

Biologie Géosciences
Agroressources & Environnement

Université Montpellier II

Master Sciences et Technologies



SCIENCES
UFR des Sciences

Stage de Master 1 en « Ingénierie en Ecologie et en Gestion de la Biodiversité »

Université Montpellier II

**Réintroduction de la Cistude d'Europe,
Emys orbicularis L.,
sur la Réserve Naturelle du Bagnas, deuxième année de
suivi**



Elsa BUGOT

Mars - Juillet 2009

Sous l'encadrement de Renaud DUPUY DE LA GRANDRIVE, Directeur de l'ADENA
et d'Anthony LABOUILLE

Association de Défense de l'Environnement et de la Nature d'Agde



Domaine du Grand Clavelet

Route de Sète / 34 300 Agde

Email : adena.bagnas@free.fr

Remerciements

En premier lieu, je remercie l'Association de Défense de l'Environnement et de la Nature des pays d'Agde (ADENA) pour m'avoir accueilli pour ce stage de cinq mois.

Je porte une attention particulière à Anthony Labouille, Garde-technicien de la réserve, pour m'avoir accueillie et guidée.

A Milène Filleux, Loïc Barth et Sylvain Blouet pour leur écoute et leur soutien. A Claude Gleize qui est toujours là quand il faut, merci.

Un grand merci à Thomas Gendre pour son incroyable patience et ses conseils.

J'adresse mes remerciements à Stéphanie Thienpont pour son aide notamment vis-à-vis de l'utilisation du logiciel Range.

A Marc Cheylan pour ses recommandations quand au déroulement de mon stage et aux pistes qu'il était judicieux ou non de suivre.

A Bichris, pour le partage de connaissance et d'expérience dont elle m'a fait bénéficier sans aucune retenue.

Merci à Jérémie pour le travail déjà réalisé ici et pour sa disponibilité sans faille.

Un merci gros comme ça aux stagiaires qui m'ont accompagné.

Merci Marion et Hugo, les Cistudes solidaires.

Merci Coco, Fabien, Flo et Edouard pour votre aide, vos conseils et votre bonne humeur en toute circonstance.

Enfin, merci à Céline, Jérémy et tant d'autres...

Merci pour tout !

Sommaire

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | <u>Introduction</u> | 1 |
| 1.1 | <i>La réintroduction, une réponse à l'érosion de la biodiversité mondiale.....</i> | <i>1</i> |
| 1.2 | <i>La Cistude d'Europe, une tortue d'eau douce.....</i> | <i>2</i> |
| 1.3 | <i>Pourquoi réintroduire la Cistude d'Europe ?.....</i> | <i>3</i> |
| 1.4 | <i>Un programme régional de réintroduction en Languedoc-Roussillon.....</i> | <i>5</i> |
| 1.5 | <i>Définition des objectifs.....</i> | <i>6</i> |
| 2 | <u>Matériels et méthodes</u> | 7 |
| 2.1 | <i>Présentation de la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas.....</i> | <i>7</i> |
| 2.1.1 | L'association gestionnaire : l'ADENA | 7 |
| 2.1.2 | L'historique du site..... | 7 |
| 2.1.3 | Le site d'étude au sein de la RNN du Bagnas : le Grand Bagnas..... | 8 |
| 2.2 | <i>Suivis réalisés autour de la Cistude en 2009 à la RNN du Bagnas.....</i> | <i>8</i> |
| 2.2.1 | Téléométrie..... | 8 |
| 2.2.1.1 | Le matériel..... | 8 |
| 2.2.1.2 | Les méthodes..... | 9 |
| 2.2.2 | Suivi de salinité..... | 9 |
| 2.2.3 | Reproduction : suivis de ponte..... | 10 |
| 2.2.4 | Contrôle sanitaire des individus par un protocole de CMR..... | 10 |
| 2.3 | <i>Analyse des données.....</i> | <i>11</i> |
| 2.3.1 | Traitement des données téléométrique..... | 11 |
| 2.3.2 | Calcul des domaines vitaux..... | 11 |
| 3 | <u>Résultats</u> | 11 |
| 3.1 | <i>Téléométrie.....</i> | <i>11</i> |
| 3.1.1 | Utilisation de l'espace..... | 11 |
| 3.1.2 | Phases d'activité 2008 et 2009 et période d'hivernation 08-09..... | 12 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 3.1.3 | Domaines vitaux..... | 13 |
| 3.2 | <i>Salinité du site.....</i> | <i>14</i> |
| 3.2.1 | Roubines et Bassins..... | 14 |
| 3.2.2 | Enclos d’acclimatation..... | 14 |
| 3.3 | <i>Capture-Marquage-Recapture.....</i> | <i>15</i> |
| 3.4 | <i>Evaluation du succès de la réintroduction.....</i> | <i>15</i> |
| 3.4.1 | Taux de survie..... | 16 |
| 3.4.2 | Taux de fixation au site..... | 16 |
| 3.4.3 | Reproduction..... | 16 |
| 4 | <u>Discussion</u> | 17 |
| 4.1 | <i>Les Cistudes dans la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas.....</i> | <i>17</i> |
| 4.2 | <i>Succès de la réintroduction de la Cistude d’Europe sur la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas.....</i> | <i>18</i> |
| | <u>Conclusion</u> | 20 |

1 Introduction

1.1 *La réintroduction, une réponse à l'érosion de la biodiversité mondiale*

La sédentarisation de l'Homme, associée à sa modernisation, a eu sur son milieu un effet considérable. La volonté croissante de maîtriser son environnement a conduit l'humanité à une surexploitation _ progressive puis brutale (mécanisation et révolutions industrielles) _ des ressources naturelles (alimentaires, minérales, etc.) et spatiales avec entre autre l'agrandissement des surfaces habitables. Aujourd'hui, très peu de paysage ne sont issus de la main de l'homme.

Cet impact grandissant de l'homme sur son environnement, amenant à la fragmentation et la destruction des milieux, déstabilise donc fortement le fonctionnement des écosystèmes planétaire notamment à cause d'une perte considérable de biodiversité. En effet, l'équilibre des écosystèmes est basé en grande partie sur celui entre les différents maillons de la chaîne alimentaire, la disparition d'une espèce peut ainsi être catastrophique pour l'ensemble d'un ou plusieurs écosystèmes.

C'est dans ce cadre que se sont développés les programmes de restauration (ou de réhabilitation) d'espèce menacées ou disparues dans certaines zones. Face au nombre croissant des plans de réintroduction, l'IUCN a dirigé en 1995 la rédaction d'un ensemble de critères qui permettront le maintien à long terme des projets en cours et à venir. Elle définit notamment ce qu'est une réintroduction : l'espèce concernée doit bénéficier d'une preuve de son existence passée sur le site de réintroduction ; ce site doit être protégé à long terme ; et les facteurs ayant mené à la disparition des populations de l'espèce dans le secteur concerné doivent être identifiés et surtout éradiqués s'ils sont encore préjudiciables (IUCN, 1995). Il existe de nombreux programmes de réintroduction de part le monde, dont voici quelques exemples, encore en cours de réalisation ou de lancement : le loup gris du Mexique *Canis lupus baileyi* en Arizona et aux alentours de Mexico (The U.S. Fish and Wildlife Service, 2006), l'esturgeon jaune *Acipenser fulvescens* dans les rivières du Missipi et du Missouri (Drauch, 2007), le cygne trompette *Cygnus buccinator* à Rocky Mountain (Engelhardt, 2000), et bien d'autres. Comme le souligne de nombreux auteurs (Bertolero, 2007 ; Carool, 2003 ; Cheylan, 2006 ; Drauch, 2007 ; Engelhardt, 2007 ; Fontana, 1999 ; Fuselier, 2006 ; Olech, 2002 ; Zecchini, 2006), pour tout projet, le nombre d'individus à réintroduire et le site de réintroduction sont cruciaux : en effet, si la nouvelle population est trop petites, et/ou qu'elle ne peut pas échanger de gènes avec d'autres populations de la même espèce, elle devient





LA CISTUDE D'EUROPE : FICHE D'IDENTITÉ

Classification :

Cistude d'Europe (ang : *European Pond Turtle*), ou *Tortue boueuse*, *Tortue bourbeuse*, *Tortue des marais*, « *Bourbette* », « *Fangearde* »

Règne : Animal

Phylum : Chordés

Classe : Reptiles

Ordre : Chéloniens

Famille : Emydidae

Genre : *Emys*

Espèce : *Emys orbicularis* (Linné, 1758)

La Cistude d'Europe est le seul représentant du genre *Emys*.

Description

Carapace peu bombée de couleur vert-olive à noir.

Face ventrale claire (plastron)

Corps recouvert de *points jaunes vifs caractéristiques*

Yeux jaunes ou oranges.

Pattes avec griffes (pour ses déplacements à terre)

Taille de la carapace : 11 - 21 cm

Poids : 300 g à 1 kg

Nouveaux-nés : 4 g et 2 à 3 cm diamètre

Age à la maturité : 8-10 ans (mâles) - 10-13 ans (femelles)

Fécondité : 4 à 14 œufs par ponte (8 en moyenne)

Une à deux pontes annuelles pendant une quarantaine d'années.



Mœurs :

Nourriture : carnivore, charognarde : petits insectes, crustacés y compris l'écrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii* (Otonello et al., 2005)

Thermorégulation : bains de soleil quotidiens pour emmagasiner énergie nécessaire à ses activités

Semi-aquatique : la plupart du temps en milieu aquatique mais pontes à terre

Milieus fréquentés : eaux douces plutôt stagnantes, roselières, plans d'eau à berges peu abruptes, canaux et fossés de drainage...

Cycle annuel : Mars – Octobre : Période d'activité ; Avril-Août : Période de reproduction

Octobre – Février : Hibernation (sous la glace ou dans la vase et les amas de végétation)

Crédits photographiques : T. B ; S. W ; S. Z

Source : ZECCHINI 2006 _ CEN L-R

non-viable à cause, entre autre, de taux de consanguinité trop élevés. La réintroduction de bisons d'Europe dans les montagnes Bieszczady durant les années 1960-70 en est un bon exemple (Olech, 2002).

Sur le plan national, la France n'est pas en reste. Parmi les plans les plus connus, car très controversés, nous trouvons les réintroductions de prédateurs tels que l'Ours dans les Pyrénées ou le Lynx dans les Vosges, le Jura ou encore les Alpes. Pour les oiseaux, sont connues surtout les réintroductions de rapaces comme le Gypaète barbue et le Vautour fauve dans les Alpes ou encore le Faucon crécerellette dans l'Aude, mais nous pouvons également mentionner la Cigogne blanche en Alsace.

En ce qui concerne le présent rapport, nous nous intéresserons à une espèce reptilienne aquatique: la Cistude d'Europe *Emys orbicularis* (L.).

1.2 La Cistude d'Europe, une tortue d'eau douce

La Cistude d'Europe est un chélonien n'excédant que très rarement les 20 cm de long et les 800 g.

Les milieux de prédilection de cette espèce sont, sauf exceptions extrêmement rares, des mares ou cours d'eau calmes présentant à la fois des espaces dégagés pour les bains de soleil (« basking ») afin de réchauffer la température corporelle, et des espaces à végétation plus dense pour s'abriter et chasser (Cadi, 2003 ; Fusellier, 2006 ; Demay, 2008). En effet, cette espèce carnivore se nourrit essentiellement de macro-invertébrés évoluant dans la végétation aquatique (Cadi, 2003 ; Fusellier, 2006). Bien que préférant l'eau douce, *E. orbicularis* évolue parfois dans des milieux légèrement saumâtre, jusqu'à 6 g/L (Guezel, 2006 ; Demay, 2008). Certains individus ont été même observés en milieu salé, en Corse : il se peut donc que l'espèce tolère occasionnellement de tel niveau de salinité durant quelques jours, le temps de passer d'un milieu favorable à un autre (Guezel, 2006).

Le cycle de vie de la Cistude d'Europe se divise en deux phases principales. La phase d'inactivité s'écoule d'Octobre à Mars : c'est l'hivernation. Les individus s'enfoncent sous l'eau, dans des débris végétaux ou dans la vase (Olivier, 2002 ; Thienpont, 2004). Ils y restent tout l'hiver, en dormance (ralentissement fort du métabolisme), jusqu'à ce que la température de l'air dépasse de 4°C celle de l'eau (Cahier d'habitat Natura2000, 2000). *Emys orbicularis* favorise les eaux peu profondes, avec un couvert végétal supérieur à 80 % diminuant les fluctuations de température (Thienpont, 2004). L'entrée et la sortie d'hivernation sont progressives : on distingue ainsi la pré-hivernation, l'hivernation et la post-hivernation (Thienpont, 2005). Il arrive, surtout dans les régions les plus au Sud de leur répartition, que



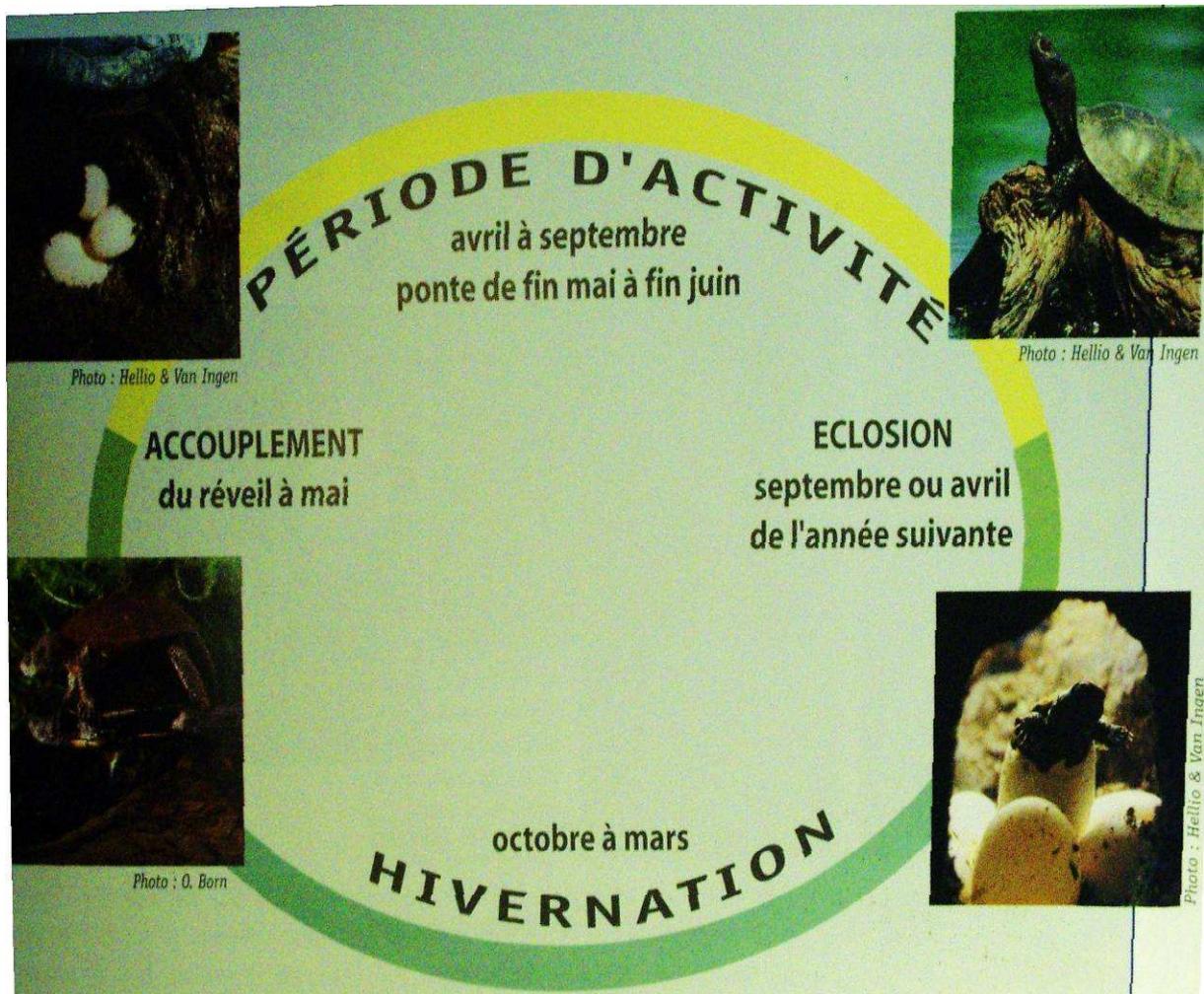
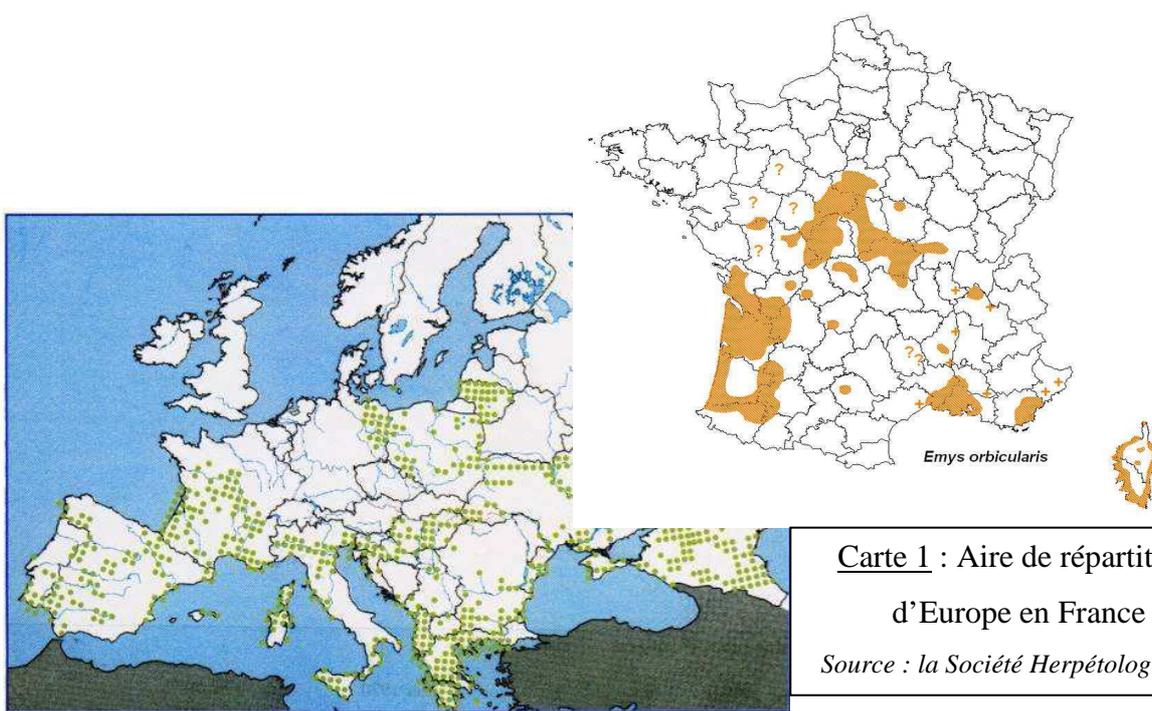


Figure 1 : Exemple de cycle annuel de la cistude en Rhône-Alpes
 Source : *Guide Technique : La Cistude d'Europe, Gestion et restauration des populations et de leur habitat*



Carte 1 : Aire de répartition de la Cistude d'Europe en France et en Europe
 Source : *la Société Herpétologique de France, 1989.*

les animaux redeviennent actifs pendant l'hivernation, lorsque la température le permet (Lebboroni et Chelazzi, 1991). La seconde période est une phase d'activité qui s'étend de Mars à Octobre : c'est durant ces huit mois les plus chauds que les Cistudes s'accouplent, se nourrissent et prennent des bains de soleil. Il se peut, lorsqu'il fait exceptionnellement chaud et sec, que certains individus passent en estivation : ils se mettent à l'abri de la chaleur dans des terriers ou dans la vase. Ce phénomène a été observé à la Réserve Naturelle Nationale de l'Estagnol (Hérault) durant l'été 2008. Finalement, la température optimale d'activité des Cistudes est de 25°C (Cahier d'habitat Natura2000, 2000). La surface occupée lors de ces deux phases, soit durant une année, représente le domaine vital (White, 1990). Celui-ci est spécifique à chaque individu et excède rarement plus de 5 à 10 ha (Olivier, 2002). La figure 1 représente le cycle type d'une Cistude.

Lors de la recherche des sites d'hivernation, il est fréquent d'observer un regroupement d'individus. Stéphanie Thienpont (2004) émet l'hypothèse d'une optimisation de la reproduction en augmentant les probabilités de rencontre au sortir de l'hivernation, de début Mars à mi-Mai (Olivier, 2002). Suit la période de ponte de fin Mai à mi-Juillet : habituellement, les femelles réalisent une à deux pontes annuelles (Cahier d'habitat Natura2000, 2000). La courbe de survie de la Cistude d'Europe est de type III où la mortalité est inversement proportionnelle l'âge des individus (Demay, 2008) ; effectivement, les jeunes sont extrêmement vulnérables et les pontes très fortement prédatées (Drobenkov, 2000). Par contre, les adultes sont très bien protégés des prédateurs par leur carapace.

1.3 Pourquoi réintroduire la Cistude d'Europe ?

La Cistude d'Europe est présente en Afrique du Nord, dans les régions européennes à climat méditerranéen et modéré jusqu'au moyen orient, au-dessus de la mer d'Aral (Lenk, 1999) (carte 1). Mais bien que sa répartition soit particulièrement large, *E. orbicularis* ne montre que des populations isolées plus ou moins grandes (Lenk, 1999). Des recherches moléculaires ont été menées afin d'étudier la composition génétique de chacune des sub-populations d'Europe : elles sont génétiquement séparées, formant chacune une sous-espèce. En 1999, Lenk en identifie treize au total, contre huit seulement selon Fritz en 2007. Tous deux avancent l'hypothèse de refuges glaciaires, pendant la dernière glaciation (Holocène), qui auraient pu amener à des différenciations génétiques indépendantes. La Cistude d'Europe aurait ensuite recolonisé partiellement le Sud de l'Europe à partir de ces refuges glaciaires (Fritz, 2007). L'espèce est à présent en constante régression, à l'échelle européenne mais aussi française, et ce depuis de nombreuses décennies (Roinard, 2007). Elle est d'ailleurs considérée



Photo : CPNS



Figure 2 : Travaux de

restructuration d'un plan d'eau

Source : *Guide Technique : La Cistude d'Europe, Gestion et restauration des populations et de leur habitat*

Figure 3 : Remblaiement d'une zone humide

Source : *Guide Technique : La Cistude d'Europe, Gestion et restauration des populations et de leur habitat*



Photo : L. Boudin – CREN Rhône-Alpes

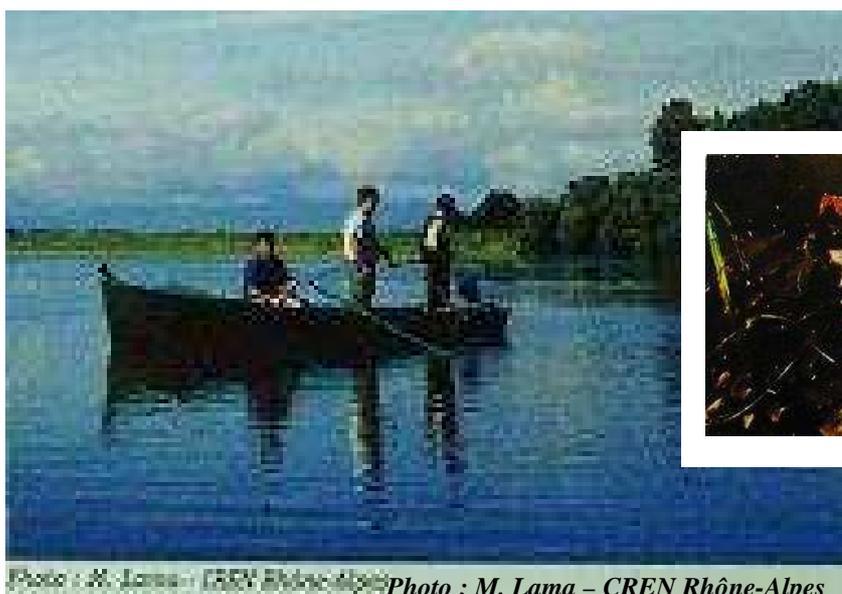


Photo : M. Lama – CREN Rhône-Alpes



Photo : D. Palanque

Figure 4 : Pêche à la ligne responsable de nombreuses blessures pour les prises à l'hameçon

Source : *Guide Technique : La Cistude d'Europe, Gestion et restauration des populations et de leur habitat*

Elsa Bugot – ADENA, 2009

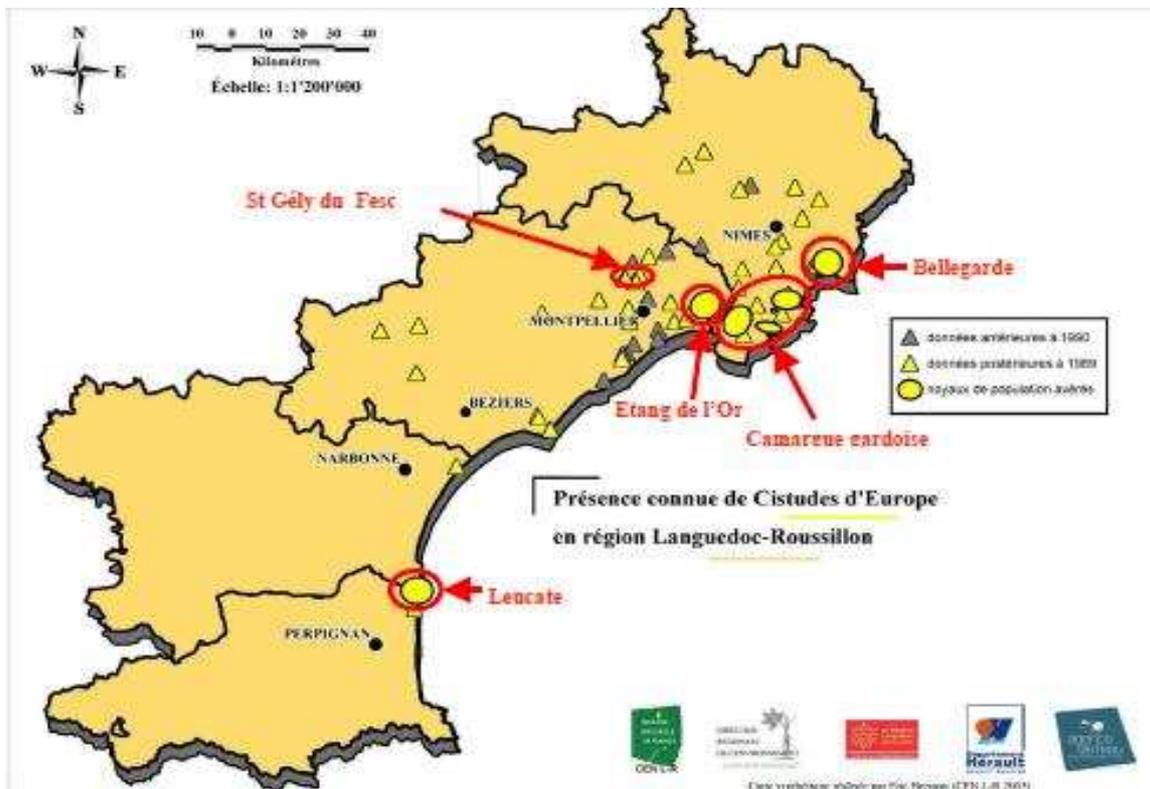
comme vulnérable en France par l'IUCN (faible risque à échelle mondiale) ; c'est une espèce reptile protégée sur le plan national en France (art. 1er) ; et enfin, elle est citée dans les Annexes II et IV de la Directive « Habitat-Faune-Flore » ainsi qu'en Annexe II de la Convention de Berne (Cahier d'habitat Natura2000, 2000). Toutefois, il subsiste encore des populations denses, viables et prospères comme en Camargue ou en Brenne (Olivier, 2002 ; Demay, 2008).

Il existe plusieurs facteurs contribuant à une telle régression, entamée il y a plusieurs siècles notamment par des prélèvements intensifs pour l'alimentation ou la pharmacologie (Cheylan, 1998). Le premier est la disparition des zones humides par anthropisation : assèchement par drainage, fragmentation du milieu, pollution, destruction des pontes et des femelles par les activités agricoles (fig. 2 & 3) (Cadi, 2004). A cela s'ajoute l'expansion des ragondins *Myocastor coypus* qui provoque la régression des roselières, un des habitats privilégiés par *E. orbicularis* (Fusellier, 2006 / Cahier d'habitat Natura2000, 2000). La destruction des populations de Cistudes est aussi causée par des pêcheurs qui les considèrent encore comme dangereuses pour le poisson, leurs œufs et leur frai : certaines captures accidentelles provoquent l'asphyxie des individus piégés dans des nasses ou filets (Cahier d'habitat Natura2000, 2000) ; les cistudes peuvent aussi avaler des hameçons qui risquent de leur perforer le tube digestif (Cadi, 2004) (fig. 4). Enfin, le grand public aggrave la situation en relâchant des tortues « de Floride » à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans*) dans la nature. Cette espèce exotique est bien plus compétitive que la Cistude d'Europe : plus grande, plus précoce pour la reproduction, plus agressive, etc. (AAPNRC & OEC, 2000 ; Cadi & Joly, 2003).

De nombreuses études ont été réalisées dans le but de mieux connaître la biologie et l'écologie de la Cistude d'Europe *Emys orbicularis* (Cadi, 2003). Plus précisément au niveau de l'hivernation (Thienpont, 2004), de la reproduction (Bosc, 2004 ; Drobenkov, 2000 ; Zuffi, 1999 et 2007), de ses origines biogéologiques (Fritz, 2007 ; Lenk, 1999) et de sa distribution spatiale notamment vis à vis de la salinité des milieux que l'espèce est amenée à fréquenter comme en Charente-Maritime (Guezal, 2006). Ces études ont été menées préférentiellement sur des populations naturelles à l'aide de protocoles de Capture-Marquage-Recapture avec l'utilisation de verveux ou d'épuisettes, et/ou de la télémétrie.

Afin de contrer la régression d'*E. orbicularis* en France, plusieurs projets de réintroduction ont vu le jour : au lac du Bourget en Savoie (Carel, 2001) ainsi qu'au marais du Logit en Gironde (Roinard, 2007) et récemment en Languedoc-Roussillon, sur les Réserves





Carte 2 : Statut actuel et passé de l'espèce en Languedoc-Roussillon

Source : Société Herpétologique de France, 1989.



Photo : Elsa Bugot

Figure 5 : Enclos d'acclimatation construit en 2007 au début d'une roubine, dans la zone des bassins

Naturelles Nationales de l'Estagnol et du Bagnas dans l'Hérault (Bertolero, 2007 / Cheylan, 2006 / Zecchini, 2006).

1.4 Un programme régional de réintroduction en Languedoc-Roussillon

L'état des populations languedociennes a été décrit comme « catastrophique » : à part en Petite Camargue, nous pouvons considérer l'espèce comme étant en voie d'extinction voire même éteinte sur l'ensemble du Languedoc-Roussillon (Cheylan, 1998) (carte 2).

Le plan de réintroduction régional de la Cistude d'Europe en Languedoc-Roussillon, basé sur la Charte de réintroduction de la Cistude d'Europe (Cadi, 2002) et sur le Guide technique sur la Cistude d'Europe (Cadi, 2004), a été établi en 2006 et le dossier, présentant les Réserves Naturelles Nationales du Bagnas et de l'Estagnol comme sites d'accueil, a été accepté à l'automne 2006. Il s'inscrit aujourd'hui dans le plan national de réintroduction d'*Emys orbicularis* (coordination : Stéphanie Thienpont, Bureau d'étude et de conseil en environnement, Plan de gestion, suivi scientifique ; Isère). Une trentaine de cistudes issues de populations naturelles de Camargue (marais du Vigueirat et Aigues-Mortes) ont été réintroduites sur chacun des deux sites (Bertolero, 2007 ; Cheylan, 2006 ; Demay, 2008 ; Fuselier, 2006 ; Morello, 2008 ; Zecchini, 2006).

La gestion de cette espèce et le succès de sa réintroduction dépend de celle de son habitat et des menaces potentielles sur son intégrité ; ces-dernières ont été identifiées et quasi éradiquées sur la Réserve Naturelle du Bagnas ; il reste quelques Tortues de « Floride » dont la présence ne semble pas inquiétante pour l'installation des Cistudes sur le site. La réintroduction de la Cistude est donc aujourd'hui intégrée au plan de gestion global de la RNN du Bagnas (Fuselier, 2006).

1.5 Introduction de la Cistude sur la RNN du Bagnas : le point

Un enclos d'acclimatation a été construit en 2007 (fig. 5) afin d'accueillir les vingt-neuf Cistudes capturées en Camargue et, plus tard, des jeunes individus issus des centres de récupérations et d'élevage de Verguèze et de la CEPEC (Cheylan, 2006 ; Fuselier, 2006). Les individus introduits ont d'abord été marqué de deux manières : grâce à des encoches individuelles sur les écailles marginales de la carapace, ainsi que par l'écriture à la peinture

Introduction ou réintroduction ?

Au niveau **régional**, le programme est une **réintroduction** de Cistudes d'Europe ;

Par contre, même s'il semble que l'espèce était présente aux alentours de la RNN du Bagnas, aucune présence passée n'a été prouvée sur le site en lui-même.

Pour cette raison, nous parlerons d'**introduction** en ce qui concerne la **RNN du Bagnas**.

d'un numéro sur la carapace, spécifique à chaque individu afin de faciliter les observations visuelles. Suite au décès de trois femelles gravides, durant le premier mois d'acclimatation, dû notamment à la salinité élevée du bassin (jusqu'à 16 g/L), une alimentation en eau douce par pompage a été mise en place le temps où les individus seraient garder en semi-captivité dans cet enclos (Demay, 2008).

Après un an d'acclimatation, les cistudes introduites ont été relâchées. Elles ont été réparti en deux lots afin de tester la validité de l'emplacement de l'enclos d'acclimatation, notamment du point de vue de la salinité. Les individus ont préalablement été équipés d'émetteurs « biotrack » dans le but de pouvoir suivre leur évolution dans l'espace et le temps grâce à un suivi télémétrique.

A partir d'Avril 2008, moment du lâcher, un suivi télémétrique des individus a été effectué. Les premiers résultats, sortant de l'étude de Jérémie Demay, indiquent que la salinité influence négativement les cistudes qui semblent fuir les zones saumâtres aux alentours de l'enclos vers des milieux plus doux en limite Nord-Ouest de réserve. En Juillet 2008, J. Demay préconisait d'ors et déjà un déplacement de l'enclos en vue d'un nouvel accueil de jeune cistude en provenance des centres d'élevage en 2010. Toutefois, les niveaux de salinité observés en 2008 seraient à vérifier.

En dehors de l'aspect salinité, les résultats concernant la réussite du projet d'introduction sur la réserve du Bagnas paraissent encourageants du point de vue des taux de survie et de fixation au site même s'il n'y avait pas de preuves concrètes quand à la reproduction des individus introduits (Demay, 2008). Enfin, il semblerait que malgré les disparités entre les individus concernant leurs domaines vitaux estimés, la plupart des individus disposerait d'une surface suffisante au sein même de la réserve.

1.6 Définition des objectifs

Ce rapport s'inscrivant dans la continuité des travaux de Jérémie Demay, les principaux objectifs à atteindre seront sensiblement les mêmes que l'année précédente.

L'objectif premier de cette étude est de déterminer si ce projet d'introduction de la Cistude au sein de la RNN du Bagnas est une réussite. Pour cela, nous nous plaçons toujours dans une évaluation à court terme. Ainsi, les taux de survie et de fixation au site seront calculés après plus d'un an de suivi télémétrique : de cette manière nous saurons si les individus introduits sur le site se sont correctement adaptés au milieu. Un suivi sanitaire permettra de compléter cette analyse. Un troisième critère est nécessaire à l'évaluation de la



réussite de ce projet : une identification des sites potentiels des pontes et un suivi de ces pontes apportera un élément essentiel pour la suite du projet (protection et gestion future des sites de pontes en cas de besoin).

Dans le but de confirmer si la surface dont les individus disposent est suffisante sur la réserve, une seconde estimation du domaine vital des individus sera faite, celle-ci se calculant habituellement sur une année de suivi complète ; le domaine vital estival pouvant être calculé sur une phase d'activité, nous disposerons donc de deux estimations pour la surface occupée par les individus durant la période d'activité. A cela s'ajoutera un suivi de salinité de l'eau des zones de prédilections potentielles des Cistudes introduites.

Enfin, toujours dans un esprit de continuité du projet de réintroduction, le suivi de la salinité de l'enclos d'acclimatation sera réalisé afin de savoir s'il serait judicieux de le déplacer en vue d'une seconde vague de réintroduction, comme le conseillait Jérémie Demay en 2008.

2 Matériels et méthodes

2.1 Présentation de la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas

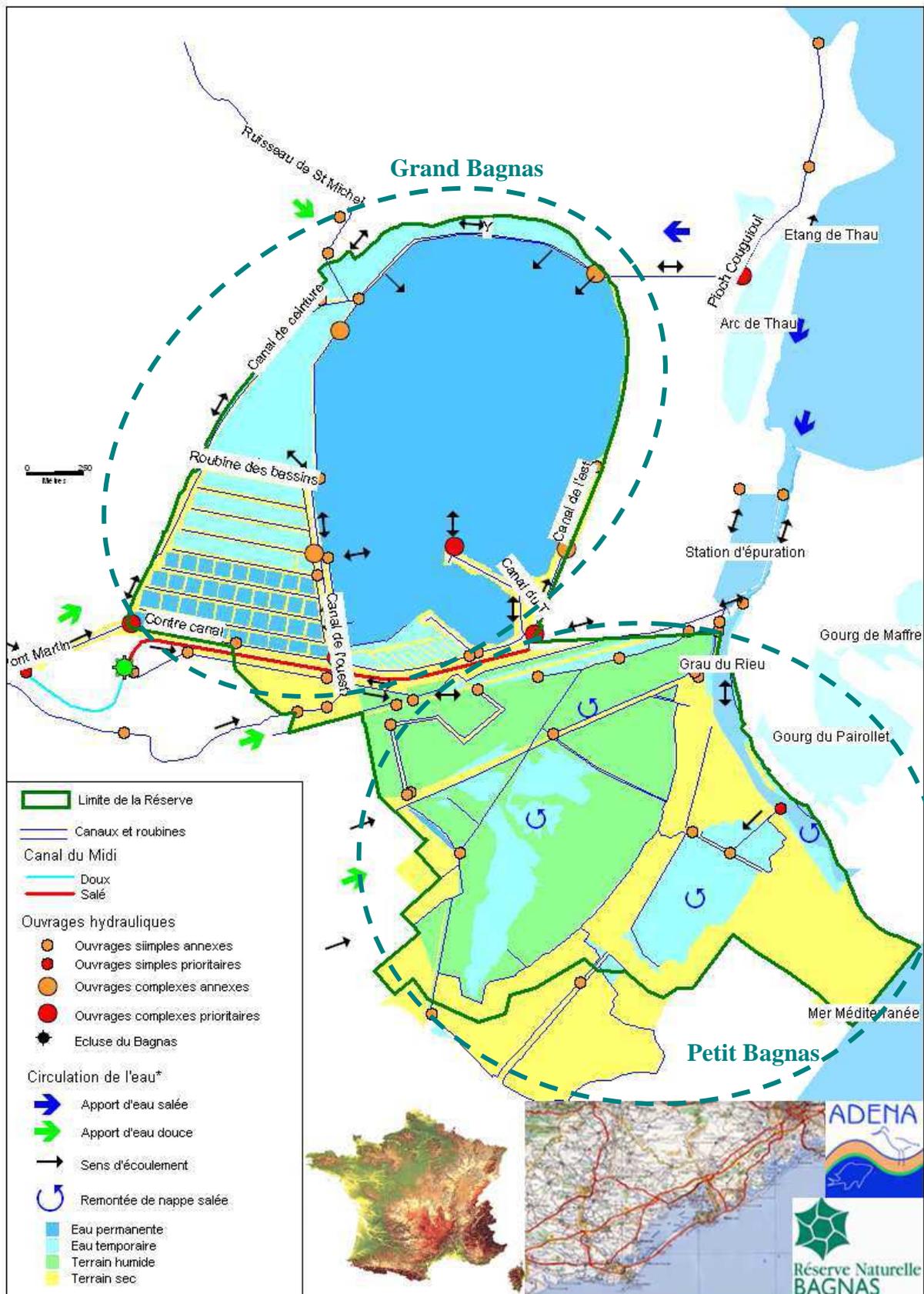
2.1.1 L'association gestionnaire : l'ADENA

L'Association de Défense de l'Environnement et de la Nature des pays d'Agde est une association de la loi 1901. Cette structure présente deux types d'activité : elle est gestionnaire de la Réserve Naturelle Nationale de Bagnas et d'autres sites tels que le site Natura2000 marin « Posidonies du Cap d'Agde » ; elle participe également aux activités culturelles de la région agathoise en organisant par exemple des animations tout public autour du Mont St Loup et du volcanisme agathois.

2.1.2 L'historique du site

La zone humide que constituent les étangs du Bagnas a été classée en Réserve Naturelle Nationale en 1983, compte tenu de l'importance écologique de la zone expertisée au début des années 80. Ce statut fait de cette zone un sanctuaire pour la flore et la faune sauvage, plus particulièrement pour l'avifaune, au milieu d'un cordon littoral touristique fortement urbanisé et anthropisé (*les références des principaux textes de lois régissant la RNN Bagnas sont données en annexe 1*).





Carte 3 : hydrologie de la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas
 Source : ADENA ; Juillet 2008

La Réserve Naturelle Nationale du Bagnas couvre près de 600 hectares, surface comportant deux zones principales : le Petit et le Grand Bagnas. Ce sont deux étangs littoraux de l'Hérault qui se trouvent à l'ouest de l'étang de Thau, entre Agde et Marseillan. Le Grand Bagnas est un étang d'eau libre douce à saumâtre étant principalement composé de phragmitaies, tandis que le Petit Bagnas est un marécage d'eau saumâtre (sansouire) asséché durant la période estivale.

Nous soulèverons l'importance de la maîtrise foncière (à près de 95%) exercée par le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres depuis les années 90 ; En effet, ceci a considérablement facilité la gestion et surtout la protection de ce site.

2.1.3 Le site d'étude au sein de la RNN du Bagnas : le Grand Bagnas

La Cistude d'Europe étant une espèce d'eau douce, c'est au sein du Grand Bagnas qu'elle a été introduite et plus précisément dans sa partie Ouest, au niveau des bassins. Effectivement, la salinité de l'étang est directement liée aux fluctuations maritimes car ce-dernier est connecté à la mer via l'étang de Thau et le canal du Midi, saumâtre en aval de l'écluse du Bagnas et doux en amont. La zone Ouest bénéficie d'un apport quasi-continu en eau douce de part sa connexion au canal du Midi en amont de l'écluse grâce au ruisseau de Pont Martin. Ainsi, le canal de ceinture (ou longe) et le contre-canal restent à des niveaux de salinité faibles, presque nuls, tout au long de l'année. Ce phénomène limite ainsi les hausses de salinité dans les roubines des bassins cités plus haut. Un autre apport en eau douce au canal de ceinture vient du ruisseau St Michel, au Nord-Ouest de la zone. Tout ces paramètres semblent faire des parties Ouest et Nord-Ouest du Grand Bagnas un site favorable pour l'introduction de l'espèce concernée. La maîtrise des flux hydrauliques au sein du Grand Bagnas constitue une des mesures de gestion principale de la réserve. Vous trouverez sur la carte 3 le récapitulatif des flux régissant le niveau d'eau et la salinité du Grand Bagnas.

Avec le programme de réintroduction de la Cistude d'Europe en Languedoc-Roussillon, l'ADENA a intégré depuis 2007 cette nouvelle espèce dans la gestion du site.



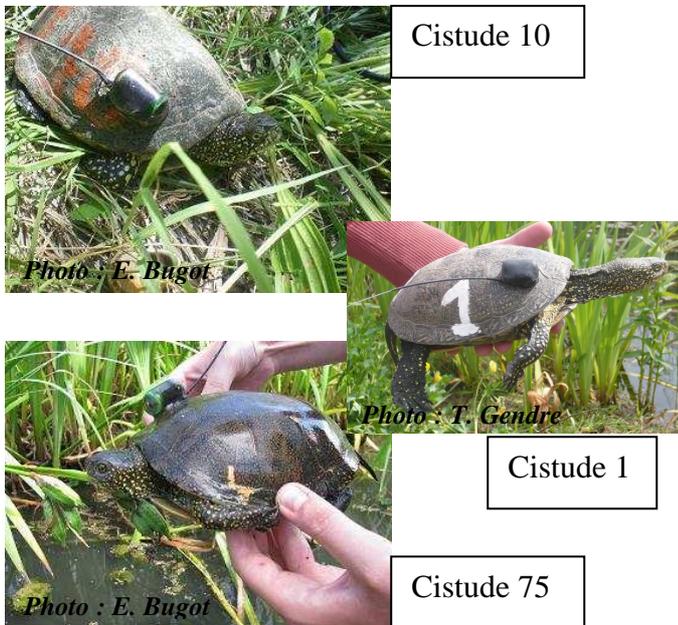
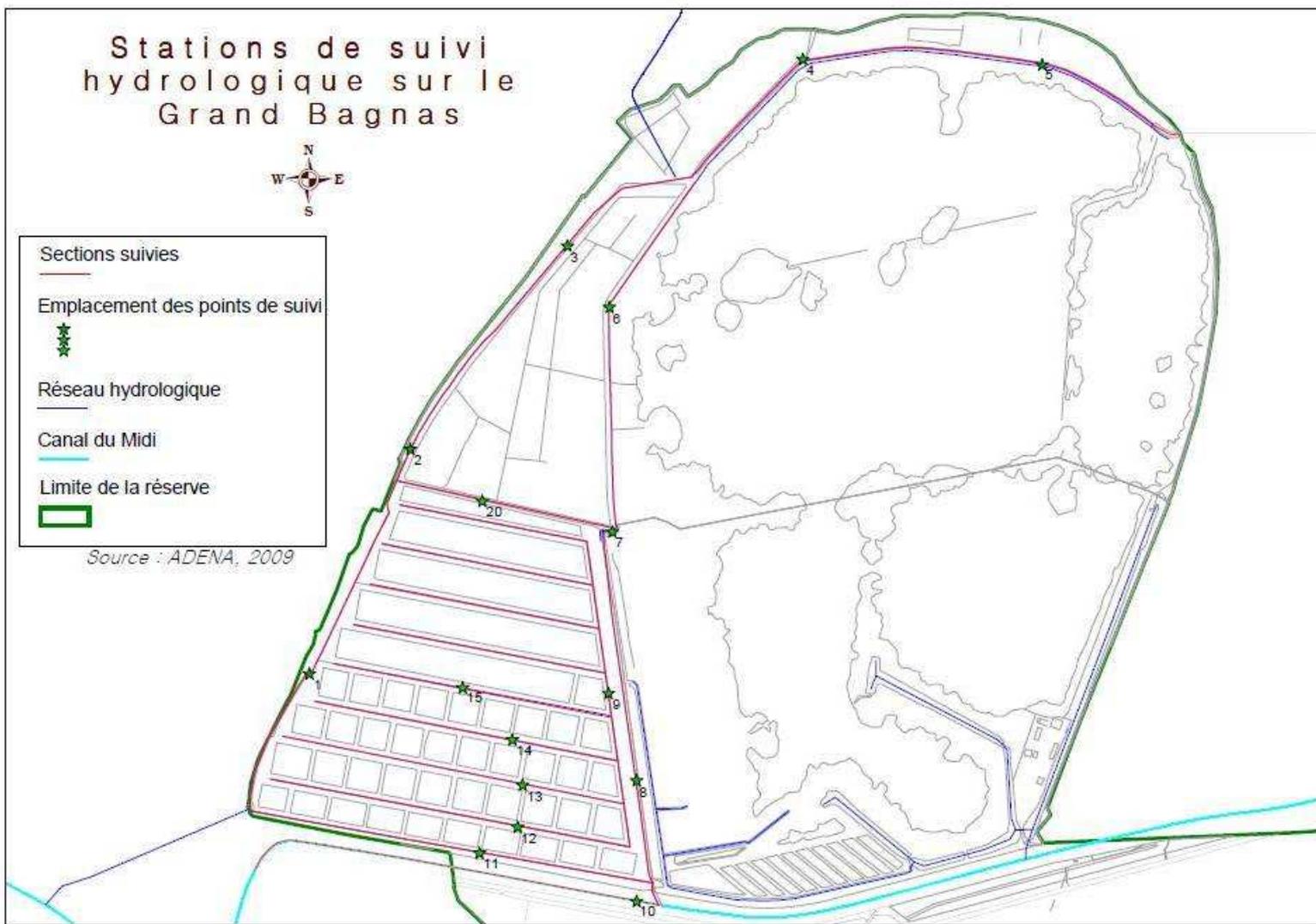


Figure 6 : Cistudes équipées de leurs émetteurs « biotrack »



Figure 7 : Localisation des individus à l'aide de la télémétrie ; outils : récepteur « Sika » et antenne « Yagi »



Carte 4: Emplacement des points de suivi de salinité

2.2 *Suivis réalisés autour de la Cistude en 2009 à la RNN du Bagnas*

2.2.1 **Téléométrie**

2.2.1.1 **Le matériel**

Les individus ont été suivis par une méthode téléométrique depuis leur lâcher en Avril 2008. Le matériel utilisé est donc le même que celui utilisé par Jérémie Demay en 2008 : 25 émetteurs « Biotrack » (fig.6), le vingt-sixième ayant été récupéré dans le cours du mois de Février 2009 : il n'était plus fixé à la cistude n°112 qui lui était associé. Leur masse est de 15g (2,8 % du poids des individus en moyenne), émettant sur des fréquences comprises entre 147 et 150 MHz. Un récepteur « Sika » et d'une antenne « Yagi » fournis par Biotrack (fig. 7), d'une boussole et enfin de cartes du site étudié complétaient l'équipement de terrain. Un GPS a été utilisé seulement en cas de localisation par contact (« homing in »).

2.2.1.2 **Les méthodes**

✓ **Suivi durant l'hivernation 2008/2009**

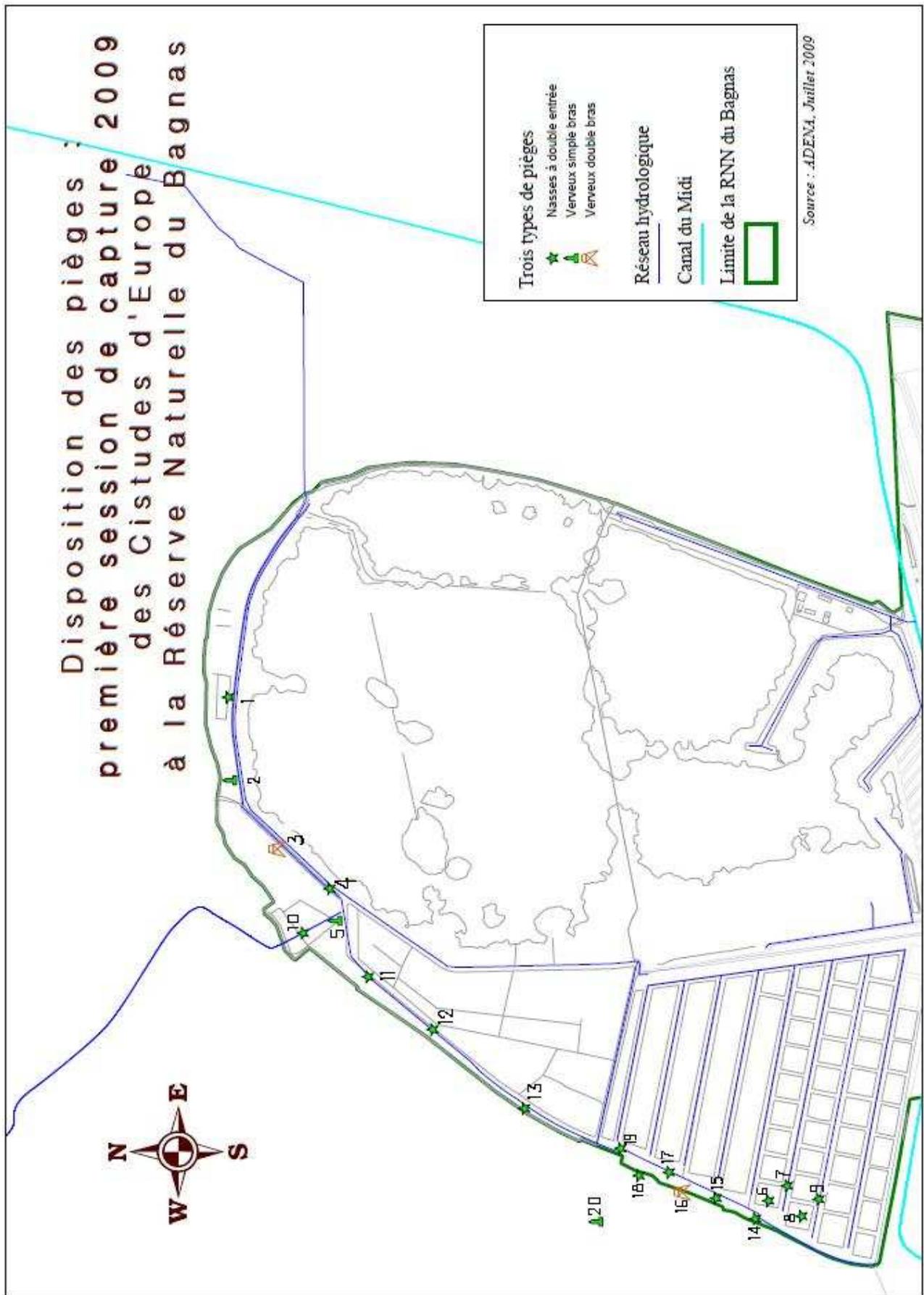
Le Conservatoire des Espaces Naturels a fourni à l'ADENA un protocole de suivi d'hivernation. Ce suivi doit se faire par la méthode du « homing in » à une fréquence bimensuelle. Chaque individu est localisé précisément jusqu'à un contact visuel ou un contact tactile. Dans ces deux cas, la localisation GPS de l'individu est prise ainsi que la température de l'eau, de l'air et la hauteur de colonne d'eau au-dessus de la Cistude. Si l'individu est enfouit dans le substrat (boue, vase ou débris végétaux), la profondeur totale de ce substrat ainsi que la profondeur d'enfouissement (hauteur de substrat au-dessus de l'individu) doivent également être mesurées. Ainsi, un multimètre F / SET-3 (WTW) et un mètre ont été ajouté au matériel de terrain.

Malheureusement, par manque de moyens humains, ce protocole n'a pas été appliqué scrupuleusement : les dates de suivis sont aléatoires et différent selon les individus et, parmi toutes les mesures associées, seule la localisation GPS a été réalisé à chaque fois.

✓ **Suivi durant la phase d'activité 2009**

Le protocole établi par Jérémie Demay pour la fin de son suivi a été repris. A partir de points GPS fixes déjà déterminés par J. Demay en 2008, un suivi téléométrique par triangulation de la position de l'individu a été effectué de façon bihebdomadaire (tous les trois jours dans l'idéal), en début et fin de semaine. Une localisation par contact visuel a été





Carte 5 : Emplacement des pièges pour la première session de capture 2009 : du 07/07/2009 au 10/07/2009 inclus

effectuée lorsque la réception du signal était trop faible.

2.2.2 Suivi de salinité

Dans ce cas encore, le protocole établi par J. Demay en 2008 a été repris. Une fois par semaine, la salinité des roubines, du canal de ceinture et de l'enclos d'acclimatation a été mesurée à l'aide du multimètre F / SET-3 (WTW). Cependant, les mesures ont été concentrées sur les zones d'occupation des individus cistude introduits, les autres zones étant trop salées ou presque jamais visitées par les cistudes. Les points de suivi hydrologique sont représentés sur la carte 4. Bien que les bassins étaient écartés du suivi en raison d'une salinité très variable d'un bassin à l'autre, une mesure de contrôle a été réalisée sur certains d'entre eux début Juillet.

2.2.3 Reproduction : suivis de ponte

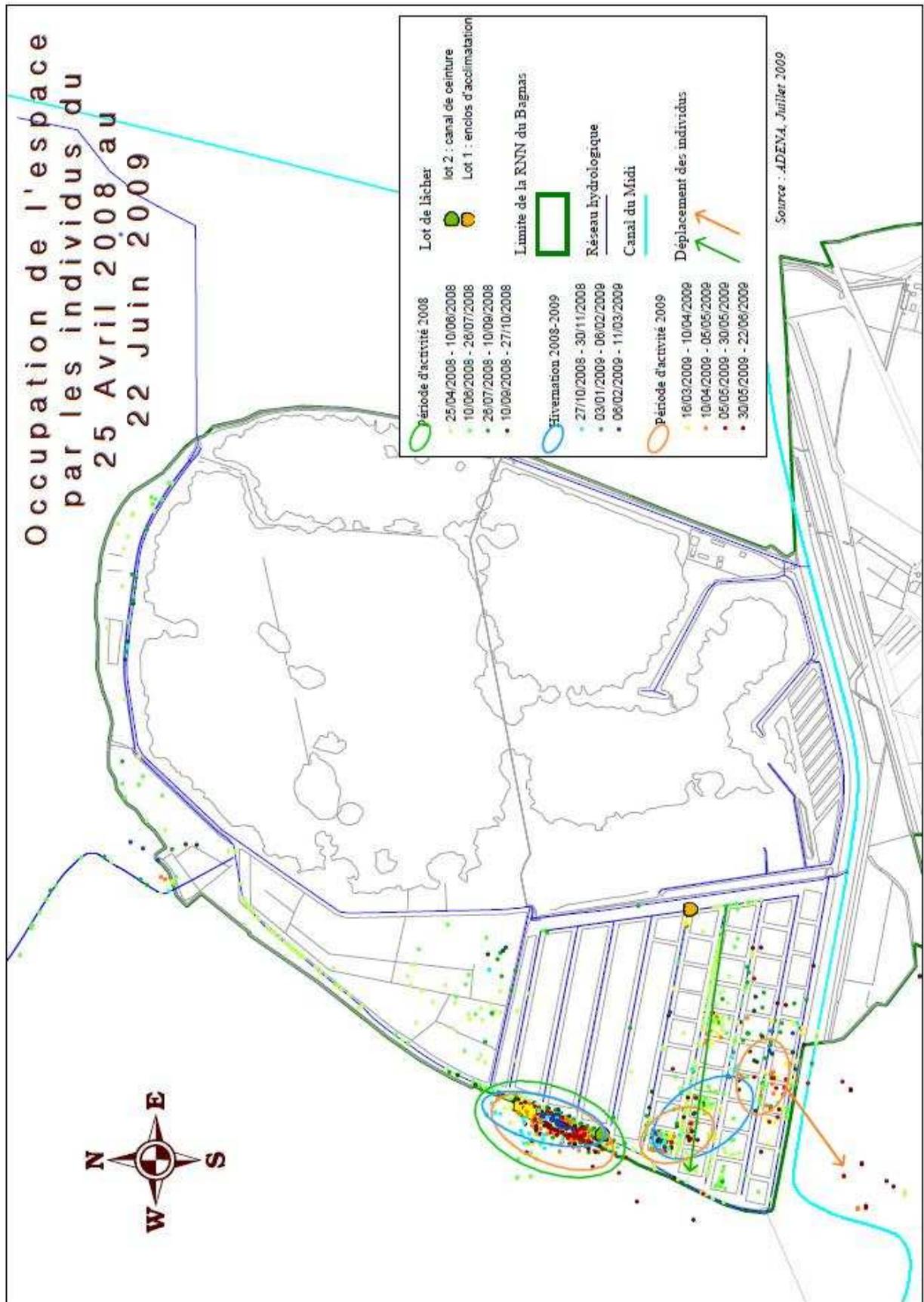
Cette année encore, le manque de moyens humains n'a pas permis de réaliser un protocole idéal pour le suivi des pontes. Toutefois, en se basant sur les premières observations de pontes à la Réserve Naturelle de l'Estagnol et au Parc ornithologique du Pont de Gau, nous avons choisi de palper les femelles mûres à deux reprises au début du mois de Juin et de suivre l'activité nocturne des femelles qui semblaient gravides les trois soirées suivantes. Une demi-heure avant la tombée de la nuit (20h30), les femelles étaient localisées par télémétrie puis à nouveau toutes les demi-heures durant la première partie de la nuit, les Cistudes ne pondant généralement plus après minuit.

A cela s'ajoute des prospections ponctuelles en journées sur des sites de pontes potentiels.

2.2.4 Contrôle sanitaire des individus par un protocole de CMR

Une session de captures de quatre jours a été réalisée du 7 Juillet 2009 (pose des pièges) au 10 Juillet 2009 (retrait des pièges et relâcher des individus capturés). Une seconde session se déroulera la semaine du 27 Juillet 2009. La mise en place de ces sessions s'est basée sur le protocole de capture-marquage-recapture proposé par A. Cadi dans le guide technique de la Cistude d'Europe (2004).

Quinze nasses à double entrée, trois verveux à une aile (verveux simples) et deux verveux à deux ailes (verveux doubles) ont été positionnés à intervalle de 100 à 250 m sur des zones d'occupation probable de cistudes (carte 5). Leur position GPS ont été enregistrées. Une partie du piège devant être émergée afin que les individus capturés ne se noient pas, des bouteilles vides en plastique ont été placées dans les filets (une dans les nasses et deux dans les



Carte 6 : Répartition et mouvement des Cistudes introduites à la RNN du Bagnas depuis leur lâcher en Avril 2008

verveux). Bien sûr, le positionnement des pièges était fait de façon à assurer l'émergence du tiers des pièges, sans l'aide des bouteilles qui n'étaient qu'une sécurité supplémentaire. Pour attirer les cistudes, des appâts de maquereau ont été disposés dans la lumière des pièges.

Le contrôle des filets était journalier. Pour chaque piège, nous notions : les animaux capturés, leur quantité et les dégâts éventuels sur le filet (les trous étant cousus de manière provisoire). L'appât était remplacé seulement s'il avait été mangé. Dans le cas de capture de cistude, les individus étaient ramenés à la maison de la réserve. Chaque individu était alors pesé au gramme près et la longueur de sa dossière mesurée. Une photo du plastron, de la dossière et des blessures ou autres marques suspectes ont été photographiées pour comparaison à l'état sanitaire des individus observés lors du lâcher, le 24 Avril 2008. Les cistudes étaient ensuite placées dans des bassines individuelles contenant 3 à 4 cm d'eau environ jusqu'à la fin de la session.

2.3 Analyse des données

2.3.1 Traitement des données télémétrique

La table sous format Excel créée par J. Demay en 2008 a été reprise et complétée au fur et à mesure. Ce fichier présente les informations suivantes, pouvant toutes être traitées séparément : numéro d'individu, date, coordonnées X et Y, lot de lâcher, sexe, classe d'âge, météo et observations éventuelles.

Ces données ont ensuite été traitées sous MapInfo (version 7.5), permettant de représenter visuellement les données, Excel pour les comparaisons statistiques entre individus, lots de lâcher, sexes, périodes d'activité, ... Enfin, le logiciel Range 6 sera employé dans le but de calculer la surface des domaines vitaux des individus.

2.3.2 Calcul des domaines vitaux

Range 6 propose de nombreuses méthodes pour calculer les domaines vitaux. La première est celle non-paramétrique de Kernel formant des polygones convexes : elle est adaptée à petit nombre de localisations mais surestime la surface des domaines vitaux (Cadi, 2004). Pour cette raison, la méthode dite des « clusters » a également été utilisée : elle crée des polygones convexes entre localisations les plus proches amenant parfois à des groupements de localisations, ce qui cette fois a tendance à sous-estimer l'étendue des domaines vitaux (Cadi, 2004) (*la différence de résultat entre les deux méthodes est présentée en annexe 1*). Afin de diminuer l'influence des points extrêmes, seulement 95 % des

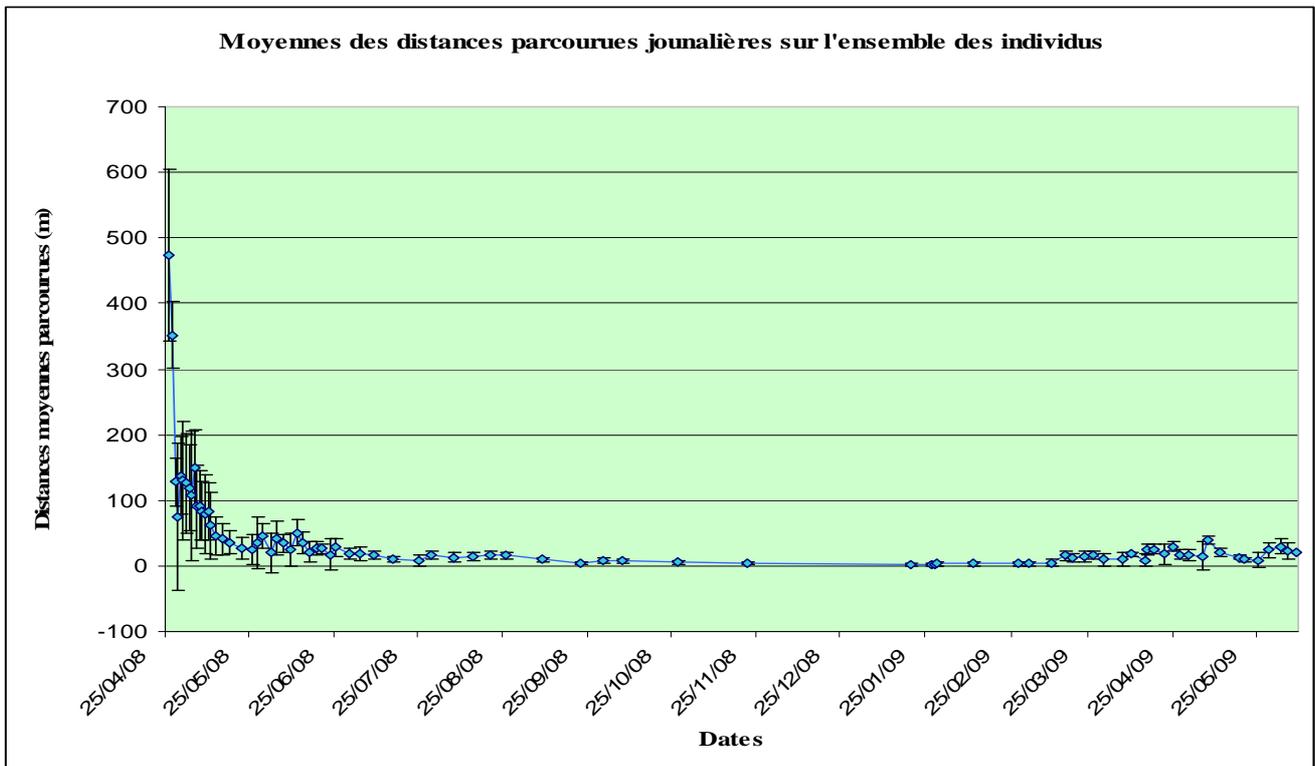


Figure 8 : Distances journalières moyennes parcourues par les Cistudes d'Europe introduites à la Réserve Naturelle du Bagnas

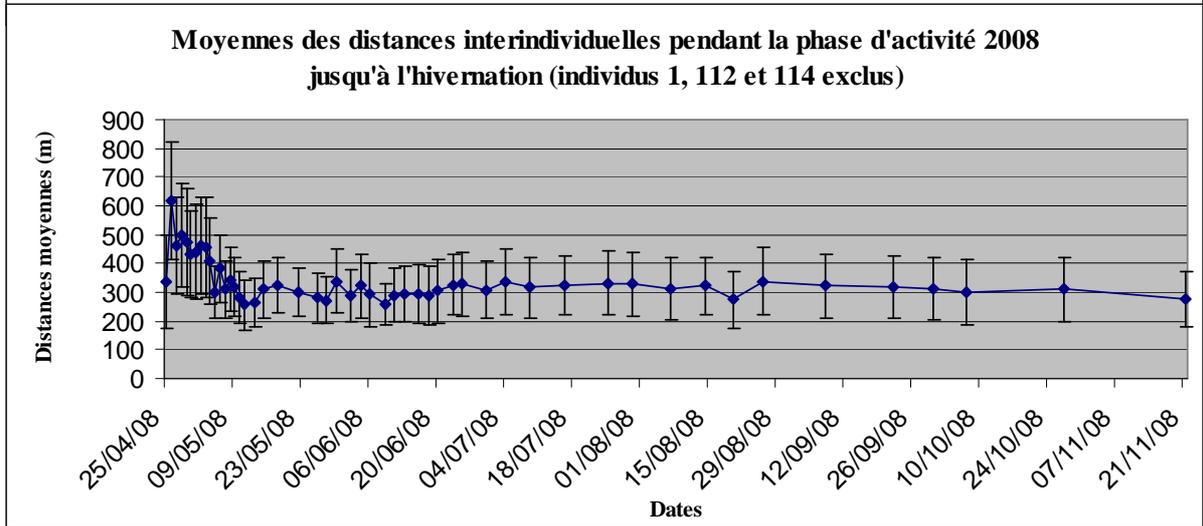
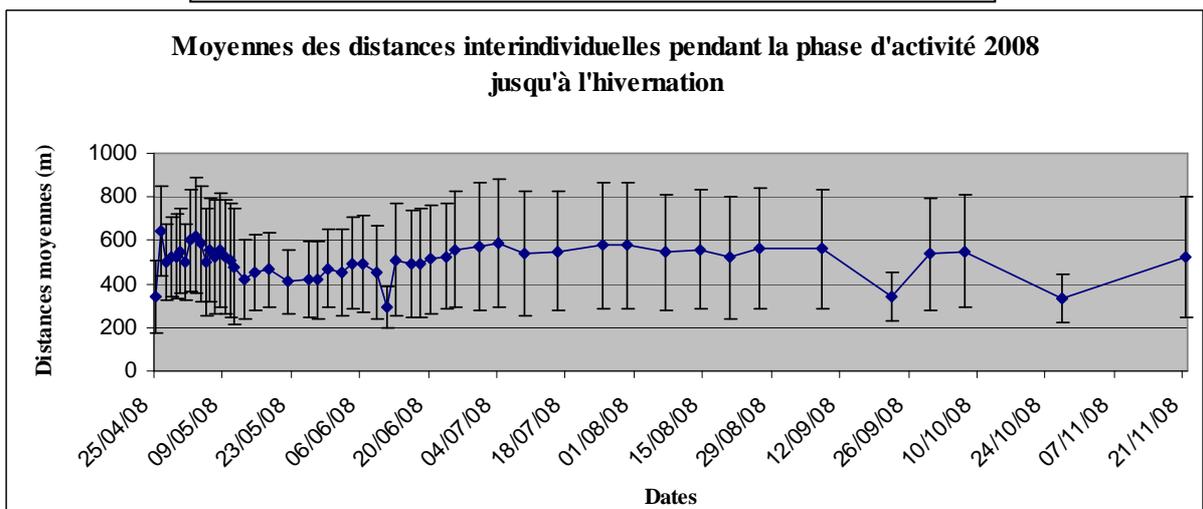


Figure 9 : Distances entre individus durant la phase d'activité 2008 jusqu'à l'hivernation

localisations seront prises en compte. Ensuite les domaines vitaux seront comparés grâce au test-non paramétrique de Mann&Whitney.

3 Résultats

3.1 Télémétrie

A ce jour, neuf des vingt-six cistudes introduites ne sont plus captées. Nous ne savons donc pas ce qu'il est advenu des neufs cistudes.

3.1.1 Utilisation de l'espace

La tendance des individus du lot de lâcher 1 à s'éloigner de l'enclos vers le canal de ceinture s'est confirmée depuis le printemps 2008. Il est à souligner également que trois femelles (10, 11 et 2) ont traversé le canal du Midi entre la mi-Avril et Mai 2009. Hors la femelle douze était déjà allée dans cette direction en 2008 mais avait été replacée en raison des travaux qu'il y avait sur la zone. Cette année, les trois individus ont été laissés hors de la réserve car il n'y avait plus de danger immédiat.

En ce qui concerne le second lot, les individus semblent s'être stabiliser autour des mares de la longe, proche de leur point de lâcher. Deux individus, 1 et 114, pourtant ont parcourue la longe plus au Nord de la réserve jusque dans le ruisseau St Michel. Malheureusement, leur signal a été perdu entre la fin du mois de Mars et le début du mois d'Avril. Le signal du mâle 114 a été reçu au mois de Juin dans les mares de la longe, proche du second site de lâcher. La carte 6 présente la répartition des individus tout au long de l'année de suivi, jusqu'au 22 Juin 2009.

3.1.2 Phases d'activité 2008 et 2009 et période d'hivernation 08-09

Stéphanie Thienpont (2005 ; Demay, 2008) suggère de déterminer les différentes périodes du cycle de vie des Cistudes en fonction de leur mobilité. Elle fournit par exemple des intervalles de distances hebdomadaires parcourues par les individus afin de distinguer la pré-hivernation, l'hivernation et la post-hivernation. En raison du manque de régularité des données, nous n'entrerons pas dans ces détails. Nous pouvons toutefois déterminer l'entrée et la sortie d'hivernation en considérant qu'un parcours journalier moyen inférieur ou égal à 5 m indique que les individus sont en hivernation. Les distances moyennes parcourues entre deux localisations quotidiennes sont représentées sur la figure 8. Le 27 Octobre 2008, la moyenne



| Individus du lot 1 (enclos) | Domaines vitaux : méthode de Kernel | Domaines vitaux : méthode des « clusters » | Individus du lot 2 (canal de ceinture) | Domaines vitaux : méthode de Kernel | Domaines vitaux : méthode des « clusters » |
|--------------------------------|--|---|---|--|---|
| 2 | 16,17 | 1,38 | 1 | 65,91 | 2,06 |
| 4 | 4,22 | 3,87 | 3 | 1,74 | 0,97 |
| 10 | 13,35 | 8,71 | 8 | 6,29 | 1,24 |
| 11 | 22,84 | 5,13 | 9 | 1,67 | 0,47 |
| 12 | 15,48 | 15,48 | 15 | 14,09 | 1,76 |
| 13 | 0,33 | 0,24 | 16 | 1,35 | 1,43 |
| 14 | 13,98 | 4,14 | 23 | 1,16 | 0,87 |
| 20 | 7,56 | 2,82 | 24 | 2,24 | 1,81 |
| 21 | 33,03 | 10,38 | 26 | 1,13 | 1,02 |
| 22 | 15,03 | 1,64 | 27 | 1,72 | 1,68 |
| 25 | 1,47 | 1,47 | 75 | 2,04 | 0,81 |
| 28 | 10,98 | 3,17 | 112 | 13,17 | 13,17 |
| 101 | 7,12 | 2,97 | 114 | 115,70 | 25,34 |
| moyennes série U | 12,43 | 4,72 | moyennes série U | 17,55 | 4,05 |
| écart-types série U | 8,92 | 4,33 | écart-types série U | 34,35 | 7,21 |
| moyennes série U' | 14,88 | 5,65 | moyennes série U' | 3,45 | 1,27 |
| écart-types série U' | 8,34 | 4,52 | écart-types série U' | 4,71 | 0,45 |
| moyennes mâles | 13,61 | 3,90 | moyennes mâles | 19,63 | 4,84 |
| écart-types mâles | 11,94 | 3,70 | écart-types mâles | 42,62 | 9,05 |
| moyennes femelles | 11,69 | 5,24 | moyennes femelles | 15,14 | 3,12 |
| écart-types femelles | 7,29 | 4,86 | écart-types femelles | 25,27 | 4,95 |
| moyennes mâles générales | 17,12 | 4,45 | moyennes femelles générales | 13,17 | 4,33 |
| écart-types mâles généraux | 32,44 | 7,06 | écart-types femelles généraux | 16,65 | 4,83 |
| moyennes générales | 14,99 | 4,39 | écart-types généraux | 24,73 | 5,84 |

Tableau 1 : Récapitulatifs des estimations des domaines vitaux, calculés du 25 Avril 2008
au 27 Avril 2009

des distances parcourues journalières sur l'ensemble des individus passe à 5,48 m et reste en dessous de 5 m jusqu'au 11 mars 2009 (4,39 m) pour ensuite atteindre plus de 10 m en moyenne parcourus quotidiennement. L'hivernation 2008-2009 des Cistudes introduites à la RNN du Bagnas s'étend donc du 27 Octobre 2008 au 11 Mars 2009 inclus. Par conséquent, sera considérée comme phase d'activité 2008 la période s'étalant du moment du lâcher (24 Avril 2008) au 27 Octobre exclu. La période d'activité 2009 a, elle, débuté après le 11 Mars 2009.

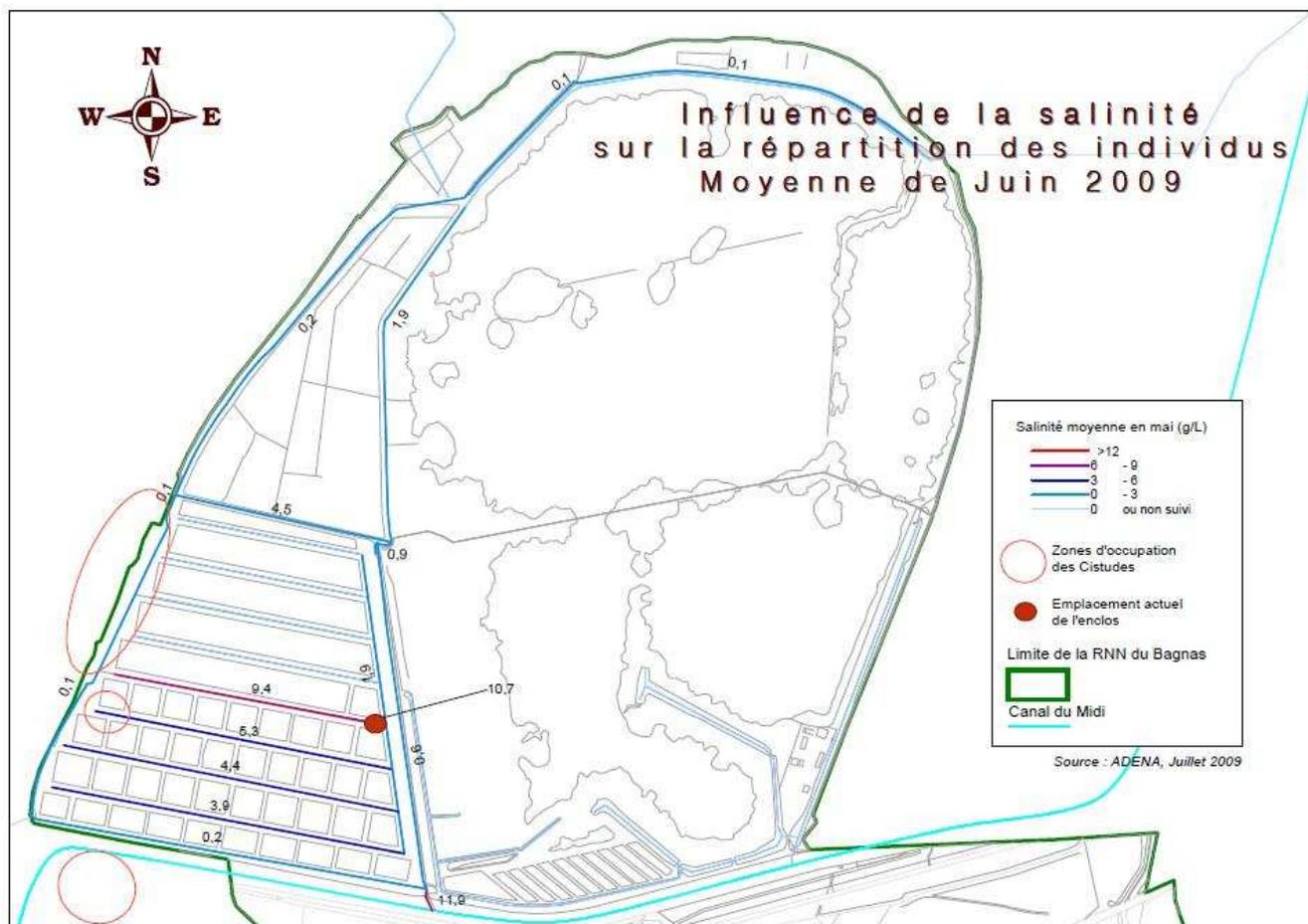
Afin de vérifier si les cistudes s'étaient regroupées au moment de leur entrée en hivernation, une moyenne de distances entre individus a été établie pour chaque date de suivi de 2008, jusqu'en hivernation (fig. 9). Les écart-types étant trop larges pour une quelconque interprétation, les individus les plus éloignés (1, 112 et 114) ont été écartés. Les écart-types ont été considérablement réduits bien qu'ils restent encore importants. Il n'y a pas de diminution nette des distances interindividuelles pendant l'automne 2008. Toutefois, la moyenne de ces distances au 21 Novembre 2008 est la plus faible avec tout de même 275,78 mètres.

3.1.3 Domaines vitaux

Les estimations des surfaces des domaines vitaux sur le cycle complet des Cistudes introduites sont décrites dans le tableau 1, selon les deux méthodes employées. La méthode des « clusters » a réduit considérablement la variabilité interindividuelle même si elle reste présente. Par exemple, le mâle 114 occuperait une surface de 115 ha selon la méthode non-paramétrique de Kernel alors que cette même surface retombe dans des valeurs plus plausibles (25,34 ha), en terme de Cistude, avec la méthode des Clusters.

Les tests de Mann&Whitney ont mis en avant plusieurs différences. Précisons qu'au vu du nombre de localisations variable pris en compte lors du calcul des domaines vitaux, les tests ont été réalisés, pour chaque analyse, sur deux séries de données. La première, que nous noterons U, contient l'ensemble des individus alors que la seconde, que nous noterons U', exclue certains individus : ceux dont le domaine vital ou d'activité a été calculé avec un nombre de localisation inférieur de 10 à celui des individus dont le nombre de localisation est maximum (65 localisations pour les domaines vitaux). Les individus présentant un nombre de localisation plus faible étant potentiellement plus sensibles aux points extrêmes, l'analyse de Mann1Whitney est ainsi moins influencée par ces points extrêmes.

Tout comme les premiers résultats de J. Demay, les surfaces de domaines vitaux sont en moyenne, significativement bien plus élevées selon que les individus concernés



Carte 7 : Influence de la salinité en Juin 2009 sur la répartition des cistudes

| 2008 | 09-mai | 16-mai | 23-mai | 29-mai | moyenne mai | écart-type mai |
|------|---------|---------|---------|---------|--------------|-----------------|
| | - | 5,0 | 5,6 | 5,7 | 5,4 | 0,38 |
| 2009 | 04-juin | 11-juin | 18-juin | 25-juin | moyenne juin | écart-type juin |
| | 5,6 | 5,8 | 6,2 | 6,4 | 6,0 | 0,37 |
| 2009 | 7-mai | 13-mai | 22-mai | 29-mai | moyenne mai | écart-type mai |
| | 9,10 | 5,8 | 4,3 | 9,9 | 7,28 | 2,66 |
| | 05-juin | 12-juin | 19-juin | 29-juin | moyenne juin | écart-type juin |
| | 10,2 | 10,5 | 10,6 | 11,5 | 10,70 | 0,56 |

Tableau 2 : Evolution de la salinité de l'enclos d'acclimatation durant les mois de Mai et Juin des années 2008 et 2009

appartiennent au premier lot de lâcher (enclos) plutôt qu'au second. Ce constat est le même avec les deux méthodes d'estimation : lorsque sont considérés uniquement les individus de la seconde série de données (U'), cette différence est significative au seuil $\alpha_1 = 0,001$. En ce qui concerne la série de données U, seule l'analyse sur les domaines vitaux estimés par la méthode des « clusters » met en évidence une différence significative à $\alpha_1 = 0,05$.

Il n'y a aucune différence significative entre les mâles et les femelles en ce qui concerne la surface des domaines vitaux.

Nous pouvions nous attendre à ce que les domaines d'activité 2008, année du lâcher, soient plus étendus que ce de l'année 2009 en raison d'une prospection plus étendue du milieu, afin de trouver le meilleur site. C'est effectivement le cas : selon la méthode de calcul des domaines d'activités et selon les séries U ou U' utilisées pour réaliser les tests, le résultat est le même ; les surfaces utilisées par les individus introduits durant la phase d'activité 2008 sont significativement plus vastes que celle utilisées en 2009 ($\alpha_1 = 0,01$ ou $0,005$ pour la séries U de la méthode non-paramétrique de Kernel).

3.2 Salinité du site

3.2.1 Roubines et Bassins

Les salinités enregistrées cette année sont sensiblement les mêmes qu'en 2008 bien que le mois de Juin présente des valeurs plus douces proche dans les roubines séparant les bassins de la roselière bordant l'étang en eau libre. En contre partie, les roubines longeant les petits bassins sont globalement plus salées.

Nous mentionnerons aussi la réouverture, le 15 Mai, de la martelière contrôlant la connexion entre la réserve et la partie du Canal du Midi en amont de l'écluse du Bagnas. A partir de cette date, les salinités des roubines ont diminué : le canal de ceinture et le contre canal présente depuis une salinité n'excédant que très rarement les $0,1$ g/L.

L'utilisation de l'espace liée à la salinité par les cistudes introduites qu'avait observé J. Demay en 2008 se confirme cette année. Nous pouvons distinguer trois zones principales d'occupation cette année (carte 7). Dans les mares de la longe (proche de l'emplacement de lâcher du second lot au canal de ceinture), l'eau y est douce ; la végétation basse est d'ailleurs principalement composée d'Iris. Entre 2 et 4 individus se sont installés dans les bassins les plus doux du site. Enfin, les trois femelles ont traversé le canal du Midi vers des canaux d'irrigation de très faible salinité.





Photo : E. Bugot

11 Juin 2009



Photo : T. Gendre

8 Juillet 2009



8 Juillet 2009

Photo : T. Gendre

Figure 10 : Cistude femelle n°2, capturée pour palpations le 11 Juin 2009 et le 8 Juillet 2009 lors de la session de capture

Enclos d'acclimatation

En ce qui concerne l'enclos d'acclimatation, il a atteint durant ces deux mois de suivi 2009 une valeur maximale de 11,5 g/L.

Les salinités enregistrées en 2009 sont plus élevées qu'en 2008, et ce malgré les nombreuses pluies de ce printemps même si ces-dernières ont fait chuter la salinité à un minimum de 4,3 g/L le 22 Mai 2009.

Tout ceci confirme la première impression quand à la validité de l'emplacement de l'enclos en terme d'accueil de Cistude d'Europe : la salinité du lieu est bien trop élevée pour des tortues d'eau douce tolérant difficilement des salinités supérieures à 6 g/L.

3.3 Capture-Marquage-Recapture

Huit des vingt-six cistudes relâchées sur la réserve du Bagnas ont été recapturées durant cette première session 2009. Les six premières l'ont été lors du premier relevé des pièges : deux dans la nasse 7, une dans la nasse 15, deux dans le verveux double 16 et trois dans la nasse 18. Par la suite, nous n'avons recapturé qu'un individu par jour, dans la nasse 18. A ce bilan s'ajoute la capture de deux tortues à tempes rouges : une jeune mâle (3 ou 4 an) dans le verveux double lors du premier relevé et une femelle adulte le même jour mais pas dans les pièges, elle semblait se diriger vers les vignes qui surplombent les mares de la longe (canal de ceinture). Nous noterons la capture de la femelle 9 dont le signal n'est plus capté depuis plusieurs mois. L'émetteur étaient toujours en place mais ne fonctionnait plus.

L'examen sanitaire a révélé des individus en bonne santé : les blessures observées au moment du lâcher étaient cicatrisées ou avaient disparues et aucune nouvelle nécrose ou plaie n'était à déplorer. Par contre, certaines cistudes étaient en partie recouvertes d'algues vertes, qui semblaient parfois incrustantes, notamment la femelle 2 (fig.10) ; Nous avons pu remarquer que le séjour de trois jours dans une bassine et les manipulations avaient presque éliminé ces algues.

Certains adultes ont perdu du poids depuis le moment du lâcher mais ont en fait retrouvé leur poids initial, lors de leur capture en Camargue. Les deux jeunes mâles ont eux pris du poids : entre 100 et 200 g. Quand aux autres animaux, ils sont restés stationnaires.

Le protocole incluant la garde des individus capturés dans des bassines individuelles, des prélèvements parasitologiques (filtrats de l'eau des bassines) ont été réalisés puis envoyés à l'Université de Perpignan, département « Biologie & Ecologie Tropicale et Méditerranéenne » à l'attention d'Olivier Verneau ; ce dans le but de connaître mieux le





Photo : E. Bugot



Photo : E. Bugot



Photo : M. Bota



Photo : M. Bota

Figure 11 : Exemple de sites de ponts potentiels à l'Ouest de la RNN du Bagnas

transfert de parasites exotiques apportés par la tortue de « Floride » vers les cistudes indigènes.

3.4 Evaluation du succès de la réintroduction

L'évaluation du succès de réussite reposant en grande partie sur les résultats de suivi télémétrique, nous ferons deux calculs pour chacun des taux de survie et de fixation au site : un le plus optimiste possible, le second le plus pessimiste.

3.4.1 Taux de survie

Sur les vingt-neuf individus capturés en Camargue, vingt-six ont survécu à l'année d'acclimatation et ont été relâchés sur la réserve. La perte du signal des émetteurs de certains individus ne signifie par pour autant que ceux-ci soient morts. Du point de vue optimiste, le taux de survie introduit sur la RNN du Bagnas serait de **89,65 %**. Seulement, rien n'exclut la mort des individus dont nous ne percevons plus de signal. Nous ne recevons aujourd'hui plus que les signaux de dix-sept individus, nous avons capturé la femelle 9 durant la session de capture et nous avons observé il y a moins d'un mois une cistude en « bain de soleil » qui n'émettait aucun signal (photographie de couverture) : son antenne était cassée. A partir de là, nous savons qu'au minimum, dix-neuf des vingt-six animaux introduits sont vivants, le taux de survie le plus pessimiste est donc de **65,52 %**.

3.4.2 Taux de fixation au site

Nous considérons ici que les individus installés dans les mares temporaires de la longue situées en limite de réserve sont toujours fixées au site. Ainsi, nous savons avec certitude que douze cistudes occupent les mares, quatre sont dans les bassins et trois ont traversé le canal du Midi et ont donc quitté la réserve même si les terrains sur lesquels elles évoluent appartiennent en majeure partie au Conservatoire de l'espace littoral des rivages lacustres.

De la même manière qu'avec l'évaluation du taux de survie, nous obtenons un taux maximum de fixation au site de **88,46 %**. Le taux minimum de fixation au site s'élève lui à **61,54 %**.

3.4.3 Reproduction

Aucune ponte n'a été observée bien que nous ayons identifié et surveillé plusieurs sites de ponte potentiels (fig. 11).

Toutefois, la palpation des femelles mûres nous a indiqué qu'au moins l'une d'entre elles était gravide au début du mois de Juin (la femelle 75). Cette femelle a d'ailleurs quitté la

réserve quelques jours pour y revenir, tout comme les cistudes 14 et 101, entre début Juin et mi-Juillet.

Les femelles 10 et 12 ont toutes deux traversé le canal du Midi en fin d'après-midi ou en début de soirée le 3 Juin. Nous avons alors pensé qu'elles allaient pondre mais les prospections et les palpations le lendemain matin n'ont rien donné. De plus, il est peu probable qu'elles aient rencontré un partenaire ce printemps car elles occupaient une zones où l'on ne captait aucun mâle.

Enfin, il semblerait qu'une employée accompagnée de l'Ecurie du Bagnas, longeant le canal de ceinture, aurait trouvé un cistudon dans le courant du mois d'Avril près d'une petite mare dans un des enclos où pâturent les chevaux de l'écurie. Le site serait assez proche des mares où se sont installées la plupart des cistudes (une centaine de mètres). La personne doit nous faire parvenir les photos qu'elle a prises de la jeune tortue. Nous en saurons plus d'ici la fin du mois de Juillet 2009.

4 Discussion

4.1 *Les Cistudes dans la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas*

Sans aucunes surprises, cette année encore, la salinité a déterminée la répartition des Cistudes d'Europe introduites sur la réserve. Comme J. Demay l'avait prédit, la majeure partie de la population s'est installée dans le canal de ceinture, plus particulièrement au Sud de ce canal, proche du second point de lâcher. C'est pourquoi nous insisterons sur le fait qu'il est d'autant plus important de maîtriser les flux hydrauliques en provenance du Canal du Midi *via* le canal du Pont Martin, étant donné la position de la population sur le secteur. En effet, le niveau d'eau et la salinité dans le canal de ceinture doivent être le plus stables possible. Il serait également souhaitable de porter une attention toute particulière au phénomène d'eutrophisation, auquel ont fait penser les algues vertes observées sur les individus capturés, phénomène faisant partie des causes de régression de la Cistude d'Europe (Cadi, 2004). Enfin, la Jussie, s'étend de plus en plus dans le canal de ceinture ce qui risquerait de défavoriser l'installation durable de la population dans la zones. Malheureusement, le manque d'accessibilité en véhicule ou même en barque de la longe est un handicap non négligeable quand à la gestion de cette espèce envahissante.

Il est fort probable que, par la suite, tout comme les individus 1 et 114 en 2008, la population s'étende vers le Nord du canal de ceinture où l'on trouve des habitats similaires





Figure 12 : En haut, *Trachemys scripta*
En bas, *Emys orbicularis*

aux mares de la longe est donc tout aussi favorables. Cependant, la présence de la tortue de « Floride » y est avérée et la capture d'un jeune immature indique que l'espèce exotique est bien installée et se reproduit. Il sera donc nécessaire, par la suite, de surveiller l'évolution de la population de *Trachemys scripta* (fig. 12) qui ne semble pour l'instant pas dangereuse pour la survie de la Cistude.

L'installation des individus 10, 11 et 12 de l'autre côté du Canal du Midi, sur les sites du Conservatoire du littoral, est plutôt encourageante. Cela conforte le choix par l'ensemble des partenaires du projet, de la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas en tant que site réintroduction de la Cistude d'Europe en raison des nombreux corridors écologiques potentiels qu'elle présentait. Il est d'ailleurs assez probable qu'une partie des individus n'étant plus captés à ce jour se soient installés plus loin dans les terres, par exemple au sein du réseau vaste d'irrigation des cultures ou encore en ayant rejoint l'Hérault par l'embouchure du Canal du Midi sur le fleuve.

Dans tous les cas, il apparaît que la nouvelle population de la réserve soit en phase de stabilisation étant donnée la diminution considérable des distances journalières parcourues par les individus et donc de leur domaine vital. Nous pouvons effectivement penser que les cistudes capturées en Camargue et introduites à la RNN du Bagnas ont trouvé un milieu qui leur convenait aux vues de l'étendue de leur domaines vitaux, par ailleurs similaires à ce de la population réintroduite au Lac du Bourget (Carel, 2001).

Enfin, les émetteurs arrivant en fin de vie, un dilemme se pose. Il serait intéressant d'obtenir une seconde série de données sur les sites d'hivernations, afin de pouvoir mieux les protéger s'il y a lieu, ainsi qu'une troisième année de suivi de la phase d'activité plus particulièrement en vue d'un suivi des pontes rigoureux afin que les gestionnaires puissent prendre des mesures en fonction de la localisation des sites de pontes. Mais le coût financier et matériel du changement des piles des émetteurs est lourd. Une réflexion est en cours à ce sujet.

4.2 Succès de la réintroduction de la Cistude d'Europe sur la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas

Les résultats quand à la survie et à la fixation des individus au site d'introduction sont très encourageants. Même l'évaluation la plus pessimiste indique que la somme des taux de ces deux critères est supérieure à 60 %, seuil fixé par Bertolero (2007), excluant un échec du projet en raison d'une mortalité trop élevée ou d'un milieu inadapté. De plus, la probabilité que cette situation pessimiste soit vraie est faible, compte tenu des résultats obtenus lors de la





Photo : Céline Faure



Photo : Céline Faure



Photo : Antoine Cadi

Figure 13 : Différence entre les jeunes cistudes et les jeunes tortues de « Floride »

session de capture (bonne santé des individus et femelle 9 retrouvée) et du fait d'avoir observé un individu en « basking » dont l'émetteur ne fonctionnait plus. Il se peut donc, qu'une bonne partie des individus dont on ne reçoit plus de signal soit toujours dans la réserve.

Nous ne pouvons cependant pas ignorer le bémol porter par l'absence de preuve de reproduction et donc de recrutement naturel de nouveaux individus au sein de la population, indispensable à la viabilité d'une population (Thienpont, 2002 ; Bertolero, 2007). Toutefois, cela ne renseigne en rien sur l'état reproductif de la population. Effectivement, un suivi de reproduction (suivi de pontes) est un protocole lourd lorsqu'il est réalisé dans des conditions optimales, et quand bien même, la découverte de ponte n'est pas assurée (Cheylan, com. pers.). A cela s'ajoute la faible densité de la population qui fait encore chuter les probabilités de trouver des sites de pontes (Thomas Gendre – CEN-LR, com. pers.).

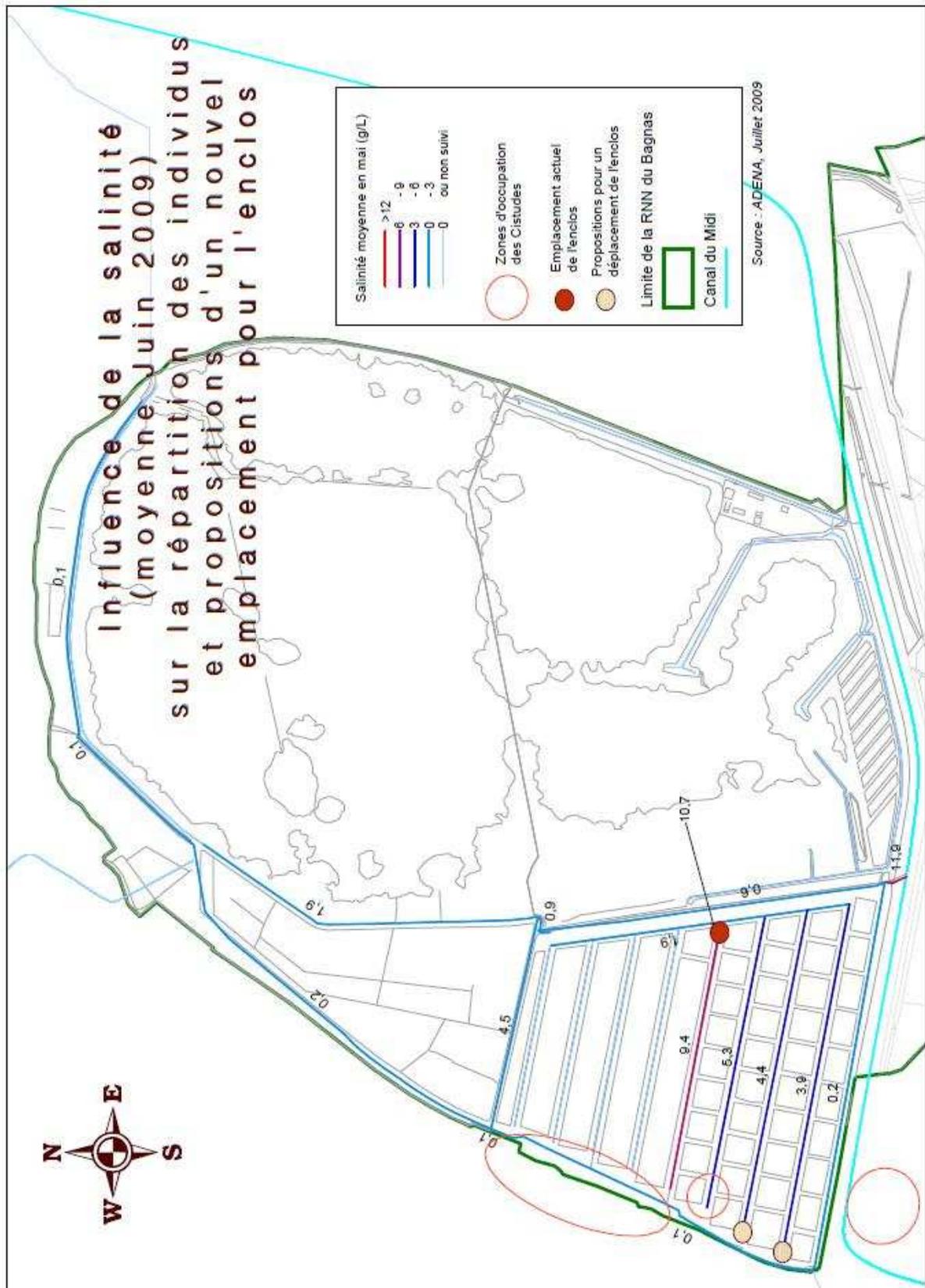
Mais l'absence de preuve concrètes est contrebalancé par la présence de milieux favorables à la ponte en abondance autour du site (Cheylan, com. pers. ; T. Gendre, com. pers.) ainsi que celle, éventuelle, de jeunes aux Ecuries du Bagnas. La jeune tortue trouvée « *tenait dans le creux de la main* » selon l'employée de l'écurie : cela signifierai que, s'il s'agit bien d'une jeune Cistude (fig. 13), elle serait issu des pontes de l'année passée et constituerai ainsi une preuve irréfutable de reproduction au sein de la population de cistudes introduite.

Afin d'augmenter la probabilité qu'un noyau de population s'installe définitivement sur l'espace protégé de la réserve, l'aménagement de sites favorables à la ponte au niveau des digues des bassins serait à envisager. En effet, il semblerait que les femelles n'aillent pondre, si tel est le cas, qu'en dehors de la réserve : une fauche annuelle au début du mois de Mai (avant la période de ponte) serait une solution, bien qu'un pâturage extensif en accord avec les éleveurs locaux, ainsi que le proposait J. Demay, serait sans doute moins dérangeant pour la faune des bassins.

Malgré certains aspects négatifs, nous pouvons dire aujourd'hui que la réussite à court terme du programme de réintroduction de cistudes à la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas est avérée.

Pour accroître considérablement les chances de survie de la population, son renforcement, prévu en 2010 dans le plan de réintroduction régional, par des jeunes individus restent indispensable. Même si certaines populations semblent viables lorsqu'elles comportent vingt à cinquante individus, il semble plus avisé de prendre en compte un minimum de population viable (MVP) d'au moins cinquante individus, voire cent, afin d'« *éviter l'extinction due au côté aléatoire des phénomènes démographiques* » (Cadi, 2004).





Carte 8 : Propositions pour un nouvel emplacement de l'enclos d'acclimatation des Cistudes

Face à ce constat, associé à celui concernant la salinité élevée de l'enclos d'acclimatation, il paraît indispensable de déplacer l'enclos d'acclimatation, un pompage apportant de l'eau douce à l'enclos actuel étant trop coûteux en terme d'énergie, de temps et de moyens humains. Vous trouverez sur la carte 8 des propositions pour un nouvel emplacement de l'enclos, plus proche du canal de ceinture, dans des roubines dont la salinité n'excéderait pas les 6 g/L.

Conclusion

Le bilan, deux ans après la mise en place du programme de réintroduction de Cistudes d'Europe sur la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas, est plutôt satisfaisant. Ce projet semble être une réussite en ce qui concerne son évaluation à court terme. Malgré tout, tout comme en 2008, des données concrètes concernant la reproduction manquent encore pour parfaire ce constat positif, même si intuitivement et indirectement, il apparaît très fort probable que les individus se soient d'ors et déjà reproduit sur le site et que plusieurs femelles ont pondues, tant en 2008 qu'en 2009.

Ce dossier apporte, en plus de son évaluation du succès du programme, quelques propositions afin d'améliorer les chances de réussite à long terme de la réintroduction. Il reprend et confirme également les recommandations expressément annoncées par Jérémie Demay, suite à son étude en 2008.

En fonction de la décision prise vis-à-vis du remplacement des piles des émetteurs, le suivi télémétrique sera, ou non, poursuivit durant l'hiver 2009-2010 et se poursuivra pendant la phase d'activité 2010. Dans tous les cas, le protocole de CMR sera reconduit sur les prochaines années dans le but de connaître l'avancé de la population.

En ce qui concerne le plan de réintroduction régional, la Réserve Naturelle Nationale de l'Estagnol présente un bilan encore plus positif, notamment en raison des pontes découvertes en 2008 dans leur propre enclos d'acclimatation et une autre cette année dans une des vignes surplombant la réserve. Les pontes ont été récupérée est mises sous incubateur : les jeunes sont à présent en centre d'élevage et feront partie de la prochaine vague de réintroduction sur les deux Réserves Naturelles.

Références Bibliographiques

- Association des Amis du Parc Naturel Régional de Corse (AAPNRC), Office de l'Environnement de la Corse (OEC) (2000) _ *Problématique de gestion de la Cistude d'Europe Emys orbicularis en Corse (annexe II de la directive « Habitats ») par rapport aux introductions d'une espèce invasive : la « Tortue de Floride » Trachemys scripta elegans*, Rapport final à l'attention de la DIREN.
- BERTOLERO A. (2007) _ *Protocole de suivi du projet de réintroduction de la Cistude Emys orbicularis aux Réserves Naturelles Nationales de l'Estagnol et du Bagnas (Languedoc-Roussillon)*, Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés EPHE, Document préparé pour le Conservatoire des Espaces Naturels Languedoc-Roussillon.
- BOSC V., LEVADOUX D. (2004) _ *Identification of the nesting sites of a population of European pond Turtle Emys orbicularis in Corsica (France)*, Poster par le Conservatoire des Espaces Naturels de Corse.
- CADI A. (2002). *Charte de Réintroduction de la Cistude d'Europe*. Projet n°LIFE 99 NAT/F/006321. Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. 30p.
- CADI A. (2003) _ *Écologie de la Cistude d'Europe (Emys orbicularis) : Aspect spatiaux et démographiques, application à la conservation*, Thèse - Université Claude Bernard Lyon 1.
- CADI A., FAVERO P. (2004). *La Cistude d'Europe, gestion et restauration des populations et de leur habitat*. Guide technique - Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. 108p.
- CADI A., JOLY P. (2003) _ *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., JOLY P. (2003) _ *Competition for basking places between the endangered European pond turtle (Emys orbicularis galloitalica) and the introduced red-eared slider (Trachemys scripta elegans)*, Canadian journal of zoology – Revue canadienne de zoologie 81, 8 : 1392–1398.
- CAREL D. (2001) _ *Réintroduction de la Cistude d'Europe (Emys orbicularis) au lac du Bourget, Suivi de la seconde phase*, Rapport de stage - Université Claude Bernard Lyon 1.
- Cahier d'habitat - Natura 2000 (2000) _ *Emys orbicularis (L., 1758) La Cistude d'Europe, la Tortue boueuse*, Fiche n°1220.
- CHEYLAN M. (1998). *La tortue Cistude en Languedoc-Roussillon : statut actuel et passé, proposition en vue de la conservation de l'espèce*. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, EPHE, Montpellier. 31p.
- CHEYLAN M., ROSECCHI E., MESLEARD F. (2006) _ *Projet de réintroduction de la Cistude d'Europe Emys orbicularis (L.) en Languedoc-Roussillon*, Projet coordonné par le CEN L-R. (Résumé)

- DEMAY J. (2008) _ *Suivi par radiopistage de la réintroduction de la Cistude d'Europe (Emys orbicularis) : premiers résultats à la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas (34)*, Rapport de stage : Master 1 professionnel « Biologie Géosciences Agroressources et Environnement » Spécialité « Écologie Fonctionnelle et Développement Durable » Parcours « Ingénierie en Écologie et en gestion de la Biodiversité », Université Montpellier II.
- DRAUCH A., RHODES O. (2007) _ *Genetic evaluation of the lake sturgeon reintroduction program in the Mississippi and Missouri Rivers*, North American journal of fisheries management ISSN 0275-5947 CODEN NAJMDP : vol.27, n°2, p.434-442. (Abstract)
- DROBENKOV S. (2000) _ *Reproductive ecology of the Pond turtle (Emys orbicularis L.) in the northeastern part of the species range*, Russian Journal of Ecology : vol. 31, n° 1, p. 49-54.
- ENGELHARDT K., KADLEC J., ALDRICH T., ROY V. (2007) _ *The Utah Trumpeter swan reintroduction program : proposal to evaluate reintroduction success*.
- FONTANA A., TESKE I. (1999) _ *East Kootenay Fisher Reintroduction Program*, Proc. Biology and Management of Species and Habitats at Risk, Kamloops, B.C., : vol. 2, p. 693
- FRITZ *et al.* (2007) _ *Mitochondrial phylogeography of European pond turtles (Emys orbicularis, Emys trinacris) - an update*, Amphibia-Reptilia : vol. 28, n°3, p. 418-426.
- FUSELIER J., DUPUY DE LA GRANDRIVE R. (2006) _ *Réserve Naturelle BAGNAS : Plan de gestion 2006-2010*, document de l'ADENA.
- GUEZEL R., THIRION J.M., GUILLON M. (2006) _ *Distribution spatiale des populations de Cistude d'Europe, Emys orbicularis (Linnaeus, 1758), au sein d'un marais salant de Charente-Maritime*, Annales de la Société des Sciences Naturelles de Charente-Maritime, 9 (6) : 621-626.
- LEBBORONI M., CHELAZZI G. (1991). *Activity patterns of Emys orbicularis L. (Chelonia Emydidae) in central Italy*. Ethology, ecology & evolution. **3**: 257-268.
- LEBBORONI M., CHELAZZI G. (2000). *Waterward orientation and homing after experimental displacement in the European pond turtle, Emys orbicularis*. Ethology Ecology & Evolution. **12**: 83-88.
- LENK P., FRITZ U., JOGER U., WINKS M. (1999) _ *Mitochondrial phylogeography of the European pond turtle, Emys orbicularis (Linnaeus 1758)*, Blackwell Science Ltd, Molecular Ecology : vol. 8, p. 1911-1922.
- OLECH W., PERZANOWSKI K. (2002) _ *A genetic background for reintroduction program of the European bison (Bison bonasus) in the Carpathians*, Biological conservation ISSN 0006-3207 CODEN BICOBK : vol. 108, n°2, p.221-228. (Abstract)
- OLIVIER A. (2002) _ *Ecologie, traits d'histoire de vie et conservation d'une population de Cistude d'Europe (Emys orbicularis) en Camargue*. Diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. 164p.

- ROINARD S. (2007) _ *Etude d'une population de Cistudes d'Europe (Emys orbicularis) sur le marais du Logit (Gironde) : sélection de l'habitat, influence de la salinité et proposition de gestion*, Rapport de stage : Master 2 professionnel Eco-ingénierie des zones humides et biodiversité, U.F.R d'Anger.
- The U.S. Fish and Wildlife Service (2006) _ *Mexican Wolf Recovery Program: Progress Report #9*.
- THIENPONT S., CADI A., QUESADA R., CHEYLAN M. (2004) _ *Overwintering habits of the European pond turtle (Emys orbicularis) in the Isère département (France)*, Biologia, Bratislava, 59/Suppl. 14 : 1-xxxx ; ISSN 0006-3088.
- THIENPONT S. (2005) _ *Habitat et comportement de ponte et d'hivernation chez la Cistude d'Europe (Emys orbicularis) en Isère*. Diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. 151p.
- UICN (1998) _ Lignes directrices de l'UICN relatives aux réintroductions
- WHITE G., GARROTT R. (1990). *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press, New-York. 383p.
- ZECCHINI S. (2006) _ *Gestion des zones humides favorables à la tortue Cistude d'Europe (Emys orbicularis) et projet de réintroduction en Lanquedoc-Roussillon*, Rapport de stage de Master professionnel « Biologie Géosciences Agroressources et Environnement » Spécialité « Ingénierie en Écologie et en Gestion de la Biodiversité ».
- ZUFFI M., CELANI A., FOSCHI E., TRIPEPI S. (2007) _ *Reproductive strategies and body shape in the European pond turtle (Emys orbicularis) from contrasting habitats in Italy*, Journal of Zoology : vol. 271,p. 218–224.
- ZUFFI M., ODETTI F., MEOZZI P. (1999) _ *Body size and clutch size in the European pond turtle (Emys orbicularis) from central Italy*, J. Zool., Lond. : vol. 247, p. 139±143.

Annexes

Annexe 1 : Texte réglementaires concernant la Cistudes d'Europe et la RNN du Bagnas

Annexe 2 : Shéma récapitulatif du Plan Régional de réintroduction de la Cistude d'Europe *Emys orbicularis L.*

Annexe 3 : Evolution de la salinité aux printemps 2008 et 2009 sur les secteurs à Cistude de la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas

Annexe 4 : Ecran de sortie du logiciel Range 6

Annexe 5 : Première session de Capture 2009

Annexe 1 : Texte réglementaires concernant la Cistude d'Europe et la RNN du Bagnas

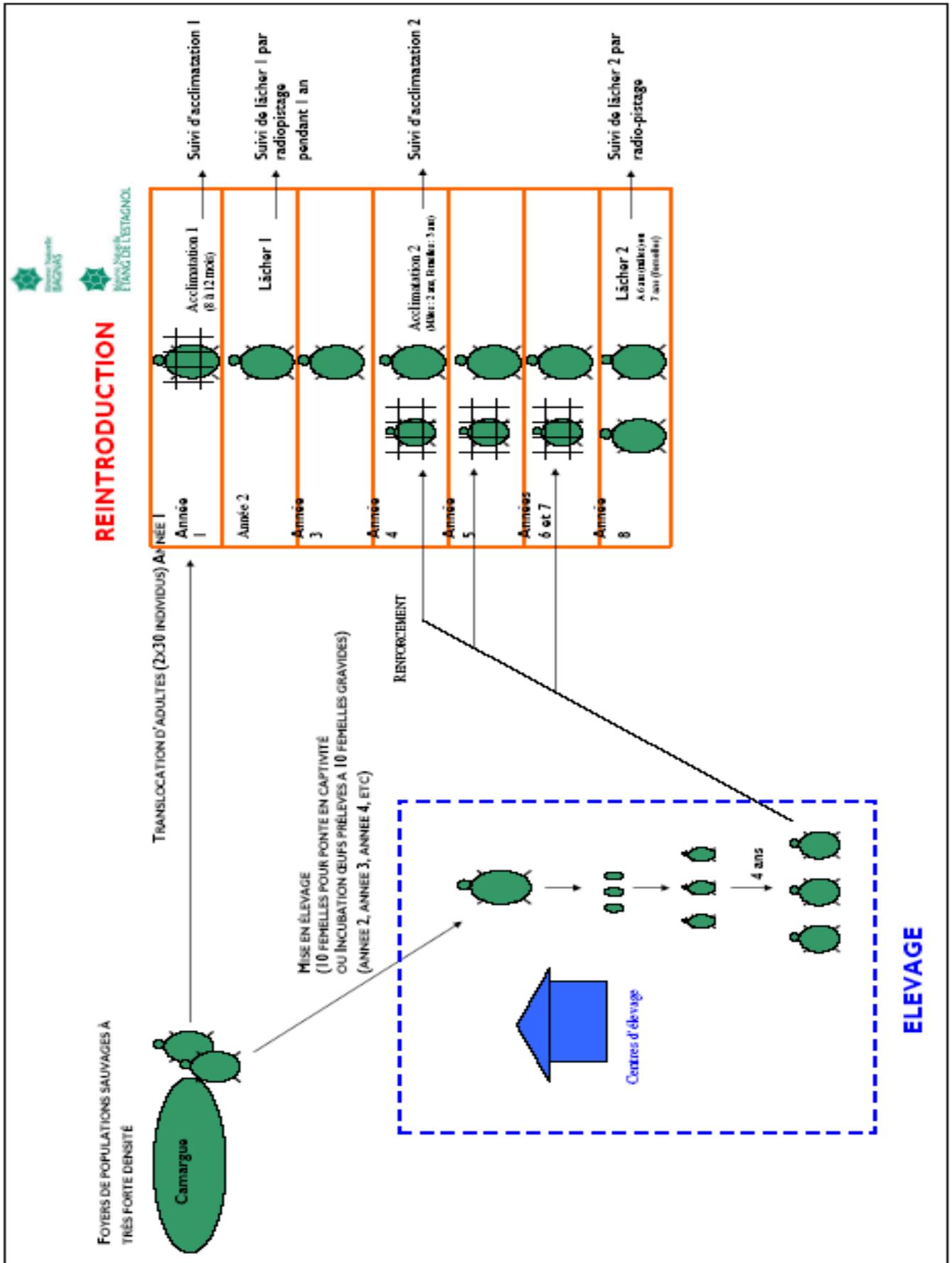
Récapitulatif du statut de la Cistude d'Europe *Emys orbicularis* L. à différentes échelles

| | |
|---------------|---|
| En France | <ol style="list-style-type: none">1. Arrêté du 22 juillet 1993 : liste des amphibiens et reptiles strictement protégés sur l'ensemble du territoire modifié par l'Arrêté du 16 décembre 2004 abrogeant l'arrêté du 24 avril 1979.2. Désignée parmi des 19 espèces du « plan d'action pour les reptiles et amphibiens » par le MEDD. |
| En Europe | <ol style="list-style-type: none">1. Citée en Annexes II et IV de la directive « Habitats, faune, flore »2. Citée en Annexe II de la convention de Berne de 1979 |
| Dans le monde | <ol style="list-style-type: none">1. Annexe II de la convention de Washington (CITES)2. Classée « à faible risque / presque menacée » sur la liste rouge de l'IUCN |

Principaux textes réglementaires régissant la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas

| |
|--|
| Décret N° 83-1002 du 22 novembre 1983 portant création, département de l'Hérault, Réserve Naturelle Nationale du Bagnas. |
| Décret N° 84-672 du 17 juillet 1984 modifiant le décret N° 83-1002 du 22 novembre 1983. Consultable sur www.adena-bagnas.com |
| Arrêté N° 89-1-2180 du 22 juin 1989 réglementant la circulation dans le Grau du Rieu entre la Route Nationale 112 et la mer. |
| Arrêté N° 96-1-3665 du 30 décembre 1996 réglementant l'accès, le stationnement et la circulation sur la Réserve Naturelle Nationale du Bagnas. |

Annexe 2 : Shéma récapitulatif du Plan Régional de réintroduction de la Cistude d'Europe *Emys orbicularis L.*



**Annexe 3 : Evolution de la salinité aux printemps 2008
et 2009 sur les secteurs à Cistude de la Réserve
Naturelle Nationale du Bagnas**

Suivi 2008 :

| Point | 04-mai | 09-mai | 16-mai | 23-mai | 29-mai | MOYENNE MAI | 04-juin | 11-juin | 18-juin | 25-juin | MOYENNE JUIN |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|---------|---------|---------|---------|--------------|
| 1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| 2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| 3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| 5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| 6 | 5,0 | 5,4 | 6,7 | 7,9 | 7,3 | 6,5 | 7,1 | 7,5 | 2,2 | 1,9 | 4,7 |
| 7 | 2,9 | 3,2 | 3,9 | 6,1 | 6,9 | 4,6 | 6,9 | 3,8 | 0,8 | 0,3 | 3,0 |
| 8 | 0,9 | 0,1 | 3,8 | 7,9 | 6,3 | 3,8 | 7,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 1,9 |
| 9 | 2,1 | 0,9 | 3,2 | 4,7 | 6,1 | 3,4 | 6,5 | 2,6 | 2,6 | 0,9 | 3,2 |
| 10 | 0,3 | 10,7 | 10,6 | 17,8 | 10,7 | 10,0 | 15,2 | 5,7 | 20,6 | 15,1 | 14,2 |
| 11 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 2,5 | 0,6 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| 12 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |
| 13 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 1,1 | 0,9 | 0,8 | 1,4 | 1,2 | 0,8 | 0,5 | 1,0 |
| 14 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,2 | 2,0 | 2,2 |
| 15 | 7,6 | 7,8 | 7,9 | 7,3 | 7,9 | 7,7 | 7,8 | 8,2 | 8,4 | 8,5 | 8,2 |
| 16 | 4,8 | 4,1 | 4,3 | 5,3 | 5,4 | 4,8 | 5,9 | 5,4 | 5,3 | 4,4 | 5,3 |
| 17 | 17,1 | 17,5 | 17,8 | 17,9 | 17,6 | 17,6 | 18,0 | 18,5 | 18,2 | 18,3 | 18,3 |
| 18 | 18,9 | 20,3 | 20,4 | 15,0 | 20,0 | 18,9 | 19,6 | 20,0 | 21,0 | 20,9 | 20,4 |
| 19 | 3,7 | 3,3 | 3,0 | 4,2 | 4,7 | 3,8 | 5,2 | 5,6 | 4,8 | 3,4 | 4,8 |
| 20 | 7,1 | 6,8 | 6,8 | 8,8 | 8,8 | 7,7 | 8,9 | 9,5 | 8,6 | 9,0 | 9,0 |
| Enclos | - | - | 5,0 | 5,6 | 5,7 | 5,4 | 5,6 | 5,8 | 6,2 | 6,4 | 6,0 |

Suivi 2009 :

| Points | 7-mai | 13-mai | 22-mai | 29-mai | moyenne mai | 05-juin | 12-juin | 19-juin | 29-juin | moyenne juin |
|--------|-------|--------|--------|--------|-------------|---------|---------|---------|---------|--------------|
| 1 | 1,6 | 1,7 | 0,1 | 0,0 | 0,9 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 2 | 2,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,2 | 0,2 |
| 3 | 1,5 | 1,8 | 0,1 | 0,1 | 0,9 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,3 | 0,2 |
| 4 | - | 1,8 | 0,2 | 0,1 | 0,7 | 0,1 | - | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 5 | 1,5 | 1,8 | 0,2 | 0,1 | 0,9 | 0,1 | - | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 6 | 6,4 | 6,5 | 3,8 | 3,2 | 5,0 | 1,9 | 1,7 | 1,9 | 2,3 | 2,0 |
| 7 | 6,4 | 6,9 | 1,9 | 1,4 | 4,2 | 0,5 | 1,2 | 0,3 | 1,6 | 0,9 |
| 8 | 6,6 | 6,7 | 1,0 | 1,0 | 3,8 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 1,7 | 0,6 |
| 9 | 8,7 | 5,1 | 5,2 | 2,9 | 5,5 | 1,2 | 3,5 | 0,9 | 1,9 | 1,9 |
| 10 | 6,4 | 9,1 | 9,4 | 2,2 | 6,8 | 9,2 | 3,0 | 17,7 | 17,7 | 11,9 |
| 11 | 4,2 | 10,6 | 5,9 | 0,0 | 5,2 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,2 | 0,2 |
| 12 | 3,1 | 2,9 | 0,2 | 3,5 | 2,4 | 3,5 | 3,7 | 3,8 | 4,4 | 3,9 |
| 13 | 3,0 | 3,0 | 3,2 | 3,4 | 3,2 | 3,7 | 4,5 | 4,2 | 5,2 | 4,4 |
| 14 | 5,6 | 3,0 | 3,5 | 5,6 | 4,4 | 5,6 | 5,7 | 5,6 | 4,2 | 5,3 |
| 15 | 7,6 | 5,6 | 5,6 | 8,5 | 6,8 | 8,9 | 9,3 | 9,2 | 10,1 | 9,4 |
| 20 | 6,1 | 0,3 | 8,1 | 3,4 | 4,5 | 2,8 | 2,5 | 1,9 | 2,5 | 2,4 |
| enclos | 9,1 | 5,8 | 4,3 | 9,9 | 7,3 | 10,2 | 10,5 | 10,6 | 11,5 | 10,7 |

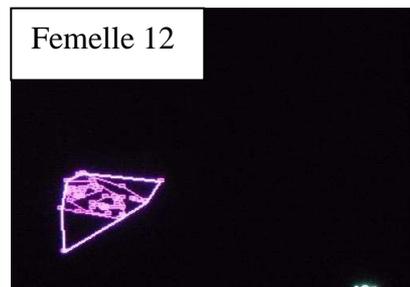
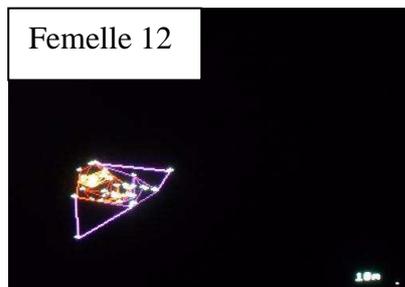
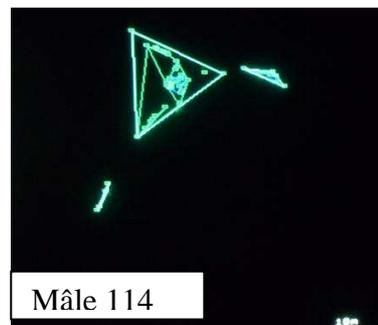
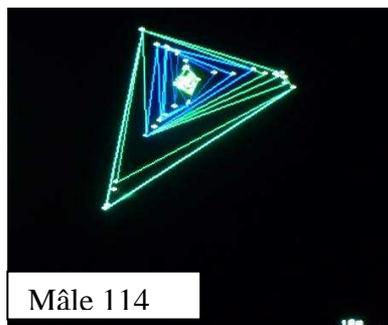
Annexe 4 : Ecran de sortie du logiciel Range 6



Jeune mâle 114 (N=54 localisation prise en compte)

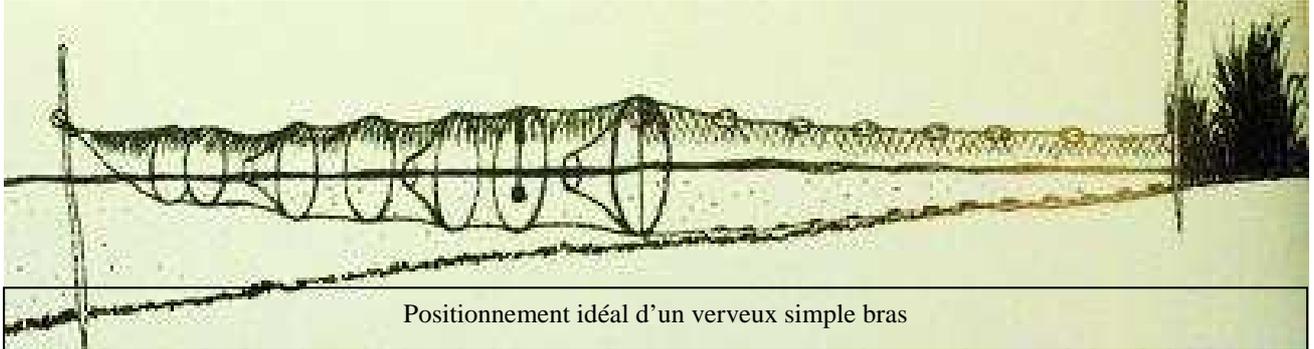
Graphique à gauche : en abscisse le pourcentage de localisation prise en compte
en ordonnée le pourcentage de la surface calculé par rapport à l'aire maximale

Figure à droite : représentation des polygones convexes (ici par la méthode des « clusters »)



A gauche : résultat obtenu avec la méthode non-paramétrique de Kernel
A droite : résultat obtenu avec la méthode des « clusters »

Annexe 5 : Première session de Capture 2009



Positionnement idéal d'un verveux simple bras

Source : Guide technique : Cistude d'Europe, Gestion et restauration des populations et de leur habitat



Photo : T. Gendre _ CEN-LR

Positionnement d'une nasse double entrée



Photo : T. Gendre _ CEN-LR

Changement de l'appât d'un verveux simple



Photo : T. Gendre _ CEN-LR

Verveux simple dans un élargissement de roubine

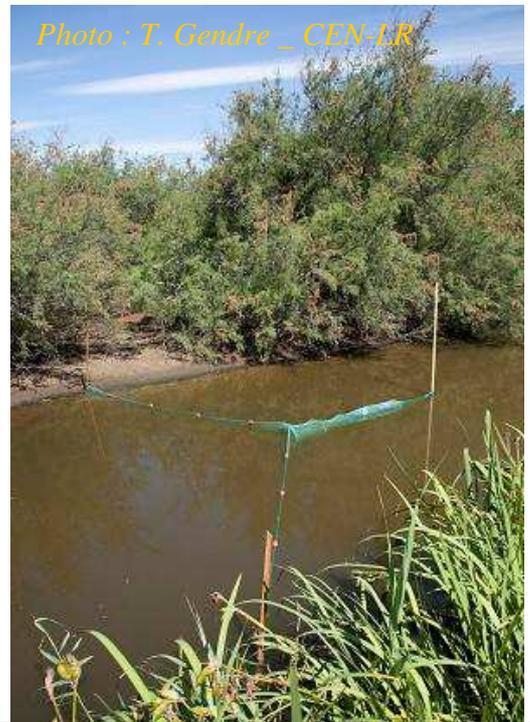


Photo : T. Gendre _ CEN-LR

Verveux simple dans une roubine « temporaire »



Photo : T. Gendre _ CEN-LR



Photo : T. Gendre _ CEN-LR

Relevée : deux cistudes ont été capturées dans ce verveux double

Résumé

Face à la régression alarmante des populations de Cistudes d'Europe (*Emys orbicularis*) en Languedoc-Roussillon, le Conservatoire des Espaces Naturels (CEN-LR) a monté en 2006 un plan de réintroduction de cette cistude au sein de deux Réserves Naturelles Nationales de l'Hérault : le Bagnas et l'Estagnol. Juillet 2007 a vu l'arrivée de 29 individus camarguais au Bagnas. 26 d'entre eux ont survécu à l'année d'acclimatation et ont été relâchés sur le site pour être ensuite suivis par radiopistage d'Avril 2008 à aujourd'hui. Le bilan actuel sur le succès, à court terme, du projet de réintroduction est encourageant : le taux de fixation au site varie entre 61,54 % et 88,46 %, le taux de survie entre 65,52 % et 89,65 %. Cependant, il n'existe encore aucune preuve directe de reproduction. De plus, seul un suivi à long terme permettra d'assurer la réussite du projet. Des recommandations sur la gestion du site en faveur de l'espèce ont déjà été énoncées. Il faudra toutefois un complément des données actuelles afin d'assurer une gestion intégrée efficace pour une installation durable de la nouvelle population de cistudes au sein de la réserve. Enfin, une expansion de la population hors de la réserve est d'ores et déjà observée. Elle constitue sans doute les prémices d'une recolonisation future de la région par l'intermédiaire de corridors écologiques.

Mots clé : *Cistude d'Europe (Emys orbicularis), espèce menacée, réintroduction, radiopistage, domaines vitaux, gestion intégrée*

Abstract

In front of the alarming decline of European Pond Turtle (*Emys orbicularis*) populations in Languedoc-Roussillon (France), the Conservatoire des Espaces Naturels (CEN-LR) set up in 2006 a reintroduction program of this Pond Turtle in two National Natural Reserves in Hérault : the Bagnas' and Estagnol's ones. 29 individuals of Camargue were introduced in Bagnas' reserve. 26 of them survived the first year in an acclimatising pool and were released in the site. Then, they were tracked since April 2008 to our days. The current conclusions are encouraging, for the short time: the settlement varies from 61,54 % to 88,46 % whereas the survival rate depends from 65,52 % to 89,65 %. However, there are no proofs of any reproduction. Moreover, only a long time study can ensure the project success. Some advices had already been announced for the handling of the species on the reserve. Nevertheless a complement of actual data are necessary in order to assure an efficient and integrate handling for an enduring set of the new Pond Turtle population on the site. Finally, a population spread along the reserve had already been observed. Doubtlessly, it builds the first fruits of a future recolonization of the region thanks to ecological corridors.

Key words: *European Pond Turtle (Emys orbicularis), endangered species, reintroduction, radio tracking, vital territory, integrate handling*