

Etude des populations de Cistude d'Europe des étangs Picuze, d'Hauterive et Taillon

Chapelet d'étangs du ruisseau le Dompierre

Communes de Dompierre-sur-Besbre et de Saint-Pourçain-sur-Besbre (03)

2013-2014

ETAT INITIAL



Avec le soutien financier de :



mai 2015

Etude des populations de Cistude d'Europe des étangs Picuze, d'Hauterive et Taillon

*Chapelet d'étangs du ruisseau le Dompierre
Communes de Dompierre-sur-Besbre et de Saint-Pourçain-sur-Besbre (03)*

2013-2014

Légende des photos présentées en page de couverture

<i>Vue sur l'étang Picuze depuis la digue (2015)</i>	<i>Vue sur la végétation rivulaire (jonchaie) de la rive droite de l'étang Picuze (2014)</i>
	<i>Cistude d'Europe femelle en déplacement terrestre</i>

Rédacteur principal : Florian VERON

Equipe de projet : Florian VERON : Chargé de mission
Magalie RAMBOURDIN : Chargée d'étude
Valentin THIBAUT, Chargé d'études
Mathilde PIGEASSOU, Stagiaire
Valentin CIAMARONE : Stagiaire

Photographies : CEN Allier, sauf mention contraire

Cartographies : CEN Allier, sauf mention contraire
Système d'information géographique établi
à partir du logiciel QGis, version 1.8

Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier

Maison des associations - rue des écoles

03 500 Châtel-de-Neuvre

Tel : 04.70.42.89.34 / Fax : 04.70.42.27.58

conservatoire.allier@espaces-naturels.fr

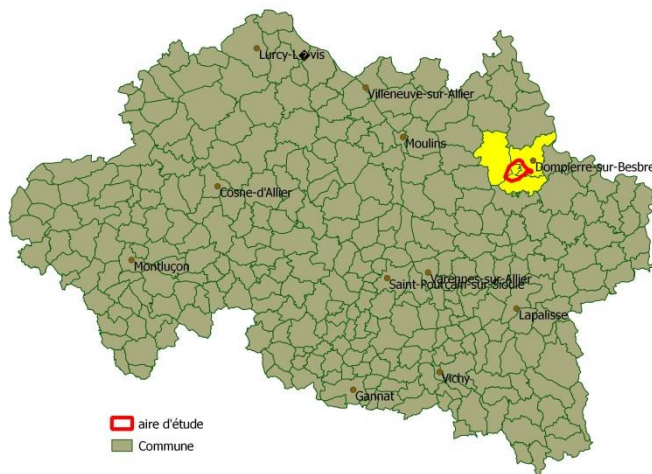
www.cen-allier.org

Contexte / Objectifs :

Cette étude a pour objet d'établir un état initial de la population de Cistude d'Europe sur le site de l'étang Picuze (*commune de Dompierre sur Besbre*). Il s'agit donc de caractériser cette population, en déterminant les principaux paramètres démographiques (*effectif, sex-ratio, classes d'âges*).

L'étang de Picuze est le réceptacle d'un chapelet d'étangs conséquent, situé sur les communes de Dompierre-sur-Besbre, Thiel sur Acolin et Saint-Pourçain-sur-Besbre, dans la région naturelle de Sologne bourbonnaise (Fig. ci-contre).

On considère que ce chapelet est constitué de 18 étangs, tous présents au sein d'un seul et même bassin versant élémentaire. Un de ces étangs est intégré au parc d'attraction le PAL, jusqu'alors exempt de valorisation touristique, cet étang est en cours d'aménagement.



Plusieurs études ont évalué les capacités de déplacement d'individus, notamment en termes de taux de transition des individus entre étangs. Ce taux de transition décroît clairement avec la distance entre les plans d'eau. La majorité des mouvements s'effectue à une distance de quelques centaines de mètres (moins de 500 mètres) (Owen-Jones *et al.*, 2011). Au regard de ces éléments, un étang extérieur au bassin versant élémentaire "de Picuze" est distant de 500 m de l'étang dudit chapelet. Cet étang extérieur au bassin versant élémentaire, est donc intégré à l'aire d'étude, ramenant le nombre total d'étangs pouvant être concerné par cette étude à 18.

Suite à des difficultés rencontrées sur ce complexe pour obtenir les autorisations des propriétaires d'étangs pour le piégeage, l'étude a été restreinte à 3 étangs sur le complexe d'étangs de Picuze :



l'étang Picuze, l'étang Hauterive et l'étang Taillon (Fig. ci-contre). Deux d'entre eux font déjà l'objet d'une convention entre le CEN Allier et le propriétaire (Picuze et Taillon).

La présente synthèse fait état des sessions de piégeages ayant eu lieu en 2013 et 2014 sur l'étang Picuze dans le cadre de l'animation de la mise en œuvre du site Natura 2000 "étangs de Sologne bourbonnaise". Les étangs Hauterive et Taillon ont pu être étudiés via d'autres financements, dans le cadre du Plan

d'Action Cistude d'Auvergne.

Pour une meilleure cohérence statistique au niveau du calcul des estimations des populations, l'ensemble des données récoltées sur la globalité du complexe (Picuze-Taillon-Hauterive) est présenté dans ce document.

Matériels et méthodes de suivis :

1. Le piégeage :

La caractérisation de la population se base sur la mise en œuvre du protocole de Capture-Marquage-Recapture (CMR).

La Cistude d'Europe bénéficiant d'un statut de protection nationale, ces captures, réalisées à partir de sessions de piégeage, nécessitent au préalable l'obtention d'une autorisation de perturbation intentionnelle (*autorisation délivrée par le Conseil National de la Protection de la Nature et retranscrite par arrêté préfectoral*).

Deux types de pièges ont ainsi été utilisés :

1.1. Les nasses cylindriques ou pièges tambour

Ces pièges à captures multiples (*permettant la capture de plusieurs cistudes simultanément*) et appâtés (*foie ou poumon de porc*) ont été disposés parallèlement aux berges dans des zones de faible profondeur.

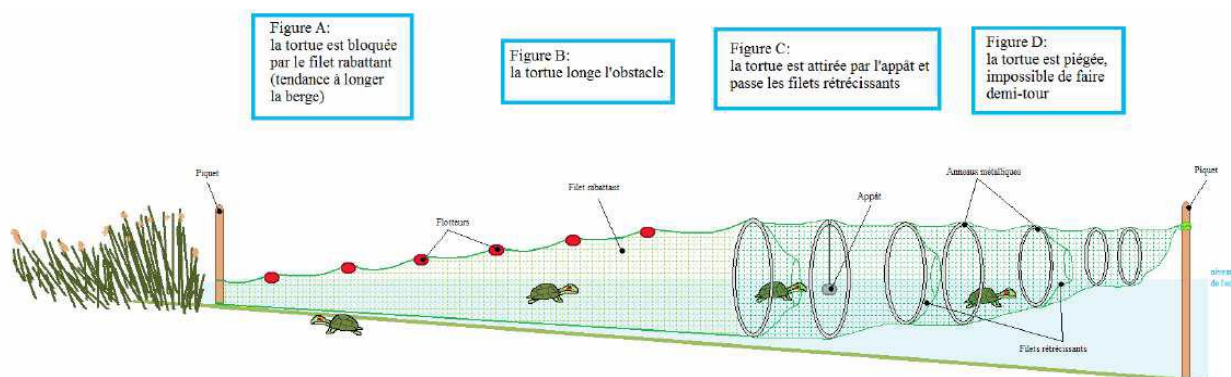
Une attention est portée au maintien d'une partie de chaque piège émergé, de manière à éviter tout risque de noyade.



1.2. Les verveux

Ces pièges sont également à prises multiples. Le placement d'un appât n'est pas obligatoire. L'aile principale fait obstacle au déplacement et dirige les tortues dans le filet en forme d'entonnoir, empêchant alors toute sortie de l'animal.

Utilisés dans les zones de profondeur moyenne à forte (*plus de 60 cm*), ils sont disposés perpendiculairement à la berge. L'entrée est totalement immergée, réduisant le risque de capture d'oiseaux. L'extrémité du filet est maintenue émergée pour permettre aux animaux capturés de respirer.



Une barque à fond plat est utilisée pour se déplacer au sein de l'étang. Chaque session de piégeage est réalisée par une équipe de deux piègeurs, chacun équipé d'un gilet de sauvetage.

1.3. La disposition des pièges

En théorie, le protocole de Capture-Marquage-Recapture se base sur un échantillonnage aléatoire de l'ensemble de la zone d'étude. Cependant, les modalités de déplacement et d'utilisation de l'espace chez la Cistude d'Europe indiquent qu'il n'est pas nécessaire d'échantillonner l'ensemble de la zone : la partie en pleine eau étant peu utilisée.

Il a donc été retenu de piéger le pourtour de l'étang Picuze, sur une bande variant de 1 à 4 m de largeur, depuis les berges (*les cistudes se déplacent parallèlement à la berge*). Les verveux et les nasses sont, dans la mesure du possible, disposés de façon régulière sur tout le pourtour de l'étang : un piège tous les 50 à 100 m de berge environ.

1.4. La campagne de piégeage

Elle se déroule sur la période d'activité principale de la Cistude d'Europe, qui s'étend de début avril à fin septembre. Les probabilités de capture varient en fonction de la complexité du site échantillonné, du comportement des tortues, des conditions météorologiques et de la disponibilité des habitats (*Cadi et Faverot, 2004*). La période optimale pour la Cistude d'Europe est généralement décrite entre début mai et fin juillet. En effet, en période estivale, l'activité est réduite, les déplacements limités des individus diminuent alors la probabilité de capture.

Pour la présente étude, il a été fait le choix de réaliser l'ensemble des captures entre fin mai et mi-juillet. Chaque session de piégeage dure 4 jours :

Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4
Pose des pièges	1er relevé des pièges	2ème relevé des pièges	3ème relevé et retrait des pièges

La pose puis le relevé des pièges s'effectue donc toutes les 24h, le matin, lorsque les tortues sont moins actives.

Une fiche de piégeage, proposée par la Réserve naturelle nationale de Chérine (36), est remplie afin de synthétiser les conditions de réalisation du piégeage. Elle est présentée en annexe 1.

L'effort de capture est exprimé en " nuits pièges ". Il correspond au nombre de nuits où les pièges sont posés sur l'étang, multiplié par le nombre total de pièges utilisés. Afin de visualiser la tendance démographique de cette population, des classes d'âges ont été attribuées aux cistudes, selon une méthode utilisée en Camargue, en Corse (*Olivier et al., 1999 in Lombardini et Cheylan*) et en Brenne (*Owen-Jones et Thienpont, 2011*) :

- Classe 1 : jeunes individus encore en croissance ;
- Classe 2 : individus relativement jeunes, dont la croissance est terminée depuis peu et dont toutes les lignes de croissance sont visibles ;
- Classe 3 : individus adultes dont la croissance est terminée et dont les lignes de croissance sont en partie effacées ;
- Classe 4 : vieux individus avec le plastron lisse (*lignes de croissance disparues par usure*).

2. Examen des individus piégés et marquage :

Pour chaque cistude nouvellement capturée, les données suivantes sont récoltées :

- Date et heure de capture
- Observateur
- Type de capture (*manuelle ou piégeage*)
- Numéro de l'individu (*marquage*)
- Stade de développement (*Adulte, jeune, émergent ou immature*)
- Sexe
- Etat reproductif des femelles, évalué en déterminant la présence d'œufs calcifiés. Cette méthode consiste à palper à l'aide de ses doigts la cavité pelvienne de la tortue (*située entre les pattes arrière et le pont osseux*)
- Couleurs des yeux (*Jaune, Rouge, orange ou autre*) et autres signes particuliers (*tâches, blessures, ...*)
- Poids et mesures biométriques.

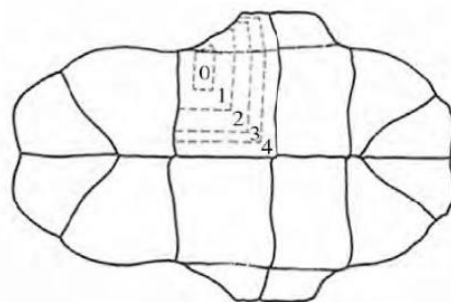
L'ensemble de ces informations est également consigné dans une fiche individuelle, proposée par la RNN de Chérine et présentée en annexe 2.

2.1. *Mesures biométriques*

Les caractéristiques morphologiques relevées sont les suivantes :

- longueur et largeur de la dossière,
- largeurs avant et arrière et longueur du plastron,
- nombre et mensurations des stries de croissance.

Ces stries de croissance sont visibles sur la 4^{ème} écaille abdominale. Le nombre de stries va permettre de connaître l'âge de la maturité sexuelle de la tortue. Cette méthode ne prend donc pas en compte les individus encore en croissance, ce qui ne permet pas de connaître la véritable structure démographique de la population.



4^{ème} écaille abdominale

Ces différentes mesures sont récoltées en utilisant :

- 2 pieds à coulisses, pour les mesures de la dossière, du plastron et de la 4^e écaille (*cf. paragraphe précédent*) ;
- 2 pesons électroniques ;
- une lime triangulaire, pour le marquage ;

Tel de précisé dans la fiche individuelle, la photographie de la dossière, du plastron et de la 4^e écaille de chaque individu conforte la récolte des données. Pour des raisons pratiques, le numéro de l'individu est inscrit sur le plastron préalablement aux clichés.



Dossière



Plastron



4^e écaille (Stries de croissance)

Les longueurs et largeurs de carapaces et de plastrons sont mesurées à l'aide d'un pied à coulisse, le nombre de stries de croissance sur la 4ème écaille abdominale ainsi que leurs mesures lorsqu'elles sont visibles sont également notés.



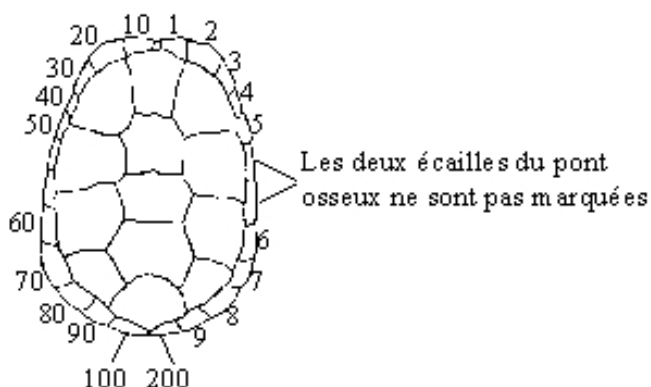
Classe 1 (J) Classe 2 (A) Classe 3 (A) Classe 4 (A)
« En croissance » / Stries : « visibles » « partiellement visibles » « non visibles »

Les stries de croissance donnent des indications sur la classe d'âge de l'individu (Fig.18), sa croissance (distance inter-stries) et sa maturité sexuelle (nombre de stries).

2.2. Le marquage

Chaque individu est donc marqué lors de sa première capture. L'attribution d'un numéro individuel se fait par une ou des encoches, faites à la lime sur les écailles marginales. Sans douleur pour l'animal, cela permet d'avoir un marquage fiable et facile à repérer pour les années suivantes. Le marquage s'effectue selon un code défini par Servan *et al.* (1986).

Pour exemple, l'individu n°16 aura 2 encoches, l'une sur la première marginale gauche et l'autre sur l'écaille marginale n°6 (côté droit, en arrière du pont osseux).



3. Analyse des données :

Plusieurs modèles peuvent être utilisés pour estimer l'effectif des populations étudiées. La méthode de Schnabel permet de traiter les données jour par jour. Les conditions d'application de ce modèle sont les suivantes :

- La population est dite « fermée » géographiquement (pas de migration) et démographiquement (la mortalité et natalité sont négligeables) pendant la durée de l'expérience.
- Tous les individus ont la même probabilité de capture et cette probabilité ne change pas au cours du temps.
- Le marquage ne change pas le comportement des individus et les marques sont permanentes et toujours reconnaissables.

La formule de Schnabel est la suivante :

$$N_s = \frac{\sum (C_i \times M_i)}{\sum R_i}$$

Avec une variance égale à $\sigma = \sum Ri / (\sum (Ci \times Mi))^2$

Mi : Nombre d'individus marqués dans la population juste avant la ième session

Ri : Nombre de recapture à la ième session

Ci : Nombre d'individus capturés à la ième session

Ns : Abondance estimée

Le rapport principal de cette étude complètera cette approche par l'utilisation du logiciel MARK 4.0 (White & Burnham, 1999) sur une année, en population close.

Pour justifier l'application de cette méthode, les populations piégées doivent répondre à différentes conditions :

- La population doit être fermée géographiquement (pas de migration) et démographiquement (la mortalité et la natalité sont négligeables pendant l'expérience).
- Tous les individus ont la même probabilité de capture et cette probabilité ne change pas au cours du temps
- Le marquage ne change pas le comportement des individus et les marques sont permanentes au cours du temps
- Les sessions sont rapprochées dans le temps et les pièges sont, dans la mesure du possible, déplacés entre sessions
- La pression de piégeage est constante entre sessions dans la mesure du possible

En parallèle des analyses statistiques sont réalisées via le logiciel R. Pour analyser les données récoltées, des graphes en barre sont réalisés pour la variables sexe chez les adultes et pour la variable classe d'âge chez tous les individus.

La longueur de la carapace chez les individus adultes a été prise en compte dans l'analyse des résultats. La croissance annuelle moyenne, définie par la distance moyenne entre les stries a été calculée chez les individus de classes 1 et 2 (les stries étant partiellement visibles ou non visibles chez les classes 3 et 4). De même, la maturité sexuelle correspondant au nombre de stries a été prise en compte que pour les classes 2. Pour visualiser ces trois variables, des boîtes de dispersion ont été effectuées pour comparer ces paramètres entre les deux complexes d'étangs.

Résultats :

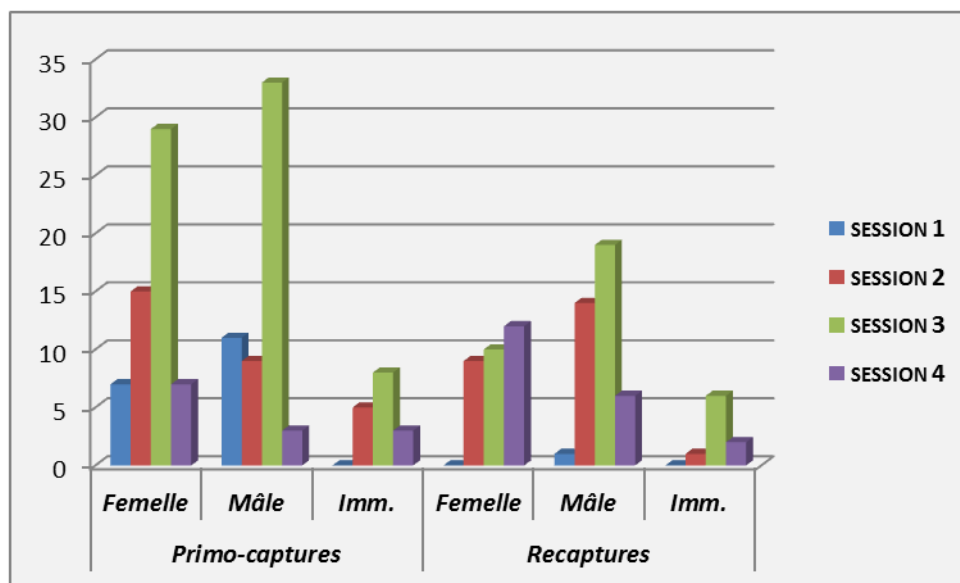
Les plans de piégeage des différentes sessions de captures opérées sur l'étang Picuze sont présentés en annexe 3.

Sur l'étang de Picuze, quatre sessions de piégeage ont été réalisées, sur 2013 et 2014. Le tableau ci-dessous précise les dates de réalisation de ces sessions de piégeages :

	Date de début	Date de fin
Session 1	20/05/2013	23/05/2013
Session 2	11/06/2013	14/06/2013
Session 3	02/06/2014	05/06/2014
Session 4	24/06/2014	27/06/2014

1. Caractéristiques des captures-recaptures

167 individus ont été marqués à l'échelle des 3 étangs étudiés, 47 individus en 2013 (*sessions 1 & 2*) et 120 en 2014 (*sessions 3 & 4*). En ce qui concerne plus précisément l'étang Picuze, 72 individus ont pu être capturés et marqués.



Le graphique ci-dessus précise d'une part que l'essentiel des primo-captures, soit les premières captures des individus étudiés s'est fait lors des 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} session (80%) sur l'ensemble du complexe.

Sur les 58 femelles capturées, 19 ont été recapturées au moins une fois et de même, sur les 56 mâles marqués, 40 ont été recapturés. Chez les juvéniles (ou immatures) 9 recaptures ont été réalisées sur les 16 individus marqués.

Les premières recaptures ont également eu lieu dès la première session (*2^e jour de relevé de pièges*). L'essentiel a été réalisé lors des sessions suivantes et notamment de lors de la session 3.

Au total, 80 recaptures ont été entreprises sur le complexe Picuze – Hauterive - Taillon.

2. Effectif et densité

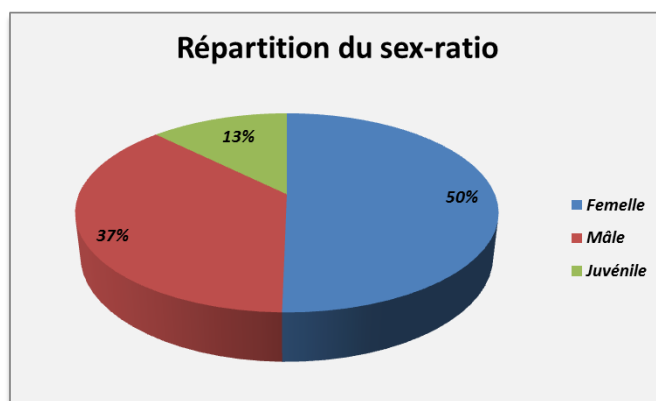
Pour l'étang de Picuze, l'effectif estimé par la formule de Schnabel est de **201,4 individus** avec un intervalle de confiance à 95%

Une densité de 14.31 individus/ha est observée pour l'étang (effectifs/surface = le nombre d'individus/ha). Ceci représente une densité moyenne au vue de la superficie de l'étang.

Nous pouvons comparer ces chiffres avec d'autres données sur d'autres sites :

- Etang d'Hauterive (Dompiere sur Besbre) avec 1.34 individus/ha
- Etang Taillon (Dompiere sur Besbre) avec 9.47 individus/ha
- Etang d'Aubigny avec 32.99 individus/ha
- Boire du Clos Richard avec 9.47 individus/ha

3. Sex-ratio et structures d'âges

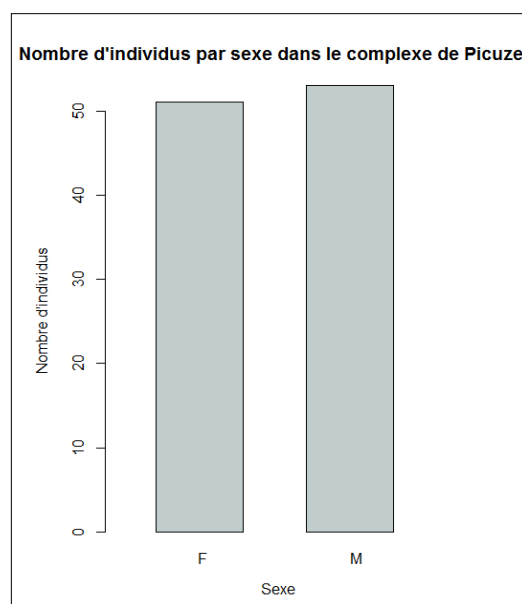


On nommera ici juvénile tout individu immature, c'est-à-dire en croissance et n'ayant pas atteint sa maturité sexuelle.

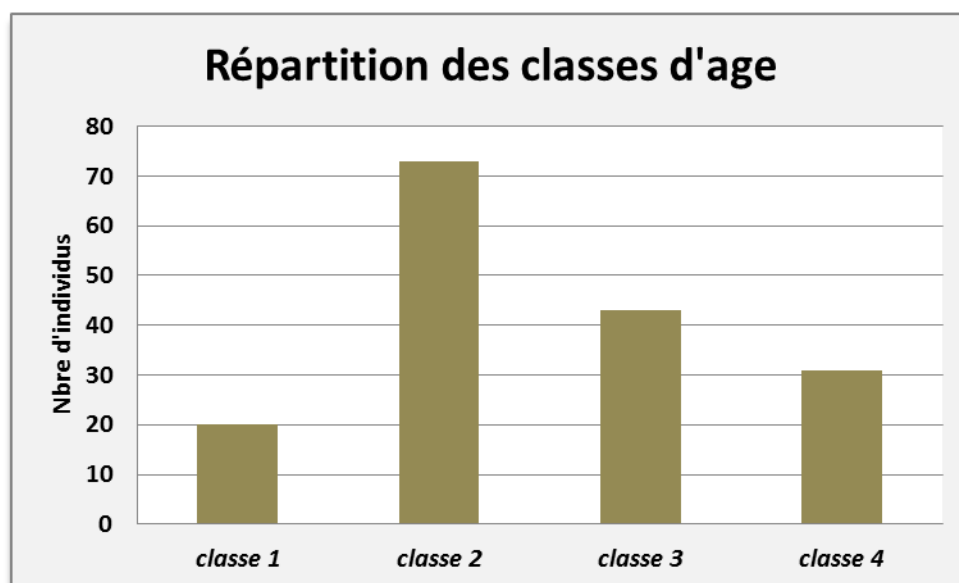
Sur le complexe d'étangs de Picuze, parmi les 167 individus adultes capturés : 50% sont des femelles (84 individus) ; 37% sont des mâles (62 individus) et 13% sont indéterminés car ils correspondent à des juvéniles (Fig.ci-contre).

D'après le test de chi 2 réalisé sur R il n'y a pas de différence significative entre le nombre de mâles et le nombre de femelles (Chi-squared test , ddl = 1, p-value = 0.9445)

Le sex-ratio semble équilibré (proche de 1) : $F/M = 84/62 = 1.3$.



En ce qui concerne les classes d'âges, la population du complexe de Picuze-Hauterive-Taillon est caractérisée par une très forte proportion d'individus de classe 2 (48%). Les juvéniles (classe 1) sont peu représentés (11.9%), il en est de même pour les individus les plus âgés classes 3 (25.7%) et 4 (18.5%) (Fig.ci-dessous).



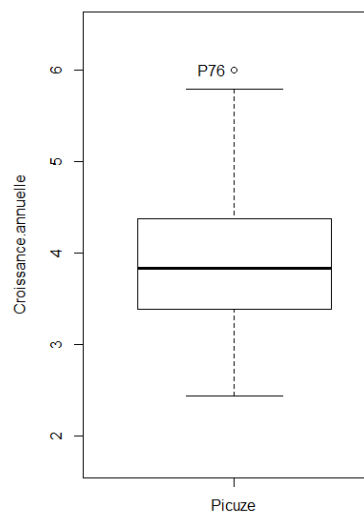
Taille des individus :

D'après le graphique ci-contre les cistudes adultes sont de taille moyenne pour le complexe de Picuze. Ce paramètre varie également en fonction du sexe (dimorphisme sexuel).

Pour chaque sexe, un test de comparaison des moyennes a alors été effectué sur R. Les conditions préalables à l'utilisation d'un test paramétrique étant vérifiées (distribution normale, homoscedasticité des variances), c'est le test t de student qui a été utilisé. En moyenne les mâles mesurent 146 mm. Les femelles sont mesurant en moyenne 163 mm.

Croissance :

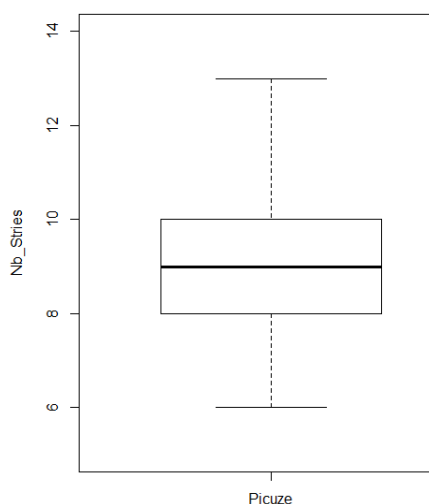
Le box plot (Fig.ci-contre) montre une croissance annuelle moyenne assez élevée sur le complexe de Picuze (3,83 mm).



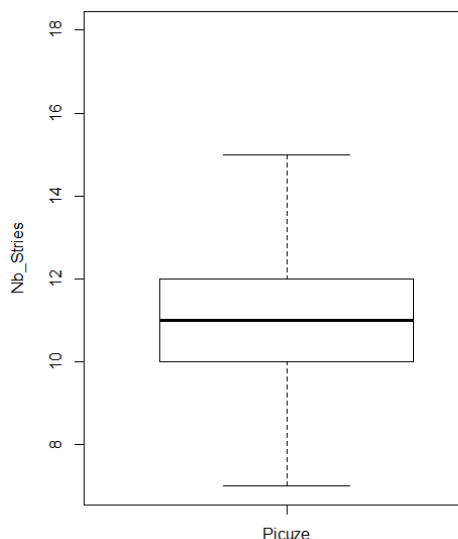
Maturité sexuelle :

D'après le graphique ci-contre les mâles possèdent en moyenne 9 stries sur le complexe de Picuze. On peut donc estimer que les individus atteignent l'âge adulte, et donc la maturité sexuelle assez tardivement. Pour les femelles possèdent en moyenne 11 stries de croissance et atteignent donc la maturité sexuelle plus tardivement que les males.

Pour les mâles :



Pour les femelles :



BIBLIOGRAPHIE

- CADI A. & FAVEROT P, 2004. Guide technique de la Cistude d'Europe : Gestion et restauration des populations et de leur habitat. Guide technique- Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. 108p.
- CISTUDE NATURE, 2009. Guide technique pour la conservation de la Cistude d'Europe en Aquitaine. 166p.
- LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX AUVERGNE, 2009. Programme d'étude Cistude d'Europe – Espace Naturel Sensible de la Boire des Carrés. 29 p.
- Owen-Jones Z. et Thienpont S. 2011. La Cistude d'Europe sur la Réserve naturelle nationale de Chérine et les propriétés périphériques. Bilan de quatre années d'étude. Réserve naturelle nationale de Chérine, 99 p.
- Thienpont S. 2010. Plan National d'Actions Cistude 2010-2014. Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, 124 p.
- Véron F. 2011. Plan régional d'actions pour la Cistude d'Europe en Auvergne (2011-2015). Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement d'Auvergne, Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier. 71 p.

Fiche de relevé de piégeage

Session n° :

Jour	Date	H. de début	H. de fin	T° de l'eau	T° de l'air	Vent	Nébulosité	Précipitation
J0 (pose des pièges)	/ /201.	..h _v	..h _v	...°C	...°C			
J+1	/ /201.	..h _v	..h _v	...°C	...°C			
J+2	/ /201.	..h _v	..h _v	...°C	...°C			
J+3	/ /201.	..h _v	..h _v	...°C	...°C			

4 : ciel totalement nuageux

[illegible]

F : femelle

[illegible]

JA: jeune adulte

[illegible]

N : non

CATURES MANUELLES :

Date	N° Cistude	Sexe	Stade	Comportement	Lieu

REMARQUES :

ANNEXE 2 :

Fiche d'identité Cistude :

N° individu


Observateur : Date : Heure : Site :
 Type de capture : **manuelle** → localisation
 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)*

1

Marquage : marginales, n°
 peinture
 autre

Notez sur ce schéma l'emplacement des encoches

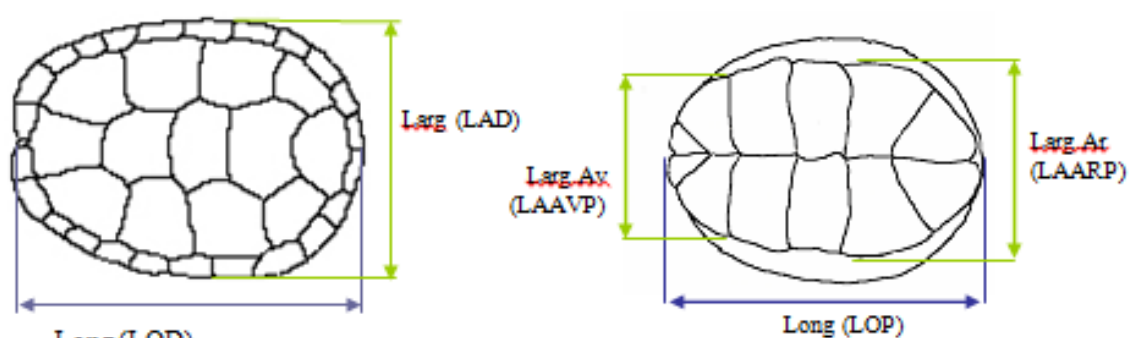


2

Mensurations

a- Dossière : Longueur (mm) :
 Largeur (mm) :
 Hauteur de la carapace (mm) :

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



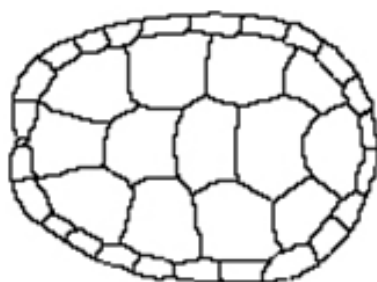
c- Stries de croissance (4ème écaille abdominale)
 Stries visibles : **Oui** / Non
 Nombre : .. Mesures des stries :

Caractéristiques et particularités :

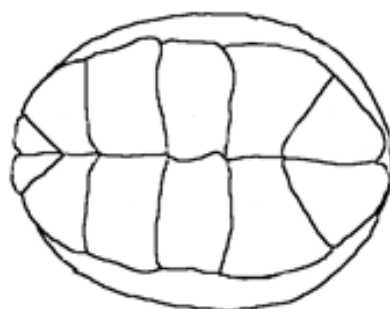
Poids (gr) : Stade : A / J / E / I Sexe : M / F / I

Gravide : O / N

Couleur des yeux : jaune / rouge / Orange / Autre

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

Dossière

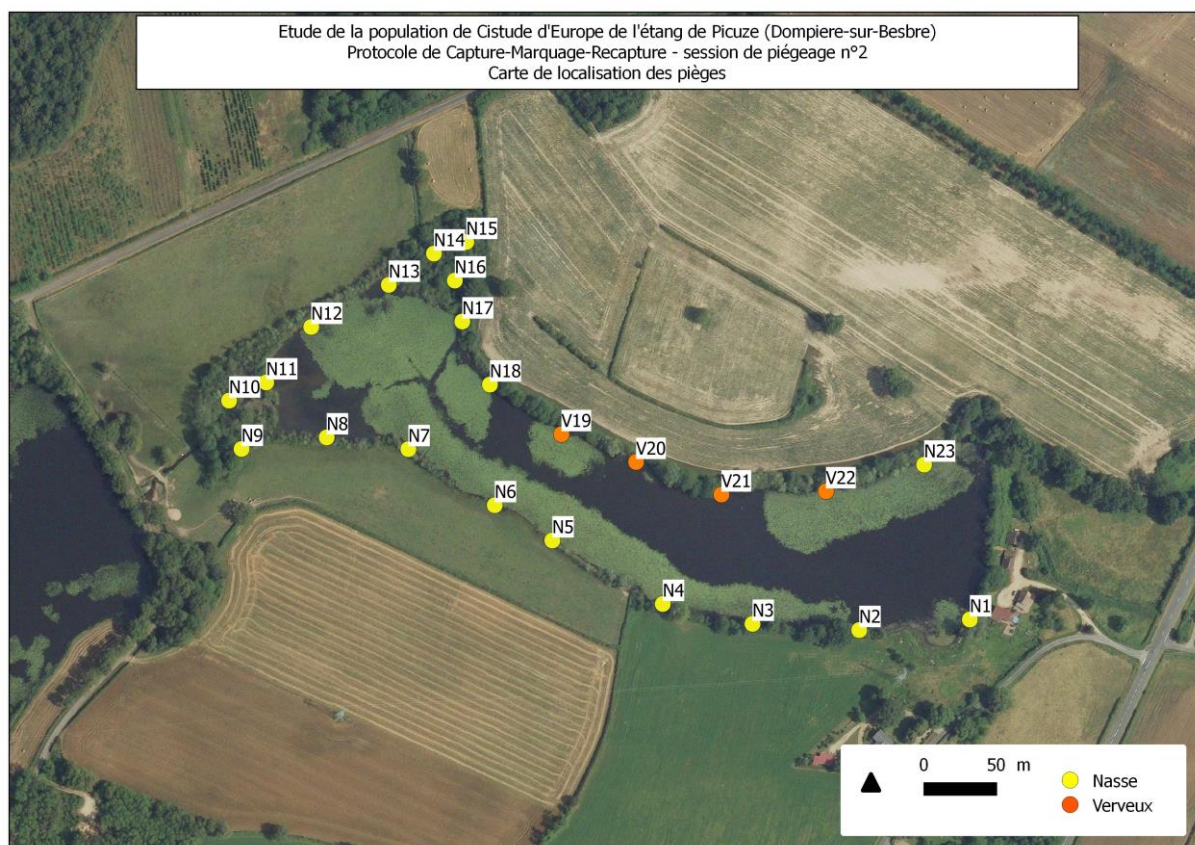
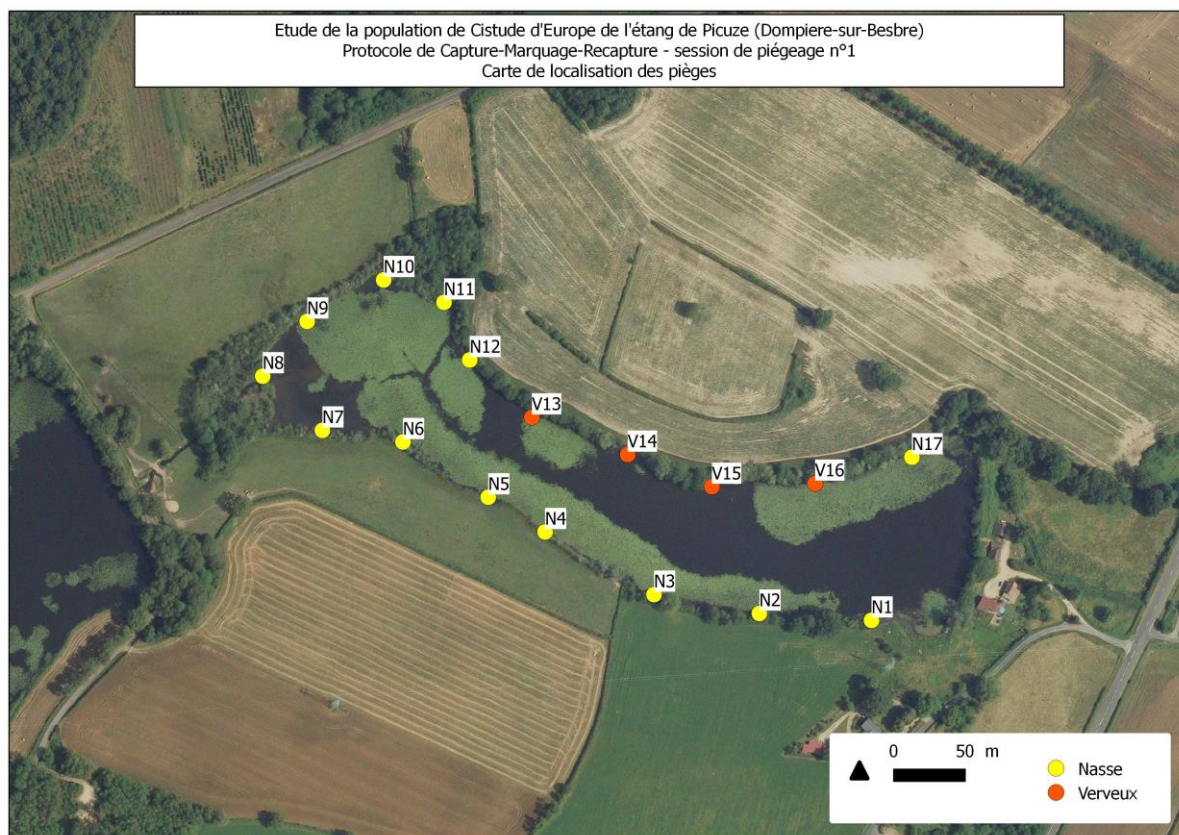
arrière

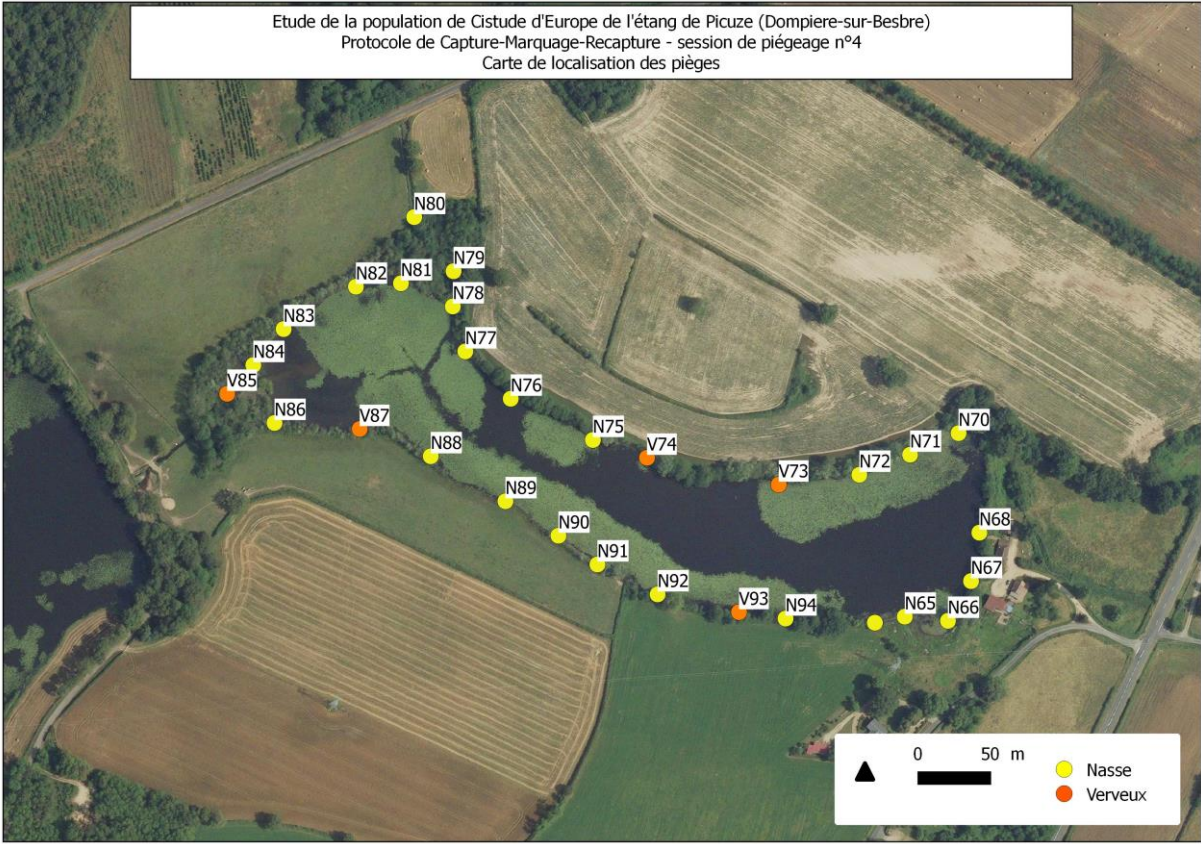
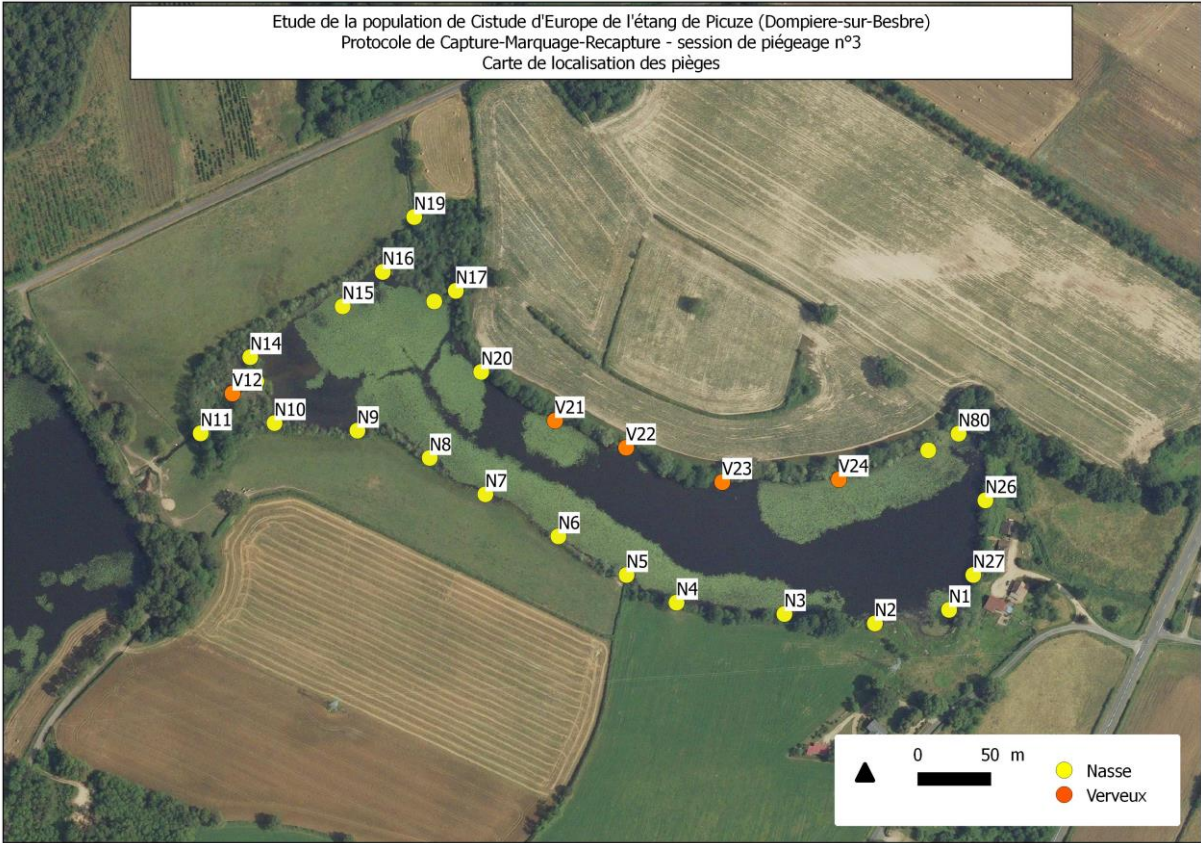
Plastron

Autres remarques :

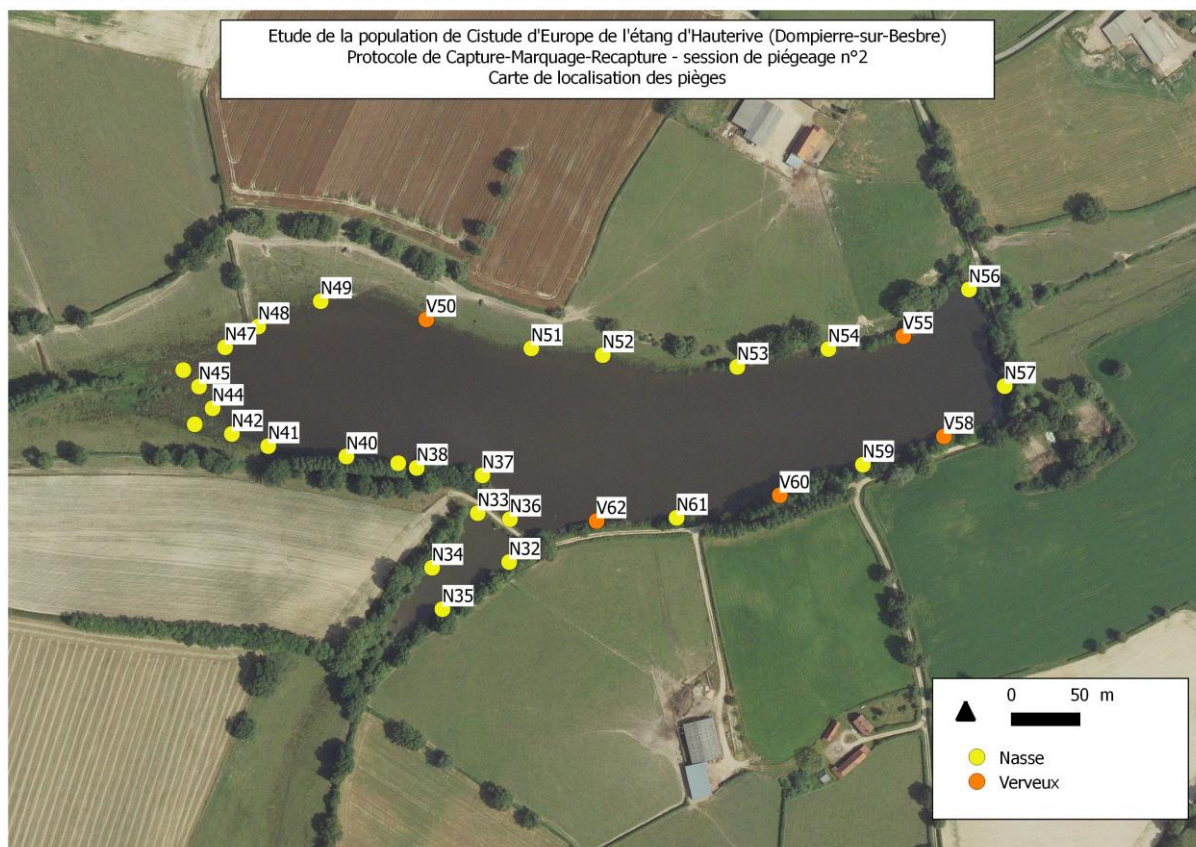
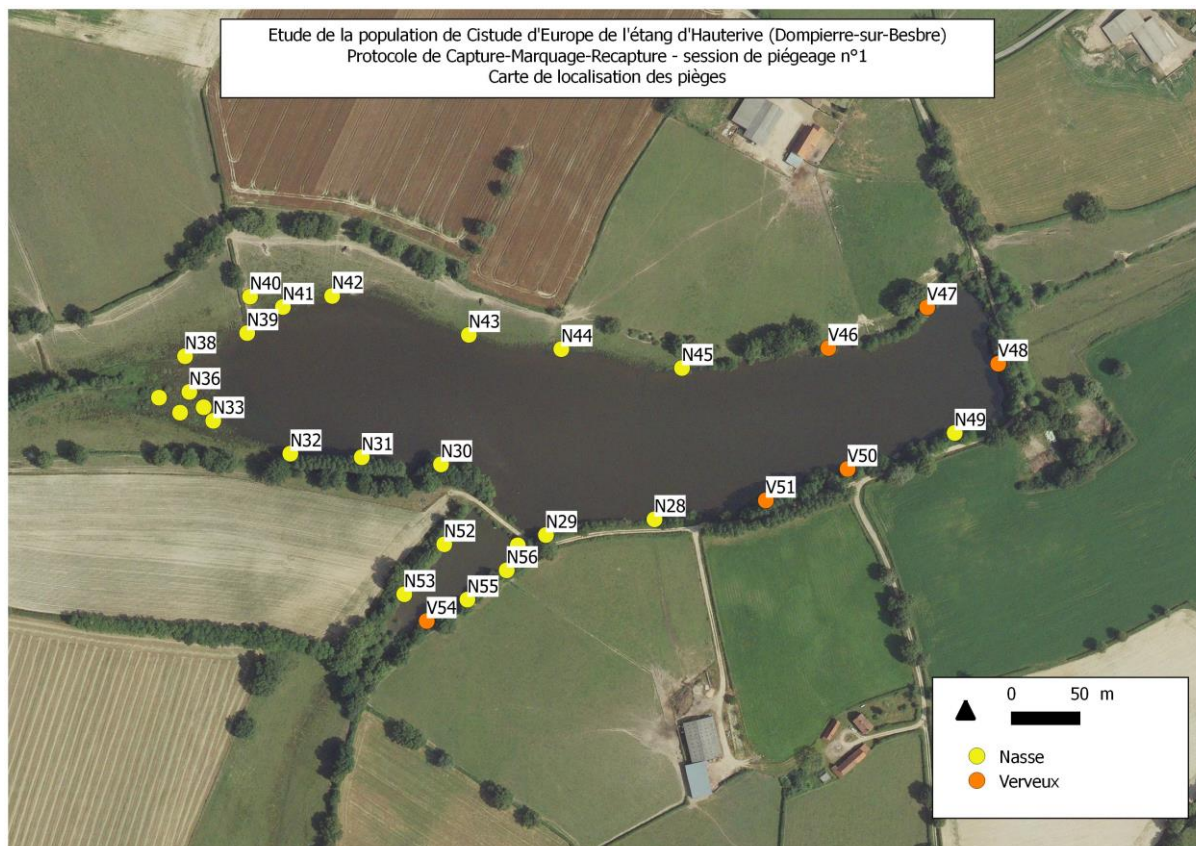
N'OUBLIEZ PAS LES PHOTOS DE LA DOSSIERE ET DU PLASTRON

ANNEXE 3 : Plans de piégeage des sessions de capture opérées sur l'étang Picuze





ANNEXE 4 : Plans de piégeage des sessions de capture opérées sur l'étang d'Hauterive



ANNEXE 5 : Plans de piégeage des sessions de capture opérées sur l'étang de Taillon

