

PROGRAMME D'ACTION PLURIANNUEL 2020-2022 SUR LA GESTION DES TRACHEMYS DU LITTORAL ORIENTAL DE LA HAUTE-CORSE



Photos : Marie-Paule SAVELLI (CEN Corse)

Rédaction : Marie-Paule SAVELLI

Septembre 2019

Liste des figures

Figure 1. <i>Emys orbicularis</i> en insolation. Source : Marie-Paule Savelli (CENC).	2
Figure 2. <i>Trachemys scripta elegans</i> en insolation. Source : Marie-Paule Savelli (CENC).	3
Figure 3. Cartographie de la zone d'étude.....	4
Figure 4. Effectifs maximaux d' <i>Emys orbicularis</i> et de <i>Trachemys scripta elegans</i> observés par transect (mars, avril, mai 2019).	6
Figure 6. Nombre de captures de <i>Trachemys scripta elegans</i> et d' <i>Emys orbicularis</i> par piège sur le site n°1 (Folelli). N = Nasse ; FV = Filet Verveux ; PC = Petite cage.	9
Figure 7. Nombre de captures de <i>Trachemys scripta elegans</i> et d' <i>Emys orbicularis</i> par piège sur le site n°2 (Mucchiatana). N = Nasse ; FV = Filet Verveux ; PC = Petite cage.....	9
Figure 5. Proportion des <i>Trachemys scripta elegans</i> et <i>Emys orbicularis</i> capturées dans les 5 sites.....	9
Figure 8. Nombre de captures de <i>Trachemys scripta elegans</i> et d' <i>Emys orbicularis</i> par piège sur le site n°3 (Ciavattone). N = Nasse ; PC = Petite cage ; C = Grande cage ; M = Main ; PI = Piège à insolation.	10
Figure 9. Nombre de captures de <i>Trachemys scripta elegans</i> et d' <i>Emys orbicularis</i> par piège sur le site n°4 (Golo). N = Nasse ; PC = Petite cage ; C = Grande cage ; PI = Piège à insolation.	10
Figure 10. Nombre de captures de <i>Trachemys scripta elegans</i> et d' <i>Emys orbicularis</i> par piège sur le site n°5 (Bevinco). N = Nasse ; FV = Filet verveux ; PC = Petite cage ; C = Grande cage ; PI = Piège à insolation.	10
Figure 11. Nasse souple. Source : Franck Fezner (AFB).	14
Figure 12. Disposition des 10 nasses sur un transect de 200 m. N = Nasse.	20
Figure 13. Code utilisé pour le marquage des tortues (exemple : n° 134).	22

Liste des tableaux

Tableau 1. Description de la Cistude d'Europe (<i>Emys orbicularis</i>).	2
Tableau 2. Description de la Trachémyde à tempes rouges (<i>Trachemys scripta elegans</i>).	3
Tableau 3. Nombre de pièges par site.	8
Tableau 4. Résultats relatifs aux campagnes d'observations et de piégeages réalisées en 2019 sur ces 4 sites.	12
Tableau 5. Informations relatives aux nasses souples à utiliser durant le programme.	14
Tableau 6. Moyens humains nécessaires par année pour mener à bien le programme.	15
Tableau 7. Éléments communs à toutes les hypothèses.	16
Tableau 8. Nombre de semaines nécessaires pour capturer l'ensemble des 4 sites.	17
Tableau 9. Exemple de calendrier possible pour les deux années de l'hypothèse 1.	17
Tableau 10. Nombre de semaines nécessaires pour capturer les sites de Ciavattone + Mucchiatana et Tanghiccìa.	18
Tableau 11. Exemple de calendrier possible pour la première année de l'hypothèse 2.	18
Tableau 12. Exemple de calendrier possible pour la troisième année de l'hypothèse 4.	20
Tableau 13. Liste du matériel nécessaire par année pour une équipe de 2 agents.	22
Tableau 14. Calendrier prévisionnel du programme pluriannuel.	25

SOMMAIRE

1. Contexte.....	1
2. Présentation des espèces	1
3. État des lieux.....	4
3.1. Zone d'étude.....	4
3.2. Bilan de la campagne d'observations 2019.....	4
3.2.1. Objectifs	4
3.2.2. Méthodologie	5
3.2.3. Résultats.....	5
3.2.4. Modélisations.....	7
3.3. Bilan de la campagne de test de piégeage 2019.....	8
3.3.1. Objectifs	8
3.3.2. Méthodologie.....	8
3.3.3. Résultats.....	9
3.3.3.2. Résultats cartographiques	9
3.3.3.3. Taille et structure de la population de <i>Trachemys scripta elegans</i> étudiée.....	11
3.3.3.4. Reproduction	11
3.3.3.5. Répartition des captures de <i>Trachemys scripta elegans</i> et meilleur type de piège	11
4. Objectifs et enjeux du programme.....	11
5. Description des actions.....	12
5.1. Présentation des sites à piéger.....	12
5.1.1. Golo	13
5.1.2. Fosse de Ciavattone + canal de Mucchiatana	13
5.1.3. Fosses de Tanghiccìa	13
5.1.4. Canal de Folelli	13

5.2.	Méthodologie	14
5.2.1.	Type de piège sélectionné.....	14
5.2.2.	Moyens humains	15
5.2.3.	Plans d'échantillonnages et pression de piégeage	15
5.2.3.1.	Généralités	15
5.2.3.2.	Hypothèses de plans d'échantillonnage	16
5.2.4.	Disposition des pièges	20
5.2.5.	Type d'appât.....	21
5.2.7.	Marquage des individus	21
5.2.8.	Matériel	22
5.2.9.	Devenir des tortues capturées	23
5.2.10.	Suivi des populations d' <i>Emys orbicularis</i>	23
6.	Formation d'agents pour les captures	23
7.	Aspects réglementaires.....	24
8.	Communication.....	24
9.	Comité scientifique	24
10.	Calendrier prévisionnel du programme pluriannuel.....	25
11.	Budget prévisionnel.....	26
12.	Questions.....	26
13.	Bibliographie	26

1. Contexte

Dans un contexte mondial qui place l'introduction d'espèces invasives comme second facteur de menace de la biodiversité, la problématique liée à la présence de tortues exotiques (*Trachemys scripta* spp. entre autres) en Corse relève d'un constat préoccupant.

À travers l'histoire, les problèmes d'invasions biologiques en milieux insulaires ont été la cause de puissants déséquilibres écologiques trop souvent irréversibles. Considérant que la capacité d'acclimatation de cette espèce n'est plus à mettre en doute et au vu des fortes présomptions de sa naturalisation dans la région, il s'avère urgent de conduire des actions visant à gérer la présence de cette espèce dans les milieux naturels de l'île.

Le 13 juin 2018 le groupe de travail Mission InterServices de l'Eau et de la Nature (MISEN) « Thématique Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) – Tortue de Floride » s'est réuni pour la première fois en Corse. Ce groupe de travail a entre autres décidé de lancer un programme de suivi et de régularisation des *Trachemys* sp. sur le littoral oriental de la Haute Corse, soit de Furiani à Penta di Casinca. Le Conservatoire d'Espaces Naturels Corse (CENC) a été sollicité par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) afin de l'accompagner dans ce programme.

Dans la première phase de ce dernier, le CENC a réalisé un état des connaissances sur la présence et la répartition des *Trachemys* sp. sur le secteur d'étude défini, à travers une synthèse des données et une enquête participative (Peinado & Savelli, 2018). Puis un comité d'experts scientifiques s'est réuni du 22/01/2019 au 24/01/2019 afin de dégager des objectifs clairs pour le programme. Au vue du manque de données disponibles jusqu'à présent, il a été décidé de commencer le programme en 2019 par une phase d'amélioration des connaissances. Ainsi, afin de mieux connaître la répartition et les effectifs des Cistudes d'Europe (*Emys orbicularis* Linnaeus, 1758) et des tortues exotiques (*Trachemys* sp. ou autres espèces potentiellement présentes), une campagne d'observation s'est déroulée sur 3 mois (mars, avril et mai 2019). S'en est suivie une campagne de tests de piégeages au mois de juillet 2019 – afin d'identifier le piège le plus capturant – en préparation aux années 2020 et 2021 qui seront dédiées à la capture et à la régulation des tortues exotiques de ce secteur.

Le présent programme pluriannuel expose les principales actions de régulation qui seront menées entre 2020 et 2021 sur le littoral oriental de la Haute-Corse. L'année 2022 sera dédiée au suivi de l'efficacité de l'opération.

2. Présentation des espèces

L'étude porte sur les deux espèces de tortues aquatiques d'eau douces qu'il est possible d'observer en Corse : la Cistude d'Europe *E. orbicularis*, espèce autochtone (Fig. 1,

Tableau 1) et la Trachémyde à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans* Wied 1839), espèce invasive (Fig. 2, Tableau 2).

Tableau 1. Description de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*).


Classification		ESPECE AUTOCHTONE
<ul style="list-style-type: none"> • Règne : Animal • Embranchement : Vertébrés • Ordre : Testudines • Sous-ordre : Cryptodira • Famille : Emydidae • Genre : Emys • Espèce : <i>Emys orbicularis</i> 	 <p>Figure 1. <i>Emys orbicularis</i> en insolation. Source : Marie-Paule Savelli (CENC).</p>	
Description		
<p>Carapace sombre, lisse, bombée et ponctuée de jaune. Les pattes sont palmées et ont des griffes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimorphisme sexuel : mâle plus petit que la femelle ; plastron plat chez la femelle, concave chez le mâle ; mâle à la queue courte, épaisse avec le cloaque éloigné de la dossière. • Mensurations moyennes : 13.5 cm - maximum 20 cm • Poids moyen : 430 g – max 1 kg • Maturité sexuelle : femelle : 6 – 10 ans ; mâle : 5 – 9 ans • Longévité : 40 à 60 ans 		
Habitat		
Espèce inféodée aux milieux aquatiques d'eau douce: étangs, mares, canaux, gravières, rivières, fossés...		
Alimentation		
Espèce opportuniste et carnivore qui devient omnivore en vieillissant. Son alimentation est constituée pour l'essentiel : invertébrés aquatiques (larves d'insectes, gastéropodes, crustacés), poissons morts, végétaux...		
Cycle de vie	Reproduction	
<ul style="list-style-type: none"> • Accouplement : mars-mai • Ponte : mai-juillet • Incubation : juillet-aout • Éclosion : septembre* • Hivernation : octobre-mars <p>*il arrive que l'éclosion soit différée au printemps suivant</p>	<p>La ponte se déroule sur terre, la femelle creuse un trou qu'elle recouvre ensuite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taille de pontes : de 3 à 14 œufs • Nb de pontes annuelles par femelle : de 0 à 3 • Période d'incubation : de 80 à 90 jours 	
Activité		
Les Cistudes, animaux poïkilothermes, régulent leur température corporelle et accumulent de l'énergie en s'exposant au soleil.		
Statut de protection		
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau International (Annexe 2 convention de Berne) • Niveau Européen (Annexes 2 et 4 Directive Habitat) • Niveau National (Protégée en France depuis 1979) 		

Tableau 2. Description de la Trachémyde à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans*).

Classification		ESPECE EXOTIQUE
<ul style="list-style-type: none"> • Règne : Animal • Embranchement : Vertébrés • Ordre : Testudines • Sous-ordre : Cryptodira • Famille : Emydidae • Genre : Trachemys 		
<ul style="list-style-type: none"> • Espèce : <i>Trachemys scripta elegans</i> 		
Description		
<p>Couleur verdâtre rayée de jaune sur la carapace et le corps, reconnaissable facilement à ses tempes rouges. Les jeunes sont verts à vert jaunâtre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimorphisme sexuel : mâle plus petit que la femelle ; mâle avec griffes avant plus courbées et plus longues que celles de la femelle ; mâle avec queue plus longue et plus large que celle de la femelle. • Mensurations moyennes : 15 – 20 cm - maximum 28 cm • Poids moyen : 2 kg – mais peut peser jusqu'à plus de 3 kg • Maturité sexuelle : femelle : dès 3 ans ; mâle : à partir de 2 ans • Longévité : jusqu'à 50 ans 		
Habitat		
<p>Espèce inféodée aux milieux aquatiques d'eau douce : lacs, étangs, mares, marécages, canaux, gravières, rivières, fossés... Elle a une préférence pour les eaux calmes, vaseuses et riches en végétation avec une certaine profondeur.</p>		
Alimentation		
<p>Espèce opportuniste et carnivore qui devient omnivore en vieillissant. Son alimentation est constituée pour l'essentiel : invertébrés aquatiques (larves d'insectes, gastéropodes, crustacés), poissons morts, végétaux...</p>		
Cycle de vie	Reproduction	
<ul style="list-style-type: none"> • Accouplement : mars-mai • Ponte : mai-juillet • Incubation : juillet-aout • Éclosion : septembre* • Hivernation : octobre-mars <p>*il arrive que l'éclosion soit différée au printemps suivant</p>	<p>La ponte se déroule sur terre, la femelle creuse un trou qu'elle recouvre ensuite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taille de pontes : de 2 à 23 œufs • Nb de pontes annuelles par femelle : de 0 à 3 • Période d'incubation : de 60 à 90 jours 	
Activité		
<p>Les Trachemys, animaux poïkilothermes, régulent leur température corporelle et accumulent de l'énergie en s'exposant au soleil.</p>		
Réglementation		
<ul style="list-style-type: none"> • Espèce inscrite sur l'arrêté du 30 juillet 2010 interdisant sur le territoire métropolitain l'introduction dans le milieu naturel • Importation interdite dans la communauté européenne (CE 349 25/02/2003) • Espèce inscrite sur la liste des EEE préoccupantes pour l'Union Européenne, en application du règlement européen n°1143/2014 		

3. État des lieux

3.1. Zone d'étude

La zone d'étude s'étend du grau de l'étang de Biguglia jusqu'à la commune de Penta-di-Casinca, soit 25 kilomètres de long et 5 kilomètres de large. En tout, 9 communes sont concernées : Furiani, Biguglia, Borgo, Lucciana, Vescovato, Venzolasca, Sorbo-Ocagnano, Castellare-di-Casinca, Penta-di-Casinca (Fig. 3). Elle est délimitée par la commune de Furiani

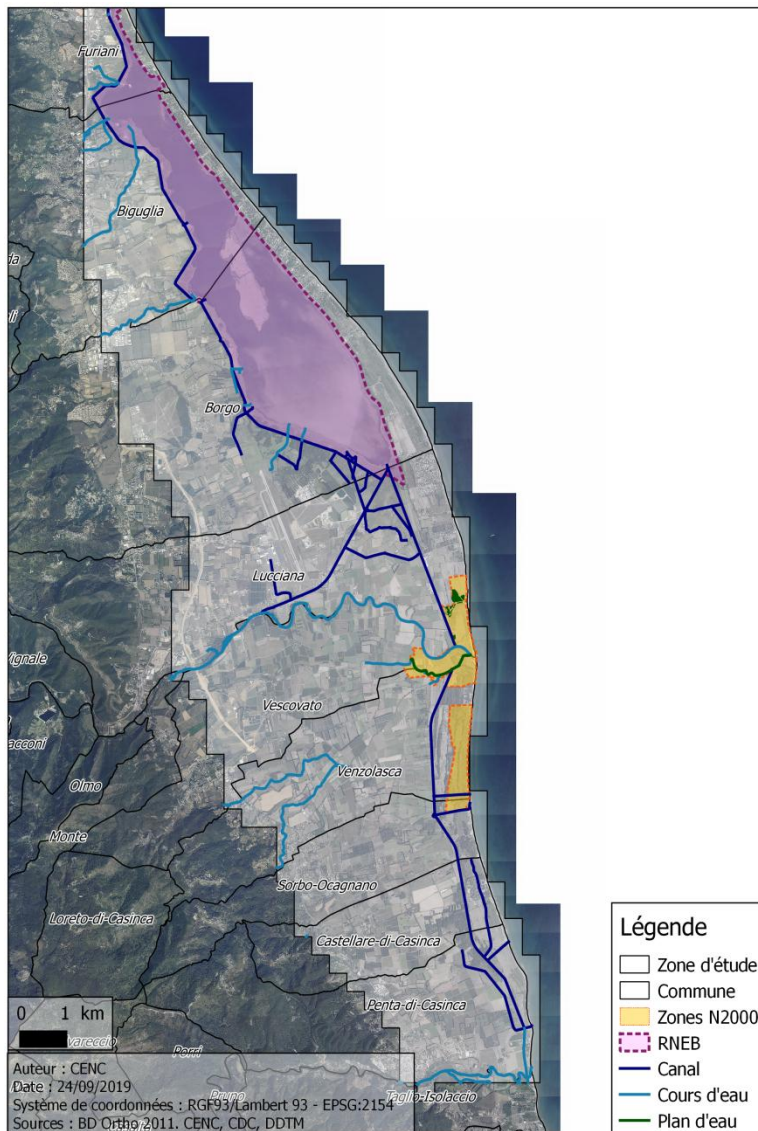


Figure 3. Cartographie de la zone d'étude.

au nord, la commune de Penta-di-Casinca au sud, la mer à l'est et la route territoriale 10 à l'ouest.

Elle englobe l'ensemble du réseau hydrographique présent dans la zone – à savoir les canaux, les cours d'eau (Bevinco, Golo, Fium'Altu), les plans d'eau comme les fosses de Tanghiccia et le bras mort du Golo (aussi connu sous le nom de fosse de Ciavattonne) – excepté l'étang de Biguglia lui-même, jugé trop saumâtre pour accueillir une population de tortue.

Une partie de cette zone d'étude est placée en Réserve Naturelle (la Réserve Naturelle de l'Etang de Biguglia – RNEB) et une autre en zone Natura 2000 (site N2000 de Mucchiatana).

3.2. Bilan de la campagne d'observations 2019

3.2.1. Objectifs

Les objectifs principaux de la campagne d'observations étaient (1) d'améliorer les connaissances sur la répartition spatiale et l'abondance des *T. s. elegans* et d'*E. orbicularis* dans la zone d'étude ainsi que (2) d'identifier le type d'habitat préférentiel de chaque espèce.

3.2.2. Méthodologie

La campagne d'observation s'est étalée sur 3 mois : mars, avril et mai 2019. En tout, 3 grands types d'habitats ont été prospectés (à l'aide de jumelles) par deux agents : les canaux, les cours d'eau et les plans d'eau. Un total de 183 transects de 200 m ont été répartis sur ces 3 types d'habitats : soit 95 transects dans les canaux, 71 dans les cours d'eau et 17 dans les plans d'eau (le nombre de transect était proportionnel à la distance linéaire totale de chaque type d'habitat avec un renforcement du nombre de transect dans les plans d'eau qui étaient sous représentés). Entre chaque transect, une distance de 250 m minimum a été respectée afin de faire en sorte que les sites échantillonnés soient indépendants.

Le principe du protocole s'inspire de la méthode dite en « sites occupancy », qui consiste à visiter plusieurs fois (ici 3 fois) un ensemble de placettes (quadrat, transect, point d'observation) de façon à disposer de valeur d'abondance, assorties de probabilités d'occupation et de détection (Mackenzie *et al.*, 2002, 2006 ; Royle, 2003). Pendant les observations de terrain, les tortues ont été identifiées au niveau d'espèce et ont été classées en 3 catégories d'âge (juvéniles, sub-adultes et adultes).

Dans la mesure du possible, l'observateur et l'ordre de visite sur les transects ont été modifiés à chaque passage (afin de réduire la variation d'échantillonnage et de prendre en compte l'activité des tortues). Les observations de tortues réalisées lors des déplacements des observateurs entre la fin d'un transect et le début d'un autre ont également été notées.

Lors de chaque passage, une fiche de la description de l'habitat était également effectuée avec (1) le type de milieu (canaux, cours d'eau, plan d'eau), (2) le pourcentage d'eaux libres (%), c'est-à-dire la part d'eau sur le transect qui n'est pas occupée par de la végétation dans l'eau, (3) la profondeur (m), (4) le pourcentage de recouvrement de plantes aquatiques flottantes de surface (nénuphars, algues de surface, %), (5) le type de solarium utilisé par les tortues pour s'insoler (troncs, bords des berges, végétation), et (6) le degré d'inclinaison de la pente (0° = plage ou pas de pente, $< 30^\circ$ = pente faible à moyenne, $> 30^\circ$ = pente moyenne à forte).

Une Analyse en Composante Principale (ACP) et des modélisations (occupation, abondance, co-occurrence) ont été réalisées afin de caractériser l'habitat des deux espèces.

3.2.3. Résultats

Les données d'observations ont été recueillies entre le 5 mars et le 8 juin 2019 – soit 35 jours de terrain – par 2 agents. Des 183 transects initialement prévus, 134 transects ont finalement été échantillonnés (les autres étant à sec ou inaccessibles) et prospectés une fois par mois de mars à la mi-juin (3 recensement/transects). Les seules espèces détectées ont été la Cistude d'Europe *E. orbicularis* et la tortue à tempes rouges *T. s. elegans*.

De manière générale, le nombre de tortues observées pour les deux espèces a significativement augmenté chaque mois : 102, 151 et 250 *T. s. scripta* observées contre 87,

177 et 366 *E. orbicularis* observées en mars, avril et mai respectivement. Quel que soit l'espèce considérée, c'est donc principalement au mois de mai que le maximum de tortues par transect a été observé (Fig. 4). Quelle que soit l'espèce, le nombre de juvénile augmente également au cours des mois.

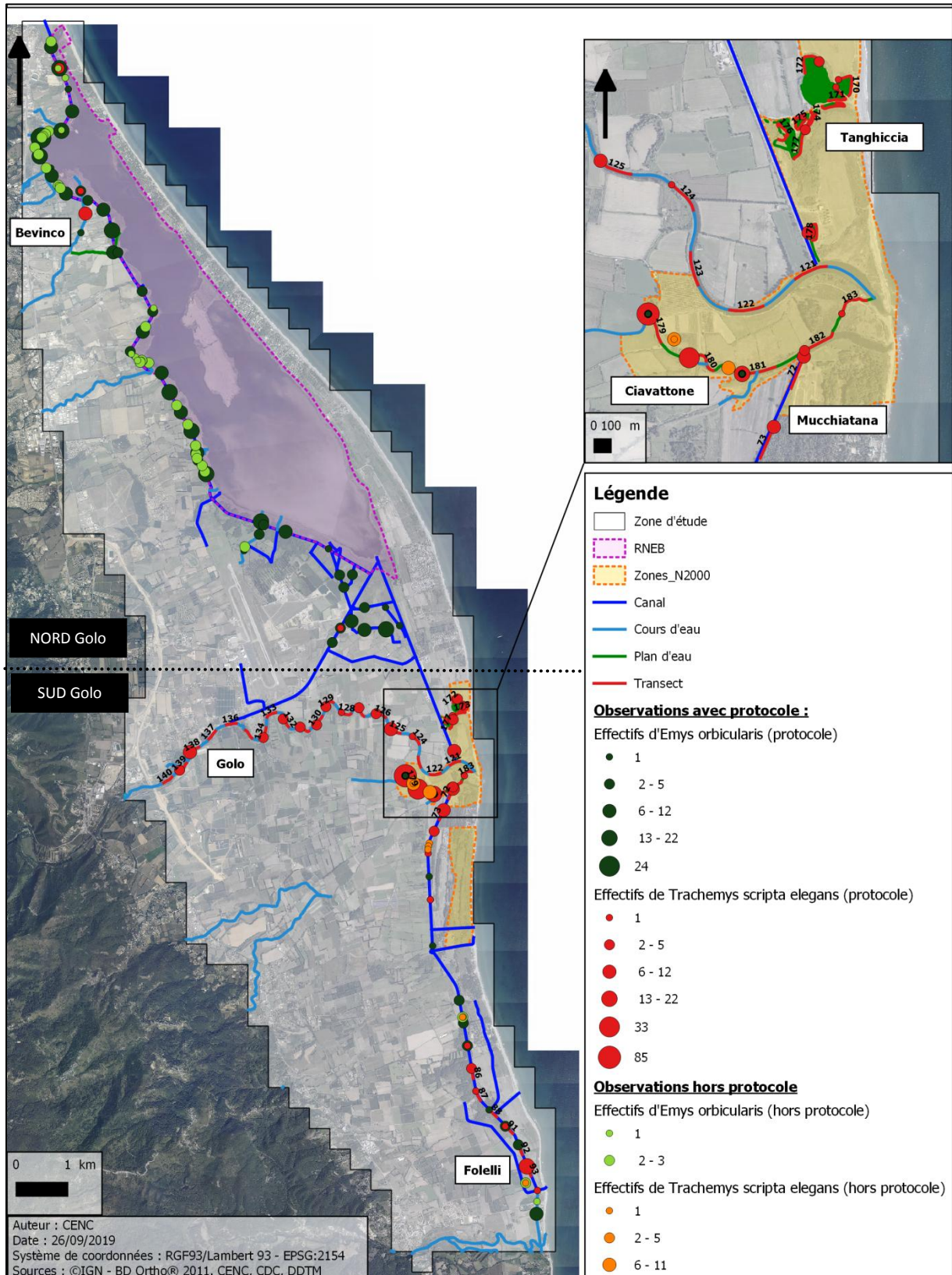


Figure 4. Effectifs maximaux d'*Emys orbicularis* et de *Trachemys scripta elegans* observés par transect (mars, avril, mai 2019).

En ce qui concerne la répartition des espèces, il semble y avoir des noyaux de populations distincts pour les 2 espèces (Fig. 4) : avec les *T. s. elegans* qui privilégient les plans d'eau (principalement la fosse de Ciavattone, mais également celles de Tanghiccia) et les cours d'eau (Golo, Bevinco), alors que les *E. orbicularis* semblent être plus présentes dans les canaux (canal de ceinture de la RNEB et autres canaux plus au sud de la RNEB et à Folelli).

Les observations hors protocole n'ont pas été prises en compte dans l'analyse mais ont permis de comptabiliser 94 *T. s. elegans* et 276 *E. orbicularis* en plus durant tout le suivi.

L'ACP indique que les *E. orbicularis* semblent privilégier les milieux de type canaux qui sont peu profonds et possèdent un recouvrement de plante aquatique assez important, alors que les *T. s. elegans* semblent privilégier les milieux de type fosse avec une profondeur d'eau plus importante et une disponibilité en eau libre plus conséquente.

3.2.4. Modélisations

- Modélisation de l'occupation (présence/absence) :

- Les probabilités de détection des *E. orbicularis* et des *T. s. elegans* (1) augmentent tout au long de la saison, (2) sont dépendantes des observateurs, (3) diminuent en présence de nuages.
- La variable qui explique le mieux la présence des *E. orbicularis* et des *T. s. elegans* est la profondeur : les *T. s. elegans* sélectionnent les milieux les plus profonds alors que les *E. orbicularis* ceux moins profonds.
- La variable « habitat » a une importance pour les *T. s. elegans* adultes seulement, ainsi dans l'ordre de préférence, elles préfèrent les plans d'eau, puis les cours d'eau et enfin les canaux. D'après ce modèle, l'abondance totale de *T. s. elegans* (tous âges confondus) est estimée à 4129 individus au sein de la zone d'étude.
- Les *E. orbicularis* occupent de préférence les sites en réserve alors que les *T. s. elegans* plutôt les sites hors réserve.

- Modélisation de l'abondance :

- Les *E. orbicularis* sont plus abondantes dans les transects situés en réserve et leur abondance est maximale dans les canaux, moyenne dans les cours d'eau et minimale dans les plans d'eau.
- L'abondance des *T. s. elegans* augmente avec la profondeur et atteint des valeurs maximales dans les plans d'eau.

- Modélisation de la co-occurrence :

- La probabilité de détection d'une espèce n'influençait pas celle de l'autre.
- Il n'y a aucune évidence du fait que la présence des *T. s. elegans* puisse influencer la présence des *E. orbicularis*.

3.3. Bilan de la campagne de test de piégeage 2019

3.3.1. Objectifs

Les objectifs principaux de la campagne de test de piégeage étaient de (1) tester la fonctionnalité et l'efficacité de 4 types de pièges différents : les nasses souples, les filets verveux, les pièges à insolation et les cages-pièges, et (2) d'identifier le(s) piège(s) le(s) plus adapté(s) à la capture massive des tortues exotiques pour chaque type de milieu et ainsi déterminer quels sont les pièges qui seront utilisés lors des captures à l'échelle du territoire d'étude à partir de 2020.

3.3.2. Méthodologie

L'analyse des données de la campagne d'observations 2019 a permis de sélectionner 5 sites distincts pour réaliser les tests de piégeages : 2 sites dans les canaux (canal 1 = Folelli et canal 2 = Mucchiatana), 2 sites dans les cours d'eau (cours d'eau 1 = Golo et cours d'eau 2 = Bevinco) et 1 site dans les plans d'eau (Ciavattone). Ces sites comportaient tous un nombre assez conséquent de *T. s. elegans* (15, 12, 4, 12, et 85 individus observés respectivement).

Quatre types de pièges ont été testés, exploitant des traits comportementaux particuliers des espèces ciblées : déplacement des individus dans la masse d'eau (filet verveux), mise en insolation et recherche de sites de baignade (piège à insolation), recherche d'aliments / attraction par des appâts (nasse souple et cage-piège). Le nombre de pièges positionnés par site variait en fonction des caractéristiques des sites (profondeur, largeur, pente des berges, Tableau 3).

Tableau 3. Nombre de pièges par site.

Site \ Piège	Nasse	Filet verveux (1 ou 2 ailes)	Petite cage	Grande cage	Piège à insolation	TOTAL
Folelli	4	4 (2 ailes)	4	0	0	12
Mucchiatana	4	4 (2 ailes)	4	0	0	12
Ciavattone	8	0	0	3	4	15
Golo	8	0	3	3	4	18
Bevinco	4	4 (1 aile)	3	3	3	17
TOTAL	28	12	14	9	11	74

L'effort de capture fourni a permis de couvrir les 5 sites initialement prévus. Deux agents ont réalisé les captures. L'espacement entre les pièges était de l'ordre de 20 à 40 m pour les canaux (sur un linéaire de 500 m) et de 25 m pour les cours d'eau et plans d'eau (4 stations de piégeage ayant un linéaire de 100 m et espacées les unes des autres de 200 m).

Chaque site a été prospecté durant une semaine entière. En effet, la session de piégeage dure cinq jours consécutifs (du lundi au vendredi) : les pièges sont tous installés le lundi, relevés quotidiennement et retirés le vendredi.

Les *T. s. elegans* n'ont pas été marquées individuellement car elles ont été directement retirées du milieu et remises au centre de récupération de tortues du Corsica Zoo. Cependant, après les mesures biométriques et avant d'être relâchées, les *E. orbicularis*

capturées ont fait l'objet d'un marquage individuel, le même que celui utilisé lors de l'étude réalisée entre 2001 et 2003 dans la RNEB (Lombardini & Cheylan, 2004).

3.3.3. Résultats

3.3.3.1. Généralités

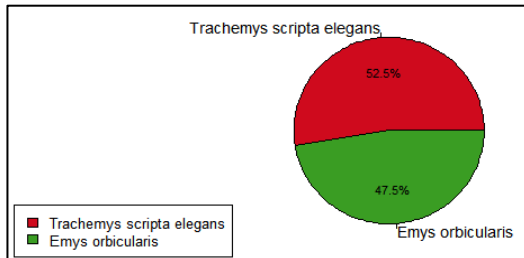


Figure 5. Proportion des *Trachemys scripta elegans* et *Emys orbicularis* capturées dans les 5 sites.

Sur 59 tortues capturées au total, 31 appartiennent à la sous-espèce *T. s. elegans* et 28 à l'espèce *E. orbicularis* (28 individus différents et 13 recaptures). Les captures de *T. s. elegans* représentent donc 52,5 % (environ la moitié) du total de tortues capturées (Fig. 5).

Des *T. s. elegans* ont été capturées dans chacun des 5 sites prospectés. Les *E. orbicularis* n'ont été capturées (et relâchées directement) que dans 2 sites : le canal de Folelli et le Bevinco. En plus des tortues, de nombreuses autres espèces ont été capturées durant la campagne, notamment des anguilles, des muets, des poissons-chat...

3.3.3.2. Résultats cartographiques

Ci-dessous les localisations des captures dans les 5 sites prospectés (Fig 6 à 10).

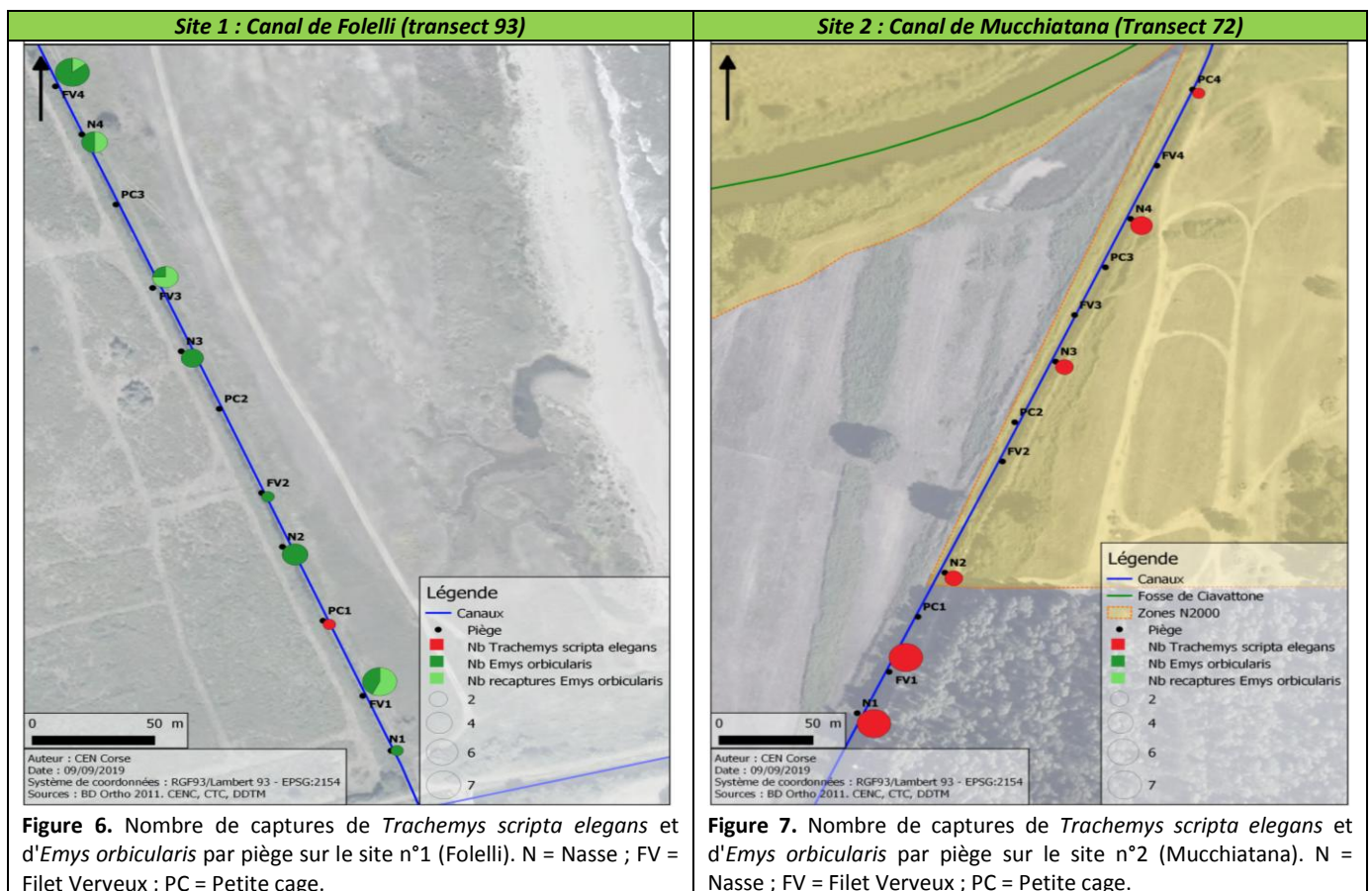


Figure 6. Nombre de captures de *Trachemys scripta elegans* et d'*Emys orbicularis* par piège sur le site n°1 (Folelli). N = Nasse ; FV = Filet Verveux ; PC = Petite cage.

Figure 7. Nombre de captures de *Trachemys scripta elegans* et d'*Emys orbicularis* par piège sur le site n°2 (Mucchiatana). N = Nasse ; FV = Filet Verveux ; PC = Petite cage.

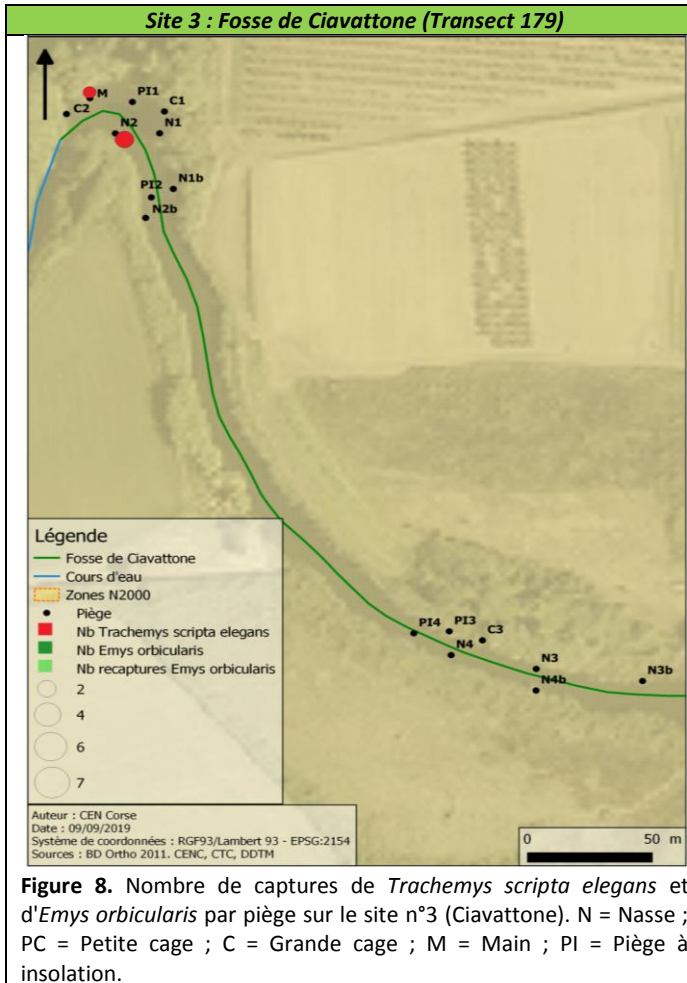


Figure 8. Nombre de captures de *Trachemys scripta elegans* et d'*Emys orbicularis* par piège sur le site n°3 (Ciavattone). N = Nasse ; PC = Petite cage ; C = Grande cage ; M = Main ; PI = Piège à insolation.

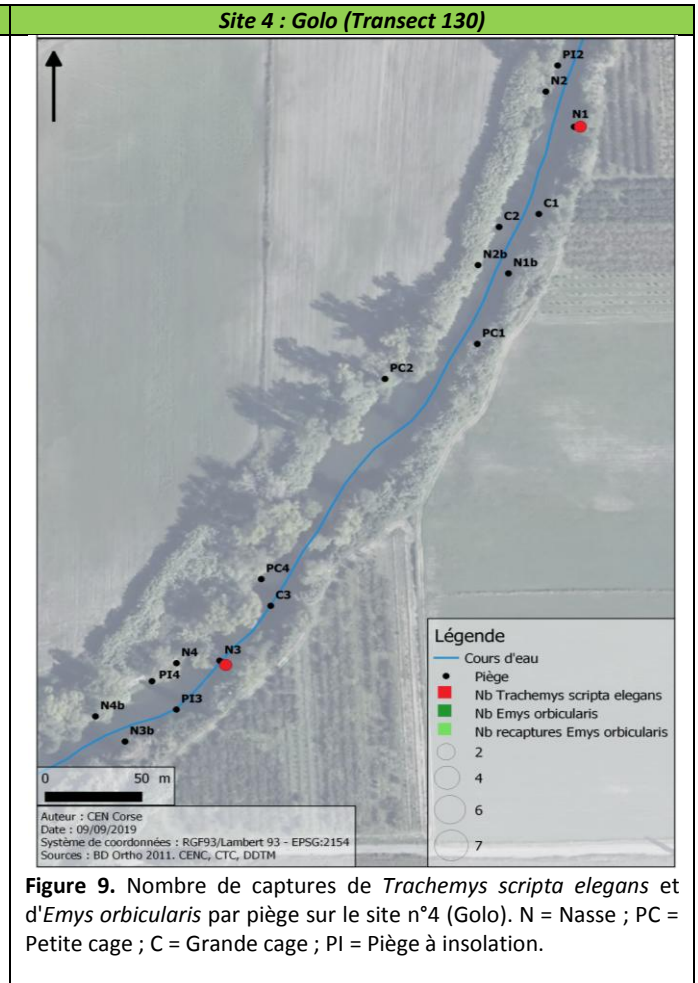


Figure 9. Nombre de captures de *Trachemys scripta elegans* et d'*Emys orbicularis* par piège sur le site n°4 (Golo). N = Nasse ; PC = Petite cage ; C = Grande cage ; PI = Piège à insolation.

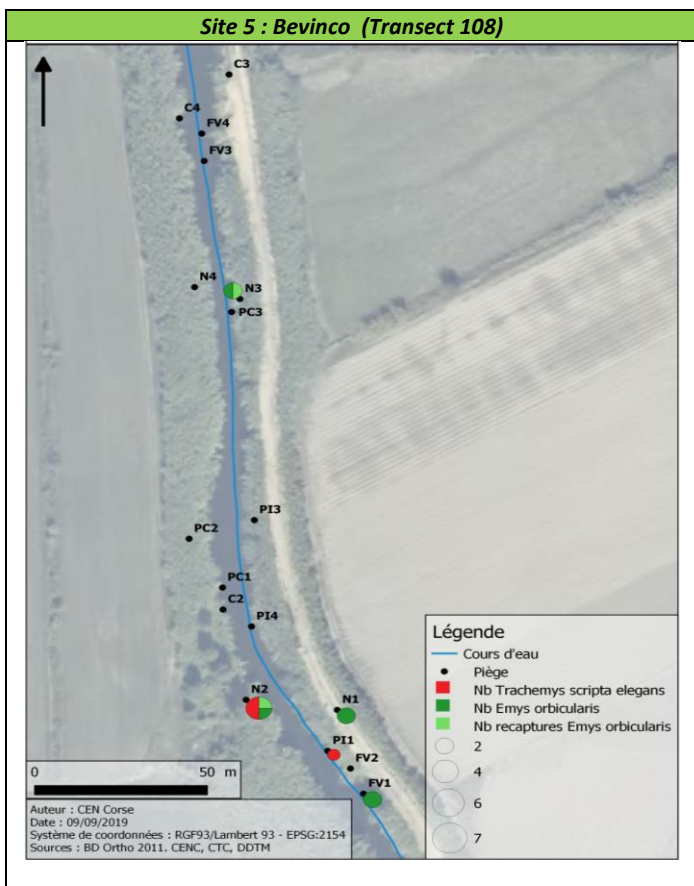


Figure 10. Nombre de captures de *Trachemys scripta elegans* et d'*Emys orbicularis* par piège sur le site n°5 (Bevinco). N = Nasse ; FV = Filet verveux ; PC = Petite cage ; C = Grande cage ; PI = Piège à insolation.

3.3.3.3. Taille et structure de la population de *Trachemys scripta elegans* étudiée

Sur les 31 individus différents de *T. s. elegans* capturés, l'ensemble des classes d'âge a pu être observé de l'émergent au vieil adulte. En tout, 18 femelles (58.1 %), 7 mâles (22.6 %) et 6 juvéniles (19.3 %) ont été capturés. Ainsi, il semble que la population soit composée à 81 % de reproducteurs (adultes et vieux adultes), soit un âge ratio (jeunes/adultes) de 0.24, en faveur des reproducteurs. Concernant seulement les adultes, le sexe ratio (mâles/femelles), d'une valeur de 0.4, est largement en faveur des femelles.

3.3.3.4. Reproduction

En tout, 6 femelles ont été détectées comme gravide. Elles ont toutes été capturées sur le même site de piégeage, dans le canal de Mucchiatana.

Parmi les 6 juvéniles capturés, 1 juvénile (limite nouveau-né) de 30,7 mm (CL) a été capturé hors protocole, c'est-à-dire sans piège mais à la main alors qu'il prenait le soleil sur des cannes flottantes. D'autres juvéniles de petites tailles ont également été observés dans le Golo et le Ciavattone sans pouvoir faire l'objet d'une capture. Ces captures et observations sous entendent qu'il y a reproduction de l'espèce dans ces sites.

3.3.3.5. Répartition des captures de *Trachemys scripta elegans* et meilleur type de piège

Le site représentant le plus grand nombre de captures et se démarquant ainsi sensiblement des autres sites est le canal de Mucchiatana, avec au total 22 captures sur les 31 réalisées (soit 70,1%). Les autres sites n'ont ensuite fait l'objet que d'1 à 3 captures chacun.

Quel que soit le site considéré (excepté le canal de Folelli dans lequel il n'y a eu aucune capture par nasse), la nasse apparaît comme le piège le plus capturant avec 14 captures dans le canal de Mucchiatana et 2 captures dans chacun des autres sites : la fosse de Ciavattone, le Golo et le Bevinco. Ainsi, avec 64.5% des captures réalisées, la nasse souple semble donc être l'outil de capture le plus efficace. Pour ces 3 derniers sites, c'est également le piège qui a le plus capturé par rapport aux autres, mais cela est à relativiser au vu du faible nombre de captures réalisées.

4. Objectifs et enjeux du programme

L'objectif principal de ce programme d'intervention est de réduire les effectifs et donc les densités de *T. s. elegans* d'au moins 50% sur 2 ans.

Le programme comporte 2 années d'interventions (2020 et 2021) pour réaliser les captures et une année (2022) pour évaluer les effets de l'action menée et suivre de l'efficacité de l'opération (observations de contrôle : estimer le nombre de *T. s. elegans* qu'il

reste dans la zone d'étude et vérifier l'état des populations d'*E. orbicularis*). Le même protocole d'observations que celui réalisé en 2019 sera utilisé.

Une telle intervention s'inscrit dans une volonté de protection d'*E. orbicularis*, la Cistude d'Europe, qui est une espèce protégée et présente en forts effectifs dans la zone d'étude. Ainsi, dès la première année du programme, un suivi des populations d'*E. orbicularis* sera effectué au travers d'observations et de la méthode de Capture-Marquage-Recapture (CMR).

5. Description des actions

5.1. Présentation des sites à piéger

D'après les résultats des campagnes d'observations et de tests de piégeages, la zone d'étude sera découpée en 2 zones géographiques bien distinctes : la partie « Nord Golo » (qui comprend la RNEB : canaux de ceinture + l'embouchure du Bevinco) où il semble y avoir peu de *T. s. elegans* (peu d'observations et de captures) mais beaucoup d'*E. orbicularis* ; et la partie « Sud Golo » (qui comprend le Golo, la fosse de Ciavattone, les fosses de Tanghiccina et les canaux de Mucchiatana à Folelli) où un très grand nombre de *T. s. elegans* ont été observées (Fig. 4, Fig. 6 à 10).

Ainsi, pour les années 2020 et 2021, seule la partie « Sud Golo » fera l'objet de captures. Ainsi, 4 « sites » feront l'objet de captures : le Golo, le Ciavattone + Mucchiatana (qui sont reliés l'un à l'autre), Tanghiccina et Folelli. Pour ce qui est de la partie « Nord Golo », qui comprend les canaux de ceinture de la RNEB et l'embouchure du Bevinco, les agents de la RNEB seront sollicités pour y réaliser des captures.

Tableau 4. Résultats relatifs aux campagnes d'observations et de piégeages réalisées en 2019 sur ces 4 sites.

	Golo	Ciavattone + Mucchiatana	Tanghiccina	Folelli
Type de milieu	Cours d'eau	Plan d'eau + Canal	Plan d'eau	Canal
Nb de transects* (de 200 m)	21	7	8	7
N° des transects	140, 139, 138, 137, 136, 135, 134, 133, 132, 131, 130, 129, 128, 127, 126, 125, 124, 123, 122, 121, 178	179, 180, 181, 182, 183, 72, 73	170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177	93, 92, 91, 88, 87, 86, 85
Nb de <i>Trachemys scripta elegans</i> observées (max**)	49	162	6	22
Nb de <i>Trachemys scripta elegans</i> capturées	2	3 (Ciavattone) + 22 (Mucchiatana)	site non prospecté	1
Nb d' <i>Emys orbicularis</i> observées (max**)	0	4	1	24
Nb d' <i>Emys orbicularis</i> capturées	0	0	site non prospecté	22

*les mêmes transects que ceux de la campagne d'observations seront utilisés.

**max = nombre maximum d'observations réalisées, quel que soit le mois de prospection (mars, avril ou mai).

Sachant que généralement le max a été atteint lors des prospections du mois de mai.

5.1.1. Golo

Le Golo est le plus grand fleuve côtier de Corse. Il se jette dans la mer Tyrrhénienne. La partie du fleuve qui sera prospectée démarre au niveau du pont de la territoriale 10 sur la commune de Lucciana et se termine à l'embouchure du fleuve au niveau de la mer (Fig. 4). Le Golo est relié à l'étang de Biguglia par le canal du Fossone, ce dernier permettant des échanges d'eau douce et/ou d'eau saumâtre en fonction des saisons entre le fleuve et l'étang. Les berges du Golo sont végétalisées, principalement par des cannes, des roseaux et quelques arbres épars. Les terres bordant le Golo sont principalement destinées à l'agriculture (élevages, maraîchages...).

5.1.2. Fosse de Ciavattone + canal de Mucchiatana

Cette fosse est un grand plan d'eau de 1,7 km de long et jusqu'à 50 m de large (Fig. 4). Elle est bordée de berges végétalisées majoritairement par des roselières et des cannes. Son origine pourrait correspondre à l'ancienne embouchure du Golo. Elle communique toute l'année avec celui-ci par un bras végétalisé d'une dense roselière, à l'est de la fosse, à quelques centaines de mètres du cordon littoral. La fosse est alimentée à l'ouest par un petit ruisseau et est en communication continue avec le canal de Mucchiatana. En hiver, il est probable que le Golo communique avec la fosse par son embouchure.

5.1.3. Fosses de Tanghiccìa

Les fosses de Tanghiccìa sont au nombre de trois (Fig. 4). Ce sont des fosses plus ou moins artificielles, utilisées autrefois pour l'extraction de sédiment. La fosse 1, positionnée au sud, compte 4 bassins, tous reliés les uns aux autres. C'est la fosse la plus allongée (500 m de long et 20 m de large, en moyenne) et la plus végétalisée sur ses berges (roselière, tamaris...). Elle communique avec le canal du Fossone par deux busages sous la piste et avec la mer probablement l'hiver. La fosse 2 est au nord de la fosse 1, côté terre. Elle correspond à un grand bassin de 125 m de long et 100 m de large, parcourue par une piste sur tout son périmètre. Ses berges sont très peu végétalisées. Ce bassin communique uniquement avec la fosse 3. La fosse 3 est située entre la fosse 2 et le cordon littoral. C'est le plan d'eau le plus petit (75 m de long et 70 m de large) et ses berges sont très peu végétalisées. Elle communique en permanence avec la fosse 2 et probablement avec la mer en hiver.

Le site de Tanghiccìa fait partie de la zone Natura 2000 de Mucchiatana (partie nord). Il est également protégé par un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).

5.1.4. Canal de Folelli

Le canal de Folelli (débutant au niveau de la plage de San Pellegrino) est un canal parallèle à la mer qui fait partie d'un vaste réseau de canaux aménagés entre le Golo et le Fium'Alto au début du XIX^{ème} siècle pour assainir et mettre en valeur les terres (Fig. 4). Ce réseau est composé de stations de pompages et de canaux de drainage parallèle à la côte

relié à la mer par des canaux perpendiculaires. Les canaux sont essentiellement colonisés par des iris (*Iris pseudacorus*), des roseaux (*Phragmites australis*) et de nombreux nénuphars (*Nymphaea alba*).

5.2. Méthodologie

5.2.1. Type de piège sélectionné

Le type de piège sélectionné pour réaliser les captures durant ce programme de 2 ans est la nasse souple (Fig. 11). C'est le piège utilisé traditionnellement aux Etats-Unis par les spécialistes réalisant des études sur la sous-espèce *T. s. elegans* et c'est également le type de piège qui s'est avéré être le plus capturant durant la campagne de tests de piégeages en juillet – août 2019 dernier (Tableaux 4 et 5). La nasse est constituée d'arceaux reliés par du filet. Deux gorges partent des arceaux extérieurs vers l'intérieur du piège. Les nasses sont placées en pleine eau, ce qui correspond aux mœurs de *T. s. elegans*.



Figure 11. Nasse souple. Source : Franck Fezner (AFB).

Ce type de piège repose sur le comportement de recherche alimentaire. On doit donc y placer un appât (principalement du poisson (sardine, maquereau...) voire de la viande (abats, poussins...). Il est nécessaire d'agrémenter le piège de flotteurs (bouteilles vides ou autre flotteur), de manière à maintenir hors de l'eau une partie du piège garantissant ainsi la possibilité de respirer à l'animal capturé.

Chaque nasse doit être solidement attachée à un support fixe (branche, tronc, piquet...) ou lestée et reliée à la berge par une ficelle pour éviter son déplacement par le vent et le courant. Elles devront également être numérotées et géolocalisées précisément.

Tableau 5. Informations relatives aux nasses souples à utiliser durant le programme.

Description	Filet souple – maille de 12 mm – Arceaux de 60 cm de diamètre – Longueur de 110 cm – 2 entonnoirs (une gorge à chaque bout de 20 cm d'ouverture)	
Nb de nasses achetées pour l'étude	Sur le terrain	En cas de vol/détérioration
	4	4
Total :	8	
Prix unitaire	15,20 €	
Fournisseur	Engel-Netze GmbH & Co. KG*	
Manipulation	Temps d'installation	• Environ 2 minutes
	Difficultés d'utilisation	• Aucune
	Encombrement	• Pliable donc peu encombrant

*il peut cependant être envisagé de changer de fournisseur si besoin.

5.2.2. Moyens humains

Pour les 2 années d'étude, au minimum une équipe de 2 agents de terrain sera mise à disposition pour réaliser toutes les captures (Tableau 6). Le présent programme se basera donc sur ce minimum de 2 agents pour réaliser les captures mais pourra être modifié (ajouts de sites ou augmentation du nombre de pièges) si des moyens humains supplémentaires sont disponibles.

Parmi les agents de terrain, un agent sera également le coordinateur du programme – encadré par un chargé de mission du CENC) – afin d'assurer un suivi efficace des missions menées tout au long du programme (Tableau 6). Un stagiaire sera également recherché pour les périodes de terrain les plus intenses (notamment lors des mois où les tortues sont les plus actives et donc potentiellement où il y aura le plus de captures : soit idéalement d'avril à juin minimum, Tableau 6).

Un statisticien sera également nécessaire pour la mise en place du protocole de capture et l'analyse des données récoltées (Tableau 6). Albert Bertolero, le statisticien qui a réalisé les modélisations lors de la campagne d'observations 2019, a accepté de participer au programme 2020-2021.

Tableau 6. Moyens humains nécessaires par année pour mener à bien le programme.

Moyens humains \ Année	2020	2021	2022
1 CDD terrain	6 mois ETP*	6 mois ETP*	4 mois ETP*
1 Coordinateur (terrain + analyse)	10 mois ETP* (1 mois de préparation de terrain + 5 mois terrain + 4 mois d'analyses)	10 mois ETP* (1 mois de préparation de terrain + 5 mois terrain + 4 mois d'analyses)	10 mois ETP* (1 mois de préparation de terrain + 3 mois terrain + 6 mois d'analyses)
1 Stagiaire	3 à 6 mois	3 à 6 mois	0
1 Statisticien	Prestation	Prestation	Prestation
1 Encadrement	15 jours	15 jours	jours
Pôle administratif	5 jours	5 jours	jours

*ETP = Equivalent Temps Plein

5.2.3. Plans d'échantillonnages et pression de piégeage

5.2.3.1. Généralités

- Années du programme d'intervention : 2020 et 2021
- Durée et mois d'intervention/de captures : 5 mois (mars, avril, mai, juin et juillet), soit 20 semaines.
- Espèces ciblées : les tortues aquatiques : Cistude d'Europe (*E. orbicularis*) et Trachémyde à tempes rouges (*T. s. elegans*).

- Sites de captures sélectionnés : 4 sites dans la partie Sud – Golo (Fig. 4). Soit (1) le Golo (cours d'eau), (2) la fosse de Ciavattone (plan d'eau) + le canal de Mucchiatana (canal), (3) les fosses de Tanghiccina (plan d'eau), et (4) les canaux de Folelli (canal).
- Type de piège sélectionné : un seul type de piège, la nasse souple, sera utilisé sur les quatre sites sélectionnés.
- Unité d'échantillonnage : le transect. Les mêmes transects (de 200 m) que ceux utilisés lors de la campagne d'observations 2019 seront prospectés pour les captures.

5.2.3.2. Hypothèses de plans d'échantillonnage

Plusieurs hypothèses de plans d'échantillonnage peuvent être proposées pour les 2 années de programme en tenant compte des moyens humains disponibles (et par conséquent la pression de capture possible). Cependant, des éléments communs à toutes les hypothèses peuvent d'ores et déjà être relevés (Tableau 7).

Tableau 7. Eléments communs à toutes les hypothèses.

	Sites avec <i>Emys orbicularis</i>	Sites sans <i>Emys orbicularis</i>
	Folelli	Ciavattone + Mucchiatana, Tanghiccina, Golo
Nombre d'agents disponibles	2 agents	
Nombre de mois de terrain	5 mois (mars à juillet) soit 20 semaines	
Estimation du temps moyen de relevé d'une nasse*	15 min par nasse	7 min par nasse
Nombre de relevés de nasse par heure	$60 \div 15 = 4$ nasses par heure	$60 \div 7 = 8$ nasses par heure
Nombre d'heures de terrain par jour	6 heures	
Nombre de nasses par jour	$6 \times 4 = 24$ nasses par jour	$6 \times 8 = 48$ nasses par jour
Distance du transect	200 m	
Distance d'espacement des nasses entre elles**	20 m	
Nombre de nasses par transect	$200 \div 20 = 10$ nasses par transect	

*Le temps de relevé varie en fonction du nombre d'individus capturés et de l'espèce capturée : i. e. il faudra plus de temps pour relever une nasse pleine d'*E. orbicularis* – car cette dernière devra faire l'objet d'un marquage et de prises de mesures, que de relever une nasse pleine de *T. s. elegans*, qui elles seront directement prélevées et pourront être mesurées ultérieurement).

**Les nasses sont espacées de manière à avoir une pression de capture assez élevée par transect.

Dans les sites de présence d'*E. orbicularis* (Folelli), avec la possibilité de relever un total de 24 nasses par jour et à raison de 10 nasses par transect, il sera donc possible de parcourir et piéger 2,4 transects par jour et ainsi par semaine (car les pièges sont mis en place durant toute 1 semaine, du lundi au vendredi).

Dans les sites où les *E. orbicularis* ne sont pas ou très peu présentes (Ciavattone + Mucchiatana, Golo, Tanghiccina), avec la possibilité de relever un total de 48 nasses par jour et à raison de 10 nasses par transect, il sera donc possible de parcourir et piéger 4.8 transects (arrondi à 5 transects) par jour et donc par semaine.

Ci-dessous, les différentes hypothèses de plans d'échantillonnage proposées :

❖ **HYPOTHÈSE 1 : prospections et captures dans tous les sites dès la première année (2020) et idem la deuxième année (2021).**

À raison de 5 transects par semaine dans les sites avec *E. orbicularis* et 2.4 transects par semaine dans les sites sans *E. orbicularis*, il faudra environ 5 semaines pour capturer tous les transects du Golo et environ 2 semaines pour capturer chacun des 3 autres sites (Ciavattone + Mucchiatana, Tanghiccina et Folelli), soit un total de **10 semaines** pour l'ensemble des transects des 4 sites (Tableau 8).

Tableau 8. Nombre de semaines nécessaires pour capturer l'ensemble des 4 sites.

ANNEES 2020 ET 2021			
Site	Nb de transects à prospector	Nb de transects possibles par semaine	Nb de semaines nécessaires
Golo	21	5	$21 \div 5 = 4.2$ soit ≈ 5 semaines
Ciavattone + Mucchiatana	7		$7 \div 5 = 1.4$ soit ≈ 2 semaines
Tanghiccina	8		$8 \div 5 = 1.6$ soit ≈ 2 semaines
Folelli	7	2.4	$7 \div 2.4 = 2.9$ soit ≈ 3 semaines
TOTAL	43		≈ 12 semaines

Sachant qu'il y a 20 semaines de disponibles dans les 5 mois de terrain proposés chaque année, cette hypothèse semble faisable. Elle permettrait de capturer 2 fois les transects de Ciavattone + Muchciatana, Tanghiccina et Folelli mais qu'une seule fois ceux du Golo avec 1 semaine supplémentaire mises à disposition pour repasser de nouveau sur un site ou bien pour pallier aux potentiels jours de terrain annulés à cause des aléas climatiques (Tableau 9).

Tableau 9. Exemple de calendrier possible pour les deux années de l'hypothèse 1.

ANNEES 2020 ET 2021*				
mars	avril	mai	juin	juillet
G	G	G	G	G
F	C + M	T	C + M	T
F	C + M	T	C + M	T
F	F	F	F	C + M ? ou aléas climatiques

*il sera possible de modifier l'ordre des sites au sein et entre les années 2020 et 2021.

- **Avantages :** tous les sites pourront être prospectés la même année et ce durant 2 années consécutives. Certains sites seront entièrement prospectés 2 fois (Ciavattone + Mucchiatana, Tanghiccina et Folelli).
- **Désavantages :** les transects du Golo ne seront prospectés qu'une seule fois chacun par année. La répartition des transects des différents sites sur le calendrier engendrera forcément un biais temporel : les transects prospectés en mars auront peut-être moins de captures que ceux prospectés en mai, au regard de l'activité des tortues qui est connue pour augmenter tout au long de la saison.

- ❖ **HYPOTHÈSE 2 : prospections et captures au sein du principal noyau de *T. s. elegans* (Ciavattone + Mucchiatana + Tanghiccìa) dès la première année (2020) et rajout des autres sites (Golo + Folelli) la deuxième année (2021).**

Avec cette hypothèse, l'année 2020 sera consacrée à la capture au sein du noyau principal de *T. s. elegans* (Ciavattone + Mucchiatana et Tanghiccìa), soit 2 sites seulement. Et l'année 2021 sera dédiée à la capture de tous les sites (rajout des transects du Golo et de ceux de Folelli par rapport à 2020).

En 2020, à raison de 5 transects par semaine, il faudra environ 2 semaines pour capturer tous les transects de Ciavattone + Mucchiatana et également environ 2 semaines pour capturer tous les transects de Tanghiccìa, soit un total de **4 semaines** pour l'ensemble des transects de ces 2 sites (Tableau 10).

Tableau 10. Nombre de semaines nécessaires pour capturer les sites de Ciavattone + Mucchiatana et Tanghiccìa.

ANNEE 2020			
Site	Nb de transects à prospecter	Nb de transects possibles par semaine	Nb de semaines nécessaires
Ciavattone + Mucchiatana	7	5	$7 \div 5 = 1.4$ soit \approx 2 semaines
Tanghiccìa	8		$8 \div 5 = 1.6$ soit \approx 2 semaines
TOTAL	15		\approx 4 semaines

Sachant qu'il y a 20 semaines de disponibles dans les 5 mois de terrain proposés chaque année, cette hypothèse permettra de réaliser 5 passages par transect sur Ciavattone + Mucchiatana et 4 passages par transects sur Tanghiccìa avec 2 semaines supplémentaires mises à disposition pour repasser de nouveau sur Tanghiccìa ou bien pour pallier aux potentiels jours de terrain annulés à cause des aléas climatiques (Tableau 11).

Tableau 11. Exemple de calendrier possible pour la première année de l'hypothèse 2.

ANNEE 2020*				
mars	avril	mai	juin	juillet
C + M	T	C + M	T	C + M
C + M	T	C + M	T	C + M
T	C + M	T	C + M	T ? ou aléas climatiques
T	C + M	T	C + M	T ? ou aléas climatiques

*il sera possible de modifier l'ordre des sites par mois.

Pour l'année 2021, se référer à l'hypothèse n°1 (Tableaux 8 et 9).

- **Avantage :** les transects situés dans le noyau principal de *T. s. elegans* seront prospectés plusieurs fois (4 à 5 fois la première année, en 2020 et encore 2 autres fois la deuxième année, en 2021). La pression de capture sera alors assez élevée sur le noyau principal.
- **Désavantages :** les transects du Golo ne seront prospectés qu'une seule fois en 2021 et ceux de Folelli que 2 fois en 2021.

- ❖ **HYPOTHÈSE 3 : prospections et captures uniquement au sein du principal noyau de *T. s. elegans* identifié (Ciavattone + Mucchiatana + Tanghiccina) pendant les deux années du programme (2020 et 2021).**

Avec cette hypothèse, les deux années d'interventions seront uniquement consacrées à la capture au sein du noyau principal de *T. s. elegans* (Ciavattone + Mucchiatana et Tanghiccina), soit 2 sites seulement. Les deux autres sites (Golo et Folelli) ne seront pas prospectés.

D'après l'hypothèse 2, un total de **4 semaines** est nécessaire pour capturer l'ensemble des transects de ces 2 sites (Tableau 10). En 2 ans, il sera alors possible de réaliser 10 passages par transect sur Ciavattone+Mucchiatana et 8 passages par transects sur Tanghiccina avec 4 semaines supplémentaires mises à disposition pour repasser de nouveau sur un site (Tanghiccina) ou bien pour pallier aux potentiels jours de terrain annulés à cause des aléas climatiques (Tableau 11).

- **Avantage :** les transects situés dans le noyau principal de *T. s. elegans* seront prospectés plusieurs fois (4 à 5 fois la première année et de nouveau 4 à 5 fois la deuxième année, soit 8 à 10 fois en tout). La pression de capture sera alors très élevée sur le noyau principal.
- **Désavantages :** les transects du Golo et de Folelli ne seront pas prospectés alors que la présence de *T. s. elegans* est avérée et en densité assez conséquente.

-
- ❖ **HYPOTHÈSE 4 : rajout d'une année au programme avec prospections et captures du principal noyau de *T. s. elegans* identifié (Ciavattone + Mucchiatana et Tanghiccina) pendant les deux premières années du programme (2020 et 2021) et prospections et captures des 2 autres sites (Golo et Folelli) la troisième année (2022).**

Avec cette hypothèse, les deux premières années d'interventions seront uniquement consacrées à la capture au sein du noyau principal de *T. s. elegans* (Ciavattone + Mucchiatana et Tanghiccina), soit 2 sites seulement. Les deux autres sites (Golo et Folelli) ne seront prospectés que la troisième (et dernière) année du programme.

D'après l'hypothèse 2, un total de **4 semaines** est nécessaire pour capturer l'ensemble des transects de ces 2 sites (Tableau 10). En 2 ans, il sera alors possible de réaliser 8 à 10 passages par transect sur ces 2 sites avec 4 semaines supplémentaires mises à disposition pour repasser de nouveau sur un site ou bien pour pallier aux potentiels jours de terrain annulés à cause des aléas climatiques (Tableau 11).

Pour la troisième année du programme, d'après l'hypothèse 1, un total de **8 semaines** sera nécessaire pour capturer l'ensemble des transects du Golo et de Folelli (Tableau 8). Il sera alors possible de réaliser 2 passages sur les transects du Golo et 2 à 3 passages sur les transects de Folelli (Tableau 12).

Tableau 12. Exemple de calendrier possible pour la troisième année de l'hypothèse 4.

ANNEE 2021*				
mars	avril	mai	juin	juillet
G	G	G	G	F ? ou aléas climatiques
G	F	G	F	F ? ou aléas climatiques
G	F	G	F	F ? ou aléas climatiques
G	F	G	F	F ? ou aléas climatiques

*il sera possible de modifier l'ordre des sites par mois.

- **Avantages :** les transects situés dans le noyau principal de *T. s. elegans* seront prospectés plusieurs fois (4 à 5 fois la première année et de nouveau 4 à 5 fois la deuxième année, soit 8 à 10 fois en tout). La pression de capture sera alors très élevée sur le noyau principal. Les transects de Folelli et du Golo seront prospectés 2 à 3 fois la troisième et dernière année.
- **Désavantages :** Les transects situés sur le Golo et Folelli seront moins prospectés que ceux du noyau principal. Attention au biais temporel possible lors de la répartition des transects sur le calendrier.

Avec cette hypothèse, le protocole d'observations destiné à suivre les effets des actions menées s'effectuera en 2023.

5.2.4. Disposition des pièges

Chaque site à piéger comporte des transects de 200 m disposés de façon linéaire. Sur chaque transect de 200 m de linéaire, 10 nasses souples seront disposées l'une à la suite de l'autre en respectant un espacement de ± 20 m (Fig. 12).

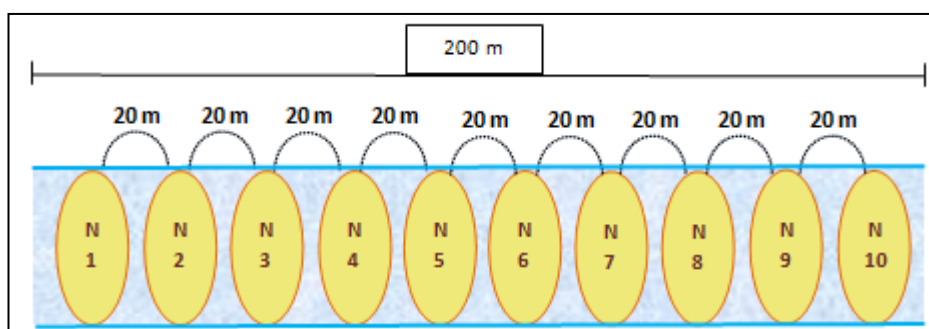


Figure 12. Disposition des 10 nasses sur un transect de 200 m. N = Nasse.

5.2.5. Type d'appât

Pour appâter le piège, il est possible d'utiliser des petits poussins de poule (A. Bertolero, *comm. pers.*) ou bien tout autre type de viande, de foie, ou encore de poisson (ex. sardines). Le CEN Corse privilégiera la sardine, utilisée lors des captures sur le Rizzanese (Peinado *et al.*, 2011) et de la campagne de tests de piégeages de juillet 2019. Les appâts sont protégés dans des poches grillagées ou des bouteilles en plastiques percées de trous pour maintenir une attraction continue (diffusion dans l'eau et impossibilité de manger l'appât) sur toute la durée entre deux relevés consécutifs.

5.2.6. Relevé des pièges

Les nasses seront relevées quotidiennement. Les appâts (type sardines) seront renouvelés à chaque fois que cela sera nécessaire. L'état des flotteurs et des boîtes à appâts seront vérifiés lors de chaque relevé (donc prévoir des flotteurs et des boîtes à appâts supplémentaires). Il faudra également prévoir du filet et du fil de pêche pour rafistoler les potentiels trous dans les pièges.

Les captures, comme l'absence de capture, sont des résultats qui doivent être relevés. Chaque individu pris au piège sera identifié, qu'il s'agisse d'une espèce exotique ou autochtone et fera l'objet d'une photo d'identification (dossière et plastron) et de mesures biométriques (masse, longueurs de la carapace et du plastron, sexe, âge) afin d'améliorer les connaissances sur la population de *T. s. elegans* et d'*E. orbicularis*. Toutes remarques particulières concernant l'animal seront également notées et une palpation pelvienne – qui consiste à insérer les deux index dans la cavité inférieure de l'animal formé par le plastron et la dossière pour sentir la présence d'œufs – sera effectuée pour déterminer la présence ou pas d'œufs chez les femelles. L'ensemble des mesures seront notées sur un bloc-notes et/ou des fiches de captures.

Lors de chaque changement de site, les nasses seront récupérées et désinfectées (avec un produit type « Détervet ») avant chaque nouvelle utilisation dans un autre site.

5.2.7. Marquage des individus

Les *T. s. elegans* ne seront pas marquées individuellement car elles seront directement retirées du milieu. Cependant, elles feront l'objet d'un marquage temporaire (au feutre par exemple) avec un système de code qui comprend le numéro de l'individu, celui du transect et celui de la nasse capturante (i. e. « T1_179_10 » pour le premier individu capturé dans la 10^{ème} nasse du transect 179).

Les *E. orbicularis* capturées feront l'objet d'un marquage individuel, le même que celui utilisé lors de l'étude réalisée entre 2001 et 2003 dans la RNEB (Lombardini & Cheylan, 2004) et lors de la campagne de test de piégeage 2019.

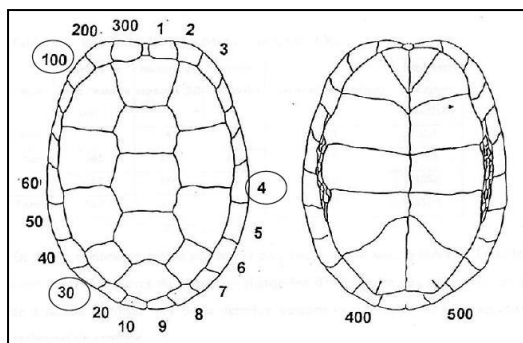


Figure 13. Code utilisé pour le marquage des tortues (exemple : n° 134).

Ainsi, après les mesures biométriques et les photos, et avant d'être relâchées à leur point de capture, les *E. orbicularis* seront marquées individuellement selon un système d'encoches pratiquées sur les écailles marginales (Fig. 13).

En 2019, les agents se sont arrêtés au n°464. Le marquage pourra donc se poursuivre à partir du n°465 dans le présent programme. Dans le cas où il y aurait plusieurs équipes sur le terrain et donc des sessions simultanées de marquages d'*E. orbicularis*, les numéros pairs seront attribués à une équipe et les numéros impairs à l'autre équipe (Marc Cheylan, *comm. pers.*).

5.2.8. Matériel

Ci-dessous un récapitulatif du matériel nécessaire (avec une équipe de 2 agents) pour la réalisation du programme d'intervention (Tableau 13).

Tableau 13. Liste du matériel nécessaire par année pour une équipe de 2 agents.

Matériel	Année	Matériel nécessaire annuel*	Matériel déjà disponible	Matériel à acheter
Jumelles	X 2			X2
Nasses	X 53 nasses minimum (48 + 5 en secours)		8 (DDTM)	X45
Flotteurs	X 53 frites en mousse			X53
Boîtes à appâts	X 48 boîtes à appâts minimum		20 (CENC)	X30
Caisses transport	X 15 caisses minimum		5 (DDTM)	X10
Bouts	X 1 (rouleau de 80 m)			X 1
Marqueurs temporaires	X 2			X2
Ciseaux	X 1			X1
Gants en latex	X 100			X100
Carnet de note	X 2			X2
Désinfectant	X 1			X1
Fil de pêche	X 1 (rouleau de 180 m)		1 (CENC)	
Filet de pêche	?			?
Appâts (sardines)	480 boîtes de sardines minimum (1920 sardines)			480 boîtes
Pied à coulisse	X 2			X2
Canoë	X 1		1 (CENC)	
Pagaies	X 2		2 (CENC)	
Gilet de sauvetage	X 2		2 (DDTM)	
Véhicule	X 1			X1
Appareil photo	X 1			X1
GPS	X 1		1 (CENC)	
Balance Terraillon (num)	X 2		1 (CENC)	X1
Peson Pesola 1000 g	X 2			X2
Bidon étanche 6L	X 1			X1

*le protocole pourra être modifié en 2021 en fonction des résultats de l'année 2020, par conséquent, le matériel nécessaire pour l'année 2021 est susceptible d'être modifié également.

5.2.9. Devenir des tortues capturées

En ce qui concerne les individus de *T. s. elegans* capturés, ils seront tous retirés du milieu et remis à un vétérinaire de la Direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations (DDCSPP) pour être euthanasiés. Le vétérinaire pratiquera une injection qui endormira la tortue puis elles seront placées dans des congélateurs une fois endormies. La DDCSPP se chargera ensuite des modalités d'équarrissages.

Pour ce qui est du stockage provisoire des tortues avant euthanasie (c'est-à-dire entre le moment où elles seront capturées et le moment où elles seront récupérées par le vétérinaire), une solution reste à trouver.

Tous les individus d'*E. orbicularis* seront immédiatement relâchés dans le milieu après capture et prises de mesures.

5.2.10. Suivi des populations d'Emys orbicularis

Dès la première année de l'étude (2020), un suivi des populations d'*E. orbicularis* sera effectué au travers de la méthode CMR afin de pouvoir suivre leur évolution pendant mais également après le programme d'action (notamment en 2022). En effet, l'espèce étant longévive, il est recommandé de laisser un pas de temps d'au moins 5 à 10 ans minimum après la fin du programme avant de vérifier comment leurs populations ont évolué et évaluer l'effet de l'étude sur les adultes.

Lors de ce programme, les proportions de densité des deux espèces (*E. orbicularis* et *T. s. elegans*) pourront servir de points de comparaison au fil de l'étude et au fil des années de suivi qui suivent.

6. Formation d'agents pour les captures

Pour le moment, le programme est rédigé avec l'hypothèse que seuls deux agents seront sur le terrain en 2020 et 2021. Afin d'augmenter la pression de capture sur le noyau principal et d'effectuer des captures dans la zone « Nord-Golo » – soit les canaux de ceintures de la RNEB – le CENC propose une formation aux agents de toutes les structures susceptibles d'être partenaires lors de ce programme.

Cette formation aura lieu avant les premières sessions de capture. Elle visera à former les agents à l'identification des deux espèces de tortues aquatiques (*T. s. elegans* et *E. orbicularis*) et au marquage des *E. orbicularis*. Dans tous les cas, tous les agents intéressés pour participer au programme et à la formation seront assistés lors de leurs premières captures sur le terrain. Il sera alors possible de former des binômes composés d'un « expert-terrain » et d'un « novice » en capture.

7. Aspects réglementaires

Des autorisations préfectorales de capture/manipulation/perturbation intentionnelle d'*E. orbicularis* devront être obtenues pour tous les agents susceptibles de les capturer.

Pour les *T. s. elegans* ?

8. Communication

Le volet « Sensibilisation et Communication » initié en 2018 se poursuivra tout au long du programme d'action. Ainsi, des actions d'animation et de sensibilisation seront proposées chaque année :

- Publication d'articles dans la presse locale et/ou reportages télévisés,
- Animations par l'animateur et les stagiaires du CENC lors de nombreuses actions et sorties nature grand public et scolaires (sorties de découverte du Golo en canoë, fête de la science, ...),
- Publications d'articles/photos/formulaires de science participative sur les réseaux sociaux et le site internet du CENC.
- Publication d'un article scientifique pour valoriser les données d'observations 2019.

D'autres moyens de communication pourront également être mis en place, par exemple en partenariat avec la Communauté de communes de la Castagniccia-Casinca (affiches...) ou bien encore le Corsica Zoo (actions de sensibilisations).

9. Comité scientifique

Un comité scientifique a été créé en 2018 lors de la mise en place du programme de suivi et de gestion des Trachemys sur le littoral oriental de la Haute-Corse. Les membres de ce comité soutiennent et guident l'équipe du CENC tout au long du projet. Ce comité est composé de :

- Marc CHEYLAN – Anciennement au Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE) de Montpellier dans l'équipe Biogéographie et Ecologie des Vertébrés. Il était également Maître de Conférences à l'Ecole pratique des Hautes Etudes (EPHE). Spécialiste en herpétologie méditerranéenne, notamment sur la Cistude d'Europe, ses domaines d'intérêt sont l'écologie, la zoologie, la biogéographie et l'évolution des reptiles méditerranéens.
- Michel DELAUGERRE – Herpétologue au Conservatoire Du Littoral (délégation Corse), il mène des recherches sur l'herpétofaune méditerranéenne continentale et insulaire. Il

est également l'auteur de nombreux articles et ouvrages traitant de l'écologie, biologie et distribution des amphibiens et reptiles.

- Christophe EGGERT – Anciennement directeur de la Société Herpétologique de France (SHF), association qui œuvre pour la protection des reptiles et des amphibiens ainsi que de leur environnement, il gère désormais la société Fauna Consult.
- Pierre MOISSON – Directeur et vétérinaire du Parc A Cupulatta situé près d'Ajaccio. Ce centre a pour vocation l'élevage, l'étude et la protection des tortues terrestres et aquatiques du monde entier.

Un expert statisticien a accepté de participer au programme dès les premières campagnes de terrain 2019, il s'agit d'Albert BERTOLERO, spécialiste en herpétologie et en gestion des espèces exotiques, notamment les *Trachemys*.

10. Calendrier prévisionnel du programme pluriannuel

Ci-dessous le calendrier prévisionnel du programme pluriannuel (Tableau 14).

Tableau 14. Calendrier prévisionnel du programme pluriannuel.

Objet	N° semaine	Date proposée
ANNÉE 2019		
Rédaction du préprogramme pluriannuel*	Semaines 38, 39	Avant le 1 ^{er} octobre 2019
Validation du préprogramme avec le comité scientifique (mails)	Semaines 40, 41	Du 1 ^{er} octobre 2019 au 14 octobre 2019
Réunion avec les partenaires financiers + COPIL	Semaine 42 ou 46	Octobre ou Novembre 2019
Formations d'agents aptes à la capture		Novembre 2019
Demande d'arrêtés pour les captures		Décembre 2019
ANNÉE 2020		
Rédaction du protocole de capture		Janvier – Février 2020
Début de la campagne de capture (terrain)		Début mars 2020
Fin de la campagne de capture (terrain)		Fin juillet 2020
Analyses des données et rédaction des rapports		Août à Octobre 2020
Préparation de l'année 2021 (réunions...)		Novembre – Décembre 2020
ANNÉE 2021		
Modifications du protocole de capture		Janvier – Février 2021
Début de la campagne de capture (terrain)		Début mars 2021
Fin de la campagne de capture (terrain)		Fin juillet 2021
Analyses des données et rédaction des rapports		Août à Octobre 2021
Préparation de l'année 2022 (réunions...)		Novembre – Décembre 2021
ANNÉE 2022 (ou 2023 selon hypothèse 4)		
Modifications du protocole d'observations 2019		Janvier – Février 2022
Début de la campagne d'observations (terrain)		Début mars 2022
Fin de la campagne d'observations (terrain)		Fin mai – juin 2022
Analyses des données et rédaction des rapports		Juillet à Décembre 2022

*clôture de la 3^{ème} phase lors du rendu du préprogramme au comité scientifique et à la DDTM 2B (après discussion + validation par la DDTM avant cet envoi définitif).

11. Budget prévisionnel

12. Questions

- Stockage des *T. s. elegans* (lieu de stockage temporaire) ?

13. Bibliographie

- Lombardini, K., & Cheylan, M. (2004). La cistude dans la réserve de l'Étang de Biguglia, bilan des recherches 2001 – 2003. Rapport de la Réserve Naturelle de l'Étang de Biguglia, 75 p.
- MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Lachman, G.B., Droege, S., Royle, J.A. & Langtimm, C.A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, 83: 2248 – 2255.
- MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Royle, J.A., Pollock, K.H., Bailey, L.L. & Hines, J.E. (2006). Occupancy estimation and modeling. Inferring patterns and dynamics of species occurrence. Elsevier Academic Press.
- Peinado, J., Bosc, V., Destandau, R., Fort, L., Lebret, A. (2011). Etude et gestion de la population de Tortues de Floride (*Trachemys scripta elegans*) de l'embouchure du Rizzanese : élaboration d'une stratégie de gestion des populations corses de cette espèce introduite. Rapport du Conservatoire d'Espaces Naturels Corse. 90 p.
- Royle, J.A. (2004). N-Mixture Models for Estimating Population Size from Spatially Replicated Counts. *Biometrics*, 60 : 108-115.