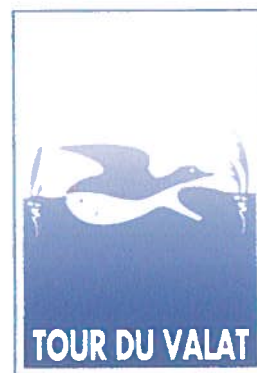


Licence professionnelle  
« Métiers du diagnostic  
de la gestion et de la  
conservation des milieux  
naturels »  
(2015-2016)

Université Bourgogne  
Franche Comté  
UFR Sciences et  
Techniques



## Suivi démographique à long terme d'une population de Cistudes d'Europe (*Emys orbicularis*) en Camargue, France



*Rapport soutenu le vendredi 02 septembre 2016*

Par Romain Lengagne  
romain-lengagne@hotmail.fr

Tuteur de stage :  
Thibault Powolny  
Chercheur-enseignant

Maître de stage :  
Anthony Olivier  
Garde technicien

## Remerciements

L'aboutissement de ce rapport et de ce stage n'aurait pas pu être possible sans l'aide de nombreuses personnes. Pour cela, je voudrai remercier sincèrement :

Mon maître de stage Anthony Olivier pour son encadrement et sa bonne humeur quotidienne durant toute la période de ce stage. Merci pour les nombreuses relectures de ce rapport et pour le morceau de Norvège.

Mon tuteur universitaire Thibaut Powolny pour ces conseils.

Les stagiaires qui ont sués sur le terrain : Lucie, Maxime PNR, Sophie, Nathan, Sarah, Manuel, Hadrien Chewbacca, James, Béatriu, Erika.

Lucie Gabriele pour ses compétences en SIG, sa gaieté et la noix de jambon.

Cyril le garagiste pour toutes les fois où il a su rafistoler, raccommoder, réparer ma voiture de terrain.

Enfin toutes les Cistudes d'Europe de la Tour pour avoir accepté de se laisser capturer pour cette étude et de m'avoir tenu compagnie presque chaque journée de terrain.



## Table des matières

Introduction . . . . .	1
Partie I	
1- Tour d'horizon . . . . .	3
2- Organisation salariale . . . . .	4
3- Contexte mésologique de la Camargue . . . . .	4
4- La Cistude d'Europe, <i>Emys orbicularis</i> . . . . .	4
5- Mes activités et les résultats à atteindre . . . . .	5
6- Collaborations . . . . .	6
Partie II	
1- Matériel et méthodologie . . . . .	7
1-1- Capture des cistudes . . . . .	7
1-1-1- Zones d'échantillonnage . . . . .	7
1-1-2- Méthode de capture . . . . .	8
1-2- Marquage et biologie de la reproduction . . . . .	9
1-2-1- Le marquage des cistudes . . . . .	9
1-2-2- Codages et prises de mesure biométrique . . . . .	10
1-2-3- Détermination de l'âge des individus . . . . .	11
2- Résultats . . . . .	12
2-1- Effort de piégeage et bilan des captures . . . . .	12
2-2- Sex-ratio de la population adulte . . . . .	14
2-2-1- Résultat en fonction des sites de capture . . . . .	14
2-2-2- Variation du sex-ratio sur le long-terme . . . . .	14
2-3- Âge-ratio . . . . .	15
2-3-1- Résultat en fonction des sites . . . . .	15
2-3-2- Evolution de l'âge-ratio sur le long-terme . . . . .	15
2-4- Dispersion . . . . .	15
3- Discussion . . . . .	16
Conclusion . . . . .	20
Annexes	



## Introduction

Un point chaud de biodiversité, plus communément désigné sous le terme anglophone de « biodiversity hotspot », est une région abritant une richesse spécifique importante pour un taux d'endémisme élevé, et qui est particulièrement menacée par l'activité humaine (Myers 1999). Le bassin méditerranéen est un de ces hotspots (Myers 1999), qui a connu un important développement des activités humaines et dont l'impact de ces dernières sur les écosystèmes s'est montré important (Médail et Quézel 1999).

Parmi ces écosystèmes, ce sont les zones humides qui subissent actuellement les plus fortes pressions anthropiques (Maughan et al. 2014). Etant l'une des plus grandes zones humides du bassin méditerranéen, la Camargue est devenue une zone de conservation prioritaire pour la biodiversité au niveau mondial.

Afin de lutter contre la dégradation des milieux naturels et leurs biodiversités, l'état français a lancé de nombreuses initiatives au niveau national. Ainsi, des plans nationaux d'action (PNA) ont été établis afin de pallier aux menaces pesant sur les espèces les plus menacées en définissant les actions nécessaires à leur conservation et restauration.

Ces plans de gestions reposent en amont sur l'analyse de l'écologie et de la biologie des populations de ces espèces menacées. Mieux connaître le fonctionnement des populations, leur dynamique et leur structure, permet de mettre en place des plans de gestions plus efficaces et d'améliorer la conservation.

Ainsi, un PNA a été mis en place en 2011 en faveur de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) (Thienpont 2010). Largement présente en Camargue, cette dernière est malgré tout impactée par de nombreuses pressions. La disparition et la dégradation de ses habitats aquatiques et terrestres, la noyade dans les engins de pêche, le curage du réseau hydraulique à des époques inadaptées, la pollution des eaux, les prélèvements directs, la mortalité due au trafic routier et la compétition avec les espèces introduites envahissantes (Olivier 2002, Olivier et al. 2008, Gauthier-Clerc et al. 2011, Olivier et Cheylan 2013) sont autant de menaces qui pèsent sur cette espèce dans le delta.

La Camargue est l'une des principales zones humides en France où subsistent des noyaux importants de population de cistudes (Olivier et *al.* 2008). Il est donc primordial de les conserver ainsi que de suivre ces populations. Pour ce faire, un programme de capture marquage recapture (CMR\* cf. table des abréviations) a été mis en place par la Tour du Valat sur son domaine. Cette étude à long terme a permis d'améliorer les connaissances sur les modes de vie de cette espèce en Camargue, de suivre les tendances démographiques des populations au fil des années, et ainsi de permettre sa sauvegarde (Olivier 2002). Pour se faire une multitude d'analyses et de recherches (Ficheux 2013) sont menées pour comprendre les paramètres environnementaux nécessaires à sa préservation. Aujourd'hui plus de mille deux cent cistudes sont marquées et les captures se poursuivent chaque année selon le même protocole.

Durant ce stage, j'ai eu pour responsabilité de poursuivre ce suivi à long terme. J'ai donc réalisé la capture, le marquage et la recapture des individus dans les marais et canaux de la Tour du Valat, tout en collectant des variables environnementales. L'objectif de ce travail est d'acquérir les données pour calculer la taille de deux noyaux de populations suivies depuis maintenant deux décennies et permettre d'estimer *in fine* les taux de survie. Dans ce rapport, nous analyserons les principaux paramètres de structure de populations (sex-ratio, âge-ratio, dispersion) et les comparerons avec les données des années antérieures. Cette démarche nous permettra de mettre à jour nos connaissances sur les tendances démographiques des populations établies sur le domaine de la Tour du Valat.

## Partie I :

### 1- Tour d'horizon

Institut de recherche privé, la Tour du Valat (<http://www.tourduvalat.org/>) fut créée en 1954 par le célèbre naturaliste Luc Hoffmann qui a aussi cofondé le World Wildlife Fund (WWF) et est à l'origine de la convention de Ramsar. Depuis 1978, la Tour du Valat est une fondation à but non lucratif reconnue d'utilité publique. La mission qu'elle s'est fixée est d'arrêter la perte ainsi que la dégradation des zones humides méditerranéennes et de protéger leurs ressources naturelles, afin de les restaurer et de promouvoir leur utilisation rationnelle.

Le domaine de la Tour du Valat est situé en plein cœur du Parc Naturel Régional de la Camargue, à proximité de l'embouchure du Rhône. Ce domaine s'étend sur 2600 ha dont 1844 ha sont classés en Réserve Naturelle Régionale. Une

remarquable mosaïque de milieux naturels caractéristiques de la Camargue est représentée dans la Réserve Naturelle Régionale, notamment des habitats rares et menacés comme les mares temporaires, les sansouïres\* (\*cf. glossaire) ainsi que les montilles\*. On retrouve dans ces différents biotopes une importante diversité faunistique et floristique dont de nombreuses espèces protégées.



Figure 1 : Localisation de la Tour du Valat

En raison de son investissement dans la protection et la sauvegarde des zones humides, la Tour du Valat a une reconnaissance internationale dans le domaine de la conservation de la nature. Elle travaille avec des acteurs qu'ils soient internationaux, nationaux ou locaux. S'élevant à 5 347 000 euros en 2015, 62,2% du budget annuel est consacré aux programmes scientifiques.

## 2- Organisation salariale

Une soixantaine de salariés interviennent dans tout le bassin méditerranéen. Ils entretiennent de nombreuses collaborations avec différents organismes, ce qui leur permet de réaliser des programmes de recherche sur les zones humides à la fois en France métropolitaine ainsi que dans d'autres pays méditerranéens comme la Turquie, l'Espagne ou les pays du Maghreb.

Les équipes techniques sont réparties au sein de trois pôles d'études :

- Le département de la **conservation des espèces**
- Le département de la **conservation des écosystèmes**
- Le département **observatoire des zones humides méditerranéennes**

Faisant partie du département de la conservation des espèces, l'équipe dont je fais partie a pour rôle de trouver des solutions aux problèmes de conservation impliquant des espèces des zones humides méditerranéennes. La connaissance scientifique est ici le pilier majeur permettant de répondre aux objectifs de conservation.

## 3- Contexte mésologique de la Camargue

Unique delta français de cette ampleur, la Camargue fut façonnée par le Rhône et sa rencontre avec la mer méditerranée. Pour coloniser cet espace sauvage, l'Homme a donc créé de nombreux aménagements. Ainsi, au 18<sup>ème</sup> siècle les deux bras du Rhône furent totalement endigués afin de protéger les habitants et les terres agricoles des crues. La création de la « digue à la mer » en 1856, a permis d'empêcher les eaux salées de remonter dans les terres. Enfin, pour éviter que ces terres ne deviennent un désert salé et pour y développer l'agriculture, tout un réseau de pompes et de canaux furent aménagés pour amener l'eau douce du Rhône dans les terres.

## 4- La Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*

Tortue d'eau douce, la cistude est caractérisée par sa petite taille et les taches jaunes qui ponctuent son corps et sa dossière. En Camargue, les mâles adultes pèsent en moyenne 500 grammes pour une dossière d'environ 15 cm. Plus grandes, les femelles peuvent peser jusqu'à 1 kg et mesurer jusqu'à 20 cm de dossière (Olivier 2002). Chez cette espèce le sexe est généralement facile à discerner : le plastron des femelles est plat, alors que celui des mâles est

concave. Second critère de différenciation sexuelle : la couleur de l'iris. Il est toujours jaune pour les femelles et peut être jaune, orange ou brun pour les mâles quand ils ont atteint la maturité sexuelle. Enfin la queue des mâles est plus courte et large que celle des femelles.

Les cistudes hibernent d'octobre à mars en s'enfouissant sous l'eau dans la végétation. En Camargue, sa période d'activité commence à partir de fin février / début mars (Olivier 2002). Prédateur carnivore opportuniste ayant un régime alimentaire varié, elle se nourrit principalement, en Camargue, d'Ecrevisses de Louisiane (*Procambarus clarkii*), de gastéropodes et de coléoptères (Ottonello 2005).

La Cistude a connu le triste record de la plus forte régression en Europe de 1970 à 1990 chez les reptiles (Servan 2000). De fait, elle cumule les statuts de protection au titre de l'annexe II de la Convention de Berne (espèce strictement protégée) et également des annexes II et IV de la Directive européenne « Habitats » (espèce animale d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ainsi qu'une protection stricte). En France, elle est protégée au titre de l'article II de l'arrêté du 19/11/2007 (spécimen et milieu de vie protégée).

## **5- Mes activités et les résultats à atteindre**

Ma principale mission consista à capturer les cistudes sur deux sites d'études principaux selon le protocole d'échantillonnage établi en 1997.

L'installation et le relevé journalier des pièges dans les marais et les roubines étaient les tâches les plus difficiles que j'ai eu à mener. Les piqûres de moustiques, les fortes chaleurs et le déplacement en waders\* sont les trois conditions qui ont rendu mon travail de terrain pénible.

Une fois une cistude en main, je devais réaliser une série de mesures biométriques. Ayant déjà eu l'occasion de réaliser de nombreuses manipulations, notamment sur tortues marines, oiseaux et mammifères, au cours de mes expériences naturalistes antérieures, cette partie manipulation ne m'a posé aucune difficulté (cf. annexe I - Autoévaluation de mes compétences). De plus, la cistude est une espèce plutôt calme et aisée à manipuler.

Lorsque je capturais un individu non marqué, je le marquais à l'aide d'une lame de scie à métaux au niveau des écailles marginales selon un codage prédéfini.

Après la phase de terrain, je saisisais mes données manuscrites sur Access et Excel. Je n'ai eu aucun problème à manipuler ces bases de données. De plus, l'initiation à l'utilisation d'Access lors de notre formation à Besançon m'a permis de mieux appréhender le fonctionnement de cet outil.

Les résultats attendus sont en premier lieu d'obtenir le jeu de données qui permettra de calculer la taille des noyaux de population de cistudes suivies. L'échantillonnage permet également d'obtenir des données sur la structure de la population (sex-ratio, âge-ratio) et les échanges entre noyaux de populations. En comparant nos résultats avec ceux des années précédentes, nous pourrions évaluer la tendance de ces populations.

## **6- Collaborations**

Durant mon stage, j'ai eu l'opportunité de participer à plusieurs collaborations entre la Tour du Valat et des organismes extérieurs. Des journées de terrains communes se sont déroulées avec des chargés de missions de la RNN\* de Chérine (Brenne) et du PNR\* de Camargue qui mènent également des travaux sur la cistude. Ces rencontres ont été enrichissantes car nous avons pu comparer nos techniques de capture, de marquage ou encore de prise de mesures biométriques sur cette espèce.

Nous avons également collecté des extrémités de griffes de Cistudes pour François Brischoux, chercheur au CNRS\* à Chizé qui mène une étude écotoxicologique sur la contamination des cistudes par le mercure en comparant plusieurs populations. Ma mission consistait à prélever et collecter des échantillons d'extrémités de griffes sur un panel d'individus variés en fonction de l'âge, du sexe et du site puis à enregistrer ces données dans un tableur Excel.

Une dernière collaboration est conduite dans le cadre de la thèse vétérinaire de Lillian Biot (Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse). Cette thèse a pour but de déterminer l'origine et les impacts d'une pathologie encore inconnue s'attaquant à la carapace des cistudes. Ici, mon rôle était de détecter la présence de lésions, de définir leurs répartitions, l'extension et la sévérité de ces lésions, puis de saisir l'ensemble des données dans un tableur Excel propre à cette étude épidémiologique. Ayant commencé cette année, nous n'avons pas encore de résultats pour ces deux dernières études.

## **Partie II :**

### **1- Matériel et méthodologie**

#### **1-1- Capture des cistudes**

La période d'échantillonnage s'étend de mi-avril à mi-août pendant la principale phase d'activités des cistudes. Principalement capturées à l'aide de verveux, les cistudes sont aussi capturées plus ponctuellement à la main. Le piégeage se déroule généralement du lundi au vendredi, alternativement une semaine sur deux dans chacun des deux principaux sites d'étude. Le relevé des pièges est réalisé quotidiennement dans la matinée. La cistude étant une espèce protégée en France depuis 1976 par la loi sur la protection de la nature (n° 76-629), sa capture nécessite une autorisation administrative (cf. annexe II).

#### **1-1-1- Zones d'échantillonnage**

A partir d'observations et de prospections de l'ensemble des milieux aquatiques du domaine de la Tour du Valat, deux sites tests ont été sélectionnés en 1997 pour étudier la démographie de cette espèce. Ils sont distants l'un de l'autre d'un kilomètre.

Le premier, l'Esquineau couvre une superficie totale de 125 hectares. Il est composé de différents types de milieux répartis en mosaïque dont 8050 mètres de canaux d'irrigation et 12.6 ha de marais semi-permanents servant d'habitat aquatiques aux cistudes. Une pelouse d'une superficie de 27 ha fournit un excellent terrain de ponte. Ce site comprend l'allée Ouest, le marais de l'Esquineau, le marais des iris, la roubine CNRS ainsi que la roubine Esquineau Nord. La population présente est plus importante que celle du second site. Entre 10 et 15 verveux sont installés en début de saison, avant que le marais de l'Esquineau ne s'assèche (cf. figure 2). Une fois le marais à sec, les pièges sont posés dans la roubine Esquineau Nord ainsi que dans la roubine CNRS. La distance moyenne entre chaque station de piégeage est de 191 m ( $\pm 144$ m).

Le second, le site des Faïsses, est d'une superficie approximative de 100 hectares. Il est composé de 2940 mètres de roubines de drainage et de 4 ha de marais permanents. Une pelouse d'environ 30 ha sert de lieu de ponte. Le marais des Garcines, le clos des Faïsses et Moncanard représentent le site des Faïsses. Sur ce site, la population de cistude est moins nombreuse que sur celle de

l'Esquineau. Situés en moyenne à 179 mètres ( $\pm 39\text{m}$ ) de distance les uns des autres, les verveux sont essentiellement placés dans des roubines.

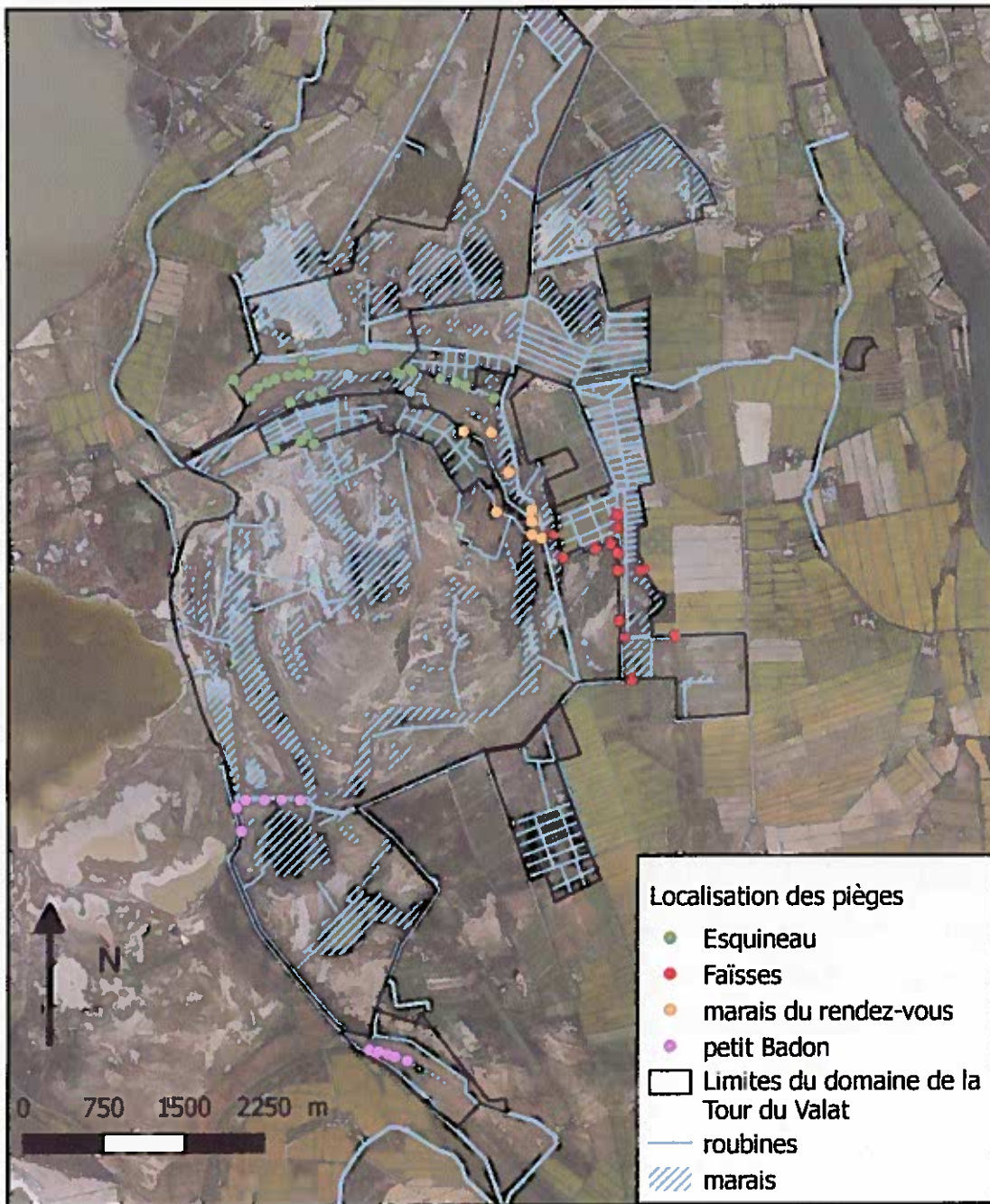


Figure 2 : Localisation des pièges et des sites de piégeages sur le site d'étude.

### 1-1-2- Méthode de capture

L'étude réalisée par Olivier (2002) entre 1997 et 2002 montre que les pièges les plus performants pour la capture des cistudes en Camargue sont les verveux (ou ganguis). Ces filets sont constitués de deux chambres et d'un ou deux rabats (ou ailes) à l'entrée du piège. On utilise un verveux simple, ayant uniquement une aile centrale dans les marais. Les verveux doubles sont utilisés dans les roubines,

afin de pouvoir obstruer intégralement la roubine grâce aux deux ailes latérales (cf. figure 3).

Au contact du filet, les cistudes vont se diriger vers la première chambre. Cette dernière est équipée à son entrée d'un rebord en filet qui empêche théoriquement les individus de ressortir une fois entrés. Afin d'éviter que les cistudes ne se noient, la seconde chambre est partiellement émergée pour que les individus puissent respirer une fois à l'intérieur du dispositif. Les cistudes sont capturées dans les verveux soit au cours de leurs déplacements aquatiques, soit car elles sont attirées par les proies potentielles également piégées dans le verveux (*Procambarus clarkii*, ichtyofaune, grenouilles vertes,...).

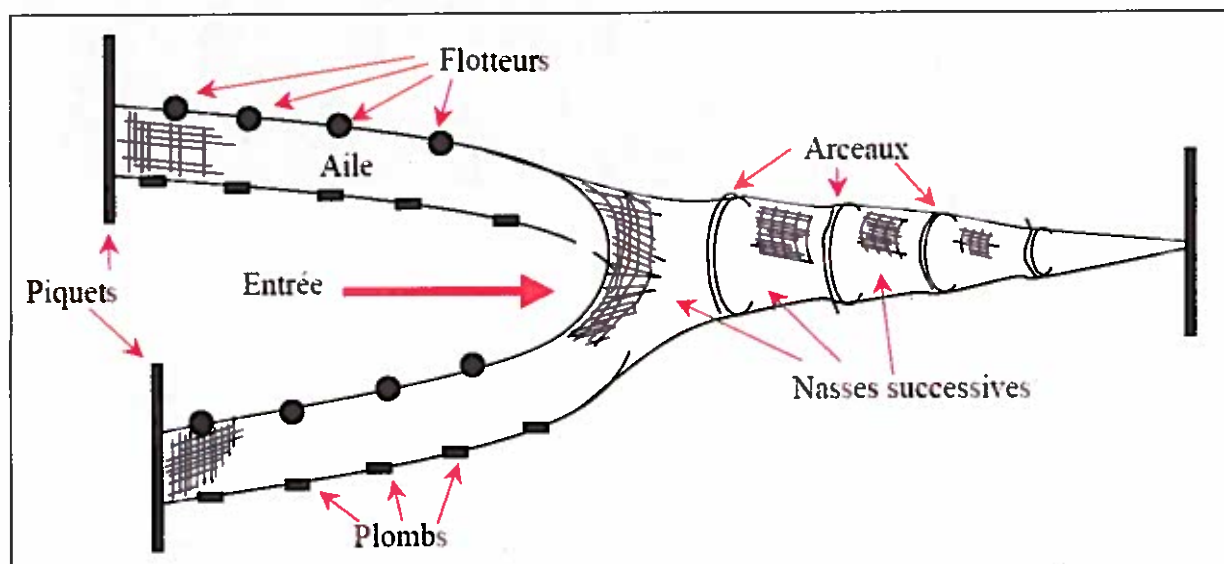


Figure 3 : Schéma d'un verveux à double rabats (Millair 2006).

## 1-2- Marquage et biologie de la reproduction

### 1-2-1- Le marquage des cistudes

Le marquage des cistudes a débuté en 1976 à la Tour du Valat: 76 cistudes ont été marquées de cette date jusqu'en 1996 (Olivier 2002). Un véritable suivi scientifique s'est engagé en 1997 et se poursuit depuis. Le marquage est un outil très précieux pour réaliser le suivi démographique de cette espèce longévive. La méthode de marquage par incision des écailles marginales a été mise au point par Cagle (1939). Aucun problème de gêne ou de mortalité pour les individus marqués n'est engendré par cette méthode très ancienne. Aujourd'hui, certaines cistudes marquées en 1976 sont toujours recapturées.

La carapace de la tortue est composée essentiellement de kératine. De petites incisions y sont donc pratiquées à l'aide d'une scie à métaux (cf. figure 4). Lorsqu'une cistude non marquée est capturée, elle est systématiquement marquée. Ce sont généralement de jeunes individus qui ont entre 1 et 5 ans qui ne sont pas marqués, mais il y a également quelques individus adultes, dans de très nombreux cas des mâles, qui ne sont pas encore individualisés. Il s'agit généralement de cistudes provenant d'un autre noyau de population en phase de dispersion (Ficheux 2013, Fuentes et Olivier 2016).



Figure 4 : Marquage d'un individu (Renaudin M.).

Les recaptures permettent de suivre l'individu année après année. S'il est régulièrement recapturé, il est possible de connaître avec une assez grande précision ses déplacements, ses variations de taille, son poids, son état physique (usure des griffes et du plastron, queue coupée, etc) et d'estimer les taux de survie. Ce travail permet également de calculer annuellement des estimations de tailles de populations et de pouvoir ainsi réorienter la gestion en cas de diminution de la population (Olivier et *al.* 2010, Ficheux et *al.* 2014).

### **1-2-2- Codages et prises de mesure biométrique**

Lors de chaque capture, l'individu est sexé. Différentes mesures biométriques sont relevées à l'aide d'un pied à coulisse : longueur et largeur de la dossière et du plastron. Une fiche d'identification propre à chaque cistude est ensuite remplie (cf. annexe III). Toutes les anomalies sont également précisées (queue coupées, individus borgne, griffes manquantes...). Ces éléments permettent d'identifier plus aisément les tortues lors de leur recapture. La fiche d'identification est refaite lors de chaque recapture d'une année sur l'autre.

Au 12 août 2016, il y avait 1226 cistudes marquées à la Tour du Valat depuis 1976. La numérotation suit, quand c'est possible, un ordre classique. La 1ère cistude capturée porte le numéro 1, la 2ème le numéro 2 etc. Il est important que les écailles où il faut faire une marque soit en bon état. Ci-contre, le schéma du codage de la cistude numéro 651 pour exemple.

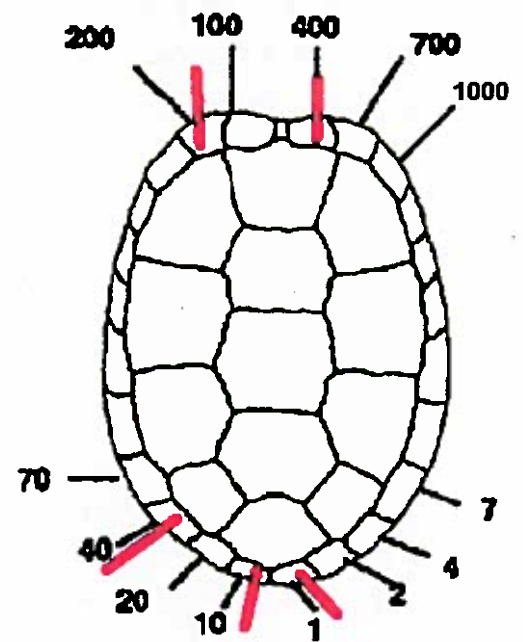


Figure 5 : Code de l'individu 651.

Cependant, certains individus ne peuvent pas porter le numéro qui doit normalement leur être attribué. C'est le cas lorsque certaines parties de la dossière sont endommagées. Dans ce cas, un numéro pouvant être marqué sur la dossière et qui n'est pas déjà porté est attribué.

### 1-2-3- Détermination de l'âge des individus

L'âge des individus en croissance est évalué par le décompte des anneaux cornés d'arrêt de croissance (Castanet 1988). Ces marques sont mesurées au pied à coulisse sur une des écailles abdominales. Seul les LAC (ligne d'arrêt de croissance) primaires sont prises en compte, chacune de ces lignes représentant une année. Il ne faut pas compter les lignes secondaires car elles sont dues à un arrêt succinct durant la phase de croissance de l'année (cf. figure 6). Cette méthode est réalisable uniquement sur les individus où les LAC\* sont encore visibles, c'est-à-dire les immatures encore en croissance.



Figure 6 : Plastron d'un individu se trouvant dans sa 5<sup>ème</sup> année de croissance.

## 2- Résultats

### 2-1- Effort de piégeage et bilan des captures

L'effort de piégeage est un paramètre important qui traduit l'effort réalisé annuellement pour capturer les cistudes. L'équivalent de 519 jours/pièges ont été réalisés sur le site de l'Esquineau et 313 jours/pièges aux Faïsses (cf. figure 7). Pour le site des Faïsses, la somme du nombre de jours piégés est inférieure aux 8 dernières années. Quant à l'Esquineau, il est supérieur aux 4 dernières années.

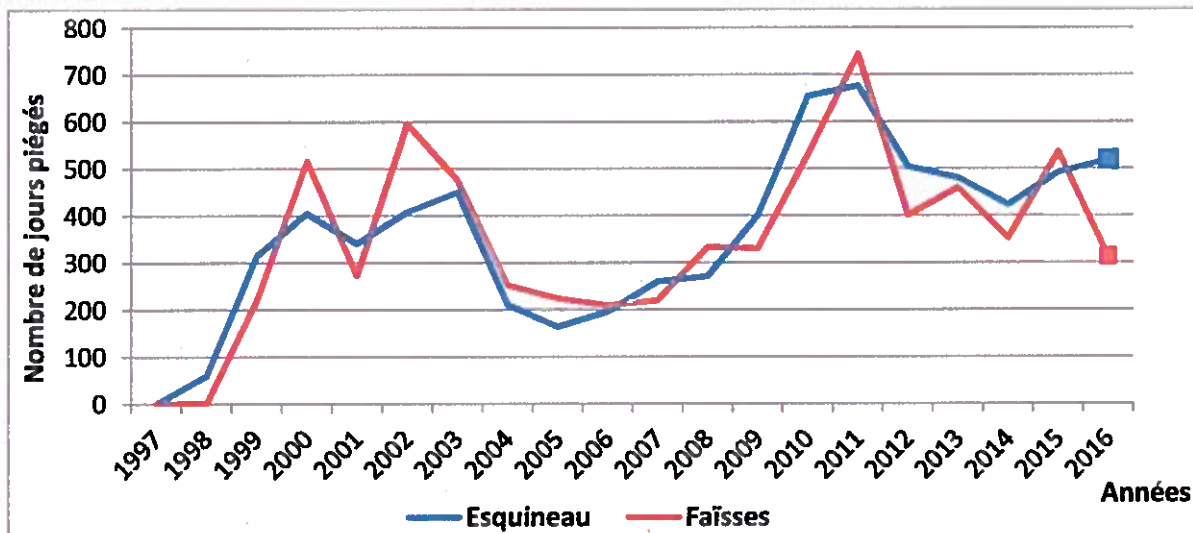


Figure 7 : Evolution annuelle de l'effort de piégeage sur les deux principaux sites d'étude.

Cet effort de piégeage relativement équivalent aux années précédentes a permis la capture de 263 individus différents. Pour ce faire 529 captures ont été nécessaires (cf. figure 8).

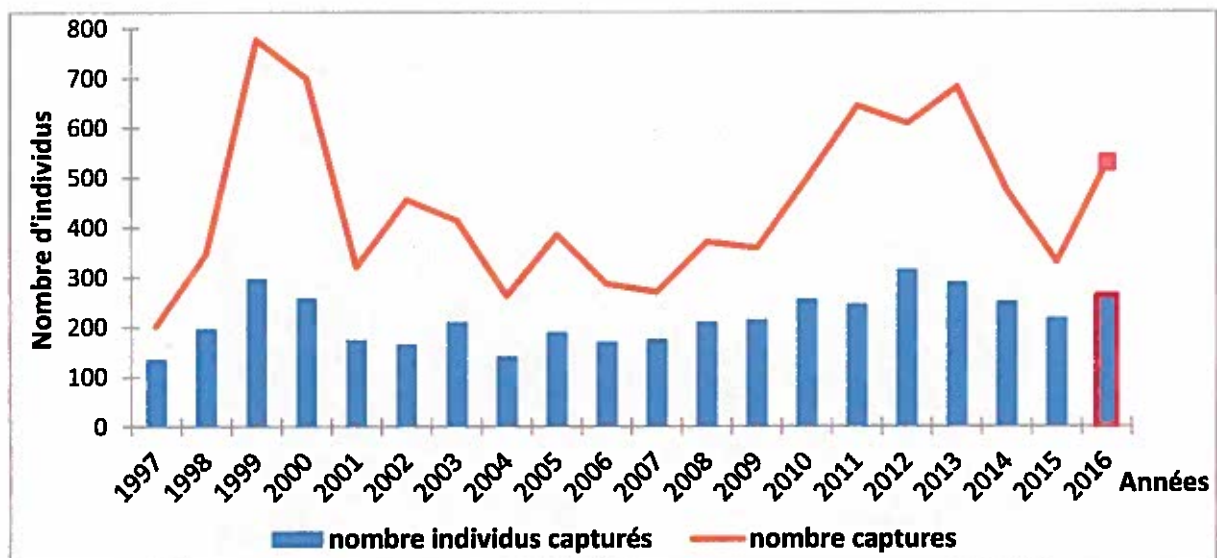


Figure 8 : Evolution annuelle du nombre de captures et d'individus capturés.

Cette année, le suivi a été assuré de mi-avril jusqu'à début août durant 17 semaines. De grandes disparités sont observées dans le nombre de captures selon les semaines et les sites (cf. figure 9).

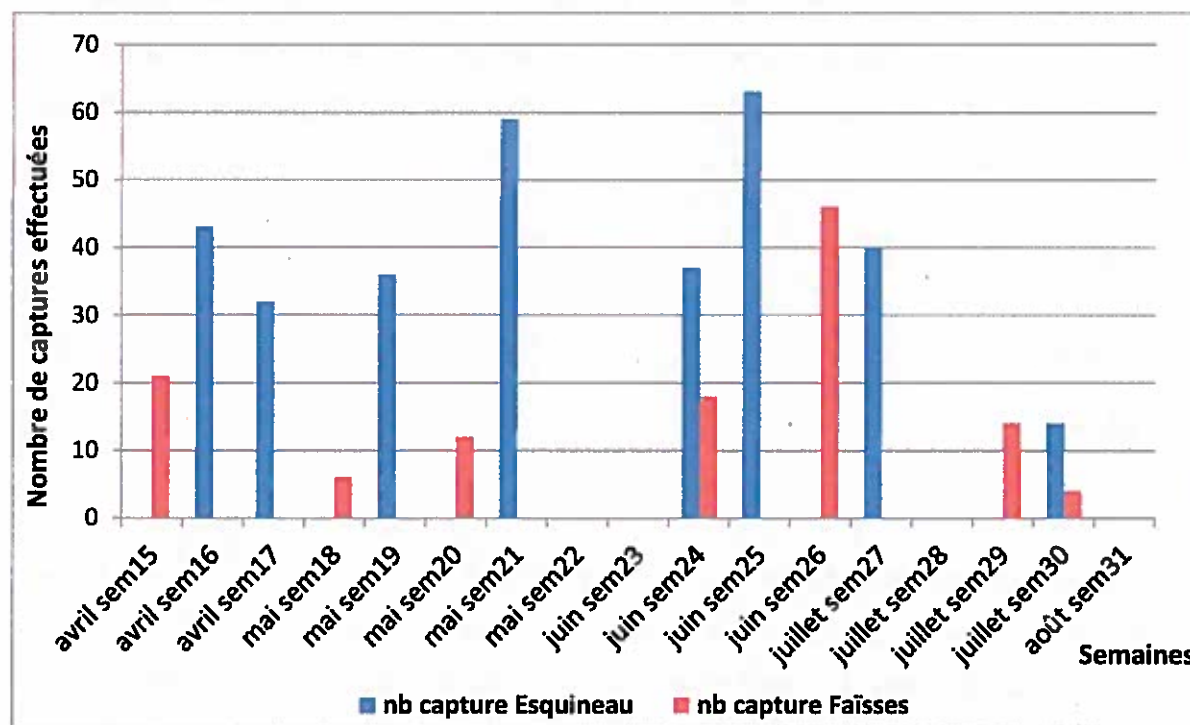


Figure 9 : Nombre de captures effectuées par semaines en fonction du site.

Les cistudes capturées proviennent à 82% des deux sites où le suivi à long terme par CMR est réalisé. Le nombre d'individus capturés sur d'autres localités du domaine de la Tour du Valat est beaucoup plus faible (cf. tableau 1)

	Esquineau	Faïsses	Autres sites TDV	Total
<b>Nombres de mâles capturés</b>	76	25	29	130
<b>Nombres de femelles capturées</b>	75	31	22	128
<b>Nombres d'immatures capturés (sexe déterminé ou non)</b>	29	13	15	57
<b>Nombre total d'individus capturés</b>	158	58	47	263

Tableau 1 : Bilan des individus capturés en 2016.

## 2-2- Sex-ratio de la population adulte

### 2-2-1- Résultat en fonction des sites de capture

Le sex-ratio correspond au nombre de mâles adultes par rapport au nombre de femelles adultes. C'est un paramètre de structure de population important. Le tableau 2 expose les valeurs de sex-ratio pour les deux sites principaux en 2016. On remarque qu'il y a autant de mâles que de femelles à l'Esquineau et qu'il y a une proportion plus importante de femelles aux Faïsses.

Sites	Nb d'individus capturés	Sex-ratio en 2016	Moyenne du sex-ratio depuis 1997
<b>Esquineau</b>	151	<b>1.01</b>	0.6
<b>Faïsses</b>	56	<b>0.81</b>	0.8

Tableau 2 : Sex-ratio de la fraction adulte à l'Esquineau et aux Faïsses.

### 2-2-2- Variation du sex-ratio sur le long-terme

Le graphique ci-dessous (cf. figure 10) présente les variations du sex-ratio depuis le début du suivi. La proportion de mâles a clairement augmenté dans la population de l'Esquineau, le sex-ratio étant passé de 0.56 en 1997 à 1.01 en 2016 à Esquineau. Cette proportion est très variable sur le site des Faïsses sans tendance très nette.

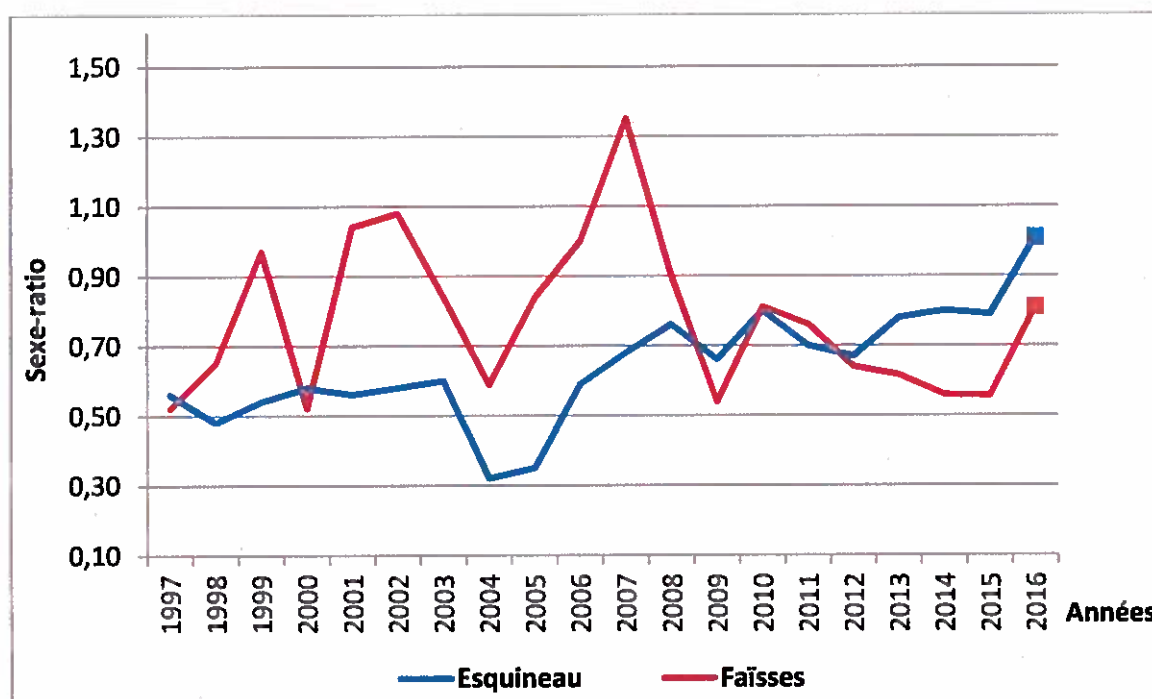


Figure 10 : Variation du sex-ratio depuis 1997 sur les 2 sites de capture.

## 2-3- Âge-ratio

### 2-3-1- Résultat en fonction des sites

Le tableau 3 ci-dessous nous montre que les deux noyaux de populations hébergent un pourcentage d'immatures relativement similaire en 2016 aux alentours de 20 %.

Sites	Nb d'individus capturés	% d'immature en 2016	% d'adulte en 2016
<b>Esquineau</b>	158	18.6	81.4
<b>Faïsses</b>	58	22.4	77.6

Tableau 3 : Résultats (en %) du nombre d'individus immatures et adultes.

### 2-3-2- Evolution de l'âge-ratio sur le long-terme

Pour l'Esquineau, on note un net accroissement de la proportion de juvéniles depuis 2005 (cf. figure 11). Cependant, à partir de 2014 la courbe s'inverse. La proportion de juvéniles passant de 35% en 1997 à 19% en 2016. La proportion est globalement plus faible sur le site des Faïsses par rapport à l'Esquineau sur l'ensemble de la période d'étude.

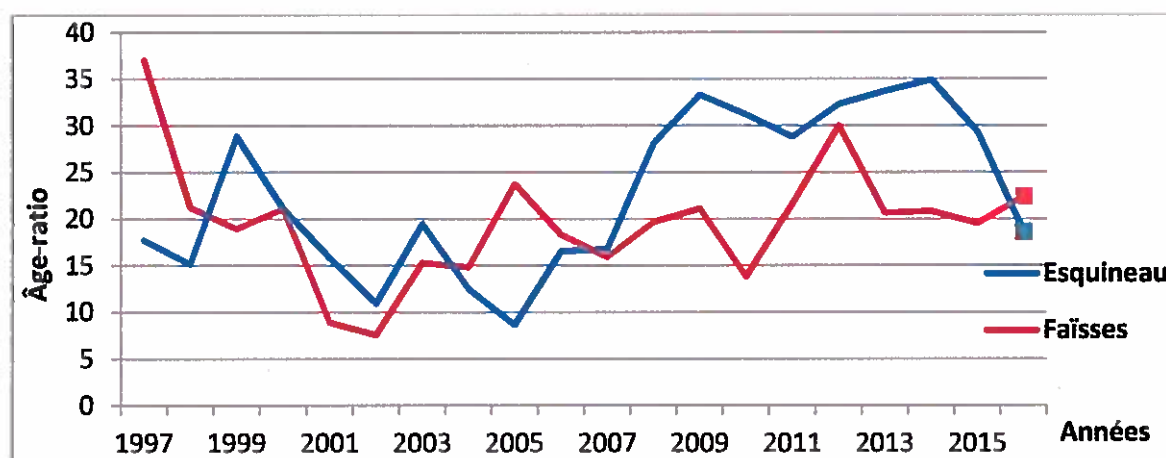


Figure 11 : Variation de l'âge-ratio depuis 1997 sur les deux sites d'étude.

## 2-4- Dispersion

En 2016, pour la première fois deux femelles ont changé de noyaux de populations (cf. figure 12) alors qu'aucune ne l'avait fait en 19 ans de suivi (Olivier et al. 2010, Fuentes et Olivier 2016) malgré plus de 8000 captures effectuées. Sur la carte ci-dessous, nous pouvons voir que ces deux femelles sont sorties de leur noyau d'origine (cf. annexe IV - historique de vie des femelles 1137 et 416). Plus d'une dizaine de males ont également changé de noyau de populations en 2016.

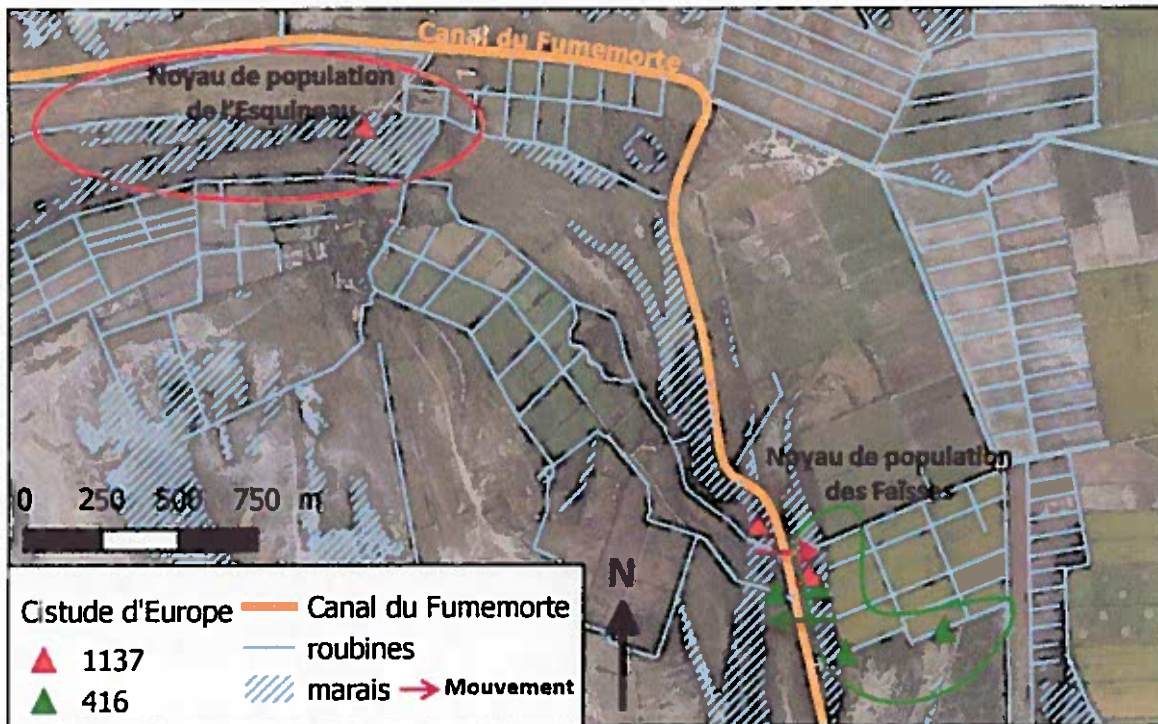


Figure 22 : Mouvement des femelles 1137 et 416. La forme rouge représente le noyau de population de l'Esquineau et la zone verte celui des Faïsses. Les triangles représentent les lieux de capture des deux femelles. Les flèches représentent leurs mouvements.

### 3- Discussion

#### Effort de piégeage

Aux Faïsses, la somme du nombre de jours piégés est inférieure aux dernières années car je n'ai pas pu assurer le suivi pendant deux semaines en juin suite à une unité d'enseignement de ma formation universitaire se déroulant à cette période. Pour compenser cette interruption du suivi en plein pic d'activités de l'espèce, nous avons accentué l'effort de piégeage sur l'Esquineau car ce site est de plus grande taille.

#### Evolution annuelle du nombre de captures et d'individus capturés

Pour le total des captures, le résultat est relativement similaire à ceux obtenus au cours des 5 dernières années de captures (cf. figure 8). Les variations importantes observées depuis 1997 proviennent d'une pression de piégeage variable dans le temps (cf. figure 7) et de la cinétique propre à ses deux noyaux de populations (Ficheux et *al.* 2014).

Ficheux démontre dans sa thèse que la taille de la population de l'Esquineau varie en suivant le changement des pratiques de gestion sur ce site. Aux Faïsses, ce phénomène n'est pas observé car la gestion est restée similaire de 1997 à

2016. Le pâturage et la gestion de l'eau sont deux facteurs ayant un impact important. Sur notre site d'étude, des cas de piétinements des cistudes par le cheptel, bovin et équin, ont été relevés (Olivier et al. 2010). Ils ont lieu le plus fréquemment lors des déplacements pour les mâles et lors des pontes pour les femelles (Ficheux et al. 2014). A l'Esquineau, l'intensité de pâturage était stable et faible entre 1997 et 2001. A partir de 2002, la charge de pâturage a été multipliée par 2.5. En parallèles, nous pouvons voir sur le graphique de la figure 8 une chute du nombre de captures. Suite à ces observations, le plan de gestion de la RNR s'est orienté vers une gestion adaptative et certaines pratiques ont été modifiées. Depuis 2007, l'intensité de pâturage sur l'Esquineau peut être considérée comme modérée. A partir de 2007, le nombre de captures augmente globalement jusqu'à nos jours. Les marais sont désormais maintenus en eau jusqu'au pic d'activité de l'espèce, en juin, puis réalimentés avant l'hibernation en septembre. Le pâturage a été concentré principalement en automne et en hiver, période d'hibernation et d'inactivité des cistudes (Rogner, 2009) afin d'éviter le piétinement.

La Cistude d'Europe est une espèce longévive avec une maturité sexuelle tardive. Conséquemment, le laps de temps est très élevé pour qu'une génération se renouvelle et donc le temps de la résilience à une perturbation est lui aussi important (Couturier et al 2013, Pitt & Nickerson 2013). Ce phénomène explique pourquoi les pics sur la courbe de la figure 8 sont si importants.

### **Phénologie de l'espèce**

Malgré les deux semaines d'arrêt du suivi en juin, on peut voir que le pic de capture se situe en juin. Ce pic de capture est dû à un pic d'activité à la même période. Ce pic d'activité est dû à trois pics de ponte se déroulant, de mi-mai à fin mai pour le premier, de début juin à mi-juin pour le plus important et enfin de fin juin à début juillet pour le troisième, le moins important (Puig 2011).

De plus, à cette période, les niveaux d'eau diminuent et les marais semi-permanents s'assèchent progressivement pour donner naissance à de petites pièces d'eau. Les cistudes s'y retrouvent concentrées en grand nombre et il devient alors plus facile de les capturer. Ensuite, une fois que les marais s'assèchent complètement, les cistudes se voit soit dans l'obligation de migrer vers d'autres territoires ce qui augmente leur capturabilité ou alors d'estiver.

En parallèle de l'assèchement des marais, le pic de ponte le plus important se trouve de début juin à mi juin (Puig 2011, Olivier 2002). Les femelles se déplacent alors pour gagner les sites de ponte et se prennent plus régulièrement dans les verveux.

### **Comparaison des captures entre l'Esquineau et les Faïsses**

Le nombre de captures est plus élevé sur le site de l'Esquineau que sur le site des Faïsses. Différentes raisons permettent de comprendre ce taux de capture supérieur. Tout d'abord, la population y est plus importante (Olivier 2002, Ficheux et *al.* 2014). Ensuite, le site de l'Esquineau est composé de nombreux marais semi-permanents alors que le site des Faïsses est constitué d'un réseau de roubines. Les captures sont rendues plus faciles lorsque les verveux sont installés dans les marais. En effet, lorsque la hauteur des rabats couvre toute la colonne d'eau, les cistudes ont plus de difficultés à éviter ces rabats et se prennent donc dans les verveux en nombre plus important. Lorsque nous installons des pièges dans les marais nous pouvons choisir l'emplacement en fonction de la hauteur d'eau alors que dans les roubines le niveau d'eau est stable et souvent profond. Enfin, nous avons accentué la pression de capture sur l'Esquineau car le site est plus grand que celui des Faïsses.

### **Sex-ratio de la population adulte**

En comparant le sex-ratio de nos noyaux de population (1.01 pour l'Esquineau et 0.81 pour les Faïsses) avec d'autres études, nous pouvons voir que nos valeurs sont relativement similaires à celles d'autres populations. En Rhône-Alpes, le sex-ratio est estimé à 1.26 pour 194 individus capturés (Cadi 2001), 1.09 pour 1823 individus dans la RNN de Chérine (Owen Jones 2015), 1.83 pour 778 individus au Donana en Espagne (Keller et *al.* 1998). Des différences dans le sex-ratio apparaissent entre les deux sites. Pour l'Esquineau, il est équilibré en 2016 alors qu'il est biaisé en faveur des femelles sur les Faïsses. Le site de l'Esquineau présente donc une proportion de mâles plus élevée que le site des Faïsses. Des déséquilibres de ce paramètre peuvent s'expliquer par une différence entre sexe dans l'âge d'acquisition de la maturité sexuelle, du taux de mortalité, du taux d'immigration et d'émigration et un déséquilibre du sex-ratio des jeunes à la naissance (Lovich et Gibbons 1990, Gibbons et *al.* 1990). Chez la cistude, les mâles émergent plus précocement que les femelles (Rollinat 1934,

Duguy et Baron 1998). Ils ont une plus forte capturabilité entre mars et avril, car ils se déplacent à la recherche des femelles (Olivier 2002). A contrario, des captures cantonnées au mois de juin et juillet, en pleine période de ponte, donneront une surreprésentation des femelles (Balazs and Györffy 2006) et donc des sex-ratios artificiellement déséquilibrés en faveur des femelles.

Egalement, les mâles se déplacent beaucoup plus que les femelles soit pour s'accoupler, soit pour chercher de nouveaux territoires. Ces mouvements engendrent une mortalité routière, des captures dans les filets de pêche, et donc un taux de mortalité global bien supérieur à celui des femelles. Cela engendre un sex-ratio biaisé en faveur des femelles.

Ces déplacements ont fait l'objet d'une thèse sur la population étudiée à la Tour du Valat qui a mis en évidence que certains mâles décident de migrer afin de trouver un milieu où la concurrence sexuelle est plus faible (Ficheux 2013). Par exemple entre les deux sites de captures, il y a en moyenne chaque année 3% des mâles qui migrent d'un site vers l'autre (Olivier et al. 2010, Ficheux 2013). Des échanges sur plus de 10 km ont également été constatés avec le site de la Bélugue géré par le Parc Naturel Régional de Camargue (Fuentes et Olivier 2016). Le record appartient à un mâle ayant transité par 3 noyaux de populations et ayant parcouru au minimum 18 km (Fuentes et Olivier 2016).

### **Âge-ratio**

La figure 11 nous montre que l'âge-ratio des deux sites varie de 5% à 35% depuis 1997. Comme pour le sexe-ratio, l'âge-ratio de nos noyaux de population (18.6% pour l'Esquineau et 22.4% pour les Faïsses en 2016), nous pouvons voir que nos valeurs sont proches de celles des autres sites. 15% en Brenne (Servan 1998), 23% à l'étang de Lemps en Rhône-Alpes (Cadi et Faverot 2004) et 25% en Petite Camargue gardoise (Lyet et Cheylan 2002).

### **Premier cas de dispersion chez les femelles**

Cette absence d'échange a entraîné une structuration génétique des deux noyaux de population (Ficheux 2013). L'absence de connexion entre ces deux noyaux de population au sein même de la réserve naturelle alors que de nombreux corridors biologiques semblant fonctionnels existant pose problèmes et a des causes encore inconnues. L'une des raisons de ces premiers déplacements

pourrait être due à la présence de filets de pêche (dans le cadre d'un suivi scientifique de l'ichtyofaune) installés jusqu'en 2015 dans le canal du Fumemorte. Ce canal est situé entre les deux noyaux de population. Pour la première fois cette année, cette station de piégeage a été déplacée dans le but de vérifier si elle ne perturbait pas la libre circulation des cistudes. Le rôle de barrière joué par la présence de ses filets se voit donc confirmé. Une reconnexion entre les deux noyaux de population de la Tour du Valat semblerait avoir débutée. Cependant, d'autres hypothèses ne sont pas exclues comme le très faible niveau d'eau dans les canaux cette année (du fait de surface irriguée de rizières plus faible) pouvant avoir entraîné des déplacements plus importants d'individus à la recherche de biotopes favorables.

## **Conclusion**

Le suivi à long terme de la Cistude d'Europe à la Tour du Valat permet d'accroître nos connaissances sur cette espèce. A l'issue de ce travail, il a été possible de dresser un nouveau bilan sur la structure démographique de la population d'*Emys orbicularis* à la Tour du Valat. Les deux noyaux de population suivis depuis 20 ans sont aujourd'hui connus avec précision. Nous avons pu confirmer que les deux noyaux de populations suivies se maintenaient correctement. Pour la première fois, nous avons pu montrer que les femelles sont capables de se déplacer pour quitter leur noyau de population. Cependant, l'hypothèse de barrière écologique causée par les filets de pêche se verra confirmée lors des prochaines années de suivi.

En 2016, la présente étude n'a pas pu se dérouler sur l'ensemble de la période d'activité de l'espèce. Pour les années à suivre, il serait intéressant de réaliser une pression de piégeage régulière de début avril à mi-août.

Au sein de la Tour, les niveaux d'eau de plusieurs localités dépendent intégralement de la gestion hydrologique des cultures périphériques au domaine. Nous savons que le niveau d'eau est un élément important pour la survie des cistudes (Rogner, 2009). Si la gestion des niveaux d'eau de ces cultures venait à changer brusquement, un impact non négligeable se répercuterait sur les populations. La pérennisation du suivi permettra de connaître et suivre annuellement l'évolution précise des tendances démographiques et donc de prévenir une potentielle régression.

## Bibliographie

- BALAZS E et GYÖRFFY G, 2006, Investigation of the European Pond Turtle (*Emys Orbicularis* Linnaeus, 1758) Population Living In. Tiscia 35: 55-64.
- CADI A, 2001, Plan de conservation de la Cistude d'Europe en Isère et développement sur Rhône-Alpes : Bilan 2001. R. C. R.-A. d. E. Naturels.
- CADI A, FAVEROT P, 2004, La cistude d'Europe gestion et restauration des populations et de leur habitat, p.25.
- CAGLE F, 1939, A System of Marking Turtles for Future Identification, Copeia, No. 3, p. 170-173.
- CASTANET J, FRANCILLON-VIEILLOT H, MEUNIER F, et RICQLÈS A, 1993, Bone and individual aging. In : HALL (B. K.), éd. : Bone, vol. 7B. C.R.C. Press :245-283.
- COUTURIER T, CHEYLAN M, BERTOLERO A, ASTRUC G, BESNARD A, 2013, Estimating abundance and population trends when detection is low and highly variable: a comparison of three methods for the Hermann's Tortoise. Journal of Wildlife Management. 2013; 77:454-462.
- DUGUY R, et BARON J.P, 1998, La cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, dans les marais de Brouage (Charente maritime) : cycle d'activité, thermorégulation, déplacements, reproduction et croissance. Annales de la société de sciences naturelles de la Charente maritime 8 (7) : 781-803.
- FICHEUX Sébastien, 2013, thèse : dynamique et génétique d'une population de cistude d'Europe, Université de Bourgogne, p.99.
- FUENTES et OLIVIER, 2016, poster sur la dispersion des cistudes en Camargue.
- GIBBONS J, GREENE et CONGDON J, 1990, Temporal and Spatial Movement Patterns of Sliders and Other Turtles. In Life History and Ecology of the Slider Turtle, Smithsonian Institution Press, Chapter 16:201-15. Washington, D.C.
- JALBERT J, 2015, Rapport d'activité 2015 Tour du Valat, p.59.
- KELLER C, ANDREU A et RAMO C, 1998, Aspects of the population structure of *Emys orbicularis hispanica* from southwester Spain.
- LOVICH and GIBBONS, 1990, Age at maturity influences adult sex ratio in the turtle *Malaclemys terrapin*.
- LYET A et CHEYLAN M, 2002, La Cistude d'Europe en Camargue gardoise. Statut des populations et proposition de mesures de protection. Résultats des recherches menés en 2000-2001. R. EPHE, 41 p.

- MAUGHAN et al, 2014, Special Issue of the Journal of Mediterranean Geography: "Mediterranean coastal wetlands: dynamics and management issues", no 125.
- MÉDAIL F et QUÉZEL P, 1999, Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin: Setting Global Conservation Priorities, Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie, C.N.R.S.
- MILLAIR L, 2006, Etude d'une population de cistudes (*Emys orbicularis*) sur le marais de Rousty (Parc Naturel Régional de Camargue) et préconisations de gestion, Tour du Valat.
- MYERS N, MITTERMEIER R, MITTERMEIER C, FONSECA G et KENT J, 1999, Biodiversity hotspots for conservation priorities.
- OLIVIER A, 2002, Mémoire Ecologie, trait d'histoire de vie et conservation d'une population de Cistude d'Europe en Camargue, p.26 à 36 p.76 à 82, p.90 à 98, p.110, p.112.
- OLIVIER A et CHEYLAN M, 2013, La Cistude. In : BLONDEL J., BARRUOL G., et VIANET R. Encyclopédie de la Camargue. Buchet-Chastel. p.82.
- OLIVIER A, GAUTHIER-CLERC M, PERIDONT J, 2011, Cistude d'Europe en Camargue, science et gestion.
- OLIVIER A, PICHARD A, FILLEUX M, ARNAUD A, CONTOURNET P, WILLM L, ORTOLA N et GAUTHIER-CLERC M, 2008, Inventaire écologique concernant des espèces de vertébrés de l'annexe 2 de la directive « habitat » liés à l'élaboration du DOCOB Natura 2000 de la SIC FR 9301592 « Camargue ». Rapport TDV, PNRC, DIREN. P.64.
- OTTONELLO D, 2005, Feeding habits of the European pond terrapin *Emys orbicularis* in Camargue, p.562 à 565.
- OWEN-JONES Z, 2010, Etude sur le statut de la Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, dans le département d'Indre-et-Loire, p.8.
- PITT A et NICKERSON M, 2013, Description and comparison of turtle assemblages and populations located within a spring-fed river, *Herpetological Conservation and Biology* 9(3):475–483.
- PUIG M, 2011, Etude des comportements de ponte de la Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, suite à sa réintroduction dans la Réserve naturelle nationale de l'Estagnol (Hérault, France) et préconisations pour une meilleure gestion. p. 43.
- ROGNER M, 2009, European Pond Turtle, *Emys orbicularis*. Frankfurt: Chelonian Library.

- ROLLINAT, 1934, La Vie Des Reptiles Dans La France Centrale. Paris: Delagrave.
- SERVAN J, 2000, Réflexions sur la gestion des reptiles et des tortues en particulier en France : 1- La protection des espèces. Bull. Soc. Herp. Fr., 90 : p.5-21.
- THIENPONT S, 2010, Plan National d'Actions Cistude d'Europe 2010 – 2014, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer.



## Table des figures

Figure 1 : Localisation de la Tour du Valat.

Figure 2 : Localisation des pièges et des sites de piégeages sur le site d'étude.

Figure 3 : Schéma d'un verveux à double rabats. Auteur : Millair.

Figure 4 : Marquage d'un individu.

Figure 5 : Code de l'individu 651.

Figure 6 : Plastron d'un individu se trouvant dans sa 5ème année de croissance.

Figure 7 : Evolution annuelle de l'effort de piégeage sur les deux principaux sites d'étude.

Figure 8 : Evolution annuelle du nombre de captures et d'individus capturés.

Figure 9 : Nombre de captures effectuées par semaines en fonction du site.

Figure 10 : Variation du sex-ratio depuis 1997 sur les 2 sites de capture.

Figure 11 : Variation de l'âge-ratio depuis 1997 sur les deux sites d'étude.

Figure 12 : Mouvement des femelles 1137 et 416. La forme rouge représente le noyau de population de l'Esquineau et la zone verte celui des Faïsses. Les triangles représentent les lieux de capture des deux femelles. Les flèches représentent leurs mouvements.

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Bilan des individus capturés en 2016.

Tableau 2 : Sex-ratio de la fraction adulte à l'Esquineau et aux Faïsses.

Tableau 3 : Résultats (en %) du nombre d'individus immatures et adultes.

## Table des abréviations

CMR : Capture marquage recapture

CNRS : Centre National de Recherche Scientifique

ha : hectare

LAC : Ligne d'arrêt de croissance

PNR : Parc Naturel Régional

RNR : Réserve Naturelle Régionale

RNN : Réserve Naturelle Nationale

## Glossaire

Montilles : Zone d'élévation naturelle de terrain au dessus du sol environnant. Dans le domaine de la Tour du Valat, ce sont des lieux de ponte pour la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*).

Sansouïres : Prairie méditerranéenne composée en majorité de salicorne.

Waders : Terme anglais désignant des bottes intégrales.

## **Liste des annexes**

Annexe I - Autoévaluation de mes compétences dès premiers jours à la fin du stage.

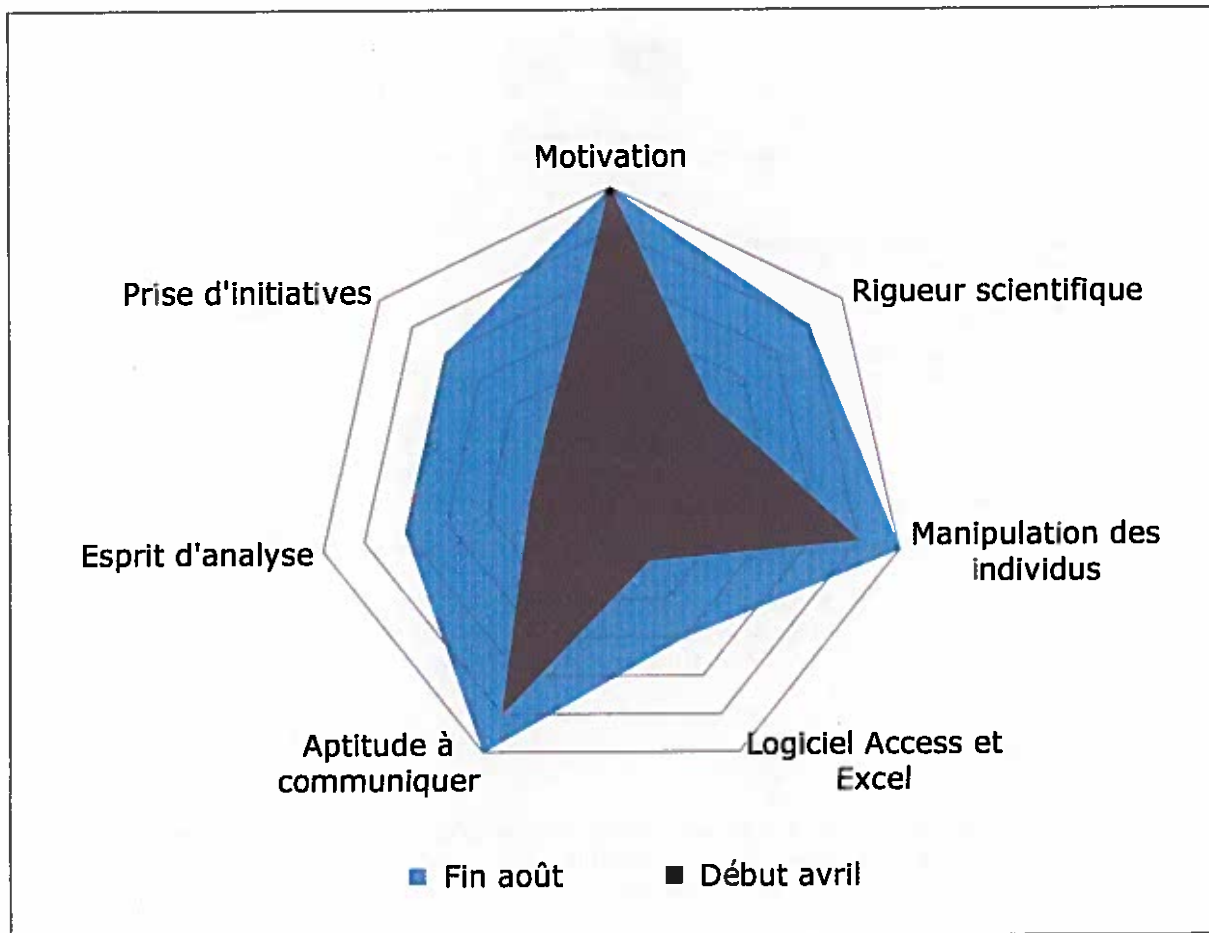
Annexe II - Autorisation préfectorale de capture : 13/059/EXP.

Annexe III - Fiche d'identification des cistudes.

Annexe IV - Historique de vie des femelles 1137 et 416.



Annexe I - Autoévaluation de mes compétences dès premiers jours à la fin du stage.



## Annexe II – Autorisation préfectorale de capture : 13/059/EXP.



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
PREFET DES BOUCHES-DU-RHÔNE

DIRECTION DES COLLECTIVITÉS LOCALES  
DE LA CITÉ PUBLIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT  
Bureau de l'affilié public  
de la concertation et de l'environnement

Marseille le,

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT  
DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT

### ARRÊTÉ

portant dérogation à la législation relative aux espèces protégées

Le Préfet de la région Provence, Alpes, Côte d'Azur,  
Préfet de la zone de défense et de sécurité sud  
Préfet des Bouches du Rhône,

- VU le code de l'environnement, notamment ses articles L.171-7, L.171-8, L.411-1, L.411-2, L.415-3 et R.411-1 à R.411-14,
- VU l'arrêté interministériel du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4<sup>o</sup> de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore protégées,
- VU l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection,
- VU le plan national d'actions 2011-2015 en faveur de la Cistude d'Europe et notamment son action N° 5 « compléter l'étude de répartition de l'espèce et réaliser des cartes »,
- VU la demande de dérogation déposée le 15 février 2016 par le Conservatoire d'espaces naturels Provence-Alpes-Côte d'Azur, composée du formulaire CERFA n°13616\*01, daté du 15/02/2016, et de ses pièces annexes,
- VU l'avis du 10 mars 2016 formulé par le conseil national de la protection de la nature (CNPV).

**Considérant** l'importance que revêt une meilleure connaissance de l'espèce *Emys orbicularis* et notamment de sa répartition sur la région, à travers des inventaires et suivis de populations, afin de pouvoir y assurer sa conservation,

**Sur proposition** du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement,

## **ARRETE**

### **Article 1 : Identité du bénéficiaire de la dérogation**

Conservatoire d'espaces naturels Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA), Appartement n°5, 96 rue Droite, 04 200 Sisteron et ses mandataires Cédric ROY (coordinateur), Julien RENET, Joseph CELSE, François BOCA, Fabien REVEST, Grégoire MASSEZ., Sébastien CARON, Silke BEFELD, Joël TORRES, Guewen BEAUCLAIR, Marc CHEYLAN, Luc BRUN, Lætitia POULET, Jean-Christophe BARTOLUCCI, Vincent RIVIERE, Anthony OLIVIER, Timothée SCHWARTZ, Clément PAPPALARDO, Philippe VANDEWALLE, Sylvain CEYTE.

### **Article 2 : Nature de la dérogation**

Le bénéficiaire et ses mandataires, ces derniers sous la responsabilité et la coordination du bénéficiaire, sont autorisés à capturer, marquer et relâcher sur place un nombre indéterminé d'individus de *Emys orbicularis*. La capture peut être effectuée à la main, à l'aide d'une épuisette, de cages « Fesquet », de nasses ou de verveux, toujours avec une partie émergée pour permettre la respiration des individus capturés. Le mandataire Anthony Olivier, de la Tour du Valat, sera autorisé dans le cadre de son étude à prélever des bouts de griffes à certains individus. Dans ce dernier cas, la présente dérogation vaut autorisation de transport du matériel biologique vers le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé, 405 route de Prissé la Charrière, 79360 Villiers-en-Bois, et vers les laboratoires « Littoral ENvironnement et Sociétés » (LIFENSs), situés respectivement Bâtiment ILE, 2 rue Olympe de Gouges, 17 000 La Rochelle et Bâtiment Marie Curie, Avenue Michel Crépeau, 17 042 La Rochelle ex1.

Les captures peuvent être organisées sur toute la zone de présence de l'espèce au sein des cantons d'ARLES, BERRE-L'ETANG, CHATEAURENARD, ISTRES, MARIGNANI, MARTIGUES, PELISSANNE, SALON-DE-PROVENCE-1 et 2 et TRETTS.

### **Article 3 : Durée de validité de l'autorisation**

La présente décision est accordée pour les années 2016 et 2017.

### **Article 4 : Suivi**

Sous réserve des dispositions spécifiques prévues à l'article 2, le demandeur rendra compte à la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement PACA sous la forme d'un rapport de synthèse annuel, des conditions d'exécution de la présente dérogation. Les données d'inventaire seront versées au système d'information sur la nature et les paysages (base régionale SILÈNE) par le bénéficiaire.

### **Article 5 : Mesures de contrôle**

La mise en œuvre du présent arrêté peut faire l'objet de contrôle par les agents chargés de constater les infractions mentionnées à l'article L.415-3 du code de l'environnement.

### **Article 6 : Sanctions**

Le non-respect du présent arrêté est puni des sanctions définies à l'article L.415-3 du code de l'environnement.

**Article 7 : Délais et voies de recours**

Le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif de Marseille, dans un délai de deux mois dans les conditions de l'article R.421-1 du code de justice administrative à compter de sa notification.

**Article 8 : Exécution**

Le secrétaire général de la préfecture des Bouches-du-Rhône et le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement PACA sont chargés, chacun pour ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Marseille, le

7 AVR. 2016

Pour le Préfet  
La Secrétaire Générale Adjointe

  
Maxime AHRWEILLER

Annexe III – Fiche d'identification des cistudes.

**CISTUDE TdV – Fiche de biométrie**

Numéro :

Date :

Site :

Station :

Engin :

.....

Sexe :

Couleur de l'iris :

Longueur dos droite :

Longueur plastron :

Hauteur plastron :

.....

Observations :

Observateur :

Marqueur :

Féconde (O/N) :

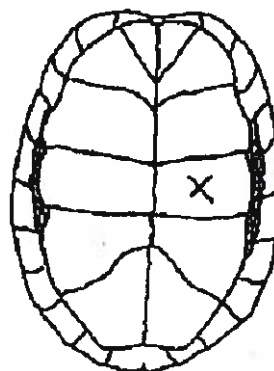
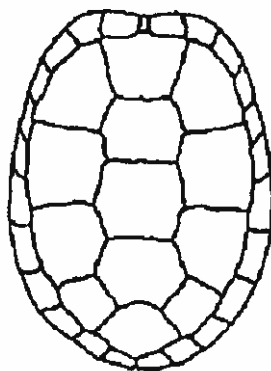
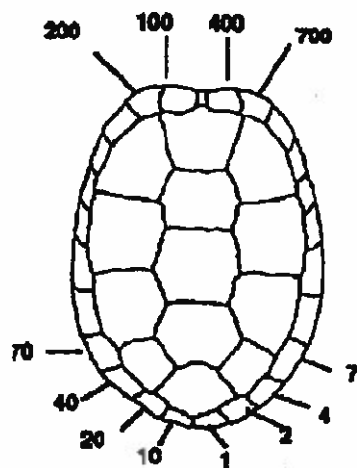
Masse (g) :

Largeur dos droite :

Largeur plastron :

Longueur écaille ventrale (x) :

Stade d'usure :





## **Résumé**

La Cistude d'Europe est une tortue d'eau douce menacée de disparition présente principalement en Europe. La Tour du Valat, institut de recherche privé, engagé dans la préservation des zones humides a entrepris un large suivi de la cistude en Camargue. Le but est de connaître quel sont les facteurs environnementaux qui pourrait promouvoir ou fragiliser son développement. Depuis 19 ans un suivi de capture marquage recapture est effectué sur 2 noyaux de population sur le domaine de la Tour du Valat. Mon stage a permis de montrer des variations de certains paramètres concernant la structure démographique de ces noyaux de population. De nouveaux paramètres sont aujourd'hui connus grâce aux nombreuses données obtenus depuis 1997. Ce suivi à long terme quasi unique en Europe a permis d'augmenter notre connaissance sur le mode de vie de cette tortue en Camargue.

## **Abstract**

European Pond Turtle is terrapin that are currently faced with extinction throughout Europe. La Tour du Valat is promoting the preservation of wetlands and undertaking a large monitoring programme of European Pond Turtles in the Camargue. The purpose of the study is to learn which environmental factors could help to promote or weaken this species chance of survival. For 19 years a technique of 'Mark and Recapture' was used on the two main population centres on the field of La Tour du Valat. My internship has shown the varying parameters concerning the demographic structure of the population centres. New parameters are known today with the extensive data obtained since 1997. This long-term monitoring, almost unique to Europe, allows us to increase our knowledge of the lifestyle of European Pond Turtle in the Camargue.

