

Etude et éléments de gestion de la population de Tortue d'Hermann sur le site N2000 de Mucchiatana

(ZSC n°FR9400572)

Gestion

Zones humides

Plans Nationaux d'Actions

Natura 2000

Biodiversité

Patrimoine culturel et historique

Education à l'environnement

Mesures compensatoires

Réseau des gestionnaires



Source photo : T. Hermann de Mucchiatana (Joseph CSLSE)

Romain Fleuriau & Valérie Bosc

2014



Promouvoir, protéger, connaître, éduquer



L'association des Amis du Parc Naturel Régional de Corse (AAPNRC) est née au Journal Officiel du 4 Août 1972 (association loi 1901).

Dès 1992, l'Association adhère à la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels (FCEN) et commence sa mission de protection d'espaces naturels via la maîtrise foncière ou d'usage.

Un changement de nom s'opère en 2011 en "Conservatoire d'Espaces Naturels Corse" (CEN Corse). Notre nouveau logo est alors défini. Cette évolution entérine la démarche inscrivant la structure dans la voie de l'agrément « Conservatoire d'Espaces Naturels » défini par l'article 129 de la loi Grenelle (L. 414-11) ainsi que par le décret et l'arrêté du 7 octobre 2011 (D414-30 et 31).

Totalement apolitique, forte de 200 adhérents, gérée par un Conseil d'Administration de 14 membres, tous bénévoles et venant d'horizons divers, le Conservatoire emploie, aujourd'hui, 10 salariés en CDI.

Les pôles d'activité du Conservatoire

Ils se définissent à partir de deux approches :

- Secteurs liés à la gestion de site :

- Ilots marins
- Golfe du Valincu
- Plages du Sud-est
- Vallée du Tavignanu
- Cap Corse
- Costa Verde
- Balagna
- Massif de Tenda

- Actions transversales et prospectives :

- ✓ Prospection pour de nouveaux sites à gérer
- ✓ Zones humides
- ✓ Plans Nationaux d'Action (PNA)
- ✓ Natura 2000
- ✓ Mesures compensatoires
- ✓ Patrimoine culturel et historique
- ✓ Réseau des gestionnaires
- ✓ Gestion de bases de données
- ✓ Education à l'environnement



« Etude et éléments de gestion de la population de Tortue d'Hermann sur le site N2000 de Mucchiatana (ZSC n°FR9400572) »

- Partenariat : **COMMUNAUTE DES COMMUNES DE CASINCA**
Cumunità di e cumune di a Casinca
Antoinette GRAVINI (direction@casinca.fr)
- DDTM2B**
SEFR/ Natura 2000 - Biodiversité
Eric GUYON (eric.guyon@haute-corse.gouv.fr)
- Coordonné par : **CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS CORSE**
Anciennement Association des Amis du PNRC
Siège Social : Maison ANDREANI - lieu-dit Revinco - RN 193
20290 BORGIO
Tél. : 04 95 32 71 63 – Fax : 04 95 32 71 73
Email : cen-corse@espaces-naturels.fr
Site internet : www.cen-corse.org
SIRET 39075220200031 - APE 9499Z
- Année de rédaction : 2014
- Rédaction : Romain Fleuriau (romain.fleuriau@espaces-naturels.fr)
Valérie Bosc (valerie.bosc@espaces-naturels.fr)
- Photographies : Conservatoire d'espaces naturels Corse, sauf autre mention.
- Fonds cartographiques : Licence IGN. Données fournies par la Collectivité Territoriale de Corse (CTC)
- Proposition de Citation : Fleuriau. & Bosc., 2014. *Etude et éléments de gestion de la population de Tortue d'Hermann sur le site N2000 de Mucchiatana (ZSC n°FR9400572)*. CC Casinca, DDTM2B, CEN Corse, 65 p.

SOMMAIRE

1. Contexte et objectifs.....	5
1.1. Contexte :	5
1.2. Objectifs :	7
1.3. La Tortue d'Hermann :	7
2. « Méthodologie de l'étude ».....	12
2.2. Protocole de suivi par quadrat/Capture-Marquage-Recapture (CMR)	12
2.2.1. Principe	12
2.2.2. Surface à prospecter et temps de prospection.....	13
2.3. Indice abondance horaire et indicateur démographique	19
2.3.1. Indice abondance horaire	19
2.3.2. Indicateur démographique	19
2.4. Indicateur global de l'état de la population	20
2.5. Calendrier des prospections des quadrats	21
2.6. Protocole de prospection aléatoire	21
2.6.1. Principe	22
2.7. Carte de végétation	23
2.7.1. Principe	23
3. « Résultats »	24
3.1. La population.....	24
3.1.1. Distribution spatiale des observations dans le cadre des 2 protocoles.....	24
3.1.2. Effectifs (CMR)	25
3.1.3. Structure démographique (CMR).....	27
3.1.4. Synthèse des observations sur les quadrats prospectés (Indice SCORE).....	28
3.2. Les habitats.....	29
3.2.1. Unité de végétation	29
3.2.2. Pratiques et activités anthropiques existantes et facteurs de perturbation	31
4. « Discussion »	33
4.1. Etat de conservation de la population.....	33
4.2. Pratique actuelle et interaction avec la tortue d'Hermann.....	36
4.3. Secteurs nord soumis au projet de création de parking.....	38
5. « Proposition de gestion et de suivi à long terme »	39
5.1. Mesures de conservation	39
5.1.1. Gestion du site de Mucchiatana	39
5.1.2. Suivi à long terme	49
BIBLIOGRAPHIE	52
ANNEXES	53

1. Contexte et objectifs

1.1. Contexte :

Le site d'étude (85 ha) se situe au sein de la zone Natura 2000 FR 9400572 « Mucchiatana » désignée au titre de la directive habitat en tant que zone spéciale de conservation (Arrêté du 25 mars 2011) au vue des types d'habitats et des espèces de faune et de Flore présents dont la Tortue d'Hermann (Fig. 1).

Le territoire de la ZSC (265 ha) se répartit de part et d'autres des rives du Golo sur les communes de Lucciana, Sorbo-Ocagnano, Venzolasca et Vescovato (Haute-Corse). L'animation du site Natura 2000 est portée par la Communauté de commune de la Casinca.

L'étude concerne le secteur de Mucchiatana qui se localise en rive Sud du Golo (commune de Venzolasca) dont 75 hectares sont la propriété du Conservatoire du littoral depuis 1982. Ces parcelles occupent la majeure partie de la surface de la zone d'étude, leur gestion a été déléguée par le conservatoire au Conseil général de Haute-Corse. Le Document d'Objectif du site Natura 2000 (2004) fait office de plan de gestion.



Figure 1 : localisation du site Natura 2000 et des terrains du Conservatoire du littoral à Mucchiatana

La représentation administrative de l'état est assurée sur site par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Corse (DREAL Corse) et la Direction départementale des territoires et de la mer de Haute-Corse (DDTM 2B).

Le site se situe à proximité de zones urbanisées, il est accessible par la route et fréquenté toute l'année par les visiteurs comme lieu de loisir. En été la concentration des visiteurs augmente considérablement (saison touristique) du fait de la position littorale du site. Le secteur est également soumis à la protection des forêts contre les incendies (DFCI) et est en partie géré à cet effet. Malgré la faible valeur pastorale du site, le carré Sud-Ouest du site accueille encore une activité d'élevage ovin au moins une partie de l'année.

La communauté de commune de la Casinca et la Direction départementale des territoires et de la mer de Haute-Corse ont désiré mettre en place une étude portant sur l'état de la population de la tortue d'Hermann sur le site de Mucchiatana :

- dans le cadre de l'animation du site Natura 2000 et de la prise en compte de la présence sur site de la Tortue d'Hermann, espèce prioritaire inscrite aux annexes II et IV de la directive habitat Faune-Flore (directive 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992) ;
- dans le cadre du projet d'aménagement du littoral de la Casinca au Nord de Mucchiatana avec la création d'une nouvelle aire de stationnement et l'aménagement de la route d'accès (Fig. 2) ;
- et afin de réactualiser l'inventaire et la prise en compte de la tortue d'Hermann réalisé en 2000 sur le site de Mucchiatana (Nougarède, 2000).

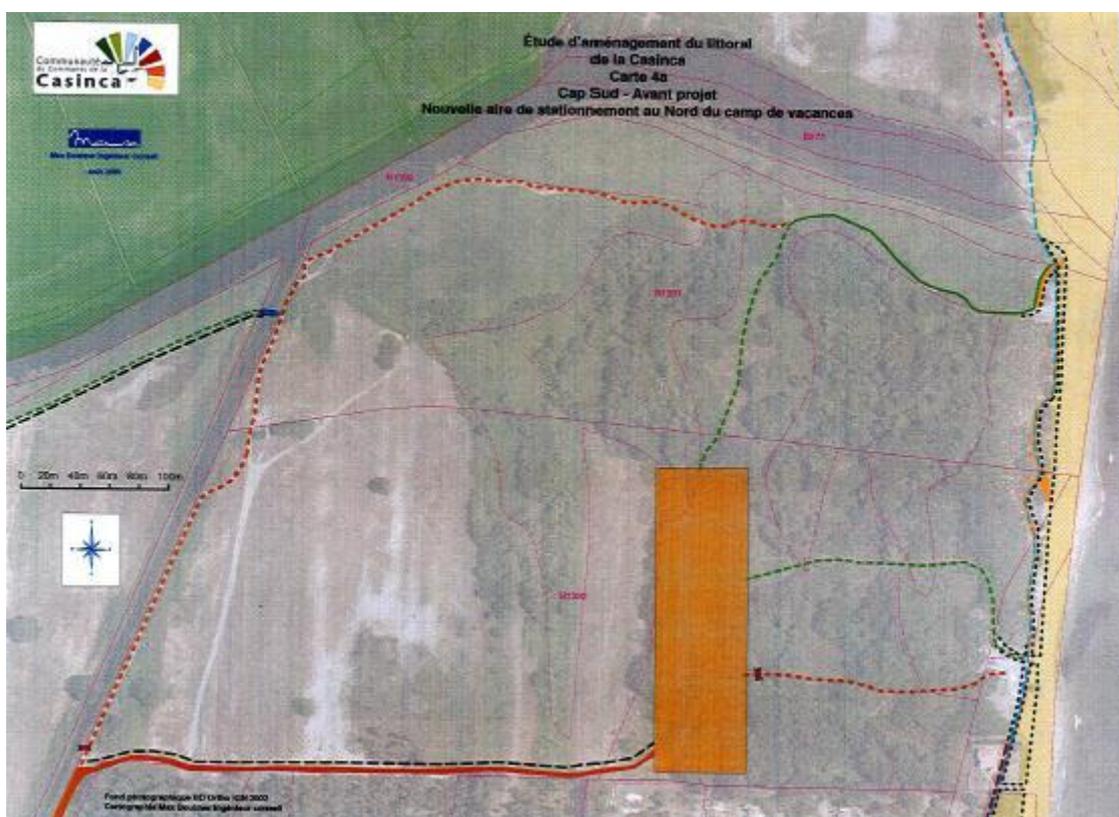


Figure 2 : Carte d'aménagement du projet de création de l'aire de stationnement en rive sud du Golo : Orange = aire de stationnement en projet ; jaune = domaine public maritime, pointillés = pistes peu praticables

1.2. Objectifs :

Les objectifs tels qu'ils ont été définis par les porteurs du projet en vue d'évaluer l'état de conservation de l'espèce sur le site de Mucchiatana sont les suivants :

- établir un nouvel état des lieux de la population de Tortue d'Hermann et de ses habitats suite au travail de Jean Pierre Nougarede effectué en 2000 ;
- évaluer les interactions possibles des diverses activités anthropiques existantes sur site avec la Tortue d'Hermann (gestion DFCI, fréquentation, activité agricole...);
- établir un protocole de suivi de la population du site qui soit reproductible dans le temps afin de permettre le suivi de l'état de la population ;
- prendre en compte la présence de l'espèce dans le projet d'aménagement de la communauté de communes.

1.3. La Tortue d'Hermann :

Les informations présentées ci-après sont en grande partie issues du plan de restauration pour la Tortue d'Hermann (Cheylan & Recorbet, 1999, Cheylan & coll, 2009) et synthétisées dans la fiche dédiée à cette espèce dans les cahiers d'habitats Natura 2000 (Collectif, 2002).

La Tortue d'Hermann, *Testudo hermanni*, appartient à la famille des Testudinidae qui comprend 43 espèces à l'échelle mondiale. Sa dénomination latine rend hommage au zoologiste strasbourgeois Johannes Hermann qui possédait le spécimen type décrit par J.F Gmelin en 1789. La tortue d'Hermann habite l'Europe méditerranéenne, de l'Espagne jusqu'à la Turquie. Il s'agit d'une espèce en fort déclin sur l'ensemble de son aire de répartition et plus particulièrement en Europe de l'ouest : en Italie, en France et en Espagne. Elle accuse en effet une forte régression dans toute la partie occidentale de son aire de répartition où elle n'occupe à présent que de petits territoires isolés, le plus souvent fort menacés (Fig.3).

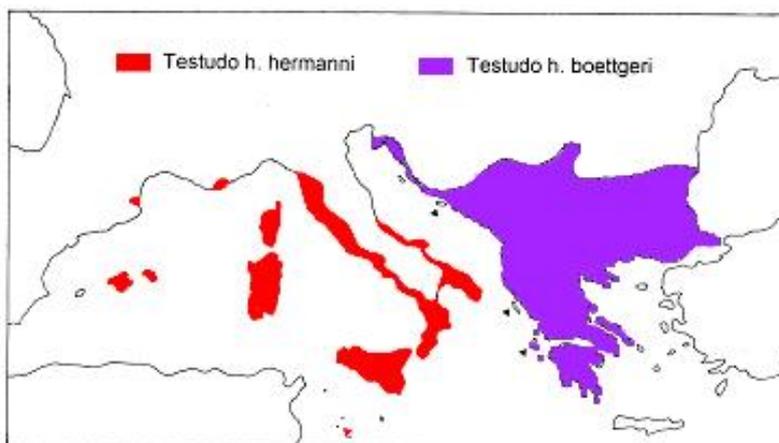


Figure 3 :
Répartition géographique mondiale de la tortue d'Hermann. Deux sous-espèces sont reconnues : *Testudo hermanni hermanni* à l'Ouest, *Testudo hermanni boettgeri* à l'Est.

Les menaces qui pèsent sur les populations françaises ont été identifiées très tôt. Dès 1923, un appel pour la protection de cette espèce est lancé par Chabanaud lors du premier congrès international pour la protection de la nature tenu à Paris. Cet appel restera cependant lettre morte jusque dans les années 1980, date à partir de laquelle commenceront à se développer des

programmes de conservation en Espagne, en France puis en Italie. Sa conservation est devenue depuis une priorité tant au niveau national, qu'au niveau européen.

La Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*) est l'unique tortue terrestre de France, où elle n'est présente qu'en Provence (Var) et en Corse. Elle a été aperçue en Languedoc Roussillon (Pyrénées orientales) mais n'a jamais été revue depuis 1990. D'un point de vue génétique, il a été récemment montré qu'il existait une réelle différence entre les populations continentales (Var, Alberes, Italie) et les insulaires (Corse, Sardaigne, Sicile) (Zenboudji et al., 2013).

En Corse, les analyses génétiques permettent de distinguer 3 groupes potentiels de populations différentes : la plaine orientale (centre Corse inclus), le Sud (Sartenais et Figari) et la région d'Ajaccio. La région de Porto-Vecchio révèle la présence des 2 groupes « Sud » et « Plaine orientale » (Zenboudji et al., 2013). L'île se distingue par la présence d'importants noyaux de population qui témoignent d'une bonne vitalité de l'espèce. Celle-ci semble essentiellement liée à la qualité des habitats disponibles et à un meilleur potentiel démographique (Nougarède, 1998). Mais cette situation originale ne doit pas masquer les principaux facteurs de déclin de l'espèce : déprise rurale, urbanisation, incendies, prélèvement en tant qu'animal de compagnie (Cheylan & coll., 1993), déjà à l'œuvre. Elle nécessite l'élaboration de mesures conservatoires précoces pour tenter d'enrayer ces menaces et prévenir si possible sur le long terme la disparition de population de tortues.

- **Description de l'espèce**

La Tortue d'Hermann est une espèce terrestre de taille moyenne à la carapace ovale et bombée. Sa taille peut atteindre 20 cm et son âge 80 ans. La coloration de l'animal est jaunâtre et noir sur l'ensemble du corps.

L'espèce se caractérise par deux écailles supra caudales à l'arrière de la carapace. La queue est terminée par une griffe cornée. Elle est plus longue chez les mâles que chez les femelles. Ces caractères la distinguent de sa cousine voisine, la Tortue Grecque (supra caudales fusionnées en un seul élément, éperons cornés sur les cuisses et pas d'ongle cornée sur la queue).

Le dimorphisme sexuel est bien marqué chez cette espèce. Le mâle est de taille plus petite que la femelle, avec un plastron concave et les écailles supra caudales fortement recourbées. Sa queue est puissante, large à la base et plus longue que celle de la femelle.

- **Caractères biologiques**

Reproduction

La maturité sexuelle est atteinte tardivement, à l'âge de 9 ans pour les mâles et de 10 ans pour les femelles. Les accouplements ont lieu durant toute la période active, mais ils se déroulent principalement au printemps (mars-avril) et en fin d'été (septembre-octobre).

La ponte a lieu du début du mois de mai au début de juillet, généralement en soirée, dans un lieu dégagé. Les femelles peuvent parcourir de longues distances si elles vivent en milieu forestier pour trouver un site favorable ; la distance maximale connue étant de 800 m. La fécondité est faible chez la sous-espèce occidentale. On relève cependant une fécondité moyenne annuelle de 7,7 œufs par femelle et par an en Corse contre seulement 4,2 œufs par femelle et par an en dans le Var (Bertolero, Cheylan et Nougarède, 2007). En France, la plupart des femelles semblent effectuer 2 pontes par an, séparées de 10 à 20 jours environ.



Les naissances se produisent en fin d'été (généralement durant la première quinzaine de septembre), la durée d'incubation est liée à la température du sol, elle est d'environ 90 jours dans le Sud de la France. C'est ce facteur qui limite la distribution de cette espèce en France à la zone méditerranéenne. La température influence également le sexe des tortues à une certaine période de l'incubation.

La longévité de l'espèce est importante mais la mortalité au stade juvénile l'est tout autant. La mortalité au stade œuf et durant les 3 premières années de vie est très élevée. Les stades sub-adulte (5 à 9ans) et adultes sont caractérisés par une forte survie annuelle et les individus peuvent atteindre l'âge de 60-80 ans. Mais bien qu'elle bénéficie d'une grande longévité, l'équilibre démographique de cette tortue reste fragile car il repose essentiellement sur la survie des cohortes adultes (les plus exposées aux menaces d'origine anthropique).

Activité

La Tortue d'Hermann hiberne 3 à 4 mois (environ de mi-novembre à mi-mars). Elle s'enterre dans la litière, à 6-7 cm sous le sol, au pied d'un buisson ou d'un rocher, dans un secteur boisé, laissant souvent affleurer le sommet de sa carapace. Elle est active tout le reste de l'année, soit pendant 8-9 mois.

C'est une espèce diurne, même si les pontes peuvent s'achever occasionnellement à la nuit. Elle a un rythme d'activité unimodal en début et fin de saison, bi-modal en été. La Tortue d'Hermann a un domaine vital de 0,6 à 2,4 ha (il est généralement plus petit chez le mâle). La distance journalière parcourue est de l'ordre de 80 m, cependant des dispersions sont possibles.

Régime alimentaire

La Tortue d'Hermann est essentiellement herbivore ; elle trouve l'essentiel de sa nourriture dans des milieux ouverts tels que les pelouses sèches ou les prairies. Son régime alimentaire est assez divers, néanmoins, elle consomme préférentiellement des herbacées, notamment des astéracées, des fabacées, et dans une moindre mesure des poacées (graminées) et des renonculacées. Occasionnellement, des petits invertébrés (escargots, cloportes, coléoptères) peuvent s'ajouter à son menu.

- **Caractères écologiques**

La Tortue d'Hermann fréquente la plupart des formations végétales méditerranéennes, elle y trouve des conditions climatiques clémentes (fort ensoleillement, chaleur estivale et douceur hivernale, pluviosité modérée).

En Corse, la tortue d'Hermann occupe essentiellement deux types de milieux : les secteurs collinéens peuplés par de vieux bois de chênes-lièges, souvent entrecoupés de clairières, pâturés par les troupeaux ; les paysages de culture traditionnelle faits de petits champs (fruitiers, friches et près de fauche) fortement compartimentés par des haies vives et des bosquets, et presque toujours soumis au pâturage ovin (figure 3). En revanche, elle est rare sinon absente dans le maquis dense et dans les cultures sur sol nu : vigne, plantation de kiwis..., sans doute en raison du peu d'abris et de nourriture offerts par ce type de milieux (Delaugerre et Thibault, 1997).

Dans l'île, la répartition de la tortue d'Hermann est principalement littorale. On la rencontre du Cap corse jusqu'à Ajaccio, mais dans l'intérieur, seules des observations isolées ont été effectuées. Elles concernent souvent des sujets échappés de jardins et n'apportent pas la preuve de la présence de populations reproductrices. La distribution altitudinale de l'espèce est donc très limitée. L'essentiel des observations se situe entre 0 et 200 mètres et la cote 600-900 mètres n'est qu'exceptionnellement atteinte (Delaugerre & Cheylan, 1992). Ceci confirme l'idée d'une espèce de plaine basse ou collinéenne (Delaugerre et Thibault, 1997).

Prédation des pontes par les chiens, renards (*Vulpes vulpes*), belettes, sangliers (*Sus scrofa*), corvidés (geais des chênes - *Garrulus glandarius*, Corneille mantelée), goélands ... des juvéniles dont la dossière, encore fragile, ne dépasse pas les 70 mm de longueur. Les adultes sont peu vulnérables mais peuvent occasionnellement être victimes de chiens, de rats noirs (*Rattus rattus*) et de sangliers.



- (1) La plaine d'Alata – mosaïque de pâturages et de boisements.
(2) Un boisement clair sur Porto-Vecchio.
(3) Une oliveraie avec pelouse sur Figari.

Figure 4 : Exemples de milieux types favorables à la Tortue d'Hermann en Corse.

- **Statut réglementaire**

En droit international, l'espèce est inscrite :

- à l'annexe II de la convention de Washington (ou CITES) (relative au commerce international des espèces menacées d'extinction),
- à l'annexe II de la convention de Berne.

En droit communautaire, l'espèce est inscrite :

- aux annexes II et IV de la directive Habitats Faune Flore (directive 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992),
- et à l'annexe A du règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996, modifié en 1998, qui met en œuvre la CITES dans l'Union européenne. En application de ce règlement, l'utilisation commerciale des tortues d'Hermann est interdite, sauf dérogation prenant la forme d'un certificat intra-communautaire. Parmi les conditions d'attribution de ce certificat figurent la preuve que le cheptel reproducteur de l'élevage a été constitué conformément aux réglementations en vigueur au moment de son acquisition, et le fait que des barrières physiques séparent strictement les animaux d'élevage du milieu naturel.

En droit Français, l'espèce est protégée par l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 dont l'article 2 interdit, dans des conditions précises : la destruction ou l'enlèvement des oeufs ou des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans leur milieu naturel, la destruction, l'altération ou la dégradation de leurs sites de reproduction et de leurs aires de repos, la détention, le transport, le colportage, la vente ou l'achat, l'utilisation des spécimens prélevés dans le milieu naturel, en France après le 12 mai 1979, et en Europe après la date d'entrée en vigueur de la directive Habitats Faune Flore. Depuis le 24 juillet 2006, ces interdictions (à l'exception de l'interdiction de naturalisation) ne s'appliquent plus aux spécimens nés et élevés en captivité ou légalement introduits en France, mais les dispositions du règlement CE n° 338/97 (notamment les dispositions commerciales) s'appliquent.

Par ailleurs, en application de 2 arrêtés du 10 août 2004 relatifs à la détention d'animaux d'espèces sauvages, la détention de tortues d'Hermann par des particuliers est soumise à autorisation préfectorale : jusqu'à 6 spécimens (hors juvéniles), une simple autorisation préfectorale de détention suffit (les animaux doivent être marqués et d'origine licite) ; au-delà de 6 spécimens (hors juvéniles) un certificat de capacité et une autorisation d'ouverture sont nécessaires car on considère qu'il s'agit alors d'un établissement d'élevage.

La situation en France a conduit le Ministère de l'Energie, du Développement Durable, des Transports et du Logement à retenir cette espèce pour faire l'objet d'un Plan National d'Actions (2009-2014), politique transversale visant à agir sur les différentes menaces, en complément du volet réglementaire. Une des actions prévue par ce plan est en particulier d'améliorer la communication et la prise en compte de la Tortue d'Hermann dans les projets d'aménagement.

2. « Méthodologie de l'étude »

Deux protocoles ont été appliqués pour l'étude :

- un **protocole de suivi par quadrat** (ou placette) pour évaluer l'état de la population ;
- un **protocole de prospection aléatoire** afin de couvrir la partie Nord du site non inventoriée en 2000 concernée par le projet d'aménagement de la communauté de commune et les secteurs ou les habitats présents semblent peu favorables à la présence du chélonien.

Lors de l'étude réalisée en 2000 par J.P Nougarede, la méthodologie consacrée à l'analyse de la répartition et de l'approche des effectifs de tortue d'Hermann était quelques peu différente de celle utilisée pour cette étude, puisqu'elle constituait en la mise en place non pas de quadrat mais d'une recherche linéaire par transect.

Cette méthode n'a pas été réutilisée d'une part du fait que la zone inventoriée sous cette forme en 2000 n'était plus accessible en 2014 (fermeture du milieu). Cette zone correspond à la moitié Nord et centrale du site d'étude. D'autre part les périodes de prospection (plus estivale) de l'étude de 2000 n'était pas les mêmes que celles voulues dans le cadre des objectifs de l'étude de 2014. De plus le CEN Corse utilise un protocole qui a déjà été utilisé sur tout le territoire de l'île ces dernières années et il pourra être relativement simplement reproduit dans le temps (annexe 1).

Enfin le site a fait l'objet d'une visite afin de relever et cartographier les grands ensembles de végétation présents sur le site (stratification végétale et espèces dominantes).

2.2. Protocole de suivi par quadrat/Capture-Marquage-Recapture (CMR)

Il a été élaboré et rédigé par Marc Cheylan et Aurélien Besnard du CNRS/EPHE de Montpellier. Utilisé depuis 2006 par le CEN Corse pour établir et suivre l'état de la population régionale, l'application de ce même protocole pour le suivi de la parcelle d'accueil des individus déplacés (Bosc, 2013) va permettre un suivi fiable de la population sur place mais également une comparaison avec le référentiel régional.

2.2.1. Principe

Il repose sur des principes simples, robustes sur le plan statistique et parfaitement reproductibles. Il est facilement applicable sur le terrain à moindre coût et sans expérience particulière dans la mesure où de nombreux observateurs, expérimentés ou non peuvent être mis à contribution.

Il s'agit de mesurer des changements d'état au cours du temps, notamment des changements affectant **la densité des populations** que l'on estime être une bonne mesure de l'état de santé des populations. L'autre mesure concernera les changements de **structures démographiques**, changements qui renseignent aussi sur les évolutions, positives ou négatives, d'un état initial (taux de renouvellement des populations).



Evaluation des densités

Le principe repose sur la méthode de présence/absence développée par MacKenzie (utilisation du logiciel PRESENCE).

Il s'agit de déceler des changements d'état de densité non plus par des mesures de fréquences horaires ou kilométriques, mais par une succession de simple présence ou absence sur un ensemble de sites. Les résultats s'expriment sous forme de matrice en 0 et 1 qui peuvent ensuite être analysées selon les principes de la CMR (logiciels Surge ou Mark permettant de calculer des survies individuelles, les individus étant dans ce cas des sites).

Ce type d'approche offre plusieurs avantages par rapport aux transect :

- dans la mesure où il s'agit d'identifier la simple présence ou absence de l'espèce sur un site donné ;
- un temps de prospection réduit peut être appliqué à chacun des sites. Cette réduction du temps de prospection permet en retour de prendre en compte un grand nombre de sites, et donc de mieux couvrir un grand territoire.

Sur le plan statistique, les données en présence/absence sont plus « robustes » que les données de types indice d'abondance. Elles peuvent être analysées par les techniques de la CMR à présent bien éprouvées.

2.2.2. Surface à prospecter et temps de prospection

Pour rendre les données homogènes, il est nécessaire d'effectuer les prospections sur une surface et une durée standard. Des tests en nature ont montré qu'une superficie de 5 hectares prospectée durant 1 heure effective, constitue un bon compromis entre le nombre de tortues pouvant être contactées (entre 15 et 50 individus pour des densités comprises entre 3 et 10 ind/ha), le temps nécessaire pour couvrir le site, et la facilité à obtenir des sites homogènes.

Cette superficie et temps de prospection peuvent être divisés par 2 dans le cas où un maximum du territoire concerné veut être parcouru. Pour cette raison il a été préféré dans le cadre de cette étude la prospection de quadrats de **2.5 ha** pendant une **durée effective de 30 minutes**, ce procédé a permis la mise en place de 12 quadrats répartis sur l'ensemble des habitats potentiels de la zone d'étude (Fig.5).



Figure 5 : Localisation des quadrats prospectés à Mucchiatana en 2014

Afin de bien réaliser le temps de prospection défini sur chacun des sites, il est important de noter **l'heure de rencontre** avec une tortue (précision à la minute) ainsi que **l'heure de reprise de la prospection**, après avoir annoté la fiche de relevé (annexe 3). On obtient ainsi un **temps d'arrêt** (nombre de minutes consacré aux mesures et annotations de la fiche) pour un individu. Au bout d'une heure après le début des recherches, ces temps d'arrêt doivent être cumulés et constituent le temps supplémentaire de prospection nécessaire pour atteindre une heure complète de pure recherche de tortues.

Précautions à prendre pour réduire les sources de variation

L'objectif étant de mesurer des densités et des changements d'état de ces densités au fil du temps, il convient de standardiser les conditions d'échantillonnage afin de réduire les sources de variation pouvant influencer sur ce paramètre.

Celles-ci sont nombreuses : saison, météorologie, structure de la végétation, horaire etc. Pour réduire ces sources de variations, les comptages devront être effectués de la façon suivante :

- période printanière : en général du **15 avril au 15 juin**, en tenant compte des variations interannuelle de la météo ;
- plage horaire : les tortues ayant une activité variable au cours de la journée, il est préférable de n'effectuer les comptages que **le matin**, à partir de 2 heures après le lever du soleil et jusqu'à 13-14 heures au plus (selon la date et les conditions météo). Durant la période printanière, c'est la plage horaire qui concentre la plus forte activité des animaux. En pratique, la plage horaire la plus appropriée varie entre 10 - 14 heures (heure légale) fin avril début mai et 8 - 12 heures fin mai début juin ;
- condition météo : on sait que ce facteur influe fortement sur l'activité des tortues. Il conviendra de ne faire les comptages que par faible **nébulosité** (temps ensoleillé ou faiblement nuageux), faible **vent**, et **température** conforme à l'activité des tortues (entre 20 et 35°C de température ambiante (t° de l'air) ce qui correspond en gros à une ambiance agréable pour nous, ni trop chaude ni trop froide) ;
- structure de la végétation : **l'encombrement végétal** détermine la visibilité des tortues par l'observateur. Pour réduire ce biais, une des solutions consiste à **noter la distance séparant l'observateur de la tortue**, ce qui indique, pour chacun des sites, les difficultés de découverte des animaux. A posteriori, il sera alors possible de standardiser les comptages en ne retenant que les observations situées à une certaine distance de l'observateur (2 m de part et d'autre de l'observateur par exemple), soit en **distance angulaire**, soit en **distance perpendiculaire**. Il est préférable de noter les deux types de distance (1 pas d'homme ≈ 1m) ;
- vitesse de progression de l'observateur lente, correspondant à une marche lente de type « promenade », avec une attention visuelle soutenue (exploration méthodique du sol de part et d'autre du sens de marche).

Autres paramètres importants à noter lors des visites

Les mentions telles que la **date**, le nom et prénom de l'**observateur**, les **heures de début et de fin** de l'échantillonnage sont indispensables à noter lors de toute prospection.

Nombre de tortues vues sur chacun des sites :

Il est important de noter, sur chacun des sites visités, combien de tortues différentes ont été vues. Pour cela, il est important de faire une **marque individuelle temporaire** (peinture à l'huile d'une couleur discrète) sur chacune des tortues : un point sur les écailles marginales selon un

code ou une simple marque sur les écailles supra caudales. Ceci permettra, soit de calculer un effectif sur le site par application d'un calcul de type Lincoln Petersen, soit, à minima, d'avoir un nombre minimum de tortues différentes observées sur le site (Fig.6).



A l'aide d'un GPS (GARMIN) et du logiciel SIG (QGIS), les tortues observées seront localisées et reportées sur une carte (IGN ou orthophoto).

Figure 6 : Le kit du prospecteur : une fiche de relevé, un GPS et une toise.

Structures démographiques

Une autre mesure utile pour mesurer un changement d'état (déclin ou stabilité de la population) consiste à évaluer la stabilité démographique de la population. En général, les populations déclinent lorsque les recrutements (naissances) ne compensent plus les départs (mortalité). Cela se traduit par des structures démographiques déséquilibrées, pauvres en individus jeunes. La **mesure de la taille des tortues** peut suffire à mesurer de telles évolutions (dont on peut déduire une certaine proportion de jeunes dans la population). La mesure de la taille de la carapace (dossier) est suffisante dans le cadre de cette étude. Elle est effectuée à l'aide d'une toise et doit être donnée en millimètre (Fig.7).



Figure 7 : Un juvénile de Tortue d'Hermann sur la toise.

Le comptage des lignes de croissance cornées donne également une bonne mesure des âges, mais elle demande une certaine expérience. C'est pourquoi, il est préférable de répartir les individus en **3 classes d'âge** générales en fonction des critères physiques simples, identifiables par n'importe quel observateur, sur la base des planches photographiques de référence (Tab.1 & annexe 4).

Tableau 1 : Codes et critères d'identification des 3 classes d'âge

Code	Classe logique	Classe d'âge	Caractéristiques physiques
J	Jeune en croissance (juvénile)	1 à 9 ans	Animal immature : anneaux de croissance larges, parfaitement visibles et peu nombreux < 10
JA	Jeune adulte	10 à 25 ans	1 ^{ère} série d'anneaux larges et bien visibles (classe précédente) + 2 ^{ème} série d'anneaux fins et serrés (croissance ralentie après accession à la maturité)
VA	Vieil adulte	> 25-30 ans	Abrasion partielle voire totale (pour les plus vieux ind.) du relief des écailles, commençant par les vertébrales. Les très vieux individus (> 40 ans) sont complètement lisses, plus aucun anneau de croissance n'est visible

Le **sexe** mâle (noter M) ou femelle (F) des individus trouvés est également à relever. Pour les jeunes individus de moins de 5 ans et 11 cm environ, le sexe n'est pas discernable. Ces derniers sont à noter en immature (Im).

Type d'activité

Le comportement d'un individu peut être associé à un signe de bonne santé, ou non, de lui-même et indirectement par l'environnement dans lequel il évolue. Aussi, il est à noter au cours de la prospection le **type d'activité** de l'individu au moment de sa découverte. Seuls les comportements communs sont à noter selon la codification imposée (Tab.2).

Tableau 2 : Codes et critères d'identification des divers types de comportement classiques chez la Tortue d'Hermann

Code	Comportement	Description
S	Immobile au soleil	Thermorégulation de réchauffement, également appelé insolation : la tortue s'expose au soleil pour se réchauffer aux premières heures de la matinée. Elle peut somnoler les yeux fermés en étirant largement les membres et la tête hors de la carapace, voir de se dresser à la perpendiculaire du rayonnement solaire contre la végétation afin d'optimiser le gain de chaleur.
O	Immobile à l'ombre	Thermorégulation de refroidissement : la tortue se repose à l'ombre sur un substrat frais pour faire baisser sa température interne aux heures les plus chaudes de la journée, immobile, les yeux ouverts.
C	Cachée, inactive	Animal plus ou moins caché, enfoui partiellement ou totalement sous la végétation, sous un rocher, ou dans la terre. Il s'agit soit d'une cache nocturne, soit diurne pour supporter les fortes chaleurs en milieu de journée.
D	En déplacement	Tortue en mouvement.
A	Alimentation	Consommation de végétaux, animaux ou minéraux.
P	Comportement sexuel	Parades sexuelles, accouplements, femelles poursuivies par un mâle mordant ses pattes et poussant un faible cri comparable à un chuintement.
R	Rivalité entre mâles	Combat entre deux mâles avec chocs de carapaces, morsures, retournements et poursuites.
PO	Ponte	Femelle découverte au cours du creusement d'un nid dans le sol, du bouchage ou de ponte proprement dite.

I	Indéterminé	Comportement indéfini : animal dérangé par l'observateur, immobile, en alerte ou en fuite.
<i>Autre observations particulières :</i>		
CD	Cadavre	Squelette en plus ou moins bon état, tortue fraîchement morte ou dans un état de décomposition. Dans la mesure du possible essayer de déterminer la cause de la mort.
PP	Ponte prédatée	Un trou dans le sol d'environ 5 cm entouré de débris d'œufs de tortue plus ou moins broyés, nid excavé par un prédateur consommateur d'œufs.

Le type d'activité de la tortue ainsi que l'encombrement végétal vont fortement conditionner le **mode de détection** d'un individu : à la **vue** (code V) ou à l'**ouïe** (O). Parfois, il est possible de découvrir une tortue en suivant une coulée (bande ou tunnel d'herbe couchée, écrasée marquant le passage récent de la tortue). Ce mode de découverte peut-être classé dans la détection visuelle.

En début de matinée dominant les comportements immobiles pour lesquels la vue est prépondérante à 90%. Dès que les tortues quittent les postes d'insolation pour une activité mobile (déplacement, alimentation, accouplement ...) la détection auditive monte en puissance d'autant qu'elle permet de détecter des individus à des distances supérieures. L'audition est d'autant meilleure que le milieu est boisé (bruit du déplacement sur la litière de feuilles) et par temps sec (litière craquante). Le mode de détection est fortement conditionné par l'encombrement végétal du milieu. Cet élément va donc également contribuer définir la structure végétale du site (cf supra)

Nature du biotope

Chacun des sites visités est à classer dans une **typologie d'habitats** de façon à pouvoir, par la suite, voir comment les densités varient selon la nature du milieu. A cet effet, une photo représentative du biotope de chaque site est à réaliser (mise à disposition d'appareil numérique OLYMPUS) Une classification simple a donc été envisagée, basée sur 10 types de biotope différents (Tab.3).

Tableau 3 : Typologie des habitats

Code	Type de biotope	Caractéristique
1	Prairie	Composé uniquement d'herbacées
2	Lande	Composé uniquement de ligneux d'une taille inférieure à 70 cm
3	Maquis bas	Composé de ligneux d'une taille supérieure ou égale à 70 cm
4	Maquis haut	Arborescent
5	Forêt claire à sous-bois clair	Les arbres ont une couverture arborescente < 50% et le couvert arbustif < 50%
6	Forêt claire à sous-bois dense	Les arbres ont une couverture arborescente < 50% et le couvert arbustif > 50%
7	Forêt dense à sous-bois clair	Les arbres ont une couverture arborescente > 50% et le couvert arbustif < 50%
8	Forêt dense à sous-bois dense	Les arbres ont une couverture arborescente > 50% et le couvert arbustif > 50%
9	Oliveraie	> 50% d'oliviers
10	Mosaïque	Au moins 3 biotopes différents dont aucun n'a plus de 50% de couverture

On devra également noter la présence, sur le site échantillonné :

- d'un point d'eau ;
- de blocs rocheux ;
- d'arbres fruitiers ;
- de zones brûlées (préciser s'il s'agit d'un incendie (année éventuelle) ou d'un simple débroussaillage) ;
- le pourcentage d'oliviers si ceux-ci est inférieur à 50% (oliveraie).

Une attention particulière sera également portée à l'**usage humain** du terrain. Cela devrait permettre d'évaluer la sensibilité anthropique du site et l'influence des activités humaines sur l'évolution des populations de Tortue d'Hermann :

- pâturage (indice ou troupeau vu) ;
- gyrobroyage ;
- fauche ;
- impacts humain divers = degrés d'anthropisation : localisation d'habitations, d'infrastructures routières (route goudronnée, piste), de décharges de déchets, fréquentation par les véhicules à moteur (quads, 4x4, motos), présence de randonneur (chemin de randonnée, camping sauvage ...), pratique de la chasse (cartouches ...), site bien clôturé ou non, ...

Les **traces de blessures sur les tortues** sont souvent liées à un usage humain du site (chiens, machine agricole, ...). Elles sont le reflet d'un impact sur la population, pouvant, sur du plus ou moins long terme, aboutir à sa raréfaction, voir sa disparition. Afin d'évaluer cela, une attention particulière sera portée aux trois types de blessures suivantes :

- trace de crocs de chiens ou de renard (code C);
- traces de feu (code F) ;
- chocs, cassures (accident par machine agricoles ou débroussailleuse) (code CH).

En résumé :

- choix de 12 sites d'une superficie d'environ 2.5 hectares ;
- visiter 3 fois chacun des sites, par trois personnes différentes durant 30minutes, en matinée, entre 9 et 13 heures environ, entre le 15 avril et le 15 juin, par jour favorable ;
- noter le nombre de tortues vues, les temps séparant chacune des tortues observées et leur mode de détection ;
- noter le sexe, la classe d'âge, la biométrie, le type d'activité ;
- marquer l'individu (marquage temporaire à la peinture) et porter sur carte les tortues observées (localisation GPS).

2.3. Indice abondance horaire et indicateur démographique

2.3.1. Indice abondance horaire

L'indice d'abondance horaire ou taux d'observation horaire (IAH ou TO) se calcule à partir des résultats d'observation de terrain. Il correspond à la moyenne horaire du nombre de tortue observé au bout des 3 passages, toute capture ou recapture confondu.

Après 6 ans d'inventaire en région Corse la moyenne régionale a une valeur de 1,83 ind/h. Sur la base de cette moyenne, nous avons défini 4 classes d'abondance :

- Abondance nulle : TO = 0 ;
- Abondance faible : TO compris entre 0,01 et 1,00 ind/h ;
- Abondance moyenne : TO compris entre 1,01 et 1,83 ind/h ;
- Abondance forte : TO supérieur à 1,84 ind/h.

2.3.2. Indicateur démographique

De même, l'indicateur démographique se détermine avec les données de terrain. Nous croisons ici les données de sexe et de classe d'âge recueillis lors des prospections avec les données de tailles relevés à la toise. Ce croisement permet ainsi de déterminer au plus juste parmi la classe d'âge jeune adulte (JA) les individus immatures, c'est-à-dire ceux qui n'ont pas encore atteint l'âge de reproduction (jeune et subadulte) et les reproducteurs (adulte) (Tab.4).

Tableau 4 : Classe d'âge en fonction de la taille (en mm) et du sexe de l'individu

	Classe âge	Mâle	Femelle
Immatures	Juvenile (J = 0-5 ans)	< 100 mm	< 100 mm
	Subadulte (SA = 6-9 ans)	≥ 100-125 mm	≥ 100-155 mm
Adultes	Adulte (A > 9 ans)	≥ 125 mm	≥ 155 mm

Une fois les classes d'âge bien déterminées, nous pouvons attribuer à chaque quadrat suivi les classes démographiques suivantes :

- Classe TOUS : Présence d'adultes (mâle et femelles), de subadultes et de juvéniles ;
- Classe NO SUB : Présence d'adultes (M+F), de juvéniles mais pas d'observation de subadultes
- Classe NO JUV : Présence d'adultes (M+F), de subadultes mais pas d'observation de juvéniles
- Classe NO IMM : Présence d'adultes (M+F) mais pas d'observation de jeunes
- Classe AUTRE : Unisexe, ou immatures seulement
- Classe VIDE ? : Pas d'observation de tortues d'Hermann

2.4. Indicateur global de l'état de la population

En l'absence de donnée sur les dynamiques des populations du fait de la longévité de l'espèce il est difficile de caractériser de façon optimale un site. Il a donc été élaboré un indicateur global (SCORE) qui permet de concilier les indices d'abondance horaire avec les indicateurs démographiques (Livoreil, 2007). En effet des sites peuvent être riches en individus adultes (ex : IAH ou TO = FORT) et présenter une reproduction nulle (NO IMM) alors qu'un autre site avec un plus faible nombre d'individus adultes (ex : TO = FAIBLE) peut être très dynamique (TOUS).

Nous attribuons donc le SCORE à chaque station prospectée en suivant la règle de combinaison des deux paramètres choisis, à savoir l'indice d'abondance horaire (IAH ou TO) et l'indicateur démographique (Tab.5).

Tableau 5 : Paramètres d'évaluation de l'indice SCORE

IAH ou TO Démographie	FORT	MOYEN	FAIBLE
TOUS	5	5	4
NO JUV	5	5	3
NO SUB	4	4	3
NO IMM	3	2	1
AUTRES (unisexe, seul immatures ...)	3	2	1
VIDES ?	0	0	0

De façon générale, le score le plus élevé (5), représente les stations prioritaires pour la conservation de l'espèce. Ce sont les stations qui ont un TO moyen ou fort et présentent tous les types d'individus (populations reproductrices avérées). S'y rajoutent les populations avec sub-adultes mais sans juvéniles (reproductrices possibles) car la présence de subadultes reflète la présence de jeunes au moins durant les années passées. Les juvéniles étant difficiles à observer, soit ces populations subissent depuis peu une mortalité juvénile accrue, soit le classement en NOJUV reflète un problème de détectabilité des jeunes ou un simple effet de hasard.

Les stations à score 5 devraient donc être celles dont les populations de tortues ont le plus de chance de se maintenir à long terme (sous réserve de stabilisation des menaces).

Les stations à score 4 présentent un premier handicap, soit une absence de subadultes (prédation ou mortalité importante des juvéniles qui n'atteignent pas le stade adulte), soit un TO faible bien qu'avec tous les types d'individus (la fragilité de la population est alors très grande puisque tout repose sur un très petit nombre d'adultes).

Les scores 3 voient s'accroître ce handicap avec un réel problème de reproduction sur les stations concernées à fort TO, ou bien un TO faible et une reproduction avérée mais apparemment incomplète (ce qui est normal puisqu'au vu des faibles TO, il est généralement d'autant plus difficile de trouver des jeunes).

Les scores 2 et 1 sont deux niveaux surtout basés sur les TO moyen à faible avec dans les deux cas une reproduction apparemment très faible.

Enfin, un score 0 traduit l'absence de population avérée, soit par l'absence de toute observation de tortue à cet endroit, soit une densité très faible (1 ou 2 individus), soit un habitat inapproprié... Dans ces trois cas, une station ne peut être prioritaire, sans pour autant être écartée d'une possible trame verte d'expansion de l'existant.

2.5. Calendrier des prospections des quadrats

Tableau 6 : Calendrier des prospections

N° ET CODE SITE \ N° visite (Observateur)	VISITE 1 (VALERIE BOSCH)	VISITE 2 (ROMAIN FLEURIAU)	VISITE 3 (ANNA-DEA PINNA)
2014-01	22/04/2014	23/05/2014	4/06/2014
2014-02	22/04/2014	23/05/2014	4/06/2014
2014-03	22/04/2014	21/05/2014	5/06/2014
2014-04	22/04/2014	21/05/2014	2/06/2014
2014-05	25/04/2014	23/05/2014	3/06/2014
2014-06	25/04/2014	23/05/2014	3/06/2014
2014-07	25/04/2014	27/05/2014	6/06/2014
2014-08	25/04/2014	27/05/2014	9/06/2014
2014-09	14/05/2014	27/05/2014	10/06/2014
2014-10	29/04/2014	28/05/2014	11/06/2014
2014-11	29/04/2014	28/05/2014	11/06/2014
2014-12	29/04/2014	28/05/2014	11/06/2014

2.6. Protocole de prospection aléatoire

Les prospections aléatoires ont été mise en place afin de prospecter d'une part le secteur Nord de la zone d'étude où le projet de création d'une aire de stationnement doit avoir lieu. Ce secteur ne parait pas présenter dans son ensemble un site favorable aux tortues d'Hermann. Celui-ci présente une grande surface où l'on observe l'absence de végétation et une autre où la strate végétale est relativement dense et haute, réduisant d'autant la présence d'espaces végétalisés et ouverts que la tortue affectionne particulièrement.

Sa superficie est relativement peu étendue (20 ha dont un peu plus de 5 ha paraissent en parti semi-ouvert) ; il se trouve isolé par la présence du fleuve, d'un canal, d'un centre de vacances, d'une forêt d'Eucalyptus et de la mer qui le ceinturent dans son intégralité. Au vue de l'ensemble de ces éléments, il a paru plus judicieux d'effectuer des prospections aléatoires afin de pouvoir couvrir l'ensemble des zones accessibles du secteur pour y vérifier la présence de l'espèce.

D'autres parts ce type de prospection a aussi été utilisé pour prospecter les espaces qui n'ont pas été couverts par les quadrats mis en place dans le cadre du protocole de suivi y compris ceux paraissant moins favorables à la présence du chélonien.

2.6.1. Principe

Le but de cet exercice est de vérifier la présence ou l'absence de l'espèce et d'acquérir des connaissances supplémentaires sur la répartition de la tortue d'Hermann au sein de la zone d'étude. Cette approche ne prenant pas en compte l'évaluation des effectifs et la qualité des habitats, elle permet de concentrer la recherche sur la seule présence d'individu sans les contraintes liées au protocole précédent. Les surfaces à prospector ne sont pas limitées dans le temps ni dans l'espace et une seule personne peut suffire à l'application du protocole.

Les prospections sont menées prioritairement aux abords des habitats semi-ouverts propices aux tortues d'Hermann (présence d'une mosaïque de milieux herbacées, bosquets, forêts claires...). Les secteurs où ce type de mosaïque est moins répandu ne sont pas à écartés systématiquement des prospections notamment lorsque ces endroits se trouvent éloignés ou isolés par des barrières naturelles ou artificielles des quadrats de suivi (cours d'eau, forêts, fossés...).

Malgré les différences de cette méthode avec les protocoles d'expertise et de diagnostics tel que le protocole précédent, un certain nombre de précautions et de paramètres à prendre en compte sont communs aux deux exercices.

Précautions à prendre pour réduire les sources de variation

Il est préférable de mener les prospections pendant la période de plus forte activité des animaux et lors de conditions météorologiques stables.

Autres paramètres importants à noter lors des visites

Les paramètres généraux restent les mêmes tels que le **nom de l'observateur**, la **date** de prospection, la **localité** prospectée, les informations liées aux **conditions météorologiques** (nébulosité, vent).

Les paramètres liés à la structure démographique, la **taille** (mesure de la dossière) de l'individu et sa **classe d'âge** sont enregistrées, de même que son **sexe**. Les traces de **blessures** si elles existent sont également répertoriées ainsi que l'**activité** de l'individu au moment de la rencontre entre l'observateur et celui-ci. Les codes employés sont identiques à ceux utilisés sur le terrain par le protocole de suivi par quadrat, un **relevé GPS** est systématiquement réalisé pour chaque individu de tortue d'Hermann contacté.

2.7. Carte de végétation

2.7.1. Principe

Afin d'aider à la caractérisation des « habitats » fréquentés par les tortues d'Hermann et de permettre d'observer l'évolution de ces milieux dans le temps sur la base des données existantes, une cartographie des unités de végétation a été réalisée.

Parallèlement à notre étude une carte des habitats est en cours de réalisation dans le cadre de l'animation du site, celle-ci pourra constituer un bon outil pour le futur du fait qu'elle utilise une classification (habitats Natura 2000) normée et reproductible dans le temps.

Notre méthode est plus limitée du fait de nos ressources (compétences botaniques) et par notre approche qui a consisté à recouper les informations recueillies lors de la caractérisation des unités de végétation aux différents « types de biotope » à tortue d'Hermann issus de la classification établie dans le cadre du protocole de CMR.

Chaque secteur qui constituait une entité relativement homogène a été délimité sur orthophotographie selon la nature :

- de ou des **espèces dominantes** (pelouse, matorral à genévriers oxycèdre, zone à hélianthèmes, suberaie, aulnaie, fougeraie) ;
- de leur **recouvrement** ;
- et de la hauteur de la **strate végétale** (herbacée, arbustive, arborescente).

La présence d'espèces arborées exotiques a également été répertoriée car ces formations couvrent localement des superficies continues non négligeables (peu favorable à la tortue, absence de sous-bois).

Les parcelles ayant récemment subies une coupe de la végétation par gyrobroyage ont aussi été inventoriées afin de pouvoir spatialiser ce type de perturbation connu pour impacter l'espèce et ses habitats (milieux fortement modifiés, absence de végétation ou de zone refuge, risque de mortalité).

3. « Résultats »

3.1. La population

La plupart des résultats seront traités à l'aide des données standardisées issus du protocole de suivi par quadrat. Le nombre relativement faible des captures, l'absence de recapture et la courte durée de la période d'étude incitent cependant à prendre ceux-ci avec prudence, quant à leur représentativité à l'échelle de l'ensemble de la population.

3.1.1. Distribution spatiale des observations dans le cadre des 2 protocoles



Figure 8 : Localisation des observations de tortue d'Hermann et des classes d'âge (par taille) réalisées en 2014 sur le site de Mucchiatana

Sur la carte précédente (Fig. 8) la partie Nord du site (rive Sud du Golo) n'est pas intégrée puisqu'aucune tortue n'y a été observée. La zone d'étude dans sa description ne sera donc réduite du Nord au Sud qu'à la partie de Mucchiatana qui correspond au terrain du Conservatoire du littoral entre la départementale D37 et le canal qui le borde au Sud.

Sur l'ensemble des observations réalisées dans le cadre des 2 protocoles 73,5% soit 25 captures des 34 captures se situent dans la moitié Nord du site.

Parmi celles-ci 15 captures ont eu lieu dans la frange Est, 9 dans la frange Ouest et 2 seulement dans la zone centrale comprises entre les deux ripisylves qui forment des boisements d'Aulnes Dans la partie Sud du site (26.5% des observations), 7 tortues ont été contactées à l'Est et 1 cadavre à l'Ouest.

Les juvéniles se concentrent dans le quart Nord-Est, les subadultes dans le quart Sud-Est alors que les adultes sont plus largement répartis sur l'ensemble du site. Les individus symbolisés comme inconnu représentent les tortues capturées hors protocole dont la longueur de la dossière (carapace) n'a pas été mesurée. De sorte que leur âge a été évalué grâce à des critères visuels de reconnaissance des écailles de la dossière (stries de croissance) ; évaluation qui permet de classer l'individu parmi les classes d'âge jeune adulte ou vieil adulte, mais qui ne permet pas pour les jeunes adultes de savoir précisément (absence de mesure) si il s'agit d'un jeune adulte déjà reproducteur (adulte) ou d'un jeune non encore reproducteur (subadulte).

3.1.2. Effectifs (CMR)

Au cours des 3 sessions de capture du protocole un total de 16 individus a été dénombré soit un indice d'abondance horaire moyen de 0.89 individu par heure donnant une densité relative moyenne estimée de 4.71 individu à l'hectare. Aucune recapture n'a été réalisée (Tab.7).

7 quadrats ont révélé la présence de tortue alors que 5 autres n'ont pas montré d'indice de leur présence.

Tableau 7 : Effectifs, indice horaire d'abondance et densité relative dans les quadrats prospectés à Mucchiatana en 2014

N° de code site	Nbre tortue passage 1	Nbre tortue passage 2	Nbre tortue passage 3	Nbre de recapture	Nbre total d'individu/site	Densité horaire (individu heure)	Densité relative (densité hectare)
2014_01	1	0	0	0	1	0,67	4,29
2014_02	1	1	0	0	2	1,33	5,54
2014_03	2	0	0	0	2	1,33	5,54
2014_04	3	0	1	0	4	2,67	8,02
2014_05	0	2	0	0	2	1,33	5,54
2014_06	0	0	0	0	0	0,00	3,05
2014_07	1	1	0	0	2	1,33	5,54
2014_08	2	1	0	0	3	2,00	6,78
2014_09	0	0	0	0	0	0,00	3,05
2014_10	0	0	0	0	0	0,00	3,05
2014_11	0	0	0	0	0	0,00	3,05
2014_12	0	0	0	0	0	0,00	3,05

Les sites montrent des indices d'abondance horaire (IAH) compris entre 0 et 2.67 individus heures, l'IAH moyen représente un indice de **0.89 individu à l'heure** ; les quadrats 9, 10, 11 et 12 n'ayant pas fait l'objet de capture. Si l'on exclue ces derniers sites du calcul de l'indice celui-ci atteint une valeur de 1.33 (Tab.7).

Le site n°1 présente une **abondance faible (8.5%)** et les sites 2, 3, 5 et 7 une **abondance moyenne (33,5%)**. Seuls les sites n° 4 et n° 8 indiquent une **abondance forte (16,5%)**. 5 sites sont classés dans la classe **d'abondance nulle (41,5%)**, il s'agit des sites 6, 9, 10, 11 et 12 (Fig.9).

La densité relative est comprise entre 3.05 et 8.02 individus par hectare.

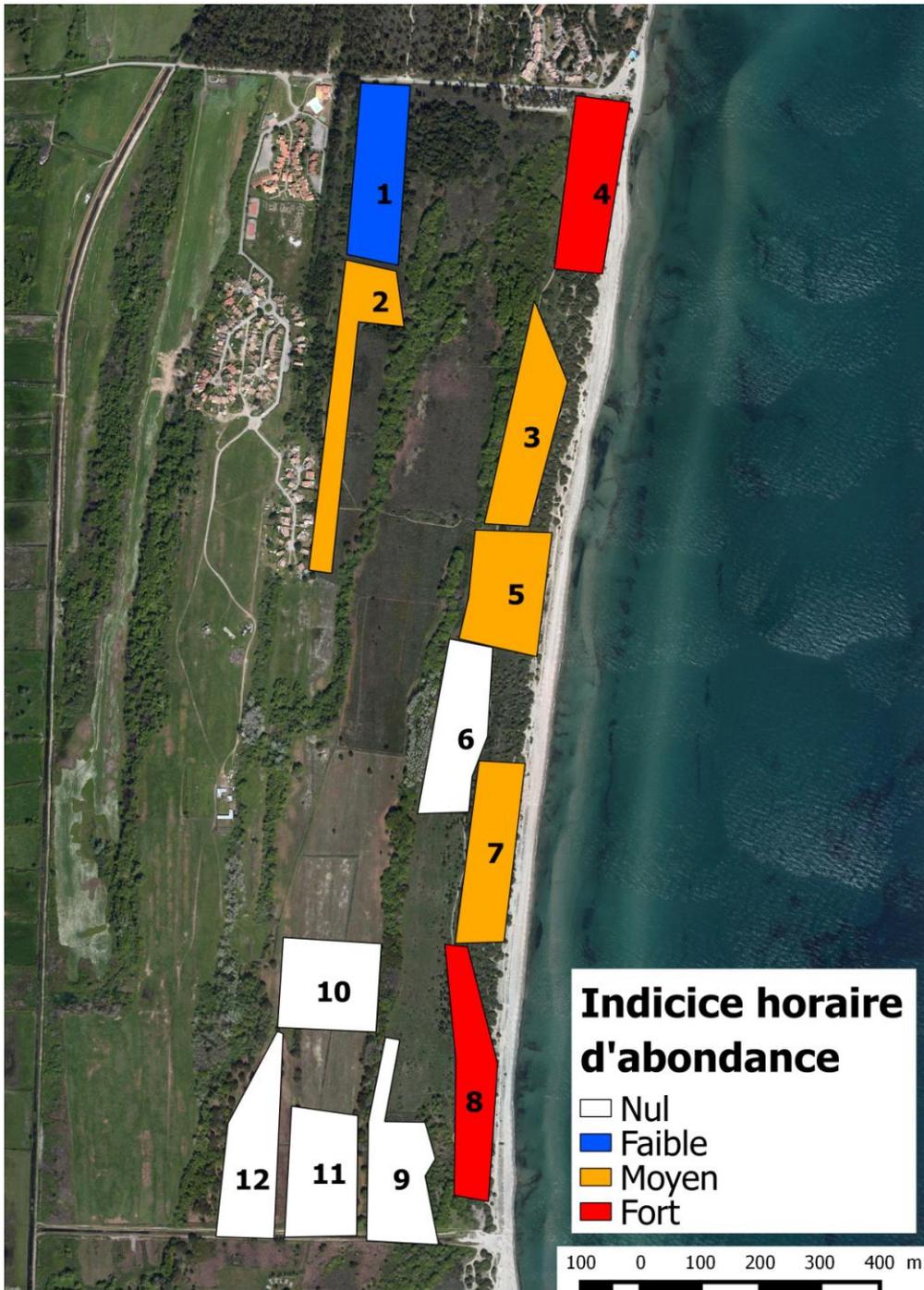


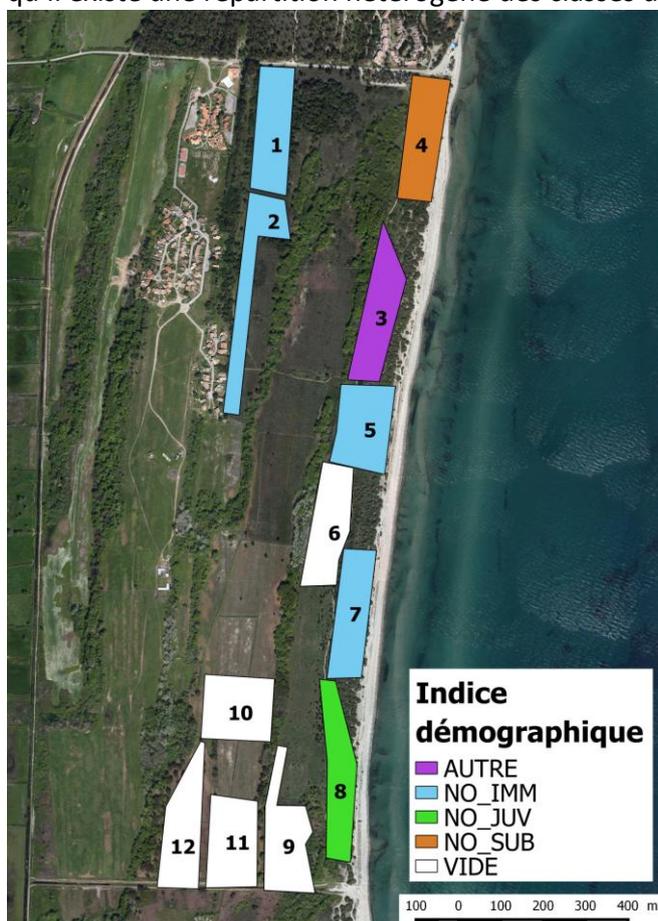
Figure 9 : Classes d'indice d'abondance horaire relevées sur les quadrats de Mucchiatana en 2014

3.1.3. Structure démographique (CMR)

Tableau 8: Classes d'âge, sexes et indicateurs démographiques observés dans les quadrats prospectés à Mucchiatana en 2014

CODE SITE	<i>Nbre d'adulte et vieil adulte</i>	<i>Nbre de subadulte</i>	<i>Nbre de juvéniles</i>	<i>Nbre de mâle</i>	<i>Nbre de femelle</i>	<i>Nbre d'indéterminé</i>	<i>Indicateur démographique</i>
2014_01	1	0	0	0	1	0	NO IMM
2014_02	2	0	0	2	0	0	NO IMM
2014_03	0	0	2	0	0	2	AUTRE
2014_04	2	0	2	2	0	2	NO SUB
2014_05	2	0	0	1	1	0	NO IMM
2014_06	0	0	0	0	0	0	VIDE
2014_07	2	0	0	1	1	0	NO IMM
2014_08	1	2	0	2	0	1	NO JUV
2014_09	0	0	0	0	0	0	VIDE
2014_10	0	0	0	0	0	0	VIDE
2014_11	0	0	0	0	0	0	VIDE
2014_12	0	0	0	0	0	0	VIDE
Total	10	2	4	8	3	5	

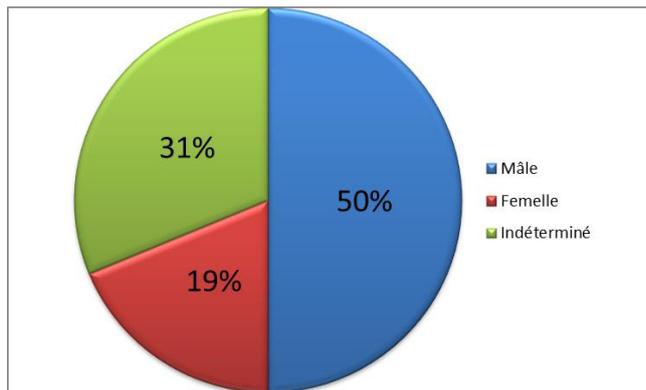
Sur l'ensemble des sites inventoriés dans le cadre du protocole de CMR, nous pouvons constater qu'il existe une répartition hétérogène des classes d'âge et des sexes au sein des sites (Tab.8).



La majorité des quadrats qui ont fait l'objet d'observation de tortue font état de la présence d'adultes. Cette classe d'âge est communément représentée par des mâles (sites 2, 4, 5, 7 et 8) alors que les femelles plus rares en nombre n'ont été recensées que sur les sites 1, 5 et 7 (Fig.10).

Les relevés ne font état de la présence que de 2 subadultes, tous deux inventoriés sur le site 8. Les immatures au nombre de 4 sont répertoriés dans les sites 3 et 4, le site 3 n'ayant pas révélé la présence d'individu plus âgé.

Figure 10 : Répartition des indicateurs démographiques au sein des sites inventoriés dans le cadre du protocole de suivi par quadrat sur le site de Mucchiatana en 2014

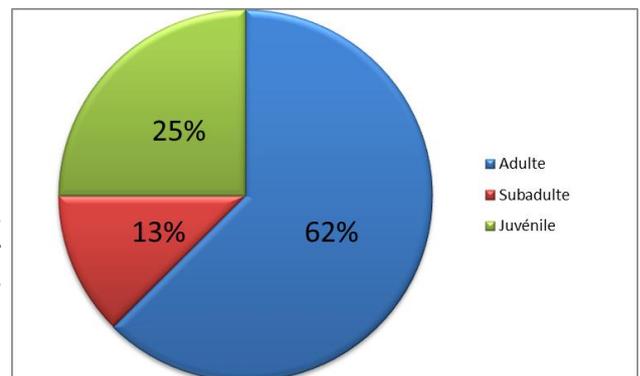


Sur la figure 11, on observe que la proportion de mâle représente la moitié des individus contactés alors que les femelles ne comptent que pour 19% des observations (sexe-ratio M/F=2.67). La part d'indéterminé n'est pas négligeable puisqu'elle s'élève à 31%.

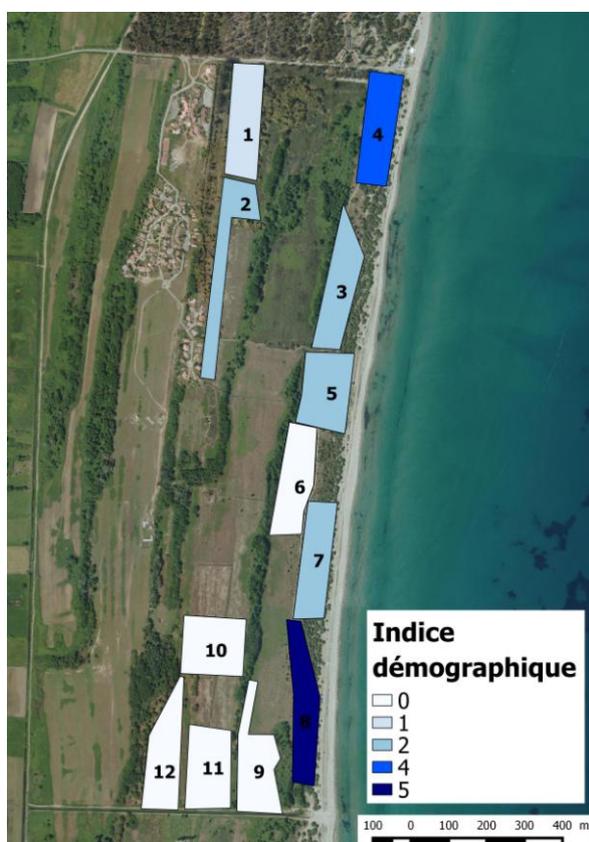
Figure 11 : Pourcentage de mâle et de femelle contactés lors du protocole de suivi par quadrat à Mucchiatana en 2014

25% des individus sont compris dans la classe d'âge juvénile. Parmi les individus plus âgés 13% seulement sont des subadultes et 62% des adultes (Fig.12).

Figure 12 : Pourcentage des différentes classes d'âges rencontrées lors du protocole de suivi par quadrat sur le site de Mucchiatana en 2014



3.1.4. Synthèse des observations sur les quadrats prospectés (Indice SCORE)



Le site de Mucchiatana présente un **SCORE** global de **4**.

Dans notre échantillon de quadrats, 5 d'entre eux présentent un SCORE d'une valeur nul puisqu'aucun individu n'y a été observé (Fig.13 & Tab.9).

Parmi les sites qui accueillent des tortues d'Hermann, le site n°1 comprend un SCORE d'une valeur de 1 du fait d'un IAH faible et de l'absence de juvénile.

4 sites atteignent le SCORE de 2, les sites n°2, 5 et 7 du fait d'un IAH moyen et d'absence de juvénile et enfin le site 3 qui a révélé un IAH moyen mais avec pour seule classe d'âge les immatures.

Le site n°4 accuse un indice de 4 qui a été calculé sur la base d'un IAH fort mais auquel est associé un indice démographique relevant l'absence de subadulte ce qui explique que le site n'atteint pas la valeur maximale de l'indice SCORE.

Figure 13 : Indices SCORE attribués aux quadrats inventoriés sur le site de Mucchiatana en 2014

Enfin seul le site n°8 se voit attribué la note de 5 puisqu'il présente un IAH fort et presque tous les types d'individus exceptés les juvéniles. L'échantillon de population de ce site reste cependant potentiellement reproducteur du fait que les subadultes observés sur ce site prouvent la présence de jeunes au moins les années passées.

Tableau 9: Indices SCORE attribués aux sites prospectés en fonction des indices d'abondance et des indices démographiques associés

CODE_SITE	Indice démographique	Classification des Indices horaire d'abondance	Indice SCORE
2014_01	NO IMM	Faible	1
2014_02	NO IMM	Moyen	2
2014_03	AUTRE	Moyen	2
2014_04	NO SUB	Fort	4
2014_05	NO IMM	Moyen	2
2014_06	VIDE	Nul	0
2014_07	NO IMM	Moyen	2
2014_08	NO JUV	Fort	5
2014_09	VIDE	Nul	0
2014_10	VIDE	Nul	0
2014_11	VIDE	Nul	0
2014_12	VIDE	Nul	0

3.2. Les habitats

3.2.1. Unité de végétation

Sur le site d'étude on distingue différentes grandes formations végétales qui se succèdent d'est en ouest (Fig.14).

Celles-ci forment dans la moitié est du site des formations qui s'étendent en bande étroite du Nord vers le Sud. La moitié Ouest présente une répartition des formations végétales davantage régie autour d'un axe Nord/Sud, du fait de l'existence de stations qui présentent différents stades de colonisation du milieu.

Unité de végétation

- Ancienne zone gyrobroyée à pelouse
- Ancienne zone gyrobroyée arborée à Mimosa
- Aulnaie
- Fougeraie
- Mattoral arborescent à génévrier à gros fruits et sous bois clair à pelouse
- Mattoral arborescent à génévrier à gros fruits et sous bois dense
- Mattoral arbustif à génévrier à gros fruits
- Boisement à Mimosa ou Eucalyptus
- Parking
- Pelouse et maquis bas
- Pelouse, maquis bas et fougeraie
- Pelouse, mattoral arborescent à chêne liège
- Suberaie
- Suberaie claire et fougeraie
- Zone gyrobroyée à pelouse
- Zone à hélanthème
- Zone à hélanthème arbustive
- Zone à hélanthème et maquis bas

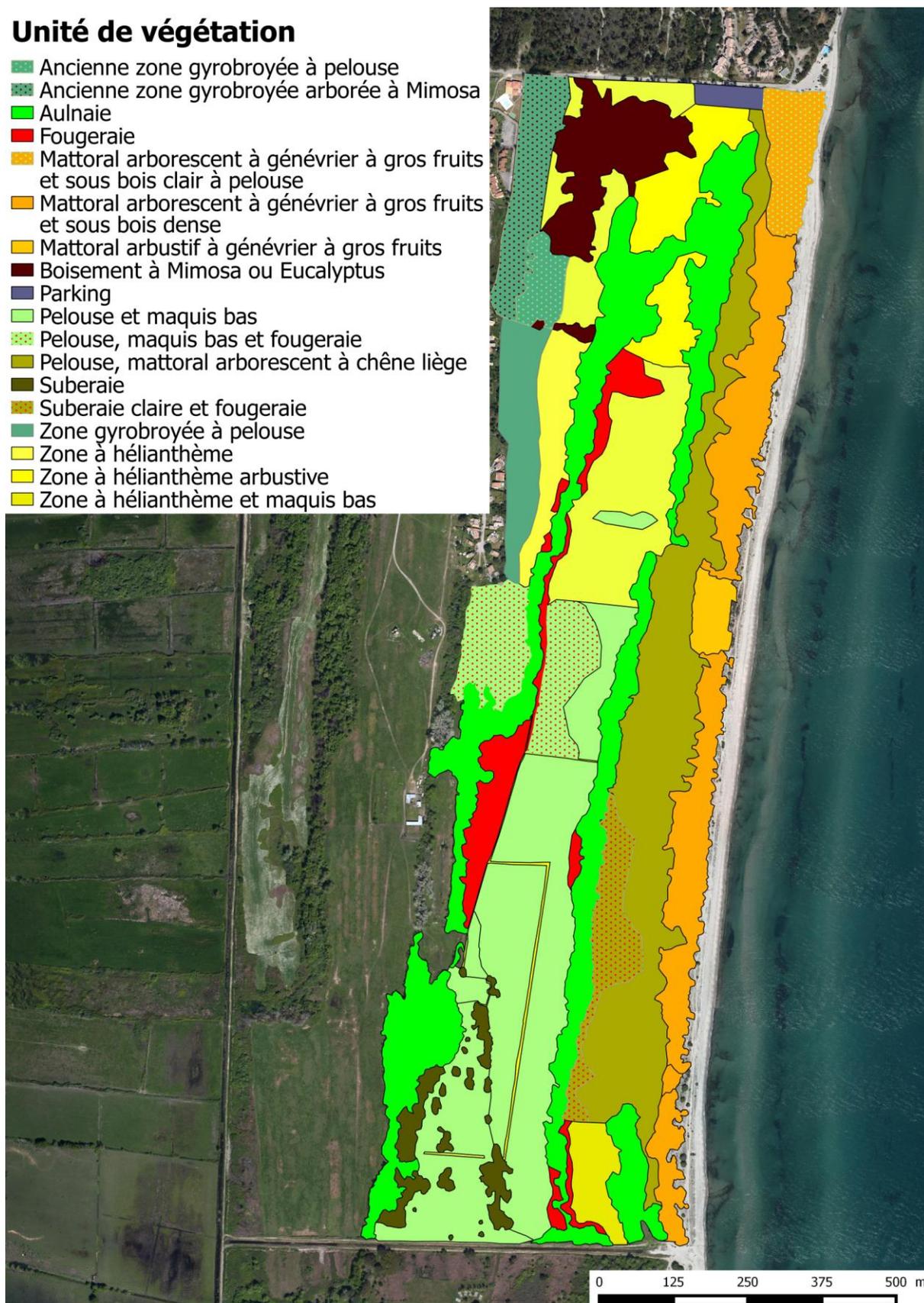


Figure 14 : Répartition des unités de végétations présentes sur le site de Mucchiatana en 2014

L'arrière-dune est boisée d'un magnifique peuplement de génévrier à gros fruits (*Juniperus oxycedrus ssp macrocarpa*) sous lequel se développe un sous-bois qui accueille une mosaïque de maquis haut, de maquis bas et de quelques trouées herbacées.

A l'extrême Nord du boisement le sous-bois est plus rare et l'on trouve principalement des zones de pelouses ou de sol nu. Les autres secteurs de la junipéraie présente un sous-bois relativement dense dans lequel on retrouve de nombreuses espèces typique de la fruticée (ciste, lentisque, cytise...), ainsi que des chênes qui peuvent être localement présents dans la partie Sud du site. Dans les trouées de végétation que l'on peut rencontrer les espèces herbacées peuvent être variées (clématite, lupin, Campanule, trèfle, divers poacées...).

Enfin à l'Ouest du boisement ce sous-bois déborde sur des zones de pelouses.

A ce niveau le milieu est beaucoup plus ouvert et se constitue de zones herbacées dans lesquelles les espèces du maquis sont aussi présentes mais forment une strate végétale relativement rase (gyrobroyée récemment). La strate arbustive et arborée existe également, elle se compose principalement de chêne liège dont le recouvrement est dans l'ensemble relativement faible bien que celui-ci s'accroît vers le Sud et qu'il puisse localement former des bosquets plus dense. Des bosquets de genévriers, lentisques et autres essences existent ponctuellement au sein de cette zone de pare-feu particulièrement dans la partie des pelouses qui jouxte la junipéraie.

L'Ouest de cette zone est bordé du Nord au Sud par une aulnaie qui a localement été plantée d'essences de peuplier. Schématiquement on peut considérer que cette première aulnaie scinde d'Est en Ouest le site en deux parties.

Une seconde aulnaie du même type et de même orientation occupe la frange Ouest du site d'étude. Ces boisements sont fréquemment bordés par des fougeraies plus ou moins étendues.

Passé la première aulnaie citée ci-dessus, la moitié Nord du site est en grande partie dominée par une végétation arbustive dense (hélianthème...) qui peut localement devenir impénétrable, ces formations étaient pâturées dans un passé encore récent.

La frange Ouest du secteur Nord longe des zones habitées, le milieu y est plus ouvert et beaucoup moins végétalisé du fait de la maintenance d'une zone de coupe-feu.

Vers le Sud le milieu est composé de pelouse ou le maquis en voie de recolonisation peut présenter des recouvrements importants, mais ce groupement végétal présente une strate végétale basse et des individus relativement peu développés par rapport à ceux peuplant la moitié Nord du site d'étude. De beaux chênes liège et des haies d'hélianthème occupent également cette partie du site. L'usage à des fins agricoles de cette partie du site et la volonté du propriétaire (Cdl) d'y maintenir des zones ouvertes sont à l'origine de ce type de milieu, qui a en partie pour vocation de réduire les risques de propagation des incendies.

3.2.2. Pratiques et activités anthropiques existantes et facteurs de perturbation

Il existe différentes problématiques sur le site les unes liées à l'intérêt patrimonial et écologique du site avec la présence d'espèce et d'habitat communautaire (tortue d'Hermann, peuplement de génévrier à gros fruit...), les autres liées aux différentes valeurs socio-économiques que ce site représente.

Comme cela a été évoqué au début de ce document, ce site est visité toute l'année par les personnes qui résident dans les zones résidentielles des proches environs ou dans les nombreuses petites agglomérations et villages alentours. L'été cette fréquentation décuple du

fait de la proximité de la mer et d'infrastructures touristiques qui font de ce site un endroit privilégié pour l'activité balnéaire.

La zone Sud-Ouest est également fréquenté au moins une partie de l'année par un éleveur et son troupeau. L'agriculteur semble limiter le développement de la végétation dans tout le secteur qu'il exploite. Il est probable qu'un gyrobroyage soit effectué assez régulièrement au vue de la végétation en place. Seuls les bosquets de chênes lièges et des haies d'hélianthèmes sont maintenus en l'état et non gyrobroyés au cœur des pelouses.

Cet éleveur a fait savoir auprès du Conservatoire du littoral qu'il serait intéressé pour étendre la zone qu'il exploite vers le secteur Nord du site qui correspond actuellement aux zones à hélianthème anciennement exploitée aussi pour l'élevage.

Le conservatoire semble être attaché au fait de pouvoir participer à l'installation et à la pérennité de l'activité pastorale sur le site et de trouver dans ce type de conventionnement un mode de gestion efficace à la limitation des risques d'incendie.

Mucchiatana est en effet un site où la problématique et les risques d'incendies sont forts du fait :

- d'un historique où les feux qu'ils aient été allumés volontairement ou involontairement ont existé ;
- de la présence de zones habitées ;
- de la présence d'espèces et d'habitats rares et protégés.

Le conseil général de Haute Corse, gestionnaire du site gère donc ce secteur en fonction de l'ensemble de ces problématiques. L'accueil du public est favorisé par l'entretien et le nettoyage des zones de parking et des différents accès qui mènent au site et à la mer ainsi que les sentiers qui le traversent de part en part.

Des ouvrages ont été installés afin d'interdire l'accès aux véhicules motorisés (4X4, quad).

La présence de garde pendant la période estivale est censée permettre de limiter les comportements dangereux et le camping sauvage sur le site, dernière activité très présente par le passé avant son acquisition par le Conservatoire du littoral.

La gestion des zones de pare-feu (pelouse et matorral à chêne liège, secteur proche des habitations) est réalisée mécaniquement. Les interventions nécessitant l'utilisation d'engins lourds (broyeur REFORM) sont généralement effectuées par les sapeurs forestiers sous la direction du gestionnaire et les interventions réalisées avec des outils plus légers (débroussailleuse, broyeurs à marteaux autotractés) par les agents du conseil général.

Les directives de coupe suivies sont celles élaborées par le DOCOB relatif à la gestion du site Natura 2000. Concernant la prise en compte de la tortue d'Hermann dans le cadre de ces interventions, les préconisations données s'intéressent à la hauteur de coupe (15 cm) et la période d'intervention (décembre à mars).

Il y a une vingtaine d'années, des interventions de gyrobroyage effectuées alors qu'aucune préconisation n'ait été donnée, auraient causé des dégâts relativement importants sur la population de tortues au vue de ce que les gens ont pu constater à l'époque.

4. « Discussion »

4.1. Etat de conservation de la population

Cette partie du document s'attachera à discuter des résultats obtenus lors de cette étude ainsi qu'à les comparer dans la mesure du possible avec l'étude réalisée par J.P Nougarede en 2000. Les deux études n'ayant pas utilisé le même type de protocole, la qualité des résultats ne pourra être comparée rigoureusement et scientifiquement. Malgré tout, les deux études avaient des objectifs similaires qui peuvent aujourd'hui être discutés sur la base de chacun des travaux (état des populations, approches des densités, occupation de l'espace...).

La distribution spatiale des observations de tortue sur le site diffère indubitablement entre 2000 et 2014. Seule la concentration d'individus plus importante au sein de la moitié nord de la zone reste commune aux deux études.

L'étude de Nougarede note que « l'essentiel des captures se concentre dans les formations à hélianthèmes non gyrobroyées séparant les ripisylves et les bosquets vers le Nord de la zone » (annexe 1).

En 2014 ces mêmes secteurs n'ont pas pu être correctement parcourus du fait de la fermeture du milieu. En effet ces espaces densément composés d'hélianthèmes de grande taille font aujourd'hui partie des endroits les plus impénétrables du site. La présence de maquis haut est à noter, on observe aussi quelques trouées herbacées étroites et très localisées. Il est donc tout à fait probable que quelques individus exploitent toujours ces milieux, mais leur accessibilité et la faible détectabilité de l'espèce dans ces conditions rendent difficile l'inventaire de tel milieu.

En 2014 les autres zones à hélianthèmes (moins denses) que celles citées ci-dessus accueillent cependant une bonne proportion du total des individus. Les données issues des études menées sur site plaident donc en faveur du maintien de ce type de milieu notamment lorsque celui-ci permet l'existence de trouées herbacées.

Les zones de pelouses situées tout le long de la frange Ouest du boisement à genévriers (pare-feu) présentent plus d'un tiers de l'effectif total observé (protocole CMR et observations aléatoires) alors qu'en 2000 les observations y sont plus rares. Les localisations concernant ce milieu se situent en réalité au niveau des interfaces ou écotones avec les boisements à genévriers, les zones de bosquets et enfin l'aulnaie particulièrement en ce qui concerne les juvéniles. Les contacts au cœur des zones de pelouses sont exceptionnels (2) et concernent dans ce cas généralement des cadavres. L'absence de tortue dans ces secteurs ouverts où il existe pourtant des îlots de végétation ligneuse est aussi relevée par Nougarede, d'autres secteurs géographiques de Corse qui présentent une typologie similaire sont pourtant fréquentés par la tortue d'Hermann. Comme Nougarede en émet l'hypothèse, il est fort probable que la gestion mécanisée de ces zones de pelouse puisse impacter la population de tortue, nous y avons-nous même détecté la présence d'un cadavre relevant de telles blessures. L'absence d'un réseau de bosquet suffisamment dense par endroit pour être fonctionnel (diamètre d'au moins 3 m) peut aussi en partie expliquer le faible nombre d'individus observés. Ce type de milieu en mattes est bénéfique à la présence de tortue, et à leur déplacement, pour le rôle de corridors écologiques qu'il peut constituer. Il peut également jouer un rôle de zone refuge. La présence attestée de juvéniles sur ces interfaces accroît l'importance du maintien d'îlots de végétation.

Enfin le matorral à genévrier accueille un certain nombre des observations notamment dans les endroits où celui-ci se mélange à d'autres type de milieu (trouées herbacée, maquis bas...). Ces

observations sont moins fréquentes lors de l'étude menée en 2000, mais ces zones ne semblent pas avoir été soumises au même effort de prospection puisqu'elles sont exclues des prospections linéaires effectuées dans le cadre du protocole de capture de l'époque.

Au vu de l'ensemble de ces éléments nous constatons donc qu'entre les études de 2000 et 2014 nous observons un déplacement des observations d'Ouest en Est et une modification de la nature des milieux fréquentés. Ce constat au niveau des secteurs auparavant fréquentés semble principalement dû à la fermeture du milieu mais peuvent aussi partiellement résulter d'un défaut de prospection.

Les zones fortement débroussaillées constituent toujours des milieux peu favorables à la Tortue d'Hermann alors que les secteurs de mosaïque (nature des formations végétales et/ou structures végétales) sont privilégiés.

Les Indices horaires d'abondances sont plus faibles en 2014 même si on exclue les sites qui n'ont pas révélé la présence de tortue dans la partie Sud du site. Cependant ces indices sont difficilement comparables au vu des protocoles mis en place en 2014 et en 2000 ainsi qu'à l'effort de terrain fourni (temps de prospection et nombre de prospecteurs) (Tab.10).

Tableau 10 : Synthèse des données relatives à la population de Tortue d'Hermann relatives aux études de 2000 (Nougarède, 2000) et 2014 (cette étude).

2014 (cette étude)	2000 (Nougarède, 2000)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Indice d'abondance horaire = 0.89 (moyenne régionale :1,83) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Indice d'abondance horaire = 0,85
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Densité relative : 4,71 ind/ha (moyenne régional : 6,46 ind/ha) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Densité relative : 4,08 ind/ha
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sex-ratio (M/F) : 2,67 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sex-ratio (M/F) : 0,85
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Structure démographique : Imm = 38% / Adulte = 62% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Structure démographique : Imm = 27,4% /Adulte = 72,6%
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Indice SCORE de 4 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Indice SCORE de 4

On peut cependant avancer qu'en l'état actuel des choses l'IAH mesuré cette année est relativement faible comparé à de nombreux sites prospectés en Corse via le même protocole (BOSC, 2007 et 2009). De plus même si les deux études n'ont pas appliqué la même méthodologie, les résultats quant à la faiblesse des densités horaires sont communs aux deux exercices. Les ordres de valeurs sont dans tous les cas relativement faibles et semblent démontrer un l'existence de perturbations chez cette population que Nougarède n'impute pas à de mauvaises conditions écologiques mais davantage « aux conséquences négatives des activités humaines ».

Cette hypothèse peut effectivement être avancée du fait que malgré la présence de zones peu ou pas favorables à l'espèce, le site présente globalement une bonne capacité d'accueil au vue de l'ensemble des habitats présents. De surcroît les superficies soumises au gyrobroyage concernent d'Est en Ouest et du Nord au Sud une partie non négligeable du site. A la différence qu'une fraction de la moitié Nord du site (zone inventoriée en 2000) n'a pas fait l'objet de gyrobroyage ces dernières années au vue de la végétation en place. Ces derniers endroits,

comme cela est évoqué au début de ce chapitre, sont malheureusement difficilement prospectables en vue d'y évaluer les effectifs présents afin de vérifier si les zones moins perturbées sont mieux peuplées. De plus la fermeture avancée du milieu et l'homogénéité des formations végétales peuvent aussi constituer des facteurs limitants pour permettre à de bonnes densités de se maintenir et biaiser l'interprétation des observations qui pourraient y être obtenues. Sinon ces zones bien qu'encore assez récemment entretenues auraient pu être utilisées comme témoin et être comparées à des secteurs régulièrement débroussaillés.

Le sexe ratio ici fortement biaisé en faveur des mâles est une situation peu fréquemment observée dans les autres populations de l'île (BOSC, 2007, 2009 et 2010). En 2000 celui-ci était en faveur des femelles mais les subadultes n'avaient pas été pris en compte. Si on considère l'ensemble des observations réalisées (hors protocole compris), le sexe ratio tend à se rapprocher d'un équilibre et de valeurs connues d'autres sites mais reste toujours en faveur des mâles. Il faut rester prudent sur l'interprétation de ce résultat, la raison principale pouvant simplement tenir dans la faiblesse de notre échantillonnage (courte période d'étude, faible densité...). Les prélèvements intentionnels et la mortalité due aux travaux de broyage ne semblent pas pouvoir expliquer à eux seuls la différence notable du sex-ratio. Ce résultat reste donc à confirmer.

Concernant les classes d'âge on note une importante proportion d'immatures ce qui est régulièrement observé en Corse et dans d'autres régions d'Europe (NOUGAREDE, 2000 ; JOUBERT & CHEYLAN 1989 ; BOSC, 2007). Ces valeurs sont déjà observées à Mucchiatana en 2000 mais les subadultes sont à l'époque plus nombreux que les juvéniles alors que le rapport entre ces deux classes d'âge est inversé cette année.

On constate donc toujours sur le site un certain succès de la reproduction malgré des densités de reproducteurs relativement faible (particulièrement concernant les femelles), sous réserve de suivis futurs qui permettraient d'affirmer ou d'infirmer le déséquilibre du sex-ratio. D'autre part nous pouvons être relativement confiants quant au bon déroulement de la reproduction à l'échelle globale du site, puisqu'un bon nombre de juvéniles a pu être détecté à vue et ce en comparaison du nombre d'adulte. La probabilité de détection est pourtant moins importante pour cette classe d'âge. De surcroît ces observations sont réparties sur un grand ensemble du site alors que les jeunes individus sont connus pour rester plusieurs années aux alentours de leur lieu de naissance.

Pour conclure sur l'ensemble des éléments acquis lors de cette étude, nous pouvons nous reporter à l'interprétation des indices SCORE de chacun des quadrats inventoriés. L'indice SCORE est un outil qui vise à traiter les sensibilités et les ordres de priorité de conservation des populations à l'échelle régionale. L'étude révèle que le site présente une note globale qui le classe parmi les sites prioritaires en termes de conservation de la tortue d'Hermann à l'échelle insulaire. L'utilisation de cet indice a été appliquée dans le cadre de cette étude non pas que en tant qu'indice global au site, mais aussi calculé pour chacun des quadrats inventoriés. Cette dernière approche permet d'aborder plus précisément l'état de la population (densité et qualité de population) à l'échelle du site et de pouvoir sectoriser plus précisément les enjeux.

Evoquons en premier lieu les stations au SCORE élevé (bon indice abondance horaire, présence de l'ensemble des différentes classes d'âges). Une seule station relève du classement maximal au Sud-Est de Mucchiatana (quadrat n° 8). Celle-ci est bordée à l'Ouest par 4 sites qui n'ont pas révélés la présence de Testudidés (excepté 1 cadavre) et au Nord par 3 autres quadrats qui successivement ne font pas état de la présence ni de juvénile ni de subadulte. Bien que statistiquement ces résultats devraient être confortés par un jeu de données plus solide. Cette zone constitue dans l'état actuel des connaissances une priorité en termes de conservation pour

l'espèce sur site et peut jouer un rôle non négligeable en tant que « réservoir » (reproduction et émigration). La diversité des habitats présents à ce niveau, dont une zone humide à proximité doit être conservée. La gestion de la partie coupe-feu relative à la DFCI devrait à ce niveau être effectuée avec les outils les plus appropriés et aux périodes les plus adaptées.

Le quadrat n°1 représente lui aussi un site privilégié en terme de conservation, il est en effet le seul autre quadrat à accuser un bon SCORE, sa situation géographique (à l'extrême Nord du précédent) renforce cette situation. La proximité du parking et les nombreux sentiers qui le traversent en font également un site sensible (risque accrue d'incendie et de prélèvement, dégradation de l'habitat). Le fait que Mucchiatana soit fortement fréquenté surtout pendant la saison estivale rend le statut des tortues de ce secteur plus fragile encore. On peut présumer qu'une information concise donnée au public sur les risques d'incendie, sur la présence de la Tortue d'Hermann, le statut et les besoins de l'espèce pourrait limiter les mauvais comportements et sensibiliser qui plus est des personnes extérieures (nombreuses) qui ne connaissent ni la tortue d'Hermann en tant qu'espèce sauvage ni les dommages que peuvent engendrer telle ou telle conduite.

Enfin ces 2 sites ont pour point commun de jouxter assez directement les boisements d'aulnes (zones humides) contrairement aux autres sites de la frange est de Mucchiatana qui révèle dans le cadre du protocole de faibles SCORE. Ces derniers sont relativement isolés de la zone humide par le pare feu excepté le site n°3.

Concernant ce dernier site en particulier, l'intégration des données acquises en plus du protocole de CMR pondère quelques peu les informations relatives aux SCORE des quadrats moyennement ou faiblement notés.

Ce constat plaide en faveur de la poursuite du suivi de la population de Tortue d'Hermann de Mucchiatana afin d'en préciser la dynamique et de pouvoir sectoriser les priorités en terme de gestion. Ce n'est qu'avec une connaissance précise et des données fiables quantitativement et qualitativement qu'une gestion adéquate du site pourra être entreprise conciliant les différents impératifs inhérents aux problématiques existantes.

En conclusion l'état de la population de tortue d'Herman de Mucchiatana est globalement au mieux de ce qu'il peut être aux regards des contraintes que subit le site.

4.2. Pratique actuelle et interaction avec la tortue d'Hermann

Le site de Mucchiatana est un site fréquenté. La saison estivale constitue un pic de fréquentation puisque une forte population touristique fréquente le site en plus des usagers habituels qui le visite toute l'année pour leurs activités de loisirs (footing, promenade, cueillette...).

Il existe probablement un certain dérangement sur les tortues qui se trouvent à proximité des zones de passage principales ; mais la tortue d'Herman n'est pas une espèce farouche et le passage d'un potentiel « prédateur » induit un comportement non pas de fuite mais de protection, par un repli des membres et de la tête dans la carapace. Contrairement à des tortues aquatiques, la tortue d'Hermann ne subit pas dans ce cas de choc thermique qui pourrait être néfaste à son activité métabolique qui est intimement liée à la température environnante. L'activité de thermorégulation ou d'insolation permet aux tortues en augmentant leur température interne de pouvoir accomplir des activités comme la digestion, les déplacements, la formation et développement de l'œuf avant la ponte. Ces besoins thermorégulateurs sont très importants au printemps jusqu'à la ponte et cette période de l'année constitue pour l'espèce une période dite « sensible ». Sur le site les menaces liées à ce type de dérangement qui pourrait

peser sur les tortues à cette période semblent raisonnables au vue du nombre de visiteur à cette époque et de leur incidence.

Nous avons en revanche constaté cette année des blessures sur les tortues indirectement liées à la fréquentation humaine du site. Des individus présentaient des traces de crocs imputables à des morsures de chiens et beaucoup plus rarement des traces de feu. Le guide de gestion de la Tortue d'Hermann indique que « les morsures de chiens constituent la deuxième cause d'entrées en clinique pour la Tortue d'Hermann (30%) » (CARON & BALLOUARD, guide de gestion des populations de tortue d'Hermann, à paraître). Les chiens peuvent donc présenter une source de dérangement et provoquer des blessures qui ne sont pas forcément létales chez l'adulte mais qui peuvent l'être chez les individus dans leurs premières années de vie. Le secteur étant apprécié des promeneurs pour y venir avec leur chien, il est possible qu'il existe une pression exercé sur le reptile par l'animal domestique.

Enfin la problématique de prélèvement est forte sur les sites aisément accessibles qui présentent des populations de Tortue d'Hermann et une fréquentation humaine importante. Le nombre de prélèvements et leur impact sont difficiles à évaluer mais on peut certainement présumer qu'ils existent. Au printemps les femelles sont généralement amenées à se déplacer plus que les mâles (activité de ponte), les amenant potentiellement à être plus en contact avec le public fréquentant le site. Les prélèvements peuvent donc toucher plus cette classe de la population, contribuant ainsi au déséquilibre du sex ratio.

Au vue de l'apparente faiblesse des effectifs de tortues à Mucchiatana, on peut supposer que même de faible prélèvement peuvent avoir un effet sur l'état de la population. C'est pourquoi il apparait important d'informer les visiteurs sur la présence de l'espèce et au respect de sa tranquillité même si concernant la population locale, celle-ci connaît l'espèce et est généralement de plus en plus sensibilisée à ce type de problématique. Le passage des agents du conseil général ou de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage constitue également un bon outil de dissuasion pour les personnes mal intentionnées.

La gestion de la lutte contre les incendies dans le cadre du DFCI a un rôle non négligeable dans la limitation spatiale de la progression des incendies ; de sorte qu'elle est censée permettre aux différents secteurs végétalisés d'être protégés de l'avancée du feu et de fait, préserver des noyaux de population de tortue d'Herman de l'incendie. Cependant la lutte contre les incendies par le gyrobroyage est un des principaux facteurs limitant certainement l'expansion de la population de tortue sur le site. Ces parcelles gérées de cette manière sur le site se situent respectivement, comme cela a déjà été évoqué, à l'est du site (pare feu arboré), au Sud-Ouest dans les zones à vocation pastorale de pelouses et de maquis bas et à proximité des habitations au Nord-Ouest de Mucchiatana.

Notre étude n'a pas révélé la présence d'un grand nombre de cadavre, que l'on peut expliquer par plusieurs raisons ou hypothèses :

- les directives de coupe (hauteur et période) limitent les risques de mortalité dus au broyage directe de tortues par l'outil de coupe.
- un individu enfouit dans le sol en condition d'hivernage meurt écrasé s'il se trouve sur le passage de la machine. Et ce sans qu'il soit possible de déceler la présence du cadavre. Il est fort probable que ce type de dommage ait pu avoir lieu lors de l'intervention des engins de coupe dans les zones à hélianthèmes ouvertes cet hiver.
- les pelouses régulièrement entretenues sont des milieux peu fréquentés ou que ponctuellement lorsque l'on s'éloigne des zones d'écotones entre ces pelouses et les autres formations végétales.
- une bonne partie de ce secteur était également recouvert de peuplement dense de fougères où il est difficile de détecter les tortues, c'est dans ce type de milieu qu'un

cadavre de tortue broyé a été trouvé. Il est par contre possible qu'à la saison des pontes ces pelouses soient plus fréquemment empruntées par les tortues pour s'y déplacer ou y pondre.

Il est important de rappeler que la Tortue d'Hermann est une espèce longévive, sa démographie montre une forte mortalité chez les jeunes individus, alors que l'adulte possède lui une espérance de vie élevée. Cette caractéristique démographique induit un faible taux de renouvellement des individus à l'âge adulte et subadulte et une répercussion à long terme des évènements sur la population. L'existence de facteurs de mortalité accidentels chez les adultes peut donc fortement troubler l'équilibre démographique d'une population et limiter sa survie à long terme, qui plus est si des évènements naturels comme les incendies viennent aussi à toucher la population.

4.3. Secteurs Nord soumis au projet de création de parking

Le secteur de la rive Sud du Golo est aujourd'hui fortement végétalisé dans sa partie est et très ouvert à l'Ouest. Ce secteur paraît donc peu favorable à la présence d'une belle population de tortue d'Hermann aux vues de la nature des habitats présents et des observations réalisées.

Dans le cadre de la réalisation du projet, ces observations devront être confirmées par une étude d'impact.

La mise en place du parking aura pour effet d'augmenter la fréquentation de la zone, la sensibilisation des usagers ne pourra être que profitable à la conservation de l'espèce.

5. « Proposition de gestion et de suivi à long terme »

5.1. Mesures de conservation

Une large partie de ce chapitre s'inspire dans ses dires du « Guide de gestion des populations de tortue d'Hermann et de leurs habitats » actuellement en cours de rédaction sur la base dans le cadre du LIFE+ Tortue d'Hermann (2010-2014).

5.1.1. Gestion du site de Mucchiatana

Information et sensibilisation :

Le site étant très fréquenté par sa position littorale et sa proximité avec les zones urbaines, la mise en place de panneaux d'information au moins au niveau de l'entrée principale (parking Nord) pourrait limiter les comportements qui peuvent porter atteintes aux tortues.

L'outil aurait pour but de sensibiliser les visiteurs à la présence de l'espèce, ses besoins, son statut réglementaire et sur les attitudes favorables à sa préservation.

Le panneau pourrait présenter les informations suivantes.

- La Tortue d'Hermann est un animal sauvage qui doit vivre dans son milieu naturel avec une petite information sur le domaine vital minimum nécessaire à la vie d'un seul individu dans la nature (2,5 ha pour une femelle ; 0,8 ha pour un mâle).
- Cette espèce en danger est protégée et soumise à réglementation ; le prélèvement de tortue est défavorable au bon état de la population, à celui de l'individu capturé et il est interdit.
- Les individus captifs ne doivent pas être relâchés dans la nature mais les transmettre dans un centre agréé (espèces exotiques, risques génétiques et sanitaires). Information à laquelle pourra être jointe un petit schéma qui représente l'existence en Corse de 3 grands noyaux de population génétiquement différents.

Application de la réglementation de défense des forêts contre les incendies(DFCI), ouverture du milieu :

Tout d'abord il est important de rappeler que la Tortue d'Hermann paye un lourd tribut dans les secteurs incendiés où elle est présente d'une part à cause de la mortalité directe et d'autres part du fait de la dégradation de la qualité des habitats que les incendies engendrent. La prévention des risques reste un atout pour l'espèce si les moyens mis en œuvre n'engendrent pas à long terme plus de dégâts que le passage du feu. Le site de Mucchiatana étant géré en DFCi sur une bonne partie de sa superficie, il paraît important de présenter ici les différentes modalités d'intervention possibles selon les impératifs et les unités de végétation présentes sur site.

Les risques sur l'espèce dépendent du mode d'intervention choisi, de la fréquence de l'intervention et du type d'habitat travaillé. La période de l'année à laquelle est réalisée l'intervention est également cruciale (période d'activité/inactivité de la tortue), ainsi que les horaires auxquels intervient celle-ci, notamment si elle a lieu durant la phase active du cycle annuel de la tortue. Le facteur température peut également être pris en compte puisque la

température de l'air pour laquelle les tortues sont actives qui se situe entre 16°C et 34 à 36 °C (preferendum entre 25 et 30°C). On peut ainsi voir un regain d'activité passager chez les tortues stimulées par des températures douces pendant leur phase d'hivernation.

Les aspects techniques et économiques constituent bien entendu une priorité dans la mise en place de ce type d'intervention. Ces facteurs ne faisant pas l'objet du dit document, la discussion s'attachera surtout à mettre en avant les mesures les moins défavorables à la tortue d'Hermann, bien qu'elle essaiera de prendre en considération les impératifs techniques.

Ouverture des zones de maquis :

Dans le cadre d'intervention lourde qui ont pour objectifs d'ouvrir des zones fortement végétalisées comme cela est pratiqué à Mucchiatana dans le cadre du DFCI. Cette année ce type de travaux a été constaté dans les zones à hélianthèmes proches des habitations au Nord-Ouest du site d'étude. Dans ce cas, et plus généralement dans le cadre d'intervention dans des secteurs de présence de la tortue d'Herman, il convient d'être attentif à :

- la période d'intervention,
- le type d'outil utilisé.

En effet ces milieux peuvent être fréquentés par les tortues, cela a été vérifié par les inventaires de cette année. Tout d'abord les zones de lisière de ces secteurs avec d'autres secteurs plus ouverts (écotones) sont des endroits privilégiés par l'espèce, puisqu'elles trouvent au niveau de ces interfaces « et le gîte et le couvert ». Deuxièmement ces milieux peuvent être un habitat privilégié au moins à une certaine période de l'année pour se protéger des fortes températures en été ou pour trouver un secteur d'hivernage surtout quand le sol présente une couche de litière suffisamment importante.

Ce type de coupe étant obligatoire il existe cependant quelques pistes qui permettent d'en limiter les impacts directes vis-à-vis des tortues présentes.

L'utilisation de **débroussailleuse à dos** munie de lame broyeuse reste le moyen mécanique le moins impactant (pas d'écrasement) vis-à-vis de la tortue et plus encore si une hauteur de coupe est maintenue entre 20 à 30 cm du sol, le broyeur restant après le dessoucheur l'outil le plus impactant. Avec la débroussailleuse le manipulateur peut voir si une tortue est présente dans le rayon d'action de sa machine.

Au vue du type de végétation (bois sur pied de gros diamètres) et des surfaces parfois importantes à traiter dans le cadre du DFCI, cette méthode peut s'avérer insuffisante au regard du gestionnaire. Dans la mesure du possible elle devrait être au moins privilégiée dans les zones de bordures, lisières ou écotones, les bois de plus gros diamètre pouvant être coupés avec une tronçonneuse.

Les agents du conseil général utilisent ponctuellement dans le cadre de l'entretien des zones de pare-feu un **broyeur autotracté** de dimension relativement modeste. Cet outil léger doit être utilisé en priorité comme la débroussailleuse si les diamètres des bois sur pied le permettent.

Dans le cas d'utilisation **d'engin plus lourd**, le Conservatoire d'espaces naturels PACA a mis en évidence l'existence d'un engin léger dont l'utilisation semble préférable dans le cadre de telle coupe là où la tortue d'Hermann est présente. L'utilisation de cet outil doit encore faire l'objet de test pour pouvoir évaluer plus précisément le réel impact de l'engin.

Le guide de gestion de la Tortue d'Hermann en cours d'élaboration dans le cadre du programme LIFE+ relatif à l'espèce compare différents paramètres selon 2 types d'engin, l'un testé pour permettre de minimiser les impacts vis-à-vis des Testudidés terrestres (chenillard

léger de type Irus Deltrak) avec un engin utilisé plus conventionnellement pour le broyage du maquis en DFCI soit un tracteur lourd (Chaptrack Kaiser S2) (annexe 4).



Figure 15 : Irus Deltrak (photos : Guillaume HAMON - SARL Lucane) (source guide gestion TH)

Il ressort de cette expérience que le chenillard léger et télécommandé présente de nombreux avantages quant à la proportion des dommages qui peuvent être causés vis-à-vis des reptiles.

Le guide compare également une série de mesures effectuées expérimentalement sur des maquettes de tortues enterrées sous 2 cm de litière (conditions d'hivernage) (annexe 5).

Il ressort de l'expérience d'une part qu'un désoucheur est plus impactant qu'un simple gyrobroyeur, puisqu'il intervient plus profondément dans le sol (83% de mortalité) et que le tracteur équipé d'un gyrobroyeur à patins (hauteur de coupe de 12 cm) est nettement moins impactant que les autres. D'autre part les résultats montrent aussi que les tortues sont soit touchées par les engins et présentes alors des blessures létales (69% de mortalité) soit elles sont épargnées n'ayant pas subi le passage de la machine.

L'utilisation de tel ou tel type d'engin pourrait être spécifié en fonction des secteurs du site d'étude s'ils constituent des sites très favorables (utilisation de débroussailleuse à dos), moyennement favorables (utilisation de chenillard léger) ou défavorables aux tortues (utilisation d'engin conventionnel).

Pour pouvoir préciser plus finement et s'assurer de la qualité des sites et répondre plus catégoriquement à l'utilisation de tel ou tel engin sur les différents secteurs du site, il serait utile d'approfondir la connaissance du site et son mode de gestion détaillé (programmation des interventions...) ainsi que l'utilisation des divers habitats dans le temps et l'espace de l'espèce en son sein.

Tableau 11 : Evaluation de l'impact des engins de coupe sur la tortue d'Hermann

Outil	Impact et mortalité
Débroussailleuse à dos ; broyeur/débroussailleuse autotracté	Faible
Chenillard léger télécommandé	Apparemment faible
Gyrobroyeur, ou broyeur forestier équipé de patin (hauteur de coupe > 12cm)	Moyenne
Broyeurs forestiers	Forte
Dessoucheur	Très forte

Dans l'état on peut déjà avancer que :

- les **zones d'interfaces** entre les milieux ouverts et les milieux plus végétalisés constituent des zones préférentielles pour les tortues pendant leur période d'activité.
- les secteurs plus fortement végétalisés mais qui présentent également de belles ouvertures (**milieux en mosaïque**) constituent des zones sensibles très favorables aux tortues.

Ces milieux devraient donc faire l'objet d'un entretien par débroussailleuse à dos ou autotractée préférentiellement pendant la période hivernale du 15 novembre au 15 mars et idéalement entre le 15 décembre et le 1^{er} mars (période d'hivernation).

Il est en tout cas impératif dans le cadre d'utilisation d'engin de maintenir une hauteur de coupe d'au moins 15 cm comme cela est déjà précisé dans le Documents d'objectifs du site Natura 2000.

L'idéal est donc d'utiliser des engins légers et dans le cadre d'utilisations d'engins plus conventionnels dans des secteurs connus pour abriter des tortues (hormis les milieux cités ci-dessus). Il est conseillé d'utiliser des broyeurs munis de patins et il est formellement déconseillé d'y utiliser des dessoucheurs.

Possibilités d'entretien des ouvertures existantes (DFCI) et ouverture des milieux hors bande DFCI

Afin de limiter le retour de la végétation dans les zones gérées contre les incendies et/ou pour que s'y maintiennent une végétation herbacée, il est primordial que les interventions de coupe aient lieu régulièrement. Sur ce que nous avons pu constater cette année, la reprise de la végétation est très rapide et un passage annuel à bisannuel est un idéal. Ces passages maintiendront des formations végétales herbacées empêchant le retour du maquis et des tortues qui y trouveraient un habitat favorable. Si on laisse la repousse de la végétation ligneuse, les nouvelles interventions d'entretien nécessiteront l'utilisation de broyeur de type forestier avec les impacts que l'on connaît à ces outils.

Zones gyrobroyées en prévention des incendies et pour le pastoralisme (zones de pelouses)



Figure 16 : Localisation des zones gyrobroyées

Les zones de pelouses (en dehors des zones d'interfaces avec les autres types de milieux) peuvent être entretenues mécaniquement pendant la période d'hivernation de la tortue. Théoriquement elle pourrait également l'être entre la mi-juin et la fin août puisque ce type de milieu ne permet pas à la tortue de s'abriter du soleil et des fortes températures à cette époque de l'année. Cependant, certains des secteurs de pelouses peuvent constituer des sites potentiels

de ponte pour la tortue d'Hermann, le passage d'engin lourd devra donc être évité pendant la période estivale afin de ne pas causer la destruction des nids par écrasement.

Les secteurs ouverts à vocation agricole pourraient être maintenus en l'état par le pâturage mais la pression de pâturage actuelle paraît largement déficitaire au vu de la repousse de la végétation. On voit clairement que ce milieu est entretenu par du gyrobroyage au même titre que les zones de pare-feu.

Les écotones, bordures et interfaces entre milieux ouverts et fermés, entretien des sentiers :

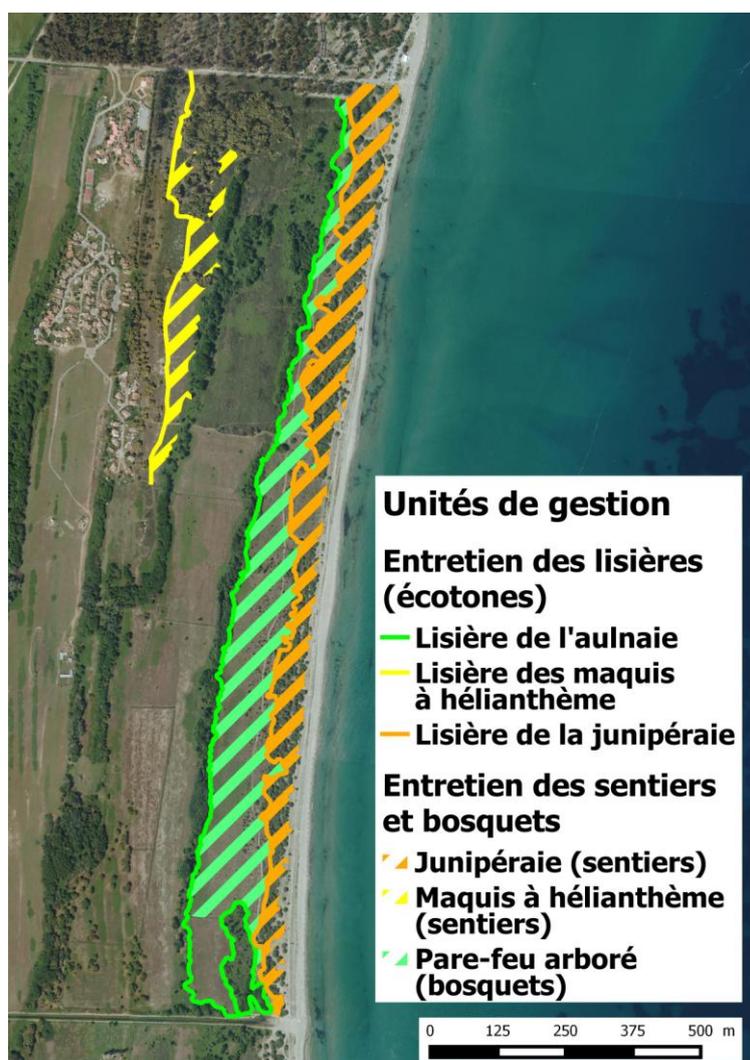


Figure 17 : Localisation des zones d'écotones, de bosquets et de sentiers

Le débroussaillage manuel devra prioritairement être utilisé lorsque l'intervention a lieu à proximité des milieux boisés, des haies et des bosquets. Concernant les lisières, il existe un principe dit « d'optimisation de lisière » favorable à la tortue que le schéma suivant décrit (Fig.18). Le débroussaillage est alors réalisé en circonvolution le long de la lisière. Il est ici donné à titre informatif et ne présente pas de caractère obligatoire dans la gestion des lisières à l'heure actuelle, la lisière de la junipéraie présentant en partie ce fasciés.

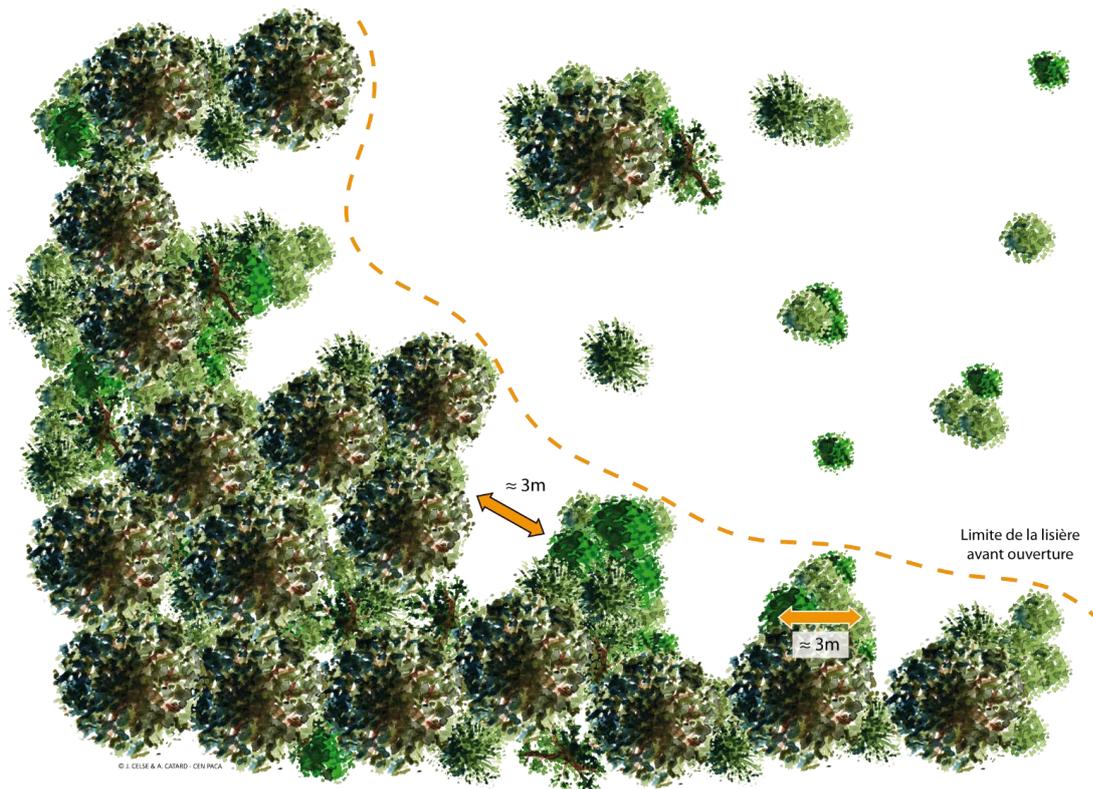


Figure 18 : Principe d'optimisation de lisière (source : guide technique de gestion des populations de tortue d'Hermann)

Dans le cadre de l'entretien de zones de bosquets et des zones où des chênes sont implantés, si cela est compatible avec le DFCI (pelouses à matorral arborescent et subéraie), il faudra veiller au maintien de la strate arborée et des strates inférieures sous la forme de groupement de buissons ou de bosquets. Leurs circonférences devra égaier ou dépasser les 3 mètres de manière à ce que ces ensembles restent exploitables par les tortues au moins en tant que corridor écologique et zone de refuge. A l'inverse un arbuste ou un buisson isolé pourra lui faire l'objet de la coupe.

Dans le cadre de l'entretien des sentiers, il faudra poursuivre avec l'utilisation de la débroussailleuse comme c'est déjà le cas aujourd'hui (junipéraie). Dans le sous-bois les ouvertures de végétation basses existantes peuvent être maintenues. Une ouverture partielle du milieu en sous-bois n'est en soit pas néfaste au maintien de la tortue (thermorégulation, alimentation).

Les zones de maquis à hélianthème :



Figure 19 : Localisation des zones à hélianthèmes

Ces formations de landes se développent dans le même secteur géographique que la tortue d'Hermann à Mucchiatana. Si nous ne sommes pas à même de pouvoir évaluer les densités de tortue présentes et leur répartition dans ce type de milieu (problème d'accessibilité), il est certain que ces milieux abritent encore une fraction de la population du site et ce malgré la fermeture du milieu. La future gestion de ces secteurs de maquis est donc un enjeu important pour la conservation de l'espèce et de ses habitats sur le site de Mucchiatana.

Pour le maintien à terme d'habitats favorables à la présence du chélonien, le meilleur procédé consisterait à entretenir le milieu en mosaïque par un mélange entre des formations végétales ligneuses et une végétation herbacée. Il est d'ailleurs dommageable, qu'il y ait eu un abandon total de ce secteur auparavant pâturé et dans lequel on retrouvait une structuration plus diversifiée de la végétation (cf étude de Nougarede, 2000).

Si de tels habitats étaient à nouveau présents et maintenus sur site, il est très probable qu'ils seraient à terme privilégiés par la tortue d'Hermann.

Actuellement il existe des secteurs d'hélianthèmes qui présentent encore un certain degré d'ouverture, la végétation y est moins dense et moins haute que dans les secteurs les plus

fermés. Ces espaces pourraient être les premiers à être gérés en mosaïque, leur état de fermeture permettrait peut-être encore l'utilisation d'engins légers.

Les taux d'ouverture préconisés se situent entre 50 et 80%. Soit l'ouverture se fait par la réalisation de couloir d'un minimum de 3 m de large si la végétation n'est pas trop haute (mosaïque alvéolaire, Fig.20), soit au minima par l'entretien des ouvertures existantes. Les espèces à forte dynamique telles que les cistes et les hélianthèmes seront prioritairement visées par le débroussaillage alors que les espèces moins dynamique telles que les lentisques, arbusiers, filaires et chênes pourront être préservées.

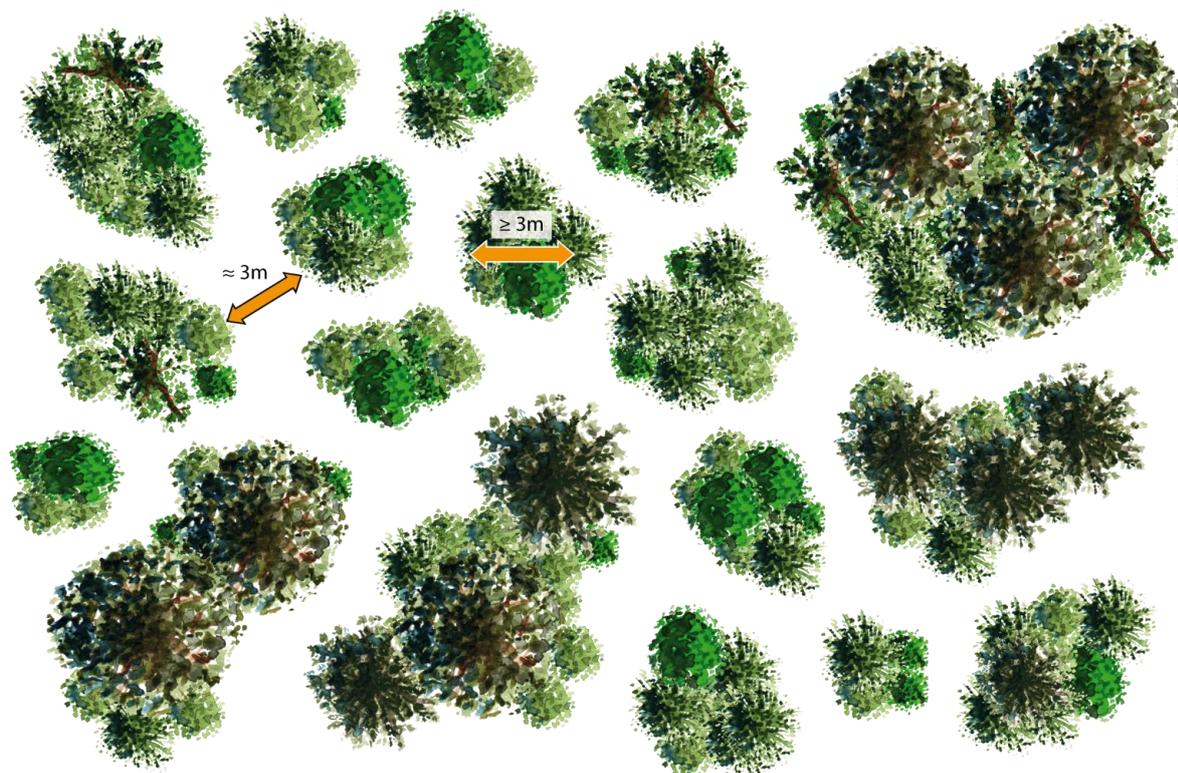


Figure 20 : Exemple de mosaïque alvéolaire (source : guide technique de gestion des populations de tortue d'Hermann)

Lorsque la création ou l'entretien de secteur en mosaïque n'est pas possible sur l'ensemble de la superficie (moyens limités), des clairières dont la superficie ne dépasse pas un diamètre de 100m² peuvent être ouvertes. Cette seconde solution en appui à la première peut effectivement permettre d'augmenter le périmètre d'action du gestionnaire.

L'ouverture de milieu doit cependant être réfléchi à l'échelle de l'ensemble du site et du domaine vital d'un individu. En effet l'existence de milieu fermé tel les boisements et les maquis haut constituent des zones refuges en période estivale lors des fortes chaleurs.

L'idéal dans ce type d'intervention est donc bien de maintenir en mosaïque la même proportion de zones végétalisées en herbe et en espèces ligneuses tel que le sujet a été développé ci-dessus. Dans le cas où des secteurs boisés existent au sein de la zone d'intervention la proportion entre les structures végétales hautes et basses pourra être en faveur des strates les plus hautes. Ce type d'intervention devra être réalisé à l'aide d'engins les plus légers possibles, avec la hauteur de coupe préconisée et aux périodes les plus adaptées. La débroussailluse à dos et à lame est encore une fois à privilégier mais l'utilisation d'engin plus lourd peut également avoir lieu dans le même cadre que l'entretien des zones en DFCI.

Si l'ouverture vise une réelle diminution de la strate ligneuse, il sera toujours préférable de viser des zones où les tortues sont absentes et de maintenir dans la mesure du possible des zones refuges et de corridors fonctionnels formant des mattes d'environ 3 m de diamètre.

L'éleveur présent au Sud de la zone est aujourd'hui demandeur pour augmenter la surface des terrains agricoles (pâtures) sur la propriété du Conservatoire du littoral. Si l'objectif de gestion est bien la création de nouvelles pâtures dans les zones à héliaanthème (en continuité des pelouses pâturées existantes), la gestion de ces nouvelles terres agricoles devra prendre en considération la présence de la tortue et suivre les instructions précédentes dans le cadre de l'ouverture du milieu.



A l'heure actuelle les terrains gérés par l'éleveur constituent l'unique secteur où la tortue d'Hermann n'est pas ou peu présente sur le site. La végétation présentes est très homogène (pelouses et maquis ras en repousse) et occupent des surfaces importantes (Fig.21).

Figure 21 : Terrain à vocation agricole au Sud-Ouest de Mucchiatana

Le propriétaire du site (CdL) devra donc prendre en considération dans le cadre d'un conventionnement futur entre les 2 acteurs, la présence de la tortue d'Hermann dans les zones à héliaanthème et spécifier les modalités de gestion de ces secteurs.

L'utilisation du pâturage pour entretenir les ouvertures qui pourraient être créées dans les maquis à héliaanthèmes semble être une bonne solution pour limiter la reprise de la végétation. La valeur pastorale du site est faible, il serait préférable donc que ce soit des bêtes à viandes et que la charge pastorale soit suffisamment importante au moins aux printemps notamment dans le cadre d'utilisation d'ovins comme cela paraît être le cas à Mucchiatana. Cette pression même si elle n'est pas suffisante permettra au moins de limiter les interventions mécaniques pour maintenir l'ouverture du milieu.

Calendrier des interventions possibles :

Tableau 10 : Période d'intervention mécanique et outils à privilégier dans l'état actuel des connaissances

	Milieu favorable	Milieu moyennement favorable	Milieu défavorable
Outil	- Débroussailleuse à dos - Broyeur autotracté - Chenillard léger (sous réserve de validation)	- Chenillard léger - Broyeur à patin	- Broyeur classique
Milieu concerné	- Zone d'écotone, lisière - Zone de mosaïques milieux ouverts et fermés)	Zone fermée à héliaanthème	Pelouse (est et sud-ouest)
Période d'intervention	Hiver	Hiver	Hiver
Hauteur de coupe	^{re} > à 15 cm	^{re} > à 15 cm	

5.1.2. Suivi à long terme

Suivi de la population :

Afin de mieux connaître les structures d'âge et pouvoir aborder la dynamique des populations, il paraît nécessaire de pérenniser le suivi CMR sur une période de 5 à 10 ans minimum au vue des expériences passées dans le domaine du suivi de population de tortue terrestre (CHEYLAN & ASTRUC, à paraître). En effet seul des intervalles de temps prolongés peuvent permettre la réalisation d'un nombre de recapture nécessaire à une estimation fiable des taux de survie, des densités et la proportion de chacune des classes d'âge présentes au sein de notre population.

De plus le taux d'activité des jeunes individus étant inférieur à celui des adultes, la détectabilité de ces premiers est moindre d'où une sous-estimation de leurs effectifs. La mise en place de refuge artificiel (plaque en fibrociment) est censée pouvoir pallier par une méthodologie simple au manque de données sur ces classes d'âge via le protocole précédent.

Ce type d'information permettrait d'avoir dans un premier temps une approche plus précise des densités présentes ce qui par extension permettrait également de traité de la qualité des habitats du site. Dans un second temps ce type de suivi à long terme peut aussi permettre de calculer le taux de survie des différentes classes d'âge, ce qui nous renseignerait sur la dynamique de la population de tortue d'Herman de Mucchiatana.

Cet état des lieux de la population et ses taux de survie constituerait une base solide afin de constater l'existence ou non de perturbations sur le taux de survie des individus adultes. Ces taux sont bien connus sur le continent (90 à 95%) et une étude menée en Corse donnent des taux de survie de 52% chez les 0-2 ans et de 88% chez les 3 à ans (NOUGAREDE & al, 1999). La relation entre des taux de survie moindre chez l'adulte et des densités importantes chez les jeunes classes d'âge pourrait soit mettre en évidence l'existence de perturbations soit faire apparaître une phase d'expansion de la population.

Enfin ce type de suivi présente un investissement relativement peu important, c'est pourquoi il trouve ici toute son utilité. En effet au-delà de la rigueur et des besoins scientifiques nécessaires à l'acquisition de connaissances indispensables à la conservation de l'espèce ; le site d'étude bénéficie d'outils réglementaires dans le cadre de sa classification en zone Natura 2000 et d'une maîtrise foncière, puisque la majeure partie du site est aujourd'hui propriété du conservatoire du littoral.

On peut donc envisager que les préconisations de gestion qui pourraient être proposées dans le cadre d'une étude approfondie, auraient de grande chance d'être suivies et de bénéficier à la population de Tortue d'Hermann.

Objectifs à long terme :

Mettre en place sur une période de 6 à 10 ans un suivi par quadrat et Capture/Marquage/Recapture (CHEYLAN & ASTRUC, à paraître).

Les sites prospectés devront si possible rester les mêmes que ceux définis lors de la présente étude bien que les tortues marquées cette année ne l'aient pas été par un marquage pérenne et devront donc être capturées une nouvelle fois puis être marquée d'une manière durable (encoches réalisés sur les écailles marginales, bagues métalliques) pour pouvoir être reconnues et individualisées si elles sont recapturées.

Si de nouvelles placettes de suivi doivent être définies (modifications du milieu, accessibilité des sites inventoriés en 2000), celles-ci devront avoir les mêmes caractéristiques que les autres quadras (2.5ha de superficie) et ne devront plus être modifiées tout le long de la période d'étude.

Dans le cadre de suivi du taux de survie annuelle, les sessions de terrain devront être menées durant le printemps ; c'est-à-dire 3 sessions menées chacune par un observateur différent sur l'ensemble des quadras entre avril et juin et ce 2 à 6 heures après le lever du soleil. Le matériel et la nature des relevés seront identiques à ceux utilisés en 2014.

Dans le cadre d'une estimation plus approfondie de la possibilité de renouvellement de la population, l'utilisation d'une méthode simple de détection des jeunes individus pourra être mise en place via l'installation de plaque en fibrociments. En effet les jeunes tortues trouvent sous ces refuges protection contre la prédation et la dessiccation. Le marquage des individus inventoriés puis leur recapture future permettent également d'aborder les aspects de survie et de dispersion.

Les plaques (dimensions 120 x 80 cm ou 70 x 80) sont individualisés et placés dans des milieux favorables (bon ensoleillement), plus leur nombre est important plus les chances de détectabilité sont importantes. Les relevés peuvent avoir lieu au déclin du soleil pendant toute la période d'activité des tortues (avril à octobre), leur fréquence peut être à raison d'une fois par semaine (au mieux).

Un second objectif à plus court terme de suivi de population serait de travailler en télémétrie sur un échantillonnage de la population et d'étudier ainsi les déplacements et l'occupation de l'espace par la population. Ce suivi aurait pour avantage de mieux comprendre l'utilisation des habitats par l'espèce dans le temps journalier et saisonnier aidant ainsi à la prise de décisions sur les moyens de gestion à développer pour telle ou telle action (débroussaillage, création de point d'eau) et à telle période. Les outils actuellement développés pour cette méthode restent performant mais assez lourd de mise en œuvre (émetteur/récepteur) mais l'utilisation de plus en plus performante de GPS doit permettre de gagner en terme de qualité d'information et d'être moins chronophage.

Ce suivi sur un ou deux ans à répéter éventuellement au bout de 10 ans, permettrait de mettre en relation occupation de l'espace par l'espèce et qualité des habitats mais aussi d'évaluer certaine pratique de gestion.

Les suivis à long terme par CMR de quadra couplé à de la télémétrie ponctuelle serait de bon outil d'aide à l'évaluation de la qualité de la population dans le cadre des évaluations N2000.

Evaluation de la qualité de l'habitat :

La qualité des habitats d'un site se traduit autour de quatre éléments majeurs (CHEYLAN & al, guide de gestion des populations de tortue d'Hermann, à paraître).

Tout d'abord l'historique des incendies permet de connaître la fréquence des feux ainsi que leur emprise sur l'espace sachant que deux incendies majeurs en moins de 30 ans réduisent fortement la probabilité d'une population à se maintenir à moins que ces épisodes si leur intensité et leur emprise sont d'importance faible à l'échelle d'un site on permet le maintien des différents habitats qui constituent la niche écologique de la tortue d'Hermann.

L'historique des usages renseigne sur les modes de gestion mis en place sur site aux différentes périodes et leurs impacts éventuels sur le milieu (évolution et nature de la végétation) ainsi que sur le chélonien (nature du mode de gestion). La compilation de ces informations permet de mettre en évidence l'existence d'usages qui caractérise une gestion anthropique de l'espace favorable ou défavorable aux tortues terrestres. En fonction de la durée pendant laquelle un mode de gestion est utilisé (favorable ou pas à la tortue), son impact pourra être variable puisque la mise en place de pratiques défavorables sur une longue période aura généralement

un impact plus important que sur une courte période. La nature de l'usage et son étendue sur site sont bien entendu également à prendre en compte.

Un état des lieux sur la présence d'eau douce, éléments essentielles à la survie des tortues d'Hermann bien que ces dernières tirent aussi cette ressource de leurs aliments est aussi à considérer afin de permettre l'existence de la ressource dans le temps et dans l'espace (période de mise en eau, localisation des points d'eau).

La description des formations végétales (nature et structure du couvert végétal) permet d'avoir un bon aperçu de la capacité d'accueil du site et de son évolution dans le temps lorsque l'on dispose de tel document à différentes périodes. Ce type d'information permet également d'obtenir des informations relatives à la gestion actuelle et passée du site. Ainsi, depuis les travaux menés par J.P Nougarede en 2000 sur le site, on a pu constater que la végétation présente avait fortement évolué.

Objectifs à long terme :

Etablir un nouvel état des lieux des formations végétales présentes sur le site de Mucchiatana à une échelle de 10 ans. On a en effet pu constater qu'en un peu plus d'une décennie (entre 2000 à 2014) certaines formations végétales favorables à la tortue avaient fortement évolué en leur défaveur. Cette carte devrait être réalisée par un organisme compétent afin de pouvoir spatialiser les formations végétales et les caractériser selon la typologie CORINE biotope.

Afin de pouvoir comparer les différents travaux relatifs au sujet dans le temps et d'obtenir un bon et fiable degré de précision, il serait préférable de retravailler pour pouvoir y appliquer la typologie CORINE biotope, soit la carte des unités de végétation réalisées lors de la présente étude ; soit de retranscrire la carte qui est en cours d'élaboration dans le cadre du DOCOB (via la typologie des habitats Natura 2000). Le même type de travail devrait être réalisé concernant les documents de cartographies issus de l'étude de Jean Pierre Nougarede.

Ce travail sera à coupler avec les suivis par quadra et éventuellement télémétrique.

BIBLIOGRAPHIE

AGENC, 2004 : *Document d'objectif du site Natura 2000 « FR9400572 », document de gestion conservatoire du littoral « Mucchiatana », 47p*

NOUGARÈDE, J-P., 1998. *Inventaire des populations de Tortue d'Hermann et des habitats préférentiellement fréquentés dans le Sud de la Corse dans le cadre de la Directive 92/43 CEE Natura 2000*. DIREN-Corse, SOPTOM-Corse, 81 p.

NOUGARÈDE, J-P., 1998. *Principaux traits d'histoire naturelle d'une population de tortue d'Hermann (Testudo hermanni) dans le Sud de la Corse*. Diplôme de l' EPHE, Montpellier. 344 p + annexes

BOSC V., 2009. *Inventaire de la Tortue d'Hermann en Corse. Prospections 2009*. AAPNRC/CEN Corse, DREAL-Corse, OEC : 55p.

BOSC V., 2010. *Inventaire de la Tortue d'Hermann en Corse. Prospections 2010*. AAPNRC/CEN Corse, DREAL-Corse, OEC : 54p.

BOSC V., 2013. *Mise en œuvre des mesures compensatoires « Tortue d'Hermann » sur le site de Loreto. Suivi annuel de population du site de relâché*. EDF, CEN Corse, 38 p.

CHEYLAN M. et RECORBET B., 1999. *Plan de restauration pour la Tortue d'Hermann (Testudo hermanni hermanni, Gmelin)*. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Paris, version février 1999, 28p.

CHEYLAN M., CATARD A., LIVOREIL B. et BOSC V., 2009. *Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann (Testudo hermanni hermanni, Gmelin), 2009-2014*. Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement Durable et de la Mer, Paris. 148p.

CHEYLAN M., CONDAMINE M., BOYER J-L. et MANIERE R., 1993 : *Plan d'action pour la protection des tortues d'Hermann et Cistude. Premiers résultats*. Document photocopié, Espaces Naturels de Provence (CEEP). 56 p.

PINNA, 2014. *Campagne de recensement et gestion de Testudo hermanni en Corse - Site de Mucchiatana. Rapport de stage master 2 gestion du littoral et des écosystèmes*. Université de Corse DDTM 2B, CEN Corse CC Casinca. 26 p + annexes.

COLLECTIF, à paraître. *Guide de gestion des populations de tortue d'Hermann et de leurs habitats*.

JOUBERT L. et CHEYLAN M. 1989 : *La tortue d'Hermann de Corse*. *Trav. Sci. Parc Nat. Rég., Rés. Nat. Corse*, 22 : 1-54

DELAUGERRE M. et CHEYLAN M. 1992: *Atlas de répartition des batraciens et reptiles de Corse*. PNRC/EPHE, 128 p.

ANNEXES

**ANNEXE 1 : DISTRIBUTION SPATIALE DES OBSERVATIONS REALISEES EN 2000
PAR L'ETUDE DE NOUGAREDE**

ANNEXE 2 : FICHE DE RELEVÉ DE TERRAIN

ANNEXE 3 : CRITERES DE DETERMINATION DES CLASSES D'AGE

ANNEXE 4 : DESCRIPTIF CHENILLARD LEGER IRUS DELTRAK 2 (extrait du guide de gestion des populations de tortue d'Hermann et de leurs habitats)

ANNEXE 5 : IMPACT DU GYROBROYAGE SUR LA TORTUE D'HERMANN (extrait du guide de gestion des populations de tortue d'Hermann et de leurs habitats)

**ANNEXE 6 : OBSERVATIONS DE TORTUES D'HERMANN REALISEES SUR LE SITE
DE MUCCHIATANA EN 2014**

ANNEXE 1 : DISTRIBUTION SPATIALE DES OBSERVATIONS REALISEES EN 2000

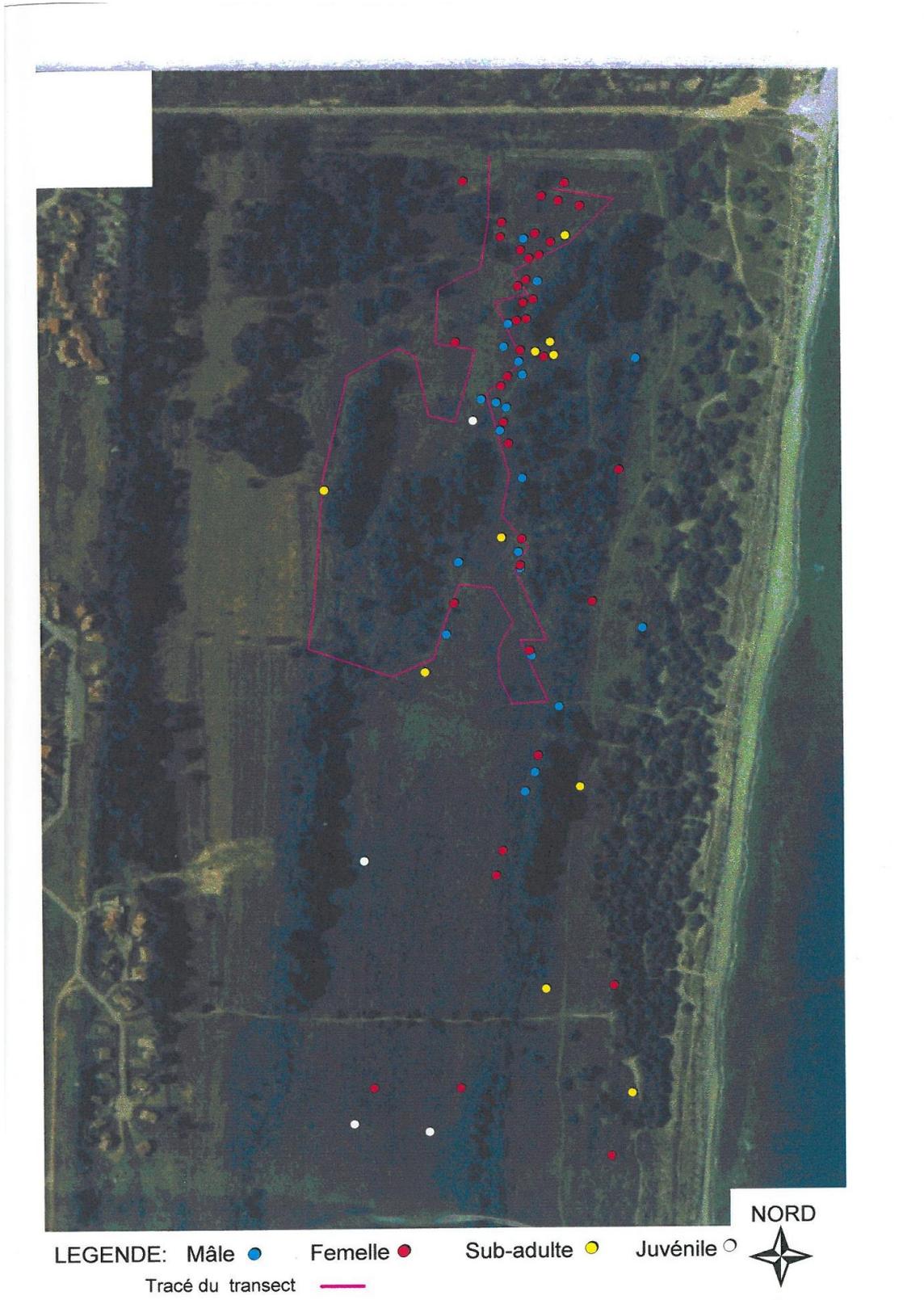


Figure 6: Distribution spatiale des observations réalisées à Mucchiatana

ANNEXE 2 : FICHE DE RELEVÉ DE TERRAIN

n° d'ordre (code site)	Nom du site, lieu-dit, commune :	n° photo aérienne/ coordonnées lat/long
Date	Observateur: Nom Adresse 	Heure début: Heure fin:
Conditions météo: Début Fin	Température Nébulosité Vent	Durée effective: Indice horaire d'abondance

Tortues observées:

*détails et codes au verso fiche photos écailles

rang	Heure de rencontre	Heure de reprise de la prospection	Temps d'arrêt		taille	type d'activité*	Age*	Mode de découverte	Distance à l'observateur		Recapture Numéro de marque individu*	Localisation GPS (Degré décimaux) + Observations* : traces de blessures, brûlures, anomalies physiques, aliments consommées, partenaire sexuel ...
			mn	M, F, Imm					Cm	Code*		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Observations générales

ANNEXE 3 : CRITERES DE DETERMINATION DES CLASSES D'AGE





JA = Jeune adulte:

Toutes les lignes de croissance visibles

Plusieurs lignes resserrées en périphérie de l'écaille (maturité sexuelle achevée)



VA = vieil adulte:

Lignes croissances
partiellement ou
totalement effacées

Lecture de l'âge
impossible

ANNEXE 4 : DESCRIPTIF CHENILLARD LEGER IRUS DELTRAK 2

Tableau 11 : Paramètres relatifs au chenillard léger et au tracteur lourd utilisé dans le cadre du DFCI (collectif, à paraître)

		Chenillard léger	Tracteur lourd
Modèles		Irus deltrak 2	Chaptrack Kaiser S2
1	Poids de l'engin en état de marche	800 kg	8 tonnes
2	Surface de contact au sol	0,6 m ²	0,72 m ²
3	Portance théorique	133 g/cm ²	1 110 g/cm ²
4	Probabilité de contact avec une tortue	32%	50%
5	Charge théorique sur un obstacle saillant	200 kgf	2 000 kgf
6	Pression théorique sur un obstacle saillant	2 kg/cm ²	20 kg/cm ²

Définitions des paramètres

- 1 : Poids de l'engin en état de marche, i.e. avec broyeur, plein des fluides et conducteur.
- 2 : Surface de contact au sol, surface théorique de contact entre le sol et les pneumatiques ou les trains de chenilles pour un engin où les masses sont réparties d'une façon homogène sur l'ensemble de la machine.
- 3 : Portance théorique, pression exprimée en g/cm², avec pour hypothèses que les masses soient réparties d'une manière homogène sur toute la surface de contact au sol, l'engin est positionné à l'horizontale sur un sol plan.
- 4 : Probabilité de contact avec une tortue, c'est la proportion de surface du sol qui va être en contact avec des pneumatiques ou des chenilles lors du passage de l'engin sur une parcelle. Cette probabilité ne tient donc pas compte du contact entre le broyeur et le sol si aucun patin de sécurité n'est utilisé. Cette probabilité reste théorique, ne tenant pas compte des manœuvres des engins.
- 5 : Charge théorique, exprimée en kilogramme force (kgf), sur un objet saillant. Sur l'objet saillant (ici une carapace) est appliquée une force correspondant à 25 % de la charge totale de l'engin. Cas théorique où un engin repose sur ses 4 pneus et que l'un des pneus repose en totalité sur l'obstacle (la carapace).
- 6 : Pression théorique sur un objet saillant, charge théorique (5) appliquée par hypothèse sur 100 cm² de carapace (pneumatique ou chenille caoutchouc enveloppant partiellement la carapace).

Ce que signifient ces éléments

Exemple pour les paramètres du chenillard Irus : un chenillard léger a 32% de probabilité de rentrer en contact avec une carapace de tortue et à condition que l'engin ne soit pas déséquilibré sur le sol, il appliquera une charge de 200 kg sur la carapace (paramètre 5), cette charge si elle est répartie sur 100 cm² de carapace, va exercer une pression de 2 kg/cm² de carapace.

Charge et pression théoriques sur un obstacle saillant se trouvent inférieurs à l'ordre de grandeur de la résistance des carapaces au poinçonnement pour les chenillards légers (2 kg/cm² contre une résistance des carapaces de l'ordre de plusieurs dizaines de kg/cm²). Par contre pour les tracteurs lourds, ces valeurs sont équivalentes aux forces de ruptures.

ANNEXE 5 : IMPACT DU GYROBROYAGE SUR LA TORTUE D'HERMANN (CELSE)

Objectifs :

La lutte contre les incendies de forêt dans le Var passe par la création et l'entretien de coupures de combustibles dites coupures DFCI. Ces coupures sont essentiellement entretenues par gyrobroyage afin de réduire la biomasse inflammable. Le réseau de coupures de combustible entretenues est particulièrement conséquent dans le Var avec pas moins de 8 000 km linéaires de pistes DFCI. La Tortue d'Hermann, pleinement concernée par la problématique des incendies de forêts, l'est également par la gestion DFCI. Des spécimens étant régulièrement rencontrés broyés à l'issue du passage de gyrobroyeurs, il est apparu important de quantifier ce risque de mortalité. L'évaluation de l'impact a été réalisée en période hivernale, lors de l'hibernation de l'espèce, période où la plupart des gyrobroyages sont effectués.

Matériel et méthode

Deux types de tracteurs forestiers à pneus ont été utilisés (Chaptrack et Noremat) équipés d'un gyrobroyeur à marteau (Seppi Midforst 200) ou d'un outil de dessouchage (Meri Crushers MJS-2-DT).



Tracteur Chaptrack et Noremat



Gyrobroyeur à marteau et dessoucheur

La mesure d'impacts a été effectuée sur 3 combinaisons de tracteurs/outils différents, chacune mise en œuvre sur 3 répliques (placettes) lors d'opérations de débroussaillage programmées par deux opérateurs PIDAF :

- le 13 et 14 novembre 2012 sur la piste du lairé (La Môle) avec le tracteur Chaptrack combiné à l'outil de dessouchage,
- les 13 et 14 novembre 2012 sur la piste du Lairé (La Môle), avec le tracteur Chaptrack et le broyeur à marteaux (sans patins),
- le 21 mars 2013 au relais des Maures (Pignans) avec le tracteur Noremat Mounty 100V et le broyeur à marteaux (avec des patins permettant une hauteur de coupe à 12cm).

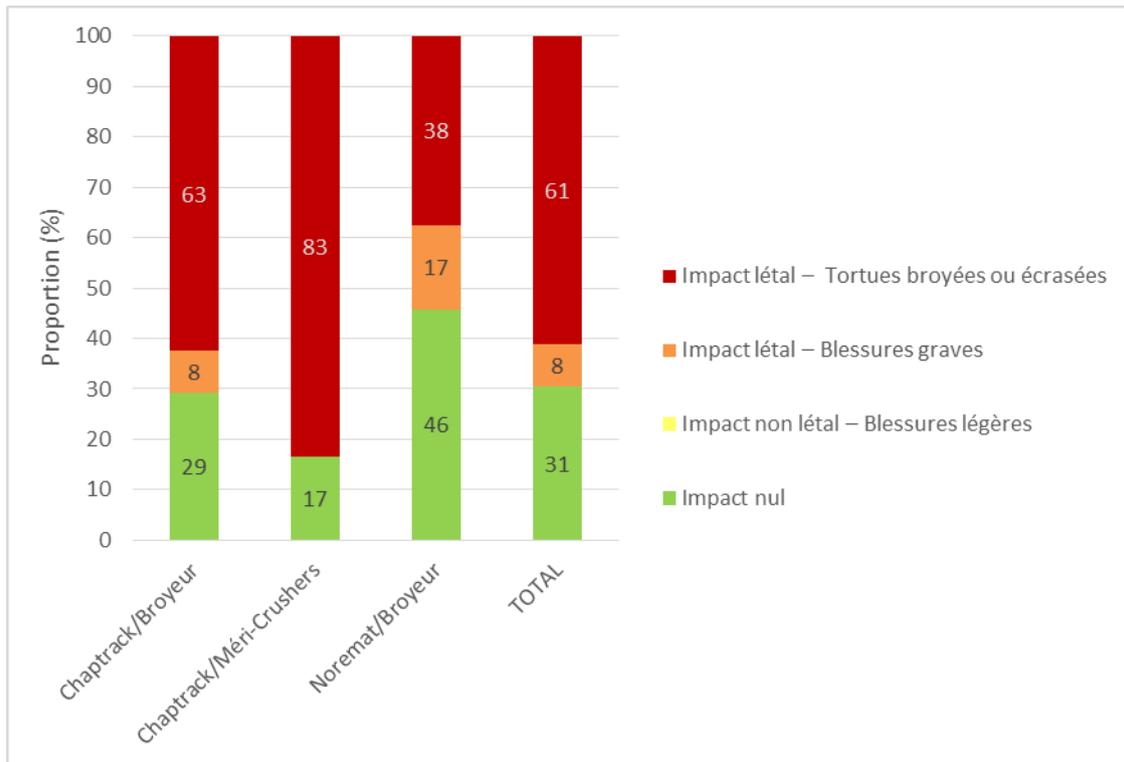
Les tortues utilisées comme modèles sont des tortues mortes en parfait état de conservation (congelées et stockées à la SOPTOM). 8 modèles ont été disposés par placette (répliques) soient 24 modèles pour une machine. Les modèles ont été placés dans des conditions typiques d'hibernation, c'est-à-dire enfouis sous 2 cm de litière sous un buisson sur une parcelle à débroussailler. A noter que les conditions d'hibernation correspondent pour 95% des tortues à un enfouissement sous 2 cm de litière, sous un buisson de taille variable (EPHE, *com. pers.*, 2012).

Résultats

L'évaluation révèle une **mortalité moyenne (tortues broyées ou écrasées et donc vouées à mourir enterrées durant l'hiver) de 69%** engendrée par le passage des engins. Cette mortalité varie en fonction des tracteurs et des outils utilisés. Ainsi, le dessoucheur qui intervient plus profondément dans le sol est plus impactant que le simple gyrobroyeur entraînant un **taux de mortalité de 83%**. Le tracteur Noremat équipé d'un gyrobroyeur à patins (hauteur de coupe à 12cm) est quant à lui nettement moins impactant que les autres.

Les impacts constatés sont relativement binaires : les modèles étaient globalement soit broyés ou écrasés, soit complètement épargnés. Relativement peu de blessures (hors broyage/écrasement) ont été constatées mais celles-ci étaient toutes graves et auraient entraîné la mort. Aucune blessure légère (rayure, erraflure) n'a été constatée.

Etude et éléments de gestion de la population de tortue d'Hermann du site de Mucchiatana



Proportion de modèles par classe d'impact en fonction des tracteurs et outils utilisés



Avant et après le passage du tracteur Chaptrack/Gyrobroyeur



Tortue broyée

Prospectives

Un gyrobroyage dont l'impact sur la Tortue d'Hermann entraîne 69% de mortalité en moyenne (pouvant atteindre plus de 80% en fonction de l'outil utilisé) n'est **pas supportable pour une population de tortue**. Du fait de sa démographie particulièrement lente, cette espèce ne peut tolérer un taux de mortalité élevé sans conséquence irrémédiable pour la population. A titre de comparaison, la Tortue d'Hermann adulte a un taux naturel de mortalité de l'ordre de 5 à 10%. Ce taux est bien en deçà de 69% constatés surtout si l'on considère que ces impacts se cumulent à chaque opération de gyrobroyage. Pour des coupures entretenues de longue date et parfois même dès leur création, la population initiale pourrait être considérée comme éteinte. Cependant, les coupures ne sont pas des systèmes fermés et les aires vitales des tortues atteignent plusieurs hectares. L'effet « puit » de certaines coupures est encore mal quantifié et varie vraisemblablement selon l'environnement.

La DFCI prend d'ores et déjà en compte cette problématique de conservation en effectuant des débroussaillages manuels dans les secteurs les plus sensibles. L'effort doit être concentré sur l'identification des zones les plus sensibles pour les tortues et l'adaptation des moyens et solutions en lien avec le caractère opérationnel des ouvrages DFCI.

Par ailleurs, l'Association des Communes Forestières du Var est à l'origine d'une étude en cours visant à élaborer des itinéraires techniques pour l'entretien des coupures DFCI en fonction de l'exploitation qui en est faite par l'espèce (donc en fonction de la période de l'année, des milieux et de la température).

Enfin, un diagnostic technique relatif aux outils de débroussaillage compatibles avec la conservation de la Tortue d'Hermann a récemment été réalisé et permet d'apporter de possibles solutions à l'étude à ce jour (Gestion des coupures DFCI). Le principal axe de recherche est basé sur l'utilisation d'un petit chenillard radiocommandé dont le rendement est similaire à celui d'un gyrobroyeur mais dont l'impact en est très fortement réduit. Cet outil est par ailleurs 10 fois plus rentable qu'un débroussaillage manuel.

ANNEXE 6 : OBSERVATIONS DE TORTUES D'HERMANN REALISEES SUR LE SITE DE MUCCHIATANA EN 2014

code site	date	commune	observateur	heure	température (°C)	nébulosité	vent	rang tortue	heure renco	heure repris	temps pause	sexe	taille	type activité	classe age	mode décou	distance à l'observateur	n°ind	Ind. déjà ma	trace blessu	Coord X (Lan	Coord Y (Lan	autre					
2014-01	22/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	10h45	11h20	19	19	50-75	50-75	néant	néant	1	11h06	11h10	4	F	175	S	JA	V	0	4	1 vert		1236533,89	6179056,06		
2014-02	22/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	11h26	12h00	19	19	50-75	50-75	néant	néant	1	11h35	11h40	5	M	146	A	JA	V	0	1	1 vert	F	1236543,68	6178838,54		
2014-03	22/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	12h18	12h55	20	20	0-25	0-25	néant	néant	1	12h44	12h48	4	Imm	56	S	J	V	0	3	1 vert		1236807,9	6178725,53	age = 4 ans	
2014-03	22/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	12h18	12h55	20	20	0-25	0-25	néant	néant	2	12h50	12h52	2	Imm	58	S	J	V	0	1	2 vert		1236798,5	6178625,23	age = 4 ans	
2014-04	22/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	13h10	13h48	21	21	0-25	0-25	néant	néant	1	13h11	13h13	2	Imm	61	O	J	V	1	1	1 vert		1236858,19	6179060,95		
2014-04	22/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	13h10	13h48	21	21	0-25	0-25	néant	néant	2	13h15	13h18	3	M	153	S	JA	V	0,5	0,5	2 vert		1236864,17	6179107,45		
2014-04	22/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	13h10	13h48	21	21	0-25	0-25	néant	néant	3	13h23	13h26	3	Imm	67	A	J	V	1	1	3 vert		1236861,45	6179172,16	age = 5/6 ans	
2014-07	25/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	12h24	12h58	24	24	0-25	0-25	néant	néant	1	12h36	12h39	3	F	177	D	JA	V	0	3	1 vert		1236840	6178069,02		
2014-08	25/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	13h06	13h40	24	24	0-25	0-25	néant	néant	1	13h12	13h15	3	F	168	S	JA	V	1	1	1 vert		1236814,63	6177827,15		
2014-08	25/04/2014	Mucchiatana	Valérie BOS	13h06	13h40	24	24	0-25	0-25	néant	néant	2	13h35	13h36	1	M	110	D	J	V	0	1	2 vert	C	1236848,69	6177694,32		
2014-02	23/05/2014	Mucchiatana	Romain FLEU	11:02	11h39			0	0	néant	faible	1	11h13	11h20	7	M	132	O	JA	V	1	1	1 bleu	C	1236583,16	6178971,96	Milieu très fermé, maquis haut	
2014-05	23/05/2014	Mucchiatana	Romain FLEU	09h20	10h06			0	0	néant	néant	11	09h22	09h33	11	F	156	S	JA	V	1	2	1 bleu	?	1236836,98	6178599,86	Traces indéterminées	
2014-05	23/05/2014	Mucchiatana	Romain FLEU	09h20	10h09			0	0	néant	néant	2	09h42	09h50	8	M	140	S	JA	V	2	1,5	2 bleu	C	1236867,49	6178566,66	limite VA	
2014-07	27/05/2014	Mucchiatana	Romain FLEU	09h26	10h04			0	0	néant	néant	1	09h32	09h40	8	M	126	S	JA	V	1	1,5	1 bleu	C?	1236858,18	6178202,67	Traces probables de crocs	
2014-08	27/05/2014	Mucchiatana	Romain FLEU	10h17	10h56			0	0	brise	brise	9	10h20	10h29	9	M	117	J	JA	O	7	9	1 bleu	C	1236826,5	6177842,39		
HP	15/05/2014	Mucchiatana	V BOSC	10h00		20	20	0	0	brise	brise	1	10h00		0	F	183	S	JA	V	1	1	1 rouge		1236866,5	6179197,26		
2014-04	02/06/2014	Venzolasca	Anna-Dea PI	9h02	9h53	19	20	0-25	0-25	néant	néant	1	9h27	9h33	6	M	130	S	A	V	3	4	1 Noir	C	1236597,1	1236597,1		
HP	29/04/2014	Mucchiatana	V BOSC																						1236453,52	6177529,52		
HP	22/05/2014	Mucchiatana	V BOSC +équipe Life																							1236761,59	6179247,5	
HP	22/05/2014	Mucchiatana	V BOSC +équipe Life																							1236543,61	6179059,66	
HP	22/05/2014	Mucchiatana	V BOSC +équipe Life																							1236561,19	6178743,77	
HP	22/05/2014	Mucchiatana	V BOSC +équipe Life																				1 vert			1236561,19	6178743,77	
HP	22/05/2014	Mucchiatana	V BOSC +équipe Life																							1236561,19	6178743,77	
HP	22/05/2014	Mucchiatana	V BOSC +équipe Life																							1236564,53	6178731,32	
HP	22/05/2014	Mucchiatana	V BOSC +équipe Life																							1236875,31	6178559,94	
HP	22/05/2014	Mucchiatana	V BOSC +équipe Life																							1236897,68	6178788,29	
HP	22/05/2014	Mucchiatana	Romain Fleuriu																							1236730,5	6178100,78	
HP	23/05/2014	Mucchiatana	Romain Fleuriu																							1236838,66	6178966,23	
HP	26/05/2014	Mucchiatana	Pinna Anna-dea																							1236930,842	6179295,522	
HP	03/06/2014	Mucchiatana	Pinna Anna-dea																							1236848,633	6178315,929	
HP	12/06/2014	Mucchiatana	Pinna Anna-dea																							1236601,536	6179083,024	
HP	13/06/2014	Mucchiatana	Pinna Anna-dea																							1236670,794	6178468,629	
HP	13/06/2014	Mucchiatana	Pinna Anna-dea																							1236888,798	6178827,770	
HP	13/06/2014	Mucchiatana	Pinna Anna-dea																							1236809,619	6178731,288	

Résumé

La communauté de commune de la Casinca et la DDTM de Haute-Corse ont désiré mettre en place une étude portant sur l'état de la population de la tortue d'Herman sur le site de Mucchiatana, propriété du conservatoire du littoral et site Natura 2000 :

- dans le cadre de l'animation du site Natura 2000 et de la prise en compte de la présence sur site de la Tortue d'Hermann, espèce prioritaire inscrite aux annexes II et IV de la directive habitat Faune-Flore (directive 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992) ;
- afin de réactualiser l'inventaire et la prise en compte de la tortue d'Hermann réalisé en 2000 sur le site de Mucchiatana (Nougarède, 2000) ;
- et dans le cadre du projet d'aménagement du littoral de la Casinca au Nord de Mucchiatana avec la création d'une nouvelle aire de stationnement et l'aménagement de la route d'accès ;

Un protocole de suivi par quadrat (capture/marquage/recapture) a été appliqué sur 12 carrés de 2.5 ha entre avril et juin. Des prospections aléatoires ont également été effectuées. Une cartographie simple des habitats a également été réalisée.

Les résultats montrent que le site de Mucchiatana est un site « prioritaire » à l'échelle insulaire (indice SCORE). On y retrouve une population qui présente l'ensemble des classes d'âges mais comme cela a été constaté en 2000, les densités sont faibles et la proportion d'immatrices est importante en comparaison de celle des adultes.

Le site est aujourd'hui géré dans le cadre de la prévention des incendies. Le présent rapport s'attache à donner les périodes d'intervention, l'outillage et les directives les plus adaptés à la prise en compte de la tortue dans la gestion de cette problématique. Les préconisations données sont en grande partie inspirées du « guide de gestion des populations de tortue d'Hermann et de leurs habitats », documents en cours d'élaboration dans le cadre du Life + Tortue d'Hermann (2010-2014).