

## **ETUDE TH/DFCI**

### **NOTE DE SYNTHÈSE SUR LA TORTUE D'HERMANN**

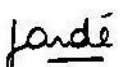




**Individu de Tortue d'Hermann**

M. JARDE, 06/06/2013, Vidauban (83)

# ETUDE TH/DFCI

## NOTE DE SYNTHÈSE SUR LA TORTUE D'HERMANN

Date	Rédactrice	Vérificatrice	Approbatrice
28/01/2014	Marine JARDE	Silke HECKENROTH	Silke HECKENROTH
Visa :			

## Table des matières

---

Préambule .....	4
1. Cycle biologique .....	5
1.1. Cycle saisonnier.....	5
1.2. Cycles journaliers .....	6
2. Caractéristiques du milieu et structures de végétation identifiées comme exploitées par l'espèce .....	8
2.1. Généralités .....	8
2.2. Structures de végétation utilisées pour l'alimentation .....	8
2.3. Structures de végétation utilisées par l'espèce au cours des saisons.....	9
3. Utilisation potentielle des ouvrages DFCI par la Tortue d'Hermann.....	12
4. Conclusion .....	13
Bibliographie.....	14

## Préambule

---

Dans le cadre de l'étude pour la prise en compte de la Tortue d'Hermann lors du débroussaillage réglementaire de défense des forêts contre les incendies, le bureau d'études ECO-MED a réalisé une synthèse des connaissances actuelles sur la biologie de la Tortue d'Hermann afin de pouvoir juger de l'attractivité des coupures DFCI pour l'espèce.

L'objectif de cette synthèse est ainsi de pouvoir identifier les caractéristiques du milieu favorables à l'espèce pour réaliser les différentes phases de son cycle biologique. Ainsi, cette synthèse ne s'attachera pas à représenter l'espèce, son aire de répartition mais plutôt à réaliser un bilan de sa biologie à travers notamment son cycle biologique (saisonnier et horaire), les caractéristiques du milieu et les structures de végétation identifiées comme étant exploitées par l'espèce.

La présente note a été rédigée par Madame Marine JARDE, herpétologue et chef de projets de la présente étude.

# 1. Cycle biologique

---

## 1.1. Cycle saisonnier

La Tortue d'Hermann est une espèce diurne active, en Provence, de mi-mars à mi-novembre. On peut ainsi observer une activité importante de l'espèce à partir de la deuxième semaine de mars lors de journées ensoleillées, activité qui marque alors sa sortie d'hibernation (hibernation dont la durée varie entre 116,2 et 155,4 jours). La Tortue d'Hermann est ainsi active à une température corporelle minimum de 12,3°C (Huot-Daubremont, 1996) et est très active à une température corporelle de 25°C (Meek, 1984, 1988a ; Willemsen 1991). Notons que Meek, 1984 ; Panagiota and Valakos, 1992 ; Carretero *et al.*, (1995) ont démontré que la température du corps dépend plus de la température de l'air que de la température du substrat. Son optimum thermique se situe entre 25 et 30°C (Cherchi, 1956 ; Huot-Daubremont, 1996) et l'amplitude thermique tolérée par l'espèce varie entre -2°C et 44°C (Cherchi, 1956).

Durant la saison d'activité de l'espèce, la Tortue d'Hermann n'est pas toujours active. Certains individus ne sont, en effet, actifs que 67% des jours. Seuls 10 à 30% des individus sont actifs à un moment donné (Hailey, 1988, 1989). En France, en semi-captivité, il a été montré par Huot-Daubremont (1997) que 52% des tortues étaient actives chaque jour entre mars et avril, 94% entre mai et août et 79% entre septembre et octobre.

Cheyland (2001) puis Corti *et al* (2006) ont également démontré que les mâles étaient plus actifs que les femelles pendant les mois de mars-avril puis pendant les mois de juillet à septembre ainsi qu'en automne. Les femelles sont, quant à elles, plus actives en mai et juin, période qui correspond à la maturation des œufs et à la période de ponte.

Ainsi, dès la sortie de l'hibernation, la majeure partie de l'activité est consacrée à la thermorégulation afin de permettre à l'espèce d'atteindre son optimum thermique. Une fois cet optimum atteint, l'espèce va pouvoir se déplacer et donc se consacrer à d'autres activités telles que l'alimentation, la recherche de partenaire et l'accouplement.

Globalement, la plage horaire utilisée par la tortue oscille entre 2 et 3 heures en mars et novembre et jusqu'à 13 heures en juillet-août. Cette différence s'explique par le fait qu'en période de déficit thermique, l'activité est centrée sur les heures les plus chaudes de la journée c'est-à-dire sur le milieu de celle-ci alors qu'en période d'excédent thermique (fin juin à début septembre) elle est bimodale. Néanmoins, cette bimodalité peut s'estomper voire disparaître notamment en milieu forestier où la faible pénétration du soleil limite l'activité de début et de fin de journée (Hailey, Pulford et Stubbs, 1984).

Dès le mois d'avril, on observe les premières manifestations de l'activité sexuelle. Les accouplements ont lieu de mars à octobre, avec une intensité importante en avril-mai, une diminution en juin puis une reprise en juillet pour atteindre un pic en août (Cheyland 1981 ; Swingland & Stubbs, 1985 ; Calzolari & Chelazzi, 1981 ; Willemsen, 1981 ; Huot-Daubremont et Grenot, 1997). Ils ont néanmoins lieu principalement au printemps et en fin d'été. La plus part des pontes sont quant à elles déposées de la mi-mai à la fin-juillet (Cruce and Raducan 1976 ; Cheyland 1981 ; Esteban 1987 ; Hailey and Loumbourdis 1988, 1990 ; Fertard 1992 ; Longepierre et al. 2007b). Néanmoins, les pontes les plus précoces ont été enregistrées dès la mi-mai et les plus tardives début juillet. Une grande partie de la journée des mois de juillet et d'août est consacrée à un repos à l'ombre avec de rares déplacements (souvent pour rejoindre des points d'eau) et un peu d'alimentation.

L'émergence des jeunes intervient de fin août à la première semaine d'octobre après les premières pluies d'orages qui ramollissent le sol et permettent aux jeunes tortues de sortir

de terre. Jusqu'au 15 novembre, la Tortue d'Hermann connaît un dernier pic d'activité, moins important que celui du printemps, puis regagne son site d'hibernation.

Avec la baisse progressive des températures, le métabolisme diminue, la tortue cesse de s'alimenter et entre en hibernation à partir de mi-novembre lorsque les températures deviennent inférieures à 12°C.

Huot-Daubremont (1997) ainsi que Cheylan en semi-liberté (1981) et Stubbs & Swingland en liberté (1985), ont observé des jours d'activité sporadique durant l'hibernation. Ces jours d'activité sont corrélés à des journées chaudes et ensoleillées.

## 1.2. Cycles journaliers

La présente partie prend comme référence la synthèse réalisée par Cheylan en 1999 dans la monographie *Testudo hermanni* réalisée pour le « Handbuch der Reptilien und Amphibiens Europas ». Elle prend notamment référence des travaux réalisés par Cheylan (1981) et Huot-Daubremont (1997).

L'activité journalière de la Tortue d'Hermann débute par la sortie des gîtes ou caches nocturnes aux premières heures de lever du soleil, dès que le sol commence à être ensoleillé (soit de 1 à 2 heures après le lever du soleil). Il en est de même pour la fin de l'activité journalière qui se termine dès que le sol n'est plus ensoleillé soit 2 heures avant le coucher du soleil environ. L'activité journalière peut se prolonger plus tard en période d'excédent thermique grâce aux températures ambiantes élevées. On rencontre ainsi des individus en activité jusqu'à la tombée de la nuit aux mois de juin, de juillet et d'août.

L'activité débute ainsi à partir de la deuxième moitié de mars pour environ 60 à 75% d'individus. Cette période post hivernale s'étend de mars à avril et est consacrée à la thermorégulation (thermorégulation qui occupe 70% du temps passé hors abri). Durant cette période, l'activité est centrée sur les heures les plus chaudes de la journée (entre 7 et 15h temps universel).

En avril, l'activité s'intensifie. Elle peut néanmoins être interrompue par les pluies de printemps. A cette période, le rythme circadien est unimodal avec un pic d'activité observable entre 9h et 14h (temps universel) pendant la phase croissante de la température. C'est également à cette période qu'on peut observer les premiers comportements de l'activité sexuelle.

La période printanière démarre au mois de mai. Elle est caractérisée par une période d'activité régulière. En effet, à cette période, les intempéries du mois d'avril sont terminées et on observe un allongement des durées d'éclairement. Ainsi, la durée d'activité est maximale durant ce mois de mai. Le rythme circadien conserve néanmoins un profil unimodal à l'instar des mois précédents. Le pic d'activité est observé vers 8-9h. En juin, avec l'augmentation des températures, l'activité atteint un maximum en milieu de matinée (9h) mais diminue très fortement en début d'après-midi. Ainsi, les deux premières heures de la journée sont consacrées à la thermorégulation puis dès midi on observe une nette réduction de l'activité puisque seuls quelques individus restent actifs en fin d'après-midi jusqu'environ 17h, heure à laquelle l'ensoleillement du sol disparaît. L'activité reste importante jusqu'au début juillet, bien que surtout matinale.

S'en suit ainsi la période estivale dès le mois de juillet et ce, jusqu'à la fin du mois d'août. On note durant cette période une baisse importante de l'activité de la Tortue d'Hermann. Le temps d'insolation est extrêmement réduit au profit d'une activité de somnolence à l'ombre de la végétation. Cette période d'estivation correspond à des jours d'inactivité et de somnolence due à des journées chaudes. Les durées de présence hors abri sont à peu près

équivalentes à la période précédente (12 à 13h) mais près de moitié moins utilisées par les tortues. Notons également que les abris utilisés ne sont plus les abris hivernaux mais plutôt de simples caches dans la végétation.

Durant cette période, le rythme d'activité devient bimodal. On observe ainsi un pic d'activité en matinée entre 7 et 10 h et un deuxième pic d'activité dans l'après-midi vers 16h. Dès la fin juillet, l'activité se concentre encore plus sur la matinée. Ainsi, seuls 10 à 25% des individus restent en dehors des caches passés 11 heures. Au mois d'août, on observe un pic d'activité dès les premiers rayons du soleil. Le reste de la journée est consacré, à l'instar du mois de juillet, à une activité de somnolence qui peut être interrompue par quelques déplacements et quelques prises alimentaires. Peu d'individus sont par contre observables en fin d'après-midi.

La ponte qui a lieu de mi-mai à début juillet démarre soit le matin soit à la fin de la journée (Swingland and Stubbs, 1985a ; Fertard 1992). Elle peut durer de 40 minutes à 6 heures. Les femelles peuvent stopper la nidification avant la ponte quand il commence à faire trop chaud le matin (Willemsen com. Pers.). En effet, les femelles qui commencent à pondre le matin ont un risque de surchauffe et donc de mort. La ponte en fin de journée peut durer longtemps après le coucher du soleil (Fertard, 1992).

Dès septembre, on observe une forte polarité sur les heures chaudes de la matinée (de 8 à 12h – 12h correspondant à un retrait quasi-général). L'activité redevient unimodale et est donc centrée sur le milieu de la journée. L'essentiel de l'activité se réalise, comme en mars-avril, durant la fin de la phase ascendante des températures, vers 22°C dans ce cas (températures ambiantes).

En octobre, l'activité chute brutalement malgré de fréquentes périodes de chaleur. Seuls 20 à 25% des individus sont actifs simultanément durant ce mois.

Cette période est caractérisée par un pic d'émergence des pontes principalement dû aux premières pluies d'automne.

En novembre, les sorties prennent un caractère épisodique, le pic d'activité se situe vers 11h, à des températures ambiantes d'environ 13°C.

Précisons également qu'en ce qui concerne les jeunes individus, leur activité est beaucoup plus faible que celle des adultes (Cruce et Raduran 1975, Cheylan 1981, Hailey *et al*, 1984). Ils ont, en effet, besoin d'un temps d'insolation plus faible et sont rarement observés en plein soleil. Ainsi leur période d'activité journalière est plus courte que celle des adultes.

## 2. Caractéristiques du milieu et structures de végétation identifiées comme exploitées par l'espèce

---

### 2.1. Généralités

La majeure partie des populations de Tortue d'Hermann varoises est présente sur des sols alluvionnaires cristallins bien que quelques populations soient également rencontrées sur sols calcaires. Ainsi, les zones qui caractérisent le mieux son habitat sont des zones plus ou moins boisées, avec pour espèces caractéristiques le Chêne vert (*Quercus ilex*) sur substrat calcaire et le Chêne-liège (*Quercus suber*) sur substrat cristallin. On peut également la trouver dans les pinèdes claires à Pin parasol (*Pinus pinea*) ou à Pin maritime (*Pinus pinaster*) dans le Massif des Maures. On la rencontre également dans les zones de maquis ou garrigues hauts et bas caractérisées par la présence de Bruyère arborescente (*Erica arborea*), de Lavande à toupets (*Lavendula stoechas*), de Filaire et de Cistes (Ciste cotonneux, Ciste de Montpellier, etc...) ainsi que dans les zones de pelouses peu arborées.

La Tortue d'Hermann est également présente dans les milieux agricoles à condition qu'ils ne soient pas trop mécanisés tels que les oliveraies où dans les milieux post-culturels tels que les friches où les vergers à couverture arbustive et herbacée importante. Elle évite par contre les vignes entretenues, les zones marécageuses, les collines rocheuses à pentes abruptes et les milieux très ouverts à sol nu. Elle est également peu présente dans les forêts très denses notamment si elles sont situées en versant nord ainsi que dans les zones de maquis dense.

En été, on la trouve dans les ripisylves qui lui apportent fraîcheur et ressources alimentaires.

L'utilisation des habitats par la Tortue d'Hermann varie au cours de son cycle biologique.

### 2.2. Structures de végétation utilisées pour l'alimentation

Le plus gros du travail sur l'alimentation de la Tortue d'Hermann a été regroupé dans la monographie de la Tortue d'Hermann pour le « *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas* » réalisé en 1999 par Cheylan. Cette monographie s'appuie notamment sur les travaux de Cheylan (1981), Stubbs *et al.* (1981 et 1985), Meek (1989), Calzolari et Cheylan (1991), Huot-Daubremont (1996) et Nougarede (1998).

D'une manière générale, les choix alimentaires se portent surtout sur les plantes annuelles ou vivaces de la strate herbacée ; et notamment les Astéracées, les Fabacées et dans une moindre mesure les Poacées et les Ranunculacées. L'espèce pouvant également consommer les parties vertes des ligneux.

Parmi les végétaux rentrant dans le régime alimentaire de l'espèce, 132 espèces de plantes vasculaires minimum ont été listées appartenant à 46 familles distinctes. L'espèce apprécie néanmoins plus particulièrement les familles suivantes (dans l'ordre décroissant) : Astéracées, Fabacées, Aracées, Campanulacées, Convolvulacées, Rubiacées. Parmi ces familles, 9 espèces totalisent 62% des prises alimentaires : *Arum vulgare*, *Arum italicum*, *Clemmatis flammula*, *Convolvulus cantabrica*, *Jasione montana*, *Leontodon tuberosum*, *Urospermum daleschampii*, *Rubia peregrina* et *Vicia cracca*.

Concernant les lianes et les plantes vivaces à feuillage coriace ou épineux, elles sont moins recherchées. Certaines espèces sont néanmoins appréciées mais seulement à certaines périodes de l'année (quand la strate herbacée a disparu) : *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* ou *Asparagus acutifolius*. A l'instar, les feuilles des arbres et arbustes à feuillage résistant



(*Quercus ilex et suber*, *Olea europaea*, *Phillyrea angustifolia et media*, *Rhamnus alaternus*) ne sont consommées que lorsque les disponibilités alimentaires sont rares.

Par contre, de nombreuses espèces abondantes dans les milieux de type garrigue ou maquis sont totalement rejetées par l'espèce, c'est le cas notamment de toutes les espèces d'Euphorbiacées, des espèces du genre *Cistus* (Cistacées), des Bruyères (Ericacées), des plantes aromatiques ou odorantes de la famille des Lamiacées telles que *Thymus vulgaris*, *Lavandula sp*, *Rosmarinus officinalis*, *Satureja montana*, ou de la famille des astéracées comme *Helichrysum sp* ou *Inula viscosa* alors que certaines plantes réputées pour leur forte toxicité sont en revanche très appréciées comme *Tamus communis* et la plupart des espèces appartenant au genre *Arum*.

Enfin, concernant les fleurs, elles représentent 34,4 % des prises alimentaires de l'espèce.

Ainsi globalement, d'après les préférences alimentaires de l'espèce, les milieux défavorables à son alimentation sont : les zones de maquis ou cistaies homogènes, ainsi que les pinèdes denses (notamment Pin d'Alep et forêt d'ubac).

## **2.3. Structures de végétation utilisées par l'espèce au cours des saisons**

### **2.3.1. Printemps**

Au printemps, les milieux favorables présentent une strate herbacée importante permettant l'alimentation de l'espèce. Ainsi, au printemps, les animaux consomment des plantes annuelles strictement printanières (*Urospermum daleschampii*, *Vicia sp*, *Jasione montana*).

D'après les études menées par Nougarede (1998) en Corse, au début du printemps (mars-avril), ce sont les écotones qui sont préférentiellement utilisés par les tortues et notamment les interfaces ronciers/pelouses et boisements/cistes. Cette utilisation préférentielle des écotones à cette période est expliquée par le fait que ces zones représentent des zones propices à la thermorégulation tout en permettant un repli rapide vers les zones plus protégées pour passer la nuit, les températures étant encore basses à cette période.

En mai-juin par contre, l'utilisation des habitats n'est plus la même puisque Nougarede (1998) a montré qu'on avait une dispersion générale des individus vers les zones de pelouses. Celles-ci sont utilisées par l'espèce pour son alimentation mais également pour la ponte. Les individus n'ont plus besoin de repli vers des zones très protégées puisque les températures la nuit restent élevées. Les individus trouvent donc refuge sous des buissons. Ainsi, globalement, tous les milieux sont utilisés pendant cette période, hormis les zones humides.

### **2.3.2. Eté**

La Tortue d'Hermann utilise des milieux différents en été qu'au printemps. En effet, en été les rayonnements solaires sont particulièrement importantes et les températures particulièrement chaudes. De plus, la végétation herbacée a totalement disparu dans les zones ouvertes. De ce fait, l'espèce exploite alors les cours d'eau, les ripisylves, les forêts denses voire les zones de maquis haut. Dans ces zones boisées, elles trouvent quelques plantes rentrant dans son alimentation telles que des pousses vertes de Garance, *Rubia peregrina* et les petites pelouses sèches où elles se nourrissent de *Clemmatis flammula* (Cheylan, 1999). La présence de végétation de type mousses, garance ou plantes encore vertes est ainsi un bon indicateur de l'utilisation des pinèdes par l'espèce. Il semblerait

néanmoins que la Tortue n'utilise pas les milieux très sombres : forêts denses ou les fonds de vallon très escarpés à maquis haut.

Nougarède (1998) a également montré en Corse que les zones humides semblaient relativement bien occupées. Il semble, en effet, qu'elles permettent à la tortue de bénéficier de zones plus fraîches où des zones d'alimentation sont encore disponibles pour l'espèce. En effet, en été, ces zones humides abritent encore souvent des végétaux verts de type *Urospermum daleschampii*, *Leontodon tuberosum*, *Rumex acetosella* appréciés par l'espèce. Par contre, en été, les pelouses sèches ne sont pas utilisées de même que les étendues de cistes qui n'offrent plus de protection efficace pour les individus.

Livoreil (2006) a également montré qu'en été la Tortue d'Hermann affectionne la fraîcheur des micro-habitats des versants nord.

Le bon indicateur de fréquentation des milieux d'été est donc essentiellement la présence de cachettes fraîches notamment de par la présence d'une couche épaisse de litière de feuilles de chênes ou d'aiguilles de pins et de végétaux encore verts.

### 2.3.3. Automne

D'après les observations réalisées par Nougarède en Corse (1998), à l'approche des grands froids, les individus continuent à exploiter préférentiellement l'interface boisement/pelouse et les cistaies qui offrent le meilleur compromis entre les exigences diurnes de thermorégulation et la disponibilité d'abris nocturnes procurant une protection efficace. C'est donc au début de l'hiver que les lisières pelouses/bois sont le plus utilisées par l'espèce.

Les milieux utilisés par l'espèce doivent également présenter une strate herbacée importante. En effet, la Tortue profite des plantes automnales favorisées par la reprise de la strate herbacée (*Leontodon tuberosum*, *Arum pictum*) et de la fructification de la plupart des arbres (*Pyrus*, *Arbutus*, *Prunus*...).

De plus, les champignons sont particulièrement appréciés par l'espèce dans les Maures en automne (Cheylan, 1999).

### 2.3.4. Hiver

Les sites utilisés par la Tortue d'Hermann pour hiberner sont des sites bien drainés, généralement arborés et offrant des conditions thermiques et hygrométriques favorables à l'hibernation. Ainsi, elle évite notamment les zones d'écoulement.

La tortue ne creuse pas de terriers pour s'abriter, aussi elle crée de petites dépressions dans la litière à l'aide de ses pattes arrières et des mouvements de sa carapace, au pied d'arbres ou de buissons (Longepierre, 1996). D'après les observations de Huot-Daubremont (1997), les tortues hibernent, en semi-captivité, à une profondeur de 6,9 +/- 2,5 cm. D'après l'étude de Couturier et Cheylan dans la Plaine des Maures en 2012 (Etude dans le cadre du Plan National d'Actions en faveur de l'espèce), la Tortue d'Hermann évite totalement les vignes, prairies et friches pour hiberner. Globalement elle hiberne (notamment sur les sites à maquis) à couvert, généralement sous un buisson, et exceptionnellement dans une zone nue ou seulement couverte d'herbes. Cette étude permet également d'observer que le dessus de la carapace se situe en moyenne entre 2 et 3 cm de la surface du sol sur les sites à maquis et à 4 cm sur les sites forestiers. Dans de nombreux cas, l'enfouissement ne se fait pas au-delà de la litière superficielle du sol.

L'étude a également montré que parmi les essences les plus utilisées pour l'hibernation, on peut noter comme espèces principales sur les sites de maquis, les cistes, les chênes, filaires et bruyères avec une large dominance de cette dernière ainsi que les pins et les chênes sur les sites forestiers.

En Corse, on observe une prédilection pour les milieux boisés souvent accompagnés d'un sous bois épais (Nougarède, 1998).

La SOPTOM a mené une étude en 2006 sur la gestion des sites incendiés et a montré que les tortues choisissent pour hiberner les versants orientés sud à couverture relativement faible (Livoreil). Par contre, il a été montré que les tortues n'hibernaient pas en fond de vallon. Ce qui rejoint les observations déjà réalisées assurant que les tortues choisissaient des zones bien drainées pour hiberner.

### **2.3.5. Pontes**

La Tortue d'Hermann pond essentiellement dans des milieux ouverts, sans ombre, bien exposés en terrain meuble mais pas instable. Citons parmi les habitats favorables à la ponte : restanques, oliveraies et zones pâturées.

Les cistaies constituent un milieu défavorable à la nidification. Il en est de même pour les pelouses humides.

Le dépôt des pontes (qui se réalise généralement en deux ou trois fois, Cheylan, 1981) conduit les femelles à séjourner épisodiquement ou de façon permanente dans les pelouses en période vernale. Compte tenu des conditions météorologiques favorables, les femelles présentes sur les aires de ponte ne se replient pas forcément dans les formations ligneuses en milieu de journée ou le soir, mais s'abritent le plus souvent dans les massifs ponctuels de cistes présents. Ainsi, il a pu être observé une concentration des pontes près des lisières et des massifs de cistes.

En milieu forestier, les femelles sont obligées parfois de se déplacer beaucoup pour trouver des milieux ouverts et bien exposés favorables à la ponte.

Les travaux menés en Corse et en Espagne indiquent que les jeunes Tortues d'Hermann vivent à proximité des lieux de ponte durant les premières années de leur vie.

Swingland *et al.* (1986) ont évoqué le fait que contrairement aux nouveau-nés qui restent sur les lieux de naissance, les sub-adultes parcourent de longues distances sans suivre aucun schéma cohérent de déplacement.

### 3. Utilisation potentielle des ouvrages DFCI par la Tortue d'Hermann

---

Au regard des connaissances actuelles sur la biologie de la Tortue d'Hermann et sur les caractéristiques du milieu et les structures de végétation identifiées comme étant exploitées par l'espèce, l'utilisation potentielle des ouvrages DFCI par la Tortue d'Hermann peut être définis de plusieurs sortes :

- Utilisation des ouvrages comme zones d'alimentation : le débroussaillage des coupures (quelque soit le type de débroussaillage et le type d'entretien), crée des zones ouvertes plus ou moins favorables à l'alimentation de la Tortue d'Hermann à un instant t. En effet, l'ouverture des milieux et la création de zones herbacées, et plus particulièrement dans des milieux où celles-ci sont rares (Massif des Maures) sont favorables à la Tortue d'Hermann qui ne va pas hésiter à les utiliser pour peu qu'elles soient dans son domaine vital. Cette attractivité est ainsi à relativiser avec la diversité des milieux présents autour de la coupure et l'âge de la coupure. Une coupure dont le débroussaillage est âgé (>4 ans) aura tendance à être embroussaillée et sera ainsi moins favorable à l'alimentation de l'espèce. Celle-ci sera par contre particulièrement attractive dans le cas d'un débroussaillage sélectif alvéolaire qui permet de garantir des caches et des zones de protection aux individus présents (à condition que le dernier débroussaillage de la coupure ne soit pas trop ancien et donc que le milieu ne se soit pas trop refermé).
- Utilisation des ouvrages comme zones de ponte : à l'instar des zones d'alimentation pour la tortue, le débroussaillage ouvre des zones qui sont potentiellement attractives pour la ponte de la Tortue d'Hermann. Celle-ci cherche, en effet, des milieux ouverts et bien exposés. Le travail du sol lors du débroussaillage mécanique permet également de rendre celui-ci plus meuble ce qui est particulièrement favorable à la ponte de l'espèce. Ainsi, la Tortue d'Hermann peut utiliser les coupures comme zones de pontes, en particulier quand les alentours n'offrent que peu de milieux ouverts. Ainsi, dans les zones où les milieux ouverts sont peu présents, l'attractivité des coupures va être plus importante et les tortues vont y concentrer leurs pontes alors que dans des zones où les milieux ouverts sont nombreux, l'attractivité sera moins importante puisque la coupure ne sera pas vitale pour la ponte de l'espèce.
- Utilisation des ouvrages comme zones d'hibernation : le débroussaillage sélectif alvéolaire peut être favorable à la Tortue d'Hermann, notamment pour son hibernation. En effet, celui-ci maintient des abris au sein des zones débroussaillées (buissons) qui peuvent être utilisés par l'espèce en hibernation. Néanmoins, cette utilisation est à relativiser en fonction du degré d'ancienneté de débroussaillage de la coupure. En effet, plus la coupure sera jeune et plus celle-ci sera à découvert et donc moins d'individus seront attirés en hiver. Par contre, au plus celle-ci sera âgée, au plus la végétation aura repoussé et au plus les abris seront protégés ce qui renforcera son attractivité. Cette attractivité sera également dépendante du type de milieux présents autour. En effet, si autour de la coupure de nombreux milieux sont favorables à l'hibernation de l'espèce, la coupure sera moins attractive.

## 4. Conclusion

---

Les connaissances sur la Tortue d'Hermann sont particulièrement bien développées même si celles sur les jeunes individus sont beaucoup moins précises. En effet, dans le cadre de cette étude, la question du déplacement des jeunes individus reste en suspens. Les individus juvéniles restant près du site de ponte dans les premières années de leur vie, et la difficulté à caractériser les zones de ponte ne permettent pas, à l'heure actuelle, de pouvoir éviter une destruction de ces jeunes individus lors du débroussaillage. Sachant l'importance de la reproduction de l'espèce pour sa survie, cette question reste problématique d'autant plus que les coupures DFCI peuvent être particulièrement attractives pour la ponte notamment au sein de milieux assez boisés où les zones ouvertes ne sont pas nombreuses. Dans ce type de cas, il est fort à parier que la coupure DFCI peut être une zone de concentration des pontes ce qui rend son débroussaillage particulièrement compliqué étant donné le fait que les jeunes individus y restent durant les premières années de leur vie. La destruction des jeunes y est donc systématique surtout dès lors qu'on utilise le débroussaillage mécanique (risque de broyage et d'écrasement).

En ce qui concerne par contre l'attractivité des coupures pour l'alimentation ou l'hibernation de la Tortue d'Hermann, c'est beaucoup plus simple à prendre en compte dans le cadre du débroussaillage des coupures DFCI en se basant sur l'activité saisonnière de l'espèce en fonction des milieux présents. En effet, il paraît évident d'éviter de débroussailler les milieux ouverts ou semi-ouverts au printemps, quand les tortues les utilisent. Par contre, à cette période, il pourrait être envisagé de débroussailler les milieux fermés qui ne sont pas utilisés par l'espèce avant l'été ou l'hiver. Ainsi, en débroussaillant les coupures à la période où elles ne sont pas favorables à la tortue, on réduirait considérablement l'impact de celui-ci sur l'espèce.

Concernant par contre l'activité journalière, une problématique se pose, celle de la diversité des milieux présents. En effet, une coupure va présenter une mosaïque de milieux qui va pouvoir être utilisée par la tortue au cours de la totalité de la journée. Par exemple, en avril, le pic d'activité de l'espèce se situe entre 9h et 14h et on pourrait alors penser qu'un débroussaillage après 14h permettrait d'éviter un maximum d'individus ; cela dit, si la coupure présente des milieux ouverts ou semi-ouverts avec des abris, les individus ne vont pas forcément aller s'abriter en dehors de la coupure mais au sein de celle-ci (si les abris sont suffisants). Du coup, les individus ne seront peut être plus en activité mais toujours dans la coupure donc potentiellement détruits par le débroussaillage. En été se pose la même problématique puisqu'il est vrai que le pic d'activité de l'espèce se situe en début de matinée et qu'il décroît fortement en début d'après-midi. Or si la coupure est favorable en été, c'est que la végétation y est assez dense et peut donc protéger l'espèce tout au long de la journée. Aussi, même si l'espèce n'est plus active l'après-midi, elle pourra toujours être présente dans la coupure à l'abri sous un buisson ou dans la litière et sera alors impactée par le débroussaillage. Cette prise en compte de l'activité journalière pourra donc être possible en fonction de la présence ou de l'absence d'abris au sein de la coupure et notamment en fonction de la structure des buissons et donc de leur capacité à protéger l'espèce. Si aucun abri n'est présent et que la tortue a besoin à une période de se protéger (de la baisse des températures au début du printemps ou de la hausse des températures en été), elle utilisera la coupure pendant sa période journalière d'activité mais n'y restera pas pendant sa période d'inactivité journalière puisqu'elle n'y trouvera pas d'abris. A l'inverse, si elle y trouve des abris, elle pourra utiliser la coupure tout au long de l'année.

Ainsi, l'activité journalière pourra être utilisée dans les milieux ne présentant pas une trop grande diversité d'habitats. On pourra par exemple préconiser un débroussaillage en dehors des heures où l'espèce à son pic d'activité. Ce détail sera présenté dans la synthèse des risques des pratiques DFCI sur la Tortue d'Hermann qui hiérarchise les risques sur l'espèce en fonction du matériel utilisé, de la période d'intervention journalière et saisonnière. (Réf : 1401-EM-1685-NT-DFCI-Risques-83-1A).

## Bibliographie

---

- BERTOLERO A., 2000 – Tortuga mediterranea – *Testudo hermanni* Gmelin, 1789, Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Espanoles.
- BERTOLERO A., 2002 – Biología de la Tortuga Mediterranea *Testudo Hermannii* Aplicada a Su Conservación. Universidad de Barcelona.
- BERTOLERO A., NOUGAREDE J-P. et CHEYLAN M., 2007 – Female reproductive phenology in a population of Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* in Corsica, Herpetological journal, 17 : 00-00.
- BERTOLERO A., CHEYLAN M., LIVOREIL B., HAILEY H. & WILLEMSEM (2011) – *Testudo hermanni* Gmelin, 1789. *Hermann's tortoise*. In : Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises. Rhodin A.G.J. et al. (Eds.). Chelonian Research Monographs. 20 p.
- CALZOLAI R. & CHELAZZI G., 1991 – Habitat use in a central Italy population of *Testudo Hermannii* Gmelin (Reptilia Testudinidae). Ethology Ecology and Evolution, 3, 153-166.
- CHEYLAN M., 1981 – Biologie et écologie de la Tortue d'Hermann. Mém. Trav. E.P.H.E., n°13, Montpellier, 404 p.
- CHEYLAN M., 2000 – Monographie *Testudo hermanni* pour « Handbuch der Reptilien und Amphibians Europas », Vol. 3 (2) : Schildkröten.
- CHEYLAN M., CORTI C., CARPANETO G. M., MAZZOTTI S., & ZUFFI M. A. L., (2011) - *Testudo hermanni* GMELIN, 1789. Pp. 190-201. In C. Corti, M. Capula, L. Luiselli, E. Razzetti, and R. Sindaco (Eds.), Fauna D'italia, Vol. XIV, Reptilia. Edizioni Calderini de Il Sole 24 Ore, Milano, Italy.
- DREAL PACA (CHEYLAN M., LIVOREIL B., CATARD A. et BOSCH V.), 2009 – Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*) 2009-2014, 137 p.
- FELIX J., CAPALLERES X., BUDO J. & FARRE M., 1989 – Estructura de una población de tortuga mediterranea (*Testudo hermanni robertmertensi*, Wermuth), antes y después de un incendio forestal. Treb. Soc. Cat. Ictio. Herp., 2: 210-223.
- GRAZIANI L., 1991. Contribution à l'étude du phénomène de ponte chez la Tortue d'Hermann. Suivi d'une centaine de Tortues d'Hermann femelles durant la saison de ponte. UER, Poitiers.
- HAILEY A., PULFORD. E. et STUBBS D., 1984 - Summer activity patterns of *Testudo hermanni* Gmelin, in Greece and France. Amphibia-Reptilia 5 : 69-78.
- HUOT-DAUBREMONT, C. (1996) : Contribution à l'étude écophysiological de différents aspects du cycle annuel de la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*) dans le massif des Maures (Var). Thèse doctorat, Tours, S. 180.
- HUOT-DAUBREMONT C. & GRENOT C., 1997 – Rythmes d'activité de la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*) dans le massif des Maures (Var). Rev. Ecol. (Terre et Vie), 52, 331-344.
- LECQ S., 2008 – Influence de la qualité et des modifications de l'habitat sur les déplacements, la thermorégulation et la condition corporelle de *Testudo hermanni*. Rapport de stage de M2, 37 p.
- LIVOREIL B., 2006 – How will we preserve Hermann's tortoises if our scrubland turns into a steppe ? Chelonii 4, Mai 2006. Soptom editions, Gonfaron, pp. 270-272.
- LONGPIERRE S., 1996 – Contribution à l'étude du régime alimentaire et de la digestion chez la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*) en milieu semi-naturel dans le massif des Maures. Mémoire de DEA, Université Lyon I. 27 p.
- LONGPIERRE S., HAILEY A. et GRENOT C., 2001 – Home range area in the tortoise *Testudo hermanni* in relation to habitat complexity: implications for conservation of biodiversity. Biodiversity and Conservation 10 : 1131-1140.
- LUISELLI L et al, 2009 – Autumnal home range in radio-tracked tortoises (*Testudo hermanni*) from a semi-arid Mediterranean environment. La Terre et la Vie-Revue d'Ecologie 64(1):73-78.

- MAZZOTTI S., VALINNI C. – Seasonal activity and thermal relations of *Testudo hermanni* Gmelin in bare patches of the Bosco della Mesola (Po Delta, Northern Italy). Atti del 1 Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Torino, 1996).
- NOUGARÈDE (1998) : Principaux traits d'histoire naturelle d'une population de tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) dans le sud de la Corse. Diplôme de l' Ecole Pratique des Hautes Etudes, Montpellier. 344 S + annexes.
- STUBBS D. & SWINGLAND I. 1985 – The ecology of a mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*) : reproduction. Can. J. Zool., 205 : 595-610.
- STUBBS D., SWINGLAND I., HAILEY A. & PULFORD E., 1985 – The ecology of a mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*) : the effects of a catastrophe on population structure and density. Biological conservation, 31 : 125-152.
- SWINGLAND I. & STUBBS D., 1985 – The ecology of a mediterranean Tortoise (*Testudo hermanni*): reproduction. J. Zool. London, Ser. A, 205 : 595-610.