



## Etude préliminaire de méthodes de piégeage pour la capture de tortues exotiques envahissantes dans les zones humides du bassin de l'étang de l'Or (Languedoc-Roussillon)



*Une tortue à tempes rouges (Trachemys scripta elegans) capturée dans le cadre des expérimentations. Très jeune, sa présence prouve la reproduction effective de cette espèce dans la région.*

Mémoire de stage pour l'obtention du grade de Master 2 « Approche Intégrée des Ecosystèmes Littoraux »

Auteur : Adrien Tomas – M2 AIEL  
Responsable de stage : Ludovic Cases – Agent technique au SMGEO

Université de La Rochelle  
Promotion 2008/2009

## Résumé

Dans le cadre du programme européen LIFE+ Lag'Nature, une étude portant sur les méthodes de capture de tortues d'eau douce exotiques en milieu naturel a été menée au cours de l'été 2009 en Languedoc-Roussillon, en France. Cette étude s'inscrit dans l'optique de la mise en place d'un protocole à grande échelle de capture des tortues exotiques relâchées dans la nature ces dernières décennies.

Cinq types de pièges ont été testés pendant deux mois, sur cinq sites réputés pour accueillir des populations de tortues exotiques, notamment la tortue à tempes rouges, *Trachemys scripta elegans*. Outre le taux de capture obtenu par chaque sorte de piège, divers paramètres ont été évalués afin de connaître les points forts et les points faibles de chaque type de piège (poids, encombrement, facilité d'utilisation, coût, risques de vol...).

Il est apparu que certains types de pièges, telles les nasses, fonctionnaient bien, tandis que d'autres enregistraient des taux de capture faibles ou nuls. Peu d'individus ayant été capturés, il est difficile de tirer des conclusions définitives quant aux taux de capture de chaque piège. En outre, plusieurs défauts de construction ou de manipulation ont pu concourir à l'absence de captures dans certains cas.

Cette étude permet donc d'obtenir quelques résultats intéressants quant aux méthodes de capture efficaces sur les tortues exotiques, ainsi que des leçons à tirer des erreurs commises lors de la phase d'expérimentation ; et prétend donner un avis éclairé quant à l'avenir des expérimentations sur le sujet et sur le protocole à mettre en place pour les prochaines études et le projet de capture à grande échelle, qui devrait avoir lieu en 2011.

## Abstract

*As part as the european program LIFE+ Lag'Nature, a study concerning trapping methods of exotic ponds turtles into the wild has been led during summer 2009 in Languedoc-Roussillon, France. This study is in line with the perspective of the setting up of a large scale protocol of trapping of exotic pond turtles, which have been released into the wild these last decades.*

*Five types of traps have been tested during two months, on five sites which are known to host exotic pond turtle's populations, especially the red-eared slider, *Trachemys scripta elegans*. In addition to the catching rate obtained for each kind of trap, various parameters have been evaluated in the aim of knowing the strong points and the weak points of each sort of trap (weight, bulk, easiness of using, cost, risks of stealing...).*

*It appeared that some sorts of traps, like keepnets, work well, while others register low or null catching rates. Only few individuals have been caught, so it is difficult to draw definitive conclusions concerning each trap's catching rate. Besides, some construction or manipulation defaults may have contributed to the lack of catches in some cases.*

*This study let obtain some interesting results concerning exotic pond turtles trapping methods, and permit to learn some lessons about mistakes which have been done during the experimentation phase. It also pretend to give a lit advice concerning the experimentations future about this topic and the protocol which have to be set up for the next studies and the large scale catch project, which should take place in 2011.*

## SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>3</b>
<b>PRESENTATION DU SMGEO .....</b>	<b>4</b>
<b>LE PROJET LIFE + LAG'NATURE .....</b>	<b>5</b>
<b>I. INTRODUCTION.....</b>	<b>6</b>
1.1. PROBLEMATIQUE DU LACHER DE TORTUES EXOTIQUES DANS LA NATURE .....	6
1.2. UNE ESPECE EXOTIQUE ET ENVAHISSANTE : COMPETITION AVEC LES TORTUES AUTOCHTONES .....	7
1.3. STATUT OFFICIEL .....	9
1.4. BUT DE L'ETUDE.....	9
<b>II. MATERIELS ET METHODES .....</b>	<b>10</b>
2.1. ESPECES CIBLEES .....	10
2.2. PRESENTATION DES SITES.....	12
2.2.1. <i>Marais de Lattes – Réserve Naturelle du Méjean</i> .....	14
2.2.2. <i>Salaison</i> .....	15
2.2.3. <i>Tartuguière</i> .....	16
2.2.4. <i>Etang du Mas du Grès</i> .....	17
2.2.5. <i>Canal de Lunel</i> .....	18
2.3. PIEGES EMPLOYES .....	19
2.3.1. <i>Les pièges à insolation</i> .....	19
2.3.1.1. Le piège à insolation à bascule .....	20
2.3.1.2. Le piège à insolation simple .....	21
2.3.2. <i>Les filets verveux et les nasses</i> .....	22
2.3.3. <i>La cage-piège</i> .....	24
2.4. PROTOCOLE EXPERIMENTAL.....	25
2.4.1. <i>Généralités</i> .....	25
2.4.2. <i>Nombre de pièges</i> .....	26
2.4.3. <i>Relevé des pièges</i> .....	26
2.4.3.1. Identification et mesures biométriques .....	26
2.4.3.2. Marquage .....	27
2.4.4. <i>Paramètres étudiés</i> .....	27
2.5. ETUDE MENEES EN PARALLELE EN CORSE .....	29
2.6. METEOROLOGIE.....	29
<b>III. RESULTATS.....</b>	<b>30</b>
3.1. RESULTATS BRUTS DE CAPTURES.....	30
3.1.1. <i>Captures par pièges</i> .....	30
3.1.2. <i>Captures hors protocole et observations</i> .....	30
3.1.3. <i>Total des captures et devenir des animaux</i> .....	30
3.2. RESULTATS DETAILLES DE CAPTURES DE TORTUES EXOTIQUES.....	31
3.3. ANALYSES STATISTIQUES .....	35
3.3.1. <i>Effet du site sur le nombre de captures</i> .....	35
3.3.2. <i>Effet du jour sur le nombre de captures</i> .....	35
3.3.3. <i>Efficacité des pièges</i> .....	35
3.4. CAPTURE DE TORTUES LOCALES .....	36
3.5. RESULTATS DE L'ETUDE MENEES EN PARALLELE EN CORSE .....	36
3.6. EVALUATION DES PIEGES.....	36
3.6.1. <i>Efficacité de capture de tortues exotiques</i> .....	36
3.6.2. <i>Occurrence de capture de tortues locales</i> .....	37
3.6.3. <i>Adaptabilité au milieu</i> .....	37
3.6.4. <i>Temps d'installation des pièges</i> .....	37
3.6.5. <i>Formation nécessaire</i> .....	38
3.6.6. <i>Poids et encombrement</i> .....	38
3.6.7. <i>Attractivité (risque de vol)</i> .....	38

3.6.8. Coût (matériel et humain).....	38
3.7. AUTRES RESULTATS ET PARTICIPATIONS A D'AUTRES ETUDES MENEES EN PARALLELE.....	39
<b>IV. DISCUSSION, HYPOTHESES ET CRITIQUES DE L'ETUDE.....</b>	<b>40</b>
4.1. EVALUATION DES PIEGES.....	40
4.1.1. Nasses.....	40
4.1.2. Verveux.....	40
4.1.3. Pièges à insolation simples.....	41
4.1.4. Pièges à insolation à bascule.....	42
4.1.5. Cages-pièges.....	42
4.2. HYPOTHESES.....	42
4.2.1. Réponse comportementale à la perturbation régulière du milieu.....	42
4.2.2. Habituation à la présence du piège.....	43
4.3. CRITIQUES ET SUGGESTIONS POUR L'AMELIORATION DE L'ETUDE.....	43
4.3.1. Construction des pièges.....	43
4.3.2. Protocole.....	44
<b>V. CONCLUSION.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>48</b>
<b>SIGLES.....</b>	<b>52</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>53</b>
ANNEXE I : FICHES D'ESPECES.....	53
Tortue à tempes rouges.....	53
Graptemydes.....	57
Pseudémydes.....	58
Tortue serpentine.....	59
Tortue alligator.....	61
ANNEXE II : CONTOUR DE LA ZONE NATURA 2000 DE L'ETANG DE L'OR.....	63
ANNEXE III : FICHES D'IDENTIFICATION DES TORTUES A TEMPES ROUGES CAPTUREES.....	64
Tortue 1 – Etang de l'Or.....	64
Tortue 2 – Etang de l'Or.....	65
Tortue 3 – Etang de l'Or.....	66
Tortue 4 – Etang de l'Or.....	67
Tortue 5 – Etang de l'Or.....	68
Tortue 6 – Etang de l'Or.....	69
Tortue 7 – Etang de l'Or.....	70
Tortue 1 – Etangs palavasiens.....	71
Tortue 2 – Etangs palavasiens.....	72
Tortue 3 – Etangs palavasiens.....	73
Tortue 4 – Etangs palavasiens.....	74
Tortue 5 – Etangs palavasiens.....	75
ANNEXE IV : PHOTOGRAPHIES DE TORTUES AUTOCHTONES.....	76
Emyde lépreuse ( <i>Mauremys leprosa</i> ).....	76
Cistude d'Europe ( <i>Emys orbicularis</i> ).....	77

## REMERCIEMENTS

Je remercie Ludovic Cases, pour son accueil, son aide et sa bonne humeur permanente tout au long de ce stage, ainsi que pour la mission de sauvetage lors de l'embourbement dans le chemin détrempe du Mas du Grès.

Je remercie Eve Le Pommelet et Nathalie Vazzoler pour leur aide, leur sympathie et leur soutien pendant les longues heures du bureau.

Je remercie Thomas Gendre pour son soutien permanent et sa disponibilité, ainsi que pour la montagne de documentation fournie au début de mon stage qui, bien qu'elle m'ait un peu effrayée, m'a été bien utile une fois escaladée.

Je remercie Aurélien Besnard, Marion de Geuser, Paul Pendlebury et tous ceux qui m'ont conseillé et aidé pour la mise en œuvre de cette étude et la rédaction du présent rapport.

Je remercie Alexis Jost pour avoir partagé avec moi six semaines de terrain en plein soleil dans les marécages à la recherche de nos chères tortues.

Je remercie Anabelle, Willy, Julie et Vanessa pour nous avoir accompagnés de temps en temps dans nos expéditions quotidiennes.

Je remercie Julie, pour l'échange d'expérience entre la Corse et le Languedoc-Roussillon et la super vidéo explicative sur les rampes des pièges à insolation.

Je remercie Julien pour sa sympathie, son humour, ses plats cuisinés et sa tolérance à mes vanes répétitions sur le fait qu'il ne bosse pas. En fait, il bosse autant que moi. Tirez-en les conclusions qui s'imposent...

Je remercie Carole et Camille pour les *Buffer Nights* montpelliéraines, la suggestion de piéger les tortues avec de la pizza et leur soutien tout au long de ces six mois d'exil dans le Languedoc-Roussillon sauvage et menaçant. Au passage, merci aussi au personnel du club de plongée Octopus, du bar La Distillerie et du kebab l'Arganier pour leur accueil, leur bonne humeur et la qualité de leurs services (si quelqu'un devine avec ça que je suis étudiant en océanologie, chapeau...).

Je remercie Steph et ma famille pour m'avoir supporté et aidé à tenir le coup au cours de ces six mois de travail continu (je suis étudiant quand même !)

Je remercie les tortues qui ont bien voulu se faire prendre dans mes pièges maléfiques et m'éviter ainsi la honte suprême de m'entendre dire « l'absence de résultat est un résultat malgré tout ».

Et par-dessus tout, je me remercie moi. Sans moi, je ne serais rien. Je me dois tout.



Département (55% des voix). Ce partage découle directement des contributions financières qui se répartissent à hauteur de 45 % pour les communes et de 55% pour le département). Elle bénéficie du soutien technique du Département de l'Hérault.

Le président du syndicat est élu par les membres du Comité syndical. Ses missions consistent entre autres à exécuter les directives du Comité syndical ou à autoriser les dépenses pour les missions du syndicat.

Le SMGEO sera prochainement transformé en SYMBO (Syndicat Mixte du Bassin de l'étang de l'Or), et verra l'adhésion de l'ensemble des communes du bassin versant via les regroupements de communes.

### **LE PROJET LIFE + LAG'NATURE**

En France, le projet LIFE + LAG'Nature a été validé par la commission Européenne et lancé en 2009, sur une série de 5 sites pilotes Natura 2000. Son but est de créer et de restaurer un réseau de sites lagunaires et dunaires sur le littoral méditerranéen en Languedoc-Roussillon. Pour cela, cinq sites en Languedoc-Roussillon ont été mis en réseau pour :

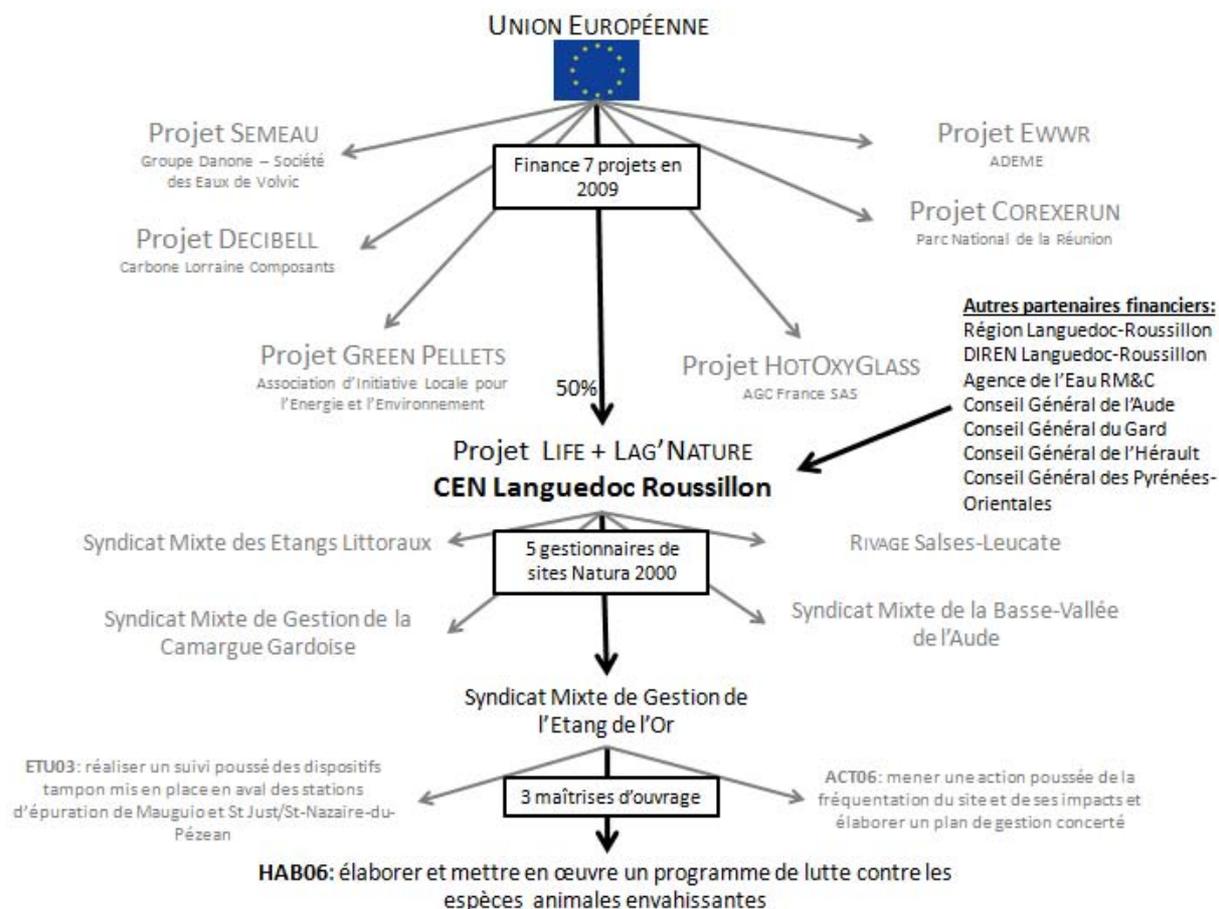
- Expérimenter des actions de gestion des milieux naturels ;
- Mener des actions de lutte contre les espèces envahissantes et de gestion de la fréquentation sur le littoral à l'échelle régionale ;
- Lancer une campagne de sensibilisation d'envergure.

Le projet est porté par le Pôle-Relais Lagunes Méditerranéennes du Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc Roussillon, en partenariat avec 5 autres opérateurs Natura 2000.

Les principaux objectifs de ce programme sont :

- Améliorer directement l'état de conservation des habitats lagunaires, péri-lagunaires et dunaires d'intérêt communautaire, et indirectement de l'état de conservation des espèces associées à ces habitats, par des travaux de restauration, de lutte contre les espèces invasives et gestion des activités humaines,
- Evaluer l'efficacité et l'impact de ces actions,
- Favoriser une gestion à long-terme de ces habitats en formant et sensibilisant le public,
- Démultiplier et diffuser les résultats positifs obtenus.

Parmi ces objectifs, plusieurs, dont le projet de lutte contre les tortues exotiques, mettant potentiellement en danger la cistude d'Europe locale, ont été confiés au Syndicat Mixte de Gestion de l'Etang de l'Or. L'organisation du projet est résumée dans le diagramme ci-après.



**Figure 1** : représentation graphique de l'organisation du projet Life+ Lag'Nature.

## **I. INTRODUCTION**

### **1.1. Problématique du lâcher de tortues exotiques dans la nature.**

Depuis plusieurs années, les Nouveaux Animaux de Compagnie (N.A.C.) sont au centre de nombreux débats. Malgré l'interdiction du commerce d'espèces protégées ou en voie de disparition promulguée par la Convention de Washington en 1973, les animaux rares et exotiques alimentent le troisième trafic mondial, après la drogue et les armes, soit un chiffre d'affaires de plusieurs milliards de dollars par an (POINTRENAUD, 2001 ; WINNIK & LIS, 2005). Ils peuvent également poser un grave problème écologique, tant par leur prélèvement dans leur écosystème d'origine, alors appauvri, que par leur réintroduction volontaire ou non dans de nouveaux écosystèmes (POINTRENAUD, 2001).

De nombreuses tortues exotiques ont été ramenées en France puis relâchées dans le milieu naturel. La plus célèbre est la tortue à tempes rouges dite "de Floride" (*Trachemys scripta elegans*), dont l'impact écologique peut s'avérer inquiétant pour les tortues autochtones et les écosystèmes d'accueil (voir § 1.2.) Cependant, les centres de récupération

des tortues font également mention d'autres espèces relâchées dans la nature pouvant poser problème. Parmi celles-ci, on trouve d'autres tortues américaines également dites « de Floride » (*Graptemys sp.*, *Pseudemys sp.*, *Trachemys sp.*), mais aussi d'autres espèces plus dangereuses pour l'homme, comme la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*), provenant aussi d'Amérique du Nord, ou la tortue alligator (*Macrochelys temminckii*), encore plus massive mais moins répandue (Bernard Devaux, comm. pers., Marion de Geuser, comm. pers.). Cependant, la découverte de ces espèces dans la nature reste peu fréquente en comparaison des tortues à tempes rouges.

*Trachemys scripta elegans* représente donc la menace potentielle la plus importante pour les écosystèmes. Originnaire de la vallée du Mississippi en Amérique du Nord, elle a été massivement exportée depuis 1975 (date d'interdiction de vente aux Etats-Unis) dans le monde et plus particulièrement en Europe et en Asie en tant que Nouvel Animal de Compagnie (N.A.C.). On estime à plus de 52.122.000 le nombre d'individus exportés entre 1989 et 1997 (TELECKY, 2001), date d'interdiction de l'importation de cette tortue par l'Union Européenne (REGLEMENT CE 2551/97).

La tortue de Floride, importée et vendue alors qu'elle mesure quelques centimètres seulement, peut atteindre 25 cm de longueur de carapace (femelles) et peser jusqu'à 2,5 kg. En outre, elle demande en tant qu'animal de compagnie davantage de soins qu'un autre animal, et peut vivre jusqu'à 60 ans (CADI & FAVEROT, 2004). Beaucoup de propriétaires lassés ont relâché leur animal dans les cours et plans d'eau locaux, où l'espèce a survécu et a formé plusieurs populations en France, Espagne et Italie, notamment (CADI & JOLY, 2004).

## **1.2. Une espèce exotique et envahissante : compétition avec les tortues autochtones**

Une invasion biologique peut être décrite selon un processus comprenant trois phases majeures : la dispersion initiale (le déplacement sur de longues distances à partir de l'habitat naturel jusqu'à des zones non-comprises dans cet habitat), l'établissement de populations auto-suffisantes au sein de l'écosystème non-natif (reproduction effective dans le nouveau milieu) et l'invasion de l'écosystème par la mise en danger d'une ou plusieurs espèces ou milieux (FICETOLA *et al.*, 2008). Cependant il est à noter qu'une invasion biologique se caractérise également par une forte démographie (FICETOLA *et al.*, 2008), ce qui est un fait difficile à prouver car aucun inventaire ni aucune estimation des populations de tortues "de Floride" en Europe n'ont pour le moment été effectués.

La dispersion initiale a été mise en place par l'Homme, *via* la vente et l'achat de tortues américaines comme animaux domestique en Europe et en Asie, puis par leurs lâchers dans les cours d'eau locaux (TELECKY, 2001). En France, la reproduction de *Trachemys scripta elegans* a été avérée dans les zones les plus favorables aux animaux à sang froid, comme le pourtour méditerranéen et le sud de la façade Atlantique (CADI *et al.*, 2004, Antoine CADI, comm. pers.). Cependant, une étude prouve que la ponte et la production d'œufs fécondés sont également possibles en région parisienne (PREVOT-JULLIARD *et al.*, 2003), bien qu'ils ne donnent pas naissance à de jeunes tortues, à cause des conditions climatiques non favorables. Bien que l'existence d'une reproduction effective pour cette espèce ne soit pas encore avérée dans cette région, ces résultats sont inquiétants quant aux possibilités de colonisation du territoire, en particulier dans le contexte actuel de réchauffement climatique. On estimait auparavant que les populations survivant en environnement suboptimal (conditions bioclimatiques non favorables à la reproduction) comme la région parisienne ne pourraient pas se maintenir et finiraient par être régulées d'elles-mêmes (PREVOT-JULLIARD *et al.*, 2003 ; FICETOLA *et al.*, 2008).

Plusieurs auteurs s'emploient à démontrer les impacts négatifs de l'introduction de *Trachemys scripta elegans* dans les zones humides européennes. En France, une corrélation négative entre le poids et la survie des cistudes et la présence de la tortue à tempes rouges a été prouvée en conditions expérimentales (CADI & JOLY, 2004). En effet, les tortues à tempes rouges ont tendance à monopoliser les meilleures zones d'insolation, nécessaires à leur survie, reléguant ainsi les tortues locales à des places d'ensoleillement de moindre qualité, ce qui réduit leur régulation thermique, et donc l'énergie nécessaire à la chasse et à l'hibernation.

En Espagne, il a été montré que la chimie de l'eau modifiée par la présence de *Trachemys scripta elegans* tendait à rendre le milieu moins favorable aux tortues lépreuses (*Mauremys leprosa*), qui évitent une eau où elle a vécu (HIDALGO-VILA *et al.*, 2009).

La tortue à tempes rouges, contrairement aux tortues européennes, vit à l'état naturel dans un milieu déjà habité par cinq autres espèces de tortues d'eau douce (*Pseudemys floridana*, *Deirochelys reticularia*, *Sternotherus odoratus*, *Kinosternon subrubrum*, *Chelydra serpentina*) (CADI & JOLY, 2004). Elle en tire donc d'importants avantages compétitifs qui mettent à mal les tortues locales, non habituées à la compétition (HIDALGO-VILA *et al.*, 2008). Notamment, les aptitudes à la reproduction de *Trachemys scripta elegans* sont nettement supérieures à celles des tortues indigènes, et bien que les chéloniens n'aient pas tendance à voir leurs populations exploser, leur nombre peut rapidement dépasser celui des tortues

locales grâce à leurs avantages reproductifs (maturité précoce, grande fécondité, œufs plus fertiles) (PEREZ-SANTIGOSA *et al.*, 2008).

### **1.3. Statut officiel**

Bien que le statut invasif de la tortue à tempes rouges en Europe soit officiellement flou à l'heure actuelle (Teillac-Deschamp *et al.*, 2008 ; Anne-Caroline Prévot-Julliard, comm. pers.), la plupart des auteurs tendent à considérer qu'il s'agit bel et bien d'une espèce invasive, du fait de son origine exotique et de son impact important sur la biodiversité en Europe, et plus particulièrement sur les tortues d'eau douce locales, la cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) et la tortue lépreuse (*Mauremys leprosa*) (Cadi & Joly, 2004 ; Garcia-Llorente *et al.*, 2008 ; Hidalgo-Vila *et al.*, 2008 ; Polo-Cavia *et al.*, 2008 ; Polo-Cavia *et al.*, 2009).

Cette conclusion est également validée par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) : l'*Invasive Species Specialist Group* de l'UICN (ISSG) la classe parmi les 100 « pires espèces invasives au monde » (site de l'ISSG).

D'après Carmen Diaz-Paniagua (comm. pers.), à partir du moment où le statut reproducteur de *Trachemys scripta elegans* est démontré dans le milieu d'introduction, l'espèce est considérée comme envahissante. Si l'on suit cette logique, l'espèce est envahissante dans toute la région située au sud de la ligne Lyon-Nantes, où la reproduction est avérée (Antoine Cadi, comm. pers.). De fait, en Espagne, *T. scripta elegans* a officiellement un statut invasif (Carmen Diaz-Paniagua, comm. pers.).

En France, le statut officiel de l'espèce reste flou, et aucun consensus n'est encore officiellement approuvé par les spécialistes (Antoine Cadi, Anne-Caroline Prévot-Julliard, communications personnelles). Cependant, dans la région Languedoc-Roussillon, *Trachemys scripta elegans* est classée comme espèce allochtone invasive, soit une « espèce non autochtone de France, ayant été introduite avec succès en Europe, présente en Languedoc-Roussillon et dont les nuisances occasionnées à la faune, la flore ou les habitats sont avérées mais pas forcément évaluées précisément en Languedoc-Roussillon » (CEN-LR, 2009).

### **1.4. But de l'étude**

Dans le cadre du programme LIFE+ LAG'Nature, des actions concernant la gestion des espèces invasives et envahissantes ont été prévues. Parmi ces actions, trois maîtrises d'ouvrage ont été confiées au SMGEO, inscrites également au Document d'objectifs Natura 2000 des sites « Etang de Mauguio », dont l'action HAB 06, « élaborer et mettre en œuvre un programme de lutte contre les espèces animales envahissantes », concernant notamment les tortues exotiques. Cette action est menée en partenariat avec la Maison de la Nature de Lattes, en charge d'un autre site pilote du programme Lag'Nature.

Ce plan d'action s'inscrit sur une période de trois années consécutives (2009 à 2011), et se compose de trois phases aux objectifs sensiblement différents, afin de mettre en place, à la fin de cette période, un plan d'action au fonctionnement optimal.

La première phase, prévue en 2009, se compose d'une étude préliminaire concernant la biologie et l'écologie des espèces ciblées ; le rassemblement de témoignages et d'indices de présence afin de répertorier les zones accueillant des tortues exotiques ; la construction et le test d'efficacité de pièges destinés à enlever les tortues exotiques du milieu d'accueil.

La seconde phase, programmée en 2010, doit prolonger l'expérimentation pour valider, améliorer et affiner les conclusions obtenues au terme de la première année d'étude, afin d'obtenir un protocole d'action efficace, pouvant être employé à grande échelle par la suite.

La troisième phase, prévu en 2011, a pour but d'exploiter le protocole final obtenu au terme des deux années d'études, et de l'appliquer à grande échelle sur les zones humides du Languedoc-Roussillon concernées par la gestion des partenaires et l'invasion de tortues exotiques.

Le présent rapport concerne donc l'étude préliminaire menée en 2009. Son but n'est pas d'obtenir un protocole d'action effectif, mais de dégager des pistes afin de faciliter le travail du responsable chargé de la mise au point du plan d'action en 2010, grâce notamment à des expérimentations concernant les méthodes de capture des tortues exotiques.

## **II. MATERIELS ET METHODES**

### **2.1. Espèces ciblées**

Comme dans toute opération de biologie de la conservation, il est nécessaire d'avoir une connaissance approfondie des espèces ciblées, que ce soit au niveau de leur systématique, de leur biologie ou de leur écologie. Sous plusieurs aspects, ces informations sont importantes pour la mise en place d'un plan de capture.

La connaissance de la biologie et de l'écologie des espèces concernées, notamment au niveau du comportement et de la nutrition, permet de déterminer plusieurs paramètres essentiels pour la construction et l'utilisation de pièges : le type d'appât à employer, les zones où placer les pièges pour optimiser les chances d'intercepter ou d'appâter les animaux pendant leurs déplacements quotidiens, le gabarit des pièges...

La maîtrise des connaissances systématiques est également primordiale pour l'identification des animaux capturés : dans plusieurs cas, certaines espèces et sous-espèces sont capables d'hybridation, ce qui peut potentiellement poser problème pour l'estimation quantitative des populations.

Les animaux concernés par le plan d'action contre les tortues exotiques sont essentiellement des tortues originaires du sud-est des Etats-Unis. Les tortues à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans*) composent évidemment la plus grande part des effectifs, mais des individus d'autres espèces et sous-espèces ont également été importés en France et posent des problèmes similaires. Ces tortues appartiennent à trois genres : *Graptemys*, *Pseudemys* et *Trachemys*. Les tortues dites « de Floride » susceptibles d'être capturées lors des expérimentations et des actions menées dans la région appartiennent donc aux espèces et sous-espèces suivantes :

- *Trachemys scripta elegans*, aisément identifiable aux taches rouges sur les tympanes ;
- *Trachemys scripta* (ssp. *troostii* et *scripta*), ressemblant à la sous-espèce *elegans* mais sans les bandes rouges (bande orangée à jaune pour *T. scripta troostii*, larges bandes jaunes sur la joue et le cou pour *T. scripta scripta*) ;
- *Trachemys sp.* (notamment *T. stejnegeri*, *T. terrapen* et *T. ornata*) ;
- *Graptemys sp.* (notamment *G. geographica* et *G. pseudogeographica*) ;
- *Pseudemys sp.* (notamment *P. nelsoni*, *P. floridana* et *P. concinna*).

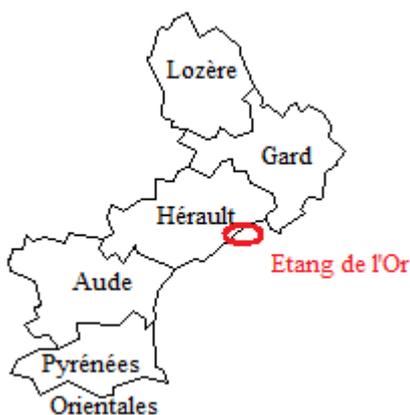
(Marion de Geuser, comm. pers. ; Bonin et al., 2006).

Il est également à noter que certaines tortues, amenées et relâchées en France par des collectionneurs ou des voyageurs ignorant tout des animaux qu'ils transportent, posent des problèmes plus importants, bien que leurs effectifs soient bien moins importants que les tortues de Floride « classiques ». Ces animaux, la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) et la tortue alligator (*Macrochelys temminckii*), également originaires des marais de Floride et de Louisiane, sont de grande taille, voraces, posent de gros problèmes pour les écosystèmes et représentent un danger potentiel pour l'homme en raison de leur comportement parfois agressif (Bernard Devaux, comm. pers.). Bien que peu fréquents dans la nature (quoiqu'un risque de création de population de *Chelydra serpentina* soit envisagé), ces animaux entrent

également dans la catégorie des tortues exotiques envahissantes. Cependant, compte tenu de leur rareté dans la nature et des dispositions particulières à prendre lors de leurs captures (récupération immédiate et transfert en zoo ou centre de récupération de tortues), ils ne font pas véritablement partie des animaux ciblés lors de l'expérimentation de méthodes de capture de tortues exotiques (Bernard Devaux, comm. pers.).

Les tortues autochtones (*Emys orbicularis* et *Mauremys leprosa*) peuvent également être capturées par les pièges testés lors de la phase d'expérimentation. Ces animaux, de taille comparable aux tortues de Floride et possédant des mœurs assez proches - régime alimentaire carnivore ou omnivore, comportement de mise en insolation (BONIN et al., 2006) - peuvent difficilement être écartés lors de l'emploi des pièges, souvent peu sélectifs. Ces espèces étant protégées, une autorisation de capture temporaire a été obtenue par le SMGEO.

## 2.2. Présentation des sites



L'étang de l'Or ou étang de Mauguio appartient au chapelet des étangs côtiers du Languedoc-Roussillon. Son importance le situe au 4<sup>ème</sup> rang des étangs littoraux français après Berre, Thau et Salse-Leucate.

La superficie du plan d'eau est de 2960 ha. Essentiellement situé sur la commune de Mauguio, il est propriété de l'Etat (Domaine Public Maritime).

Il est long de 11 kilomètres, et large de 3 kilomètres. Sa profondeur moyenne est de 1,1 mètres, pour un volume calculé de 32,6 millions de mètres cubes. La superficie de la zone humide périphérique est de 2000 Ha.

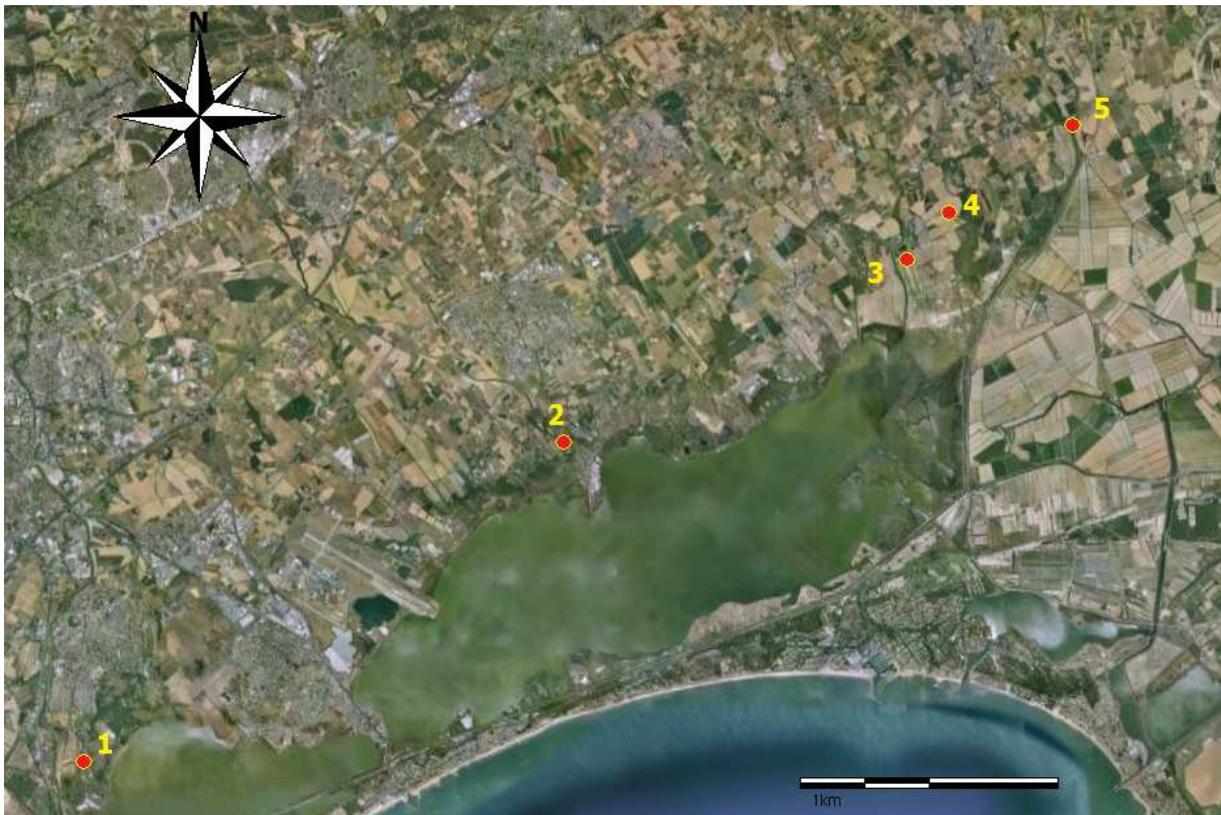
L'étang de l'Or et sa zone humide disposent d'un certain nombre de périmètres de protection. Notamment, 900 ha de berges ont été achetés par le Conservatoire du Littoral. La totalité de l'étang et de ses berges constituent un site classé (décret du 28/12/1983), et la Loi Littoral du 3 janvier 1986 limite ou interdit l'urbanisation des berges dans la bande des 100 mètres. En outre, l'ensemble de l'étang et une partie des zones humides avoisinantes ont été classés zones

Natura 2000 (respectivement ZPS FR 9112017 et SIC FR 9101408), au titre des directives européennes « Oiseaux » et « Habitats » sur lesquelles s'appuient ce réseau (voir Annexe II).

Cinq sites ont été choisis comme lieux d'expérimentation des méthodes de piégeage sélectionnées. Quatre de ces sites sont localisés dans le secteur de l'étang de l'Or, le cinquième fait partie de la zone des marais palavasiens.

Tous ces sites ont été choisis parmi ceux répertoriés dans une carte de présence des tortues de Floride dans la région, datant de 2004 (Conservatoire des Espaces Naturels, 2009). La sélection finale des sites a été effectuée suite à l'exploitation de témoignages complémentaires (naturalistes, scientifiques, élus, public) et de prospections visuelles ayant mis en évidence la présence d'une population de tortues de Floride dans ces milieux. A l'exception du Canal de Lunel, tous ces sites sont compris dans un périmètre Natura 2000 (Etang de Mauguio ou Etangs Palavasiens).

Les sites ont été également choisis en fonction de paramètres physiques les distinguant les uns des autres. Cela permet de pouvoir tester les pièges sélectionnés sur des sites différents, afin d'estimer leur efficacité relative au type de milieu sur lequel ils sont employés.



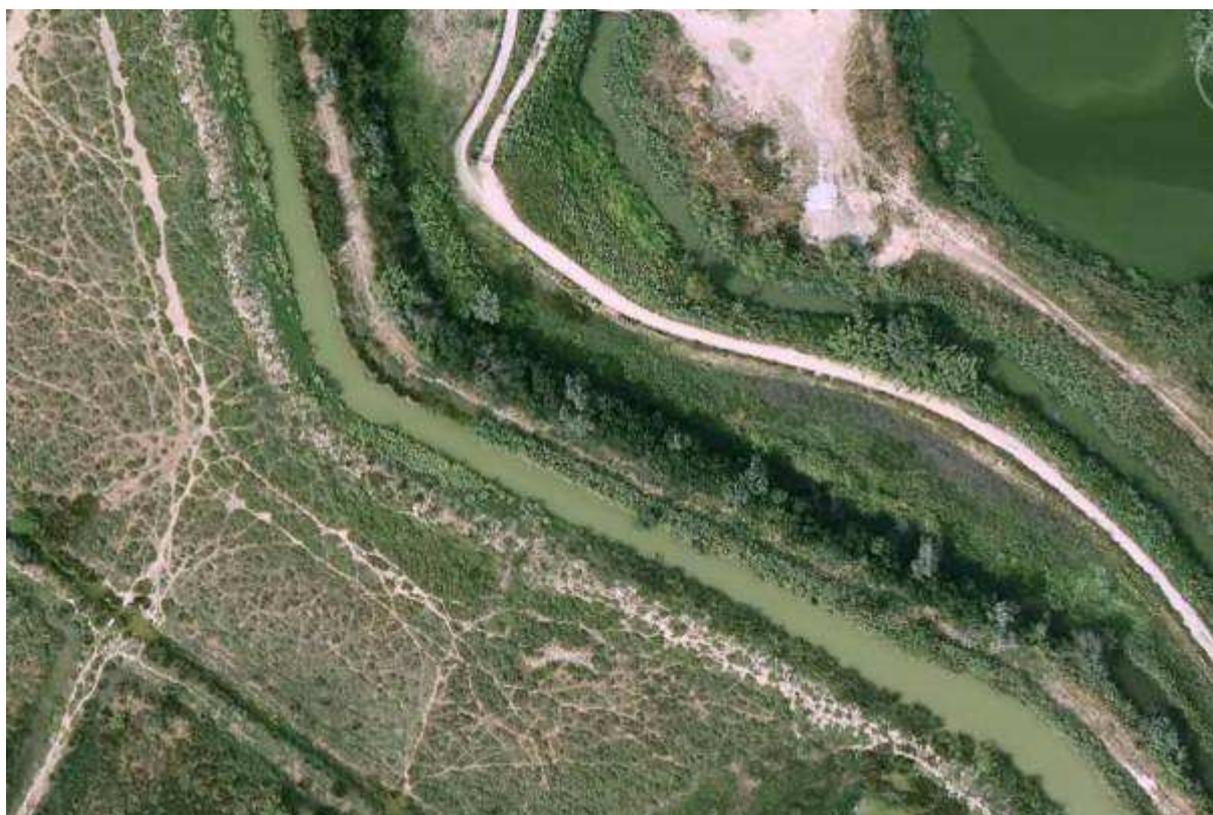
**Carte 2** : localisation des sites de piégeage en Hérault (34).

1. Marais de Lattes 2. Salaison 3. Tartuguière 4. Etang du Mas du Grès 5. Canal de Lunel

### **2.2.1. Marais de Lattes – Réserve Naturelle du Méjean**

Ce site a été choisi du fait d'une convention de partenariat avec la Maison de la Nature de la commune de Lattes (34), qui gère la réserve du Méjean. Cette réserve dispose d'une importante population de tortues de Floride, régulièrement observées par le personnel de la réserve et les promeneurs dans les étangs et roubines qui parsèment le site.

Les pièges ont été installés dans une roubine large, rectiligne et bien ensoleillée, disposant d'un certain nombre de sites d'insolation et de berges facilement accessibles aux tortues. La roubine ayant été creusée en U, seuls les deux premiers mètres sont accessibles en cuissardes.



<b>Coordonnées géographiques</b>	N 43°32'53'' – E 3°54'14''
<b>Type de milieu</b>	Roubine (cours d'eau)
<b>Eau</b>	Courante
<b>Courant</b>	Faible
<b>Envasement</b>	Faible
<b>Ensoleillement</b>	Fort
<b>Exposition au vent</b>	Forte
<b>Profondeur d'eau</b>	1 m à 5 m

### 2.2.2. Salaison

Le Salaison est une rivière qui prend sa source à Guzargues (34) et se jette, 25 km plus loin, dans l'Etang de l'Or (site du SANDRE, 2009). Il passe par la commune de Mauguio (34). C'est à ce niveau que de nombreux témoignages rapportent la présence de tortues de Floride, confirmés par des prospections visuelles.

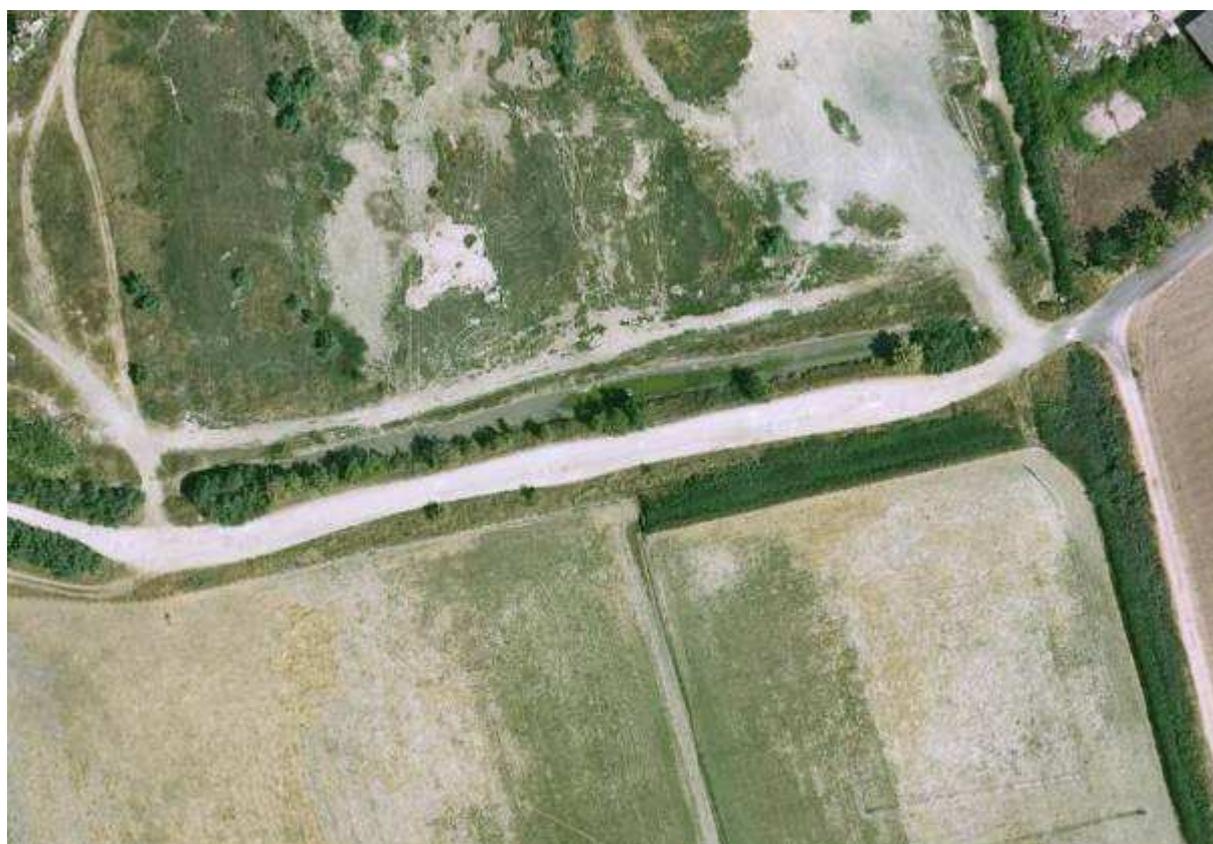
A cet endroit, c'est une rivière assez profonde (3 à 4 m). Les berges sont en pentes abruptes et assez difficiles d'accès. Dans l'eau, seuls les premiers mètres sont accessibles en cuissardes.



<b>Coordonnées géographiques</b>	N 43°35'50'' – E 4°00'57''
<b>Type de milieu</b>	Cours d'eau
<b>Courant</b>	Faible
<b>Envasement</b>	Moyen
<b>Ensoleillement</b>	Fort
<b>Exposition au vent</b>	Forte si vient du sud, faible sinon
<b>Profondeur d'eau</b>	1 m à 5 m

### 2.2.3. Tartuguière

Le site de Tartuguière est propriété du Conseil Général de l'Hérault. Il s'agit d'un ensemble de plans d'eau et de roubines artificiels creusés pour les besoins du tournage du film « Les Amants du Pont-Neuf » (1991). Une population de cistudes d'Europe est présente sur le site, et plusieurs témoignages concernant la présence de tortues de Floride ont été enregistrés (Thomas GENDRE, CEN-LR, comm. pers. ; Jonathan FUSTER, SIVOM Etang de l'Or, comm. pers.). Il est à noter que sur ce site, les deux populations ne cohabitent pas et colonisent chacune des zones différentes. Les pièges ont été placés dans une roubine d'eau stagnante peu profonde au sud de la zone.



<b>Coordonnées géographiques</b>	N 43°37'27'' – E 4°05'41''
<b>Type de milieu</b>	Roubine
<b>Eau</b>	Stagnante
<b>Courant</b>	Nul
<b>Envasement</b>	Fort
<b>Ensoleillement</b>	Fort
<b>Exposition au vent</b>	Forte
<b>Profondeur d'eau</b>	1 m à 1 m 50

#### 2.2.4. Etang du Mas du Grès

L'étang du Mas du Grès appartient à une propriétaire privée. Il s'agit d'un marais peu profond, possédant de nombreux sites d'insolation où les tortues peuvent venir prendre le soleil. Il dispose d'une importante population de cistudes, et plusieurs tortues exotiques y sont régulièrement observées, voire capturées accidentellement lors de sessions de captures de cistudes (Zecchini, 2006).



<b>Coordonnées géographiques</b>	N 43°38'01'' – E 4°06'22''
<b>Type de milieu</b>	Etang
<b>Eau</b>	Stagnante
<b>Courant</b>	Nul
<b>Envasement</b>	Très fort
<b>Ensoleillement</b>	Moyen (beaucoup de végétation sur les bords, soleil vers l'intérieur)
<b>Exposition au vent</b>	Faible (végétation)
<b>Profondeur d'eau</b>	1 m

### 2.2.5. Canal de Lunel

Le Canal de Lunel est un canal artificiel passant à proximité de la ville de Lunel (34). Il s'agit d'un cours d'eau profond, fortement anthropisé, aux pentes raides, disposant de quelques plages d'insolation pour les tortues (arbres morts). Plusieurs témoignages suggéraient la présence de tortues de Floride dans certaines zones rurales assez éloignées de la ville.



<b>Coordonnées géographiques</b>	N 43°38'35'' – E 4°08'01''
<b>Type de milieu</b>	Cours d'eau
<b>Eau</b>	Courante
<b>Courant</b>	Moyen
<b>Envasement</b>	Fort
<b>Ensoleillement</b>	Fort
<b>Exposition au vent</b>	Forte
<b>Profondeur d'eau</b>	1 m à 5 m

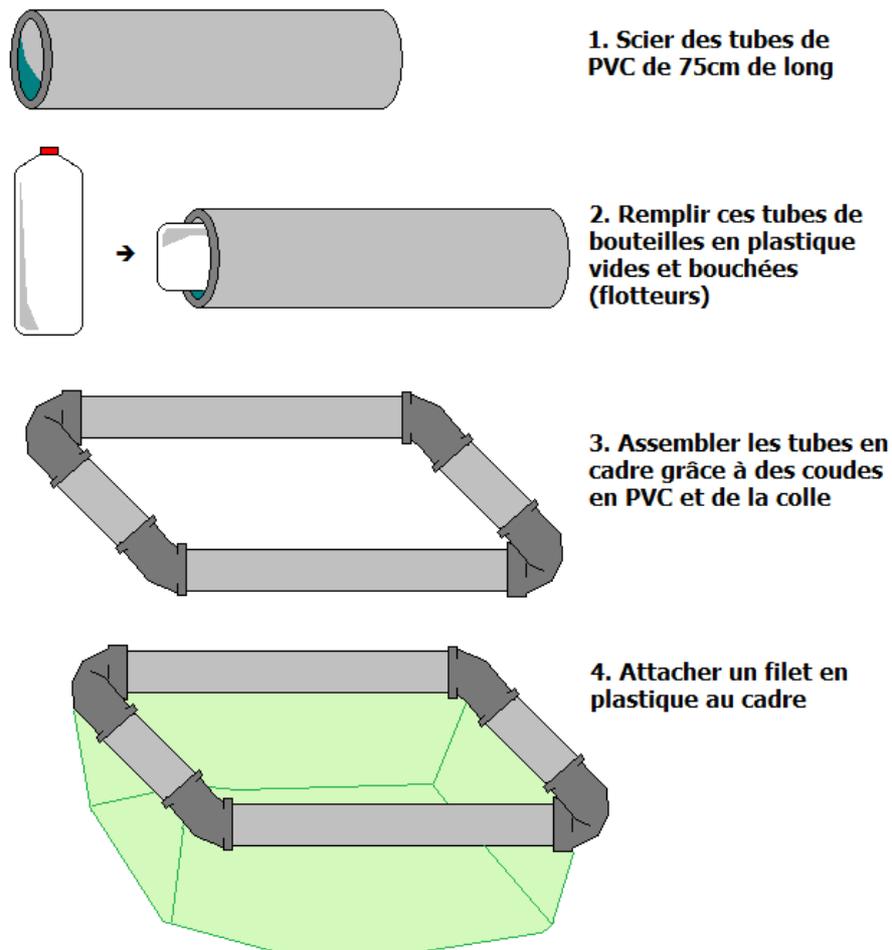
### **2.3. Pièges employés**

Cinq types de pièges ont été testés, exploitant des traits comportementaux particuliers des espèces ciblées : mise en insolation, interception pendant la chasse en pleine eau ou attraction par des appâts.

#### **2.3.1. Les pièges à insolation**

La tortue de Floride, animal poïkilotherme, régule sa température corporelle et accumule de l'énergie en s'exposant au soleil. D'après certains experts (Paul Pendlebury, comm. pers. ; Antoine Cadi, comm. pers.), l'utilisation de pièges exploitant ce trait comportemental s'avère efficace pour capturer ces animaux.

Le piège est formé d'un cadre en gouttière en PVC (1 m x 1 m), capable de flotter grâce aux bouteilles en plastique faisant office de flotteurs glissées à l'intérieur. Sur le cadre est attaché un filet en plastique pouvant retenir les tortues à l'intérieur sans qu'elles puissent remonter.



**Figure 2** : construction des structures de pièges à insolation.

Deux sortes de pièges à insolation seront testées au cours de ces expérimentations : simple et à bascules.

### *2.3.1.1. Le piège à insolation à bascule*

Un système de bascule est monté sur les rebords du cadre flottant, permettant à la tortue de l'escalader à la recherche d'un site d'insolation. Le poids de la tortue la fait basculer à l'intérieur de la cage emplie d'eau, puis la bascule revient à sa position de départ par gravité (photo 1). Le système est conçu pour ne pas blesser les tortues, qui tombent dans une profondeur d'eau conséquente. Cependant, d'après Pendlebury (comm. pers.), ce type de piège peut être relativement dangereux pour d'autres animaux, en particulier les oiseaux qui viennent se poser et peuvent y être blessés.



**Photo 1** : piège à insolation à bascule (photo personnelle)

### 2.3.1.2. Le piège à insolation simple

Selon PENDLEBURY (comm. pers.), une simple cadre à flotteurs dont les bords sont équipés d'une rampe afin de permettre aux tortues de les escalader (photo 2), donne d'aussi bons résultats qu'un piège à bascule et évite les blessures éventuelles pour les oiseaux.



**Photo 2** : piège à insolation simple (photo perso.)

### 2.3.2. Les filets verveux et les nasses

D'après Sirot *et al.* (2004) et Antoine Cadi (comm. pers.), l'utilisation de nasses (photo 3) et de filets verveux (photo 4) peut s'avérer assez efficace pour le piégeage des tortues.

Les nasses sont placées en pleine eau, ce qui correspond aux mœurs de *Trachemys scripta elegans*. Il s'agit de filets flottants à deux entrées, utilisant le même système de filets rétrécissant que le verveux et employant également un appât.

Les verveux sont des filets circulaires, dont l'extrémité terminale est émergée pour permettre aux tortues de respirer. Les tortues qui longent le bord de l'étang sont rabattues par des ailes jusqu'à l'entrée du piège, dans lequel elles pénètrent, attirées par un appât (poisson : sardine ou maquereau). Les « poches » sont de plus en plus petites et il leur est impossible de faire demi-tour (figure 3). Il existe des verveux à une aile, cependant seuls les verveux à deux ailes seront utilisés (figure 4).

Cependant, les tortues de Floride, contrairement aux cistudes d'Europe, préfèrent habituellement la pleine eau aux rives (Antoine Cadi, comm. pers.), aussi ces pièges risquent d'être peu efficaces. En outre, ils sont peu sélectifs et plusieurs piégeages de cistudes, effectués au cours des années précédentes, ont montré la capture de ragondins, d'oiseaux ou d'écrevisses, notamment.



**Photo 3** : nasse (photo perso.)



**Photo 4** : filet verveux (photo perso.)

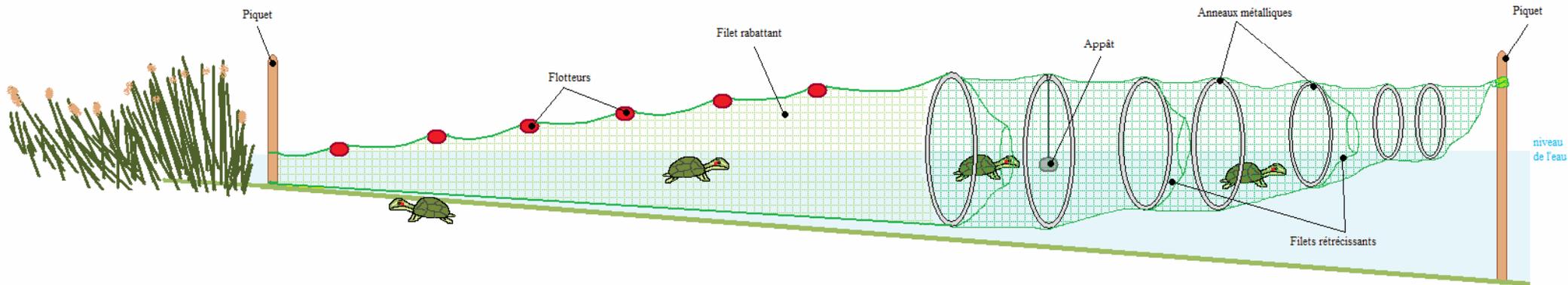
Ces pièges doivent être relevés quotidiennement, afin d'empêcher les animaux capturés de s'épuiser et de se noyer.

Figure A:  
la tortue est bloquée  
par le filet rabattant  
(tendance à longer  
la berge)

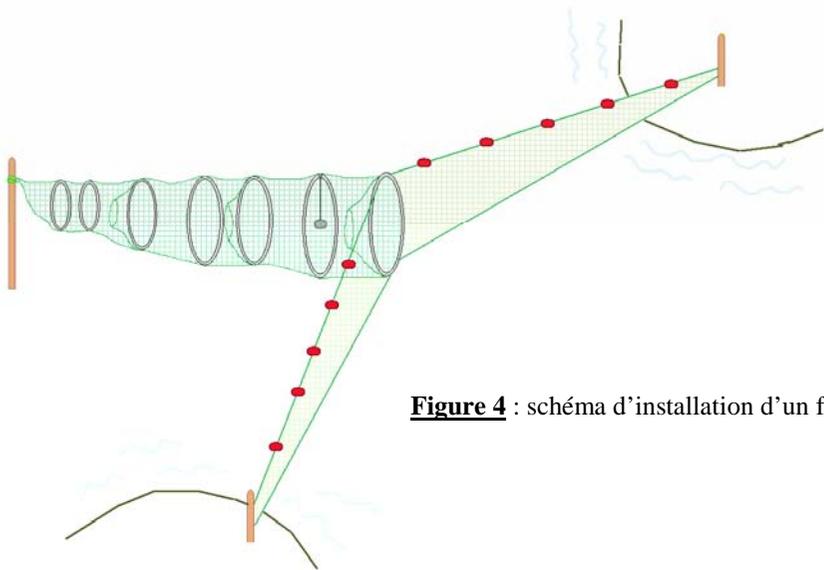
Figure B:  
la tortue longe l'obstacle

Figure C:  
la tortue est attirée par l'appât et  
passe les filets rétrécissants

Figure D:  
la tortue est piégée,  
impossible de faire  
demi-tour



**Figure 3** : principe de fonctionnement d'un filet verveux

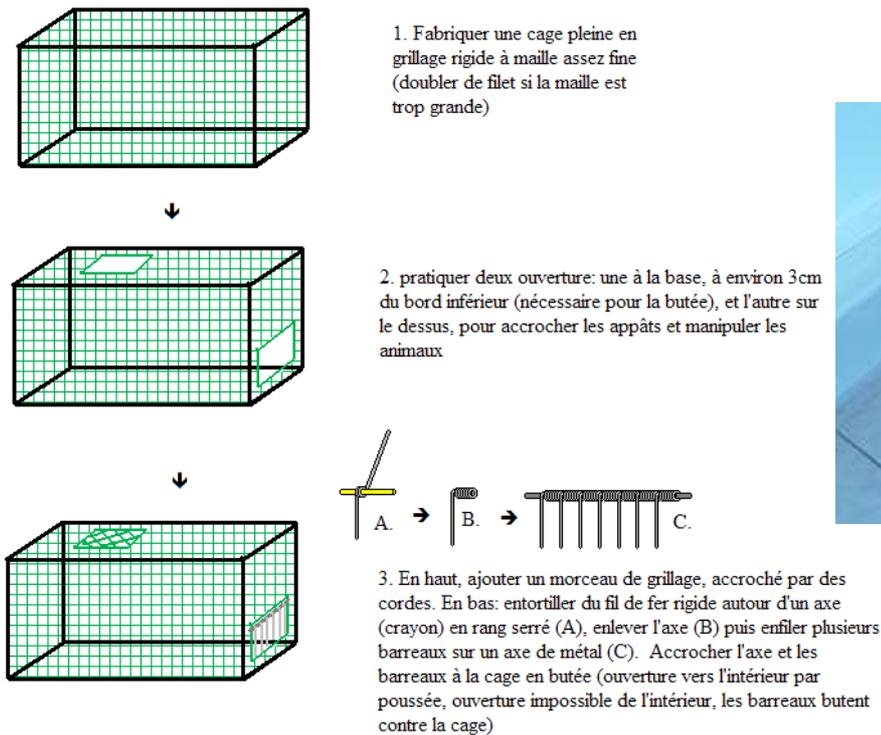


**Figure 4** : schéma d'installation d'un filet verveux à deux ailes

### 2.3.3. La cage-piège

En 2004, l'ONCFS des Pyrénées-Orientales a lancé une opération de capture des tortues de Floride. 58 tortues ayant été capturées en deux mois, l'utilisation des pièges employés a semblé intéressante (ONCFS, 2004).

Les pièges sont des cages en grillage rigide à maille soudée (1000 x 500 x 500). La porte du piège est une paroi de tiges métalliques montées sur un axe (figure 5, photo 5).



**Photo 5** : cage-piège (photo perso.)

**Figure 5** : schéma de construction d'une cage-piège

L'animal attiré par l'appât pousse ces tiges (photo 6) pour se diriger vers le fond de la cage où est positionné l'appât. Les tiges étant en butée dans le sens de la sortie, l'animal est prisonnier.

La cage est positionnée dans l'eau en position semi-immersée, afin de permettre la respiration des animaux captifs (photo 7).



**Photo 6** : entrée de la cage piège



**Photo 7** : installation d'une cage piège

## 2.4. Protocole expérimental

### 2.4.1. Généralités

Cinq types de pièges doivent être testés sur cinq sites. Après discussion avec Aurélien Besnard (biostatisticien au CEFE), Ludovic Cases (technicien au SMGEO) et Thomas Gendre (chargé de mission au CEN-LR), un système de roulement hebdomadaire a été choisi pour faciliter le traitement statistique (tableau 1). La durée de présence de chaque piège sur chaque site est fixée à cinq jours consécutifs (du lundi au vendredi), avant d'être désinstallé le vendredi puis installé sur un autre site au début de la semaine suivante. Les relevés sont faits quotidiennement, du mardi au vendredi, sur l'ensemble des sites.

**Tableau 1** : organisation des sessions de capture

	Méjean	Salaison	Tartuguière	Mas du Grès	Canal de Lunel
15/06 au 19/06	Insolation simple	Cages	Verveux	Insolation bascule	Nasses
22/06 au 26/06	Nasses	Verveux	Insolation Bascule	Insolation simple	Cages
29/06 au 3/07	Insolation bascule	Nasses	Insolation simple	Cages	Verveux
6/07 au 10/07	Verveux	Insolation bascule	Cages	Nasses	Insolation simple
13/07 au 17/07	Cages	Insolation simple	Nasses	Verveux	Insolation bascule

En raison de l'absence de données quantitatives concernant les populations de tortues exotiques dans la région, il est difficile d'estimer avec précision le succès de capture de manière proportionnelle aux tortues pouvant être capturées sur le milieu. Aussi a été menée

une tentative d'évaluer les populations présentes par l'emploi de la méthode CMR (Capture Marquage Recapture).

Le principe est de marquer les animaux capturés au cours d'une session de capture, de les relâcher, afin de pouvoir estimer les effectifs à l'aide des taux de nouvelles captures et de recaptures au cours des sessions successives.

L'équation suivante permet d'estimer la taille de la population réelle.

#### **2.4.2. Nombre de pièges**

Deux exemplaires de chaque piège ont pu être construits ou empruntés pour cette expérimentation. Cependant, dans le cas des nasses, il a semblé que leur faible contenance et la faible surface couverte lors de leur installation en comparaison des autres pièges pouvaient être compensées par l'utilisation d'un troisième piège de ce type.

#### **2.4.3. Relevé des pièges**

Les pièges sont relevés quotidiennement. Les appâts sont protégés dans des poches grillagées pour maintenir une attraction continue sur toute la durée entre deux relevés consécutifs. Les appâts sont renouvelés à chaque fois que cela est nécessaire.

Les captures comme l'absence de capture sont des résultats qui doivent être relevés. En cas de capture, des relevés biométriques sont effectués afin de pouvoir identifier la tortue, qu'il s'agisse d'une espèce exotique ou autochtone. Puis la tortue est marquée et relâchée aussitôt, à un endroit « neutre », relativement loin des pièges, afin de ne pas fausser les probabilités de recapture de l'individu.

##### **2.4.3.1. Identification et mesures biométriques**

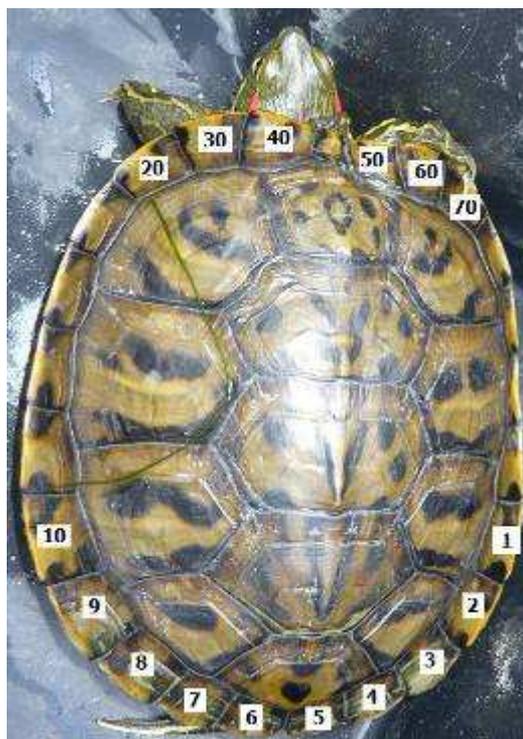
Chaque animal est identifié (espèce ou sous-espèce si possible), sexé, mesuré, photographié et palpé (si femelle) pour déterminer la présence éventuelle d'œufs. Les caractéristiques particulières des animaux permettant de préciser l'identification individuelle en cas de recapture sont également relevées (cicatrices, malformations...).

### 2.4.3.2. Marquage

Le marquage des individus capturés est effectué avec une lime (photo 8), par un système d'encoches sur les écailles marginales de la dossière selon un code précis (figure 6).



**Photo 8** : marquage de tortue à la lime.



**Figure 6** : code individuel.

Le numéro d'un animal correspond à la somme des encoches sur les marginales (par exemple, la tortue 11 sera marquée par une encoche sur l'écaille 10 et une encoche sur l'écaille 1).

Ce système de marquage a été préféré à l'utilisation de peinture sur la carapace en raison du temps nécessaire, trop important en cas de captures nombreuses (séchage de la tortue, application de la peinture, attente pour que la peinture sèche, puis enfin relâcher).

Comme les expérimentations ont lieu sur deux sites Natura 2000 distincts (étang de Mauguio et étangs palavasiens), deux numérotations distinctes sont mises en place.

### 2.4.4. Paramètres étudiés

L'expérimentation a pour but de déterminer le piège le plus adapté à la capture massive de tortues exotiques. Plusieurs paramètres seront donc étudiés de manière à pouvoir, au terme des deux ans d'expérimentation (2009/2010), choisir les pièges les plus efficaces pour le prélèvement à grande échelle des tortues du milieu naturel.

Outre l'efficacité des pièges en termes de captures de tortues exotiques, d'autres éléments doivent être pris en compte. Le tableau ci-dessous résume les paramètres étudiés lors de cette étude préliminaire, ainsi que le type d'évaluation de ces paramètres (mathématique ou subjective).

**Tableau 2** : méthodes d'évaluation des paramètres des pièges.

<b>Paramètres étudiés</b>	Efficacité de capture de tortues exotiques	Occurrence de capture de tortues locales	Adaptabilité au milieu	Temps d'installation
<b>Evaluation</b>	Mathématique	Mathématique	Subjective	Mathématique

Formation nécessaire	Encombrement	Poids	Attractivité au vol	Coût (humain et financier)
Subjective	Subjective	Subjective	Subjective	Subjective

L'**efficacité de captures de tortues exotiques** sera calculée à l'aide d'un logiciel de statistiques adapté aux effectifs obtenus. Les analyses seront effectuées à l'aide de la procédure GENMOD dans le logiciel S.A.S. 9.1 (S.A.S., 1985). Il s'agit d'une modélisation des captures par jour/piège, un modèle linéaire généralisé (GLM) avec distribution de Poisson.

L'**occurrence de capture de tortues locales**, dans le cadre actuel de tentative d'évaluation des populations de cistudes d'Europe et d'émydes lépreuses dans la région, sont un « bonus ». Cependant la capture par certains types de pièges de tortues autochtones uniquement pourra également démontrer l'inefficacité de ces pièges pour la capture des espèces ciblées. En effet, les tortues exotiques ayant des mœurs sensiblement différentes des tortues autochtones, elles peuvent ne pas être attirées par les mêmes types de pièges.

L'**adaptabilité au milieu** concerne la possibilité d'utilisation des pièges sur tel ou tel type de milieu : certains pièges sont par exemple prévus pour des profondeurs particulières ou pour certaines configurations de sites, et pourront être inutilisables ailleurs.

Le **temps d'installation** sera calculé à chaque installation de piège. Cependant ce temps peut varier selon le milieu dans lequel est installé le piège ou la difficulté d'accès aux sites ; et sera logiquement de moins en moins important à mesure que l'installateur gagnera en expérience. Aussi cette évaluation est-elle liée aux paramètres « restriction de milieu » et « formation nécessaire ».

La **formation nécessaire** détermine si l'installation d'un piège peut se faire de manière instinctive ou si la présence et les explications détaillées d'une personne déjà formée à employer le piège est nécessaire.

L'**encombrement** et le **poids** déterminent la difficulté à manipuler et transporter le piège, ainsi que la nécessité de l'emploi ou non de moyens de transports adaptés pour amener les pièges jusqu'aux sites.

L'**attractivité au vol** représente la possibilité de vol ou de dégradation des pièges par le public. En effet, certains pièges (notamment les verveux et les nasses) sont également employés pour la pêche dans la région, et peuvent attirer l'attention de personnes mal intentionnées.

Le **coût**, enfin, représente le prix d'achat du piège ou des matériaux nécessaires à la construction du piège ; ainsi que le coût humain de l'installation (nombre d'agents nécessaires, heures de travail...).

## **2.5. Etude menée en parallèle en Corse**

Il est à noter qu'une étude similaire est menée en parallèle de la présente expérimentation, par Valérie Bosc et Julie Peinado, sur l'embouchure du Rizzanese et les plages d'Olmeto, en Corse. Leur protocole expérimental a été calqué sur celui de la présente étude, les seuls différences étant :

- Pas d'utilisation des pièges à insolation à bascule ;
- l'expérimentation a été menée du 6 juillet au 6 août 2009 (15 juin au 17 juillet pour l'expérimentation en Languedoc-Roussillon).

Une correspondance régulière a été initiée afin de comparer les résultats et échanger des impressions.

## **2.6. Météorologie**

Il est intéressant de noter qu'au cours de sessions de captures réalisées dans le Bassin Parisien avec des nasses et des verveux, une corrélation entre la météo de la veille du relevé et le nombre de tortues capturées a été avancée. Ainsi, si les pièges sont posés un jour de pluie, peu de tortues seraient capturées, alors qu'un jour de beau temps, le nombre serait beaucoup plus important (SIROT *et al.*, 2004).

### **III. RESULTATS**

#### **3.1. Résultats bruts de captures**

##### **3.1.1. Captures par pièges**

**Tableau 3** : animaux capturés sur chaque site

	<b>Méjean</b>	<b>Salaison</b>	<b>Tartuguière</b>	<b>Mas du Grès</b>	<b>Canal de Lunel</b>
Tortue à tempes rouges <i>Trachemys scripta elegans</i>	5	0	1	1	5
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	0	0	0	26	0
Emyde lépreuse <i>Mauremys leprosa</i>	0	0	0	0	2
Couleuvre à collier <i>Natrix natrix</i>	0	0	0	1	0
Anguille <i>Anguilla anguilla</i>	2	0	3	9	2
Perche arc-en-ciel <i>Lepomis gibbosus</i>	5	2	3	2	0
Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	0	0	0	3	0
Siluridae	0	1	0	0	0
Ecrevisse de Louisiane <i>Procambarus clarkii</i>	Beaucoup	Beaucoup	Beaucoup	Beaucoup	Beaucoup

##### **3.1.2. Captures hors protocole et observations**

Une tortue à tempes rouges *Trachemys scripta elegans* a été capturée à la main, sur la terre ferme, sur le site du Mas du Grès.

Une tortue à tempes rouges a été capturée à la main sur le site de Tartuguière, alors qu'elle venait de plonger du piège à insolation à bascule où elle était en insolation.

Une tortue à tempes rouges a été observée en insolation sur le site du Salaison, sur un piège à insolation simple, mais n'a pas été capturée.

##### **3.1.3. Total des captures et devenir des animaux**

- 14 tortues à tempes rouges *Trachemys scripta elegans*
- 2 émydes lépreuses *Mauremys leprosa*
- 26 cistudes d'Europe *Emys orbicularis*

- 1 couleuvre à collier *Natrix natrix*
- 12 perches arc-en-ciel *Lepomis gibbosus*
- 16 anguilles *Anguilla anguilla*
- 3 carpes communes *Cyprinus carpio*
- 1 siluridé d'espèce inconnue
- de nombreuses écrevisses de Louisiane *Procambarus clarkii*

Les écrevisses de Louisiane, espèces introduites invasives, sont systématiquement détruites. L'intégralité des perches, deux anguilles et une carpe (mortes avant d'être libérées) ont été utilisées comme appâts. Les autres animaux ont été relâchés.

Dans le cas des cistudes, qui font l'objet d'un suivi pluriannuel avec marquage sur l'étang de l'Or, tous les nouveaux individus sont marqués et signalés afin d'enrichir la base de données du SMGEO et du CEN-LR dans le cadre du programme de conservation.

Dans le cas des émydes lépreuses, rarissimes en France et prélevées sur un site où leur présence était inconnue, les animaux ont également été marqués et relâchés dans le milieu, et les spécialistes des tortues autochtones dans la région ont été avertis.

Il est à noter que parmi les 14 individus capturés au total, trois d'entre eux avaient une carapace de taille inférieure ou égale à 100 mm (voir annexe 3), ce qui les classe parmi les juvéniles nés récemment dans la nature.

### **3.2. Résultats détaillés de captures de tortues exotiques**

L'étude ne portant que sur les méthodes de piégeage de tortues exotiques, seules les données concernant les tortues à tempes rouges capturées à l'aide des pièges testés (tableau 3) ont été traitées et analysées.

**Tableaux 4** : résultats des captures de tortues exotiques

Tartuguière	SEMAINE 1								SEMAINE 2								SEMAINE 3							
	Verveux 1				Verveux 2				Piège à bascule 1				Piège à bascule 2				Piège insolation 1				Piège insolation 2			
	16/06	17/06	18/06	19/06	16/06	17/06	18/06	19/06	23/06	24/06	25/06	26/06	23/06	24/06	25/06	26/06	30/06	01/07	02/07	03/07	30/06	01/07	02/07	03/07
<b>Floride 1</b>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tartuguière	SEMAINE 4								SEMAINE 5											
	Cage 1				Cage 2				Nasse 1				Nasse 2				Nasse 3			
	07/07	08/07	09/07	10/07	07/07	08/07	09/07	10/07	14/07	15/07	16/07	17/06	14/07	15/07	16/07	17/07	14/07	15/07	16/07	17/07
<b>Floride 1</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Canal de Lunel	SEMAINE 1												SEMAINE 2							
	Nasse 1				Nasse 2				Nasse 3				Cage 1				Cage 2			
	14/07	15/07	16/07	17/06	14/07	15/07	16/07	17/06	14/07	15/07	16/07	17/06	23/06	24/06	25/06	26/06	23/06	24/06	25/06	26/06
<b>Floride 2</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Floride 3</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Floride 4</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Floride 5</b>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Floride 6</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Canal de Lunel	SEMAINE 3								SEMAINE 4								SEMAINE 5							
	Verveux 1				Verveux 2				Piège insolation 1				Piège insolation 2				Piège à bascule 1				Piège à bascule 2			
	30/06	01/07	02/07	03/07	30/06	01/07	02/07	03/07	07/07	08/07	09/07	10/07	07/07	08/07	09/07	10/07	14/07	15/07	16/07	17/07	14/07	15/07	16/07	17/07
<b>Floride 2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A							
<b>Floride 3</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
<b>Floride 4</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
<b>Floride 5</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
<b>Floride 6</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								

	SEMAINE 1								SEMAINE 2								SEMAINE 3							
Etang du Grès	Piège à bascule 1				Piège à bascule 2				Piège insolation 1				Piège insolation 2				Cage 1				Cage 2			
	16/06	17/06	18/06	19/06	16/06	17/06	18/06	19/06	23/06	24/06	25/06	26/06	23/06	24/06	25/06	26/06	30/06	01/07	02/07	03/07	30/06	01/07	02/07	03/07
Floride 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	SEMAINE 4												SEMAINE 5							
Etang du Grès	Nasse 1				Nasse 2				Nasse 3				Verveux 1				Verveux 2			
	07/07	08/07	09/07	10/07	07/07	08/07	09/07	10/07	07/07	08/07	09/07	10/07	14/07	15/07	16/07	17/07	14/07	15/07	16/07	17/07
Floride 7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	SEMAINE 1								SEMAINE 2											
Méjean	Piège à insolation 1				Piège à insolation 2				Nasse 1				Nasse 2				Nasse 3			
	16/06	17/06	18/06	19/06	16/06	17/06	18/06	19/06	23/06	24/06	25/06	26/06	23/06	24/06	25/06	26/06	23/06	24/06	25/06	26/06
Floride 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Floride 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Floride 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Floride 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Floride 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	B

	SEMAINE 3								SEMAINE 4								SEMAINE 5							
Méjean	Piège à bascule 1				Piège à bascule 2				Verveux 1				Verveux 2				Cage 1				Cage 2			
	30/06	01/07	02/07	03/07	30/06	01/07	02/07	03/07	07/07	08/07	09/07	10/07	07/07	08/07	09/07	10/07	14/07	15/07	16/07	17/07	14/07	15/07	16/07	17/07
Floride 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Floride 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Floride 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Floride 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Floride 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	SEMAINE 1								SEMAINE 2							
	Cage 1				Cage 2				Verveux 1				Verveux 2			
Salaison	16/06	17/06	18/06	19/06	16/06	17/06	18/06	19/06	23/06	24/06	25/06	26/06	23/06	24/06	25/06	26/06
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	D	/	/	C	C

	SEMAINE 3												SEMAINE 4							
	Nasse 1				Nasse 2				Nasse 3				Piège à bascule 1				Piège à bascule 2			
Salaison	30/06	01/07	02/07	03/07	30/06	01/07	02/07	03/07	30/06	01/07	02/07	03/07	07/07	08/07	09/07	10/07	07/07	08/07	09/07	10/07
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F

	SEMAINE 5							
	Piège insolation 1				Piège insolation 2			
Salaison	14/07	15/07	16/07	17/07	14/07	15/07	16/07	17/07
/	/	/	/	/	/	/	/	/

Cases grisées :

- A. Piège en mauvais état (bascules cassées), installation annulée
- B. Nasse volée.
- C. Verveux volé
- D. Verveux retiré (crainte de vol)
- E. Nasse volée
- F. Piège en mauvais état (bascules cassées), installation annulée

### 3.3. Analyses statistiques

En raison du faible nombre de captures et de l'absence de recaptures, les analyses de CMR n'ont pas été possibles.

Les analyses ont été faites à l'aide de la procédure GENMOD dans le logiciel S.A.S. 9.1 (S.A.S., 1985). Le logiciel décompose la variance qu'il y a potentiellement dans les données pour déterminer si une partie de cette variance peut être expliquée par les effets testés (site, jour, piège...).

#### 3.3.1. Effet du site sur le nombre de captures

LR Statistics For Type 3 Analysis							
Source	Num DF	Den DDL	Valeur		Khi 2	Pr > Khi 2	
			F	Pr > F			
Site	4	95	2.14	0.0817	8.56	0.0730	

L'analyse permet de conclure qu'il n'y a pas d'effet du site sur le nombre de captures. Ainsi, le site sur lequel est testé chaque piège n'influe pas sur les résultats ; chaque piège a donc la même efficacité quel que soit le site sur lequel il est testé.

#### 3.3.2. Effet du jour sur le nombre de captures

LR Statistics For Type 3 Analysis							
Source	Num DF	Den DDL	Valeur		Khi 2	Pr > Khi 2	
			F	Pr > F			
Jour	1	98	0.61	0.4379	0.61	0.4360	

L'analyse permet de conclure qu'il n'y a pas d'effet du jour sur le nombre de captures. Ainsi, le nombre de jours que le piège a passé sur le site (un à quatre) n'influe pas sur les résultats.

#### 3.3.3. Efficacité des pièges

Analysis Of Parameter Estimates							
Paramètre	DDL	Estimation	type	Erreur Limits	Wald 95% Confidence		
					Khi 2	Pr > Khi 2	
Intercept	1	-2.3026	0.5429	-3.3666	-1.2385	17.99	<.0001
Piege Bascule	1	-26.3906	291981.2	-572299	572246.3	0.00	0.9999
Piege Cage	1	-26.3906	291981.2	-572299	572246.3	0.00	0.9999
PiegeInsolati	1	-26.3906	291981.2	-572299	572246.3	0.00	0.9999
Piege Nasses	1	1.6094	0.5947	0.4438	2.7751	7.32	0.0068
Piege Verveux	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.	

L'analyse permet de conclure qu'il y a un effet des pièges sur le nombre de captures. Les nasses sont significativement plus efficaces que les autres pièges ( $p = 0,0068$ ), les autres pièges n'étant pas différents entre eux en termes de captures.

### **3.4. Capture de tortues locales**

L'emploi de pièges sur le site de l'Etang du Mas du Grès, qui dispose d'une importante population de cistudes d'Europe, a permis l'estimation de l'occurrence de capture de tortues locales par piège (captures et recaptures confondues). Les résultats obtenus sont les suivants :

- Nasses : 13 cistudes d'Europe.
- Verveux : 14 cistudes d'Europe.
- Piège à insolation simple : 5 cistudes d'Europe.
- Piège à insolation à bascule : 0 cistude d'Europe.
- Cages-pièges : 0 cistude d'Europe.

Il est également à noter que l'emploi des nasses a permis la capture de deux émydes lépreuses (*Mauremys leprosa*) sur le site du Canal de Lunel.

### **3.5. Résultats de l'étude menée en parallèle en Corse**

L'étude menée par Julie Peinado et Valérie Bosc a conduit à la capture de 15 tortues à tempes rouges *Trachemys scripta elegans* en quatre semaines de piégeage.

9 ont été capturées par des nasses, 4 par des verveux, 2 par des pièges à insolation simples et aucune par les cages-pièges. Les analyses statistiques précisent que les captures par les nasses sont significativement plus importantes que les captures à l'aide des autres pièges.

### **3.6. Evaluation des pièges**

#### **3.6.1. Efficacité de capture de tortues exotiques**

Seul l'emploi des nasses permet d'obtenir des résultats significativement plus concluants. Les autres pièges employés ne permettent pas la capture efficace de tortues exotiques.

### **3.6.2. Occurrence de capture de tortues locales**

L'occurrence de capture de tortues locales est importante en cas d'utilisation des nasses et des verveux, et également existante pour le piège à insolation simple. Ces résultats peuvent s'avérer intéressants à exploiter dans le cadre de certaines hypothèses que nous détaillerons plus loin.

### **3.6.3. Adaptabilité au milieu**

La restriction de milieu dans le cadre de l'étude concerne notamment l'emploi des filets verveux, qui dépendent de la présence d'un fond accessible pour pouvoir planter les piquets leur permettant d'être déployés. Ainsi, les verveux ne sont pas utilisables dans des zones profondes, que les tortues à tempes rouges apprécient pourtant particulièrement (Cadi & Faverot, 2004).

Il est également à noter que les cages-pièges ne peuvent au contraire être employées que dans des milieux où elles peuvent être immergées en grande partie. Ainsi, les cages ne sont pas utilisables dans des marais peu profonds, notamment ceux à fond envasé, la vase pouvant colmater ou engluer une partie ou l'ensemble du mécanisme d'ouverture.

### **3.6.4. Temps d'installation des pièges**

Le temps d'installation des pièges a été mesuré toutes les semaines, par groupe de pièges (par exemple, si trois nasses ont été installées, le temps d'installation est mesuré entre le début de l'installation de la nasse 1 et la fin de l'installation de la nasse 3), puis divisé par le nombre de pièges installés.

Cependant, le temps d'installation s'est avéré être un résultat peu intéressant à exploiter, car dépendant de trop nombreux critères pour être correctement évalué (utilisateur (force physique, état de fatigue), expérience de l'utilisateur acquise au cours de la session, milieu d'utilisation, état du piège, présence et interaction de la végétation aquatique sur le piège, accessibilité du milieu (pentes des berges, envasement...), nombre de pièges à poser, encombrement et poids des pièges, distance entre deux pièges, etc.). Pour cette raison, les résultats ne seront pas analysés statistiquement.

### 3.6.5. Formation nécessaire

A l'exception du verveux, qui nécessite les explications précises, voire la démonstration d'une personne habituée à son installation, les pièges employés ne nécessitent pas de formation particulière pour être utilisés.

### 3.6.6. Poids et encombrement

L'encombrement et le poids des pièges sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau 5** : encombrement et poids relatifs des pièges employés

	<b>Verveux</b>	<b>Nasses</b>	<b>Insolation S</b>	<b>Insolation B</b>	<b>Cages</b>
<b>Encombrement</b>	+	-	+++	+++	+++
<b>Poids</b>	++	-	+++	+++	++

- : poids ou encombrement négligeable + : poids ou encombrement faible ++ : poids ou encombrement moyen +++ : poids ou encombrement important

Le poids n'a pas été mesuré mathématiquement, car il s'agit davantage d'un paramètre lié à la possibilité de transport à pied jusqu'au site de capture que d'une mesure précise : il a donc été évalué de manière qualitative plus que quantitative.

Il est à noter qu'aucun des pièges employés n'est trop lourd pour être transporté manuellement sur une courte distance ou manipulé par un agent seul. En revanche, le transport sur une longue distance de certains pièges (notamment les pièges à insolation) peut s'avérer problématique sans moyen de transport adapté (brouette ou véhicule). En outre, l'encombrement de certains pièges (pièges à insolation et cages) interdit de transporter plus d'un à trois exemplaires dans un véhicule (selon le type de véhicule).

### 3.6.7. Attractivité (risque de vol)

Au cours de l'expérimentation, un verveux et trois nasses ont disparu. Compte-tenu de l'accessibilité et de la visibilité des sites où les disparitions ont eu lieu, l'hypothèse du vol est la plus probable. Aucun des pièges n'a en revanche souffert de dégradation par le public.

### 3.6.8. Coût (matériel et humain)

Le coût d'une nasse à l'heure actuelle est d'environ 25 euros neuve. L'installation de nasses ne nécessite qu'un agent, et ne nécessite pas de personnel qualifié.

Le coût d'un verveux à l'heure actuelle est d'environ 150 euros neuf. L'installation de verveux peut se faire seul, bien qu'elle soit plus aisée à deux. Le personnel doit recevoir une courte formation quant à la technique d'installation du verveux.

Le coût de fabrication d'un piège à insolation simple est d'environ 90 euros. L'installation de nasses ne nécessite qu'un agent, et ne nécessite pas de personnel qualifié.

Le coût de fabrication d'un piège à insolation à bascule est d'environ 100 euros. L'installation de ce piège ne nécessite qu'un agent, et ne nécessite pas de personnel qualifié.

Le coût de fabrication d'une cage-piège est d'environ 35 euros. L'installation de ce piège ne nécessite qu'un agent, et ne nécessite pas de personnel qualifié.

Il est à noter que le coût de fabrication ne tient pas compte du temps de travail des techniciens et stagiaires en charge de la construction : le prix de revient des pièges devant être fabriqués est donc nécessairement plus élevé en prenant en considération la fraction du temps de travail alloué par les employés à la construction.

### **3.7. Autres résultats et participations à d'autres études menées en parallèle**

Des données ont été fournies à des chercheurs de l'Université de Perpignan menant des études parasitologiques, par la réalisation de prélèvements sur certains animaux capturés (analyse de l'eau dans laquelle ils ont baigné pendant 48 heures et recherche d'œufs de parasites exotiques).

Des échanges d'informations ont été effectués avec l'association GRAINE (Groupe Régionale Animation Initiation Nature Environnement), chargée de la sensibilisation concernant les espèces envahissantes de la région. Ces échanges ont permis la création de fiches d'espèces ou de genres permettant une meilleure connaissance des tortues exotiques introduites dans la région (voir annexes I).

Une participation au programme de suivi des populations de cistudes d'Europe dans la région a été fournie lors des captures accidentelles de ces animaux lors des expérimentations (marquage et mesures biométriques).

## **IV. DISCUSSION, HYPOTHESES ET CRITIQUES DE L'ETUDE**

### **4.1. Evaluation des pièges**

#### **4.1.1. Nasses**

Les nasses sont les pièges les plus efficaces en termes de captures de tortues exotiques. Ce sont en outre des outils peu coûteux (ce qui peut compenser leur attractivité pour les voleurs), légers, très peu encombrants et faciles à manipuler et à installer. Il est également possible de capturer d'autres tortues locales avec ces pièges, tant les cistudes d'Europe que les émydes lépreuses.

Cependant, l'importante attraction des tortues locales pour ce type de piège peut poser problème quant à l'efficacité des nasses pour les tortues de Floride. Il est possible que les tortues à tempes rouges, notamment à l'étang du Mas du Grès qui possède une importante population de cistudes d'Europe, aient évité les nasses en constatant la présence de cistudes. En l'absence d'étude éthologique complète concernant les interactions comportementales entre ces deux espèces, cette question reste à débattre.

L'emploi de nasses en très grand nombre serait également intéressant à étudier, afin de voir si les résultats se confirment.

#### **4.1.2. Verveux**

Les verveux ont permis la capture de deux tortues exotiques. Cependant, ces résultats sont statistiquement non significatifs, et amènent à conclure que les verveux n'ont pas été des pièges efficaces pour la capture de tortues exotiques au cours de cette expérimentation.

Ils disposent d'un certain intérêt logistique, notamment leur faible encombrement et leur poids moyen ; cependant leur prix d'achat très important, l'attractivité qu'ils exercent sur les voleurs et leur relative difficulté d'installation en font un mauvais choix pour la capture de tortues exotiques à grande échelle.

Plusieurs sessions de captures de cistudes à l'aide de filets verveux ont déjà eu lieu sur l'étang du Mas du Grès et les prises de tortues exotiques étaient rares (Zecchini, 2006) ; les résultats obtenus confirment donc le fait que ces pièges ne sont pas adaptés à la capture de tortues exotiques.

### 4.1.3. Pièges à insolation simples

Aucune tortue exotique n'a été capturée à l'aide de ces pièges.

Cependant, plusieurs éléments laissent à penser que, malgré le manque d'efficacité apparent de ce piège à l'heure actuelle, il dispose d'un certain potentiel qui lui vaudrait la réalisation d'autres expérimentations.

Les éléments qui suggèrent la possible efficacité de ce type de piège dans d'autres conditions d'expérimentation sont :

- plusieurs témoignages de l'efficacité de ce type de piège de la part de spécialistes ou de gestionnaires les ayant déjà utilisés (Antoine Cadi, Jan Gypers, Paul Pendlebury, communications personnelles) ;
- les informations reçues de la mission de Corse, où des pièges à insolation construits sur le même principe que ceux utilisés en Languedoc-Roussillon (mais possédant notamment des rampes d'accès réalisées de manière différente), qui ont conduit à la réalisation de captures (photo 9) ;
- la réalisation des pièges, qui n'était pas exempte de tout défaut ;
- l'observation d'une tortue à tempes rouges en insolation sur un piège, prouvant la pertinence d'exploiter ce trait comportemental et la nécessité d'améliorer la conception des pièges ;
- la capture de cinq cistudes d'Europe, ayant un comportement comparable aux tortues à tempes rouges en termes de mise en insolation.



**Photo 9** : piège à insolation simple de Corse  
(source : Julie Peinado)

Ces données permettent de s'interroger sur le succès potentiel de capture de tortues exotiques grâce à des pièges du même type, réalisés différemment et avec peut-être un temps de positionnement plus important (afin d'observer si les tortues exotiques ont besoin d'un temps d'habituation à ce type de piège avant de tomber dedans).

Il s'agit de pièges peu coûteux à la construction, faciles à installer et à relever, qui n'offrent aucun intérêt pour de potentiels voleurs. Ils sont cependant très encombrants et assez lourds.

#### **4.1.4. Pièges à insolation à bascule**

Aucune tortue exotique n'a été capturée à l'aide de ces pièges.

Ce sont des pièges peu coûteux à la construction, faciles à installer et à relever, qui n'offrent aucun intérêt pour de potentiels voleurs. Ils sont cependant très encombrants et assez lourds.

L'absence de résultat est très certainement due à la construction « en amateur » de ce type de piège, les bascules n'étant que peu fonctionnelles. Cependant, une tortue à tempes rouges a été observée sur l'un des pièges et capturée à la main hors protocole, ce qui tend à démontrer que le principe du piège (mise en insolation sur les bascules) est valable.

Il faut noter que la fragilité des bascules de ce piège a conduit à l'annulation de son utilisation sur les sites du Salaison et du Canal de Lunel (bascules cassées, irréparables dans les délais).

#### **4.1.5. Cages-pièges**

Aucune tortue exotique n'a été capturée à l'aide de ces pièges.

Ce sont des pièges peu coûteux à la construction, faciles à installer et à relever, qui n'offrent aucun intérêt pour de potentiels voleurs. Ils sont encombrants mais assez légers.

Ces pièges ayant conduit à la capture d'une soixantaine de tortues exotiques sur un étang des Pyrénées Orientales lors d'une session de captures conduite par l'ONCFS (ONCFS, 2004), il est étonnant que ces pièges n'aient pas fourni le moindre résultat.

### **4.2. Hypothèses**

#### **4.2.1. Réponse comportementale à la perturbation régulière du milieu**

Sur le site du Canal de Lunel, il a été possible de capturer des animaux avec des nasses pendant deux jours d'affilée, puis aucune capture n'a plus été réalisée par la suite, quel que soit le type de piège employé. Sur ce site, les conditions d'accès aux zones de piégeage sont particulièrement difficiles (immersion complète dans l'eau et nage pour le placement des nasses) et ont de ce fait entraîné une importante perturbation du milieu. Cela a pu conduire à la migration des tortues exotiques de cette zone vers une autre, moins stressante.

L'absence de recapture de tortues exotiques peut également laisser supposer (outre de très petites populations) un comportement d'évitement des zones dans lesquelles elles ont déjà subi le stress d'une capture.

De nouvelles expérimentations à plus grande échelle seraient évidemment nécessaires pour confirmer ces hypothèses, car l'effectif de tortues capturées est trop faible pour pouvoir offrir une base solide à ces supputations (il peut ne s'agir que du hasard). Il semble cependant important de noter que la perturbation trop importante des sites de vie des tortues à tempes rouges pourrait entraîner leur émigration et ainsi rendre les sessions de piégeage inutiles sur ces zones.

#### **4.2.2. Habituation à la présence du piège**

D'après Paul Pendlebury (comm. pers.), l'emploi de pièges à insolation nécessite un certain temps pour que les tortues s'habituent à sa présence et le perçoivent comme un site d'insolation potentiel. L'absence de résultats probants avec ces pièges est peut-être en partie due au temps trop court pendant lequel les pièges sont restés sur place. De manière générale, il est possible qu'une présence prolongée des pièges sur le milieu favorise l'habituation des tortues et augmente le taux de captures.

### **4.3. Critiques et suggestions pour l'amélioration de l'étude**

#### **4.3.1. Construction des pièges**

La construction des pièges à insolation a été effectuée par des stagiaires et des techniciens n'ayant pas les compétences ou l'expérience nécessaires pour réaliser des pièges de qualité professionnelle. De plus, le peu de moyens mis à disposition pour la réalisation de l'étude préliminaire n'a pas permis d'acquérir des pièges construits par des artisans capables de ces constructions ou des entreprises spécialisées dans la fabrication et la vente de pièges.

Les matériaux utilisés pour la construction n'étaient en outre pas tous d'excellente qualité (notamment la colle à PVC destinée à assembler le cadre et étanchéifier les joints, ou les bascules, faites à partir de plaques de plastique trop fines et fragilisées par la construction).

Il est donc difficile de conclure de manière définitive à l'inefficacité du principe testé à l'aide de ces pièges tant qu'ils n'auront pas été conçus et réalisés de manière professionnelle.

En ce qui concerne les cages-pièges, en revanche, sur les deux exemplaires utilisés, l'un était un prêt de l'ONCFS des Pyrénées Orientales, et l'autre a été construit sur le même

modèle. L'absence de résultats ne peut donc pas être expliquée par un problème de fabrication.

Cependant, il est recommandé pour de futures expérimentations de confier la construction des pièges à des sous-traitants ou de les acquérir auprès d'entreprises spécialisées.

#### **4.3.2. Protocole**

Le protocole expérimental a été approuvé par les scientifiques responsables du projet, comprenant naturalistes, gestionnaires et statisticiens. Cependant, des recherches ultérieures et l'expérience tirée de cette session de captures peuvent permettre d'exprimer quelques suggestions afin de rendre les expérimentations futures plus performantes.

De manière globale, sont recommandés :

- la mise en place des expérimentations en mai et juin plutôt que juin et juillet. En effet, au milieu de l'été la chaleur et l'insolation sont très importantes et réduisent le temps passé pour les tortues à se placer en insolation. En outre, en été, la ressource alimentaire est particulièrement importante dans les milieux aquatiques étudiés (éclosions des œufs de poissons, croissance des plantes) (Cadi & Joly, 2004 ; Antoine Cadi, comm. pers.) et les appâts deviennent de moins en moins attractifs.
- la rotation de pièges selon des périodes plus importantes : employer le même type de piège pendant deux semaines d'affilée réduirait la perturbation hebdomadaire du milieu, et permettrait aux animaux ciblés de pouvoir s'habituer à la présence des pièges. Dans ce cas, un relevé est alors nécessaire durant le week-end.
- d'utiliser davantage de pièges de chaque type, de manière à couvrir la zone prospectée de manière plus complète et ainsi obtenir des résultats plus intéressants. Cela implique en revanche la mise en place d'une logistique plus complexe, nécessitant certainement plusieurs véhicules et un nombre plus importants d'agents sur le terrain. Cependant le budget alloué à la logistique ne sera pas plus important en 2010, aussi cette suggestion sera très certainement écartée.
- d'augmenter les moyens logistiques, pour pouvoir atteindre les zones les plus favorables à la capture de tortues exotiques (notamment l'acquisition d'un bateau pour atteindre les zones de pleine eau, plus favorables aux tortues de Floride (Sirot *et al.*, 2006 ; Antoine Cadi, comm. pers.) et qui permettent d'éloigner des berges les pièges attractifs pour les voleurs, comme les nasses.

- de mettre en place des sessions d'observations et de comptage des tortues exotiques sur les sites prospectés, afin d'obtenir une estimation des populations en présence si la méthode de CMR ne fonctionne pas.

L'abandon de l'expérimentation des filets verveux est également recommandé : les résultats peu importants, la difficulté d'installation, le coût, l'attractivité pour les voleurs et la concordance avec les résultats médiocres de l'étude de Zecchini (2006) en ce qui concerne la capture de tortues à tempes rouges, sont autant d'éléments qui arguent pour le peu d'intérêt de cette méthode de piégeage.

D'autres méthodes de piégeage, découvertes au cours des recherches et des rencontres effectuées dans le cadre de l'étude, n'ont pas été testées faute de temps ou de moyens. Il est recommandé de se pencher sur de nouvelles méthodes de piégeage, notamment :

- des nasses métalliques spécialement adaptées au piégeage des tortues, testées avec succès en Île-de-France (GARDE, 2009) ;
- la méthode de piégeage « à l'affût », où la tortue se place en insolation sur un site artificiel sous lequel est placé une cage en pleine eau. Lorsque l'agent se montre et effraie la tortue, l'animal se laisse naturellement tomber dans l'eau, où il est capturé. Cette méthode, bien que présentant certains avantages (coûts moindres, sélectivité du piège) a été rejetée au cours de la présente étude en raison de la présence obligatoire de l'expérimentateur sur le terrain (GARDE, 2009 ; Serge Roubertry, comm. pers.). Il est recommandé de tenter différentes expériences sur ce principe, par exemple en utilisant un appareil effrayant régulièrement les tortues afin de se dispenser de la présence continue d'un agent sur le terrain (coucou, systèmes de minuteriers...).

L'absence de résultats importants ne permet pas de recommander l'abandon ou le maintien des sites d'expérimentation déjà utilisés pour l'expérimentation de 2010. En revanche, compte tenu des observations faites lors des expérimentations sur le site de Tartugière, il est recommandé de se concentrer sur les larges plans d'eau et les cours d'eau plutôt que sur les petites roubines du site, comme cela a été le cas au cours de cette étude.

## **V. CONCLUSION**

Au cours des expérimentations, 12 tortues exotiques ont ainsi été capturées à l'aide des différents pièges testés cette année.

Bien que les résultats semblent peu impressionnants en termes d'effectifs, il est apparu qu'il était courant d'obtenir des effectifs de cet ordre lors d'expérimentations avec peu de pièges (GARDE, 2009 ; Julie Peinado, comm. pers., Jan Gypers, comm. pers.). Il s'agit donc de résultats normaux.

Cette étude a permis d'arriver à des conclusions intéressantes à propos de l'efficacité des pièges, qui ouvrent la voie aux expérimentations prévues en 2010 et 2011.

Il est apparu que l'emploi de nasses, qui sont des pièges peu encombrants et peu coûteux, était efficace pour la capture de tortues exotiques. Ce piège serait donc relativement adapté au comportement de chasse des tortues à tempes rouges, et les appâts employés lors de l'expérimentation (sardines fraîches) adaptées aux mœurs alimentaires des tortues. Cependant, ce type de piège n'apparaît efficace que lorsqu'il est mis en comparaison avec les autres pièges employés, dont les résultats sont quasiment nuls. L'absence d'estimation des populations de tortues exotiques sur les sites échantillonnés ne permet pas de savoir précisément si le nombre de tortues capturées est faible ou non par rapport aux individus présents. Cependant, les témoignages et les indices de présence de tortues sur les sites suggèrent que les populations locales sont beaucoup plus nombreuses, et que la fraction capturée est assez faible par rapport aux effectifs en présence.

Il est possible que les types de pièges employés soient peu adaptés à la capture de tortues exotiques ; cependant l'emploi antérieur de ces pièges et les résultats obtenus au cours d'autres études suggèrent que la plupart de ces principes de piégeage sont efficace contre les espèces ciblées (Sirot *et al.*, 2004 ; ONCFS, 2004, Antoine Cadi, Paul Pendlebury, Jan Gypers, communications personnelles), à l'exception notable du verveux, qui avait déjà été décrit comme peu efficace pour la capture de tortues exotiques (Zecchini, 2006).

La réalisation en amateur de certains des pièges peut expliquer leur faible taux de captures ; aussi n'est-il pas possible de conclure à leur manque d'efficacité.

En mettant le nombre de tortues à tempes rouges capturées en comparaison avec celui de cistudes d'Europe capturées ciblées lors d'une session de piégeage de ces animaux dans la région (134 captures de cistudes d'Europe - Zecchini, 2006), lors des expérimentations de la présente étude (32 captures de cistudes d'Europe) et de l'étude menée en Corse (77 captures de cistudes d'Europe), et en admettant que les populations de tortues à tempes rouges

disposent d'un effectif conséquent, il est possible de conclure que ces animaux sont peut-être naturellement plus difficiles à capturer que les tortues autochtones. Cette hypothèse doit être approfondie lors des études ultérieures, afin de vérifier si la capture à grande échelle des tortues exotiques est la meilleure solution pour la gestion des milieux. Dans le cas contraire, la mise en place d'autres solutions de régulation (comme le tir au fusil, strictement encadré) pourront être discutées.

Cette étude peut servir de référence aux expérimentations ultérieures. La construction par des professionnels et l'emploi selon des paramètres différents de pièges proposés ici sont susceptibles d'apporter des résultats intéressants lors de la seconde phase d'étude de 2010. En outre, le protocole scientifique et technique employé peut être réutilisé, et les connaissances biologiques et écologiques assemblées sur les espèces ciblées, ainsi que les nombreux contacts établis dans le cadre de la préparation de l'étude, peuvent être exploités et mis à contribution pour les expérimentations ultérieures. Les responsables de la prochaine phase d'expérimentation pourront ainsi utiliser le présent document tant pour tirer des conclusions quant aux éléments validés et exploitables des actions menées, que se tenir avertis des hypothèses posées et des erreurs à ne pas commettre.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### LITTERATURE CITEE :

BONIN, F., DEVAUX, B., DUPRE, A., 2006. *Toutes les tortues du monde*. Editions Delachaux et Niestlé. 415 p.

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* **14**, pp. 237-248.

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*. pp. 66-70

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**, pp. 2511-2518.

Conservatoire des Espaces Naturels Languedoc-Roussillon, 2009. *Stratégie relative aux espèces de faunes exotiques et autochtones invasives en Languedoc-Roussillon*. 62p.

DRESLIK, M. J., 1999. *Dietary Notes on the Red-eared Slider (Trachemys scripta) and River Cooter (Pseudemys concinna) from Southern Illinois*. *Transactions of the Illinois State Academy of Science* **92**, pp. 233-241.

FICETOLA, G. F., THUILLER, W., PADOA-SCHIOPPA, E., 2008. *From introduction to the establishment of alien species: bioclimatic differences between presence and reproduction localities in the slider turtle*. *Diversity and Distributions* **15**, pp. 108-116.

GARCIA-LLORENTE, M., MARTIN-LOPEZ, B., GONZALEZ, J. A., ALCORLO, P., MONTES, C., 2008. *Social perceptions of the impacts and benefits of invasive alien species: Implications for management*. *Biological Conservation* **141**, pp. 2969-2983.

HIDALGO-VILA, J., DÍAZ-PANIAGUA, C., RIBAS, A., FLORENCIO, M. PEREZ-SANTIGOSA, N., CASANOVA, J.-C., 2008. *Helminth communities of the exotic introduced turtle, Trachemys scripta elegans in southwestern Spain: Transmission from native turtles*. Research in Veterinary Science **86**, pp. 463-465.

ONCFS des Pyrénées Orientales, 2004. *Compte-rendu de capture des Tortues de Floride 2004*. 15 p.

PEREZ-SANTIGOSA, N., DIAZ-PANIAGUA, C., HIDALGO-VILA, J., 2008. *The reproductive ecology of exotic Trachemys scripta elegans in an invaded area of southern Europe*. Aquatic Conservation – Marine and Freshwater Ecosystems **18**, pp. 1302-1310.

POINTRENAUD, C., 2001. *Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire – Nouveaux animaux de compagnie : éléments réglementaires et législatifs relatifs à leur détention*. Ecole Vétérinaire de Toulouse, 138 p.

POLO-CAVIA, N., LOPEZ, P., MARTIN, J., 2008. *Interspecific differences in heat exchange rates may affect competition between native and invasive species*. Biological Invasions [sous presse].

POLO-CAVIA, N., LOPEZ, P., MARTIN, J., 2009. *Interspecific differences in chemosensory responses of freshwater turtles: consequences for competition between native and invasive species*. Biological Invasions **11**, pp. 431-440.

PRÉVOT-JULLIARD, A.-C., DELMAS, V., GIRONDOT, M., 2003. *Reproduction des tortues de Floride (Trachemys scripta elegans) dans la réserve de Saint-Quentin-en-Yvelines, France*. Bulletin de la Réserve Naturelle de Saint-Quentin-en-Yvelines.

SIROT, B., GRUWIER, X., MORAND, A., 2004. *Piégeage de Tortue de Floride – bilan d'une opération de gestion*. Poster édité par la Réserve Naturelle de Saint-Quentin-en-Yvelines.

TEILLAC-DESCHAMPS, P., DELMAS, V., LORILLIERE, R., SERVAIS, V., CADI, A., PREVOT-JULLIARD, A.-C., 2008. *Red-eared Slider Turtles Trachemys scripta elegans Introduced to French Urban Wetlands: an Integrated Research and Conservation Program* in "Urban Herpetology". J.C. Mitchell, R.E. Jung Brown, and B. Bartholomew, editors. pp. 535-537.

TELECKY, T. M., 2001. *United States import and export of live turtles and tortoises*. Turtle and Tortoise Newsletter **4**, pp. 8–13.

WINNIK, L., LIS, L., 2005. *Dangerous, illegal captivities – Abstract*. Przegl Lek **62**, [Abstract].

ZECCHINI, S., 2006. *Gestion des zones humides favorables à la tortue cistude d'Europe (Emys orbicularis) et projet de réintroduction en Languedoc-Roussillon*. Rapport de stage de Master 2 "Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité", 64 p.

#### REVUES TECHNIQUES

*Le point sur les espèces animales invasives* (2009). Revue GARDE **66**, pp. 9-11.

#### TEXTES REGLEMENTAIRES

Règlement (CE) n° 2551/97 de la Commission du 15 décembre 1997 suspendant l'introduction dans la Communauté de spécimens de certaines espèces de faune et de flore. Journal officiel n° L **349** du 19/12/1997 pp. 4-17

#### SITES INTERNET :

Site de l'ISSG (*Invasive Species Specialist Group*)

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=71&fr=1&sts=&lang=FR>

Site du DAISIE (*Delivering Alien Introduced Species Inventories in Europe*)

<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=50003#>

Site de la RedList de l'IUCN (*International Union for Conservation of Nature*)

<http://www.iucnredlist.org/details/22028>

Site du SANDRE (Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau)

<http://sandre.eaufrance.fr/app/chainage/courdo/htm/Y3310500.php?cg=Y3310500>

Site du SMGEO (Syndicat Mixte de Gestion de l'Etang de l'Or)

<http://www.etang-de-l-or.com/>

LOGICIELS :

S.A.S., 1985. *Statistical Analysis*. Statistical Institute, Cary, NC.

COMMUNICATIONS PERSONNELLES :

Antoine CADI, responsable des programmes de conservation de l'association Noé Conservation. Spécialiste de la problématique des tortues exotiques invasives.

Marion DE GEUSER, responsable du centre SPA de récupération des tortues « Tortues Passion », Vergèze.

Bernard DEVAUX, directeur de la SOPTOM – Village des Tortues, Gonfaron.

Carmen DIAZ-PANIAGUA, Estación Biológica de Doñana, Seville, Espagne.

Laurent DUPONT, technicien de l'ONCFS des Pyrénées-Orientales.

Jonathan FUSTER, technicien au SIVOM de l'étang de l'Or.

Thomas GENDRE, chargé d'études au CEN-LR, Montpellier.

Jan GYPERS, Echevin de l'Environnement, Molenbeek, Belgique.

Julie PEINADO, stagiaire en charge de la réalisation d'un programme similaire sur les méthodes de piégeage de tortues exotiques sur l'embouchure du Rizzanese, sous la responsabilité de Valérie BOSC, Corse.

Paul PENDLEBURY, expert en tortues et piégeage d'animaux aquatiques du DAISIE, Royaume-Uni.

Anne-Caroline PREVOT-JULLIARD, Maître de Conférences à l'Université de Paris-Sud, spécialiste de la problématique des tortues exotiques invasives.

Serge ROUBERTY, éleveur de tortues et membre de l'association Tartuga 34, Sauvian.

## **SIGLES**

CEFE : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive

CEN-LR : Conservatoire des Espaces Naturels – Languedoc Roussillon

DAISIE : Delivering Alien Introduced Species Inventories in Europe

ISSG : Invasive Species Specialist Group

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

SIVOM : Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple

SMGEO : Syndicat Mixte de Gestion de l'Etang de l'Or

SOPTOM : Station d'Observation et de Protection des Tortues et de leurs Milieux

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

## ANNEXES

### Annexe I : fiches d'espèces

## *Tortue à tempes rouges*

*Trachemys scripta elegans* (Schoepff, 1792)



Règne	Phylum	Classe	Ordre	Famille
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	EMYDIDAE

### Répartition :

Originaires du bassin du Mississippi et du bassin de l'Illinois, jusqu'au Golfe du Mexique (et non de Floride, comme son nom l'indique).

Introduite en Europe (France, Angleterre, Allemagne, Belgique, Chypre, Espagne, Italie, Suède, Danemark, Grèce...), en Australie, en Asie de l'est et du sud-est, au Proche-Orient (Israël, Bahreïn), aux Caraïbes, aux Mariannes, à Guam et en Afrique du Sud.

Recherches en cours pour déterminer s'il s'agit d'une espèce invasive. Présente partout en France, notamment en région parisienne et en région méditerranéenne.

Des témoignages de tortues mortes pendant l'hiver au nord de la France suggèrent que l'espèce est à sa limite de répartition (Cadi *et al.*, 2004). La reproduction n'intervient que dans certains pays (France, Italie, Espagne).



### Identification :

**TRAITS CARACTÉRISTIQUES :** tâches rouges sur les tympanes, ornements verts, jaunes et noirs sur le corps et la carapace (tendance à s'estomper et à devenir d'un noir uniforme après un certain temps en milieu naturel)

**TAILLE DE LA CARAPACE :** 13-15 cm (mâles), ~25 cm (femelles)

**POIDS ADULTE :** jusqu'à 2,5 kg

**MATURITE SEXUELLE :** 3 à 8 ans

FECONDITE : 3-11 œufs par ponte ( $\mu = 10$ ), 1 ou 2 pontes par an pendant 40 ans.

JEUNE A LA NAISSANCE : 7,5 g, 25-27 mm.

REGIME ALIMENTAIRE : carnivore puis omnivore

ESPERANCE DE VIE : 40 à 60 ans.

### **Description physique :**

Taches rouges sur les tympans.

Ornements jaunes et noirs sur le corps et la carapace (ces pigmentations tendent à s'estomper et devenir noires après un certain temps en milieu naturel : phénomène de mélanisation).

### **Dimorphisme sexuel :**

Mâle	Femelle
Petite taille	Grande taille
Griffes développées sur les pattes avant	Griffes non développées
Carapace plate, plastron concave	Carapace bombée, plastron plat
Queue longue	Queue courte

### **Comportement :**

Forte résistance aux pollutions agressives (augmentation des populations après coup)

Hautes capacités compétitives, car 6 espèces de tortues coexistent en Amérique du Nord (Cadi & Joly, 2004)

### **Habitat :**

Peut vivre dans toutes les zones d'eau douce ou saumâtre (cours d'eau, lacs, zones humides, lagunes...).

Habitat préférentiel : eau calme, plans d'eau larges, fonds meubles, grande abondance de plantes aquatiques. Eau bien oxygénée pour l'hivernation.

### **Régime alimentaire :**

Les juvéniles sont très carnivores, puis consomment de plus en plus de matière végétale en vieillissant.

Consommation de plantes aquatiques dans le milieu naturel.

En captivité, la consommation répétée de viande peut entraîner des maladies osseuses

### **Cycle de vie :**

Mâles sexuellement actifs au printemps, parfois jusqu'en automne et pendant les beaux jours d'hiver. Pic d'activité entre avril et juin.

En France, hibernation pendant l'hiver.

Nidification entre avril et juillet en zone tempérée, peut arriver de décembre à mai en zone tropicale.

### **Nidification :**

Creusage du nid sur les rives d'un cours d'eau douce, et sur les plages au Costa Rica. Jusqu'à 6 pontes par an en milieu tropical, selon la taille et d'autres conditions.

### **Reproduction :**

Ovipare.

Œufs blancs de 2,5 cm de long

**Maturation des œufs :**

Thermosensibilité : sexe déterminé en partie par la température de maturation des œufs.  
Besoin d'une température comprise entre 22°C et 30°C pendant 55 à 80 (59-112 selon le DAISIE) jours pour éclore.

**Menaces pour l'espèce :**

Principaux prédateurs : rongeurs et corvidés qui mangent les œufs et les jeunes.

**Menaces sur les écosystèmes :**

Peu d'informations disponibles sur un impact négatif dans les milieux où elle est introduite (du fait certainement que la plupart de ces milieux sont des zones périurbaines de peu d'intérêt écologique).

Nourriture : plantes, insectes, amphibiens, poissons, œufs d'oiseaux (menacés par la tortue, car augmentation de la pression de prédation).

Selon les observations récentes, la tortue de Floride semble être un danger pour les tortues locales (*Emys orbicularis*), les invertébrés (en particulier les odonates et leurs larves) et les amphibiens, ainsi que certains oiseaux dont les jeunes sont prédatés par les tortues. Certains nids servent également de site d'ensoleillement aux tortues, qui écrasent les œufs ou les jettent à l'eau en même temps que le nid pour récupérer l'emplacement.

Compétition avec *E. orbicularis* pour la nourriture, les sites d'insolation et de nidification.

Les tortues de Floride sont très souvent infectées par des bactéries du genre *Salmonella* et *Arizona*. Des cas de transmission aux humains ont été rapportés en Amérique, mais restent rares en Europe.

Elle fait partie de la liste de l'IUCN des 100 espèces les plus invasives au monde.

**Statuts :**

Interdit d'importation en Union Européenne depuis 1997 et dans beaucoup d'autres pays.  
Aucun statut de conservation.

**Espèces proches :**

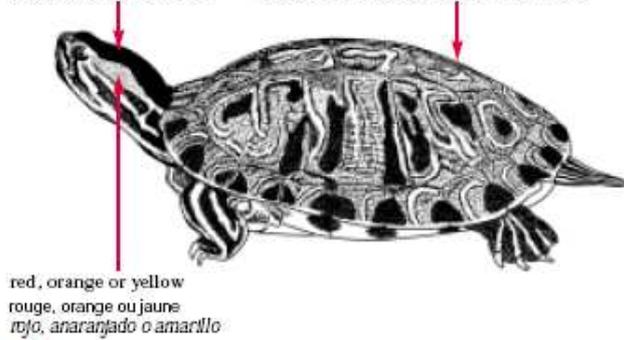
Il existe d'autres sous-espèces de *Trachemys scripta* : *T. s. scripta* (bande et tache jaune derrière l'œil) et *T. s. troostii* (bande jaune à orangée derrière l'œil). Il existe d'autres espèces de trachémydes, qui sont localisées en Amérique du Sud ou en Amérique Centrale.

**Récupération en Languedoc-Roussillon :**

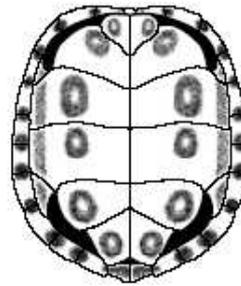
Tortue Passion, Vergèze (Gard)  
La Cistude, Combaillaux (Hérault)

olive with yellow stripes  
olive avec rayures jaunes  
olivo con bandas amarillas

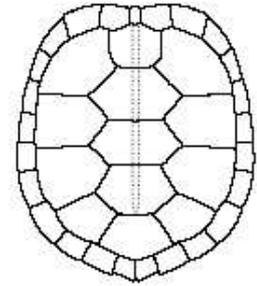
olive to brown with variable yellow markings  
olive à brun avec marques jaunes variables  
olivo a café con marcas amarillas variables



red, orange or yellow  
rouge, orange ou jaune  
rojo, anaranjado o amarillo



yellow (pattern variable)  
jaune (patron variable)  
amarillo (diseño variable)

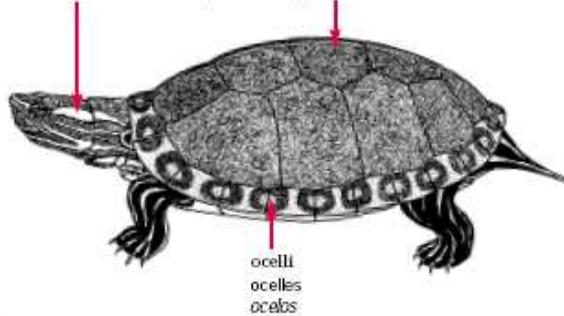


 *Trachemys scripta elegans*

Autres Trachemys

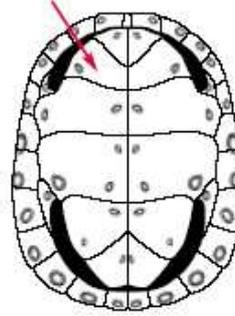
black bordered yellow stripes  
rayures jaunes à bordure noire  
bandas amarillas con borde negro

gray to brown  
gris à brun  
gris a café

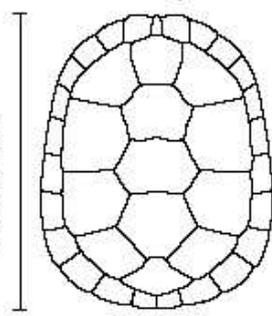


ocelli  
ocelles  
ocelos

yellow (variable pattern)  
jaune (patron variable)  
amarillo (diseño variable)



sometimes with a weak keel  
parfois avec une faible carène  
a veces con una quilla débil

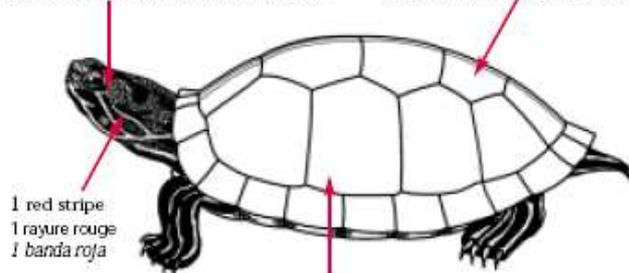


 *Trachemys decorata*

See also / Voir aussi / Véase también, *Trachemys stejnegeri* 56

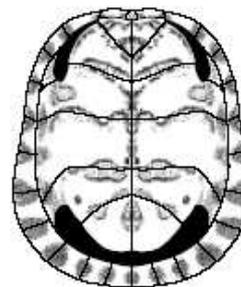
gray to olive with cream to yellow stripes  
gris à olive avec rayures crème à jaunes  
gris a olivo con bandas crema a amarillas

gray, brown, olive or black (with yellow streaks in juv.)  
gris, brun, olive ou noir (avec rayures jaunes chez les juv.)  
gris, café, olivo o negro (con bandas amarillas en los juv.)

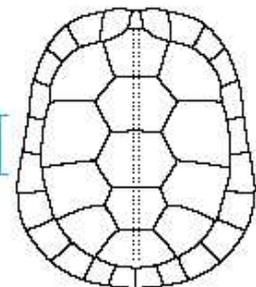


1 red stripe  
1 rayure rouge  
1 banda roja

rows or rugosities  
rangées de rugosités  
hilas de rugosidades

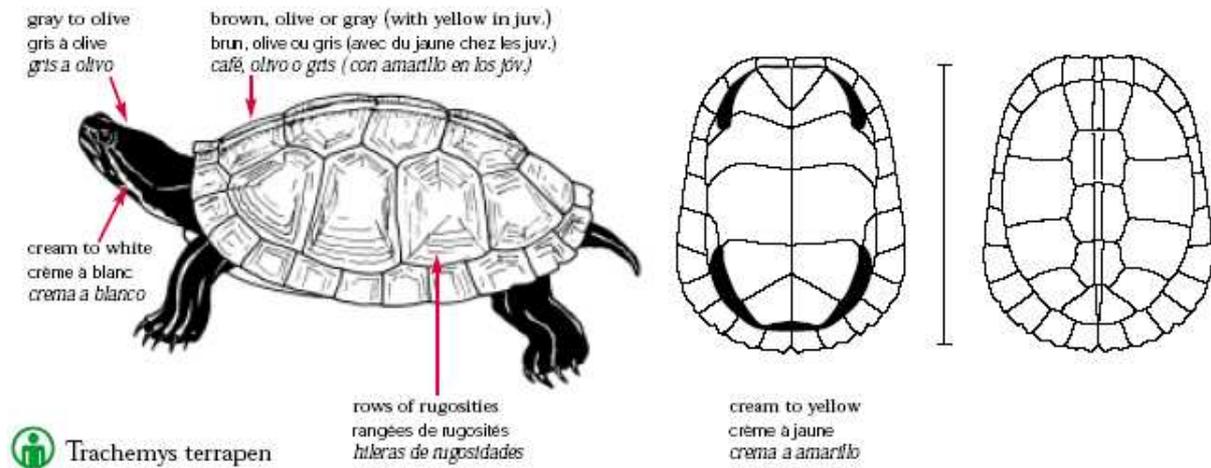


yellow with or without pattern  
jaune avec ou sans patron  
amarillo con o sin diseño



may be more serrated  
peut être plus dentelée  
puede ser más aserrado

 *Trachemys stejnegeri*



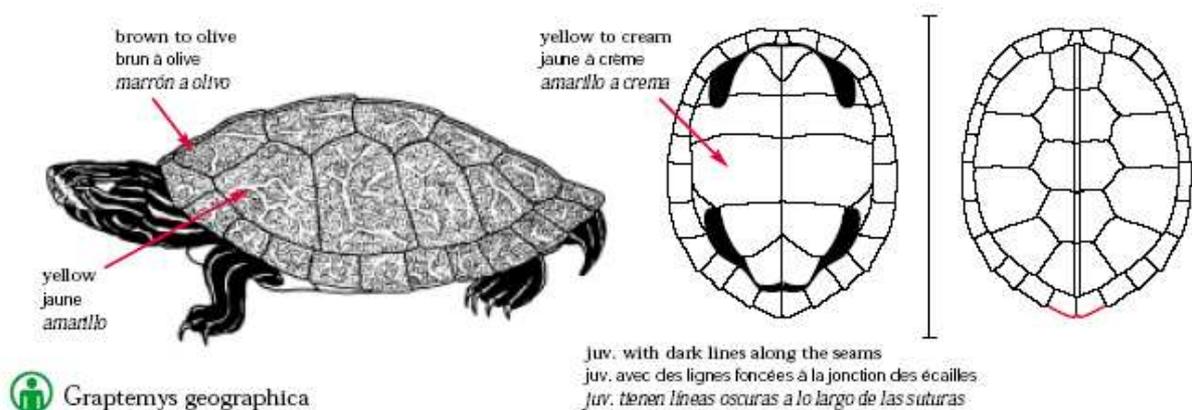
## Graptemydes

*Graptemys sp.*

Règne	Phylum	Classe	Ordre	Famille
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	EMYDIDAE

Les graptémydes sont des tortues américaines, originaires pour la plupart du même milieu que les tortues de Floride. Il en existe de nombreuses espèces, souvent très différentes les unes des autres, ayant toutes pour point commun une carène centrale dentelée, plus ou moins marquée (parfois disparue chez les adultes). Plusieurs espèces présentent des épines vertébrales (2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> vertébrales). Leur plastron s'orne souvent de graphismes réguliers évoquant des cartes de géographie. Elles ont une taille assez réduite, et leur peau est marquée de lignes ou de points jaunes sur fond foncé.

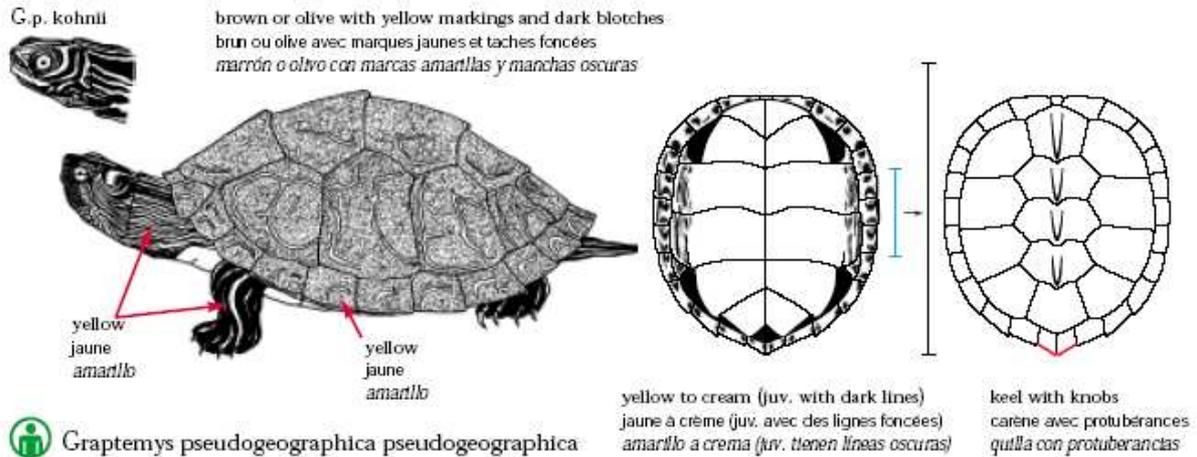
### 1. *Graptemys geographica*



Sa carène est peu marquée et sans épine dorsale. Les marginales postérieures sont dentelées. La dossière est marron-olivâtre, avec des dessins peu marqués composés de fines bandes marron entourées de noir. Le plastron est blanc à jaune chez les adultes. La mâchoire

supérieure est sans encoche. La peau est parcourue de lignes noires et jaunes vives. Les femelles sont plus grosses, avec une tête plus grosse et une dossière très arrondie. Les juvéniles possèdent des épines dorsales qui s'atténuent avec l'âge.

## 2. Graptemys pseudogeographica



Il existe deux sous-espèces : *pseudogeographica* et *kohnii*.

Sa carène est peu développée, les marginales postérieures sont dentelées. La carapace est de couleur olivâtre avec dessins ovales orangés sur les pleurales. Le plastron est blanc crème à jaune. La peau est sombre, avec de fines lignes jaunes sur les membres et le cou. La sous-espèce *kohnii* possède un iris très blanc, aisément identifiable.

## Pseudémydes

*Pseudemys* sp.

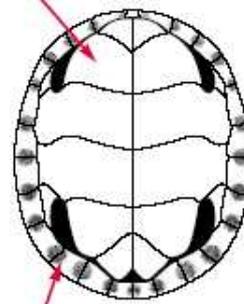
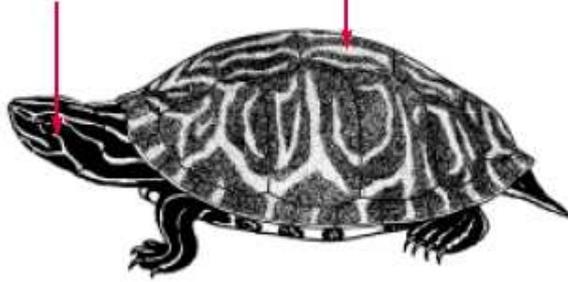
Règne	Phylum	Classe	Ordre	Famille
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	EMYDIDAE

Les Pseudémydes vivent dans la partie sud-est des Etats-Unis et le nord-est du Mexique. Elles sont parfois appelées tortues hiéroglyphes, du fait des motifs très colorés de leur carapace. Elles peuvent atteindre 400 mm chez *P. concinna*. Elles présentent toutes de larges bandes jaunes sur le cou. Les pattes et le plastron sont ornés de motifs évoquant des graphes anciens. La tête est petite, le nez plat. Les juvéniles sont ronds, avec une carène importante. En comparaison des autres « tortues de Floride », elles sont moins aquatiques et passent moins de temps à se thermoréguler. Les adultes sont nettement herbivores.

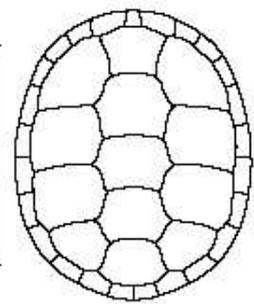
Y-shaped yellow mark  
marque jaune en forme de Y  
marca amarilla en forma de Y

brown with yellow markings  
brun avec marques jaunes  
café con manchas amarillas

yellow  
jaune  
amarillo



dark spots  
taches foncées  
manchas oscuras



juv. with keel  
juv. avec carène  
jóv. con quilla

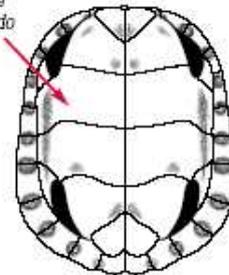
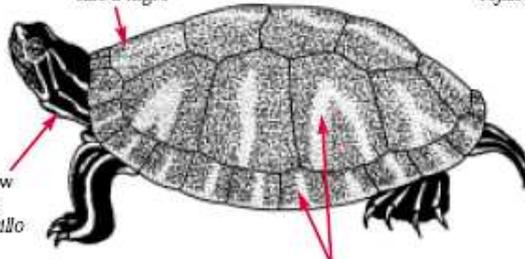


*Pseudemys floridana*

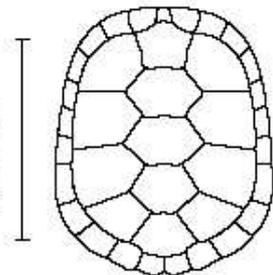
brown to black  
brun à noir  
café à negro

reddish to orange  
rougeâtre à orange  
rojizo a anaranjado

yellow  
jaune  
amarillo



juv. with marks along the seams  
juv. avec des marques à la jonction des écailles  
jóv. tienen manchas a lo largo de las suturas



*Pseudemys rubriventris*

## *Tortue serpentine*

*Chelydra serpentina* (Bocourt, 1868)



Règne	Phylum	Classe	Ordre	Famille
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	CHELYDRIDAE

**TRAITS CARACTERISTIQUES** : 3 carènes (« crêtes » osseuses) sur la carapace, protubérances sur chaque écaille, marginales très dentelées. Carapace brune à olivâtre, voire noir. Plastron réduit, cruciforme, jaunâtre. Zones temporales et arrière du crâne recouverts d'écailles plates. Museau conique, pointu, mâchoire supérieure en crochet. Mâchoires puissantes. Barbillons sur le menton. Queue longue, d'aspect crocodilien. Pattes robustes, palmées, grandes griffes.

**TAILLE DE LA CARAPACE** : jusqu'à 55 cm

**POIDS ADULTE** : jusqu'à 60 kg

**FECONDITE** : 10-83 œufs par ponte ( $\mu = 30$ ), 1 ponte par an.

**JEUNE A LA NAISSANCE** : ~30 mm.

**REGIME ALIMENTAIRE** : omnivore à tendance carnassière

*Chelydra serpentina* est originaire de l'est de l'Amérique du Nord. Elle est très adaptative et largement répartie sur son milieu d'origine. Elle consomme insectes, crustacés, poissons, tortues, mollusques, vers, amphibiens, serpents et oiseaux (plus de 1000 kg par an). Elle est mal vue par l'homme, qui voit en elle un animal vorace, nuisible et dangereux, et est chassée pour sa relative dangerosité et sa chair, qui sert à la confection de soupe. Bien qu'en forte diminution, ses populations ne sont pas en danger. Elle est vendue à des collectionneurs ou ramenée par des touristes alors que sa taille est encore réduite. Lorsqu'elle grossit, les propriétaires relâchent souvent l'animal dans la nature. Comme toutes les tortues, elle est interdite à la vente en France, sauf autorisation spéciale et certificat d'aptitude.

**Attention** : cette tortue est potentiellement dangereuse ! Sa mâchoire peut facilement sectionner un doigt.

## ***Tortue alligator***

*Macrochelys temminckii* (Harlan, 1835)



Règne	Phylum	Classe	Ordre	Famille
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	CHELYDRIDAE

**TRAITS CARACTERISTIQUES :** 3 carènes (« crêtes » osseuses) sur la carapace. Dossières dentelées (surtout les marginales arrière). Carapace brun foncé, gris foncé ou noirâtre, fréquemment recouverte d'algues. Plastron réduit, cruciforme, grisâtre marbré de sombre. Tête large, bec pointu. Excroissance rouge, vermiforme et mobile au fond de la gorge qui sert d'appât pour les poissons. Incapable de rentrer sa tête dans sa carapace. Peau grise, brune ou jaune. Queue longue (autant que la carapace), crocodilienne.

**TAILLE DE LA CARAPACE :** jusqu'à 80 cm

**POIDS ADULTE :** jusqu'à 110 kg

**FECONDITE :** 40 œufs par ponte.

**REGIME ALIMENTAIRE :** omnivore (poissons, crustacés, mollusques, serpents, petits alligators, amphibiens, petits mammifères, tortues, végétaux aquatiques, graines, fruits)

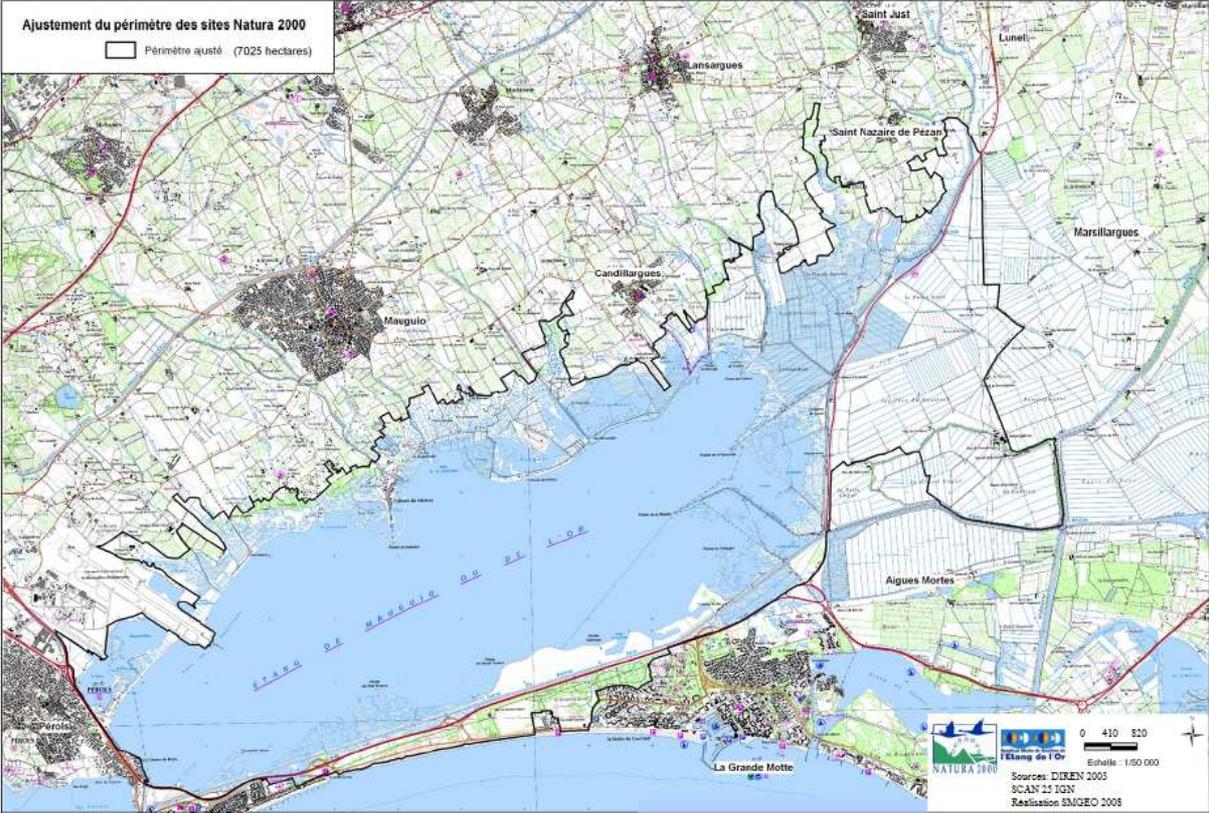


La tortue alligator est l'unique représentante de son genre. Strictement aquatique, elle ne sort de l'eau que pour pondre. Elle habite les marais, bayous, lacs, canaux et rivières profondes du sud-est de l'Amérique du Nord, appréciant particulièrement les eaux vives et les fonds bourbeux. Elle tolère l'eau saumâtre et même salée, comme l'atteste la présence fréquente de balanes sur sa carapace (certains spécimens ont même été retrouvés à Port-Cros).

Classée vulnérable par l'IUCN, la tortue alligator n'a pourtant pas de prédateur naturel. Cependant ses œufs sont souvent détruits par les rats-laveurs, et l'exploitation humaine (viande et soupe) par le passé a considérablement réduit ses populations.

**Attention** : cette tortue est potentiellement dangereuse ! Sa mâchoire peut facilement sectionner un doigt, et ses morsures s'infectent facilement.

**Annexe II : contour de la zone Natura 2000 de l'étang de l'Or.**



**Annexe III : fiches d'identification des tortues à tempes rouges capturées**

**Tortue 1 – Etang de l'Or**

Numéro d'identification : 1

Date de première capture : 19/06/09

Site de première capture : Tartuguière

Nombre de captures : |

Longueur de la carapace : 95 mm



**Genre / espèce :**

*Trachemys scripta elegans*

**Sexe :**            Femelle

**Âge :**                Jeune



**Observations diverses :**

Très petit spécimen → juvénile, reproduction confirmée dans les environs

**Tortue 2 – Etang de l'Or**

Numéro d'identification : 2

Date de première capture : 16/06/09

Site de première capture : Canal de Lunel

Nombre de captures : |

Longueur de la carapace : 155



**Genre / espèce :**

*Trachemys scripta elegans*

**Sexe :**

Femelle



**Âge :**

Adulte

**Observations diverses :**

Animal craintif, la plupart des photos ont été prises avec la tête rentrée. Détermination du sexe par les griffes et le plastron, queue non sortie.

**Tortue 3 – Etang de l'Or**

Numéro d'identification : 3

Date de première capture : 16/06/09

Site de première capture : Canal de Lunel

Nombre de captures : |

Longueur de la carapace : 121 mm



**Genre / espèce :**

*Trachemys scripta elegans*

**Sexe :** Femelle



**Âge :** Jeune

**Observations diverses :**

Détermination du sexe par les griffes et le plastron, queue non sortie.

**Tortue 4 – Etang de l'Or**

Numéro d'identification : 4

Date de première capture : 16/06/09

Site de première capture : Canal de Lunel

Nombre de captures : |

Longueur de la carapace : 150 mm



**Genre / espèce :**

*Trachemys scripta elegans*

**Sexe :** Femelle

**Âge :** Adulte



**Observations diverses :**

Détermination du sexe par les griffes et le plastron, queue non sortie.

**Tortue 5 – Etang de l'Or**

Numéro d'identification : 5

Date de première capture : 16/06/09

Site de première capture : Canal de Lunel

Nombre de captures : |

Longueur de la carapace : 130 mm



**Genre / espèce :**

*Trachemys scripta elegans*

**Sexe :** Femelle

**Âge :** Adulte



**Observations diverses :**

Détermination du sexe par les griffes et le plastron, queue non sortie.

**Tortue 6 – Etang de l'Or**

Numéro d'identification : 6

Date de première capture : 17/06/09

Site de première capture : Canal de Lunel

Nombre de captures : |

Longueur de la carapace : 128 mm



**Genre / espèce :**

*Trachemys scripta elegans*

**Sexe :**        Femelle

**Âge :**         Jeune



**Observations diverses :**

**Tortue 7 – Etang de l'Or**

Numéro d'identification : 7

Date de première capture : 09/07/09

Site de première capture : Etang de Bénézet

Nombre de captures : |

Longueur de la carapace : 142 mm



**Genre / espèce :**

*Trachemys scripta elegans* (mélanisation)



**Sexe :** Mâle

**Âge :** Vieil adulte

**Observations diverses :**

Yeux abimés, blancs, individu aveugle ?

Stries marron clair au lieu de jaune ou rouge sur la peau

Taches jaunes sur les marginales, carapace noire

« ocelles » sur les écailles 1, 2, 4 et 7 du plastron (bleu-noir sur jaune) et motif quasi-continu sur le reste du plastron

**Tortue 1 – Etangs palavasiens**

Numéro d'identification : 1

Date de première capture : 23/06/09

Site de première capture : Etang du Méjean

Nombre de captures : 1

Longueur de la carapace : 180 mm



**Genre / espèce :** *Trachemys scripta elegans*

**Sexe :** Mâle

**Âge :** Adulte



**Observations diverses :**

**Tortue 2 – Etangs palavasiens**

Numéro d'identification : 2

Date de première capture : 25/06/2009

Site de première capture : Etang du Méjean

Nombre de captures : 2

Longueur de la carapace : 205 mm

**Genre / espèce :** *Trachemys scripta elegans*



**Sexe :** Femelle

**Âge :** Adulte



**Observations diverses :**

**Tortue 3 – Etangs palavasiens**

Numéro d'identification : 3

Date de première capture : 25/06/2009

Site de première capture : Etang du Méjean

Nombre de captures : 2

Longueur de la carapace : 100 mm



**Genre / espèce :** *Trachemys scripta elegans*

**Sexe :** Femelle

**Âge :** Immature



**Observations diverses :**

2 stries de croissance observées.

**Tortue 4 – Etangs palavasiens**

Numéro d'identification : 4

Date de première capture : 26/06/2009

Site de première capture : Etang du Méjean

Nombre de captures : 1

Longueur de la carapace : 230 mm



**Genre / espèce :** *Trachemys scripta elegans*

**Sexe :** Femelle

**Âge :** Adulte



**Observations diverses :**

**Tortue 5 – Etangs palavasiens**

Numéro d'identification : 5

Date de première capture : 10/07/2009

Site de première capture : Etang du Méjean

Nombre de captures : |

Longueur de la carapace : 285 cm

**Genre / espèce :** *Trachemys scripta elegans*

**Sexe :** Femelle

**Âge :** Adulte

**Observations diverses :**

Photographies perdues.

Annexe IV : photographies de tortues autochtones

*Emyde lépreuse (Mauremys leprosa)*



*Cistude d'Europe (Emys orbicularis)*

