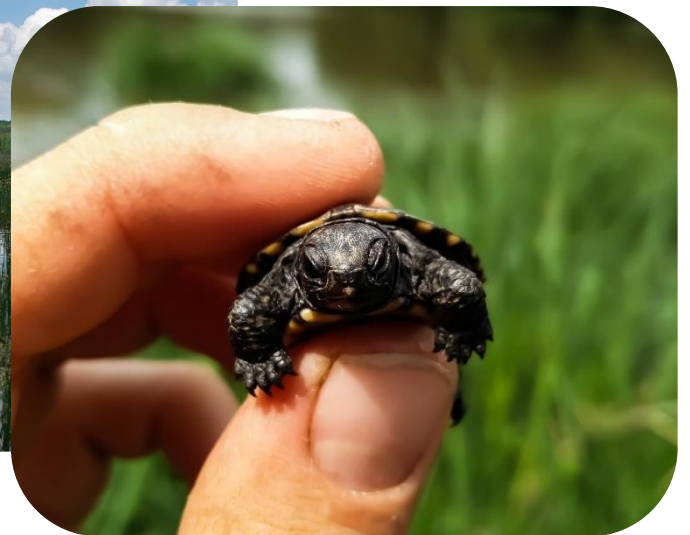


Rapport de stage de fin d'études pour l'obtention du DUT Génie
Biologique, option Génie de l'Environnement

Suivi de populations et étude des déplacements de
Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en Touraine du Sud.



Août 2016



Paul COIFFARD

Promotion Génie de l'environnement 2014-2016

Tuteur universitaire : MAHÉ Laurent

Sous la direction de : Renaud BAETA et Éric SANSULT

A.N.E.P.E. Caudalis

9 rue du Nouveau Calvaire

37100 TOURS

CAUDALIS

ASSOCIATION NATURALISTE D'ÉTUDE ET DE PROTECTION DES ÉCOSYSTÈMES

Résumé

Le déclin de surface et de qualité des zones humides a un impact non-négligeable sur la richesse et la diversité de la faune et de la flore qui occupent ces milieux particuliers. La Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) est une espèce spécialement touchée par la diminution de ce type d'habitat qui est le sien. Dans ce contexte, un Plan National d'Actions a été créé dans le but de conserver cette espèce. C'est pourquoi l'association ANEPE Caudalis a mis en place une étude réalisée de 2012 jusqu'en 2017, portant sur des populations isolées de Cistudes d'Europe en Touraine du Sud, afin d'améliorer les connaissances en terme de biologie de l'espèce mais aussi dans le but de connaître l'état de conservation de ces populations. Le volet 2016 de ce projet fut voué à la poursuite de l'étude de la démographie à l'aide d'un suivi des individus par Capture-Marquage-Recapture et à l'étude des déplacements en fonction du contexte paysager avec l'exploitation de données issues d'un système de balises GPS inédit. Les résultats obtenus ont permis de préciser les tailles des populations ainsi que l'influence du milieu sur les déplacements des individus. Les données GPS ont permis de mettre en évidence le fait que les changements d'étangs sont plus fréquents entre les étangs situés en contexte agricole qu'entre ceux situés en zone forestière. D'après les résultats du suivi démographique, il semblerait que les populations isolées du Sud de la Touraine soient vieillissantes et possèdent un faible de taux de natalité, ce qui incite à mettre en place des mesures conservatoires appropriées.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mes deux maîtres de stages Renaud Baeta et Éric Sansault, chargés d'étude Faune au sein de l'association ANEPE Caudalis pour m'avoir donné l'occasion d'effectuer ce stage. Je les remercie pour leur très chaleureux accueil, pour leur confiance ainsi que pour la quantité non-négligeable de connaissances qu'ils m'ont transmises, en plus des compétences liées au cadre du stage. Grâce à eux, j'ai pu découvrir le milieu naturaliste et associatif de l'intérieur, ce qui me conforte dans mon choix de projet professionnel. Un grand merci, très sincèrement.

J'aimerais aussi adresser mes remerciements au personnel de la Réserve Naturelle de Chérine à Saint Michel en Brenne (36), pour le prêt du matériel et plus particulièrement à Laura Van Ingen, chargée d'étude Faune, pour son aide sur le logiciel Mark et le partage de données.

Mes remerciements vont également aux propriétaires des étangs : la mairie de Tours, M. Couturier, membre de l'ONF à Preuilly-sur-Claise, M. Chaboisson et le propriétaire d'un réseau d'étang ayant souhaité rester anonyme. Je tenais aussi à remercier les partenaires techniques et financiers ayant permis la réalisation de ce projet : la DREAL Centre, le Conseil général d'Indre et Loire, la Communauté de Communes de la Touraine du Sud et la Fondation LISEA Biodiversité.

Pour finir, je voudrais remercier M. Volkert, professeur à l'IUT de Tours, pour avoir partagé l'offre de stage et m'avoir ainsi permis de faire partie de ce projet.

Ce rapport doit être référencé comme suit :

COIFFARD, Paul, 2016. *Suivi de populations et étude des déplacements de Cistude d'Europe (Emys orbicularis) en Touraine du Sud*. Tours, Institut Universitaire de Technologie, université François Rabelais. Mémoire soutenu en vue de l'obtention du diplôme universitaire de technologie, 39 pages.

Sommaire

Introduction	6
I. Présentation du contexte de l'étude	7
1. L'association ANEPE Caudalis	7
2. La Cistude d'Europe	8
3. Historique de l'étude	10
II. Matériel et méthodes	12
1. Sites étudiés	12
a. Les étangs de la Houssaye	13
b. Les étangs du bois de Vinceuil	14
c. Les étangs X	15
2. Protocole d'étude	15
a. Suivi des populations	15
b. Etude des déplacements	17
3. Analyses des données	18
a. Analyse réalisée pour le suivi des populations	18
b. Analyse réalisée pour l'étude des déplacements	18
III. Résultats et discussion	19
1. Suivi des populations	19
a. Populations des étangs de la Houssaye	19
b. Les étangs du bois de Vinceuil	22
c. Les étangs X	24
2. Etude des déplacements	26
a. Déplacements journaliers	26
b. Changements d'étangs	27

3. Discussion	28
a. Suivi des populations.....	28
b. Etude des déplacements	30
Conclusion.....	32
Bibliographie	33
Table des annexes	35

Table des figures

Figure 1: Cistude d'Europe juvénile (source: Éric Sansault, Caudalis).....	8
Figure 2: Carte de répartition européenne de la Cistude d'Europe (source: Olivier A., 2002)	8
Figure 3: Carte de répartition française de la Cistude d'Europe (source : Priol, 2009).....	9
Figure 4 : Cycle annuel de la Cistude d'Europe (source : Priol, 2009).....	10
Figure 5: Localisation des sites étudiés en Sud Touraine par rapport à l'Indre et Loire (source des données cartographiques : Caudalis).	12
Figure 6: Cartographie des habitats sur les étangs de la Houssaye et leurs périphéries (source : Giordano, 2014).....	13
Figure 7: Photographie aérienne des deux étangs étudiés au Bois de Vinceuil (source : Géoportail) .	14
Figure 8 : Verveux (à gauche) et nasse (à droite).....	16
Figure 9: Schéma de marquage.....	16
Figure 10: Cistude femelle n°38 équipée d'une balise GPS posée en 2015.....	17
Figure 11: Carte de répartition des pièges sur le grand étang de la Houssaye durant la saison 2016 .	19
Figure 12: Carte de répartition des pièges sur le petit étang de la Houssaye durant la saison 2016...	19
Figure 13: Evènements de capture en fonction du sexe et du stade par sessions, aux étangs de la Houssaye	21
Figure 14 : Proportion de capture-recapture et effectifs cumulés en fonction des sessions, aux étangs de la Houssaye.....	21
Figure 15: Carte de répartition des pièges sur l'étang Nord (étang des Fayards) du Bois de Vinceuil durant la saison 2016	22
Figure 16: Carte de répartition des pièges sur l'étang Sud (étang du Gué d'Alezan) du Bois de Vinceuil durant la saison 2016	22
Figure 17: Evènements de capture en fonction du sexe et du stade, par session aux étangs du Bois de Vinceuil	23
Figure 18: Proportion de capture-recapture et effectifs cumulés en fonction des sessions, aux étangs du Bois de Vinceuil.	24
Figure 19: Carte de répartition des pièges sur les étangs X durant la saison 2016	24
Figure 20 : Evènements de capture en fonction du sexe, par session sur les étangs X.....	25
Figure 21: Distance moyenne par jour par individu selon le site.....	26
Figure 22: Moyenne des changements d'étangs par individu par session	27

Index des sigles

CMR : Capture Marquage Recapture

DREAL : Direction Régionale de l'Energie, de l'Aménagement et du Logement

ONF : Office National des Forêts

PNA : Plan National d'Actions

VHF : *Very High Frequency*

Introduction

Les zones humides sont des écosystèmes d'une richesse exceptionnelle, de par la diversité biologique qu'elles abritent et les services écosystémiques qu'elles rendent. Mais depuis le siècle dernier, la surface occupée par ces zones a diminué de 70% (Ramsar, 2015). En effet, ces zones furent et sont encore dégradées pour créer des zones urbaines, des infrastructures, pour étendre des zones agricoles ou encore pour la sylviculture (Eaufrance, 2016). Le coût annuel de l'impact de cette diminution globale de superficie et de qualité des zones humides a été estimé à 20 000 milliards de dollars en services écosystémiques (Ramsar, 2015). En effet, ces zones fournissent des services d'approvisionnement (en nourriture, en eau douce, en bois) comme des services de régulation (de la pollution, des crues) tout en constituant des zones récréatives et patrimoniales (De Groot et al., 2007). Au-delà de la diminution des services écosystémiques rendus par les zones humides, la dégradation de ces milieux en déclin engendre une perte de biodiversité notable (Clarkson et al., 2013). C'est pourquoi il est important de mettre en place des mesures de gestion et de protection de ces zones particulières.

Ainsi, en 1986, la France a ratifié la Convention de Ramsar relative aux zones humides. L'objectif de cet accord est de viser à conserver et utiliser de façon rationnelle les zones humides, au niveau local, régional, national et international. En 2015, 44 zones y sont inscrites, ce qui représente une surface totale de plus de 3,5 millions d'hectares (Ramsar, 2015).

L'Indre-et-Loire est un département pourvu de zones humides importantes, avec notamment le passage de la Loire, les nombreux étangs du Nord-Ouest ou encore ceux présents en Touraine du Sud, à proximité de la Brenne. Depuis 2012, l'association ANEPE Caudalis mène une étude qui a pour sujet la Cistude d'Europe en Touraine du Sud. Les objectifs de cette étude sont de définir les habitats utilisés par la Cistude d'Europe, d'analyser les déplacements effectués par les individus au sein de ces habitats et de réaliser une expertise des populations présentes sur trois réseaux d'étangs différents. A l'aide d'une étude démographique et de suivi par géolocalisation, nous nous demanderons :

Quels sont les effectifs des populations de Cistude d'Europe sur les sites étudiés en Touraine du Sud ? Le contexte paysager peut-il influencer leurs déplacements ?

Le contexte général de l'étude sera tout d'abord abordé par une présentation de la structure et de l'espèce étudiée. Les moyens par lesquels cette étude a été réalisée seront ensuite décrits grâce à une approche méthodologique puis nous présenterons et analyserons les résultats obtenus pour pouvoir répondre au mieux à la problématique.

I. Présentation du contexte de l'étude

1. L'association ANEPE Caudalis



L'A.N.E.P.E. Caudalis (Association Naturaliste d'Etude et de Protection des Ecosystèmes) a été créée en 2011 par trois naturalistes d'Indre-et-Loire. Actuellement, l'association bénéficie d'une trentaine de bénévoles. Cette association Loi 1901 a pour but principal l'amélioration et le partage des connaissances sur les espèces et leurs écosystèmes.

L'association réalise des études naturalistes, regroupe les données issues d'observations des membres, réalise des documents de synthèse pour la divulgation des connaissances sur la biodiversité et développe des outils de protection des espèces et de gestion de leur habitat. Les données obtenues par les travaux de l'association sont utilisées dans le cadre de programme d'amélioration des connaissances et de protection des habitats : actualisation des données faune, flore et habitat sur les ZNIEFF, implication dans la Stratégie de Création d'Aires Protégées, participation aux Plans Nationaux d'Actions, réalisation d'atlas ...

2. La Cistude d'Europe



Figure 1: Cistude d'Europe juvénile (source: Éric Sansault, Caudalis)

La Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) (Figure 1) est une tortue semi-aquatique indigène en France. La Cistude d'Europe est inscrite à l'annexe II de la convention de Berne (Berne, 1979) au niveau international et aux annexes II et IV de la directive Habitat, au niveau européen. La répartition européenne de la Cistude d'Europe s'étend du nord de l'Afrique jusqu'en Europe de l'est mais aussi en Asie centrale, jusqu'à la mer d'Aral (Figure 2).



Figure 2: Carte de répartition européenne de la Cistude d'Europe (source: Olivier A., 2002)

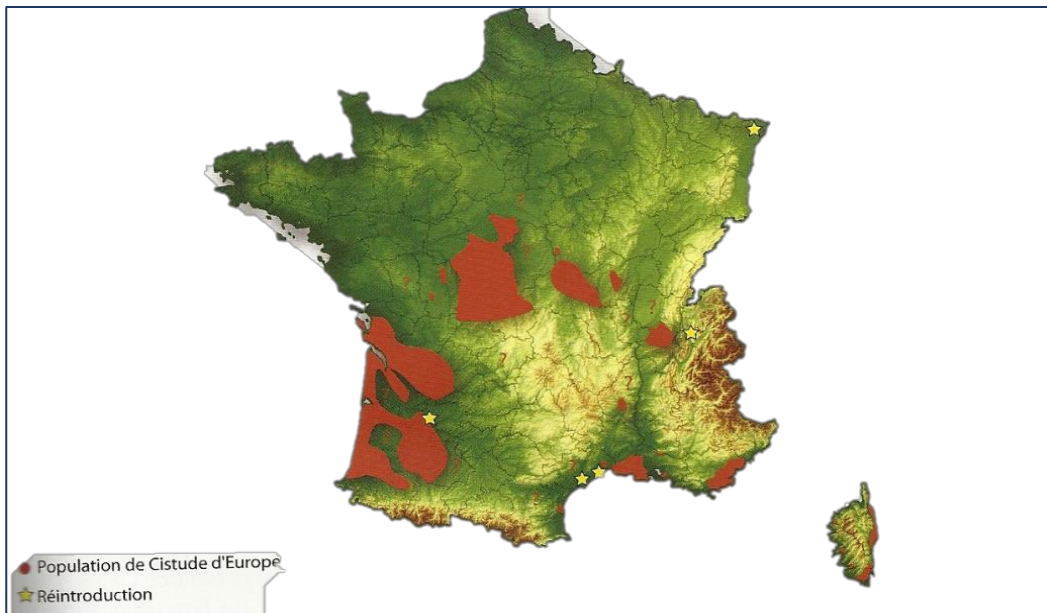


Figure 3: Carte de répartition française de la Cistude d'Europe (source : Priol, 2009)

En France, la Cistude est présente dans un quart Sud-Ouest, avec des populations isolées en Bourgogne, Rhône-Alpes ainsi qu'en Corse par exemple. (Figure 3)

Elle est caractérisée par sa carapace et sa peau de couleur sombre et ponctuée de taches jaunes. Elle peut mesurer jusqu'à 21 cm et peser jusqu'à 1kg. L'espèce possède un dimorphisme sexuel important, permettant une distinction facile des sexes chez l'adulte. En effet, chez la femelle, la face ventrale de la carapace, appelée plastron, est plate tandis que chez le mâle, cette partie est concave. Aussi, la femelle possède des yeux jaunes alors que le mâle a les yeux de couleur marron-orange. De façon moins flagrante, le mâle est aussi généralement plus petit et plus léger que la femelle. La maturité sexuelle est atteinte entre 5 et 13 ans chez les mâles et entre 6 et 15 ans chez les femelles. Les Cistudes ont une durée de vie moyenne d'environ 70 ans.

La Cistude d'Europe est un animal ectotherme, c'est-à-dire que sa température corporelle est la même que la température ambiante. C'est pourquoi la Cistude a un comportement d'insolation, elle s'expose au soleil pour contrôler sa température corporelle et donc son métabolisme. Son cycle biologique annuel est marqué par l'alternance de phase d'activité et d'hivernation ou de ralentissement d'hivernation. (Figure 4)

La Cistude est inféodée aux milieux aquatiques. Elle ne quitte l'eau qu'occasionnellement, pour la ponte, le déplacement d'un site à l'autre ou encore pour rejoindre ses sites d'hivernation. Elle fréquente une très grande variété d'habitats aquatiques, il est possible de la retrouver dans les marais, les mares, les étangs ou bien encore les rivières ou les canaux, dans les zones stagnantes en général.

La Cistude est une espèce opportuniste et carnivore, qui devient omnivore en vieillissant. Elle se nourrit majoritairement d'invertébrés aquatiques, de poissons morts ou encore d'insectes tombés dans l'eau. Les principaux risques de mortalité sont la prédation des nids par les mammifères (renards, blaireaux, fouines...), la prédation des juvéniles, au moment où leurs carapaces est molle, par des hérons, corvidés, couleuvres ou encore des poissons carnassiers. Les femelles s'exposent aussi à un fort risque de mortalité lorsqu'elles se déplacent pour aller pondre et traversent alors des routes ou autres zones urbanisées (Priol, 2009).

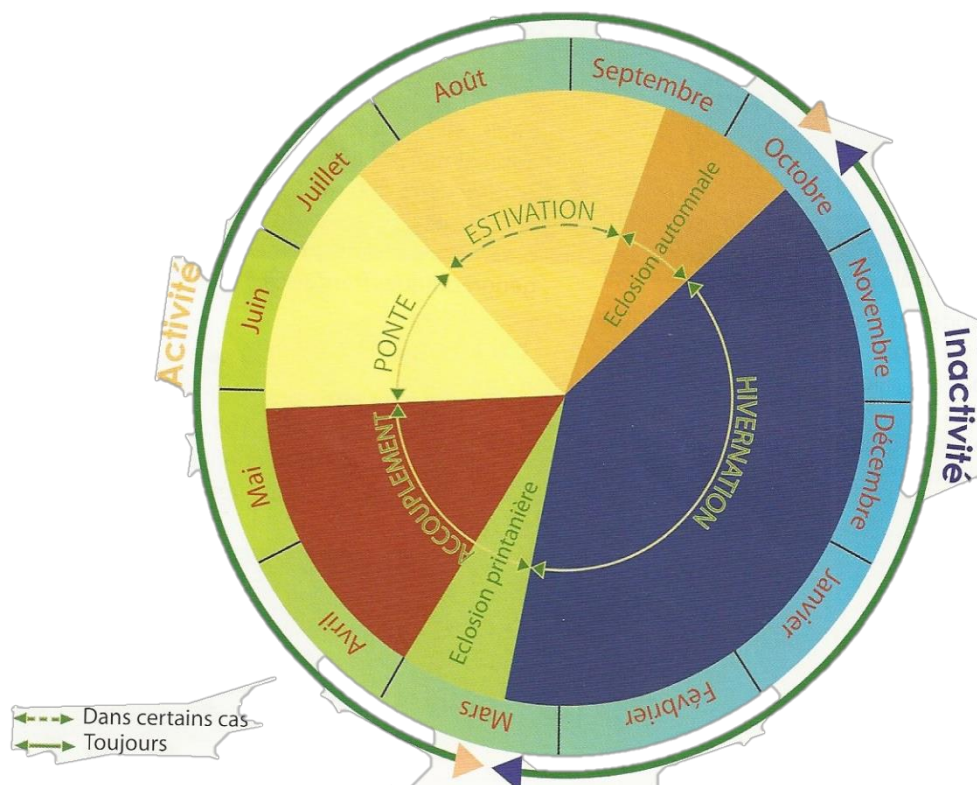


Figure 4 : Cycle annuel de la Cistude d'Europe (source : Priol, 2009)

3. Historique de l'étude

L'espèce souffre de la dégradation des milieux humides et de l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles. Les effectifs diminuant sur le territoire national, un Plan National d'Action (PNA) en faveur de la Cistude d'Europe a été mis en place (Thienpont, 2011). La Cistude est quasi-menacée en région Centre (Nature Centre, 2009), justifiant la création d'une déclinaison régionale (PRA). Au niveau départemental, la présence de la Cistude est connue en Touraine du Sud, zone à proximité de la Brenne, bastion de l'espèce en France. En Indre-et-Loire, c'est donc en 2012 que la première étude a été mise en place sur cette espèce, réalisée par l'ANEPE Caudalis.

L'association a mené une session de Capture-Marquage-Recapture (CMR) sur un site de la commune de Charnizay, les étangs de la Houssaye. Après cette saison d'étude, le projet Cistude fut créé et s'étend sur la période 2013-2017. Ce projet est financé par la Fondation LISEA Biodiversité et la Communauté de communes de Touraine du Sud. En 2013, les travaux de CMR ont été poursuivis sur le même site. En 2014, l'étude de CMR a été élargie au réseau des étangs de la forêt de Tours-Preuilly avec l'aide d'une stagiaire. Deux autres stagiaires ont poursuivi l'étude par CMR en 2015 en ajoutant à cela la pose de balises GPS décrites plus tard, permettant l'étude de l'occupation du territoire. L'étude a aussi été élargie à un réseau d'étangs privés, nommés étangs X dans le rapport. Le but de la session 2016 fut de continuer l'étude par CMR sur les 3 sites et de récupérer les balises GPS. Une priorité a donc été mise sur la récupération des balises pour pouvoir obtenir des données d'occupation du territoire, faisant de cette année une année non-standard par la pression de piégeage effectuée sur certains sites. Les données issues des GPS permettront d'étudier les déplacements des Cistudes et de comparer ceux-ci entre les sites, présentant des contextes paysagers différents.

II. Matériel et méthodes

1. Sites étudiés

Les trois sites étudiés sont situés dans le sud du département de l'Indre et Loire (37) (Figure 5). Ces sites ont été sélectionnés en raison de la présence avérée de Cistudes. Chaque site est composé de plusieurs étangs et présente un contexte paysager différent. Ces réseaux d'étangs sont séparés de plus de 4km les uns des autres et aucun cours d'eau aux alentours n'est susceptible de jouer le rôle de corridor de déplacement, nous considérerons ainsi les populations au sein de chaque site comme des populations isolées.

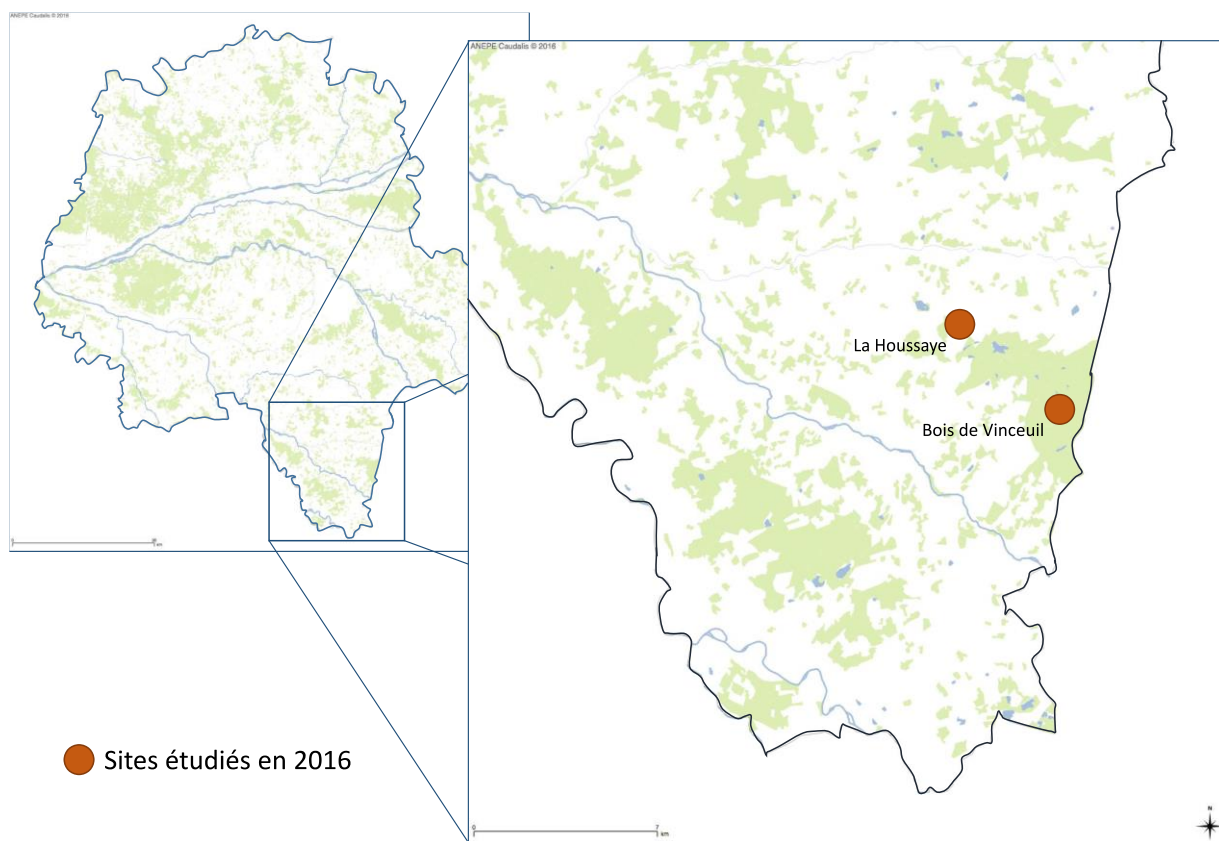


Figure 5: Localisation des sites étudiés en Sud Touraine par rapport à l'Indre et Loire (source des données cartographiques : Caudalis). Le troisième site des étangs X n'apparaît pas pour préserver la localisation et ainsi, l'anonymat du propriétaire du site.

a. Les étangs de la Houssaye

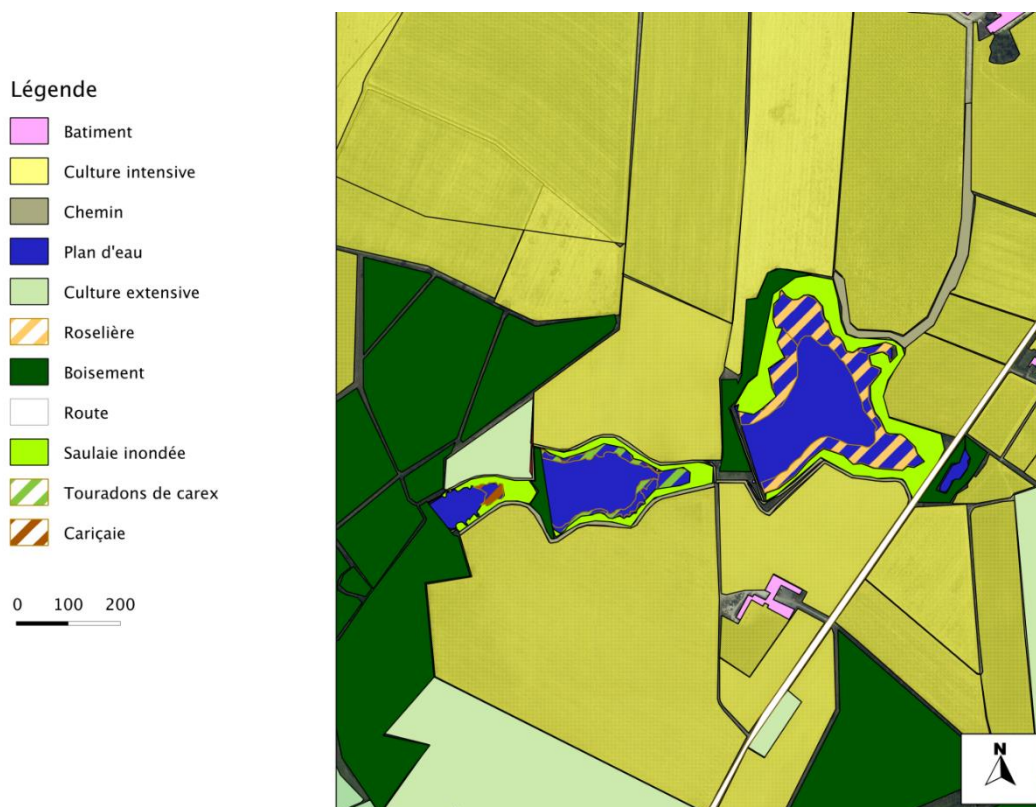


Figure 6: Cartographie des habitats sur les étangs de la Houssaye et leurs périphéries (source : Giordano, 2014)

Les étangs de la Houssaye (Figure 6) sont situés sur la commune de Charnizay et sont utilisés en pisciculture. Il apparaît que ces étangs sont présents depuis plusieurs décennies, d'après un témoignage du propriétaire (Giordano, 2014). Le plus grand de ces trois étangs, à l'extrémité nord-est, possède une superficie de 11ha, tandis que l'étang central mesure 6ha et le dernier à l'ouest 2ha.

Les étangs comportent tous des queues, zones favorables aux Cistudes, qui peuvent utiliser les touradons de carex et les débris ligneux comme site d'insolation. Les pentes des berges sont plutôt douces et les digues sont enherbées et n'empêchent pas le passage des Cistudes. Le contexte est majoritairement agricole autour des étangs, puisque plus de 40% de la superficie globale du tampon 3km est occupée par des cultures intensives (Giordano, 2014). Ainsi, la périphérie des étangs est constituée d'une bande enherbée, utilisée comme chemin par les engins agricoles. Ce type de zone, ainsi que les digues, sont propices à la ponte des Cistudes. Les étangs sont suffisamment proches pour permettre les échanges d'individus entre eux, nous considérerons ainsi les individus présents sur les trois étangs comme formant une seule et même population.

Ces étangs sont régulièrement mis en assec pour la pêche et ainsi, l'étang central était vide cette saison, c'est pourquoi aucune session de piégeage n'a été effectuée sur celui-ci cette saison. Les populations de ce site sont suivies depuis 2012. 5 Cistudes équipées de balises GPS sont présentes sur ce site, c'est pourquoi une pression de piégeage particulière a été mise sur ce site.

b. Les étangs du bois de Vinceuil



Figure 7: Photographie aérienne des deux étangs étudiés au Bois de Vinceuil (source : Géoportail)

Les étangs du Bois de Vinceuil sont situés dans la forêt de Tours-Preuilley, sur la commune de Bossay-sur-Claise. Cette forêt est gérée par l'Office National des Forêts (ONF) et appartient à la ville de Tours. Ces étangs furent créés pour constituer des réservoirs d'eau en cas d'incendie de la forêt. Les trois étangs sont donc situés en contexte forestier constitué en majorité par des peuplements de feuillus. Deux des trois étangs furent étudiés (Figure 7) : l'étang des Fayards situé au centre du réseau d'étangs, avec une superficie de 3ha et l'étang du Gué d'Alezan, le plus au Sud, qui possède une aire de 4ha. L'étang des Fontaines, le plus au Nord, n'a pas été prospecté car aucune Cistude n'y a été capturée durant les saisons 2014 et 2015. Les queues d'étangs sont constituées de saulaies inondées et de végétation aquatique très propices aux Cistudes. Les digues et berges des étangs possèdent un ensoleillement et une granulométrie favorable à la ponte. Les populations présentes sur ces étangs sont suivies depuis 2014 et il restait 4 Cistudes équipées de balises GPS au début de la saison.

c. Les étangs X

Le propriétaire du site souhaitant rester anonyme, ces étangs seront nommés "étangs X" dans ce rapport et ne seront pas localisés. Ce site est constitué d'une dizaine d'étangs dont la superficie varie de 17ha à un millier de mètres carrés. Ce site est situé dans un contexte à la fois agricole très ouvert et forestier fermé, avec des zones prairiales en jachères entre les étangs. Ce site est une pisciculture et les populations qu'il abrite sont suivies depuis 2015. 3 Cistudes sont équipées de balises GPS sur ces étangs.

2. Protocole d'étude

a. Suivi des populations

Le protocole de suivi des populations est utilisé depuis 2012 sur les étangs de la Houssaye, depuis 2014 sur les étangs du Bois de Vinceuil et depuis 2015 sur les étangs X (Baeta et Sansault, 2013 ; Giordano, 2014 ; Deville, 2015 ; Le Naour, 2015). Sur l'ensemble des sites, le protocole de CMR a été suivi, se basant sur celui établi dans le Guide technique pour la conservation de la Cistude d'Europe en Aquitaine (Priol, 2009). Pour pouvoir capturer, manipuler et marquer les Cistudes, il est nécessaire d'avoir une autorisation de capture délivrée par la Direction Départementale des Territoire puisque la Cistude d'Europe est strictement protégée sur le territoire français. Le suivi a été réalisé sur 2, 3 ou 4 sessions de 4 ou 5 jours par site, chaque session sur un site étant espacée d'au moins 2 semaines. Le premier jour correspond à la pose des pièges, qui sont relevés chaque jour et retirés le dernier jour de la session.

Deux types de pièges ont été utilisés, des nasses et des verveux, prêtés par la Réserve Naturelle de Chérine à Saint Michel en Brenne (36) (Figure 8). Les nasses, au nombre de 30, sont des pièges cylindriques pliables en maille mesurant environ 80 cm de longueur pour 40 cm de diamètre. Les nasses sont positionnées dans l'eau, dans une zone peu profonde, immergées au deux tiers. Une bouteille en plastique vide est placée à l'intérieur, pour éviter l'immersion totale de la nasse, ce qui pourrait empêcher une Cistude capturée de respirer. Les nasses sont appâtées à l'aide de foie de porc ou de volaille ou encore de sardines fraîches. Les verveux sont des pièges d'une longueur d'environ 8m, constitués de deux parties. La première partie est une aile verticale en filet, équipée de flotteurs sur la partie haute et lestée de plombs sur la partie basse. La seconde partie des verveux est une nasse souple constituée de trois chambres, avec une bouteille en plastique dans chacune d'elle.

L'aile est fixée au niveau de la berge à l'aide d'un bambou et la pointe de la nasse est accrochée elle aussi à un bambou, planté au large dans le substrat. Dans la mesure du possible, les verveux sont placés perpendiculairement à la berge. Nasses et verveux sont placés de façon aléatoire et alternée et à des positions différentes entre chaque session.



Figure 8 : Verveux (à gauche) et nasse (à droite)

Lors de la capture d'une Cistude, une fiche d'identité est remplie si l'individu n'a pas été capturé cette année (annexe 1). Si l'individu n'a jamais été capturé auparavant, il faut le marquer et lui donner un numéro. Le marquage s'effectue sur les écailles marginales, à l'aide d'une lime. Une encoche est réalisée sur les écailles qui correspondent au chiffre des dizaines et de l'unité (Figure 9). Par exemple, si l'individu porte le numéro 58, des encoches sont réalisées sur l'écaille 50 et sur l'écaille 8. Si cela n'a pas été fait les saisons précédentes, un prélèvement ADN par frottis buccal peut être réalisé

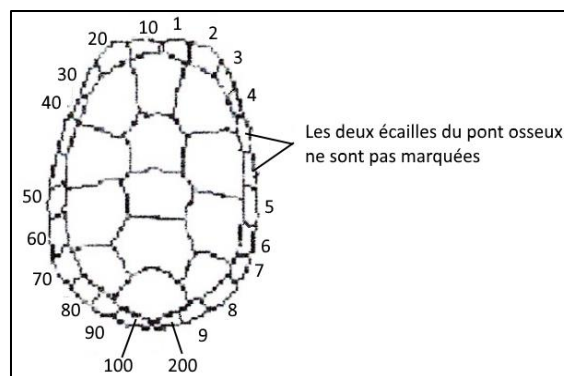


Figure 9: Schéma de marquage

b. Etude des déplacements

Durant la session 2015, certaines tortues ont été équipées de balises GPS inédites (Figure 10). Ces balises ont été conçues en 2014 en partenariat avec l'école Polytech Tours (Drouault et Gergonne, 2014) et sont constituées d'un module GPS Data logger, qui enregistre les positions, d'un émetteur VHF (de l'anglais *Very High Frequency*, en français : très haute fréquence), d'une batterie d'une capacité de 380mAh et d'un panneau solaire flexible permettant de recharger la batterie. Les composants furent moulés dans une résine Crystal pour rendre la balise étanche. L'émetteur VHF permet, à l'aide d'une antenne Yagi et d'un récepteur, de localiser la balise grâce à une fréquence d'émission particulière. En effet, lorsque l'antenne pointe en direction de l'émetteur, le signal sonore émis par le récepteur augmente en intensité. Le panneau solaire permet la recharge des batteries et ainsi, l'alimentation autonome des constituants de la balise. En effet, le comportement d'insolation des Cistudes permet d'exposer le panneau solaire, permettant la recharge de la batterie. Les GPS furent paramétrés auparavant sur le logiciel @trip PC (V5.0.1305.871, 2013), pour relever les coordonnées toutes les 20 minutes. Au total, 20 Cistudes ont été équipées en 2015 sur les 3 sites étudiés et 9 furent recapturées sur deux sites (Deville, 2015 ; Le Naour, 2015).



Figure 10: Cistude femelle n°38 équipée d'une balise GPS posée en 2015. L'usure du panneau solaire est visible.

3. Analyses des données

a. Analyse réalisée pour le suivi des populations

Les données récoltées durant les sessions de capture ont été analysées à l'aide du programme Mark (version 8.0, par Gary White) pour estimer les tailles de populations.

b. Analyse réalisée pour l'étude des déplacements

Les données extraites des GPS sont traitées dans un tableur et analysées à l'aide de Qgis, un logiciel de SIG libre et gratuit. Les données issues des GPS semblent présenter une précision de mesure peu fiable. En effet, certains points s'avèrent complètement erronés et la précision des autres points est donc mise en question. Pour pallier à ce problème, nous avons décidé de réaliser une moyenne journalière des points récoltés en utilisant les tableaux croisés dynamiques, dans un tableur. Nous obtenons donc un point par jour, ce qui est suffisant pour faire des mesures journalières tout minimisant les aberrations liées à l'imprécision du GPS. A l'aide de ces données, nous mesurons sur Qgis les déplacements réalisés entre chaque jour.

Grâce à la localisation des pièges, il est aussi possible d'obtenir des informations quant aux changements d'étangs qu'effectue un individu à l'intérieur d'un site. Pour cela, nous utilisons les données de capture enregistrées depuis 2012 et, à l'aide d'un tableau, relevons le nombre de changements de site effectués par individu.

III. Résultats et discussion

1. Suivi des populations

a. Populations des étangs de la Houssaye

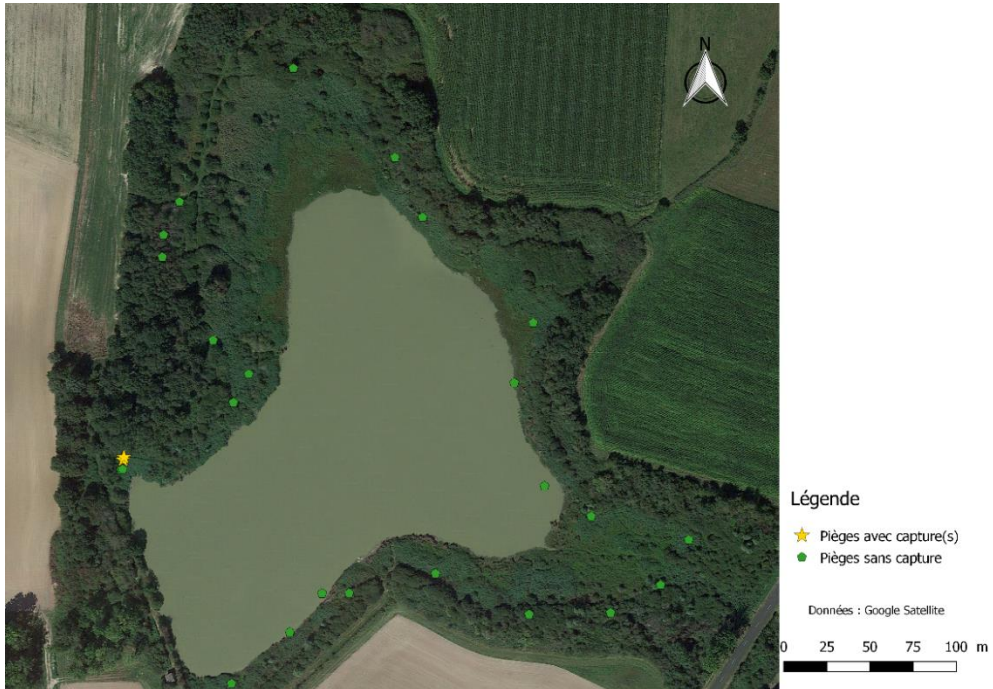


Figure 11: Carte de répartition des pièges sur le grand étang de la Houssaye durant la saison 2016

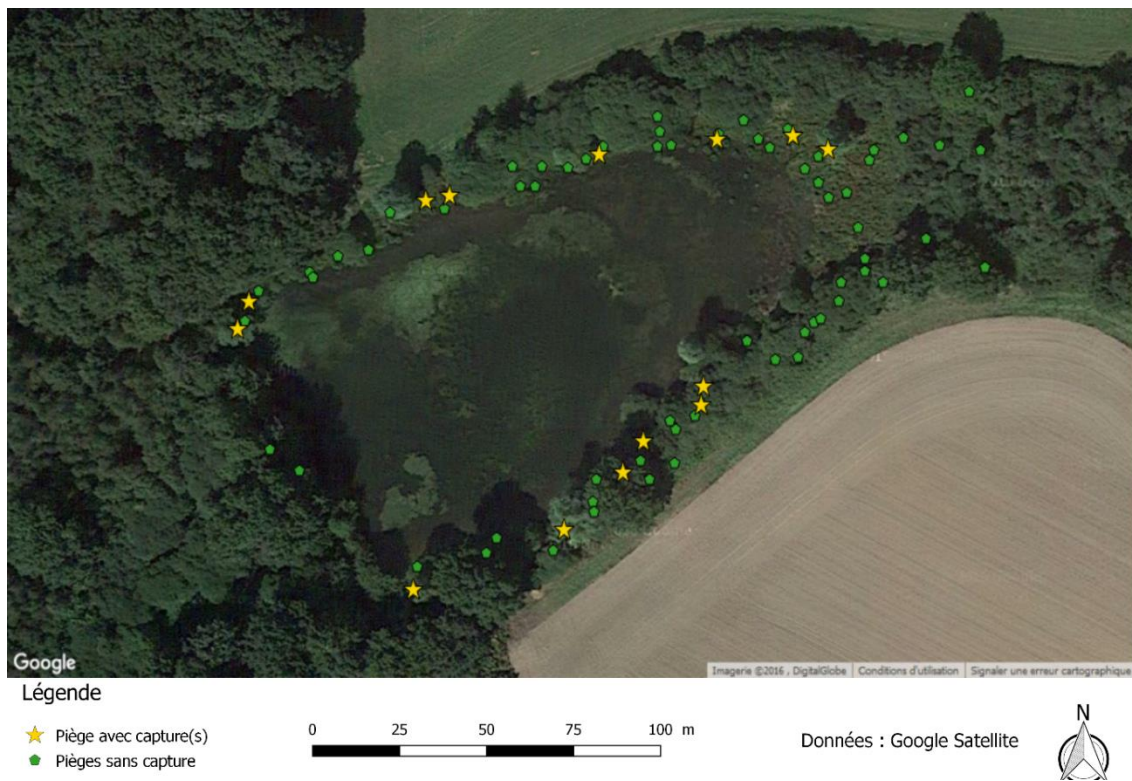


Figure 12: Carte de répartition des pièges sur le petit étang de la Houssaye durant la saison 2016

Estimation des effectifs

Une pression de piégeage assez importante a été mise sur ce site puisque c'est celui qui comporte le plus grand nombre de Cistude équipées de balise GPS. C'est pourquoi 4 sessions de piégeage ont été effectuées sur ce réseau d'étangs, sur un total de 8 sessions effectuées au total sur la saison. Au total, 27 évènements de capture ont été recensés, avec 11 individus différents capturés (Figure 11 et Figure 12). Deux Cistudons juvéniles de l'année ont aussi été capturés mais ils n'ont pas été marqués en raison de leur carapace encore trop molle.

Depuis 2012, 13 sessions de capture ont été réalisées sur ce réseau d'étangs, 32 individus différents ont été capturés et 99 évènements de captures ont été recensés. Le logiciel Mark retient le modèle M(th) de Chao et al. (1992) pour l'estimation des effectifs de la population. Avec ce modèle, la population totale est estimée à 38 individus avec une erreur standard de 4,1. Le logiciel fournit aussi un intervalle de confiance à 95% de 34 à 52 individus.

Nous avons aussi estimé la taille de la population en séparant les adultes et les juvéniles. Le logiciel retient le même modèle pour l'estimation de la population adulte que pour la population totale et l'estime à 34 adultes avec une erreur standard de 3,8. L'intervalle de confiance de 95% est de 31 à 47 individus adultes. Pour la population juvénile, nous avons choisi de retenir le même modèle que celui utilisé pour les estimations des populations totale et adulte, c'est-à-dire le modèle M(th) de Chao et al. (1992), par souci d'homogénéité entre les résultats. Nous obtenons donc une estimation de la population juvénile de 9 individus juvéniles, avec une erreur standard de 5,6 et l'intervalle de confiance de 95% est de 6 à 35 individus.

Sex ratio

Sur les étangs de la Houssaye, le sex ratio est moyennement équilibré : en effet, on compte 12 mâles et 17 femelles. Les 3 immatures capturés ne sont pas comptabilisés dans le sex ratio puisque leur sexe n'est pas encore déterminé.

Recapture et effectifs cumulés

Il apparaît que les événements de capture sont assez homogènes en général. On observe aussi une faible proportion de capture d'individu juvéniles (Figure 13). Malgré le fait que la capture a commencé en 2012, on recense toujours des nouvelles captures, certes de moins en moins fréquentes (Figure 14).

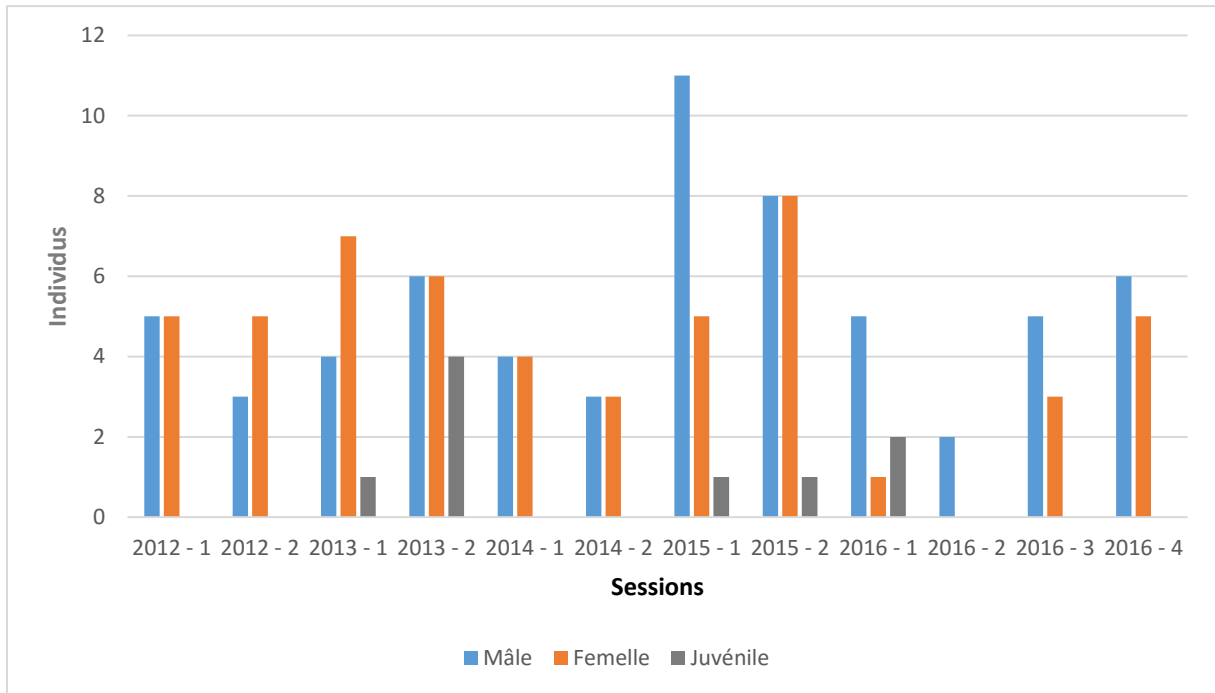


Figure 13: Evènements de capture en fonction du sexe et du stade par sessions, aux étangs de la Houssaye. Ce graphique regroupe les captures et les recaptures.

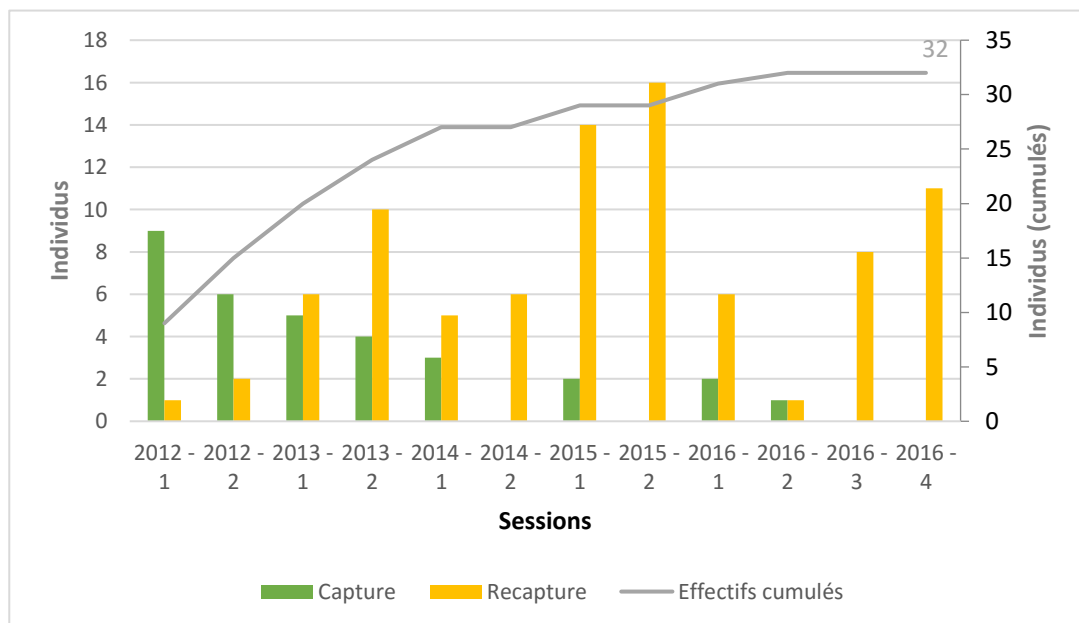


Figure 14 : Proportion de capture-recapture et effectifs cumulés en fonction des sessions, aux étangs de la Houssaye.

b. Les étangs du bois de Vinceuil

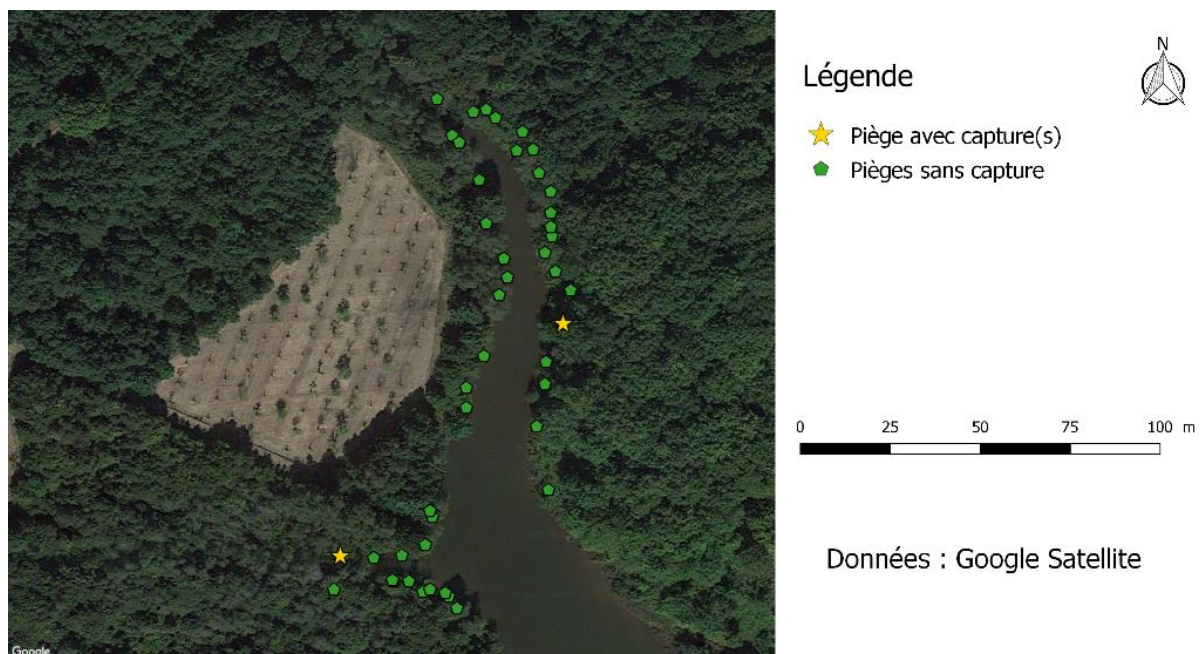


Figure 15: Carte de répartition des pièges sur l'étang Nord (étang des Fayards) du Bois de Vinceuil durant la saison 2016

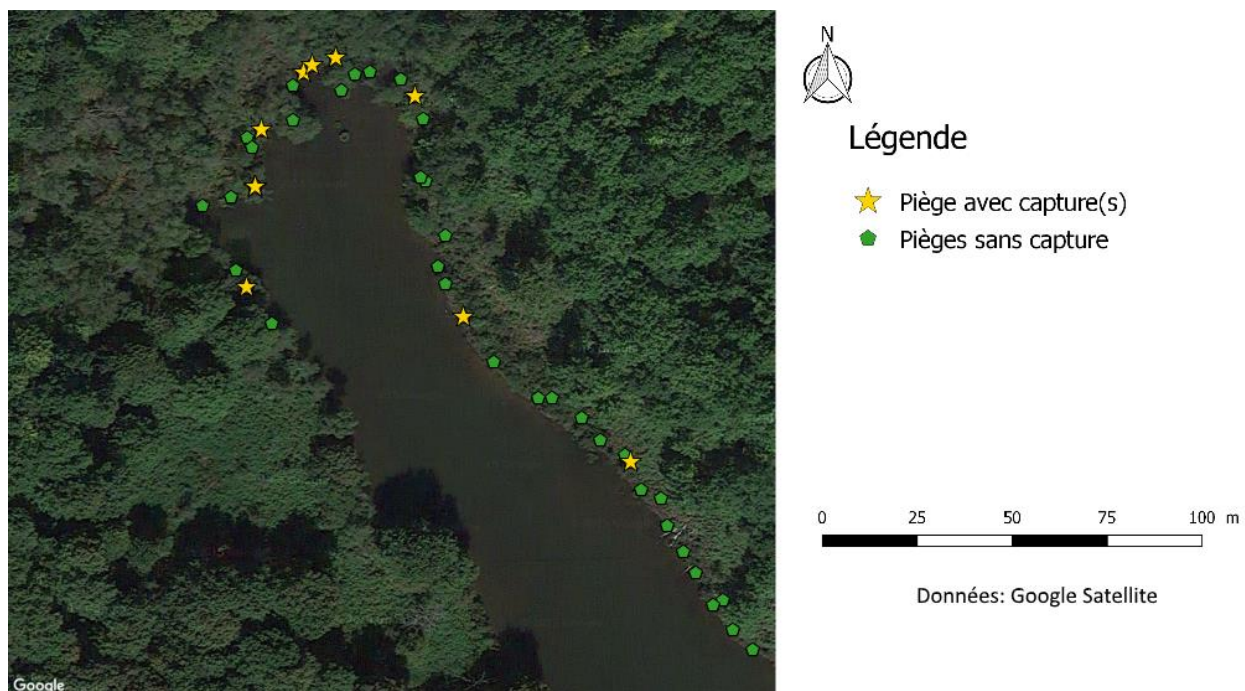


Figure 16: Carte de répartition des pièges sur l'étang Sud (étang du Gué d'Alezan) du Bois de Vinceuil durant la saison 2016

Estimation des effectifs

Deux sessions de piégeage ont été effectuées sur les étangs du Bois de Vinceuil. Les pièges ont été disposés sur les deux étangs à chaque fois. Au total, 13 évènements de captures ont été recensés, avec 12 individus différents capturés (Figure 15 et Figure 16).

Le site est étudié depuis 2014 et 6 sessions y ont été effectuées depuis. 16 Cistudes différentes ont été capturées pour un total d'évènements de capture de 37. Mark retient le modèle M(th) de Chao et al. (1992) comme pour le site précédent et estime les effectifs de la population à 21 avec une erreur standard de 4,3 et fournit un intervalle de confiance à 95% de 18 à 37 individus.

Le faible taux de capture de juvéniles ne nous permet pas de calculer des effectifs de population adulte et juvénile.

Sex ratio

Le sex ratio de la population des étangs du Bois de Vinceuil est plutôt équilibré, puisqu'on compte 10 femelles et 6 mâles.

Recapture et effectifs cumulés

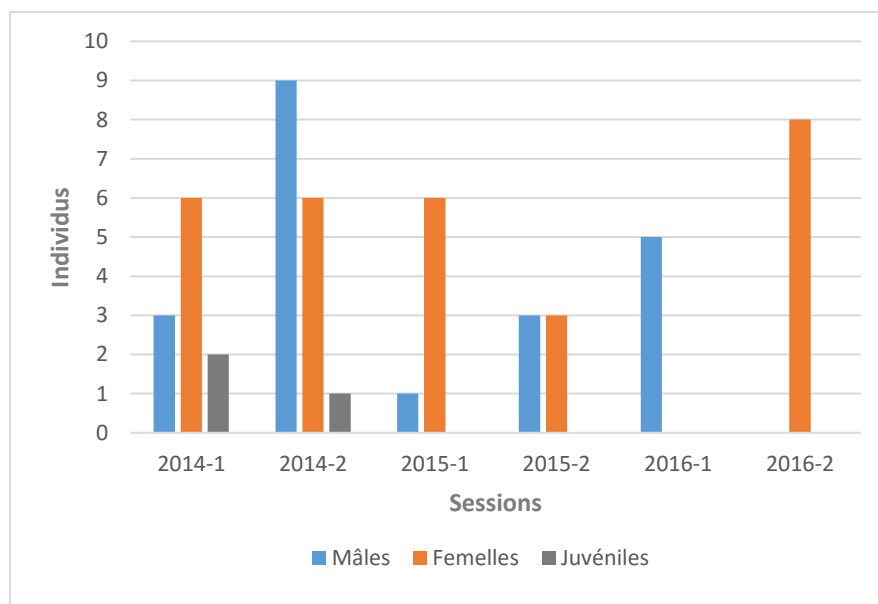


Figure 17: Evènements de capture en fonction du sexe et du stade, par session aux étangs du Bois de Vinceuil. Ce graphique regroupe les captures et recaptures.

On peut observer que les évènements de capture sont assez hétérogènes selon les sexes et les sessions (Figure 17) et que la capture de nouveaux individus commence à s'amoinrir après trois sessions (Figure 18).

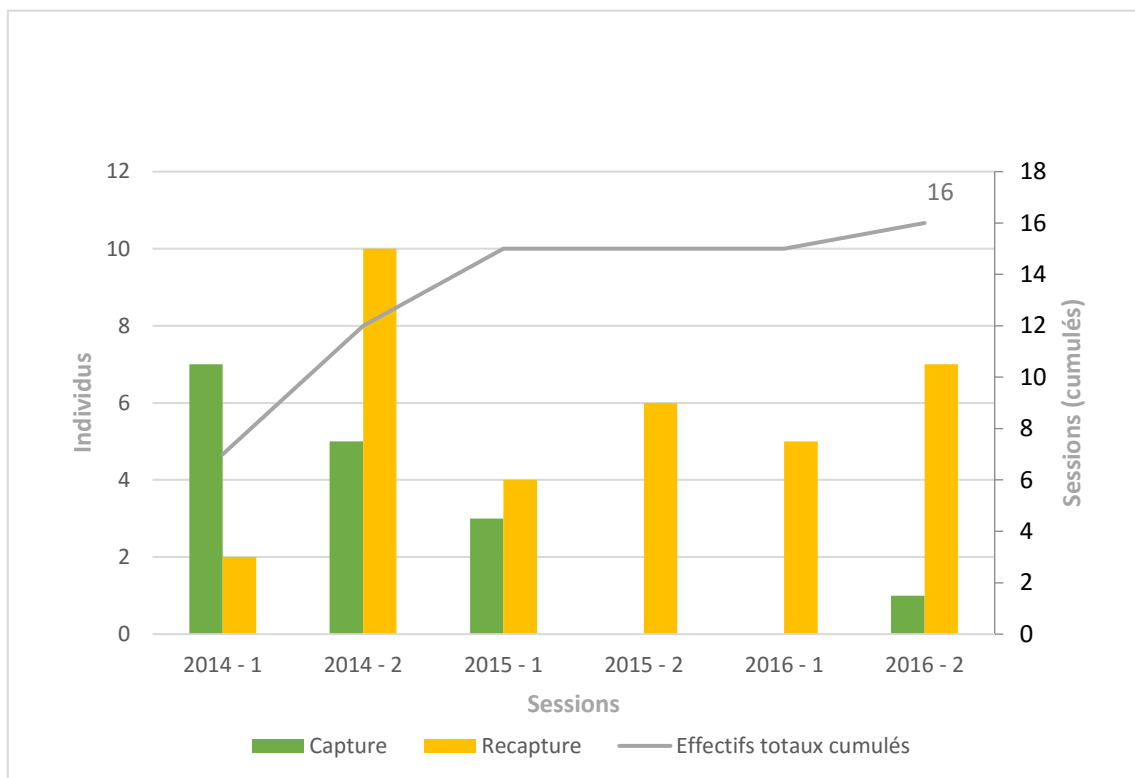


Figure 18: Proportion de capture-recapture et effectifs cumulés en fonction des sessions, aux étangs du Bois de Vinceuil.

c. Les étangs X

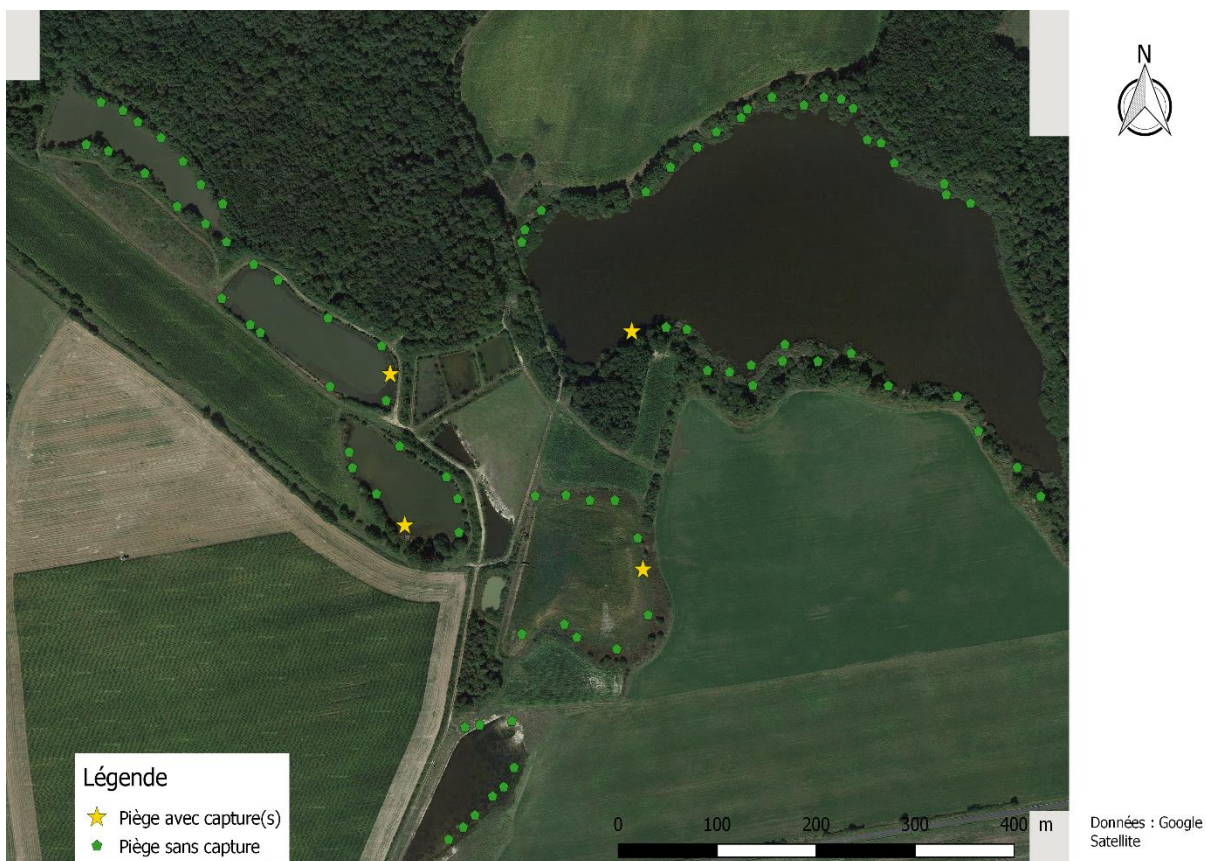


Figure 19: Carte de répartition des pièges sur les étangs X durant la saison 2016

Estimation des effectifs

Deux sessions de piégeage ont été effectuées sur ce réseau d'étangs. 5 événements de capture ont été recensés sur la première session et aucun sur la seconde session. Ce site comporte une dizaine d'étangs de tailles variables (Figure 19).

Depuis 2015, 17 événements de capture ont été notés et 15 individus différents ont été recensés. Les deux recaptures ont été réalisées durant la même session que la capture et ne peuvent donc pas être comptabilisées comme de réelles recaptures. Ainsi, il est donc impossible d'estimer la population totale de ce site. Il est seulement possible de l'estimer comme probablement supérieure à 15 individus avec 4 individus juvéniles capturés.

Sex ratio

Sur ce site, le sex ratio n'est pas équilibré : en effet, on compte 10 femelles et 5 mâles capturés. Cependant, l'étude n'étant réalisée que depuis 2015 sur ce site, il est difficile de savoir si ce résultat est représentatif.

Evènements de capture

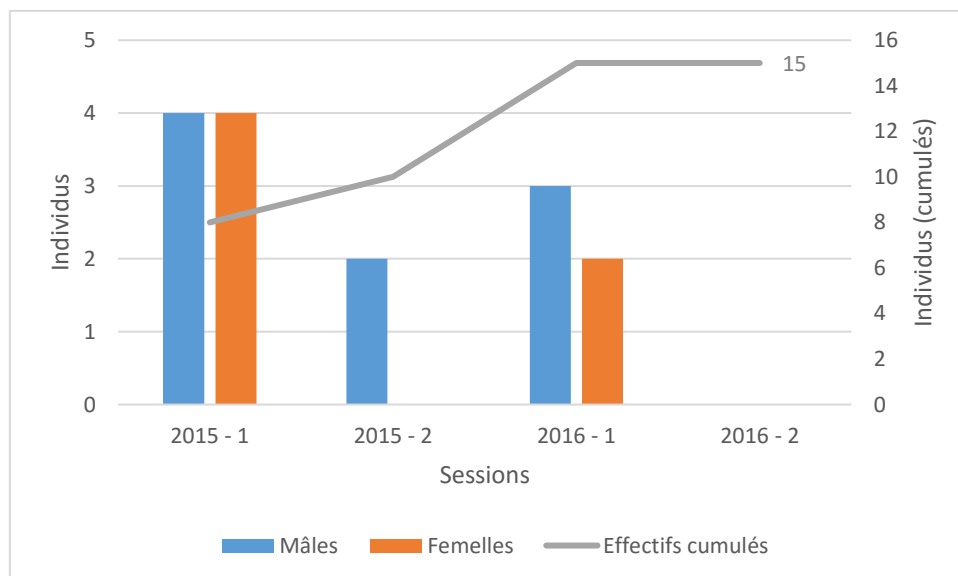


Figure 20 : Evènements de capture en fonction du sexe, par session sur les étangs X.

Comme aucune recapture n'a été effectuée sur ce site, un seul type de graphique est présenté et compare le sexe des individus capturés (Figure 20).

2. Etude des déplacements

Seulement deux Cistudes équipées de balises GPS ont été capturées sur la saison 2016, malgré la forte pression de piégeage mise sur les sites possédant les plus grands nombres de Cistudes équipées. Il a donc été décidé d'étudier les déplacements en ajoutant les données des années précédentes. Ainsi, nous disposons de 11 fichiers de déplacements issus des GPS, 9 ont été récoltés en 2015 et 2 en 2016. N'ayant pas obtenu de GPS provenant des étangs X, nous exploiterons uniquement les données issues des étangs de la Houssaye et du Bois de Vinceuil. Il en est de même pour l'étude des changements d'étangs à l'intérieur d'un site, puisque les étangs X ne sont suivis que depuis 2015. En effet, nous ne possédons pas d'informations de recapture permettant de réaliser cette étude sur ce site.

a. Déplacements journaliers

En mesurant les distances séparant les points journaliers moyennés à l'aide du logiciel Qgis, nous pouvons calculer la distance totale parcourue par un individu pendant la durée d'acquisition des balises GPS. Il est cependant peu intéressant de comparer ces données puisque cette durée d'acquisition n'est pas la même selon les individus et varie de 1 à 13 jours d'acquisition. Nous pouvons néanmoins exploiter ces données en réalisant la moyenne journalière pour chaque individu puis la moyenne au site (annexe 2). Nous obtenons une moyenne de 97,8m par jour et par individu aux étangs du bois de Vinceuil et 79,1m par jour et par individu aux étangs de la Houssaye (Figure 21).

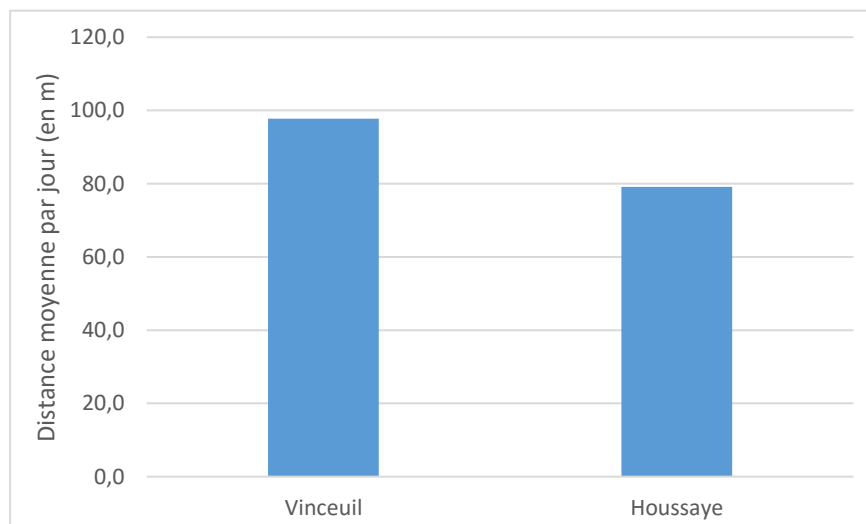


Figure 21: Distance moyenne par jour par individu selon le site.

b. Changements d'étangs

Nous comptabilisons les changements effectués par les individus au cours de toutes les sessions. Pour la Houssaye, la saison 2016 n'est pas comptabilisée car l'étang du milieu était en assec. En effet, analyser les résultats de 2016 induirait un biais puisque les Cistudes ont été forcées à changer d'étang à cause de l'assec. Les résultats sont rassemblés dans le tableau présenté en annexe 3. Les changements d'étangs par individus ne peuvent pas être exploités comme tels puisque le nombre de session n'est pas le même entre les sites. Il est alors nécessaire de faire une moyenne de déplacement par session pour pouvoir analyser correctement les résultats. Nous obtenons ainsi 0.139 changements d'étangs par individus par sessions pour le site de la Houssaye et 0.059 pour les étangs du bois de Vinceuil (Figure 22).

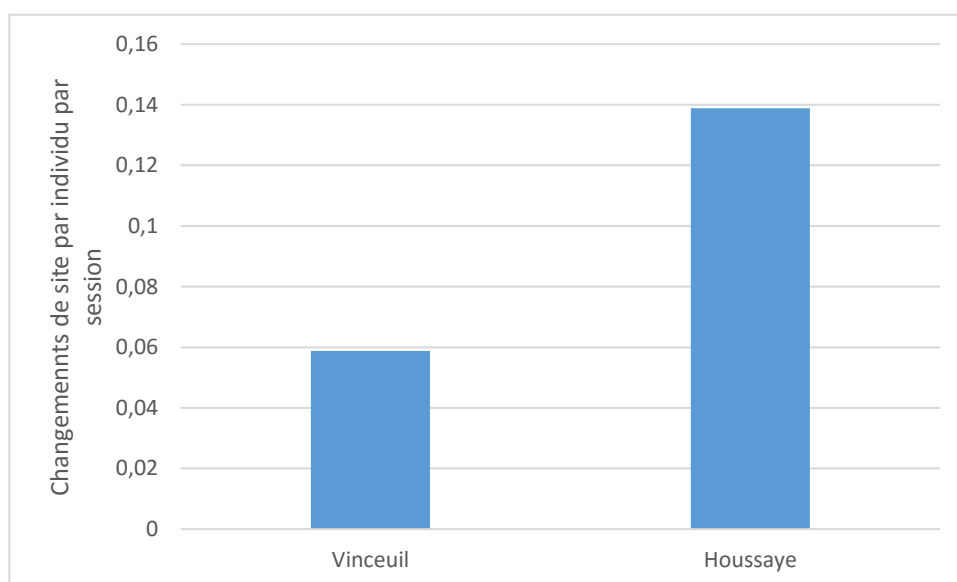


Figure 22: Moyenne des changements d'étangs par individu par session

3. Discussion

Au cours de ce stage, le suivi réalisé a permis de préciser l'état des populations de Cistudes d'Europe sur trois sites de la Touraine du Sud et d'analyser les déplacements effectués par les individus au sein de ces réseaux d'étangs.

a. Suivi des populations

Démographie

L'étude de la démographie sur les sites permet d'obtenir une estimation de la population d'une quarantaine et d'une vingtaine d'individus sur les deux sites où il est possible d'évaluer la population. L'estimation des effectifs est un élément clé quant à l'établissement d'un plan de gestion des sites.

Même si la Cistude est une espèce ayant une durée de vie élevée, il est important d'avoir un taux de naissance suffisant pour permettre à la population de perdurer. Les deux jeunes Cistudons trouvés cette année sur le site de la Houssaye sont une preuve qu'un acte de reproduction fut concluant, élément encourageant pour la conservation de cette population. Cependant, le faible taux de capture de juvéniles témoigne d'une population vieillissante qui peine à trouver les conditions favorables à sa reproduction. Il est donc important de conserver les sites de pontes potentiels. Le propriétaire des étangs de la Houssaye envisage une réfection de la digue de l'étang du milieu. L'étude du projet de ces travaux va être réalisée par Caudalis dans un futur proche pour pouvoir créer des zones favorables aux Cistudes par la même occasion.

Il est intéressant de se demander à partir de quel nombre de saison de capture l'estimation des effectifs de population peut être considérée comme fiable. En effet, l'estimation réalisée en 2014 par Giordano donnait une estimation de 40 individus pour la Houssaye et de 13 individus pour le Bois de Vinceuil. Il semblerait donc qu'au bout de 3 ans, l'estimation soit assez proche des résultats obtenus 5 ans après, ce qui met en question les durées nécessaires pour réaliser une expertise valable des populations. Néanmoins, le modèle utilisé par Giordano lors de l'estimation ne correspond pas au modèle utilisé cette année, mais dans chaque estimation, le modèle utilisé était celui retenu comme le plus approprié par le logiciel Mark, ce qui, normalement, doit permettre l'estimation la plus juste et donc la comparaison possible des résultats entre eux.

Au vu de la faible proportion de capture d'individus juvéniles aux étangs de la Houssaye, l'hypothèse d'un biais de piégeage en fonction des classes d'âge a été avancé. En effet, il semblerait que les pièges ne capturent pas équitablement les individus adultes et juvéniles.

Ce biais pourrait être induit par un rythme biologique réduit chez les juvéniles, qui aurait pour conséquence des déplacements moins nombreux et d'une distance plus faible en général. Avec cette hypothèse, cela semble donc difficile d'estimer la population totale et c'est donc la raison pour laquelle nous avons décidé d'estimer la population adulte et juvénile séparément. Les étangs du Bois de Vinceuil ont été créés dans les années 80 et sont donc assez récents. Les populations présentes pourraient uniquement être issues d'une colonisation d'individus adultes et cela pourrait expliquer le faible taux d'individus juvéniles. En effet, les individus adultes pourraient ne pas parvenir à se reproduire sur ce site, par manque de sites de ponte par exemple.

Évènements de capture

Une seule Cistude a été capturée sur la session de piégeage consacrée uniquement au grand étang de la Houssaye alors que la totalité de l'étang était pourvu de pièges. En 2012 et 2013, des individus ont été capturés sur le grand étang, dans des zones où le piégeage n'a pas été concluant cette année. Il est intéressant de se demander quelles sont les raisons de cette diminution de la capture. Depuis 2013, il semblerait que la végétation autour de l'étang se soit densifiée et que les zones propices à la capture de Cistudes aient diminué en surface. En effet, la roselière a progressé et a pris la place de zones auparavant occupées par des touradons de carex, habitats propices au comportement d'insolation et de thermorégulation des Cistudes. Une autre hypothèse est avancée : en 2012 et 2013, beaucoup de brochets ont été retrouvés morts dans les pièges. Cette diminution potentielle des effectifs de brochets aurait pu avoir un impact sur la population de carpes, qui aurait augmenté avec la décroissance de leur prédateur, le brochet. La carpe se nourrissant de déchets végétaux, de mollusques et d'invertébrés, nous pouvons avancer l'hypothèse qu'elle entre en compétition avec la Cistude. Ainsi, l'augmentation des effectifs de carpes pourrait être à l'origine du faible taux de capture de Cistudes. Les conditions météorologiques et climatiques peu favorables peuvent aussi faire parties des causes probables du faible taux de capture de cette session. D'après Priol, les Cistudes ont besoin d'un milieu végétalisé pour évoluer. Lors d'un assec, la végétation pousse et est ensuite progressivement consommée par la faune piscicole. Dans le cas d'étangs pourvus des carpes comme à la Houssaye, la période post-assec est très favorable aux Cistudes car les étangs sont bien végétalisés. Au bout d'un certain temps, la végétation est éliminée par les carpes et le milieu est donc moins propice à la présence de Cistudes. Le climax de ce milieu paraît donc potentiellement peu favorable aux Cistudes, rendant donc des assècs assez réguliers indispensables, comme cela est réalisé en Brenne.

Lors de la seconde session aux étangs X, aucun évènement de capture n'a été recensé. Plusieurs raisons peuvent être la cause de cela. Le réseau d'étangs de ce site étant assez important, il a donc fallu répartir le piégeage des étangs en 2 sessions, sur des zones différentes à chaque fois. La première session s'est portée sur certains étangs où la présence de Cistudes avait déjà été relevée par le propriétaire, laissant ainsi les étangs restants à la seconde session. De plus, des travaux d'abattage de la ripisylve ont été entrepris l'année dernière, rendant ainsi certaines zones moins propices aux Cistudes, notamment un étang où une Cistude avait été capturée puis balisée. Les conditions météorologiques ne semblent pas avoir pu impacter négativement le piégeage puisqu'elles furent particulièrement bonnes sur cette session, n'influençant pas de manière négative les déplacements des Cistudes.

Remarques diverses

Il a été observé aux étangs du Bois de Vinceuil que les mâles semblaient actifs plus tôt dans la saison. En effet, les individus capturés à la première session furent uniquement des mâles tandis qu'à l'inverse, les captures furent constituées de femelles lors de la seconde session. Cette observation avait déjà été faite par Giordano en 2014.

Depuis 2012, du foie de porc ou de volaille est utilisé pour appâter les nasses. Devant le faible taux de capture en nasse par rapport aux verveux, nous avons décidé d'utiliser des sardines fraîches pour appâter les Cistudes, comme cela est fait au Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon. En effet, cela nous paraissait plus en adéquation avec le régime alimentaire des Cistudes, constitué en partie par des cadavres de poissons. Grâce à cela, il semblerait que le taux de capture en nasse soit légèrement supérieur sur la saison 2016 puisqu'il passe de 0.0625 avec le foie de porc à 0.2069 avec les sardines. Il faudrait néanmoins tester cet appât sur une durée supérieure pour pouvoir obtenir des données plus comparables et bénéficier d'un suivi sur le long terme.

b. Etude des déplacements

La contrainte majeure du suivi par GPS fut l'usure prématurée du panneau solaire à cause des conditions environnantes (eau, boue, variations de température, frottements divers) empêchant la recharge de la batterie. La localisation par balise VHF n'étant donc plus disponible lorsque la batterie est déchargée, le seul moyen de retrouver une Cistude fut donc la capture « traditionnelle » via le piégeage. L'autre problème induit par l'usure du panneau solaire fut la faible durée d'acquisition des données. En moyenne, les balises GPS enregistrent des données pendant 6 jours consécutifs jusqu'à la décharge complète de la batterie.

A l'avenir, il paraît intéressant de reproduire l'expérience avec des balises sans système de recharge mais équipées d'une batterie de capacité supérieure, permettant une acquisition de plusieurs mois et une récupération par localisation de la balise VHF avant la décharge de la batterie.

A l'aide de l'étude des déplacements et des changements de site, il apparaît que les déplacements moyens par jour sont plus longs aux étangs du Bois de Vinceuil qu'à la Houssaye. Cependant, l'écart entre les deux moyennes n'est pas assez conséquent pour pouvoir être certain de la significativité de la différence entre les moyennes. A l'inverse, les Cistudes changent plus d'étangs à la Houssaye, ce qui peut être mis en relation avec la faible distance séparant les étangs de ce site, en comparaison avec la distance entre les étangs du Bois de Vinceuil. En effet, environ 180m séparent les deux étangs du Bois de Vinceuil tandis que 80m et 125m séparent les étangs de la Houssaye. De plus, le contexte d'occupation du sol n'est pas le même sur les deux sites. En effet, à la Houssaye, le contexte est agricole, ce qui peut favoriser les échanges tandis qu'au Bois de Vinceuil, le contexte est majoritairement forestier, ce qui semble limiter les Cistudes dans leurs changements d'étangs. Il reste néanmoins à savoir si le milieu forestier impacte négativement les déplacements ou si un milieu plus ouvert les favorisent. Au vu du faible jeu de données de suivi GPS dont nous disposons, il serait primordial de récolter l'ensemble des balises GPS présentes sur les étangs pour pouvoir étudier de manière plus fiable ces données. Les données des étangs X, potentiellement contenues sur les 3 balises restantes, permettraient de préciser cette étude en obtenant des informations sur un milieu plus ouvert que les étangs de la Houssaye.

Conclusion

L'étude de la démographie par Capture-Marquage-Recapture et l'étude des déplacements par géolocalisation via GPS nous a permis de préciser l'état de conservation des populations de Cistude d'Europe et de remarquer un comportement de déplacement qui semblerait différer en fonction du contexte paysager.

Les populations isolées de Touraine du Sud sont de taille assez réduite et possèdent un faible taux de natalité, constituant ainsi des populations vieillissantes qui, sans une amélioration du taux de reproduction, vont rester vulnérables. A l'aide de mesures de gestion adaptées notamment par la création de sites de ponte, une meilleure gestion des plans d'eaux et milieux ouverts environnants, il est possible de veiller à la sauvegarde de ces populations en limite de répartition géographique par rapport à la Brenne, bastion de l'espèce en France. Il faut aussi veiller à la survie des individus matures, qui permettent de maintenir les effectifs stables. Les déplacements quotidiens et le nombre de changements d'étangs semblent être affectés par le type de milieu dans lequel les étangs sont situés.

Depuis 2012, les différentes études ont permis d'obtenir une expertise assez précise de l'état de la population de Cistude des étangs de la Houssaye. Néanmoins, les données sur les étangs du Bois de Vinceuil et plus particulièrement celles sur les étangs X nécessitent d'être complétées à l'aide de saisons d'études supplémentaires.

De nombreuses balises GPS sont encore dispersées sur les différents sites et les données qu'elles contiennent sont une source potentielle d'informations inédites. En exploitant ces nouvelles données et les données actuelles, il s'agirait maintenant de trouver quelles mesures conservatoires sont les plus adaptées à chaque site et à chaque population.

Bibliographie

CLARKSON, Beverley R., AUSSEIL, Anne-Gaelle E., GERBEAUX, Philippe, 2013. *Wetland ecosystem services. Ecosystem services in New Zealand: conditions and trends*. Pages 192-202.

DE GROOT, Rudolf, STUIP, Mishka, FINLAYSON, Max, DAVIDSON, Nick, 2007. Evaluation des zones humides : Orientations sur l'estimation des avantages issus des services écosystémiques des zones humides. Rapport technique Ramsar n°3/Série des publications techniques de la CDB n°27. Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse & Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada. ISBN 2-940073-31-7. 60 pages.

DEVILLE, Mathieu, 2015. Etude des déplacements de deux espèces utilisées pour la cohérence nationale des Trames verte et bleue en Touraine du Sud (37) : *Leucorrhinia caudalis* & *Emys orbicularis*. 46 pages.

DROUVAULT, Corentin, GERGONNE, Julien, 2014. Conception d'un système pour étudier l'espace de vie des Cistudes d'Europe. 51 pages.

Eau France, 2016. *Etats de lieux*. Les zones humides – Eau France [en ligne]. 20 mai 2016. [consulté en juillet 2016]. Disponible à l'adresse : zones-humides.eaufrance.fr

GIORDANO, Charlotte, 2014. Suivi de populations de Cistude d'Europe *Emys orbicularis* (Linné, 1758) en Indre-et-Loire (*Chelonia Emydidae*). 35 pages.

LE NAOUR, Aurélia, 2015. Etude de l'occupation de l'espace et des déplacements de deux espèces utilisées pour la cohérence nationale des Trames Verte et Bleue : *Leucorrhinia caudalis* et *Emys orbicularis*. 41 pages.

Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014. *Livre rouge des habitats naturels des espèces menacées de la région Centre*. Nature Centre éditions, Orléans, 504 pages.

PRIOL, Pauline, 2009. Guide technique pour la conservation des Cistude d'Europe en Aquitaine. Cistude Nature. 166 pages.

SANSAULT, Eric, BAETA, Renaud, (ANEPE CAUDALIS), 2013. *Plan régional d'actions Cistude d'Europe. Compte-rendu de la mission menée par l'ANEPE CAUDALIS en Indre-et-Loire*. Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes CAUDALIS / Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre. 14 pages.

Secrétariat de la convention de Ramsar, 2015. *Note d'information Ramsar n°7*. [document PDF]
Disponible à l'adresse : ramsar.org/library

THIENPONT, Stéphanie, 2011. *Plan National d'Actions en faveur de la Cistude d'Europe - 2011-2015*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

Table des annexes

Annexe 1 : Fiche d'identité Cistude

Annexe 2 : Tableau des déplacements journaliers

Annexe 3 : Tableau des changements de site

Annexes

Annexe 1 : Fiche d'identité

Caractéristiques et particularités :

Poids (gr) : Stade : A / J / E / I Sexe : M / F / I

Gravide : O / N

Couleur des yeux : jaune / rouge / Orange / Autre

Signes particuliers : *(remplir les schémas ci-dessous)*.....

Autres remarques :

N'oubliez pas les photos de la Dossière et du Plastron

Fiche d'identité Cistude :

Observateur : Date : .../.../200... Heure : Site :

Type de capture : manuelle → localisation : Nom de l'étang :

piégeage → session n° : piège n° :

Nouvel individu : Oui → *remplir la fiche recto verso en entier*

Non → *remplir que le cadre 2 et le cadre 3 (si modifications, c'est-à-dire pour les individus déjà marqués lors des années précédentes mais nouvellement capturés cette année)*

N° individu

1- Marquage : marginales, n°
 peinture
 autre

Notez sur ce schéma l'emplacement des encoches

2- Mesurations

a- Dossière : Longueur (mm) : Largeur (mm) :

 Hauteur de la carapace (mm) :

b- Plastron (mm) :
 Longueur (mm) :
 Larg. Avant (mm) :
 Larg. Arrière (mm) :

c- Stries de croissance (4ème écaille abdominale)
 Stries visibles : Oui / Non
 Nombre : Mesures des stries :

Annexe 2 : Tableau des déplacements journaliers

Cistude	Site	Fréquence VHF	Distance totale en mètre	Nombre de déplacements	Distance moyenne par jour en mètre
6	Houssaye	150-139	226	2	113,0
22	Houssaye	150-200	76	1	76,0
13	Houssaye	150-219	305	5	61,0
8	Houssaye	150-339	772	13	59,4
27	Houssaye	150-439	320	6	53,3
24	Houssaye	150-799	1118	10	111,8
18	Houssaye	150-819	396	5	79,2
32	Vinceuil	150-099	1440	11	130,9
29	Vinceuil	150-040	1103	13	84,8
38	Vinceuil	150-040	462	7	66,0
50	Vinceuil	150-300	985	9	109,4

Annexe 3 : Tableau des changements de site

<i>Cistude</i>	Site	2012- 1	2012- 2	2013- 1	2013- 2	2014- 1	2014- 2	2015- 1	2015- 2	2016- 1	2016- 2	Total changements
1	Houssaye	G										0
2	Houssaye	G			M	M			M			1
3	Houssaye	P										0
4	Houssaye	G						M				1
5	Houssaye	P		M								1
6	Houssaye	G		M	M			M	M			1
7	Houssaye	P						M	M			1
8	Houssaye	P	M				P		M			3
9	Houssaye	P			M							1
10	Houssaye	P										0
11	Houssaye		M	M	M				M			0
12	Houssaye		M	G	M	G						3
13	Houssaye		P	M			P	M	M			3
14	Houssaye		G									1
15	Houssaye		M	P	M			P				3
16	Houssaye			M								0
17	Houssaye			M	M				M			0
18	Houssaye			M		P	M	P	M	P		5
19	Houssaye				M	P	M	P	M			4
20	Houssaye			P								0
21	Houssaye				P							0
22	Houssaye				M	M		M				0
23	Houssaye				P							0
24	Houssaye					M			M			0
25	Houssaye					M	P	P	P			1
27	Houssaye					M		M	M			0
41	Houssaye							M	M	P		1
26	Vinceuil							N	N			0
28	Vinceuil					N	S				S	1
29	Vinceuil					S	S	S	N	S		2
30	Vinceuil					S	S			S		0
31	Vinceuil					S					S	0
32	Vinceuil					S	N	N	N		S	2
33	Vinceuil					S						0
34	Vinceuil					S	S	S		S		0
35	Vinceuil							S				0
36	Vinceuil							S			S	0
37	Vinceuil						S				S	0
38	Vinceuil						N		N		N	0

39	Vinceuil						S						0
40	Vinceuil						S				N		1
50	Vinceuil							S		S			0
51	Vinceuil							N					0
57	Vinceuil										S		0

Résumé

Le déclin de surface et de qualité des zones humides a un impact non-négligeable sur la richesse et la diversité de la faune et de la flore qui occupent ces milieux particuliers. La Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) est une espèce spécialement touchée par la diminution de ce type d'habitat qui est le sien. Dans ce contexte, un Plan National d'Actions a été créé dans le but de conserver cet espèce. C'est pourquoi l'association ANEPE Caudalis a mis en place une étude réalisée de 2012 jusqu'en 2017, portant sur des populations isolées de Cistudes d'Europe en Touraine du Sud, afin d'améliorer les connaissances en terme de biologie de l'espèce mais aussi dans le but de connaître l'état de conservation de ces populations. Le volet 2016 de ce projet fut voué à la poursuite de l'étude de la démographie à l'aide d'un suivi des individus par Capture-Marquage-Recapture et à l'étude des déplacements en fonction du contexte paysager avec l'exploitation de données issues d'un système de balises GPS inédit. Les résultats obtenus ont permis de préciser les tailles des populations ainsi que l'influence du milieu sur les déplacements des individus. Les données GPS ont permis de mettre en évidence le fait que les changements d'étangs sont plus fréquents entre les étangs situés en contexte agricole qu'entre ceux situés en zone forestière. D'après les résultats du suivi démographique, il semblerait que les populations isolées du Sud de la Touraine soient vieillissantes et possèdent un faible de taux de natalité, ce qui incite à mettre en place des mesures conservatoires appropriées.