extrait de « Nîmes et le Gard », Vol **1** :
- MOLINIER R. & TALLON G. (1970) –Prodrome des unités phytosociologiques observées en Camargue.*Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, **30** : 5-110.
- NITSCHKE K.A. (2004) –Beavers (*Castor sp.*) in Europe : Facts and problems, a survey of the situation. *Game and Wildlife science*, **21** : 137-146.
- NOZERAND R. (1984) –Le Castor (*C. fiber L.*). Situation et biotope dans le Gard. *Bull. Mens. Off. Nat. Chasse*. **76** : 25-32.

- PETIT G. & SCHACHTER D., (1954) -La Camargue. Etude écologique et faunistique. *Année Biologique*. **30** (5-6) : 223-243.
- PNRC, (2004) -*L'occupation du sol sur le territoire du Parc Naturel Régional de Camargue en 2001 et son évolution depuis 1991*. PNRC, Arles.
- POULLE E. (1835) -Etude de la Camargue ou statistique du delta du Rhône envisagée principalement sous le rapport des améliorations dont il est susceptible. Arles, 110 p.
- RICHARD B. (1954) -Le castor du Rhône. *La terre et la vie*, **2** : 129-137.
- ROULAND P. (1993) -Protection des arbres et des cultures contre les dégâts de Castors. *Bull. Mens. Off. Nat. Chasse*. **183** : Note technique, fiche n°78, 4 p.
- ROULAND P., MIGOT P & LANDRY P. (1997) -Le castor dans le sud est de la France. Office National de la Chasse, Paris : 52 p.
- ROULAND P., LEONARD Y., MIGOT P. & LANDRY P., (2003) -Le castor d'Europe sur le bassin de la Loire et en Bretagne. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. Paris : 48 p.
- VERON G., (1992) -Histoire biogéographique du castor d'Europe, *Castor fiber* (Rodentia, Mammalia). *Mammalia*, **56** : 87-108.
- WEBER K., et HOFFMANN L., (1970) -*Camargue : l'âme d'un sol sauvage*. Kümmerly & Frey

Loutre d'Europe

1- CONTEXTE

1-1 RAPPEL DES TERMES DE LA MISSION

Carnivore largement répandue en France et en Camargue au début du XX^e siècle, la Loutre à l'inverse du Castor, a connu un lent déclin pour disparaître de la basse vallée du Rhône au milieu des années 1970. La dernière preuve formelle de sa présence en Grande Camargue étant la découverte d'un individu écrasé en 1974 au pont de Gau. Toutefois des doutes subsistent encore dans la communauté naturaliste sur la présence ou non de l'espèce. En effet, plusieurs observations visuelles, sujettes à débat, ont eu lieu au milieu des années 90, sans qu'aucun indice fiable (épreintes, empreintes, cadavres...) ne soit trouvé. Les causes locales de sa disparition sont aujourd'hui bien connues (chasse, piégeage, modifications et altérations des habitats aquatiques, pollutions des eaux) et ont pour la plupart largement diminué. La Loutre est aujourd'hui une espèce bénéficiant d'une dynamique très positive en France et elle a recolonisé de nombreux cours d'eau lors des deux dernières décennies. Une recolonisation naturelle par le Rhône à partir des populations les plus proches (70 km) est ainsi fortement probable dans les quinze prochaines années.

Cette étude vise à rechercher des indices de présence de l'espèce sur les deux bras du Rhône (dans le cadre de la campagne Castor) et à mettre en place un réseau de sites témoins régulièrement contrôlés pouvant documenter le cas échéant, le retour de la Loutre en Camargue. Cet inventaire sera complété par une évaluation des menaces potentielles encore existante pouvant freiner le retour de l'espèce.

1-2 LA LOUTRE

1-2-1 Présentation de l'espèce

Loutre d'Europe
Lutra lutra (Linné 1758).

1-2-1-1 Classification

Classe : Mammifères
Ordre : Carnivores
Famille : Mustélidés

1-2-1-2 Description

La Loutre est un mammifère aquatique de la famille des mustélidés. Souvent confondue avec le Castor et le Ragondin, elle peut atteindre une longueur totale d'un mètre vingt avec la queue et une hauteur de 25 à 30 cm au garrot. Les mâles pèsent en moyenne de 6 à 11 kg contre 4 à 8 kg pour les femelles. La longueur totale du corps varie de 90 cm à 1,25 m. Ses adaptations morphologiques lui permettent d'évoluer dans l'eau : corps fuselé, palmure des quatre pattes, queue épaisse et musclée. Son crâne est aplati, ses narines et ses oreilles se ferment lors des plongées. Sa fourrure, dense et duveteuse, est doublée d'une épaisse couche de graisse sous-cutanée qui l'isole contre le froid. Les sécrétions de ses glandes cutanées rendent sa fourrure imperméable. Sa vision particulièrement adaptée à la plongée est complétée par de longues moustaches,

appelées vibrisses, qui lui permettent de détecter les mouvements de ses proies en eaux troubles ou de nuit.

1-2-1-3 Habitat

Mustélidé semi-aquatique, la Loutre est un carnivore ubiquiste et opportuniste. Elle fréquente de nombreux types d'habitats en Europe : cours d'eau, lacs et étangs, marais, tourbières ou encore zones littorales et îles marines. La présence de l'espèce et son abondance varient en fonction de la richesse piscicole, de la qualité des eaux et de la tranquillité. Les gîtes peuvent être des excavations des berges (sous des racines de saules, terriers de blaireaux) ou être à l'air libre si la végétation est dense (joncs, roseaux).

1-2-1-4 Activité

Très mobile et territoriale, la loutre possède un domaine vital bien souvent étendu. On compte en moyenne 15 à 40 km de rivière pour une loutre adulte. Dans les zones de marais ou d'étang, la taille des domaines vitaux peut varier de 5 à 30 km². Les Loutres sont des animaux solitaires, en dehors de la période des accouplements et celle de l'élevage des jeunes. De nature très méfiante et de mœurs essentiellement nocturnes, cet animal n'est souvent détecté par ses seuls indices de présence, que sont les empreintes, les coulées, les reliefs de repas et surtout les épreintes.

1-2-1-5 Reproduction

L'élevage des jeunes, généralement deux, a lieu pendant leurs trois premiers mois dans un gîte de mise à bas nommé catiche. Les loutrons sont sevrés à quatre mois et réellement autonomes vers huit mois. La femelle élève seule ses petits jusqu'à l'âge d'un an.

1-2-1-6 Longévité

Dans le milieu naturel, la longévité pourrait atteindre 10 ans (le record étant de 17 ans en captivité), toutefois l'espérance de vie excède rarement 5 ans.

1-2-1-7 Régime alimentaire

Le régime alimentaire des Loutres a fait l'objet de nombreuses études, soit à partir des épreintes (fèces à l'odeur caractéristique destinés à marquer le territoire) ou à partir d'analyses stomacales d'individus retrouvés morts. Il est composé principalement de poissons notamment d'anguilles, puis d'amphibiens (principalement au printemps) et de mammifères ou d'oiseaux. Le régime alimentaire varie au fil des saisons, mais également de l'âge des individus et du type de milieux qu'ils fréquentent.

1-2-2 Répartition géographique

1-2-2-1 Sur l'ensemble de son aire

Seule représentante de la sous-famille des lutrinés en Europe, la Loutre possède une vaste aire de répartition qui s'étend de l'arctique à l'Afrique du nord et de l'Irlande à l'ouest à l'Asie et au Japon à l'est.

Insérer la carte page 22 du livre de Rosoux et Green (répartition de la Loutre en Europe)
Insérer la carte page 27 du livre de Rosoux et Green (répartition de la Loutre en France)

1-2-2-2 En France

La Loutre occupe aujourd'hui deux grands ensemble géographiques principaux : la façade atlantique et le massif central, dont les populations présentent des effectifs abondants. Elle occupe de large territoire dans tout le quart sud ouest du pays

(Aquitaine, Pyrénées) et de petites populations isolées sont présentes localement (vallée de l'Orne, montagne noire ? Ardennes...).

1-2-2-3 En région PACA et LR

La Loutre paraît avoir totalement disparu de Provence (Mathevet 1996), tandis qu'en région Languedoc-Roussillon l'espèce est actuellement en phase de recolonisation active de plusieurs bassins versants (Hérault, Ardèche, Cèze...).

1-2-3 Evolution, état des populations et menaces globales

Jusqu'au début du XX^e siècle, la Loutre était largement répandue en France et se rencontrait dans tous les départements du littoral méditerranéen et dans la grande majorité des bassins hydrographiques (Bouchardy 1986, Mathevet 1996, Rosoux et Green 2004). Sa chasse et son piégeage à outrance ont entraîné une diminution considérable des effectifs à partir des années 30. En l'espace d'un demi-siècle, la loutre était donc passée du statut d'espèce commune à celui d'espèce menacée (disparition de 60 départements français en 1980).

L'espèce a pratiquement disparu à l'est d'une ligne reliant le Havre à Marseille (Rosoux et Green 2004). A l'inverse, les populations de la façade atlantique et du massif central se maintiennent et semblent depuis une dizaine d'années en plein développement. La population actuelle a été estimée par C. Bouchardy entre 1500 et 2000 individus.

Les menaces les plus sérieuses qui pèsent sur les populations françaises sont la mortalité routière, la régression des zones humides et la pollution des écosystèmes aquatiques.

1-2-4 Statut de protection

- Directive habitat : annexes II (espèce dont la conservation nécessite la désignation de ZSC) et IV (espèce animale d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte)
- Convention de Berne : annexe II (espèce strictement protégée)
- Protection nationale : arrêté du 19 novembre 2007 (spécimen et milieu de vie protégé)

1-2-5 Statut de conservation

- Liste UICN (2003): NT (Quasi menacé)
- Liste rouge nationale : D (En danger)

2-HISTORIQUE DE LA LOUTRE EN GRANDE CAMARGUE ET STATUT ACTUEL

2-1 ETAT DES CONNAISSANCES

La Loutre était une habitante autrefois commune de Camargue à l'instar de l'ensemble de la métropole. De nombreuses sources (bibliographie, archives, collections des muséums, tableaux de chasse, témoignages, toponymie...) permettent de dresser le tableau d'une espèce largement répandue dans le delta avant la seconde guerre mondiale. Ainsi au XIX^e

siècle, Crespon (1844) la disait présente dans toutes les rivières et étangs du midi, alors que le Comte de Villeneuve (1821) remarque sa présence dans la plupart des étangs de Camargue et de l'embouchure du Rhône, précisant même qu'elle est plus répandue que le Castor.

La Loutre est encore mentionnée dans de nombreuses localités jusqu'au milieu du siècle dernier (Baisse des 500 francs, marais du Pébre, Salin de Badon, les Freignants, Maguelonne....), et Gaymard la considère encore comme répandue en 1947. Pour Dechambre (1938), les traces de Loutre sont facilement observables autour de Salin de Badon, tout comme pour Burnand et Oberthür (1938) aux environs de Bardouine. Toutefois, ces derniers précisent que les gardes des chasses privés n'en tuent déjà plus que très rarement.

La situation de l'espèce se dégrade ensuite fortement, sous l'effet de multiples facteurs concomitants : chasse, piégeage intentionnel et accidentel, noyade dans les filets de pêche, disparition et altération de nombreuses zones humides, pollution des eaux et de l'ichtyofaune (Mathevet 1996). Hoffmann la considère comme une habitante très rare des marais ouverts et des roselières en 1959. Ainsi, plus aucune Loutre n'est mentionnée dans les tableaux de chasse et les carnets de piégeages après 1960, alors que 45 destructions d'animaux sont recensées avant la seconde guerre mondiale (Olivier et Mathevet à paraître). Les dernières observations réalisées à la Tour du Valat datent du début des années 70. Weber & Hoffmann (1970) pensent alors qu'elle est probablement éteinte ou très rare en Camargue. Les dernières mentions avérées de l'espèce sont la découverte d'un cadavre en 1977 au Pont de Gau (Cheylan et Bergier 1979) et la présence d'épreintes au mas de la Ville (Plan du Bourg) en 1991 (Michelot et Bendelé 1993, Mathevet 1996).

Au cours des deux dernières décennies, de nombreux contacts visuels laissent à penser que l'espèce aurait pu subsister dans le nord du Plan du Bourg, à l'est du Vaccarès ou encore dans l'embouchure du Petit Rhône (Mathevet 1996, Mathevet et Olivier 2005, Olivier et Mathevet à paraître). Toutefois, aucune preuve matérielle (cadavre, empreinte, épreinte...) n'est venue confirmer ces observations, alors que des cadavres de mammifères rares (Genette), à très rare (Martre) en Camargue, victimes de collisions routières ont été observées (Olivier et *al.* sous presse). La Loutre est une espèce connue pour être très sensible à la mortalité routière.

Historiquement, la loutre occupait donc tous les milieux aquatiques de Camargue : bras du Rhône, embouchure du fleuve, marais d'eau douce, canaux, étangs, salins... Les derniers bastions de l'espèce (dépression du Vigueirat, marais des Saintes..) sont toutefois localisés dans des milieux doux.

2-2 MISE AU POINT D'UNE METHODOLOGIE DE SUIVI ET RESULTATS

2-2-1 Matériels et méthodes

Aucune prospection systématique n'avait jusqu'alors été réalisée en Grande Camargue. Seules des recherches effectuées sans protocole particulier par des naturalistes bénévoles ont été menées au cours de ces dernières années (Mathevet et Olivier 2005)

Nous avons dans un premier temps, sélectionné des points d'échantillonnages en fonction de leurs caractéristiques propices au marquage par la Loutre (ponts, confluences des canaux, ouvrages hydrauliques, enrochements.... et de leur accessibilité pour l'observateur. Les épreintes, qui ont une fonction de marquage territorial (Erlingue 1968), sont en effet déposées sur des sites remarquables et prédictibles. Leur odeur caractéristique permet de les reconnaître aisément avec un peu d'expérience. Les autres indices laissés par la Loutre ont également été recherchés (empreintes, relief de repas..).

Les stations d'échantillonnage, au nombre de 65, ont été prospectées, selon le protocole classiquement utilisé chez cette espèce (Reuther et *al.* 2000), au cours de trois visites (mai 2007, décembre 2008 et avril 2008). Toutefois le protocole a été adapté à la spécificité camarguaise (propriétés privées, couverture végétales importantes des berges) et le linéaire prospecté est plus court que celui classiquement admis. Les campagnes de terrain sur le Castor et la Cistude, menées également dans le cadre des compléments d'inventaire DOCOB, ont permis de rechercher d'éventuels indices de présence dans les ripisylves des deux bras du Rhône ainsi que dans de nombreuses propriétés privées jusqu'alors difficilement accessibles et de ce fait moins prospectées. En outre, de nombreuses personnes ont été interrogées à propos de leur connaissance sur la Loutre dans le delta.

2-2-2 Résultats

Aucun indice de présence n'a été trouvé lors des trois campagnes de prospections sur les sites-tests, ni d'ailleurs dans les autres milieux prospectés (bras du Rhône, propriétés privées). L'absence d'épreintes ne permet toutefois pas de conclure quant à l'absence réelle de l'espèce (Kruuk et *al.* 1986; Conroy et French 1987) dans le delta. Les loutres laissent en effet peu d'indices dans les zones où leur faible densité ne justifie pas de marquage territorial abondant (Bouchardy 1986). L'intensité des dépôts est intimement liée à la densité en Loutres (Bouchardy op. cit.). La méthode utilisée sert surtout à définir un état zéro et permet *in fine* de suivre une éventuelle recolonisation.

Une Loutre a par ailleurs été observée en décembre 2007 au Grau d'Orgon (embouchure du Petit Rhône). Cette observation réalisée dans d'excellentes conditions (en journée, pendant plus d'une heure) n'a toutefois pas été suivie d'autres contacts, ni confirmée par la découverte d'autres indices (empreintes, épreintes...) en dépit d'une recherche avancée de la part de plusieurs naturalistes. Cette observation pourrait être l'œuvre d'un individu en phase de colonisation.

Comme il est de coutume pour cette espèce en Camargue (Mathevet 1996, Mathevet et Olivier 2005) nous ne pouvons pas conclure avec certitude sur son statut ! La série d'observations visuelles réalisée depuis le milieu des années 90 est troublante surtout pour une espèce aussi discrète. L'absence concomitante de preuves matérielles (cadavres, empreintes) ne permet cependant pas de les valider sans réserve.

Il est fort vraisemblable que l'espèce est réellement disparu de Camargue et que ces observations puisse se rapporter à des animaux en phase de colonisation.

3- MENACES IDENTIFIÉES ET FACTEURS LIMITANTS

Les facteurs responsables de la disparition de la Loutre en Camargue sont aujourd'hui bien connus (Mathevet 1996, Mathevet et Olivier 2005). Si la majorité de ceux-ci semble avoir disparu (Mathevet op. cit), certains peuvent encore jouer un rôle dans le succès du

processus de recolonisation naturelle entamée par cette espèce. Les menaces potentielles sont listées ci-dessous d'après ce que nous pensons être leur importance relative.

3-1 POLLUTION DES EAUX ET CONTAMINATION DE L'ICHTYOFAUNE

La pollution des milieux aquatiques par les organochlorés est l'une des causes les plus citées dans la littérature pour expliquer la régression de la Loutre (Jensen 1972, Mason et Mc Donald 1993). Au regard des connaissances, il est admis qu'une population de Loutre exposée en continu à des concentrations en polluants telles que celle constatée en Camargue chez divers vertébrés (Batty et *al.*, 1996 ; Berny et *al.*, 2002 ; Roche et *al.*, 2002 ; Roche et *al.*, 2003, Oliveira Ribeiro et *al.* 2008) ne peut être viable. La synthèse publiée par Lafontaine et De Alencastro (2002) au sujet des PCBs semble confirmer l'existence d'un seuil spécifique à chaque espèce de poisson au-delà duquel la Loutre serait absente. On peut donc s'interroger sur la contribution des PCBs à la disparition de l'espèce dans le delta et de façon plus inquiétante sur leurs effets dans le cadre d'une éventuelle recolonisation ?

3-2 DESTRUCTIONS ACCIDENTELLES

La Loutre bénéficiant du statut d'espèce protégée, la destruction intentionnelle par le piégeage ou par la chasse n'a théoriquement plus cours aujourd'hui. Toutefois, la capture et le tir accidentels de Loutres lors des campagnes de lutte contre les nuisibles aquatiques (Ragondin notamment) sont toujours possibles mais restent des menaces mineures. De même la loutre peut être fortuitement victime d'engins de pêche.

Plus préoccupant est peut-être la mortalité liée à la circulation routière. Par leurs caractères ponctuel et rare, les destructions accidentelles mentionnées ici n'auraient que peu d'incidence sur des populations bien établies. Cependant dans un contexte de recolonisation ou de population relictuelle, elles revêtent toute leur importance et pourraient être un frein au retour de la Loutre en Camargue.

3-3 DISPARITION ET DEGRADATION DES HABITATS

La loutre dispose en Camargue aujourd'hui de vastes biotopes répondant à ces besoins écologiques, dont un important réseau d'espaces protégés. A l'échelle spatiale, ce n'est peut-être pas tant la disponibilité en habitats favorables que la connectivité avec les autres populations qui s'oppose au retour de la Loutre. C'est néanmoins la détérioration insidieuse des biotopes aquatiques par les polluants qui s'avère être le facteur le plus préoccupant.

4- PROPOSITION DE MESURE DE SUIVI

4-1 MISE EN PLACE UN SUIVI QUINQUENNAL STANDARDISE

La Loutre devrait selon toute vraisemblance pouvoir recoloniser le delta dans les quinze prochaines années à partir des populations situés plus en amont sur le Rhône (Mathevet et Olivier 2005). Même si la viabilité des populations reste en suspens du fait de la forte contamination de l'ichtyofaune en métaux lourds, la mise en place d'une méthodologie pouvant documenter le cas échéant, le retour de la Loutre en Camargue s'avère indispensable. Notre proposition vise à répéter le protocole employée durant cette enquête sur une fréquence quinquennal et en étendant la superficie couverte à l'ensemble du delta (en y incluant donc la Petite Camargue gardoise et le Plan du Bourg).

- Réalisation d'une enquête quinquennale sur la distribution de la Loutre en Camargue à partir du protocole mis en place dans cette étude.

5- CONCLUSION

Il est très vraisemblable que l'espèce ait aujourd'hui disparu de Camargue, même si un doute subsiste. Toutefois, un retour de la Loutre dans le delta est probable dans les quinze prochaines années, à partir d'individus issus des populations situées plus en amont sur le Rhône (Mathevet et Olivier, 2005). L'observation de décembre 2008 en constitue peut être une prémisse. En effet, certaines populations méditerranéennes ont actuellement une dynamique de recolonisation de nombreux cours d'eau affluents du Rhône (Rosoux et Green, 2004). La Loutre a ainsi reconquis des territoires sur l'Hérault et le Gardon (Destre, 2000 ; Prié et *al.*, 2005), la Cèze (Desfontaines, 1999) et l'Ardèche (Grillo, 1997 ; Bendélé, 2000). Les populations les plus proches sont donc situées à une petite centaine de kilomètres en amont du delta.

La situation en Camargue apparaît, au premier abord, favorable au retour de l'espèce. Ce postulat vient de conditions locales satisfaisantes (forte biomasse de poisson, grande superficie d'espaces naturels protégés) et de l'atténuation ou de la disparition des pressions locales à l'origine de la disparition de la Loutre. En effet, l'espèce est, d'une part, devenue protégée et, d'autre part, le taux de perte des zones humides s'est stabilisé (PNRC 2004). Néanmoins, la forte contamination de la faune piscicole de Camargue par divers polluants (pesticides organochlorés, hydrocarbures aromatiques polycycliques et polychlorobiphényles) est inquiétante (Batty et *al.* 1996, Berny et *al.* 2002, Roche et *al.* 2002 a et b, Roche et *al.* 2003, Oliveira Ribeiro et *al.*, 2008). Et, au regard des connaissances actuelles (Macdonald et Mason, 1992, Lafontaine et De Alencastro, 2002), cette contamination serait actuellement incompatible avec la viabilité d'une population de Loutre et donc à son retour.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent à Raphaël MATHEVET et à René LAMOUREUX pour nous avoir fait part de leurs expériences sur la présence de l'espèce en Camargue et de leur réflexion sur son avenir.

BIBLIOGRAPHIE

- BATTY J., PAIN D. & CAURANT F. (1996) –Metal concentrations in eels *Anguilla anguilla* from the Camargue region of France. *Biological Conservation*, **76** : 17-23.
- BENDELE R., (2000) -Répartition de la loutre (*Lutra lutra* L.) dans le bassin versant Rhône-Méditerranée du département de l'Ardèche. Rapport C.O.R.A. 49 p.+ annexes.
- BERNY P., SADOUL N., DOL S., VIDEMAN B., KAYSER Y. & HAFNER H. (2002) - Impact of local agricultural and industrial practices on organic contamination of little Egret (*Egretta garzetta*) eggs in the Rhône delta Southern France. *Environmental Toxicology and Chemistry*, **21** (3) : 520-526.
- BOUCHARDY C., (1986) -La Loutre. Sang de la terre Ed., Paris, 174 p.
- BURNAND T. et OBERTHUR J. (1938) –Toute la Camargue. Tome II. Paris : 258 p.
- CHEYLAN G., et BERGIER P., (1979) Inventaire des mammifères de Camargue. MHN d'Aix en Provence-Tour du Valat-SFEPM. 15 p.

- COMTE DE VILLENEUVE, (1821) -Statistiques du Département des Bouches-du-Rhône. Tome Premier : 844 p.
- CONROY J.W & FRENCH D.D. (1987) –The use of spraints to monitor populations of otter (*Lutra lutra* L.) *Symp. Zool. Soc. London*, **58** : 247-262.
- CRESPON J., (1844) -Faune méridionale Tome Premier et Second. Imprimerie Ballivet et Fabre, Nîmes.
- DECHAMBRE E (1938) Note sur les petits mammifères de Camargue. Bulletin de la société nationale d acclimatation : 464-468.
- DEFONTAINES P., (1999) -Répartition de la Loutre – *Lutra lutra* – dans le sud-est du Massif Central ; *Le Bièvre* **16** : 13-26.
- DESTRE R. , D'AINOURAIN P., FONDERFLICK J. & PARAYRE C. & Coll. (2000) -Faune sauvage de Lozère. Les vertébrés. ALEPE :256 p.
- ERLINGE S. (1968) –Territoriality of the otter *Lutra lutra*. *Oikos*, **19** : 81-98.
- GANEVAL A. -1947) -Camargue mon tendre amour. Imprimeries Oberthür, Paris : 140 p.
- GAYMARD F. (1947) -Le calendrier de la camargue. Portal & cie, Paris : 290 p.
- GRILLO X., (1997) -Loutre *Lutra lutra* (L., 1758) in : Atlas des mammifères sauvages de Rhône-Alpes – F.R.A.P.N.A., Lyon : 122-125.
- HOFFMANN L., (1959) -Esquisse écologique de la Camargue à l'intention des ornithologistes. *Terre et vie*, **13** : 26-60.
- JENKINS D. & BURROWS G.O. (1980) –Ecology of otters in northern Scotland. III The use of faeces as indicators of otter *Lutra lutra* density and distribution. *J. Anim. Ecol.* **49** : 755-774.
- JENSEN (1972) –The PCB story. *Ambio*, **1** : 123-131.
- KRUUK H., CONROY J.W.H., GLIMMERVEEN U. & OUWERKERK E.J. (1986) -The use of spraints to survey populations of otters *Lutra lutra*. *Biological Conservation*. **35** : 187-194.
- LAFONTAINE L., DE ALENCASTRO L.P., (2002) -Statut de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et contamination des poissons par les polychlorobiphényles (PCBs) : éléments de synthèse et perspectives. In : CHAPRON G. & MOUTOU F. (eds) : L'étude et la conservation des carnivores. S.F.E.P.M., Paris, : 113-119.
- LODE T. (1995) –Variation de la fréquence de marquage de *Lutra lutra* dans l'Ouest de la France. *Cahiers d'Ethologie* **15** (2-3-4) : 245-250.
- MACDONALD S.M. & MASON C.F., (1992) -Status and Conservation needs of the otter (*Lutra lutra*) in the Western Palearctic. *Nature & Environment* 67, Council of Europe.
- MATHEVET R., (1996) -Statut de la Loutre d'Europe *Lutra lutra* en France méditerranéenne et plus particulièrement en Camargue ; Faune de Provence (C.E.E.P.) **17** : 49-55.
- MATHEVET R. & OLIVIER A. (2005) -La Loutre d'Europe dans le Grand Delta du Rhône : historique et perspectives. In : JACQUES H., LEBLANC F. & MOUTOU F. (eds) La conservation de La loutre, XXVIIe colloque francophone de mammalogie de la S.F.E.P.M. 8-10 octobre 2004, Limoges : 47-54.
- MASON C.F. & MAC DONALD S.M. (1993) –Pollution and otter conservation in a european context. In : MORRIS P.A. (ed). Proceedings of the national otter conference, Cambrige, September 1992. The mammal society, Bristol : 17-20 p.
- MICHELOT J.L. & BENDELE R. (1995) –Statut de la Loutre dans le bassin du Rhône et le département de l'Ardèche. *Cahiers d'Ethologie*, **15** (2-3-4) : 223-232.
- OLIVEIRA RIBEIRO C.A, VOLLAIRE Y., COULET E. & ROCHE H. (2008) – Bioaccumulation of polychlorinated biphenils in the eels (*Anguilla anguilla*) at the Camargue Nature Reserve-France. *Environmental Pollution*, **153** : 424-431.
- OLIVIER A., LUTZ M. THIBAUT M. & JORIS A. (sous presse) –Une nouvelle espèce de mammifères en Camargue : La martre des pins *Martes martes*. *Arvicola*
- PNRC, (2004) -L'occupation du sol sur le territoire du Parc Naturel Régional de Camargue en 2001 et son évolution depuis 1991. PNRC, Arles.

- PRIE V., DE KERMABON J., SEON J., RICAU B., MARQUIS S., RONDEAU, A., (2005) - La Loutre *Lutra lutra* sur le bassin de l'hérault, recolonisation du versant sud de l'Aiguoual. *Méridionalis* **6** : 54-58.
- REUTHER C., DOLCH D., GREEN R. et *al.* (2000) –Surveying and monitoring distribution and population trends of the eurasian otter (*Lutra lutra*). Guidelines and evaluation of the standard method for surveys as recommended by the European section of the UICN/SCC Otter specialist group. *Habitat* 12. 148 p.
- ROCHE H., BUET A., RAMADE F., (2002a) -Accumulation of lipophilic microcontaminants and biochemical responses in eels from the Camargue Biosphere Reserve; *Ecotoxicology* 11: 155-164.
- ROCHE H., BUET A., RAMADE F., (2002b) -Relationships between persistent organic chemicals residues and biochemical constituents in fish from a protected area : the French National Nature Reserve of Camargue; *Comparative Biochemistry and Physiology Part C* 133: 393-410.
- ROCHE H., BUET A., TIDOU A., RAMADE F., (2003) -Contamination du peuplement de poisson d'un étang de la réserve nationale de Camargue, le Vaccarès, par des polluants organiques persistants. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 58 : 77-102.
- ROSOUX, R., GREEN J., (2004) -La loutre. Belin Ed., Paris, 96 p.
- WEBER K., et HOFFMANN L., (1970) -Camargue : l'âme d'un sol sauvage. Kümmerly & Frey Ed. Bernes : 111.

Triton crêté



1. CONTEXTE

1.1 RAPPEL DES TERMES DE LA MISSION

D'un point de vue biogéographique, le Triton crêté (*Triturus cristatus*) est un urodèle à répartition eurasiatique moyenne et septentrionale. En France, les populations sont principalement centrées sur l'ouest, le centre et le nord du pays. Toutefois, une colonisation de la vallée du Rhône a été mise en évidence récemment pour cette espèce (Brogard et al. 1996 Gendre et al. 2006). La population la plus méridionale de France est ainsi située dans une friche industrielle à Trinquetaille (Arles). Des observations récentes d'un herpétologue amateur laissent à penser que cette espèce serait également présente dans l'île de Camargue à l'intérieur du périmètre Natura 2000. La discrétion de l'espèce et la présence d'habitats favorable dans les ripisylves des deux bras du Rhône accréditent l'hypothèse que l'espèce a pu passer inaperçu en Camargue.

La présente étude vise à déterminer le statut réel du Triton crêté en Grande Camargue. Cet inventaire sera complété par une évaluation des menaces potentielles pesant sur les populations recensées. Des recommandations de gestion et de suivis seront formulées le cas échéant.

1.2 LE TRITON CRETE

1-2-1 Présentation de l'espèce

Triton crêté
Triturus cristatus, (Laurenti 1768).

1-2-1-1 Classification

Classe : Amphibiens
Ordre : Urodèles
Famille : Salamandridés

1-2-1-2 Description

Pouvant atteindre 18 cm de longueur, le Triton crêté a le dos brun foncé, le ventre orangé tacheté de noir et les flancs piquetés de blanc. Au printemps, le mâle reproducteur présente une crête dorsale et caudale de grande taille (figure 1, le crédit photographique est de Marc Cheylan). Sa large queue est ornée d'un miroir argentée. La femelle n'est pas munie de crête, mais présente une ligne dorsale orangé.

1-2-1-3 Habitat

Le Triton crêté est une espèce de plaine pouvant atteindre 1200 m d'altitude. L'activité des urodèles est généralement biphasique : une phase aquatique et l'autre terrestre. En phase aquatique, cette espèce de Triton vit principalement dans les mares permanentes à végétation aquatique immergée, le plus souvent exemptes de poissons. Divers habitats aquatiques peuvent lui convenir : étangs, bras morts, mares, bassins de carrière, gravières, pannes, fossés de drainage... Les adultes peuvent rester dans l'eau



jusqu'en juin avant de migrer vers leurs sites terrestres. Il n'est toutefois pas rare que certains individus restent dans l'eau.

L'habitat terrestre se compose habituellement de zones de boisements, de haies et de fourrés, situées de quelques dizaines à quelques centaines de mètres du site de reproduction. Les Tritons s'y cachent sous des pierres, dans un tapis de feuilles mortes, sous des morceaux de bois proches des lieux de pontes ou encore dans une anfractuosité du sol.

1-2-1-4 Activité

La période d'activité aquatique débute par la migration prénuptiale qui se déroule entre janvier et mai suivant les régions. La saison de reproduction se produit essentiellement de mi mars à fin avril. Elle se clôt par la migration post nuptiale qui peut s'étaler jusqu'en Novembre. Le Triton crêté est connu pour avoir développé une philopatrie assez marqué à son site de reproduction, au contraire de d'autres espèces d'amphibiens.

1-2-1-5 Reproduction

La saison de reproduction qui dure environ 10 jours se produit principalement de la mi-mars à la fin avril. La femelle pond de 200 à 300 œufs par an sur des plantes aquatiques. Les œufs blanc-jaunâtres de 2 mm sont déposés séparément sous des feuilles repliées. Le développement embryonnaire dure de 2 à 3 semaines. Il est suivi par une vie larvaire libre de 2 ou 3 mois qui abouti à la métamorphose le plus souvent en fin d'été. Les jeunes Tritons se réfugient alors sous les pierres situées à proximité du site de ponte. La maturité sexuelle survient vers 2-3 ans en condition optimale (Arntzen et Teunis1993).

1-2-1-6 Longévité

Des études utilisant la squelettochronologie ont permis de montrer que les individus les plus âgés peuvent vivre jusqu' à 18 ans (Miaud et *al.* 1993). La survie annuelle est assez élevée de l'ordre de 49 à 78 % chez les adultes (Arntzen et Teunis1993).

1-2-1-7 Régime alimentaire

En phase aquatique, le Triton crêté consomme principalement des invertébrés (Moustiques, Chironomes, Ephémères, phryganes...).

1-2-2 Répartition géographique

1-2-2-1 Sur l'ensemble de son aire

L'aire de répartition du Triton crêté couvre une vaste zone géographique qui s'étend depuis la France, la Grande Bretagne et le sud de la Scandinavie, à travers l'Europe centrale jusqu'au mont Oural en Russie (Griffiths 1996).

En France

Le Triton crêté occupe globalement les deux tiers septentrionaux du pays, au nord d'une ligne passant de la Charente à la Savoie (figure 2). Il est plutôt commun dans le Centre de la France et en Mayenne.

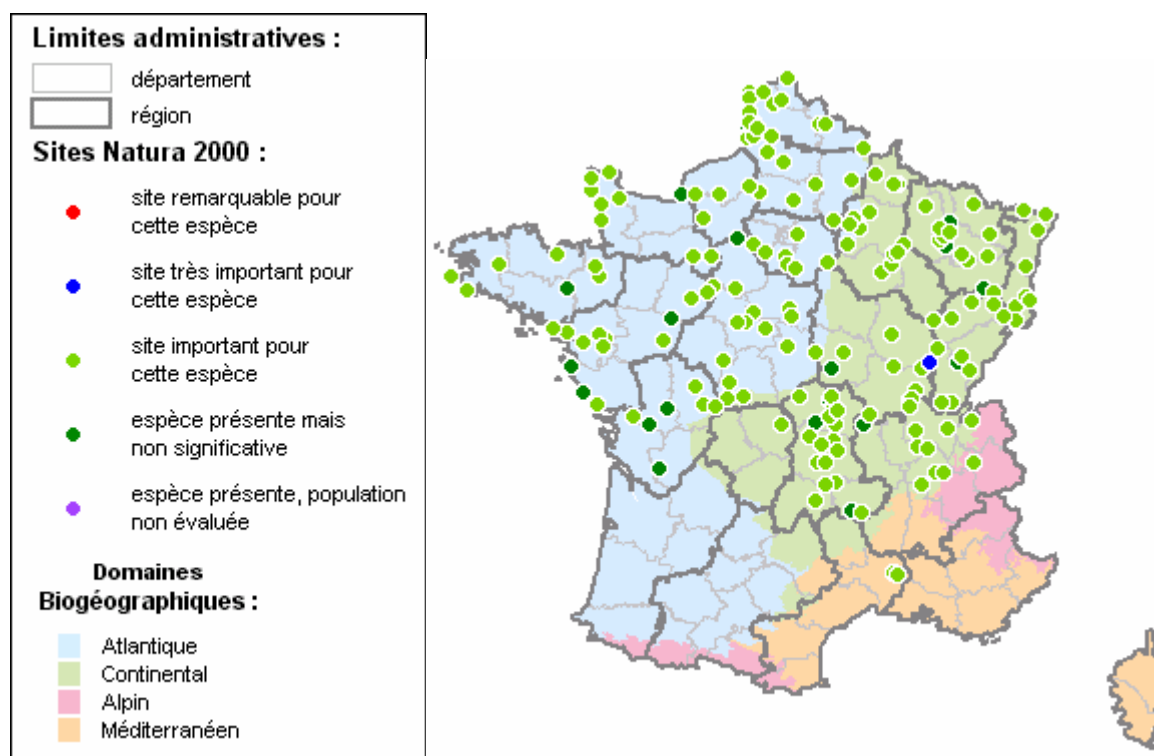


Figure 2 : Carte de répartition du Triton crêté dans les sites Natura 2000

En région PACA et LR

L'espèce est extrêmement localisée dans le midi de la France. Les stations où l'espèce est connue se situent tous dans la basse vallée du Rhône. Dans le Gard, l'espèce est présente dans un important complexe de mares à la Capelle-et-Masmolène (Gendre et Rufray 2005) et dans un étang isolé sur la commune voisine de Valliguière (Brogard et *al.* 1996). Plus au sud, plusieurs stations se succèdent le long de la rive droite du Rhône entre Beaucaire et Arles (Gendre et *al.* 2006). La présence de ces populations isolées dans le sud de la France confirme une répartition jadis plus étendue.

1-2-3 Evolution, état des populations et menaces globales

Le Triton crêté est en déclin dans une large partie de son aire de répartition. Il a disparu de vastes zones en Belgique ou au Luxembourg (Duguet et Melki, 2003). L'espèce est considérée comme menacée dans de nombreux pays (Pays-Bas, Allemagne, Grande-Bretagne, Suisse...).

La raréfaction importante du Triton crêté en France provient de multiples facteurs : le remembrement agricole, l'urbanisation et l'intensification agricole des plaines, la densification du réseau routier, la pollution des eaux, l'abaissement des nappes phréatiques ainsi que le comblement des mares et leur empoisonnement.

1-2-4 Statut de protection

- Directive habitat : annexes II (espèce dont la conservation nécessite la désignation de ZSC) et IV (espèce animale d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte)
- Convention de Berne : annexe II (espèce strictement protégée)
- Protection nationale : article II (spécimen et milieu de vie protégé)

1-2-5 Statut de conservation

- Liste UICN : LC (Préoccupation mineur)
- Liste rouge national : LC (Préoccupation mineure)

2. DISTRIBUTION DU TRITON CRETE EN GRANDE CAMARGUE

2.1 ETAT DES CONNAISSANCES

Avant le début des années 1990, aucun auteur ne mentionne la présence du Triton crêté en Camargue (Comte de Villeneuve 1821, Poulle 1835, Petit et Schater 1954, Weber et Hoffmann 1970). Crespon (1844) dit toutefois le « *rencontrer assez souvent dans le Gard* » mais sans préciser de localités.

Le premier indice de sa présence en Camargue date de la fin des années 1960 et provient d'un individu récolté près des papeteries d'Arles et conservé dans les archives de la Tour du Valat (Brogard et *al.* 1996). L'espèce est à nouveau aperçue quelques années plus tard sur le même site par des ornithologues suisses (Brogard et *al.* op. cit.). La station localisée dans la friche industrielle de la papeterie Etienne de Trinquetaille est redécouverte une trentaine d'année plus tard (A. Olivier et L. Tatin 1998 inédit). Le site de reproduction est constitué d'une Phragmitaie (*Phragmites australis*) en phase d'atterrissement prononcé. La mare est soumise à des assecs prononcés, expliquant probablement l'absence de poissons. L'habitat terrestre est composé d'une friche de vaste superficie parsemée de tas de gravas. Le site est totalement enclavé par d'un côté la voie express, des habitations, le site industriel de la papeterie et le Rhône (figure 3). Des preuves de reproductions ont été notées à plusieurs occasions au cours de la dernière décennie et la taille de population était estimée par CMR à 361 ± 82 individus en 2000 (A Olivier et K Lombardini inédit).



Figure 3 : Vue aérienne de la mare de Trinquetaille

A la même époque, G. Callégari recense quinze stations de cette espèce en rive droite du Rhône entre Beaucaire et Tarascon dont une partie sera confirmée par la suite par le CEN LR (Gendre et *al.* 2005) et deux en Camargue. Dans le delta, la première station découverte en 2002 est située dans un fossé au sud d'Albaron où des Tritons en phase terrestre sont observés. L'année suivante, deux individus adultes sont observés à Sylvéréal dans un bassin de la pisciculture.

2.2 MATERIELS ET METHODES

En préalable aux prospections, une recherche des milieux potentiellement favorables a été menée sur photos aériennes et sur les fonds cartographiques existants. Dix sept pièces d'eau d'origine diverses (mares, launes, emprunts de digues...) ont été localisées principalement en bordure des boisements rivulaire du Rhône. Au cours du printemps 2008 (mars/juin), chaque site a été prospecté à deux reprises. Une première fois en journée, afin de localiser *in situ* les sites repérés préalablement et de rechercher les Tritons au moyen de troubleaux. L'échantillonnage nocturne est quand à lui réalisé dans la première moitié de la nuit 21h00-2h00, lorsque la météo est favorable à l'activité des amphibiens : température douce, vent faible. Les Tritons sont détectés à l'aide de lampes. Des troubleaux permettent de capturer d'éventuel Tritons cachés dans la végétation aquatique.

2.3 RESULTATS

Au total, 13 pièces d'eau auront été prospectées. Aucun Triton crêté n'a été détecté, au contraire du Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). Cette espèce, peu commune en Camargue, aura au total été contacté dans 5 stations, dont 4 constitue des nouvelles localités pour le delta (mare de la station de pompage des Bruns, mares forestière de Lauricet, Tour de Vazel, mare de la station de pompage de la Tour de Cazeau). Des prospections ont été menées à proximité de la localité trouvée par Callégari à Albaron sans plus de succès.

2.3 DISCUSSION

La présence de ce grand Triton dans d'autres stations en Camargue que celle de Trinquette n'aura donc pas été confirmée. Nous ne pouvons toutefois pas exclure l'hypothèse que de petites populations isolées soient tout de même présentes dans le delta, au vu de l'immensité du territoire à prospecter, de l'absence d'échantillonnage de 5 pièces d'eau préalablement identifiées et de la présence d'habitats semblant *à priori* favorable.

Néanmoins, plusieurs éléments ne plaident pas en faveur de la présence du Triton crêté :

- Dans les milieux échantillonnés, l'effort de prospection était suffisant. Pour preuve l'observation de Tritons palmés, alors que la détectabilité de cette espèce est plus faible du fait de sa petite taille.
- La période de prospection était bonne. Des Tritons crêtés ont été observés à la mare de Trinquette durant la même période
- L'essentiel des habitats aquatiques était peuplé de poissons et d'écrevisses de Louisiane (*Procambarus clarkii*), dont la présence entraîne généralement l'absence du Triton crêté.

La seule station camarguaise de cette espèce, rarissime dans le sud de la France, est donc située hors périmètre Natura 2000. Au vu de sa localisation et de son environnement, il ne nous semble pas judicieux de demander son rattachement au

périmètre. Les solutions pour protéger cette station fortement menacée ne pourront donc pas être trouvées dans le cadre de Natura 2000.

3. CONCLUSION

Ce complément d'inventaire n'aura donc pas permis de localiser de nouvelles stations de Tritons crêtés. La seule station camarguaise de ce grand Triton est donc localisée dans une friche industrielle en périphérie d'Arles. Sa viabilité est fortement menacée à court terme par un processus naturel de comblement et à plus long terme par le devenir de ce terrain. Une concertation devra donc être engagée rapidement avec le propriétaire pour assurer *in situ* ou *ex situ* le devenir de la population la plus méridionale de France.

Enfin, il serait intéressant de mener une nouvelle campagne de prospections au printemps 2009 en ciblant les sites non échantillonnés en 2008, afin de s'assurer qu'aucune population isolée ne subsiste dans le périmètre du PNRC.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont accompagnées dans nos pérégrinations nocturnes et en particulier les plus assidus : Yohann Perrot, Nicolas Beck, Gael Hémerly et Stephan Arnassant. Nous voulons associer également à ces remerciements tous les propriétaires qui ont bien voulu nous laisser prospecter sur leurs terrains.

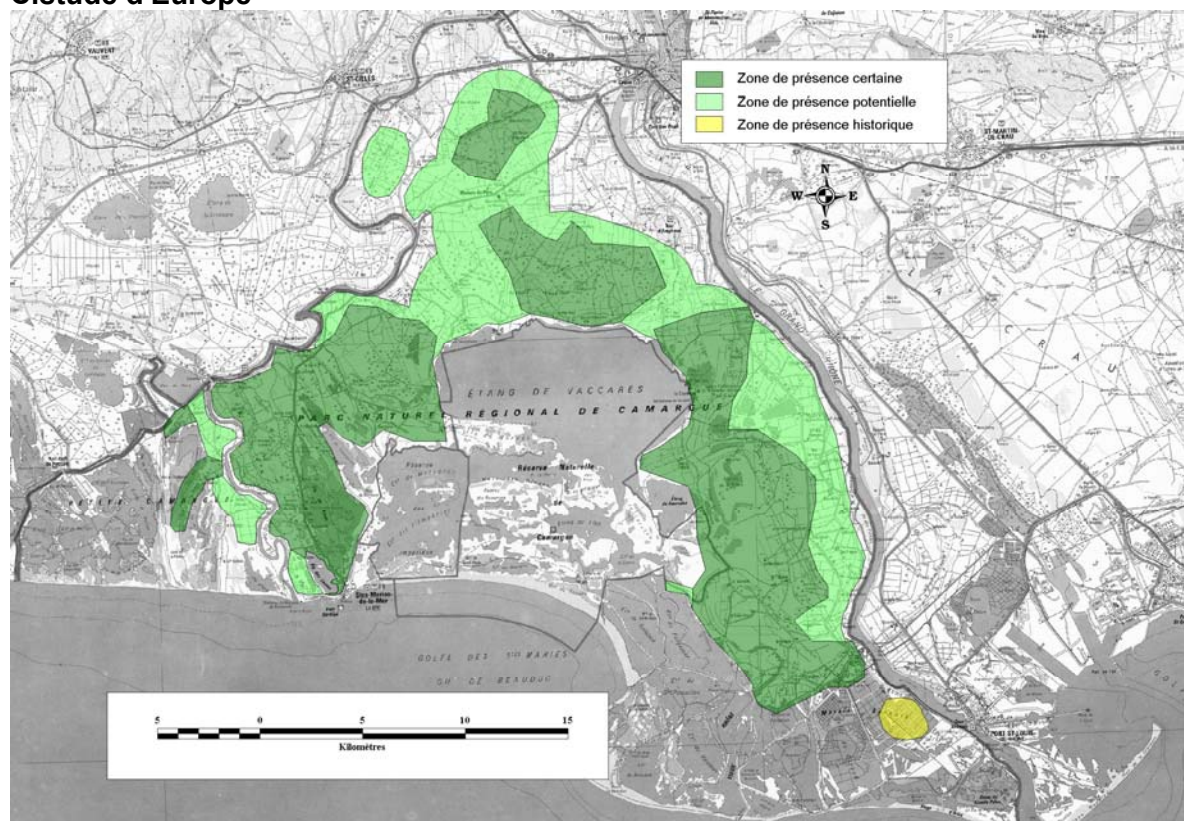
BIBLIOGRAPHIE

- ARNTZEN J.W. & TEUNIS S.F.M. (1993) –A six year study on the population dynamics of the Crested newt (*Triturus cristatus*) following the colonisation of a newly created pond. *Herpetological journal*,
- AVERY RA (1968), Food and feeding relation of 3 species of *Triturus* (amphibia et urodela) during aquatic phase *oikos* 19 : 408-412
- BROGARD J., CHEYLAN M. & GENIEZ P. (1996) – Découverte du Triton crêté *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) dans la région méditerranéenne française. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, **80** : 9-13.
- CRESPON J. (1844) –Faune méridionale. Vol. II, Nîmes : 354 p.
- COMTE DE VILLENEUVE, 1821. *Statistiques du Département des Bouches-du-Rhône*. Tome Premier : 844 p.
- CRNOBRNJA-ISAIOVIC J., DZUKIC G., KRTIC N. & KALEZIC M.L. (1997) –Evolutionary and paleogeographical effects on the distribution of the *Triturus cristatus* superspecies in the central Balkans. *Amphibia-Reptilia*, **18**: 321-332.
- DUGUET R. & MELKI F. (2003) –Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Parthénopée collection. 480 p.
- GAYMARD F. (1947) -Le calendrier de la camargue. Portal & cie, Paris : 290 p.
- GENDRE T. & RUFRAY X. (2005) –Confirmation de la présence d'une population de Tritons crêtés *Triturus cristatus* à la Capelle-et-Masmolène (Gard). *Bulletin Meridionalis*, **7** : 64-71.
- GENDRE T., CHEYLAN M., LOMBARDINI K. & OLIVIER A. (2006) –Le Triton crêté dans la basse vallée du Rhône (Gard, Vaucluse et Bouches du Rhône). Distribution, problématique de conservation et étude de cas. Journée technique Triton crêté, 21 novembre 2006. CRDP Grenoble. CORA Isère.
- GENIEZ P. & CHEYLAN M. (1987) –Atlas de distribution des reptiles et amphibiens du Languedoc-Roussillon. Première édition. Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés et G.R.I.V.E., Montpellier. 114 p.

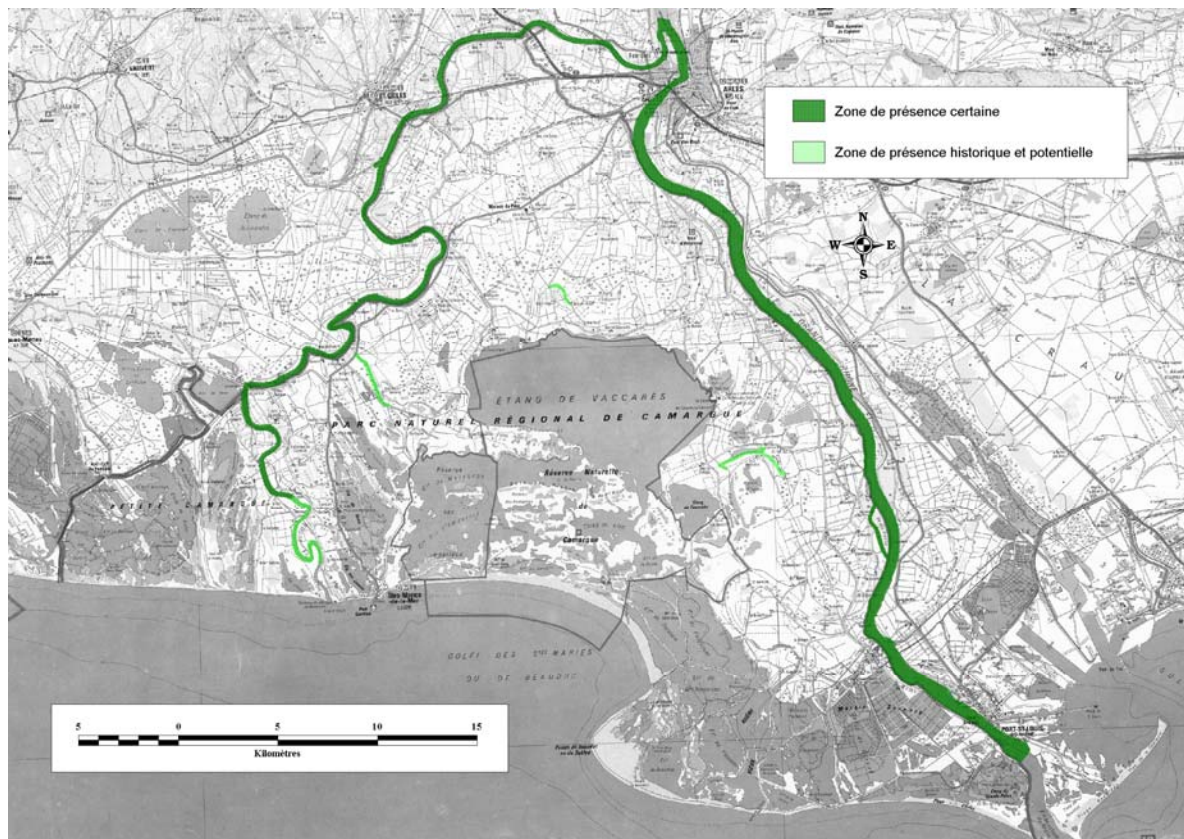
- GRAYSON R.F. 1994 – Surveying and monitoring Great crested newt – English nature science 20 : 29-42
- GRIFFITHS R. (1996) –Newts and salamanders of Europe. London 188 p
- GUILLAUME C.P. (1975) -Reptiles et batraciens de grande Camargue. Approche comparative avec la faune des Marismas (sud-ouest de l'Espagne).Thèse, Montpellier. 97p.
- HOFFMANN L. (1959) –Esquisse écologique de la Camargue à l'intention des ornithologistes. *Terre et vie*, **13** : 26-60.
- KUPFER A. ET KNEITZ S. (2000) : Population Ecology of the Great Crested newt (*Triturus cristatus*) in agricultural landscape : dynamics, pond fidelity and dispersal. *Herpetol.* 10 : 165-171.
- LOMBARDINI K. (2000) –Répartition des reptiles et amphibiens de la Réserve Nationale de Camargue : approche préliminaire. Rapport RNC/SNPN, 28 p.
- MIAUD C., JOLY P. & CASTANET J. (1993) –Variation of ages structures in a subdivided population of *Triturus cristatus*. *Canadian Journal of Zoology*. **71** : 1874-1879.
- PETIT G. & SCHACHTER D. (1954) –La Camargue. Etude écologique et faunistique. *Ann. Biol.* **30** (5-6) , 193-228.
- POULLE E. (1835) –Etude de la Camargue ou statistique du delta du Rhône envisagée principalement sous le rapport des améliorations dont il est susceptible. Arles, 110 p.
- WEBER K. & HOFFMANN L. (1970) -Camargue. L'âme d'un sol sauvage. Kümmerly & Frey (eds.) Berne : 111 p.
- ZUIDERWIJK A. (1980) –Amphibian distribution patterns in western Europe. *Bijdragen Dierkunde*, **50** (1) : 52-72.
- ZUIDERWIJK A. (1989) –*Triturus cristatus*. In : CASTANET J. & GUYETANT R. (eds). Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France. S.H.F., Besançon : 45.

Cartographies

Cistude d'Europe

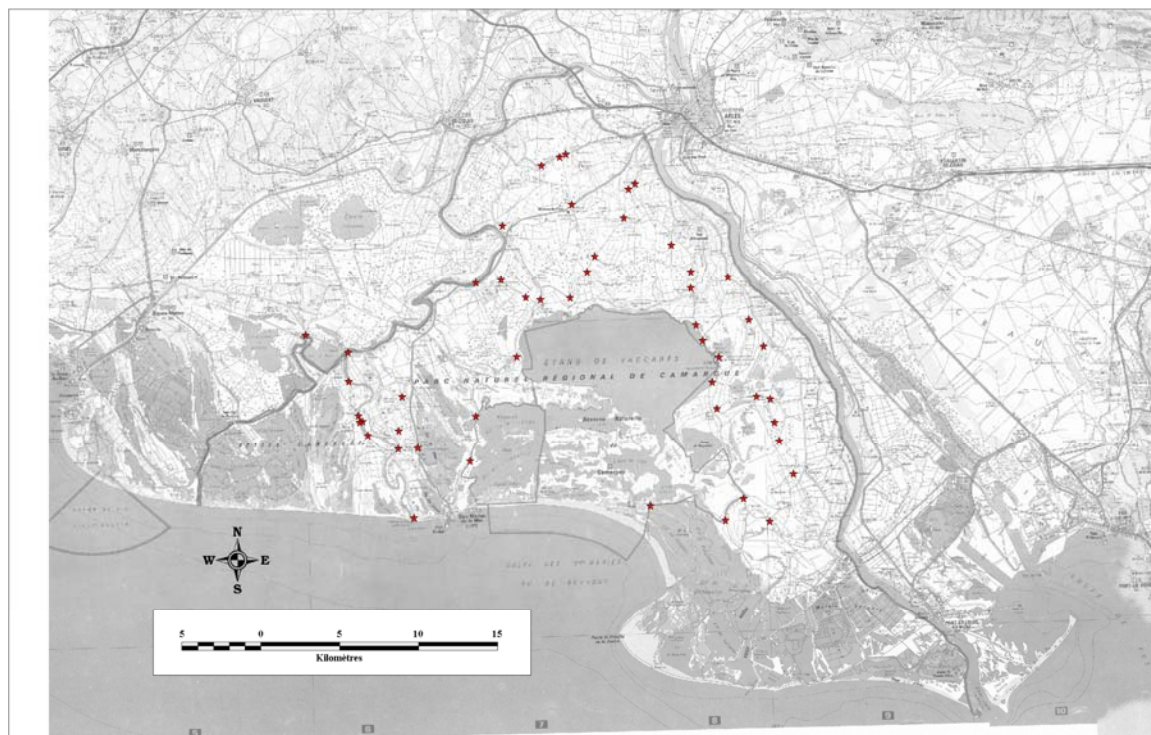


Castor d'Europe

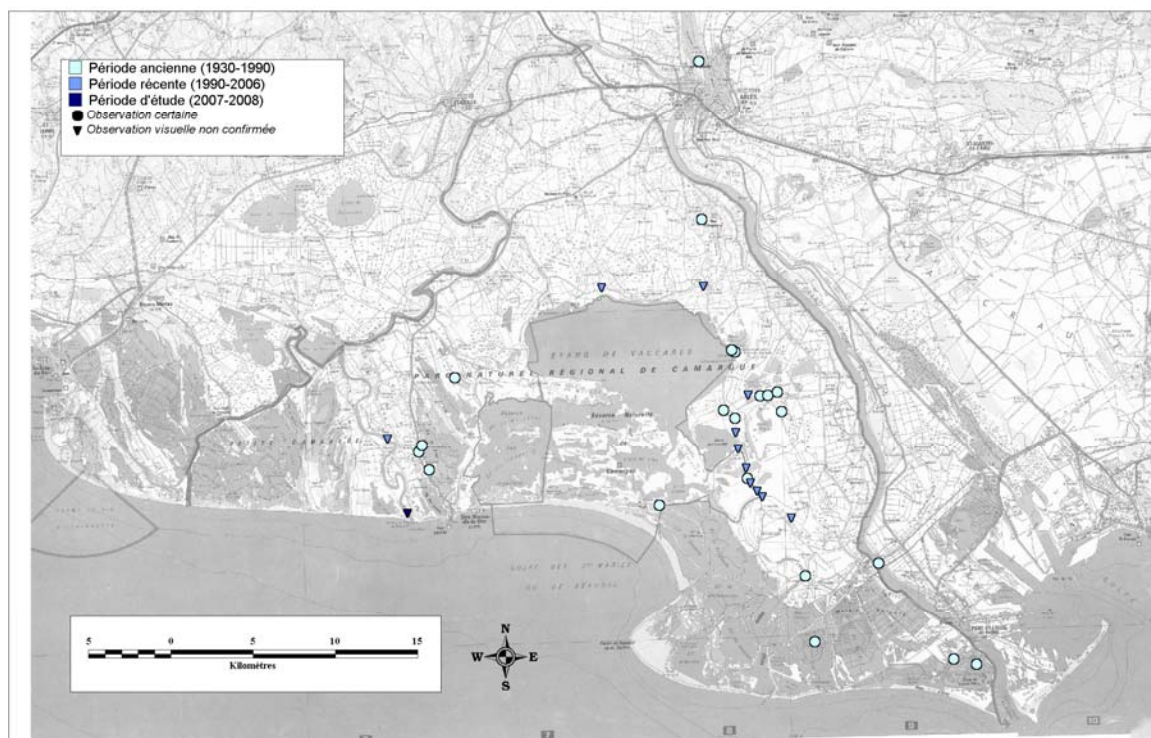


Loutre d'Europe

Points de suivi de la Loutre



Répartition



Triton crêté

