



Plan national d'actions

En faveur de la Tortue d'Hermann

Testudo hermanni hermanni

2018-2027

Projets agricoles et Tortue d'Hermann Guide de prise en compte de l'espèce



V. 11/09/2025



Plan national d'actions

En faveur de la Tortue d'Hermann

2018-2027

Projets agricoles et Tortue d'Hermann

Guide de prise en compte de l'espèce

Document réalisé par :



Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA)

Financé par :



Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL PACA)

Coordination/Rédaction : Joseph CELSE – CEN PACA / Chef de projet référent Tortue d'Hermann et Agroécologie / Animateur du PNA Tortue d'Hermann

Contributions/Rédaction :

Joseph CELSE – CEN PACA / Chef de projet référent Tortue d'Hermann et Agroécologie / Animateur du PNA Tortue d'Hermann
Gwenola BIAU – CEN PACA / Chargée de mission

Jean-Marie BALLOUARD – SOPTOM / Coordinateur scientifique

Sébastien CARON – SOPTOM / Directeur

Antoine CATARD – RASCAS BIODIV / Membre du conseil scientifique de la RNN de la Plaine des Maures

Dominique GUICHETEAU – Département du Var / Responsable scientifique des Espaces Naturels Sensibles au Département du Var, membre du conseil scientifique de la RNN de la Plaine des Maures

Date de réalisation : 11 septembre 2025

Crédits photographiques :

1^{ère} de couverture : Vignes et habitat naturel de la Tortue d'Hermann © J. CELSE

Pour le reste des illustrations, l'auteur est mentionné dans la légende

Illustration logo Tortue : ©ARPE/Philippe DOMENGE – Life+ Tortue d'Hermann

Citation recommandée :

Celse J., Biau G., Ballouard J.M., Caron S., Catard A. et Guicheteau D., 2025. Projets agricoles et Tortue d'Hermann. Guide de prise en compte de l'espèce. Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Le Cannet-des-Maures. 75 p.

Logos partenaires contributeurs :





Sommaire

Préambule	6
1. Contexte et objectif	7
1.1. Eléments de biologie et écologie : traits de vie et cycle annuel	7
1.2. Statut de menace et protection réglementaire	9
1.2.1. Statut UICN et régression des habitats	9
1.2.2. Protection réglementaire de l'espèce et ses habitats	11
1.3. Carte de sensibilité Tortue d'Hermann	12
1.4. Vers une meilleure prise en compte de l'espèce	14
1.5. Objectif.....	14
2. Diagnostic Tortue d'Hermann	15
2.1. Objectif du diagnostic.....	15
2.2. L'état initial	16
2.2.1. Evaluation de la présence de l'espèce	16
2.2.2. Evaluation de la structure démographique de la population	17
2.2.3. Evaluation de la qualité des habitats et de leur dynamique	17
2.2.4. Connectivité et fonctionnalité du site.....	19
2.3. Les différents types de diagnostics	20
2.3.1. Diagnostics et zonages de sensibilité.....	20
2.3.2. Diagnostic approfondi	21
2.3.3. Diagnostic succinct.....	23
2.3.4. Synthèse comparative des pressions de prospection par type de diagnostic.....	25
2.4. Conditions de réalisation et validité du diagnostic.....	26
2.4.1. Conditions de période, horaires et températures	26
2.4.2. Condition de non-réalisabilité et/ou validité du diagnostic	26
2.4.3. Garantir la pérennité des prescriptions	27
2.4.4. Un diagnostic conclusif	27
2.5. Coût du diagnostic et des itinéraires techniques.....	28
2.5.1. Phasage du diagnostic.....	28
2.5.2. Itinéraires techniques et bénéfices de l'agroécologie	31
2.6. Autorisations de capture	33



2.7. Enjeux écologiques non ciblés par le diagnostic	33
3. Itinéraires techniques agricoles.....	34
3.1. Utilisations et limites	34
3.2. Liens entre agriculture, milieux naturels et Tortue d'Hermann	34
3.2.1. De la parcelle cultivée au maillage.....	34
3.2.2. Agriculture et pratiques agricoles.....	35
3.2.3. Milieux agricoles, milieux naturels et Tortue d'Hermann	37
3.2.4. Habitats et perturbations/interventions nécessaires.....	39
3.3. Un schéma cultural favorisant la coexistence de la Tortue d'Hermann et de la vigne.....	41
3.3.1. Schéma cultural et gestion des habitats, corridors et lisières	41
3.3.2. Appui de l'agroécologie	48
3.3.3. Appui des cépages résistants à expérimenter	52
3.4. Pesticides non autorisés en agriculture biologique à proscrire.....	53
3.5. Clôtures contre les sangliers	55
3.5.1. Clôtures électriques	55
3.5.2. Grillages.....	55
3.6. Coupures agricoles	56
4. Evaluation de l'impact global du projet sur l'espèce et ses habitats.....	58
4.1. Principe d'évaluation.....	58
4.2. Objets de l'analyse	58
4.3. Effets cumulés	59
5. Procédures de mises et remises en culture et mesures associées	59
5.1. Mesures pour préserver les habitats et leurs fonctionnalités.....	59
5.1.1. Zones de sensibilités majeure et notable	59
5.1.2. Zones de sensibilité faible à modérée	60
5.1.3. Zones de sensibilité très faible.....	61
5.2. Mesures pour éviter la destruction d'individus.....	61
5.2.1. Travaux échelonnés sur deux hivers consécutifs.....	61



5.2.2. Plan de sauvetage pendant les travaux	62
5.3. Défrichements, friches et jachères.....	65
5.3.1. Bois et forêts soumis à autorisations de défrichement.....	65
5.3.2. Friches culturales	65
5.3.3. Jachères.....	68
5.4. Synthèse des mesures de mise/remise en culture	71
Bibliographie.....	73



Préambule

La Tortue d'Hermann est l'un des reptiles les plus menacés à l'échelle européenne mais aussi mondiale. En France, où elle est la seule tortue terrestre indigène, elle ne subsiste plus qu'en Corse et, en effectifs plus réduits, dans le Var. L'espèce est en déclin sur la quasi-totalité de son aire de répartition européenne et est classée, selon les critères de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), « Quasi-menacée » dans le monde, « Vulnérable » en France (UICN Comité français *et al.*, 2015) et « En Danger » dans le Var (Marchand *et al.*, 2017). La vulnérabilité de l'espèce est étroitement liée à son caractère longévif (maturité tardive et faible taux de recrutement des juvéniles) et la capacité de déplacement limitée des individus. Les préjudices infligés au niveau individuel (en particulier sur les adultes) impacteront directement la population.

En raison de ce statut de conservation défavorable, la Tortue d'Hermann et ses habitats sont tous deux protégés sur le territoire national par l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 modifié par l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. Malgré ce statut de protection, le déclin de l'espèce est toujours en cours. Dans le cadre des rapportages de la directive Habitats-Faune-Flore (directive de l'Union européenne 92/43/CEE) menés depuis les années 2000 (2006, 2012, 2018), les tendances sont clairement négatives et le statut de l'espèce est considéré comme « Défavorable inadéquat » (population, habitat d'espèce, aire de répartition, perspectives, *etc.*).

Les causes de déclin de l'espèce et de ses habitats sont multiples. Les plus importantes sont les pertes irréversibles d'habitats (urbanisation, aménagements), les pertes plus ou moins temporaires d'habitats liées à certaines pratiques agricoles, mais également la dégradation de la qualité des habitats (notamment par les incendies répétés) et les atteintes directes sur les individus (travaux forestiers et agricoles inadaptés, prédation canine, prélèvements illégaux).

Cette situation défavorable a justifié la mise en place d'un premier plan national d'actions (PNA) en faveur de l'espèce de 2009 à 2014. La Tortue d'Hermann bénéficie actuellement d'un second PNA pour la période 2018-2027. Ce PNA a permis l'élaboration d'outils visant l'amélioration de la prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement, les travaux forestiers (DFCI, OLD, sylviculture, gestion des ripisylves), mais aussi les projets agricoles. Un guide technique relatif aux modalités de prise en compte de l'espèce a été élaboré pour chacun de ces domaines d'activité (Celse *et al.*, 2024a ; Celse *et al.*, 2024b).

Le présent guide vise ainsi à définir l'ensemble des modalités permettant de prendre en compte la Tortue d'Hermann et ses habitats dans la mise en œuvre des projets agricoles, qu'ils concernent des mises ou des remises en culture.

Ces préconisations sont définies sur la base des connaissances scientifiques disponibles à ce jour et ont pour objectif d'améliorer la conservation de la Tortue d'Hermann. Elles concernent les procédures liées aux zonages de sensibilité de l'espèce, le diagnostic Tortue d'Hermann et les mesures techniques favorables à l'espèce (itinéraires techniques agricoles). Etant donné l'évolution des connaissances scientifiques relatives à la conservation de l'espèce, ce guide est susceptible d'être mis à jour.

Il est important de souligner ici que ce guide est un outil d'aide à la décision. Il permet la prise en compte de l'espèce et de ses habitats dans la mise en œuvre d'un projet agricole. Il vise ainsi à identifier l'ensemble des modalités qui permettront, lorsque cela est possible, la compatibilité entre un projet agricole et la conservation de l'espèce.



1. Contexte et objectif

1.1. Éléments de biologie et écologie : traits de vie et cycle annuel

Ce paragraphe présente les principaux traits de vie et le cycle annuel de l'espèce utiles à la compréhension des préconisations techniques proposées. Vous trouverez des précisions et compléments de ces éléments de biologie et écologie dans le guide de gestion des habitats et des populations de l'espèce (Celse *et al.*, 2014) ainsi que dans le plan national d'actions en faveur de l'espèce (Celse *et al.*, 2017).

La Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*), seule tortue terrestre naturellement présente en France métropolitaine, est une espèce patrimoniale emblématique du sud-est du territoire, avec une répartition naturelle limitée au département du Var sur le continent, et la Corse.

Espèce longévive, elle peut vivre plus de 60 ans à l'état naturel, avec une maturité sexuelle atteinte tardivement, autour de 10 à 12 ans. La prédation sur les pontes et les juvéniles étant importante, une part réduite d'individus arrive à l'âge adulte.

En France continentale, le domaine vital de la Tortue d'Hermann est d'environ 9 ha (valeur moyenne), bien que généralement inférieur (valeur médiane de 5 ha), mais pouvant parfois atteindre plusieurs dizaines d'hectares comme à Collobrières ou à Callas où il a pu être mesuré des domaines vitaux atteignant respectivement 94 ha et 71 ha (Ballouard *et al.*, 2020). Certains déplacements ponctuels peuvent atteindre environ 1 km, notamment effectués par l'espèce pour rejoindre un point d'eau et s'abreuver en période de stress hydrique. La dispersion des subadultes peut être importante et atteindre plusieurs dizaines d'hectares (55 ha mesurée à Flassans-sur-Issole). Enfin, on notera que l'espèce présente un caractère philopatrique marqué (tendance des individus à rester ou à revenir sur leur site de naissance).

Pour réaliser son cycle biologique annuel, l'espèce a besoin d'habitats diversifiés aux fonctions spécifiques. Par ailleurs, ce cycle de vie est étroitement lié au rythme saisonnier méditerranéen.

■ Printemps

Au printemps, période d'éveil après l'hibernation, les individus reprennent leur activité (généralement dès fin février). L'espèce a besoin d'espaces où le soleil atteint le sol pour thermoréguler et fréquente alors en priorité les milieux semi-ouverts et les lisières. Elle exploite également à cette période tous types de maquis, garrigues, friches et boisements permettant de thermoréguler en leur sein ou à proximité. Les ripisylves, par nature réduites dans l'espace aux zones les plus fréquemment inondées, sont généralement peu étendues dans leur largeur, créant un effet lisière très apprécié des tortues. Les mâles deviennent très mobiles à la recherche de femelles et les accouplements ont lieu, suivis de la ponte entre mai et juillet. Le printemps est la période de plus forte activité de l'espèce et donc de plus forte détectabilité par l'Homme.

■ Été

Durant l'été l'espèce limite son activité aux heures les moins chaudes pour éviter la déshydratation. Elle quitte généralement les zones trop fortement exposées à la chaleur pour rejoindre la fraîcheur relative des couverts forestiers, fonds de vallons, ripisylves et bords de cours d'eau temporaires ou permanents. L'accès à la ressource en eau en période de sécheresse est un atout pour les individus qui pourront en bénéficier. Cependant, même sans eau, les fonds de vallon et leurs éventuelles ripisylves lui procurent de l'ombrage, une relative fraîcheur et une ressource alimentaire que les crêtes ne lui



offrent plus à cette période critique de l'année. Les crêtes peu arborées et donc très exposées à la chaleur sont par conséquent peu ou pas exploitées. Lors des périodes les plus chaudes, les individus peuvent rester cachés à l'abri de la végétation, en partie enfouis dans la litière. La détectabilité de l'espèce par l'Homme est alors très restreinte.

■ Automne

À l'automne, les tortues reprennent une activité pouvant varier en fonction des températures et des éventuelles pluies favorables à une repousse de la végétation herbacée. Les tortues réexploitent les milieux semi-ouverts et plus exposés au soleil en fin d'automne. Elle se nourrissent intensément pour accumuler des réserves et finissent par chercher un abri propice à la période hivernale.

■ Hiver

L'hiver marque la phase d'hibernation qui débute vers mi-novembre ces dernières années (l'entrée en hibernation est de plus en plus tardive). Cette phase est indispensable au cycle biologique de l'espèce ; son métabolisme est alors fortement ralenti. Pour cela, l'espèce recherche un emplacement thermiquement stable : elle s'enfouit dans la litière de façon complète ou partielle (haut de la carapace généralement sous 2 cm de litière seulement mais certains individus restent affleurants, avec une partie de la carapace pouvant rester visible) et cela fréquemment au pied d'un buisson. Les espaces exempts de végétation arbustive (même basse) sont généralement évités. Il est à noter que l'espèce n'utilise donc pas les chemins et layons forestiers exempts de végétation pour hiberner. L'espèce choisit aussi généralement des milieux bien drainés et non inondables pour hiberner. Bien que non systématique (les franges hautes des ripisylves peuvent parfois être exploitées par l'espèce en hibernation), ce constat laisse supposer que de façon générale l'espèce exploite peu, ou localement pas, les ripisylves en période hivernale. Il est à noter que les hivers de plus en plus doux peuvent entraîner des sorties ponctuelles d'hibernation dans certains secteurs. Cela peut être très dommageable pour les individus hibernant sur ou à proximité de milieux débroussaillés en période hivernale.

La faible fécondité, la lenteur du cycle de reproduction et la forte mortalité des juvéniles rendent cette espèce particulièrement vulnérable aux perturbations. Malgré un statut de protection strict, la Tortue d'Hermann voit ses populations fragilisées par la fragmentation de son habitat, les incendies, l'urbanisation, le braconnage et les collisions routières. Les suivis réalisés dans le Var montrent une dynamique contrastée, avec des noyaux localement stables mais globalement en déclin, soulignant l'urgence de renforcer les actions de conservation à long terme.

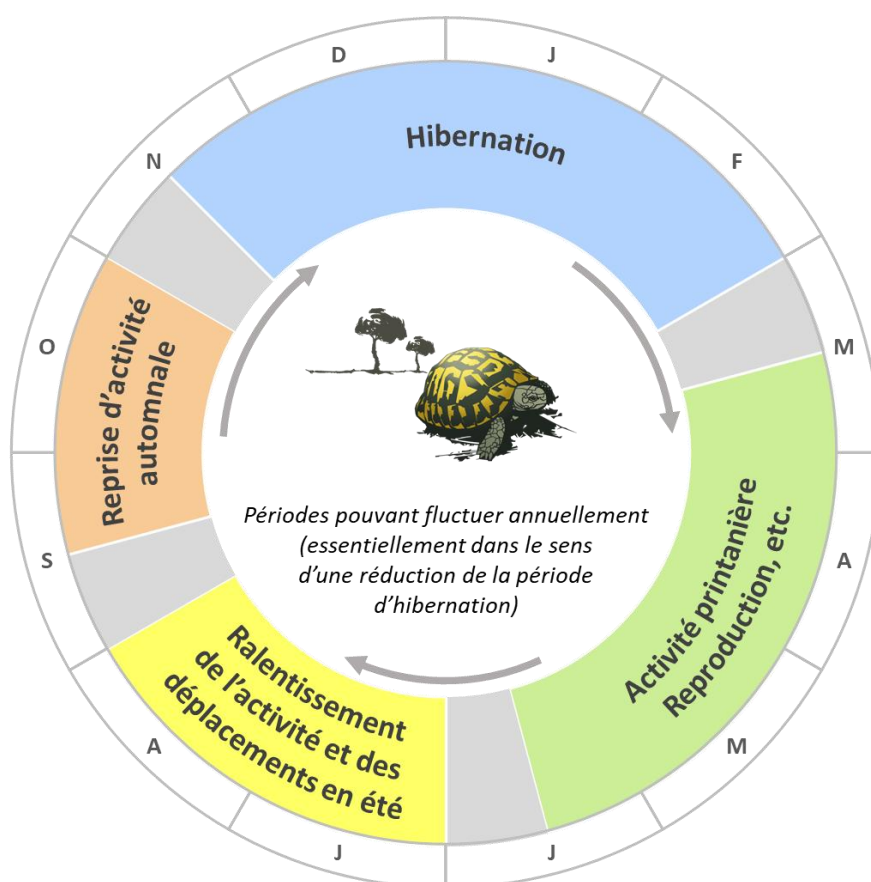


Figure 1. Cycle biologique annuel de la Tortue d'Hermann

1.2. Statut de menace et protection réglementaire

1.2.1. Statut UICN et régression des habitats

Le statut de conservation de la Tortue d'Hermann est particulièrement défavorable dans le Var : l'espèce est classée « En danger » par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN). Ce statut défavorable est à la base de toutes les préconisations de ce guide qui vise à éviter toute aggravation de cet état causée par les projets agricoles.

Il est d'ailleurs important de rappeler ici que les habitats naturels favorables à l'espèce sont en régression. Le Var a ainsi perdu entre 10 000 et 13 415 ha d'habitats naturels entre 1990 et 2018 (Nivelle, 2017 ; Biau et Celse, 2023 ; Morin *et al.*, *in prep.*).

Par ailleurs, il est important de noter que si les surfaces agricoles ne cessent de décroître depuis 1990 dans le Var (à la faveur des surfaces de sols artificialisés), elles augmentent tout de même au sein des zones de sensibilités Tortue d'Hermann notable et majeure (sur les intervalles de temps étudiés), alors que ces surfaces agricoles se réduisent au sein des zones de sensibilités faible à modérée et très faible (Biau & Celse, 2023, cf. Figure 3). Cela souligne l'importance d'améliorer la prise en compte de l'espèce dans la mise en œuvre des projets agricoles qui concernent surtout les zones importantes pour la conservation de l'espèce.

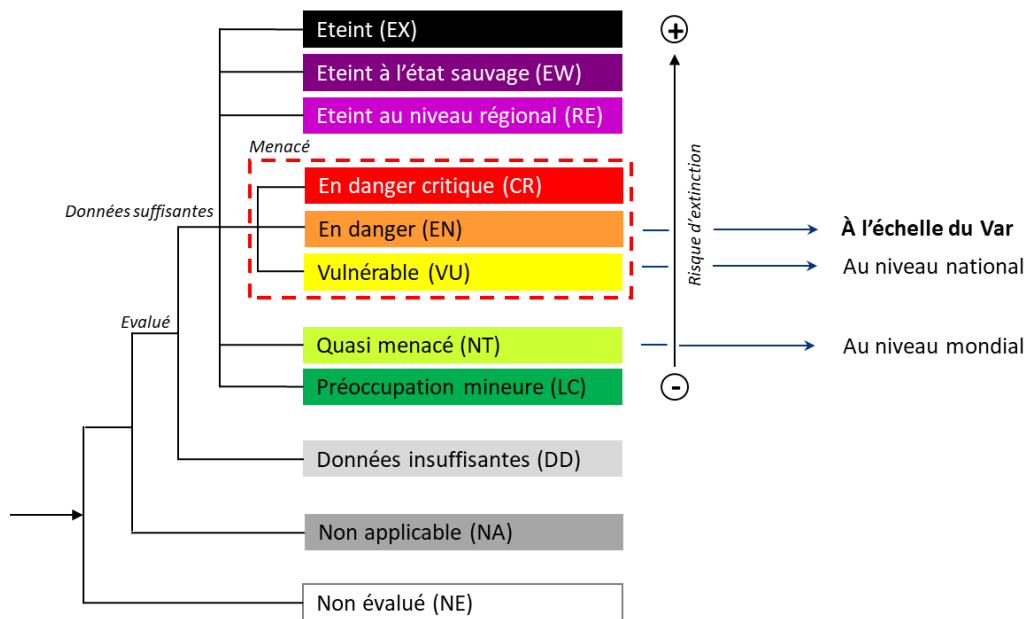


Figure 2. Statut UICN de la Tortue d'Hermann

Entre 1990 et 2012, les « territoires artificialisés » (zones anthropisées) ont à la fois remplacé les territoires agricoles (-5 259 ha) et les forêts et milieux semi-naturels (-8 204 ha) (Nivelle, 2017). Les métriques paysagères dans le Var ont montré des changements à l'échelle générale, les zones urbaines, les vignobles et les terres cultivées ayant augmenté entre 2000 et 2020, tandis que les prairies, les forêts et les zones arbustives ont diminué (Morin *et al.*, *in prep.*). Les zones urbaines ont augmenté de 13 000 ha entre 2000 et 2020 (augmentation de 32,05 %). Les vignobles ont augmenté de 4,13 milliers d'hectares entre 2000 et 2020 (augmentation de 13,85 %) alors que les prairies ont diminué de 4,86 milliers d'hectares entre 2000 et 2020 (baisse de 23,46 %). Les arbustes ont augmenté de 7,53 milliers d'hectares jusqu'en 2010, mais ont globalement diminué de 6,13 milliers d'hectares entre 2000 et 2020, soit une baisse de 10,61 % entre 2000 et 2020. Les forêts ont également enregistré une perte de 8,6 milliers d'hectares entre 2000 et 2020, soit une diminution de 5,14 %.

Si l'on considère les changements de l'occupation du sol au niveau local, les analyses menées dans une grille de 1x1 km ont révélé que sur 3 425 cellules, 1 808 sont restées inchangées pour les habitats semi-naturels. La perte d'habitats semi-naturels a été principalement causée par les vignobles, qui ont affecté 843 cellules, suivis par les zones urbaines qui ont affecté 338 cellules, et les « autres causes », y compris les prairies, les rochers et les sols nus qui ont affecté 272 cellules, ainsi que les autres terres cultivées qui ont affecté 165 cellules.

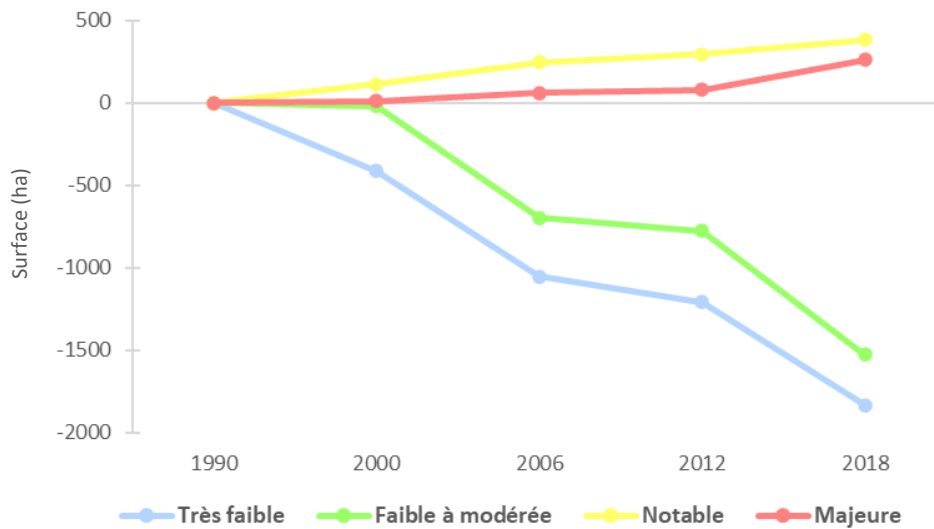


Figure 3. Evolution de la surface (ha) des milieux agricoles en fonction du temps selon les zones de sensibilité Tortue d'Hermann de la carte de sensibilité Tortue d'Hermann de 2010 (Biau et Celse, 2023)

1.2.2. Protection réglementaire de l'espèce et ses habitats

La Tortue d'Hermann et ses habitats sont tous deux protégés par l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 (remplaçant l'AM du 19 novembre 2007).

Ainsi, tout projet potentiellement impactant pour l'espèce doit comporter une démonstration que son impact global (intégrant notamment les mesures d'évitement et de réduction des impacts proposées dans ce guide) peut être considéré neutre ou positif sur les individus et leurs habitats. Dans ce cas, il est possible que le projet, respectant les itinéraires techniques agricoles formulés dans ce guide, ne soit pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation de la Tortue d'Hermann, et par conséquent, que la réglementation relative à la protection de cette espèce soit respectée.

Dans les cas où aucun itinéraire technique ne permet le maintien de l'intégrité de la population locale (impact résiduel significatif), le projet ne peut être autorisé que si les conditions nécessaires à l'obtention d'une dérogation à la réglementation sur les espèces protégées sont vérifiées, à savoir :

- la raison impérative d'intérêt public majeur du projet ;
- l'absence de solution alternative de moindre impact ;
- le maintien, dans un état de conservation favorable, des populations d'espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Il est à noter ici qu'en cas de destruction d'espèce et/ou d'habitat protégé, les responsables des travaux (propriétaires et entrepreneurs) encourent jusqu'à 3 ans d'emprisonnement et 150 000 € d'amende (loi du 8 août 2016, article L415-3 du code de l'environnement modifié par l'article 6 de la loi du 2 février 2023).



1.3. Carte de sensibilité Tortue d'Hermann

La prise en compte de la Tortue d'Hermann dans les projets agricoles s'est largement développée grâce aux deux plans nationaux d'actions mis en place en sa faveur : le PNA Tortue d'Hermann 2009-2014 et le PNA Tortue d'Hermann 2018-2027 en cours. La mise en place d'outils dédiés à la conservation de l'espèce dans le cadre des PNA est à la base de sa prise en compte dans les projets et travaux.

La première carte de sensibilité Tortue d'Hermann a ainsi été élaborée en 2010 dans le cadre du premier PNA Tortue d'Hermann (2009-2014). Cette carte fait l'objet d'une mise à jour dans le cadre du 2nd PNA (2018-2027), permettant d'intégrer les données de présence de l'espèce recueillies depuis 2010. Cette mise à jour bénéficie de l'appui technique de l'EPHE-CNRS de Montpellier, permettant d'exploiter des outils de modélisation cartographique utilisant différentes variables environnementales pour améliorer la prédiction de présence de l'espèce au sein de son aire de répartition. La révision de cette carte de sensibilité a également permis de préciser l'aire de répartition de la Tortue d'Hermann dans le Var, revue à la hausse, notamment sur les communes du pourtour Ouest et Nord du Var. Cette augmentation de surface ne résulte pas d'une augmentation réelle de l'aire de répartition de l'espèce entre 2010 et 2024 mais bien d'une amélioration des connaissances de la présence de l'espèce dans le Var.

La carte de sensibilité est un porter à connaissance. Elle constitue un précieux outil d'aide à la décision pour tous les porteurs de projets, publics (dont les collectivités) ou privés, petits ou grands. Elle bénéficie aussi aux agriculteurs en leur permettant de mieux appréhender et intégrer dans leurs projets d'exploitation cette espèce menacée et protégée.

Quatre classes de sensibilité principales de l'espèce sont utilisées dans la carte de sensibilité Tortue d'Hermann, plus une dernière dans sa version mise à jour :

Sensibilité majeure

Objet : Ces territoires constituent les noyaux majeurs de population, les plus denses, viables et fonctionnels. Ce sont les secteurs sur lesquels doivent se concentrer les efforts de conservation. Ces zones peuvent également intégrer des noyaux de population ayant subi un incendie et où une restauration spontanée des populations est en cours au sein d'habitats particulièrement favorables.

Projets agricoles : La probabilité de rendre compatible un projet de mise ou remise en culture au sein des zones de sensibilité majeure avec la conservation de l'espèce est particulièrement faible. Toutefois, certaines situations associées à la mise en place d'itinéraires techniques agricoles adaptés, peuvent permettre cette compatibilité, notamment dans les secteurs de dynamique végétale forte entraînant une fermeture importante des milieux sur une surface étendue (qui n'auraient pas été identifiés lors de l'élaboration de la carte).

Diagnostic : La réalisation d'un diagnostic approfondi est indispensable.

Sensibilité notable

Objet : Ces territoires comportent des noyaux fonctionnels mais de densité moindre que les zones de sensibilité majeure. Ce sont des secteurs sur lesquels doivent se concentrer les efforts de restauration.

Projets agricoles : La probabilité de rendre compatible un projet de mise ou remise en culture au sein des zones de sensibilité notable avec la conservation de l'espèce est assez faible mais,



ici aussi, parfois possible. Cette situation correspondra généralement soit à une imprécision cartographique, soit à l'identification d'une dynamique végétale forte entraînant une fermeture importante des milieux sur une grande superficie. Si une compatibilité est possible, ce sera généralement grâce à la mise en place d'itinéraires techniques agricoles adaptés.

Diagnostic : La réalisation d'un diagnostic approfondi est indispensable.

Sensibilité faible à modérée

Objet : Ces territoires constituent une matrice intercalaire entre les noyaux connus, appelée également répartition diffuse. Il s'agit de zones où l'espèce est soit présente généralement en faible densité, soit en densité non évaluée. Ce sont des secteurs sur lesquels doivent se concentrer des efforts de prospection.

Projets agricoles : La probabilité de compatibilité d'un projet de mise ou remise en culture au sein de ce zonage est forte, bien que nécessitant généralement la mise en place d'un itinéraire technique agricole adapté.

Diagnostic : La réalisation d'un diagnostic approfondi permettra de préciser l'importance du site pour l'espèce. Pour que le projet soit réalisable, le diagnostic devra démontrer la faible abondance de l'espèce sur le site. Il devra également préciser la nature et la qualité des habitats présents sur le site et aux marges de celui-ci.

Sensibilité très faible

Objet : Ce sont des zones *a priori* non favorables à l'espèce, dont la présence n'a pas été démontrée. Il s'agit généralement de milieux denses et homogènes, zones inondables, agriculture intensive, zones périurbaines, etc. Il n'est cependant pas exclu que des noyaux de population de faible étendue ou de faibles effectifs soient présents dans ces zones situées au sein de l'aire de répartition de la Tortue d'Hermann.

Projets agricoles : Il ne devrait pas y avoir de contre-indication agricole sur ces zones mais cela nécessite une vérification préalable ainsi qu'une analyse des milieux.

Diagnostic : La réalisation d'un diagnostic succinct constitue une précaution fortement recommandée afin de s'assurer que le projet agricole ait bien un impact non significatif sur l'espèce. Le diagnostic peut être évité sous réserve de respecter la mise en œuvre d'un itinéraire technique spécifique (cf. § 5.1.3 Zones de sensibilité très faible).

Sensibilité nulle (uniquement dans la version mise à jour de la carte de sensibilité)

Objet : Il s'agit de zones non favorables à l'espèce constituées de zones urbanisées, eau libre, réseau autoroutier, etc.

Projets agricoles : Ces zones ne sont *a priori* pas favorables à l'agriculture.

Diagnostic : Aucun diagnostic n'est nécessaire.



La carte de sensibilité en vigueur peut être consultée *via* le portail cartographique de la DREAL PACA (<https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=5c65efe6-63ab-4d8a-9f1b-5788c5836c4c#>, cocher « Protection tortue d'Hermann » dans le menu « Nature et biodiversité/Inventaire patrimonial/Plan d'Action en faveur des espèces/Protection tortue d'Hermann »).

1.4. Vers une meilleure prise en compte de l'espèce

La prise en compte de la Tortue d'Hermann dans les projets agricoles a évolué avec le temps. Dès 2010, avec la réalisation de la première carte de sensibilité Tortue d'Hermann, la DREAL PACA a réalisé une note relative aux modalités de prise en compte de l'espèce et de ses habitats dans les projets d'aménagement (DREAL PACA, 2010). Cette note a notamment permis de poser les bases des différents types de diagnostics Tortue d'Hermann à réaliser en fonction du zonage de sensibilité de l'espèce. La DDTM du Var a pu disposer d'outils d'aide à la décision efficaces sur lesquels s'appuyer pour statuer sur les demandes de défrichement effectuées au sein de l'aire de répartition de l'espèce. Entre 2018 et 2022, la concertation avec les principaux représentants de la profession agricole du Var a permis l'élaboration d'itinéraires techniques agricoles permettant de préciser les modalités de prise en compte de l'espèce dans les projets de mise et remise en culture. Le présent guide est issu et adapté de ces itinéraires techniques agricoles (2022) mais également de la note « Projets » de la DREAL PACA (2010).

Au regard de l'évolution permanente de l'état des connaissances scientifiques sur le sujet, ces préconisations restent évolutives ; elles ont été améliorées avec le temps et le seront vraisemblablement encore à l'avenir. Il est de fait particulièrement important de maintenir les échanges et la concertation avec les agriculteurs et leurs représentants afin de garantir l'efficacité et l'opérationnalité de cet outil dans le temps.

1.5. Objectif

Ce guide est un outil d'aide à la décision permettant de faciliter la prise en compte de l'espèce et de ses habitats, tous deux protégés, dans la mise en œuvre d'un projet agricole. Elle vise ainsi à identifier l'ensemble des modalités qui permettront, lorsque cela est possible, la compatibilité entre un projet agricole et la conservation de l'espèce. Il faudra, le plus souvent, respecter des conditions strictes et des itinéraires techniques agricoles adaptés. Le respect des préconisations et mesures présentées ici permettra au porteur du projet agricole d'optimiser la prise en compte de la Tortue d'Hermann dans son projet et réduire ainsi au mieux les risques d'impact mais aussi, de ce fait, d'infraction vis-à-vis du statut réglementaire de protection portant sur l'espèce et ses habitats.

La prise en compte de l'espèce dans les projets agricoles nécessite de définir l'ensemble des conditions dans lesquelles peuvent être examinés les projets correspondants compte tenu des connaissances scientifiques actuelles. Cet objectif nécessite notamment de définir :

- les connaissances préalables permettant de mieux appréhender les itinéraires techniques agricoles proposés, leurs objectifs et leur contrôle,



- les cas dans lesquels la réalisation d'un diagnostic écologique ciblé sur la Tortue d'Hermann est indispensable et ceux pour lesquels elle ne l'est pas (en fonction du modèle agricole et du zonage de sensibilité),
- les conditions de réalisation d'un diagnostic écologique « Tortue d'Hermann » (période d'inventaires, analyse des habitats ainsi que du contexte et des fonctionnalités, conclusion, etc.),
- les conditions d'application des itinéraires techniques agricoles et autres préconisations lorsque les conclusions du diagnostic permettent d'envisager une mise ou remise en culture,
- les préconisations visant à éviter la destruction de spécimens de tortues d'Hermann lors des mises/remises en culture.

2. Diagnostic Tortue d'Hermann

2.1. Objectif du diagnostic

Le diagnostic Tortue d'Hermann permet d'évaluer la compatibilité du projet avec la conservation de l'espèce au sein de la zone d'influence du projet.

Pour ce faire, le diagnostic devra intégrer les volets suivants :

- **Etat initial** permettant notamment d'évaluer l'effectif et la structure démographique de la population, la qualité des habitats, la connectivité et fonctionnalité du site ainsi que les effets cumulatifs ;
- **Préconisations techniques (itinéraire technique agricole)** permettant de réduire les impacts et le cas échéant, dans certaines situations, de rendre le projet compatible avec la conservation de la population locale de Tortue d'Hermann ;
- **Conclusion** claire quant à la **faisabilité du projet** (et donc quant à sa compatibilité avec la conservation de l'espèce au sein de la zone d'influence du projet).

Pour que le projet puisse aboutir, le diagnostic devra mettre en évidence un impact global neutre voire favorable à l'espèce.

Ce n'est pas le simple fait d'adapter le projet en proposant un itinéraire technique agricole en faveur de l'espèce qui permet de considérer, en soi, le projet comme compatible avec sa conservation. Les itinéraires techniques agricoles permettent de réduire les impacts du projet sur l'espèce, mais c'est bien l'analyse faite par l'écologue des impacts globaux résiduels (résultant de la réduction d'impact) qui permet de statuer sur la compatibilité du projet avec la conservation de l'espèce et donc sur la faisabilité du projet.

NB : Ce n'est pas au service instructeur des demandes de défrichement (DDTM) de (1) statuer sur la compatibilité du projet agricole avec la conservation de l'espèce ni (2) d'identifier et préciser les modalités techniques permettant éventuellement, lorsque cela est possible, de rendre le projet compatible avec la conservation de l'espèce. Cela revient bien à l'écologue mandaté pour la réalisation du diagnostic qui ne doit pas être réduit aux seules prospections Tortue d'Hermann, ni à une liste de mesures à mettre en place (cf. § 2.4.4 Un diagnostic conclusif).



Pour les préprojets envisagés sur des surfaces importantes et pouvant être précisées, un prédiagnostic permettra de définir le périmètre du projet retenu qui restera quant à lui soumis aux conditions de réalisation des diagnostics telles que précisées ci-après.

2.2. L'état initial

L'état initial doit comporter les éléments suivants :

- La détermination de la **présence effective** et une **estimation des effectifs** de Tortue d'Hermann présents,
- Une évaluation de la **structure démographique** de la population,
- Une évaluation de la **qualité des habitats**,
- Une évaluation de la **fonctionnalité du site** et de son rôle vis-à-vis de la conservation de l'espèce.

2.2.1. Evaluation de la présence de l'espèce

L'évaluation de la présence de l'espèce sera fonction du zonage de sensibilité Tortue d'Hermann concerné et donc du type de diagnostic préconisé.

Dans le cadre d'un diagnostic approfondi, l'estimation des effectifs doit être effectuée selon un protocole de capture-marquage-recapture (CMR) avec marquage temporaire (ou identification individuelle par photographies) tel que précisé en § 0

Diagnostic approfondi.

Dans le cadre d'un diagnostic succinct, si l'effectif des individus contactés constitue un indicateur pertinent (ne nécessitant pas forcément de marquage des individus), l'indice horaire (nb ind./h) sera également mentionné (cf. § 2.3.3 Diagnostic succinct).

Attention : au regard des zones d'étude de superficie souvent réduite et de l'étude de populations rarement « fermées », l'effectif évalué par CMR devra être considéré avec la plus grande précaution. En effet, il est probable que l'écart-type soit très important et révèle une évaluation difficilement exploitable en raison d'un taux de recapture trop faible. L'effectif d'individus différents identifiés sur le site constituera alors un indicateur important qu'il faudra, là aussi, utiliser avec précaution. L'observation de 2 individus sur la zone d'étude ne signifie en rien que la population locale est réduite à 2 individus, de même que **l'absence d'observations ne signifie pas que l'espèce n'est pas présente**. La détectabilité de la Tortue d'Hermann par l'Homme est relativement faible et son domaine vital peut être important (cf. § 1.1 Eléments de biologie et écologie : traits de vie et cycle annuel). L'espèce peut donc être présente et ne pas être observée, ou aussi tout simplement absente du site au moment des prospections alors que celui-ci fait partie intégrante de son domaine vital. Les retours d'expériences de diagnostics ciblés sur l'espèce révèlent des écarts d'effectifs très importants entre ceux basés sur



des prospections « Homme » et ceux basés sur des prospections « Chien », révélant parfois des écarts de plus de 1 pour 15 (SOPTOM, comm. pers. ; Ballouard *et al.*, 2021).

Dans tous les cas, il sera nécessaire de consulter la base de données SILENE, plateforme régionale du Système d'Information de l'Inventaire du Patrimoine naturel (SINP), afin de mentionner les données déjà identifiées sur le site. La plateforme SILENE Expert (<https://expert.silene.eu/#/login?route=%2F>) est l'outil de consultation des données naturalistes géo-localisées dédié aux utilisateurs expérimentés (services de l'État, collectivités, associations, bureaux d'études, naturalistes avertis, *etc.*). Il est à noter que :



- Des droits d'accès ponctuels peuvent être attribués sur demande spécifique.
- Un formulaire permet d'effectuer cette demande en ligne.
- Les bénéficiaires s'engagent à respecter la charte de SILENE, et les termes de leur convention d'accès aux données, ainsi qu'à fournir en retour les données nouvellement acquises.

2.2.2. Evaluation de la structure démographique de la population

Au-delà de l'aspect quantitatif, un paramètre important pour évaluer l'état de conservation d'une population est sa structure démographique. A condition de disposer d'un échantillonnage suffisant, la répartition des individus contactés par classe d'âge constitue un élément d'appréciation important. Une population de tortues présentant une distribution démographique équilibrée (ensemble des classes d'âge représenté) est considérée en meilleur état de conservation qu'une population vieillissante présentant le même nombre d'individus. Les résultats des inventaires devront faire apparaître ces informations.

Les informations importantes qui seront à relever sont la taille (longueur de la carapace) et le niveau d'usure des écailles ou plus exactement le niveau de lecture des stries de croissance visibles sur ces écailles. Ces deux informations (longueur et niveaux d'usure) permettront d'attribuer une classe d'âge aux individus contactés. Les résultats pourront être présentés sous une forme classique de pyramide des âges, en distinguant les sexes. Il est à noter qu'à âge égal, les femelles sont plus grandes que les mâles.

Toutefois, il faut prendre en compte qu'un minimum d'une cinquantaine d'individus observés est nécessaire pour pouvoir établir une structure démographique statistiquement valable. Ce chiffre n'étant que très rarement atteint dans la plupart des études, les analyses formulées devront être prudentes quant à l'interprétation des résultats.

2.2.3. Evaluation de la qualité des habitats et de leur dynamique

L'évaluation de la qualité des habitats devra être réalisée par l'étude des éléments suivants.

■ Historique des incendies

Pour une espèce longévive et très sensible aux perturbations ponctuelles fortes, un aperçu de l'historique du site est instructif pour son évaluation. Il conviendra de préciser si le site a fait l'objet d'incendies (date, surface et proportion du site touchée, superficie et situation générale du feu, fréquence). Ces informations sont centralisées et mises à disposition sur le site



<https://bdiff.agriculture.gouv.fr/>. Il est aussi possible de diagnostiquer les traces laissées par le feu sur les arbres (chênes-lièges, pins, genévriers essentiellement). On retiendra qu'une rythmicité des feux inférieure à 30-40 ans est peu compatible avec la survie de l'espèce (Jacquet et Cheylan, 2008) ; après 3 incendies la probabilité de présence de l'espèce chute en effet à 7 % (Cheylan *et al.*, 2008). Toutefois, certaines conditions localisées (feu de faible intensité laissant une part de la végétation intacte, présence d'abris, *etc.*) peuvent permettre la survie d'individus susceptibles de participer à la restauration de la population. Les capacités de résilience locale de la population pourront aussi être évoquées.

■ Historique des usages et pratiques actuelles

De la même façon, les interventions anthropiques antérieures et actuelles majeures connues seront relevées. Ce sont notamment les plantations forestières ou activités ayant impliqué une mécanisation forte, un travail du sol ou bien d'anciennes pratiques agricoles. La consultation du propriétaire du site est donc nécessaire. En complément, l'analyse des photographies aériennes sur plusieurs dates permet généralement d'apprécier les phases de travaux et de gyrobroyages en particulier. En effet, un site très favorable à la Tortue d'Hermann peut présenter aujourd'hui de faibles densités en raison de ces perturbations.

Les éléments négatifs ou dangereux pour l'espèce, préalables ou prévus, sont à relever car leur prise en compte dans une approche de réduction des impacts du projet est possible. Il peut s'agir de différentes formes de cloisonnement de l'habitat (voies de communication, clôtures), de pièges (regards, puits ou bassins non sécurisés), de niveau et de nature de fréquentation (forte fréquentation, sports mécaniques, divagation de chiens). D'une manière générale, les usages les plus fréquents sur le site seront présentés.

■ Présence ou absence d'eau

La présence d'eau, temporaire ou permanente est également un élément déterminant. Il conviendra de décrire les écoulements et les points d'eau en précisant les périodes de mise en eau. On pourra préciser également la distance séparant le site du point d'eau le plus proche.

■ Types d'habitats représentés

La description des formations végétales présentes sur le site est un élément d'évaluation de premier plan. Il sera important de décrire à la fois la nature du couvert végétal (essences dominantes) et sa structure (degré de couverture des différentes strates). Une cartographie des formations végétales, selon la typologie CORINE biotopes, serait souhaitable.

La Tortue d'Hermann est susceptible d'occuper des milieux variés. Pour autant, la qualité des habitats est un élément d'appréciation important pour qualifier un site. Les paramètres à relever sont le type de peuplement forestier d'une manière générale mais surtout la structure de la végétation pour chaque strate. Cette dernière permet d'apprécier le niveau de couverture et donc d'ensoleillement ainsi que la qualité de la couverture herbacée. Ces informations pourront être présentées sous forme de pourcentage pour chacune des strates (herbacée, arbustive basse, arbustive haute, arborée). Si le site est homogène, une seule valeur par strate suffira. Dans le cas de sites en « mosaïque », la structure horizontale devra être caractérisée et pourra faire l'objet d'une cartographie de la végétation avec des relevés par entité. Le cas échéant, cette carte peut être complémentaire d'une cartographie des habitats réalisée sous un angle phytosociologique, si celle-ci est nécessaire plus globalement dans le cadre d'une étude d'impact.



Tous les facteurs positifs pour l'habitat de l'espèce comme la présence de haies ou de bandes boisées, de ronciers ou d'îlots arbustifs denses, de points d'eau accessibles, sont à relever. Les grandes composantes de l'habitat à Tortue d'Hermann (pelouses bien exposées pour les sites de ponte, zones fraîches pour l'estivation, zones denses pour l'hibernation, *etc.*) seront à signaler et à commenter.

Les habitats préférentiels et leurs représentations cartographiques sont importants à considérer. Ils permettent de visualiser si le projet agricole impacte une composante importante ou secondaire de l'habitat, de façon complète ou partielle. Il est important de tenir compte du contexte alentours et des habitats disponibles. Selon ces éléments et si l'agriculteur présente plusieurs options de localisation du projet, cette analyse de l'impact spatial permettra d'évaluer pleinement les choix possibles.

■ Dynamique végétale

L'évaluation de la dynamique végétale est un élément crucial de l'analyse car elle permet d'évaluer le degré de stabilité des habitats et de leurs fonctionnalités. Cette analyse s'appuiera sur l'état de la végétation (espèces, développements individuels, *etc.*) et une évaluation de la profondeur et de la fertilité du sol. Les conditions édaphiques conditionnent de fait la dynamique de l'habitat d'espèce. Cette analyse permettra de définir les éventuels besoins d'interventions visant le maintien ou l'amélioration de la fonctionnalité des habitats et par la même, les bénéfices éventuels apportés par les itinéraires techniques agricoles dans le maintien/développement des fonctionnalités.

2.2.4. Connectivité et fonctionnalité du site

D'une manière générale, la fragmentation des habitats est considérée comme une menace pour les populations animales et végétales. Elle fragilise leur état de conservation et limite leurs capacités de résilience. Pour la Tortue d'Hermann, l'isolement présente dans certains cas des avantages s'il permet d'assurer une protection vis-à-vis des incendies. Pour autant, l'isolement rend une population plus vulnérable à d'autres menaces et ne permet pas une reconquête en cas de perturbation majeure. Sur le long terme, l'isolement reste une menace sérieuse qui est à prendre en compte dans le cadre d'un diagnostic.

La connectivité favorable à la Tortue d'Hermann est à analyser à plusieurs échelles. Elle est à relier à la fonctionnalité de la population considérée. L'ensemble des compartiments de l'habitat de l'espèce est à appréhender. Un diagnostic réalisé à une période de l'année peut occulter la fréquentation de compartiments utilisés à d'autres périodes. Un projet ponctuel peut être respectueux de la majorité des habitats utilisés mais des aménagements connexes peuvent contrecarrer l'accès à une partie du territoire en marge mais essentiel pour son développement (point d'eau par exemple). A noter que les projets environnants, agricoles ou non, peuvent également influencer sur les fonctionnalités et devront être étudiés (cf. § 4.3 Effets cumulés).

Il conviendra de présenter la population en interaction avec le projet à trois échelles géographiques différentes. L'objectif est de fournir toutes les informations utiles pour l'analyse de la fonctionnalité de la population touchée. Cette représentation sera cartographique et pourra être assortie de commentaires adaptés.

■ Échelle générale

Le site sera localisé au sein de l'aire de répartition départementale. Ceci permettra d'évaluer si le projet ne remet pas en cause une connexion majeure à cette échelle. Les distances aux noyaux de population les plus proches et les barrières majeures qui entravent les échanges entre eux seront décrites.



■ Échelle locale

Le site sera localisé vis-à-vis des noyaux de population les plus proches. Une cartographie fera apparaître sur environ 5 km de rayon, la situation autour du projet. Les possibilités de connexions naturelles et les barrières artificielles pourront apparaître à ce niveau. Il s'agira de voir quelles sont les continuités géographiques en termes d'habitats à l'intérieur de ce périmètre, quelles sont les superficies respectives de ces habitats et la connectivité du site vis-à-vis de ces derniers.

■ Échelle du projet

De la même façon, le site sera évalué en termes de fonctionnalité dans son environnement proche. Une cartographie fera apparaître sur 500 m de rayon autour de la zone d'étude les éléments caractéristiques du paysage, importants pour la biologie de l'espèce (corridors boisés, cours d'eau, pelouses naturelles, *etc.*). Il est donc particulièrement important de faire apparaître tous les éléments constitutifs du projet sans omettre les aménagements connexes envisagés (voies d'accès, fossés, clôtures, *etc.*). Cela permettra d'évaluer la viabilité de la population du site dans son contexte géographique immédiat.

2.3. Les différents types de diagnostics

Deux types de diagnostics Tortue d'Hermann sont envisagés selon le niveau de sensibilité : le diagnostic approfondi et le diagnostic succinct.

Quel que soit le diagnostic préconisé, il devra être réalisé selon les conditions strictes (période et température notamment) précisées ci-après.

2.3.1. Diagnostics et zonages de sensibilité

Le conseil scientifique du PNA Tortue d'Hermann préconise d'effectuer un diagnostic approfondi au sein des zones de sensibilité majeure, notable, mais aussi faible à modérée, ce en raison :

- de la nature des zones de sensibilité faible à modérée qui constituent les zones où doivent se concentrer l'effort de prospection,
- des retours d'expérience révélant la découverte de populations fonctionnelles en zone de sensibilité faible à modérée,
- des limites de détectabilité de l'espèce en moins de 4 passages.

Tableau 1. Synthèse de mise en œuvre des diagnostics en fonction du zonage de sensibilité

	Sensibilité majeure	Sensibilité notable	Sensibilité faible à modérée	Sensibilité très faible	Sensibilité nulle
Diagnostic approfondi	X	X	X	-	-
Diagnostic succinct	-	-	-	X	-



2.3.2. Diagnostic approfondi

Ce diagnostic devra permettre de faire une estimation des effectifs sur la base d'un temps de prospection défini (densité relative). La densité horaire pourra aussi être précisée à titre indicatif. Le nombre d'individus différents observés constitue l'effectif minimal de la population et en aucun cas son effectif réel. L'estimation des effectifs doit être effectuée selon un protocole de capture-marquage-recapture (CMR). L'identification individuelle pourra se faire soit *via* un marquage temporaire (au feutre de peinture de type POSCA par ex.), soit *via* photo-identification (photographie des faces dorsale et ventrale). Le temps consacré à cette estimation dépend de la saison et de la densité de végétation (et donc de la détectabilité) ainsi que de la méthode utilisée (prospections « Homme » ou « Chien »). Le détail de ces modalités est présenté dans le Tableau 2 ci-après. Les pressions de prospection mentionnées sont à répartir en plusieurs passages. Une pression de prospection de 2h/ha à répartir en 4 passages correspond donc à 8 heures par tranche de 4 ha soit 4 passages de 2 heures chacun.

L'objectif est d'atteindre une précision d'estimation de l'effectif de 15 %. Le nombre d'heures nécessaires à une bonne estimation dépend de la détectabilité des animaux et donc essentiellement de la densité de végétation et de la température. Il conviendra d'en tenir compte pour le temps à consacrer à ce volet de l'étude. Ainsi, un site de 2 hectares demande une présence sur le terrain d'au moins 4 heures.

Il est important que les prospections par CMR couvrent l'ensemble du site (surface soumise au projet et abords) voire ses alentours lorsque cela est possible, et soient menées de manière aléatoire. Pour des projets de plus de 10 hectares, il est recommandé de découper la zone en unités de taille égale et de consacrer un temps de prospection équivalent à chacune de ces sous-zones.

La manipulation des individus nécessitera, outre une autorisation spécifique (cf. § 2.6 Autorisations de capture), des précautions sanitaires afin d'éviter toute propagation d'agents pathogènes entre sites/individus. Il sera ainsi nécessaire de se désinfecter les mains ainsi que les potentiels outils de mesure, à l'aide d'alcool ou de gel hydroalcoolique.

Le diagnostic approfondi devra également produire une analyse de la structure démographique de la population, de la qualité des habitats et de la fonctionnalité du site vis-à-vis de la conservation de l'espèce (cf. *infra*).



Tableau 2. Modalités de mise en œuvre des diagnostics approfondis en fonction des saisons et de la méthode de prospection

DIAGNOSTIC APPROFONDI		Homme	Chien accrédité
Printemps 01/04 - 10/06 ¹	Milieus semi-ouverts à peu denses Bonne détectabilité	2 h/ha en 4 passages	1 h/ha en 3 passages
	Milieus denses Mauvaise détectabilité ²	> 2 h/ha en 4 passages ³	> 1 h/ha en 3 passages ³
Été 01/07 - 15/09	Mauvaise détectabilité	Non	1 h/ha en 4 passages ⁴
Automne 15/09 - 15/10 ¹	Milieus semi-ouverts à peu denses Bonne détectabilité	Non	2 h/ha en 4 passages
	Milieus denses Mauvaise détectabilité	Non	> 2 h/ha en 4 passages ³
Hiver 15/11 - 01/03	Mauvaise détectabilité	Non	Non

1 : Prospections uniquement aux horaires favorables (fonction température)

2 : Privilégier le chien (accrédité). Dans le cas d'une végétation très dense, seul le chien (accrédité) doit être utilisé.

3 : Pression de prospection à adapter en fonction de la densité de la végétation

4 : Uniquement en complément des prospections printanières si l'écologue estime nécessaire de poursuivre en été en raison d'habitats pouvant être exploités uniquement en été.



Diagnostic de terrain et marquage temporaire © J. CELSE



2.3.3. Diagnostic succinct

Il s'agira d'évaluer l'importance du site pour l'espèce par des prospections à vue pratiquées de façon homogène sur l'ensemble du site, sans marquage des animaux (indice horaire). Le temps consacré à cette évaluation dépend de la saison et de la densité de végétation (et donc de la détectabilité) ainsi que de la méthode utilisée (prospections « Homme » ou « Chien »). Le détail de ces modalités est présenté dans le Tableau 3 ci-après. Les pressions de prospection mentionnées sont à répartir en plusieurs passages. Une pression de prospection de 2h/ha à répartir en 2 passages correspond donc à 8 heures par tranche de 4 ha soit 2 passages de 4 heures chacun. Une évaluation de la potentialité des habitats devra être produite dans ce diagnostic succinct.

Tableau 3. Modalités de mise en œuvre des diagnostics succincts en fonction des saisons et de la méthode de prospection

DIAGNOSTIC SUCCINCT		Homme	Chien accrédité
Printemps 01/04 - 10/06 ¹	Milieus semi-ouverts à peu denses Bonne détectabilité	2 h/ha en 2 passages	1 h/ha en 2 passages
	Milieus denses Mauvaise détectabilité ²	> 2 h/ha en 2 passages ³	> 1 h/ha en 2 passages ³
Été 01/07 - 15/09	Mauvaise détectabilité	Non	1 h/ha en 2 passages ⁴
Automne 15/09 - 15/10 ¹	Milieus semi-ouverts à peu denses Bonne détectabilité	Non	2 h/ha en 2 passages
	Milieus denses Mauvaise détectabilité	Non	> 2 h/ha en 3 passages ³
Hiver 15/11 - 01/03	Mauvaise détectabilité	Non	Non

1 : Prospections uniquement aux horaires favorables (fonction température)

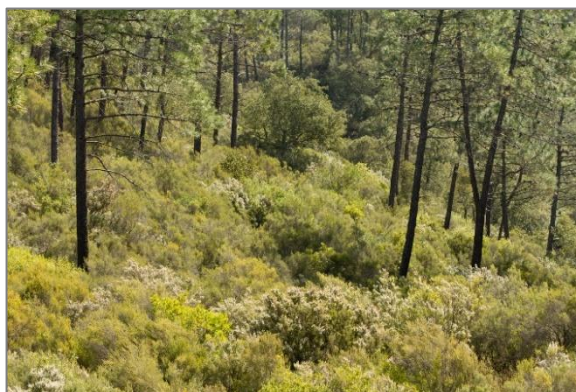
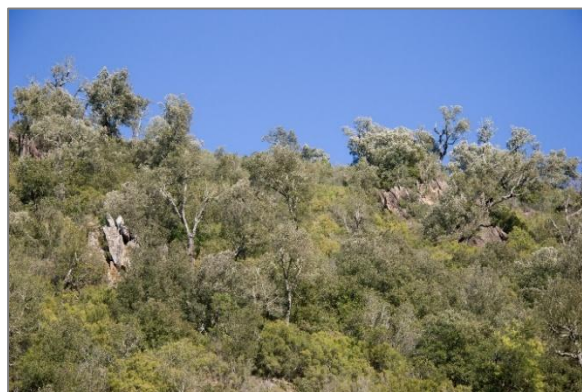
2 : Privilégier le chien accrédité. Dans le cas d'une végétation très dense, seul le chien accrédité doit être utilisé.

3 : Pression de prospection à adapter en fonction de la densité de la végétation

4 : Uniquement en complément des prospections printanières si l'écologue estime nécessaire de poursuivre en été en raison d'habitats pouvant être exploités uniquement en été.



Exemples de milieux semi-ouverts de bonne détectabilité pour l'espèce © J. CELSE





Exemples de milieux fermés de mauvaise détectabilité pour l'espèce © J. CELSE

2.3.4. Synthèse comparative des pressions de prospection par type de diagnostic

Le tableau ci-dessous permet de comparer les pressions de prospection préconisées pour chaque type de diagnostic Tortue d'Hermann.

Tableau 4. Modalités de mise en œuvre des diagnostics approfondis et succincts en fonction des saisons et de la méthode de prospection

		Diagnostic approfondi		Diagnostic succinct	
		Homme	Chien accrédité	Homme	Chien accrédité
Printemps 01/04 - 10/06 ¹	Milieux semi-ouverts à peu denses Bonne détectabilité	2 h/ha en 4 passages	1 h/ha en 3 passages	2 h/ha en 2 passages	1 h/ha en 2 passages
	Milieux denses Mauvaise détectabilité ²	> 2 h/ha en 4 passages ³	> 1 h/ha en 3 passages ³	> 2 h/ha en 2 passages ³	> 1 h/ha en 2 passages ³
Été 01/07 - 15/09	Mauvaise détectabilité	Non	1 h/ha en 4 passages ⁴	Non	1 h/ha en 2 passages ⁴
Automne 15/09 - 15/10 ¹	Milieux semi-ouverts à peu denses Bonne détectabilité	Non	2 h/ha en 4 passages	Non	2 h/ha en 2 passages
	Milieux denses Mauvaise détectabilité	Non	> 2 h/ha en 4 passages ³	Non	> 2 h/ha en 3 passages ³
Hiver 15/11 - 01/03	Mauvaise détectabilité	Non	Non	Non	Non

1 : Prospections uniquement aux horaires favorables (fonction température)

2 : Privilégier le chien accrédité. Dans le cas d'une végétation très dense, seul le chien accrédité doit être utilisé.

3 : Pression de prospection à adapter en fonction de la densité de la végétation

4 : Uniquement en complément des prospections printanières si l'écologue estime nécessaire de poursuivre en été en raison d'habitats pouvant être exploités uniquement en été.



2.4. Conditions de réalisation et validité du diagnostic

2.4.1. Conditions de période, horaires et températures

Les diagnostics écologiques devront être basés sur des **prospections de terrain réalisées à la période et aux horaires les plus favorables à la détection de l'espèce**, à savoir entre le 1^{er} avril et le 10 juin et aux horaires correspondant à des températures où l'espèce est en pleine activité ($17^{\circ}\text{C} < T^{\circ}\text{C} < 33^{\circ}\text{C}$ soit généralement entre 9h et 13h). En cas de condition climatique inappropriée (ex : mistral important, forte chaleur, pluie), cette période peut être décalée (ex : 10 avril au lieu du 1^{er} avril, 31 mai au lieu du 10 juin) afin de ne réaliser les inventaires qu'en **période de plus forte activité de l'espèce, où sa détectabilité est optimale**.

Les périodes de plein été (1^{er} juillet au 15 septembre) et hivernale (1^{er} novembre au 15 mars) et les heures défavorables (chaudes, $T^{\circ}\text{C} > 35^{\circ}\text{C}$ ou froides, $T^{\circ}\text{C} < 15^{\circ}\text{C}$) **sont à écarter absolument**. Les journées de vent et de pluie sont à éviter (détectabilité réduite des individus).

On notera également qu'il **est primordial d'espacer de quelques jours au moins les différents passages préconisés** afin d'optimiser les prospections (conditions météorologiques et/ou absence ponctuelle des individus sur le site).

Enfin, la manipulation des individus nécessitera, outre une autorisation spécifique (cf. § 2.6 Autorisations de capture), des précautions sanitaires afin d'éviter toute propagation d'agents pathogènes entre individus. Il sera ainsi nécessaire de se désinfecter les mains et les potentiels outils de mesure, à l'aide d'alcool ou de gel hydroalcoolique.

2.4.2. Condition de non-réalisabilité et/ou validité du diagnostic

Il est important de noter ici que **le diagnostic ne pourra être réalisé et ne sera valable que dans le cas où les milieux n'ont pas subi de perturbations récentes** susceptibles d'occasionner un impact important sur la population de tortues (y compris d'en modifier le comportement).

Ainsi, si des coupes forestières et/ou débroussaillages sont prévus sur le site, il est important d'attendre que le diagnostic ait été réalisé pour les mettre en œuvre. Dans le cas contraire, le diagnostic ne pourra pas être réalisé avant plusieurs années et/ou ne permettra pas l'analyse à laquelle il est destiné ; **il ne sera donc pas valable**.

Par ailleurs, il est important de noter ici que certains travaux (coupes forestières, débroussaillages, etc.) sont susceptibles d'occasionner une destruction d'habitat d'espèce protégée (habitat protégé) et selon leurs méthodes de mise en œuvre



Sur cette parcelle ayant fait l'objet d'un coupe forestière intégrale avec gyrobroyage, le diagnostic ne peut pas être réalisé et/ou n'est pas valable © J. CELSE



(abatteuse, porteurs, gyrobroyeurs, etc.) une destruction d'individus (eux-mêmes protégés).

Il est donc d'autant plus important d'attendre les résultats du diagnostic avant d'envisager ces travaux, ce afin d'éviter toute mise en évidence d'infraction à la loi et tout report du processus de demande de défrichement et de son instruction.

Enfin, signalons que dans certaines situations des travaux de coupes et/ou débroussaillages peuvent (selon leurs méthodes, le contexte environnant et avec le temps) permettre d'améliorer la structure de l'habitat de la Tortue d'Hermann. Il peut donc arriver qu'une parcelle au départ non exploitée par l'espèce le soit suite à des travaux lui devenant favorables avec le temps.

2.4.3. Garantir la pérennité des prescriptions

Il est important que les prescriptions formulées et acceptées par l'agriculteur puissent être garanties.

Pour cela, le premier outil mobilisable est l'**autorisation de défrichement** délivrée par la DDTM et qui, cadrée par le **code forestier**, permettra la création de « **réserves boisées** », surfaces qui ne pourront pas être défrichées. Par ailleurs, l'autorisation de défrichement permettra d'acter l'ensemble des **mesures de réduction d'impact** qui permettent de parvenir à un impact global du projet neutre (voire bénéfique) sur l'espèce. Ces mesures de réduction devront donc être mises en œuvre et maintenues pendant la durée d'exploitation pour que l'autorisation de défrichement soit valable.

Un autre outil particulièrement efficace est l'**Obligation Réelle Environnementale (ORE)**. L'ORE est un outil qui permet d'apporter la garantie des prescriptions pendant la durée d'exploitation. Outre cette garantie environnementale, l'ORE permet de garantir que la parcelle ne change pas de vocation (changement de zonage dans le PLU), ce qui est un atout pour les agriculteurs.

D'autres outils/fonctionnements de contrôle peuvent être étudiés mais devront faire leurs preuves pour être maintenus, l'objectif étant bien de garantir (via contrôle) la bonne mise en œuvre des prescriptions. Ce point est crucial pour permettre une validation de la mise/remise en culture.

2.4.4. Un diagnostic conclusif

L'impact du projet agricole sur la Tortue d'Hermann peut s'avérer être plus ou moins important, voire, dans certaines situations particulières, bénéfique. Comme déjà évoqué, ce n'est pas au service instructeur des demandes de défrichement (DDTM) de (1) statuer sur la compatibilité du projet agricole avec la conservation de l'espèce ni (2) d'identifier et préciser les modalités techniques permettant éventuellement, lorsque cela est possible, de rendre le projet compatible avec la conservation de l'espèce. Cela revient bien à l'écologue mandaté pour la réalisation du diagnostic qui ne doit pas être réduit aux seules prospections Tortue d'Hermann, ni à une liste de mesures à mettre en place.

L'écologue qui réalise un diagnostic Tortue d'Hermann s'engage à conclure en statuant clairement sur la compatibilité du projet agricole avec la conservation de l'espèce.

Etant donné le statut de conservation défavorable de l'espèce aux niveaux national et local (Var et Corse), un projet compatible avec la conservation de l'espèce correspond à un projet sans impact résiduel notable sur les individus et population présents au sein de son aire d'influence.

Sans conclusion explicite quant à la compatibilité du projet agricole avec la conservation de l'espèce, le diagnostic n'est pas recevable, car il ne répond pas à son objectif premier.



Le paragraphe 4 traite de l'évaluation de l'impact global du projet sur l'espèce et ses habitats.

2.5. Coût du diagnostic et des itinéraires techniques

2.5.1. Phasage du diagnostic

La réalisation du diagnostic Tortue d'Hermann ne doit pas constituer un frein à la prise en compte de l'espèce dans les demandes de défrichement. En raison de retours d'expérience révélant des adaptations nécessaires afin d'optimiser le coût du diagnostic, un phasage devra être envisagé comme suit, dès la réalisation du devis par l'écologue.

■ Phase 1 : 1^{er} passage (prédiagnostic)

La phase 1 correspond au 1^{er} passage de terrain constituant également un prédiagnostic permettant de statuer sur la pertinence de poursuivre les prospections de terrain. L'arrêt du diagnostic peut en effet être justifié par les deux constats de terrain suivants :

- Habitat clairement défavorable à l'espèce ne nécessitant pas la réalisation de passages complémentaires pour justifier de la compatibilité du projet avec la conservation de l'espèce. Cette situation reste exceptionnelle ; elle relève généralement d'une imprécision de la carte de sensibilité et devra être justifiée de façon précise *via* la rédaction du diagnostic (phase 4).
- Densité de tortues identifiée déjà trop importante pour envisager la poursuite du projet en raison d'une trop faible probabilité d'aboutissement (décision à prendre par l'agriculteur) : le diagnostic peut s'arrêter là sans réalisation des passages complémentaires si l'agriculteur ne souhaite pas poursuivre son projet.

Dans le cas où ce premier passage ne met pas en évidence la nécessité d'un arrêt du diagnostic, il constituera bien le premier passage de ce dernier et devra donc, pour être considéré comme tel, être effectué selon les modalités adéquates, notamment de période et horaires favorables à la détection de l'espèce (tels que précisés dans le § 2.4 Conditions de réalisation et validité du diagnostic).

■ Phase 2 : passages complémentaires

Dans le cas d'habitats pouvant être exploités par l'espèce et d'un projet *a priori* adaptable en vue d'une compatibilité avec la présence de l'espèce, la poursuite des passages complémentaires peut alors être mise en œuvre (3 passages complémentaires dans le cadre d'un diagnostic approfondi, 1 passage complémentaire dans le cadre d'un diagnostic succinct), toujours selon les modalités adéquates, notamment de période et horaires favorables à la détection de l'espèce (tels que précisés dans le § 2.4 Conditions de réalisation et validité du diagnostic).

■ Phase 3 : co-élaboration d'un itinéraire technique agricole adapté

La phase 3 correspond à l'élaboration des prescriptions techniques visant à rendre le projet compatible avec la conservation de l'espèce et nécessitant des échanges avec l'agriculteur. Cette phase peut nécessiter une révision du projet et/ou des pratiques culturales envisagées en concertation avec l'agriculteur : c'est la phase de co-élaboration d'un itinéraire technique agricole adapté. Cette phase n'est pas nécessaire si le projet est compatible avec la conservation de l'espèce même en l'absence d'itinéraires techniques agricoles adaptés (cas exceptionnel) ou s'il ne peut pas être compatible avec la conservation de l'espèce même avec des itinéraires techniques adaptés.



■ Phase 4 : rédaction du diagnostic

La phase 4 correspond à la rédaction du diagnostic comprenant l'état initial, l'éventuel itinéraire technique agricole à mettre en œuvre et la conclusion quant à la compatibilité du projet avec la conservation de l'espèce.

■ Synthèse des situations

La réalisation d'un diagnostic Tortue d'Hermann pourra donc être constituée des phases et combinaisons de phases suivantes.

Tableau 5. Synthèse des situations de phasage du diagnostic

Phases	Situation correspondante	Probabilité ou fréquence des cas
Phase 1	Le 1 ^{er} passage révèle une densité de tortues trop importante pour envisager une mise en compatibilité du projet avec la conservation de l'espèce.	Fortement probable en zones de sensibilités majeure et notable
Phase 1 Phase 4	Le 1 ^{er} passage révèle l'absence d'habitat d'espèce ne nécessitant pas la poursuite des prospections de terrain pour statuer sur la faisabilité du projet.	Situation exceptionnelle
Phase 1 Phase 2 Phase 4	Les différents passages de terrain permettent de statuer sur la faisabilité du projet (faisabilité ou non faisabilité), avec ou sans préconisations techniques associées (itinéraire technique agricole adapté). Dans le cas où des mesures techniques seraient préconisées, celles-ci ne nécessitent pas de co-élaboration avec l'agriculteur.	Situation relativement fréquente notamment en zone de sensibilité faible à modérée et la plus probable en zone de sensibilité très faible
Phase 1 Phase 2 Phase 3 Phase 4	Les différents passages de terrain mettent en évidence la nécessité de co-élaborer des itinéraires techniques agricoles avec l'agriculteur afin de rendre son projet compatible avec la conservation de l'espèce.	Situation la plus fréquente



Lorsqu'un itinéraire technique adapté peut permettre de rendre le projet compatible avec la conservation de l'espèce, il est préférable de le définir directement avec l'agriculteur © J. CELSE

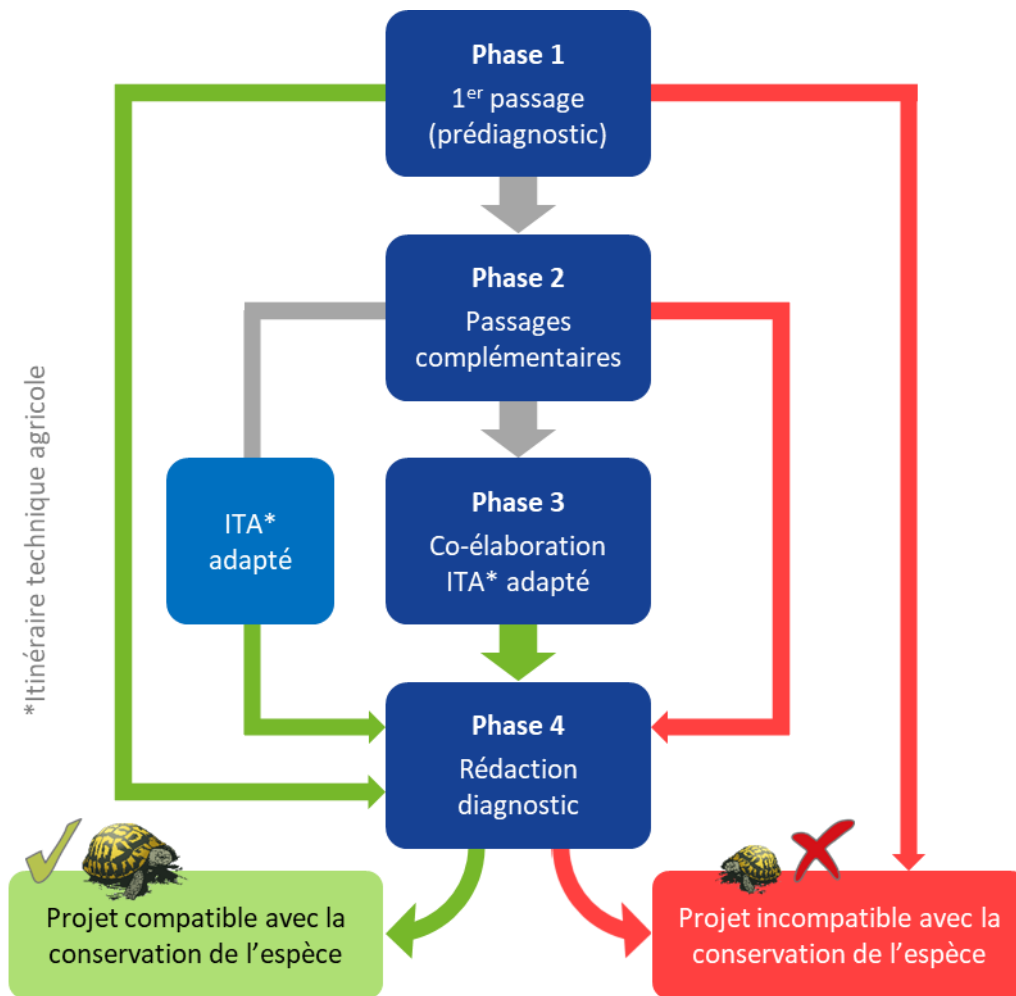


Figure 4. Synthèse des situations de phasage du diagnostic et issues possibles

2.5.2. Itinéraires techniques et bénéfices de l'agroécologie

■ L'agroécologie : un atout pour les cultures

S'il est difficile d'évaluer précisément le coût pour l'agriculteur de la mise en œuvre des itinéraires techniques agricoles proposés (cf. § 3 Itinéraires techniques agricoles), il est important de souligner ici que l'optimisation des pratiques agroécologiques associées permettra non seulement d'en réduire le coût global mais pourrait aussi permettre d'améliorer la productivité du système agricole. En effet, plusieurs facteurs influent sur la productivité agricole d'une exploitation et sa durabilité, parmi eux :

- Contexte climatique méditerranéen difficile pour les cultures (sécheresse, coups de chaleur),
- Changement climatique qui accroît les risques de sécheresse, d'inondation et donc d'érosion des sols,
- Forte baisse de la résilience du matériel végétal cultivé induite par des pratiques agricoles non durables telles que le travail du sol, les sols nus, l'usage d'herbicides, les usages non optimisés de pesticides, la suppression des haies et corridors, le clonage, les méthodes de taille non respectueuses de la physiologie de la plante, les drainages et évacuations des eaux d'écoulement, etc.



L'amélioration de la résilience du matériel végétal cultivé constitue en effet un élément clé de la durabilité et la productivité d'un système agricole dont pourra aussi bénéficier la biodiversité (dont la Tortue d'Hermann). Parmi les éléments améliorant la résilience de la vigne figurent :

- Arbres / Agroforesterie : ceintures d'habitat et corridors,
- Sol / Agronomie : couverts végétaux, réduction du travail du sol,
- Eau / Hydrologie régénérative : ralentir, répartir, infiltrer et stocker l'eau *via* des ouvrages simples de type baissières et mares,
- Qualité des plants (développement racinaire), sélection massale, taille douce...

Dans le cadre de l'élaboration des itinéraires techniques agricoles préconisés dans les diagnostics Tortue d'Hermann, il est ainsi recommandé d'adopter une approche holistique permettant d'intégrer, dans la définition des mesures techniques, les bénéfices que permettent l'agroécologie pour la culture et la biodiversité.

De plus en plus d'exploitants viticoles mettent déjà en place d'eux-mêmes ces mesures dans le Var (comme ailleurs en France et à l'étranger), sans que cela leur soit imposé. Les difficultés sanitaires et climatiques d'ores et déjà subies par les viticulteurs aujourd'hui impliquent une adaptation nécessaire des pratiques pour maintenir la viabilité des exploitations. Il est ainsi aujourd'hui largement reconnu et admis que ces mesures font partie de celles qui permettront le maintien de la viticulture demain, ce d'autant plus en région méditerranéenne.



Figure 5. Biodiversité et résilience de la vigne © J. CELSE



■ Un cadre réglementaire facilitant

Depuis 2024, on notera une avancée majeure dans le soutien aux pratiques agroécologiques en viticulture (pratiques agricoles durables) avec la circulaire du 28 juin 2024 relative à la prise en compte de certains éléments environnementaux en viticulture pour le calcul de la superficie plantée au casier viticole informatisé (CVI), éligible à la production (Ministère de l'Economie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique, 2024). Cette circulaire permet dorénavant à la direction générale des douanes et droits indirects (DGDDI) d'intégrer les arbres et les haies dans le calcul de la superficie plantée au CVI, avec notamment les limites autorisées suivantes :

- 20 arbres isolés par hectare,
- 40 arbres alignés par hectare,
- 15 % de la superficie totale de la parcelle pour les haies (de largeur forfaitaire de 5 m, soit une distance maximale de 10 m entre deux rangs de vignes).

Cette reconnaissance des arbres et des haies comme outils agricoles au service de la production agricole permet de promouvoir des pratiques agroécologiques (agroforesterie) indissociables et très utiles pour la biodiversité.

2.6. Autorisations de capture

La réalisation des diagnostics peut nécessiter la manipulation d'individus de Tortue d'Hermann. Il est donc nécessaire, pour les personnes effectuant les manipulations, d'obtenir les autorisations administratives obligatoires. Les demandes d'autorisations (formulaire CERFA 13616*01) devront être effectuées auprès de la DDTM du Var. Cette autorisation pourra nécessiter le suivi d'une formation spécifique.

Dans le cas de l'utilisation d'un chien créancé, le maître-chien accrédité devra également disposer d'une autorisation s'il effectue les marquages temporaires lui-même.

L'attribution des autorisations de capture est généralement conditionnée par l'obligation de transmettre les données de terrain à la base de données SILENE. Il est en effet primordial de communiquer ces données afin qu'elles puissent servir à l'amélioration de la connaissance des populations de l'espèce.

2.7. Enjeux écologiques non ciblés par le diagnostic

Les diagnostics et leurs éventuelles préconisations sont ici ciblés sur la Tortue d'Hermann uniquement mais **ne se substituent en aucun cas aux obligations de prise en compte des autres espèces protégées** éventuellement présentes sur les parcelles soumises à la mise/remise en culture. Il est ainsi recommandé à l'écologue réalisant le diagnostic Tortue d'Hermann d'alerter sur la présence d'autres espèces de faune ou de flore protégées, identifiées ou pressenties en vue d'éventuels compléments d'inventaires.



3. Itinéraires techniques agricoles

3.1. Utilisations et limites

Les itinéraires techniques agricoles constituent l'ensemble des modalités techniques qui permettent de réduire l'impact global du projet agricole sur la Tortue d'Hermann et étudier ainsi la possibilité de mise en compatibilité du projet avec la conservation de l'espèce. Ces mesures constituent donc de fait des mesures de réduction et suppression d'impact du projet sur l'espèce et ses habitats.

S'il est relativement simple de mettre en œuvre des méthodes permettant d'éviter la destruction d'individus lors des mises/remises en culture (*via* plan de sauvetage et/ou phasage de travaux, cf. § 5.2 Mesures pour éviter la destruction d'individus), il est plus difficile de réduire les effets d'un projet agricole sur les habitats de l'espèce et leurs fonctionnalités (effets qui ont bien sûr des répercussions sur le maintien et le développement de la population elle-même). Il sera donc nécessaire d'étudier toutes les possibilités techniques permettant de réduire au mieux les pertes de fonctionnalités *via* des itinéraires techniques agricoles élaborés et adaptés au cas par cas.

Il est important de souligner que les éléments d'itinéraires techniques agricoles présentés ici ne constituent en aucun cas, en soi, une garantie de compatibilité entre le projet agricole et la Tortue d'Hermann. Seule l'analyse de l'impact global du projet réalisée dans le cadre du diagnostic Tortue d'Hermann permettra de statuer sur cette compatibilité. Pour ce faire, l'analyse devra notamment porter sur la densité de la population, la qualité des milieux et leur importance pour la réalisation du cycle biologique annuel de l'espèce (cf. § 4 Evaluation de l'impact global du projet sur l'espèce et ses habitats).

Pour mieux appréhender les éléments techniques présentés dans cette partie consacrée aux itinéraires techniques agricoles, il convient, au préalable, de bien comprendre les liens et interactions entre agriculture, milieux naturels et Tortue d'Hermann.

3.2. Liens entre agriculture, milieux naturels et Tortue d'Hermann

3.2.1. De la parcelle cultivée au maillage

En premier lieu, il faut signaler ici que peu de cultures sont pleinement (jusqu'au cœur des parcelles) attractives pour la Tortue d'Hermann. Si le maraîchage semble l'être sous certaines conditions, cela devient moins évident avec l'arboriculture (tout dépendra des pratiques et de la végétation acceptée en sous-étage) et encore moins avec la viticulture pour laquelle les cœurs de parcelles semblent peu fréquentés par l'espèce (avec bien sûr des potentialités différentes en fonction de la taille des parcelles et des pratiques dont celles du travail des sols et des couverts végétaux). Toutefois, il est important ici de ne pas considérer uniquement l'attractivité de la culture elle-même (jusqu'en cœur de parcelle) mais également les pratiques agricoles globales sur un territoire (maillage et matrice agricole) qui permettront aussi de considérer une certaine compatibilité avec le maintien ou pas de l'espèce.

Cheron & Cheylan (2018) rappellent à ce titre que certains milieux fragmentés par l'agriculture, par leurs effets lisières importants (mais aussi probablement en raison d'une prédation plus faible / milieux



moins favorables aux prédateurs) peuvent permettre, dans certaines conditions, le maintien durable de la Tortue d'Hermann. Ce constat révèle toute l'importance de considérer les fonctionnalités d'habitats de l'espèce, y compris au sein d'un paysage agricole qui peut s'avérer compatible avec le maintien de cette dernière, quand bien même elle ne peut pas en exploiter chaque espace.

En termes de conservation, il conviendra donc *a minima* d'éviter d'exclure la Tortue d'Hermann d'un territoire, quand bien même il a une vocation agricole.



De la parcelle cultivée au maillage agricole © J. CELSE

3.2.2. Agriculture et pratiques agricoles

Il est important de préciser que le terme « agriculture » ou « viticulture » (puisqu'au sein de l'aire de répartition de l'espèce il s'agira souvent de viticulture) ne reflète pas en soi sa compatibilité avec la conservation de la Tortue d'Hermann. En effet, la diversité des pratiques et leur agencement dans l'espace pourra avoir des conséquences radicalement différentes sur le maintien et le développement de l'espèce.

Il n'y a donc aucune compatibilité intrinsèque, ni incompatibilité intrinsèque, entre agriculture et Tortue d'Hermann ou entre viticulture et Tortue d'Hermann : tout est question de pratiques.

Les éléments d'itinéraires techniques agricoles présentés ci-après constituent des pratiques qui doivent pouvoir être étudiées et combinées afin d'optimiser la prise en compte de l'espèce et sa compatibilité avec le projet agricole. L'espèce devra *a minima* ne pas être exclue du site étudié et si possible y être favorisée afin que son effectif puisse croître.



La grande diversité des pratiques viticoles entraîne des conséquences très variées sur la biodiversité des parcelles et des milieux environnants. Aperçu de la diversité des pratiques viticoles dans le Var : a) couverts spontanés, b) couverts semés, c) absence de couvert végétal due au désherbage chimique, d) griffage *via* traction équine, e) labours, f) désherbage chimique, g) plantation de haie double, h) haie simple, i) rosiers en bouts de rangs, j) petite unité culturale, k) plantation de vignes en pergola, l) grandes unités culturales sans interstices © J. CELSE



3.2.3. Milieux agricoles, milieux naturels et Tortue d'Hermann

■ Des histoires parfois liées

Parmi les habitats de la Tortue d'Hermann, si certains milieux naturels n'ont jamais été cultivés (souvent faute d'intérêt agronomique), d'autres l'ont été et révèlent des liens parfois étroits entre agriculture et milieux « naturels ». Certaines parcelles agricoles peuvent faire l'objet de jachère (mise en repos temporaire de la terre de quelques années) ou d'abandon prolongé entraînant la formation de friches culturelles retournant progressivement à l'état de milieux naturels. L'étude de la dynamique des écosystèmes et de ses facteurs explicatifs (notamment la profondeur du sol et l'historique des perturbations naturelles et/ou activités humaines), permet alors de mieux comprendre l'origine d'un habitat et sa possible instabilité dans le temps.

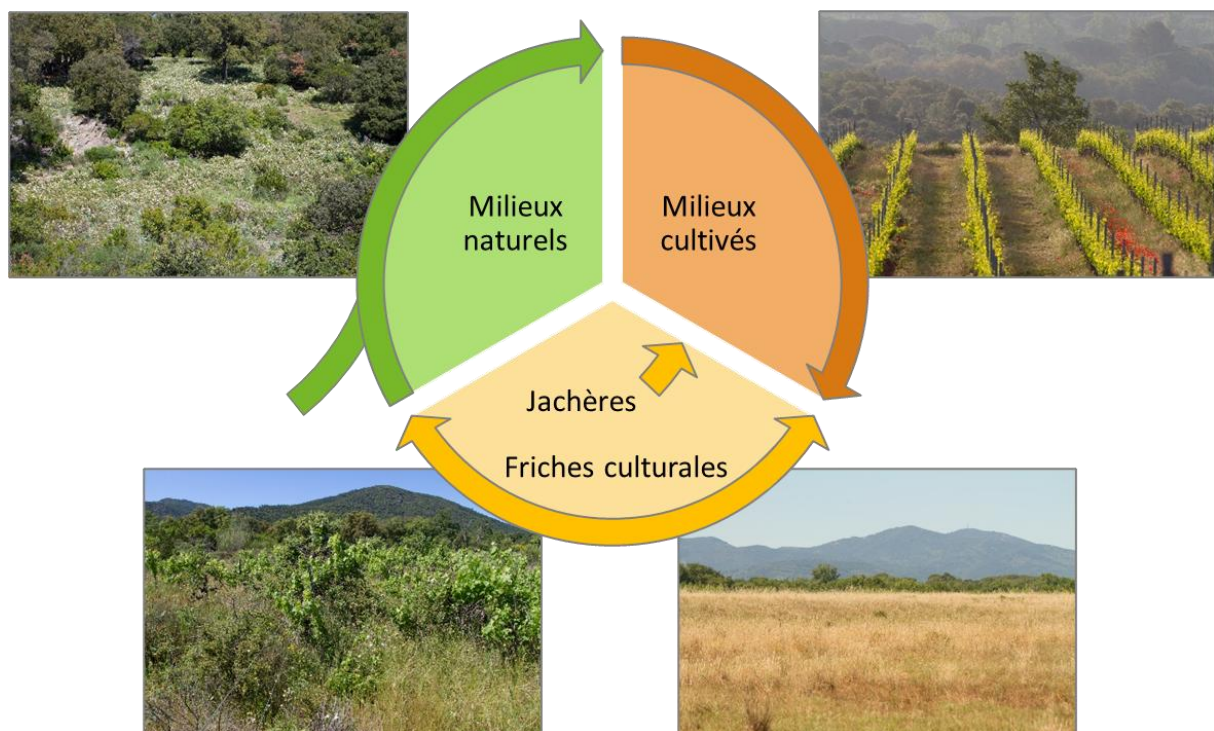


Figure 6. Evolutions possibles entre milieux naturels et agricoles © J. CELSE

■ Dynamique végétale et stabilité des habitats

La dynamique végétale, essentiellement fonction de facteurs édaphiques (principalement la profondeur du sol) constitue le facteur explicatif prépondérant de l'évolution qualitative des habitats de la Tortue d'Hermann, permettant d'expliquer qu'un habitat favorable à l'espèce à un moment donné, ne le restera pas forcément avec le temps. En effet, si certains milieux favorables à la Tortue d'Hermann sont particulièrement stables en raison de faibles épaisseurs de sols et d'affleurements rocheux (dépression permienne par ex.), d'autres, aux sols plus profonds, vont se refermer avec le temps et peuvent devenir défavorables à l'espèce. Si les milieux fermés font partie intégrante des habitats de la Tortue d'Hermann et lui sont indispensables (notamment en période estivale), ils



peuvent en revanche, dans certaines situations de forte densité, homogénéité et grande superficie, constituer des habitats moins favorables à l'espèce, limitant les possibilités de thermorégulation et de pontes. Ils peuvent être à l'origine de vieillissement et donc de déclin des populations.

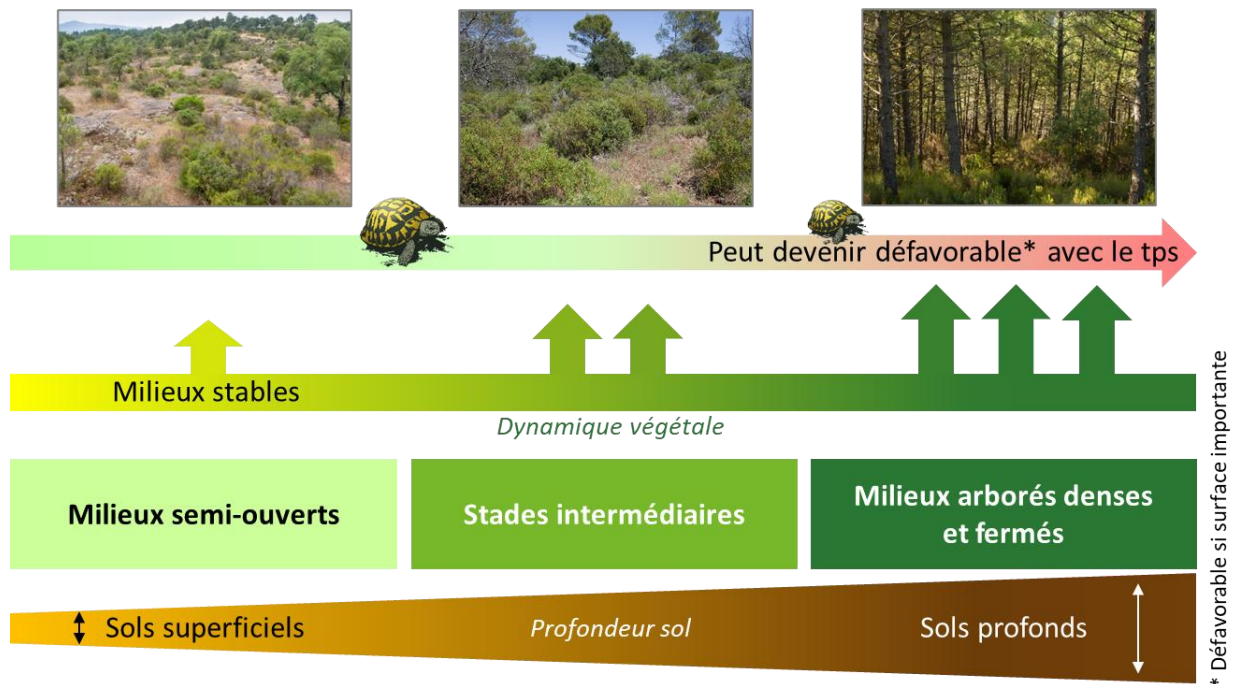


Figure 7. Stabilité et évolution des milieux naturels en fonction de la profondeur des sols © J. CELSE

■ Des conditions favorables diversifiées

L'analyse des habitats de la Tortue d'Hermann révèle des conditions très diversifiées avec des milieux agricoles défavorables mais également des milieux naturels défavorables. En outre, si un large panel de milieux naturels lui est très favorable, certains milieux agricoles peuvent permettre la coexistence de l'espèce avec l'agriculture voire parfois lui être favorables eux-aussi. On notera que les milieux agricoles avec de grandes unités culturales sans interstices fonctionnels sont particulièrement défavorables à l'espèce et l'excluent totalement du territoire. Plus les unités culturales sont de taille réduite et avec des interstices fonctionnels (corridors, habitats interstitiels), plus ils sont compatibles avec le maintien de l'espèce. Certaines matrices agricoles conjuguées avec des pratiques agricoles peu ou pas mécanisées peuvent être particulièrement favorables à la Tortue d'Hermann, comme le sont les milieux naturels semi-ouverts ou de structures diversifiées. A l'extrême, les situations d'habitats naturels fermés, denses et homogènes sur des surfaces importantes ne sont pas favorables à l'espèce dont les populations déclineront avec le temps si aucune perturbation/intervention ne vient rouvrir le milieu (sans en impacter les individus).

Le schéma ci-dessous permet de visualiser la fonctionnalité de l'habitat de la Tortue d'Hermann en fonction de l'intensité des activités agricoles.

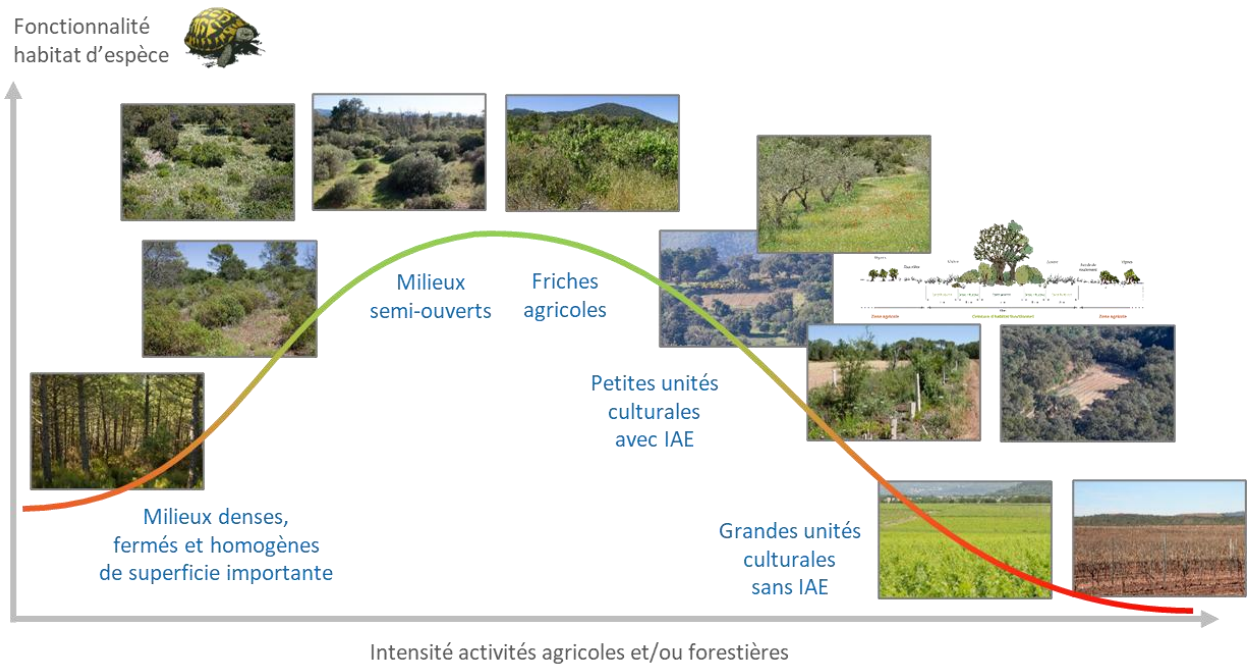


Figure 8. Fonctionnalité de l'habitat de la Tortue d'Hermann en fonction de l'intensité des activités agricoles et de la présence ou non d'infrastructures agroécologiques (IAE) © J. CELSE

3.2.4. Habitats et perturbations/interventions nécessaires

Qu'il s'agisse de milieux naturels ou agricoles, certaines situations se révèlent défavorables à la Tortue d'Hermann sans que cela ne soit irréversible. Certaines interventions et/ou perturbations naturelles peuvent alors permettre d'améliorer les fonctionnalités en faveur de l'espèce.

En milieu naturel, ces interventions concernent les milieux denses, fermés et homogènes de superficie importante. Elles consisteront en des travaux forestiers d'ouverture de milieux réalisés avec des méthodes adaptées à la conservation de l'espèce. Certaines perturbations naturelles peuvent également être favorables à la Tortue d'Hermann ; parmi elles, les chablis ou, dans certaines situations très spécifiques, les incendies de suffisamment faible intensité, surface et fréquence pour permettre à l'espèce de recoloniser des espaces fermés qui ne lui étaient plus favorables. Si les incendies ont toujours été caractéristiques des milieux méditerranéens, leur régime a évolué avec la pression anthropique. Ainsi, si les populations de Tortue d'Hermann ont pu être résilientes par le passé, cela est globalement bien différent aujourd'hui en raison de l'augmentation de la fréquence et intensité des feux (étant aujourd'hui généralement d'origine anthropique) et des multiples menaces qui pèsent sur l'espèce.

En milieu agricole, les interventions nécessaires concerneront le plus souvent la création de corridors et/ou d'interstices d'habitats favorables associée à des pratiques culturales adaptées. L'analyse des actions nécessaires bénéficiera d'une approche à large échelle permettant de favoriser les fonctionnalités écologiques au sein d'un maillage (ou matrice) agricole, plutôt que d'une analyse à la parcelle. Il est à noter que l'adaptation des pratiques agricoles occasionnera des bénéfices variables pour l'espèce et généralement inférieurs à ceux obtenus en milieu naturel en raison de l'impossibilité pour la Tortue d'Hermann d'exploiter l'intégralité de la surface cultivée (les cœurs de parcelles n'étant généralement pas exploitables par l'espèce, ce qui est d'ailleurs souvent préférable en raison de la mécanisation). Il existe toutefois une situation pour laquelle l'agriculture peut apporter une plus-value



écologique pour la Tortue d'Hermann : il s'agit des milieux naturels denses et homogènes sur des surfaces importantes pour lesquels la création de petites unités culturelles de surfaces plafonnées (à env. 5 000 m²) permettra de créer des effets lisières favorables à l'espèce. Signalons enfin que le pastoralisme qui permet le maintien des milieux semi-ouverts et des interfaces entre milieux ouverts et milieux fermés, est généralement très favorable à la Tortue d'Hermann (parcours ou parcs tournants) et est à promouvoir.

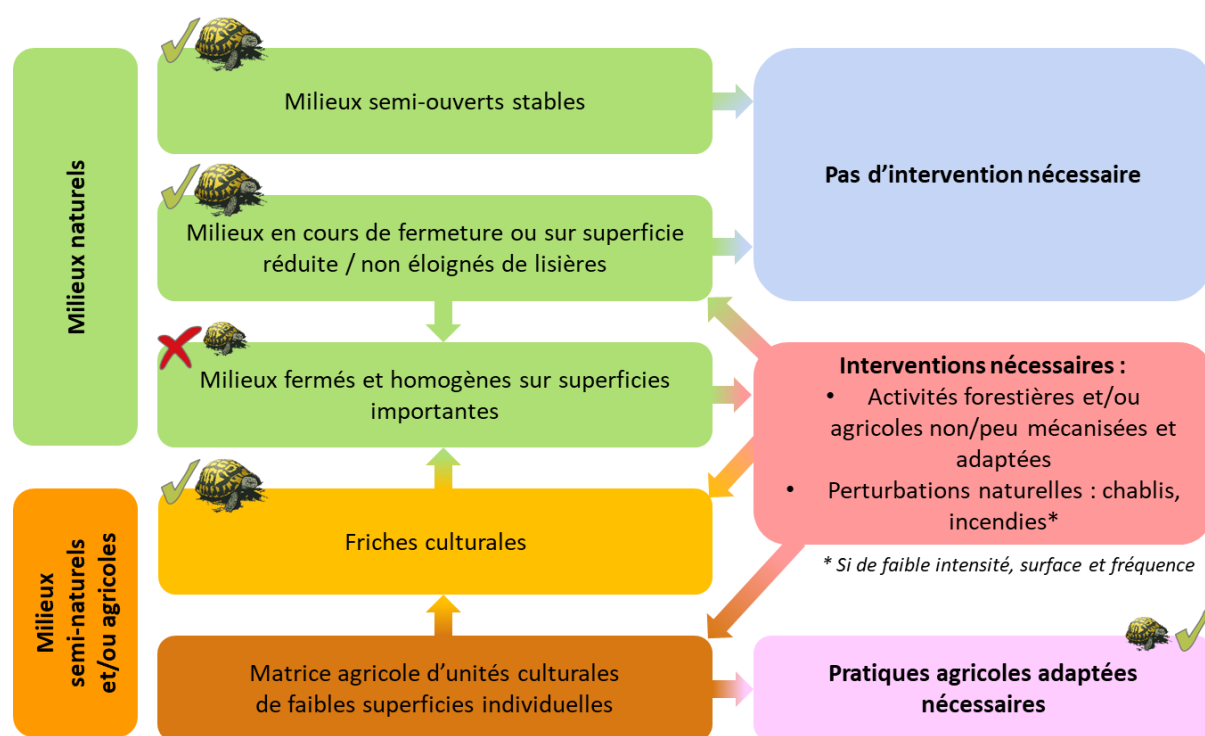


Figure 9. Evolution des milieux et perturbations/interventions nécessaires pour la conservation de la Tortue d'Hermann © J. CELSE



3.3. Un schéma cultural favorisant la coexistence de la Tortue d'Hermann et de la vigne

3.3.1. Schéma cultural et gestion des habitats, corridors et lisières

Comme évoqué ci-avant, si l'agriculture n'est pas forcément incompatible avec la présence de la Tortue d'Hermann, l'objectif de compatibilité entre l'espèce et l'agriculture portera avant tout sur la **coexistence durable entre l'espèce et les activités agricoles**. Il est pour cela nécessaire d'étudier l'ensemble des possibilités techniques permettant à l'espèce d'exploiter la matrice agricole.

Aussi, il est proposé dans certains cas la possibilité d'une mise/remise en culture selon un schéma parcellaire particulier. Ce schéma parcellaire est constitué d'unité(s) culturale(s) de surfaces plafonnées ceinturée(s) d'habitats fonctionnels (ceinture d'habitat) permettant à l'espèce d'y réaliser son cycle biologique annuel. Les unités culturales pourront ainsi être multipliées à partir du moment où les ceintures d'habitats et/ou les milieux naturels attenants permettront à la population de se maintenir.

Ce schéma structurel, à adapter au cas par cas (en fonction de la densité de la population, de la qualité et la fonctionnalité des habitats, de la forme des parcelles et de la physionomie du site notamment) selon les résultats du diagnostic écologique, devra respecter les caractéristiques de base suivantes :

- **Unités culturales de surfaces plafonnées** (entre 5 000 et 10 000 m² en zones de sensibilités majeure, notable et faible à modéré, voire 15 000 m² en zone de sensibilité très faible, en fonction des résultats des diagnostics) (cf. Figure 10). A noter que ces surfaces incluent les tournières et bandes de roulement.
- **Ceinture d'habitat** (tampon d'habitat) d'au moins 10 m de large constituée de 2 m de strate herbacée, suivie d'1,5 m de strate arbustive, suivie elle-même de 3 m de strate arborée, puis (si le milieu attenant est ouvert) à nouveau d'1,5 m de strate arbustive et 2 m de strate herbacée (cf. Figure 10 et Figure 11 ci-après). Dans le cas d'un milieu boisé attenant, les strates herbacées et arbustives se fondent dans le boisement, et ce sans nouveau passage par une strate arbustive et herbacée. Tant que le milieu adjacent restera boisé et fonctionnel, la ceinture d'habitat pourra ici être réduite à 3,5 m. Si le milieu boisé attenant venait à perdre sa fonctionnalité (défrichement, mise en culture ou débroussaillage en plein par ex.), la ceinture d'habitat devrait alors être élargie (avec plantations) afin d'obtenir une largeur de 10 m fonctionnels.
- La ceinture d'habitat fera l'objet d'un **entretien permettant de la maintenir fonctionnelle** pour l'espèce. Ainsi, la bande enherbée de la ceinture d'habitat (bande herbacée de 2 m de large au-delà de la tournière) devra être entretenue manuellement (débroussailluse à dos en évitant tout contact de la lame avec le sol et la litière ou *via* épaveuse avec dans tous les cas le maintien d'une hauteur de coupe à 15 cm du sol) en période d'hibernation de l'espèce uniquement (15 novembre au 28 février).
- Dans certains cas, en fonction des densités de tortues, de la qualité des habitats et de la physionomie du site (cf. résultats du diagnostic écologique), un simple **corridor** de 4 m de large *a minima* pourra séparer deux unités culturales de 5 000 m² (cf. Figure 10 et Figure 12). Pour permettre le passage des tortues d'une unité culturale à l'autre, ces corridors devront être pleinement fonctionnels pour l'espèce : strate herbacée et arbustive, voire arborescente sous forme de haie. La présence de fruitiers et/ou de points d'eau pourra aussi être étudiée.



- Les **lisières de boisements** devront être entretenues de la même manière que la ceinture d'habitat (cf. Figure 10 et Figure 14).
- La **tournière** ne devra faire l'objet d'aucun traitement pesticide (tout comme la bande enherbée de la ceinture d'habitat).
- La **limite entre la tournière et la bande enherbée de la ceinture d'habitat** devra faire l'objet d'une matérialisation physique (visuelle) *via* tas de pierres, poteaux en bois ou clôture utilisée contre les sangliers (grillage ou électrique) (cf. § 3.5 Clôtures contre les sangliers).
- La parcelle cultivée ne devra faire l'objet d'**aucun traitement pesticide non autorisé en agriculture biologique (AB)** ; le paragraphe suivant (§ 3.4 Pesticides non autorisés en agriculture biologique) est consacré aux explications liées à cette prescription spécifique.
- La ceinture d'habitat pourra faire l'objet de **prescriptions complémentaires** afin de favoriser la qualité de l'habitat (plantations d'arbres et/ou arbustes, surcreusement d'une dépression pour favoriser les accès à l'eau et/ou une hygrométrie de surface favorable aux rongeurs, abris anti-feu (cf. Figure 15), tas de pierre et/ou de souches très localisés, etc.).
- Sur les parcelles à fortes pentes, les mises en culture qui nécessitent des travaux de **terrassement** feront l'objet de prescriptions spécifiques adaptées au cas par cas. Si certains terrassements peuvent être exploités par la Tortue d'Hermann pour se déplacer (talus pas trop raides et suffisamment végétalisés), ils peuvent constituer des barrières à la mobilité de l'espèce. Il sera ainsi nécessaire de maintenir une ceinture d'habitat ou un corridor favorable à l'espèce (à définir lors du diagnostic) au pied et/ou au sommet du talus ou de la restanque (cf. Figure 13).

Il est à noter que dans certaines situations, la création de ceintures d'habitats et corridors pourra être réalisée de toutes pièces sans maintien de la végétation existante. Cela peut être préférable aussi bien pour la Tortue d'Hermann que pour la vigne lorsque la végétation en place n'est pas des plus favorables ni à l'une ni à l'autre, ou lorsque les arbres sont trop hauts. Cela peut être le cas dans certains boisements denses et hauts de Pins d'Alep et Chênes verts notamment. Le défrichement des unités culturales peut entraîner une fragilisation des arbres hauts maintenus dans les ceintures d'habitats et corridors (avec risques de chute lors de forts vents). L'utilisation d'arbres feuillus et fruitiers diversifiés (mûriers notamment) sera plus favorable à la Tortue d'Hermann et à la vigne et permettra d'éviter les risques de chute de hauts arbres isolés par le défrichement adjacent (qui de plus ne sont pas pleinement fonctionnels pour la tortue lorsqu'ils se retrouvent dans ce contexte). Un phasage de remplacement progressif de la végétation existante permettra d'éviter une trop longue période non fonctionnelle pour l'espèce.

Enfin, une garantie devra être apportée afin de maintenir cette fonctionnalité pendant toute la durée de mise en culture (cf. § 2.4.3 Garantir la pérennité des prescriptions).

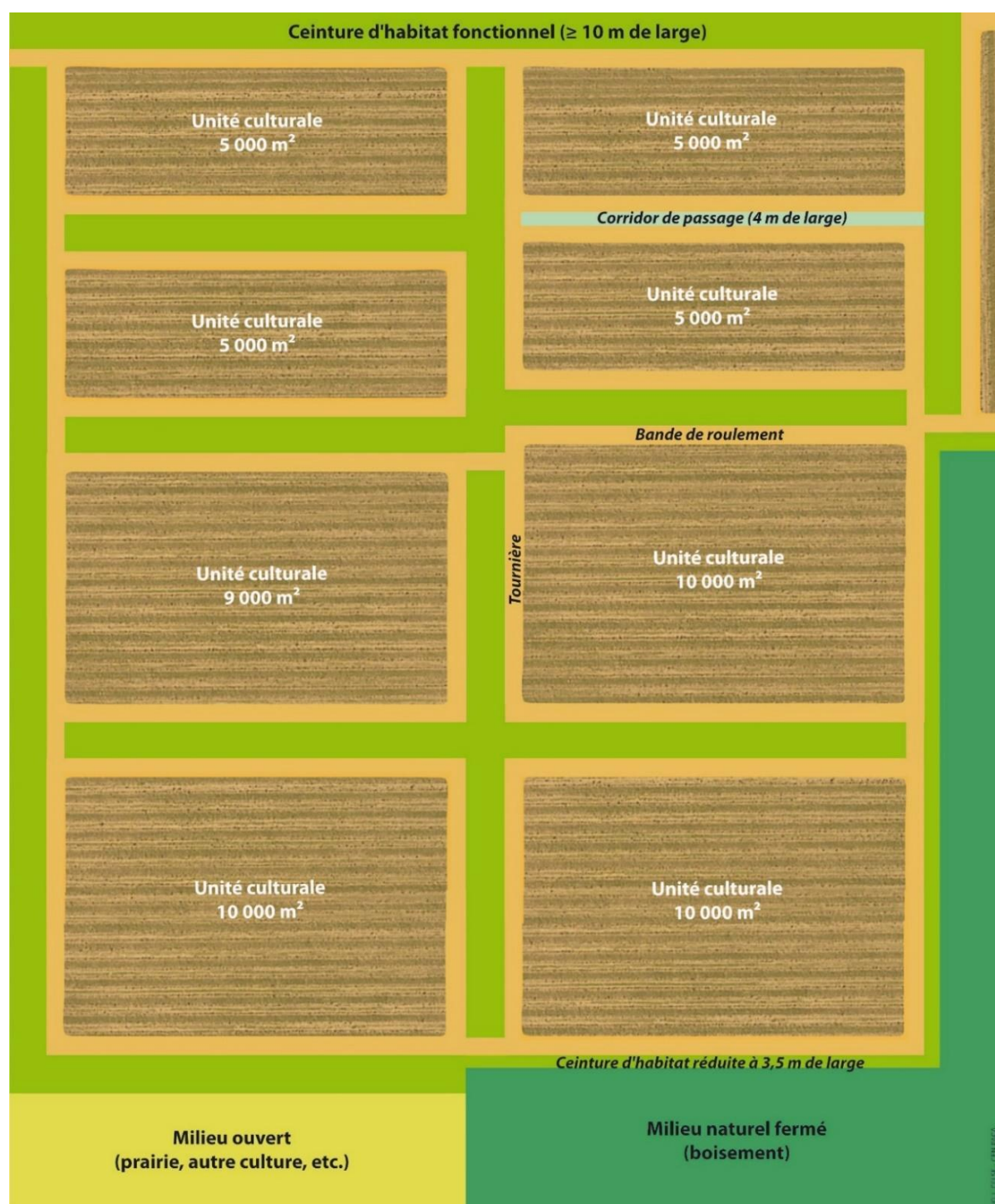
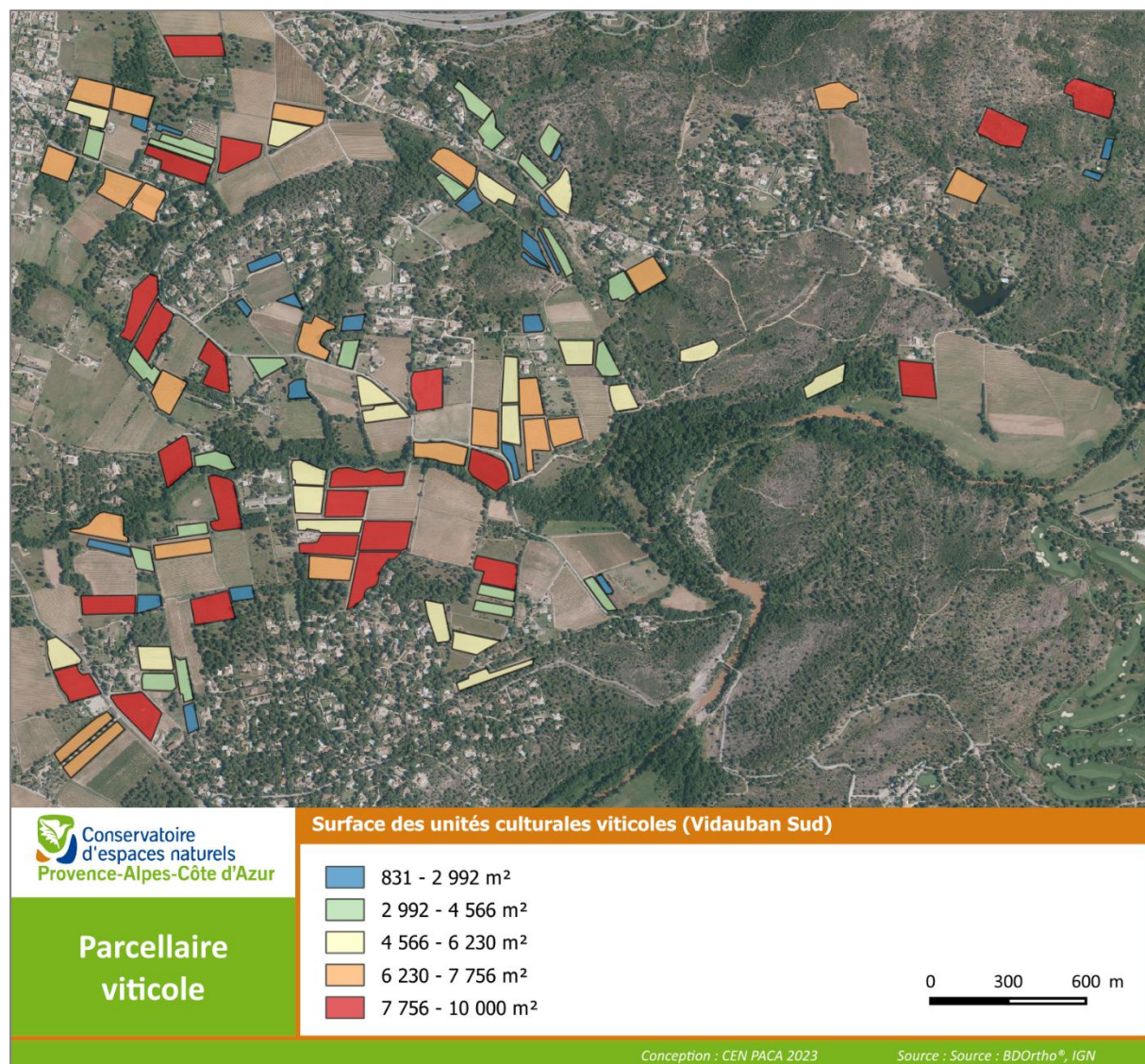


Figure 10. Exemple d'unités culturales (de plafonds variant entre 5 000 m² et 1 ha incluant tournières et bandes de roulement) avec ceinture d'habitat et corridor sur une surface de 10 ha (7,77 ha agricole et 2,23 ha de ceinture d'habitat et corridor)

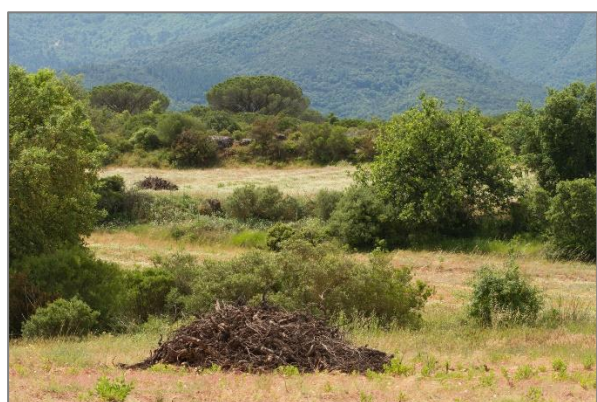
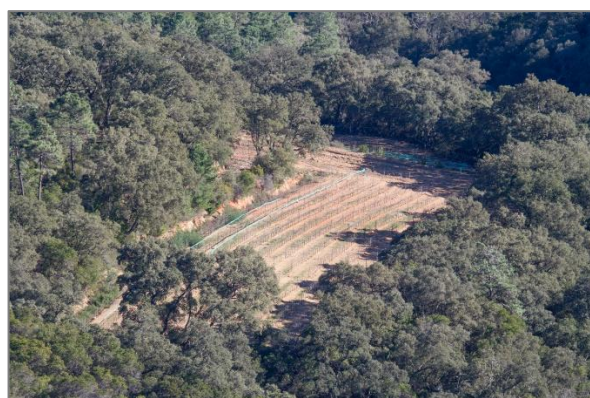
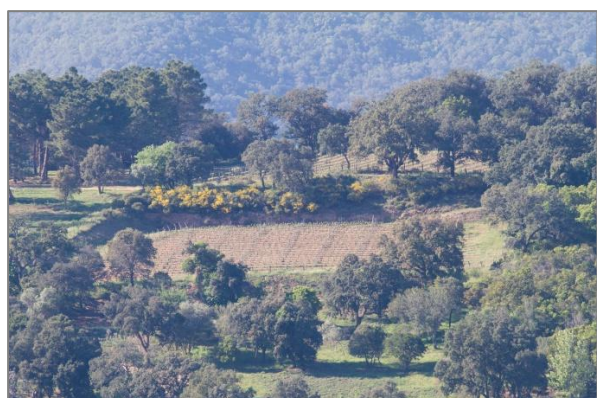
Sur ce schéma, le site représenté (hors milieu ouvert et milieu naturel fermé en bas et aperçu de portion d'unité en haut à droite) est d'une surface totale de 10 ha : la surface agricole (unités culturales incluant les tournières et bandes de roulement) est de 7,77 ha (vignes : 5,93 ha, tournières + bandes de roulement : 1,84 ha) et la surface d'habitat dédiée à l'espèce (ceintures d'habitat + corridor) est de

2,23 ha. Ce ratio peut varier fortement d'un site à l'autre, notamment en fonction du plafond de chaque unité culturelle, de la surface totale du site, de la contiguïté avec des milieux naturels fonctionnels pour l'espèce, *etc.*



Carte 1. Exemples de parcelles viticoles comprises entre 831 m² et 10 000 m² (Vidauban)

L'analyse parcellaire du secteur situé au sud de l'A8 à Vidauban (Jas de Parète, Rey d'Agnéou, Espérifiés, Carète, *etc.*) révèle un nombre important d'unités culturelles de faible superficie (cf. Carte 1). Si la taille de ces unités culturelles est parfois due à des contraintes topographiques, d'accès et/ou d'écoulement des eaux de ruissellement, elles restent révélatrices de méthodes d'exploitation agricole toujours fonctionnelles aujourd'hui.



Exemples de petites unités culturelles viticoles dans le Var © J. CELSE

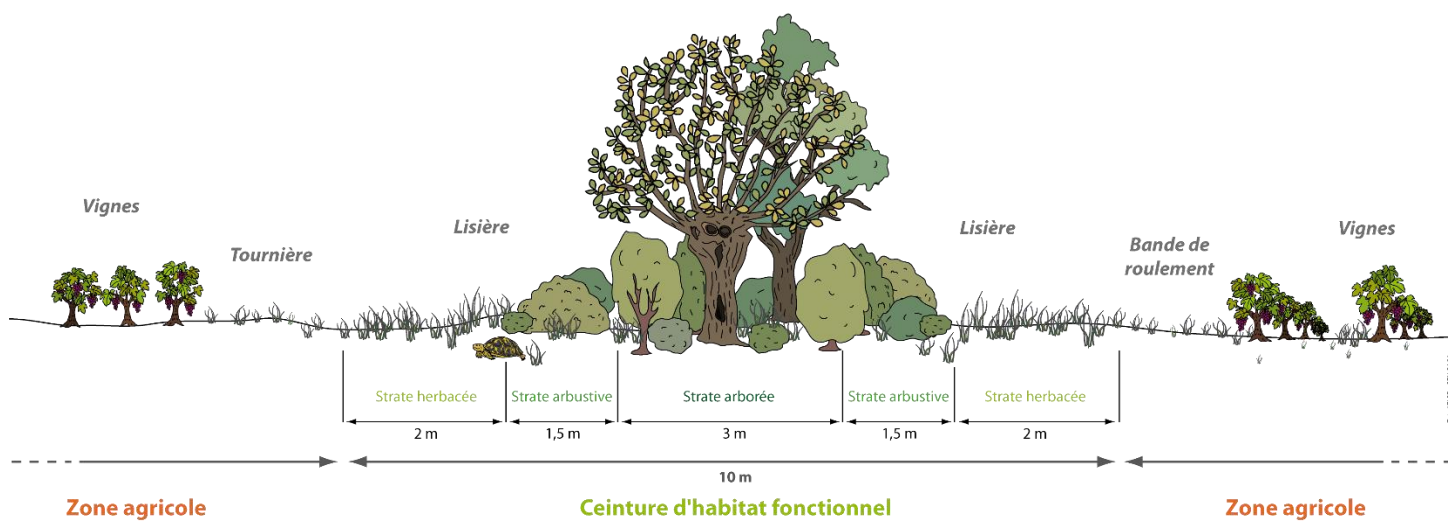


Figure 11. Coupe transversale d'une ceinture d'habitat (tampon)

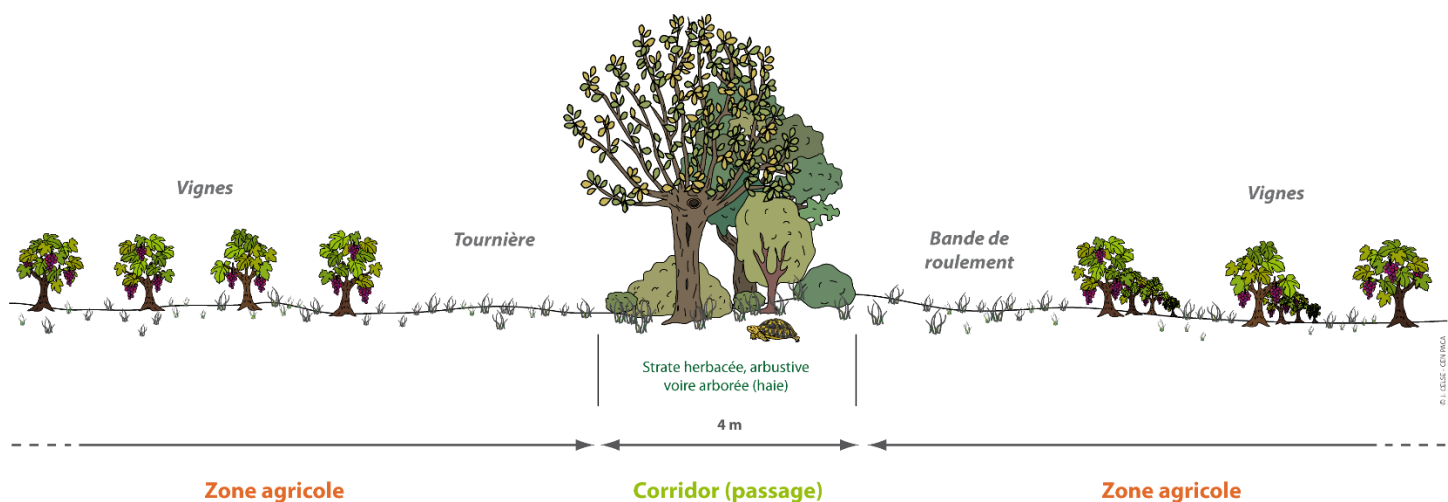


Figure 12. Coupe transversale d'un corridor (passage)

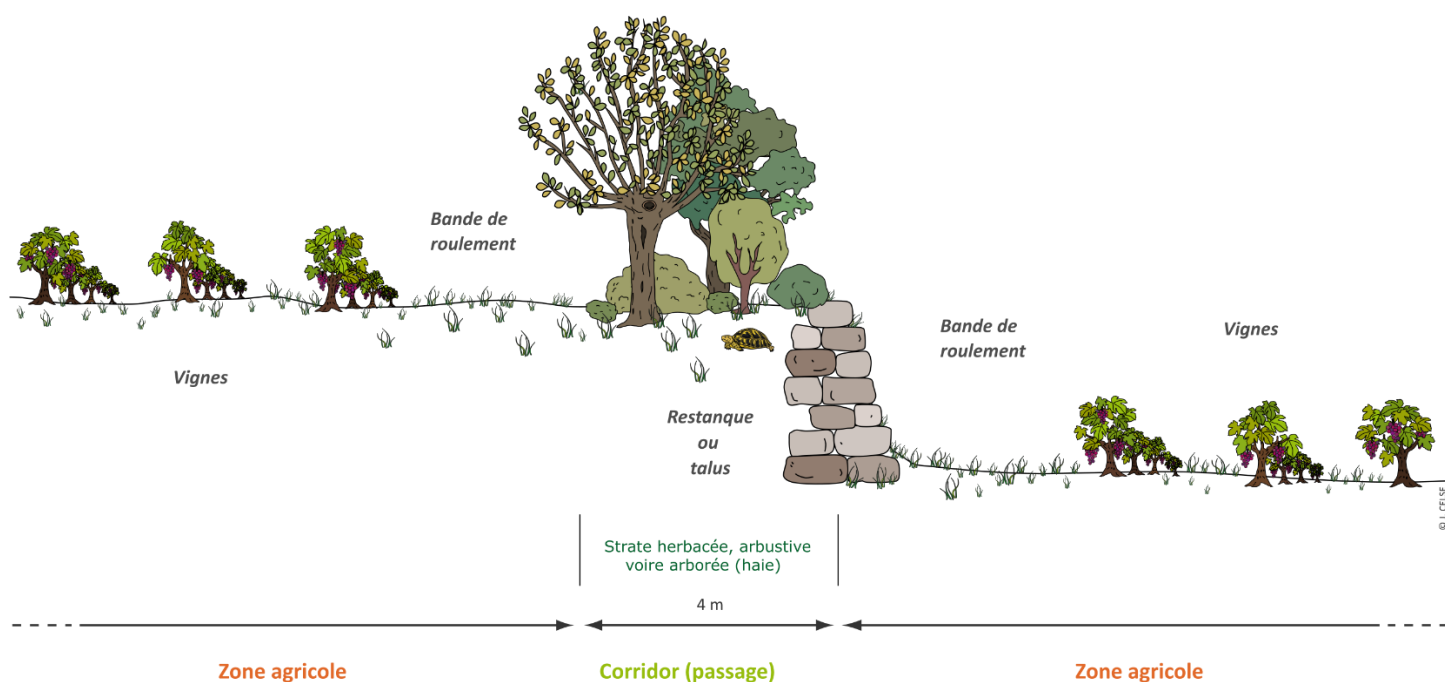


Figure 13. Coupe transversale d'un corridor (passage) attenant à une restanque ou talus (corridor à positionner en haut ou en bas de la restanque)

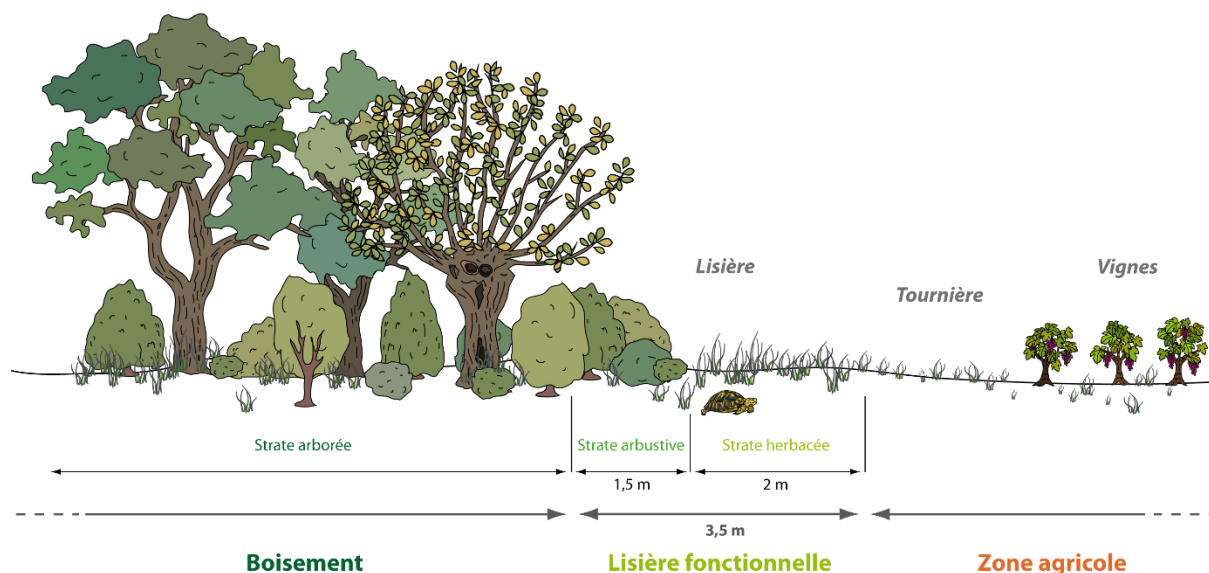


Figure 14. Coupe transversale d'une lisière de boisement gérée en faveur de l'espèce

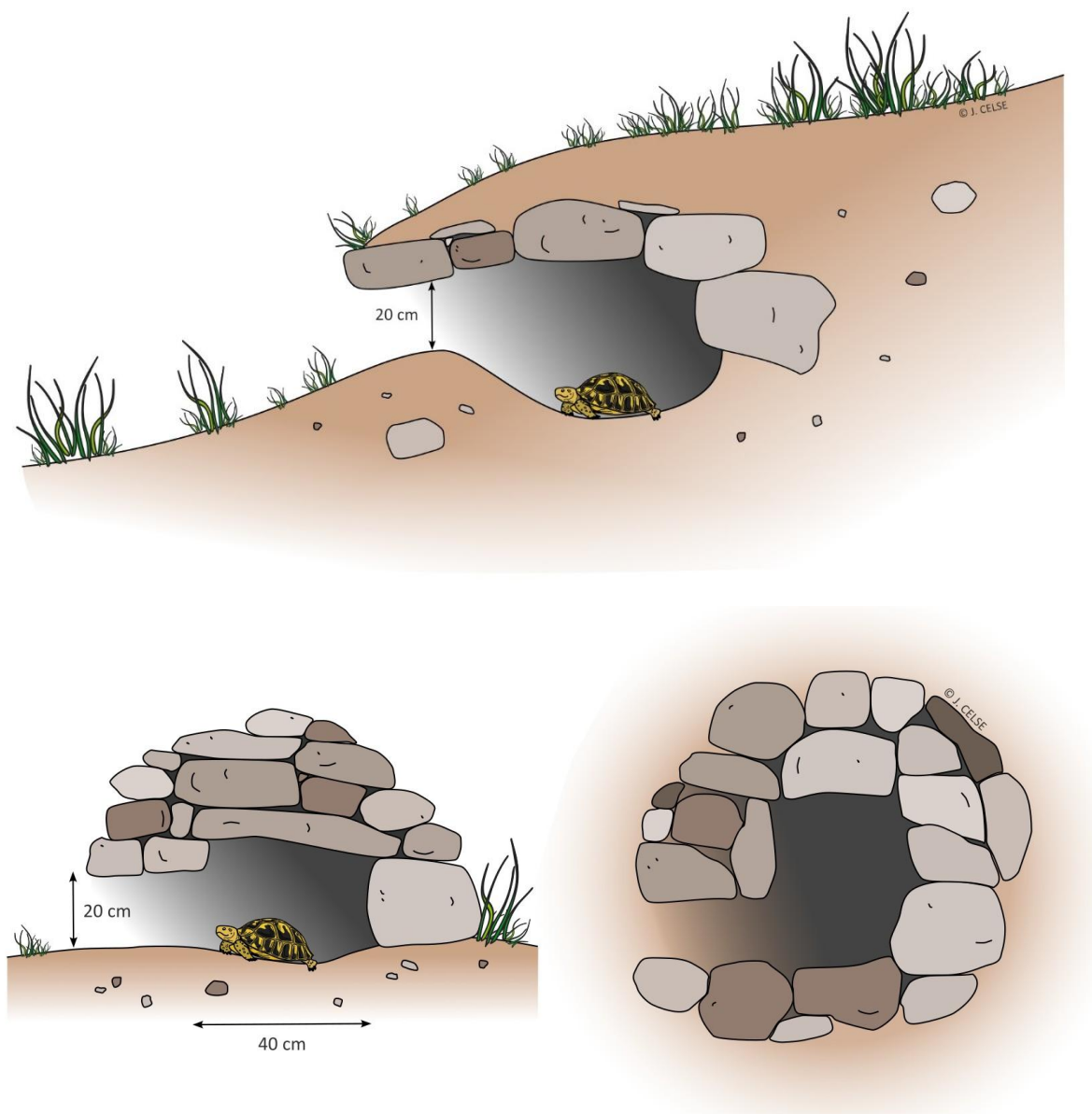


Figure 15. Schémas de coupes d'abris anti-feu

3.3.2. Appui de l'agroécologie

Comme déjà évoqué, les connaissances et savoir-faire de l'agroécologie permettront d'optimiser les bénéfices mutuels pour la biodiversité et la vigne favorisés notamment par la mise en place de ceintures d'habitats et corridors fonctionnels. Et bien au-delà de ces préconisations, la Tortue d'Hermann bénéficiera aussi de toute mesure permettant d'améliorer la résilience de la culture, ne serait-ce que par le fait que les interventions mécanisées y seront plus réduites, mais aussi en raison du fait que la biodiversité y sera favorisée de façon générale ce qui influera sur les écosystèmes eux-mêmes.



■ L'agroforesterie pour allier l'arbre à la vigne

Les ceintures d'habitat et corridors ne nécessitent pas forcément la présence d'arbres de haute tige imposants pour rester fonctionnels. Il est ainsi tout à fait possible voire pertinent d'en assurer une gestion adaptée afin d'en maîtriser pleinement les interactions avec la vigne.

Pour ce faire, les itinéraires techniques agricoles présentés ici peuvent bénéficier du savoir-faire et des techniques mises en œuvre en agroforesterie (appliquées notamment en viticulture).

En effet, le choix des espèces et une gestion maîtrisée des arbres, telle que pratiquée en agroforesterie permet, outre de rendre compatible la présence de l'arbre avec la vigne, d'en faire un véritable allié. Il est ainsi tout à fait possible, *via* une taille adaptée des arbres (réalisée avec savoir-faire), d'en maîtriser de façon durable à la fois les développements aérien et racinaire. Cela permet de gérer notamment les problèmes d'ombrage et la concurrence racinaire. Cette taille permet également de faire bénéficier la vigne d'un apport en matière organique (réutilisation des rémanents broyés).

Il est également tout à fait envisageable d'effectuer des plantations de ligneux, ce en plus ou en remplacement des ligneux posant problème à l'exploitation de la vigne au sein de la ceinture d'habitats ou des corridors. Cela présente l'avantage de pouvoir choisir et sélectionner les espèces les plus compatibles avec la vigne (symbioses racinaires *via* mycorhizes).

La gestion des arbres permet non seulement de les rendre compatibles avec la culture de la vigne mais peut aussi lui être très bénéfique dans le cas d'espèces ligneuses adaptées. En effet, les bénéfices apportés par les arbres sont nombreux, et pour certains directement bénéfiques à la vigne, ce qui justifie leur utilisation parfois jusqu'au sein même des parcelles, y compris dans les rangs de vignes eux-mêmes (ce qui n'est pas présenté ici) et sans empêcher la mécanisation (car régulièrement taillés).

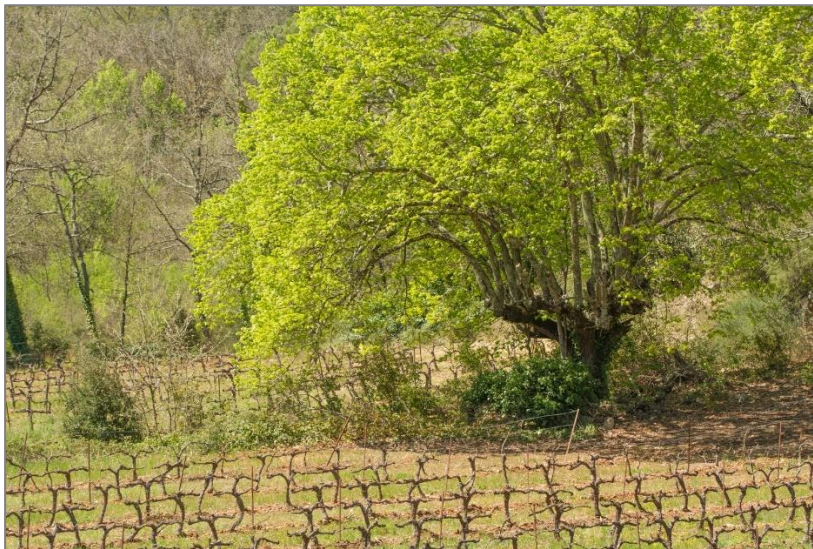
Parmi les rôles de l'arbre aujourd'hui reconnus figurent :

- **Amélioration de la gestion de l'eau** : les racines profondes des arbres infiltrent l'eau dans le sol, contribuant ainsi à réguler le bilan hydrique des sols. Dans le cas d'un afflux d'eau (fortes précipitations), l'arbre joue un rôle tampon en facilitant sa mise en profondeur (*via* les connexions haut-bas permises par son système racinaire). Dans le cas d'un déficit en eau, l'arbre va faciliter la remontée en surface de l'eau de profondeur (notamment *via* les ponts et champs mycorhiziens). À noter que la régulation des flux d'eau joue un rôle majeur dans le maintien de la qualité des sols en évitant l'érosion et les lessivages.
- **Valorisation de ressource** : les arbres peuvent générer des revenus (ou des économies de charges), que ce soit par la valorisation des fruits, du bois (BRF, bois énergie, *etc.*) ou de produits dérivés.
- **Protection contre les aléas et chocs climatiques** : les arbres influent sur le climat à différentes échelles, offrant une protection contre les extrêmes climatiques, que ce soit en été ou en hiver. L'effet brise-vent des haies joue également un rôle important sur le microclimat de la parcelle. L'arbre influe aussi directement sur le bien-être animal, indispensable en situation d'élevage.
- **Amélioration des fonctionnalités écologiques et de la biodiversité** : les arbres constituent des habitats (abris, gîte, alimentation, support, *etc.*) pour de nombreuses espèces, favorisant la biodiversité et renforçant la résilience des systèmes agricoles (notamment en favorisant les auxiliaires des cultures).
- **Reconstruction des sols** : les arbres restituent de la matière organique grâce à leurs feuilles qui tombent au sol et à leur renouvellement racinaire annuel. Ce fonctionnement constitue



une véritable valeur agronomique, participant à l'entretien de la fertilité du sol et stimulant l'activité biologique, créant un cercle vertueux pour les agrosystèmes.

- **Séquestration du carbone** : les arbres jouent un rôle important dans la lutte contre le changement climatique en stockant du carbone à long terme dans leur biomasse et dans le sol.
- **Paysage** : les arbres jouent un rôle majeur dans les paysages, ce que de nombreux territoires valorisent sur la plan économique (tourisme notamment).
- **Productivité agricole accrue** : Dans le cas d'arbres sélectionnés et gérés au profit de l'agriculture, les bénéfices de production sont bien tangibles.



Lorsqu'ils sont bien choisis et bien gérés, les arbres peuvent apporter d'importants bénéfices pour la viticulture © J. CELSE

■ Le triptyque Arbre – Sol – Eau

L'agroforesterie constitue un atout majeur pour la réalisation de ces schémas cultureux mais aussi pour la production viticole elle-même. Toutefois, il est à noter que l'optimisation des bénéfices rendus par les arbres sera nettement améliorée en y associant une approche visant aussi à favoriser la **vie des sols** (promus notamment par l'agriculture de conservation des sols *via* : réduction du travail du sol, diversification des espèces végétales et couverture permanente du sol (couverts végétaux, plantes compagnes)) ainsi que par la **gestion de l'eau** de pluie et de ruissellement (ralentissement, répartition, infiltration et stockage pouvant être optimisés *via* de simples aménagements associés aux arbres et couverts végétaux ; on parle de design hydrologique).

La clé de l'optimisation des bénéfices pouvant être induits par les schémas cultureux proposés ici réside donc dans le triptyque : Arbre – Sol – Eau.

Le CEN PACA se tient à disposition des viticulteurs pour leur apporter des précisions et ressources complémentaires dans cette gestion agroécologique. Le CEN PACA propose également de mettre en relation les viticulteurs mettant d'ores et déjà en œuvre ces pratiques agroécologiques dans le Var, entre eux et avec ceux souhaitant s'engager dans cette voie.



Utilisation des arbres, arbustes et couverts végétaux en viticulture dans le Var : a) double haie, b) haie simple, c) trognons de mûriers blancs, d) Amandiers et rosiers en bouts de rangs, e) haie dense, f) couverts végétaux, © J. CELSE



Utilisation des arbres, arbustes, couverts végétaux et de la gestion de l'eau en viticulture dans le Var :
 a) redans réalisés au sein d'un écoulement temporaire de bord de parcelle,
 b) baissière réalisée en amont d'une parcelle viticole © J. CELSE

3.3.3. Appui des cépages résistants à expérimenter

La Tortue d'Hermann est une espèce de lisière et si elle n'est pas connue pour exploiter le cœur des parcelles viticoles elles-mêmes, elle peut y faire des incursions, notamment dans le cas de vignes enherbées en début de printemps. La période d'exploitation des couverts végétaux en lisière de parcelle par l'espèce est assez réduite étant donné la destruction des couverts qui intervient généralement en début de printemps. Actuellement, la fréquence de ces incursions/exploitations est encore mal connue et fait l'objet d'une première étude cette année dans le cadre du PNA Tortue d'Hermann. Dans l'attente de résultats, il est important de noter que l'utilisation de cépages résistants peut constituer un atout dans la réduction de fréquence des traitements et donc dans la réduction des risques d'impact tracteur/tortues. Cette utilisation de cépages résistants pourrait ainsi être expérimentée notamment sur les 2 ou 3 rangs bordant des corridors ou lisières exploitées par l'espèce. Des sites pilotes pourraient faire l'objet d'études ciblées.



Exploitation d'une lisière de vigne par la Tortue d'Hermann © J. CELSE



3.4. Pesticides non autorisés en agriculture biologique à proscrire

Dans le contexte actuel de **perte massive de la biodiversité** (IPBES, 2019), certaines pratiques agricoles portent une responsabilité majeure. Si les **pratiques agricoles impactant fortement la structure du paysage** (grandes unités culturelles) et le **travail des sols** jouent un rôle important dans la réduction de la biodiversité, l'**utilisation des pesticides** en est également un facteur clé.

La contamination des sols par les pesticides est aujourd'hui particulièrement importante. Froger *et al.* (2023) ont effectué des analyses de sols issus de terres arables, vignobles, vergers, forêts, prairies et friches industrielles en France. Cette étude révèle que **98% des échantillons sont contaminés par des pesticides** (jusqu'à 13 pesticides identifiés par échantillon).

Par ailleurs, de nombreuses études écotoxicologiques mettent en évidence les **effets néfastes des pesticides sur la flore et sur la faune**. L'ensemble de la chaîne alimentaire est ici concerné, y compris les organismes vivants non ciblés par les traitements.

Le programme STOC (suivi temporel des oiseaux communs coordonné par le MNHN) révèle que **les oiseaux communs des milieux agricoles ont perdu 33 % de leurs effectifs en France depuis 2001** (Geffroy, 2018). Plus récemment, une vaste étude scientifique à l'échelle européenne révèle une perte de près d'un quart de tous les oiseaux au cours de ces 40 dernières années. Cette **chute d'effectif atteint 43% pour les populations d'oiseaux en milieux agricoles**. Cette étude démontre l'**impact négatif prédominant de l'intensification agricole** (Rigal *et al.*, 2023). En Allemagne, une étude révèle que **75% des insectes ont disparu en moins de 30 ans**, ce au sein d'espaces naturels (Hallmann *et al.*, 2017), soulignant de fait l'effet probable des pesticides bien au-delà des seules zones d'épandage. En 2018, Heldbjerg *et al.* ont réalisé une étude au Danemark sur les espèces d'oiseaux nicheurs spécialisées dans les terres agricoles et constatent leur déclin continu qu'ils attribuent aux pratiques agricoles contemporaines inadaptées. Plus récemment, Beaumelle *et al.* (2023) ont effectué une méta-analyse de 54 études et 294 observations quantifiant les effets des pesticides sur l'abondance, la biomasse, la richesse et la diversité des communautés naturelles de la faune du sol dans un large éventail de contextes environnementaux. Les résultats révèlent que **les pesticides réduisent l'abondance et la diversité des communautés de la faune du sol** dans toutes les études. Les effets sont plus importants sur la diversité de la faune du sol que sur l'abondance, cela même aux doses recommandées.

De nombreuses études ciblent l'**impact de produits utilisés en viticulture** dont le **glyphosate et ses adjuvants** (polyoxyéthylène amine notamment) présents dans des formules telles que le Roundup®, ainsi que leurs **produits de dégradation** (comme l'**AMPA** *i.e.* acide aminométhylphosphonique) dont la **rémanence peut être jusqu'à plus de 20 fois supérieure à celle du glyphosate** (Bento *et al.*, 2016). Parmi les **organismes impactés** figurent des **reptiles** sur lesquels il a notamment été mis en évidence l'effet génotoxique du Roundup® sur les œufs (Poletta *et al.*, 2009 ; Schaumburg *et al.*, 2016) et une perte de fonction hépatique chez le Lézard sicilien *Podarcis siculus* dont le foie a été exposé à de faibles doses de glyphosate (Verderame et Scudiero, 2019). Certains mollusques sont également impactés : l'escargot *Helix aspersa* voit ainsi sa fertilité diminuer sous l'impact du Roundup® (Druart, 2011).

Certaines études mettent également en évidence la vulnérabilité des tortues face aux pesticides. Une exposition au **2,4-D** (acide 2,4-dichlorophénoxyacétique, utilisé comme herbicide) entraîne des **baisses d'effectifs sur la Tortue grecque** *Testudo graeca* (Willemsen et Hailey, 2001).



Quelques variations de pratiques viticoles avec utilisation plus ou moins importante de pesticides :
a) absence totale de couvert herbacé suite à l'utilisation importante de glyphosate, b) utilisation d'herbicide jusqu'au cours d'eau, c) vigne palissée enherbée, d) vigne en gobelets enherbée © J. CELSE

Plusieurs études donnent ainsi des recommandations claires : **réglementer l'usage de ces produits à proximité des zones de vie des espèces à préserver.**

Ces recommandations sont d'autant plus importantes ici que la Tortue d'Hermann, étant une espèce de reptile longévive, est susceptible de concentrer fortement les pesticides utilisés généralement jusqu'au niveau des lisières.

Les lisières constituent de plus des milieux de prédilection pour les pontes, stade biologique impacté par le glyphosate et ses adjuvants chez plusieurs espèces de reptiles (Poletta *et al.*, 2009 ; Schaumburg *et al.*, 2016).

Ainsi, au regard :

- de l'impact direct avéré de pesticides sur de nombreux organismes vivants (faune et flore) occasionnant des baisses d'effectifs importantes,
- de l'impact direct avéré de certains pesticides sur les reptiles (dont tortue),
- du statut de conservation particulièrement défavorable de la Tortue d'Hermann (« En danger » selon l'UICN),
- des recommandations des études scientifiques en termes de conservation des espèces menacées,



- du principe de précaution indispensable sur le plan « conservation » en l'absence de réglementation adaptée,

... des mesures préventives s'imposent afin d'éviter toute aggravation de l'état de conservation des populations de cette espèce menacée.

Aussi, en fonction de la présence de l'espèce sur le site, l'utilisation d'herbicides pourra être totalement proscrite tout comme l'utilisation des pesticides non autorisés en agriculture biologique (AB). Si les zones de sensibilités majeure et notable sont les plus concernées par cette mesure, les zones de sensibilité faible à modérée sont également concernées. Sur les zones de sensibilité plus réduite, en l'absence d'observations de tortues, la non-utilisation de pesticides devra tout de même être encouragée.

On soulignera que cette mesure est également de nature à favoriser l'équilibre écologique global recherché en agroécologie.

3.5. Clôtures contre les sangliers

En limite de domaine, parcelles ou groupes d'unités culturales, les clôtures grillagées ou électrifiées utilisées contre les sangliers devront être positionnées sur la limite entre la tournière et la bande enherbée. Dans le cas où plusieurs unités culturales seraient incluses dans une même clôture grillagée, celle-ci devra permettre le passage des tortues (cf. ci-dessous).

3.5.1. Clôtures électriques

Il est constaté que les clôtures électriques peuvent être létales pour la Tortue d'Hermann en raison de fils de clôtures électriques trop proches du sol. Cette mortalité touche d'ailleurs d'autres espèces dont des amphibiens et petits mammifères.

Aussi, si une clôture électrique anti-sangliers devait être mise en place pour la protection des vignes, il est impératif de veiller à ce que le premier fil (fil du bas) ne soit pas positionné à moins de 20 cm du sol. Les premières années suivant la plantation, si la pénétration des marcassins est problématique, le premier fil pourra être positionné à au moins 15 cm du sol, puis réhaussé à au moins 20 cm par la suite, lorsque la vigne est plus haute. Cela est primordial pour éviter la mortalité de tortues d'Hermann. Il est donc indispensable d'ajuster la hauteur de ce fil et de niveler manuellement (bêche) la microtopographie du sol afin qu'un espace d'au moins 15 à 20 cm soit maintenu sous tout le linéaire de clôture.

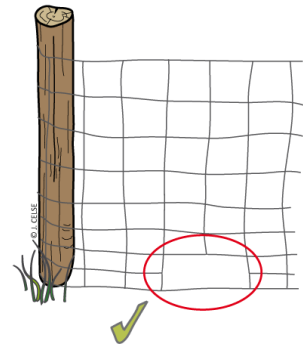
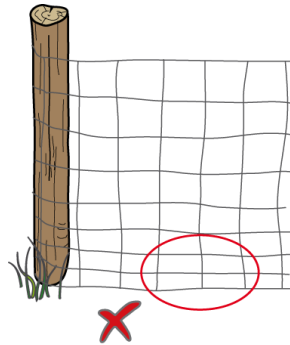
L'entretien de ces clôtures ne pourra être réalisé, en période d'hibernation de l'espèce (15 novembre à fin février), qu'à l'épaveuse ou débroussailleuse à dos, et hors période d'hibernation de l'espèce à la débroussailleuse à dos dont la tête est équipée de fil uniquement (pas à la lame).

3.5.2. Grillages

Si un autre type de clôture devait être installé pour protéger les vignes, il est nécessaire de veiller à ce qu'il n'empêche pas la Tortue d'Hermann d'exploiter l'ensemble des corridors qui lui sont dédiés. Pour ce faire, s'il s'agit d'un grillage de type Ursus, il est important de couper les mailles du bas tous les 5 m afin que la Tortue d'Hermann puisse y passer (cf. schéma ci-après). Cela est également valable si le grillage présente un retour au sol pour améliorer son efficacité contre les sangliers mais aussi dans le cas d'utilisation de ganivelles. Dans ce cas, on veillera à couper 1 ou 2 bas de piquet, de préférence



contre le piquet de maintien/renfort planté dans le sol, afin de laisser un espace d'environ 20 cm de hauteur et largeur. La rigidité de cette ouverture pourra être renforcée par un cadre réalisé à l'aide de fers à béton. Si les piquets utilisés sont des tubes métalliques, on veillera à ce qu'ils soient obturés en haut ; les poteaux creux constituent en effet des pièges mortels pour les oiseaux.



A gauche : Fil de clôture électrique positionné trop bas : risque de mortalité pour la Tortue d'Hermann (sur cette photo le poste électrique était heureusement hors service) / A droite : Découpe de mailles d'Ursus en vue du passage de tortues © J. CELSE



Sur les ganivelles, la coupes de partie inférieure d'un ou deux piquets (sous l'attache métallique) suffit à permettre aux tortues de passer sans que cela ne facilite le passage des sangliers © J. CELSE

3.6. Coupures agricoles

La création de coupures agricoles contre les incendies de forêt fait actuellement l'objet de l'élaboration d'un guide méthodologique porté par la Chambre d'agriculture du Var. Plusieurs projets pilotes portés notamment par la Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez sont actuellement à l'étude. La création d'une coupure agricole porte généralement sur des surfaces importantes (plusieurs centaines d'hectares). De ce fait, la réalisation d'un prédiagnostic apparaît être une étape pertinente pour préciser et orienter au mieux le projet. Une fois cette étape réalisée, en fonction des objectifs retenus et de l'émergence de projets, la réalisation d'un diagnostic Tortue d'Hermann permet ensuite d'étudier la compatibilité de tel ou tel projet avec la conservation de l'espèce. Il permet le cas échéant de préciser les différentes modalités de mise en œuvre envisageables. Pour ce faire, le lien doit être fait avec les pratiques agricoles elles-mêmes et leur compatibilité avec la conservation de l'espèce.



Les milieux agricoles peuvent jouer un rôle efficace dans la prévention et la lutte contre les incendies mais ne sont pas toujours compatibles avec la conservation de la Tortue d'Hermann. La création d'une coupure agricole devra donc faire l'objet d'un diagnostic Tortue d'Hermann qui intégrera la connaissance des pratiques agricoles compatibles avec l'espèce © J. CELSE

Notons que le CEN PACA, avec l'appui d'Anne GANTEAUME (Directrice de recherche, Risque incendie de forêt - Ecologie du feu / UMR RECOVER, Equipe de recherche « Ecosystèmes Méditerranéens et Risques » de l'INRAE), travaille à l'élaboration de corridors écologiques adaptés au contexte DFCI. En effet, les corridors proposés dans la mise en œuvre classique des projets agricoles ne sont pas adaptés au contexte DFCI. Les corridors écologiques adaptés qui seront proposés visent à optimiser la réduction des impacts de la création de coupures agricoles sur la Tortue d'Hermann tout en répondant aux 2 conditions suivantes :

- **Maintien de fonctionnalités écologiques pour la Tortue d'Hermann** au sein des coupures agricoles (bien que non optimales pour l'espèce, des fonctionnalités même limitées permettent de réduire l'impact de la création de coupures agricoles sur l'espèce) ;
- **Maintien de l'efficacité DFCI des coupures agricoles** qu'intègrent ces corridors (et ainsi éviter que les corridors ne constituent des effets mèches non compatibles avec l'objectif DFCI de ces ouvrages). Pour rappel, l'objectif est ici de réduire l'intensité d'un incendie, en maintenant une rupture de combustible, pour permettre une action des moyens de lutte en sécurité.

Outre ces deux objectifs majeurs, et au regard des connaissances et possibilités que permet l'agroécologie aujourd'hui, nous pouvons souligner que les préconisations devront également être



compatibles avec (voire optimiser) les pratiques agricoles (culturales et/ou pastorales) déployées au sein de la coupure agricole.

Les résultats de ces travaux seront intégrés dans une mise à jour du présent guide ainsi que celui relatif aux travaux forestiers (Celse *et al.*, 2025b).

4. Evaluation de l'impact global du projet sur l'espèce et ses habitats

4.1. Principe d'évaluation

Le diagnostic Tortue d'Hermann doit permettre de statuer sur la compatibilité du projet agricole avec la conservation de l'espèce.

Tout l'enjeu du diagnostic écologique est donc de pouvoir **évaluer l'effet global du projet agricole** sur l'espèce et ses habitats après intégration des effets de suppression et réduction d'impact induits par la mise en œuvre d'itinéraires techniques agricoles élaborés et adaptés au cas par cas.

Ce n'est pas le niveau de sensibilité en soi qui permet ou pas de rendre compatible le projet avec la conservation de l'espèce mais bien l'analyse produite par le diagnostic.

Ce n'est pas non plus le seul et simple fait de proposer un itinéraire technique intégrant différentes mesures de réduction d'impact qui permettra de rendre systématiquement compatible le projet agricole avec la conservation de l'espèce. C'est bien l'analyse de l'impact global et résiduel du projet qui permet de statuer et conclure quant à cette compatibilité.

De fait, seuls les projets dont l'analyse révèle un effet global neutre, ou favorable à la Tortue d'Hermann (intégrant les suppressions et réductions d'impact liées à la mise en œuvre des itinéraires techniques agricoles), devraient pouvoir être réalisés car ils ne portent pas atteinte à l'état de conservation des populations de l'espèce.

L'analyse formulée dans le diagnostic est primordiale pour justifier les éventuels itinéraires techniques agricoles à mettre en œuvre ainsi qu'une éventuelle incohérence entre le niveau de sensibilité de la carte en vigueur et les résultats des prospections et de l'analyse des habitats associée. Dans ce cas, **l'analyse devra être particulièrement bien étayée sur le plan scientifique pour un projet de mise en culture** au sein d'une zone considérée par la carte de sensibilité comme d'importance majeure ou notable pour la conservation de l'espèce.

4.2. Objets de l'analyse

L'évaluation de la compatibilité du projet agricole avec la conservation de la Tortue d'Hermann passera par une analyse globale des effets du projet intégrant les **impacts sur ses individus et ses habitats**.

La destruction d'individus lors des mises/remises en culture n'étant pas compatible avec la conservation de l'espèce, un **plan de sauvetage et/ou phasage de travaux** (cf. § 5.2 Mesures pour éviter la destruction d'individus) devra nécessairement être mis en place dans le cas d'un projet validé.



L'analyse portera donc davantage sur la **réduction des impacts du projet sur les habitats et leurs fonctionnalités** liée à la mise en place d'**itinéraires techniques agricoles élaborés et adaptés au cas par cas**. L'analyse de l'effet global du projet devra intégrer les éléments constitutifs de l'état initial, à savoir :

- Effectifs de la population,
- Structure démographique de la population,
- Evaluation de la qualité des habitats et leur dynamique,
- Evaluation de la fonctionnalité du site et de son rôle vis-à-vis de la conservation de l'espèce (importance pour la réalisation du cycle biologique annuel de l'espèce).

4.3. Effets cumulés

Le diagnostic devra également étudier les potentiels effets cumulés sur l'habitat et/ou individus de la Tortue d'Hermann en tenant compte des projets environnants passés, actuels et futurs (si connus), qu'ils soient agricoles ou pas. L'étude des effets cumulés influe de fait sur l'évaluation de l'effet global du projet sur l'espèce et ses habitats. Les itinéraires techniques agricoles devront être adaptés et proportionnés à l'importance de ces effets cumulés.

5. Procédures de mises et remises en culture et mesures associées

5.1. Mesures pour préserver les habitats et leurs fonctionnalités

5.1.1. Zones de sensibilités majeure et notable

Sensibilité majeure

Sensibilité notable

En zones de sensibilités majeure (rouge) et notable (jaune), la **réalisation d'un diagnostic Tortue d'Hermann approfondi est une étape technique indispensable pour évaluer l'impact du projet sur l'espèce et ses habitats**.

Après réalisation du diagnostic, un itinéraire technique agricole sera élaboré et adapté au cas par cas, en fonction de la densité de la population, de la dynamique et de la qualité des habitats (sur l'emprise du projet et ses alentours) et de leur importance pour la réalisation du cycle biologique annuel de l'espèce. Cet itinéraire technique devra *a minima* respecter le schéma cultural proposé, permettant à l'espèce de se maintenir sur un habitat fonctionnel autour de l'unité ou des unités culturale(s) (cf. descriptif en § 3 Itinéraires techniques agricoles). La surface plafond des unités culturales pourra osciller entre 0,5 et 1 ha, pas plus. L'utilisation de pesticides non autorisés en agriculture biologique (AB) sera ici proscrite, et ceux autorisés ne devront pas être utilisés sur les tournières et les bandes enherbées mais uniquement sur les rangs de vignes eux-mêmes.

Parmi les autres mesures pouvant être formulées figurent :

- la plantation éventuelle d'arbres et/ou arbustes dans le cas où il n'y en aurait pas dans la ceinture d'habitat (absence de strate arbustive et/ou arborée),



- le surcreusement éventuel de mares et/ou dépressions pouvant favoriser les ronciers (habitats de qualité pour les juvéniles),
- la création éventuelle d'abris anti-feu, tas de pierres et/ou souches de bois (gîtes utilisables sous certaines conditions).

NB1 : La zone de sensibilité majeure (zone rouge) correspond aux secteurs de plus forte densité de la Tortue d'Hermann et par conséquent aux zones d'importance majeure pour la conservation de cette espèce menacée. De façon générale, la probabilité de rendre compatible un nouveau projet agricole avec la conservation de la Tortue d'Hermann dans ce zonage est donc particulièrement faible (espèce et habitat d'espèce protégés) et correspondrait à la mise en évidence d'une dynamique végétale forte entraînant une fermeture importante des milieux sur une grande superficie.

NB2 : La zone de sensibilité notable (zone jaune) correspond aux secteurs où la densité de la Tortue d'Hermann est considérée comme bonne. Ce zonage est donc également important pour la conservation de cette espèce menacée. La probabilité de rendre compatible un nouveau projet agricole avec la conservation de la Tortue d'Hermann dans ce zonage est donc assez faible (espèce et habitat d'espèce protégés) et correspondrait soit à la mise en évidence d'une dynamique végétale forte entraînant une fermeture importante des milieux sur une grande superficie, soit à une imprécision cartographique.

5.1.2. Zones de sensibilité faible à modérée

Sensibilité faible à modérée

En zone de sensibilité faible à modérée (verte), il est également important de **réaliser un diagnostic Tortue d'Hermann approfondi**. Ce diagnostic permettra, comme pour les zones de sensibilités majeure et notable, de préciser l'importance du site pour la conservation de l'espèce ainsi que les modalités de mise en œuvre d'un itinéraire technique agricole adapté.

Les préconisations sont les mêmes que pour les zones de sensibilités majeure et notable (cf. § 5.1.1 Zones de sensibilités majeure et notable) mais pourront être adaptées et proportionnées à la présence effective de l'espèce, de densité généralement plus réduite que sur ces dernières zones.

Au sein des zones de sensibilité faible à modérée, la probabilité de rendre compatible un projet agricole avec la conservation de la Tortue d'Hermann *via* la mise en place d'un itinéraire technique agricole adapté est assez forte.



5.1.3. Zones de sensibilité très faible

Sensibilité très faible

En zone de sensibilité très faible (bleue), **il est possible de ne pas réaliser de diagnostic Tortue d'Hermann sous réserve** que les pratiques culturales soient compatibles avec la conservation de l'espèce pour des densités très faibles, c'est-à-dire en respectant les trois conditions suivantes :

- Respect du schéma cultural d'unités plafonnées à 10 000 m² avec ceinture d'habitat fonctionnel,
- Respect de la non-utilisation de pesticides sur les tournières et bandes enherbées,
- Utilisation possible de pesticides uniquement parmi ceux autorisés en agriculture biologique (AB) et uniquement au sein de la zone cultivée elle-même.

L'agriculteur peut également faire le choix de réaliser un diagnostic Tortue d'Hermann succinct qui permettra de préciser la densité horaire de Tortue d'Hermann sur le site et, avec une évaluation de la qualité et fonctionnalité des habitats, évaluer l'itinéraire techniques le plus adapté. Cet itinéraire technique pourrait, dans certains cas, aboutir à des exigences inférieures à celles prescrites sans réalisation de diagnostic. Il pourra notamment être envisagé la possibilité d'augmenter le plafond des unités culturales jusqu'à une surface supérieure à 1,5 ha (à adapter aussi en fonction de la forme des parcelles).

5.2. Mesures pour éviter la destruction d'individus

Sensibilité majeure

Sensibilité notable

Sensibilité faible à modérée

Sensibilité très faible

Pour chaque projet de mise ou remise en culture, parmi les procédures nécessaires et systématiques à mettre en œuvre **en présence de l'espèce, ou en l'absence de réalisation de diagnostic Tortue d'Hermann** au sein des zones de sensibilités faible à modérée et très faible, figureront les mesures visant à **éviter la destruction d'individus**.

En fonction des contraintes techniques, ces mesures consisteront, au choix, en la mise en œuvre de l'une des deux mesures suivantes et développées dans les paragraphes suivants :

- Travaux échelonnés sur deux hivers consécutifs,
- Plan de sauvetage pendant les travaux.

5.2.1. Travaux échelonnés sur deux hivers consécutifs

Cette méthode permet à l'agriculteur d'être autonome (sans sollicitation d'écologue ou de maître-chien) mais impose un phasage sur deux hivers consécutifs.

Cette procédure prévoit **d'échelonner les travaux sur 2 hivers** afin, l'hiver de l'année n (l'hiver étant la période d'hibernation de l'espèce, c'est-à-dire généralement du 15 novembre au 28 février), de rendre la parcelle impropre à l'hibernation de l'espèce pour l'hiver de l'année n+1. Cela est rendu possible en procédant : (1) au débroussaillage manuel de la parcelle (débroussailleuse à dos en évitant tout contact de la lame avec le sol et la litière, le maintien d'une hauteur de coupe à environ 15 cm du sol est préconisé) avec export des rémanents de coupe, (2) en effectuant les coupes et débardages selon les méthodes préconisées par le CEN PACA (Celse *et al.*, 2014) et n'impactant pas



significativement l'espèce (skidder depuis les accès existants et chenillard léger étant les outils les plus adaptés). Procéder durant l'hiver de l'année n+1 au passage des machines (tracteurs) pour dessoucher et travailler le sol.

N'impliquant aucune manipulation de l'espèce, **cette méthode est la seule qui ne nécessite pas d'autorisation préfectorale spécifique.**

5.2.2. Plan de sauvetage pendant les travaux

Cette méthode permet d'aller plus vite mais nécessite la sollicitation d'un écologue et/ou maître-chien nécessitant une autorisation préfectorale spécifique. Elle est mise en œuvre selon différentes modalités en fonction de la densité de végétation (qui permet ou pas au chien créancé ou à l'écologue de se déplacer au sein de la parcelle concernée), de la saison et de la méthode de recherche choisie (Homme ou Chien). Le tableau ci-après présente l'ensemble des modalités possibles.

L'utilisation de chiens créancés est cadrée par l'**ARTOC** (accréditation pour la recherche de Tortues d'Hermann avec chien en milieu naturel), processus de formation, d'évaluation et d'accréditation par les services de l'Etat portant sur le chien et son maître (pour plus d'information, vous pouvez vous rapprocher de l'OFB, la SOPTOM ou le CEN PACA).

Le plan de sauvetage devra respecter l'ensemble des conditions mentionnées dans le tableau ci-après. Le plan devra être mis en œuvre devant le passage des engins (engins forestiers, tracteurs, etc.), pendant toute la durée de fonctionnement des engins et ce jusqu'à ce que la parcelle ne soit plus attractive pour l'espèce (sol nu travaillé, sans végétation). Il est à noter qu'en période automnale, seule la recherche de tortues par un chien créancé est autorisée en raison de conditions trop aléatoires ou fluctuantes pour des recherches « Homme ».

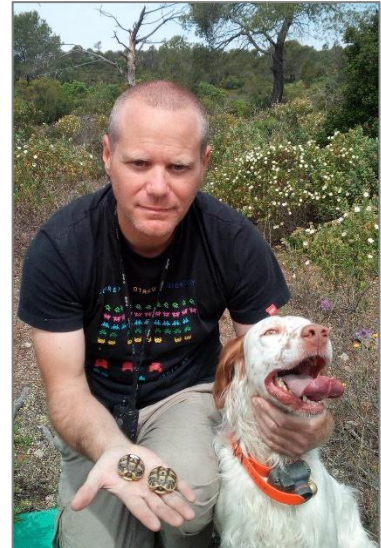
Les tortues trouvées devant les machines pourront être soit déplacées hors zone de passage des engins, soit sécurisées de façon temporaire (au maximum pendant la journée) afin d'éviter leur retour au sein de la zone fréquentée par les engins pendant leur fonctionnement. Pour cela, elles pourront être stockées dans une cage (grillagée) totalement fermée (dessus et dessous aussi, afin d'éviter tout prélèvement, prédation ou fuite), puis mise à l'ombre au sein d'un bosquet dense. Les individus devront être relâchés dans la journée.

Pour les plans de sauvetage printaniers sur parcelle de milieux denses (ou dans le cas de ronciers denses), un débroussaillage manuel préalable avec maintien de matras de buissons doit obligatoirement être réalisé afin de faciliter le passage du chien et/ou de l'écologue. Ce débroussaillage peut être mis en œuvre en période hivernale en maintenant une hauteur de coupe d'environ 15 cm du sol pour éviter tout contact entre la lame et le sol/la litière. Il peut aussi être réalisé en période printanière, mais cette fois en maintenant la lame à 40 cm au-dessus du sol. Le débroussaillage hivernal est donc techniquement plus simple à mettre en œuvre. Cependant, pour les travaux ayant lieu en période automnale, seul le débroussaillage manuel préalable à 40 cm du sol sera autorisé.

En tout état de cause, pour un plan de sauvetage visant l'exhaustivité et ne permettant pas de multiplier fortement les passages (ce qui nécessiterait de grillager la zone de culture), **l'utilisation de chiens créancés est ici à privilégier** au regard de son efficacité accrue en comparaison de celle d'un écologue seul. **Le diagnostic pourra imposer l'utilisation de chiens créancés plutôt que le passage d'écologues seuls si la densité de végétation ne permet pas une détectabilité optimale par l'Homme.**

À noter que le coût du plan de sauvetage est directement lié à la surface de la parcelle concernée par le projet ainsi qu'à la densité de la végétation de la strate arbustive se trouvant sur cette zone.

En raison de la nécessité de déplacer les individus trouvés devant les machines, le maître-chien et/ou l'écologue sollicité devra disposer d'une **autorisation préfectorale spécifique** (la manipulation et le déplacement d'individus de cette espèce protégée y étant strictement soumis).



L'utilisation de chiens créancés permet d'optimiser la détectabilité de l'espèce, y compris des juvéniles que l'Homme détecte très mal © J. CELSE et F. ROZEC



L'utilisation de chiens créancés fait l'objet d'une accréditation permettant de certifier l'efficacité du chien ainsi que la sécurité des tortues recherchées (notamment *via* l'absence de contacts entre le chien et les tortues) © J. CELSE



Tableau 6. Modalités de réalisation des plans de sauvetage mis en œuvre dans le cadre d'un projet de mise ou remise en culture

PLAN DE SAUVETAGE*		Homme	Chien accrédités
Printemps 01/04 - 10/06 ¹	Milieus semi-ouverts à peu denses Bonne détectabilité	≥ 3 h/ha (devant et pdt toute la durée de passage des engins) ^{3, 6}	≥ 1,5 h/ha (devant et pdt toute la durée de passage des engins) ^{3, 6}
	Milieus denses Mauvaise détectabilité ²	≥ 3 h/ha (devant et pdt toute la durée de passage des engins) avec débroussaillage manuel hivernal ou éclaircissement manuel ciblé préalable ^{4, 6}	≥ 1,5 h/ha (devant et pdt toute la durée de passage des engins) avec débroussaillage manuel hivernal ou éclaircissement manuel ciblé préalable ^{4, 6}
Eté 01/07 - 15/09	Mauvaise détectabilité	Non	Non
Automne 15/09 - 15/10 ¹	Milieus semi-ouverts à peu denses Bonne détectabilité	Non	Sur avis écologue ≥ 3h/ha (devant et pdt toute la durée de passage des engins) ^{3, 6}
	Milieus denses Mauvaise détectabilité	Non	Sur avis écologue ≥ 3h/ha (devant et pdt toute la durée de passage des engins) avec éclaircissement manuel ciblé préalable ^{5, 6}
Hiver 15/11 - 01/03	Mauvaise détectabilité	Non	Non

* Plan de sauvetage valable uniquement sur site avec mise en sécurité temporaire des individus, sans translocation : mise/remise en culture, créations de layons forestiers ou débroussaillages non soumis à avis du CNPN

1 : Prospections uniquement aux horaires favorables (fonction température)

2 : Chien accrédité imposé pour les projets d'aménagement. Dans le cas présent (sauvetages avec mise en sécurité temporaire des individus), privilégier le chien accrédité à la prospection Homme.

3. Dans le cas de ronciers denses, un éclaircissement manuel ciblé ≥ 40 cm de hauteur sera nécessaire au préalable.

4 : Débroussaillage manuel hivernal préalable obligatoire (en évitant tout contact de la lame avec le sol et la litière, le maintien d'une hauteur de coupe à environ 15 cm du sol est préconisé) avec maintien de matras de buissons ou éclaircissement manuel ciblé (≥ 40 cm de hauteur) préalable obligatoire. La pression de prospection à mettre en œuvre est celle prescrite pour la saison concernée.

5. Eclaircissement manuel ciblé (≥ 40 cm de hauteur) préalable obligatoire. La pression de prospection à mettre en œuvre est celle prescrite pour la saison concernée.

6. L'écologue ou le couple chien/maître-chien devront largement parcourir la zone avant le travail des machines. Contraintes horaires à respecter.



5.3. Défrichements, friches et jachères

5.3.1. Bois et forêts soumis à autorisations de défrichement

Les **demandes d'autorisation de défrichement** concernent les projets qui conduisent à la perte de destination forestière des sols et dont la mise en œuvre est réglementée par les dispositions du code forestier relatives au défrichement. Ces projets devront respecter :

- les mesures de préservation des habitats et fonctionnalités (cf. § 5.1 Mesures pour préserver les habitats et leurs fonctionnalités),
- les mesures pour éviter la destruction d'individus (cf. § 5.2 Mesures pour éviter la destruction d'individus).

La **réalisation du diagnostic Tortue d'Hermann est indispensable au sein des zones de sensibilités majeure, notable** (cf. § 5.1.1), **faible à modéré** (cf. § 5.1.2) et peut être **facultative (sous conditions) au sein des zones de sensibilités très faible** (cf. § 5.1.3). Seuls les résultats des diagnostics ou l'application des conditions de non mise en œuvre pour les zones de sensibilité très faible permettront à la DDTM de statuer sur l'autorisation de défrichement. Dans le cas d'une possibilité de défrichement (validation du projet agricole), la DDTM devra intégrer les itinéraires techniques agricoles élaborés par l'écologue (ou prescrits en l'absence de diagnostic) dans la liste des mesures de réduction lui permettant de statuer sur l'autorisation attribuée.

5.3.2. Friches culturelles

La friche correspond à un **état transitoire d'une terre anciennement cultivée**, puis abandonnée, qui évolue naturellement et progressivement vers la forêt. La formation et l'évolution d'une friche comprennent différents stades de revégétalisation spontanée : développement de la strate herbacée, de la strate arbustive puis de la strate arborée. La friche doit être distinguée de la jachère, terre cultivée au repos pendant 1, 2 ou 3 ans dans le cadre d'un assolement ou de mesures agroenvironnementales.

La Tortue d'Hermann exploite particulièrement les friches qui constituent, dès les premières années après l'abandon de la culture, des habitats très favorables. D'abord ouverts, puis semi-ouverts, ces habitats attirent l'espèce qui finit par exploiter pleinement ces parcelles, y compris lorsqu'elles atteignent un stade boisé. De manière générale, le stade optimal pour l'espèce est atteint entre 10 et 30 ans d'abandon (Hosselet, 2012).

Ce constat révèle toute l'importance de porter une attention particulière aux remises en culture de friches qui peuvent constituer des habitats pleinement fonctionnels et importants pour la conservation de la Tortue d'Hermann.

On notera tout de même que les friches sont des habitats dont la dynamique végétale est forte (souvent plus forte que celle des milieux naturels en raison du travail préalable des sols). De fait, en fonction de cette dynamique (vitesse de fermeture des milieux), des espèces végétales recolonisant la parcelle, de la durée d'abandon et de la qualité des milieux environnants, il arrive que d'anciennes friches puissent ne plus être attractives pour l'espèce. Par ailleurs, le fait de raisonner sur le long terme en étudiant les espèces colonisant la parcelle permet de mieux appréhender la dynamique végétale et son impact sur la Tortue d'Hermann dans le temps. Une friche favorable à l'espèce aujourd'hui, peut très bien ne plus l'être à long terme. **Il est alors possible que la remise en culture de vignes, sous des conditions bien précises à définir au cas par cas, puisse apporter une plus-value fonctionnelle pour la Tortue d'Hermann.** En effet, l'espèce étant fortement favorisée par les lisières, les remises en

cultures sous conditions maîtrisées peuvent, sur certaines parcelles, **permettre le maintien et le bon développement d'une population sur le long terme.**

Aussi, il convient d'évaluer l'importance de la friche pour l'espèce sur le long terme, ce qui ne peut être fait qu'au cas par cas, *via* la **réalisation d'un diagnostic écologique ciblé sur la Tortue d'Hermann**. Si ce diagnostic occasionne un surcoût pour l'agriculteur au moment de la remise en culture, il reste ponctuel à l'échelle de toute la durée d'exploitation. En fonction de la densité de la population, de la qualité des milieux, de leur importance pour la réalisation du cycle biologique annuel de l'espèce et de la dynamique de la végétation, ce diagnostic pourra sous certaines conditions aboutir à la possibilité de remettre en culture la parcelle selon des prescriptions adaptées au cas par cas.



Friches viticoles de différents âges, d'abords jeunes puis plus anciennes avec le développement de pins (plaine et massif des Maures) © J. CELSE



Dans certains cas, les friches viticoles peuvent être constituées de boisements monospécifiques de pins avec parfois un sous-bois très pauvre en strate herbacée © J. CELSE



5.3.3. Jachères

■ Caractérisation

Une **jachère** est une **terre temporairement non cultivée** pour permettre la reconstitution de la fertilité du sol, dans le cadre d'un assolement ou d'une mesure agroenvironnementale. La jachère (utilisée aussi dans le cas de rotations) est très favorable à l'amélioration de la qualité des sols mais peut aussi l'être, sous certaines conditions, à de nombreuses espèces susceptibles de l'exploiter pour réaliser tout ou partie de leur cycle biologique. Plus la jachère est longue, plus elle est bénéfique à la restauration des équilibres du sol. Si les jachères (viticoles notamment) pouvaient historiquement atteindre 8-10 ans, elles sont aujourd'hui souvent réduites à une durée de 1 à 3 ans seulement.

Quelle que soit sa durée, la jachère est une **parcelle agricole dont la remise en culture est programmée**. La Tortue d'Hermann fait partie des espèces susceptibles d'exploiter la jachère dès qu'un enherbement se produit, c'est-à-dire dès la première année de repos.

Sensibilité majeure

Sensibilité notable

Sensibilité faible à modérée

Sensibilité très faible

La **remise en culture d'une jachère au sein de zones susceptibles d'abriter l'espèce nécessite de ce fait des précautions afin d'éviter la destruction d'individus lors de la reprise du travail du sol et de la plantation**. Ces précautions devront s'appliquer aux zones de sensibilités majeure (rouge), notable (jaune), faible à modérée (verte) et très faible (bleue).

Toutefois, trois situations différentes peuvent être distinguées ici en fonction de la durée de jachère envisagée et/ou du choix de gestion effectué par l'agriculteur :

- Jachère courte (≤ 3 ans) avec travail hivernal du sol préalable à la plantation
- Jachère avec entretien adapté pour en maintenir le caractère non attractif pour la Tortue d'Hermann
- Jachère en libre évolution associée à une procédure de remise en culture adaptée

La libre évolution de la jachère pourrait être moins coûteuse pour l'agriculteur et permettra à la Tortue d'Hermann (comme à de nombreuses autres espèces) d'exploiter la parcelle pendant sa période de jachère. Cette option peut être particulièrement bénéfique à l'espèce pour des jachères de longue durée. Il doit être souligné ici que **l'absence d'entretien de la parcelle pendant la période de jachère ne remet pas en cause sa vocation agricole**.



Différents stades de jeunes jachères et remises en culture de vignes © J. CELSE



■ Jachère courte avec travail hivernal du sol préalable à la plantation

Pour les jachères courtes (de 1 à 3 ans), la réduction du risque de destruction d'individus lors de la remise en culture peut être obtenue par un travail hivernal du sol préalable à la plantation. Cette procédure ne pourra être mise en œuvre que si les conditions climatiques le permettent : les sols ne peuvent pas être travaillés s'ils sont trop humides. Les mois de janvier et février peuvent être secs et alors permettre ce travail du sol préalable à la plantation.

Cette méthode a l'avantage d'éviter tout surcoût d'entretien de la parcelle au cours de la jachère, toute mise à nu prolongée du sol (entraînant de l'érosion et une baisse d'activité biologique) mais n'est toutefois possible que pour les jachères courtes (≤ 3 ans). Au-delà de 3 ans de jachère non entretenue il sera nécessaire de mettre en œuvre un plan de sauvetage des tortues d'Hermann (cf. *infra* § Jachère en libre évolution avec plan de sauvetage lors de la remise en culture).

■ Jachère avec entretien adapté

Pour éviter de prendre le risque de ne pas pouvoir travailler le sol l'hiver précédent la plantation en raison de conditions météorologiques défavorables, il est possible de **maintenir la jachère non attractive pour la Tortue d'Hermann**, afin d'éviter que l'espèce ne puisse exploiter la parcelle et ainsi **réduire les risques de destruction d'individus**. Pour ce faire, la parcelle devra faire l'objet d'un entretien annuel de façon à **ne pas atteindre un stade d'abandon apparent**. Cela peut être réalisé *via* **roulage** ou **broyage** ras annuel afin que la végétation ne s'y développe pas ; il peut également être réalisé par un **pâturage** dont la pression doit être suffisante au maintien d'une pelouse rase.

Cette méthode présente l'avantage d'être entièrement réalisable par l'agriculteur sans contraintes climatiques, d'éviter toute mise à nu des sols (entraînant de l'érosion et une baisse d'activité biologique), mais peut s'avérer plus coûteuse que les deux autres (et notamment que la méthode suivante prévoyant l'utilisation d'un chien créancé).

■ Jachère en libre évolution avec plan de sauvetage lors de la remise en culture

Dans certaines situations (notamment en cas de jachère longue supérieure à 3 ans), il peut être plus intéressant d'éviter tout entretien de la parcelle, ce qui réduira les coûts et permettra également à la Tortue d'Hermann d'exploiter pleinement la parcelle pendant la durée de la jachère. **La parcelle gardera sa vocation agricole permanente tout en permettant de favoriser la Tortue d'Hermann, même si ce bénéfice n'est que temporaire** pour l'espèce. La remise en culture devra alors être réalisée avec un **plan de sauvetage pour éviter toute destruction d'individus**. Ce plan de sauvetage devra être réalisé pendant toute la durée des travaux de suppression de la végétation et du travail du sol. Il devra en outre respecter les conditions et modalités de mise en œuvre présentées en § 5.2.2 Plan de sauvetage pendant les travaux.

Cette méthode peut être moins coûteuse que la précédente et présente un avantage certain pour la Tortue d'Hermann, avec le temps, et la recolonisation de la parcelle par une végétation progressivement favorable à l'espèce. Plus la jachère sera longue, plus elle sera favorable et susceptible d'être exploitée par la Tortue d'Hermann. Ce type de jachère longue en libre évolution pourra alors être inclus dans les projets agricoles afin d'intégrer les itinéraires techniques agricoles favorables à l'espèce. **Ces jachères longues et fonctionnelles pour la Tortue d'Hermann participeront donc à réduire l'impact global d'un projet agricole sur l'espèce.**



5.4. Synthèse des mesures de mise/remise en culture

L'organigramme suivant présente l'ensemble des procédures de mise et remise en culture permettant de prendre en compte l'espèce et ainsi réduire les risques de destruction d'individus et perte de fonctionnalités de ses habitats.

Il est important de rappeler que l'objectif des itinéraires techniques présentés dans ce guide est d'**éviter tout impact sur la Tortue d'Hermann**. Cet objectif vise la **conservation de l'espèce** mais également de **prémunir les porteurs de projet de toute infraction vis-à-vis de la réglementation** portant sur l'espèce et ses habitats. Par conséquent, **ces itinéraires s'appliquent à toute zone de sensibilité susceptible d'abriter l'espèce**, y compris donc la zone de sensibilité très faible. Quelles qu'en soient les raisons, si ces itinéraires techniques n'étaient pas respectés, il est important de rappeler que le risque d'impact de mises et remises en culture sur l'espèce et ses habitats est directement proportionnel aux zonages de sensibilité. **L'agriculteur effectuant une priorisation des mesures de prévention d'impact en fonction du zonage de sensibilité, s'expose donc à un risque identifié.**

Zones de sensibilité susceptibles d'abriter l'espèce (densité de population croissante)

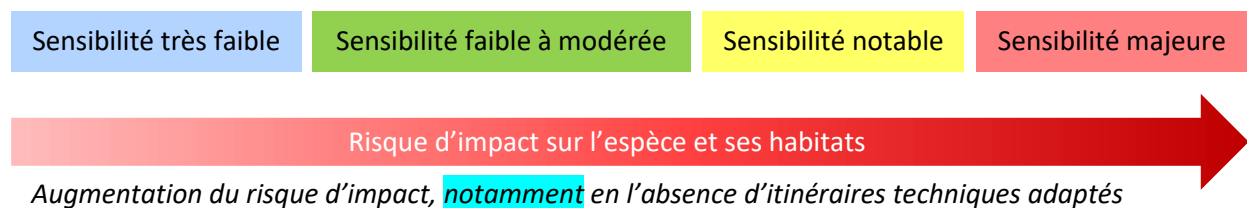
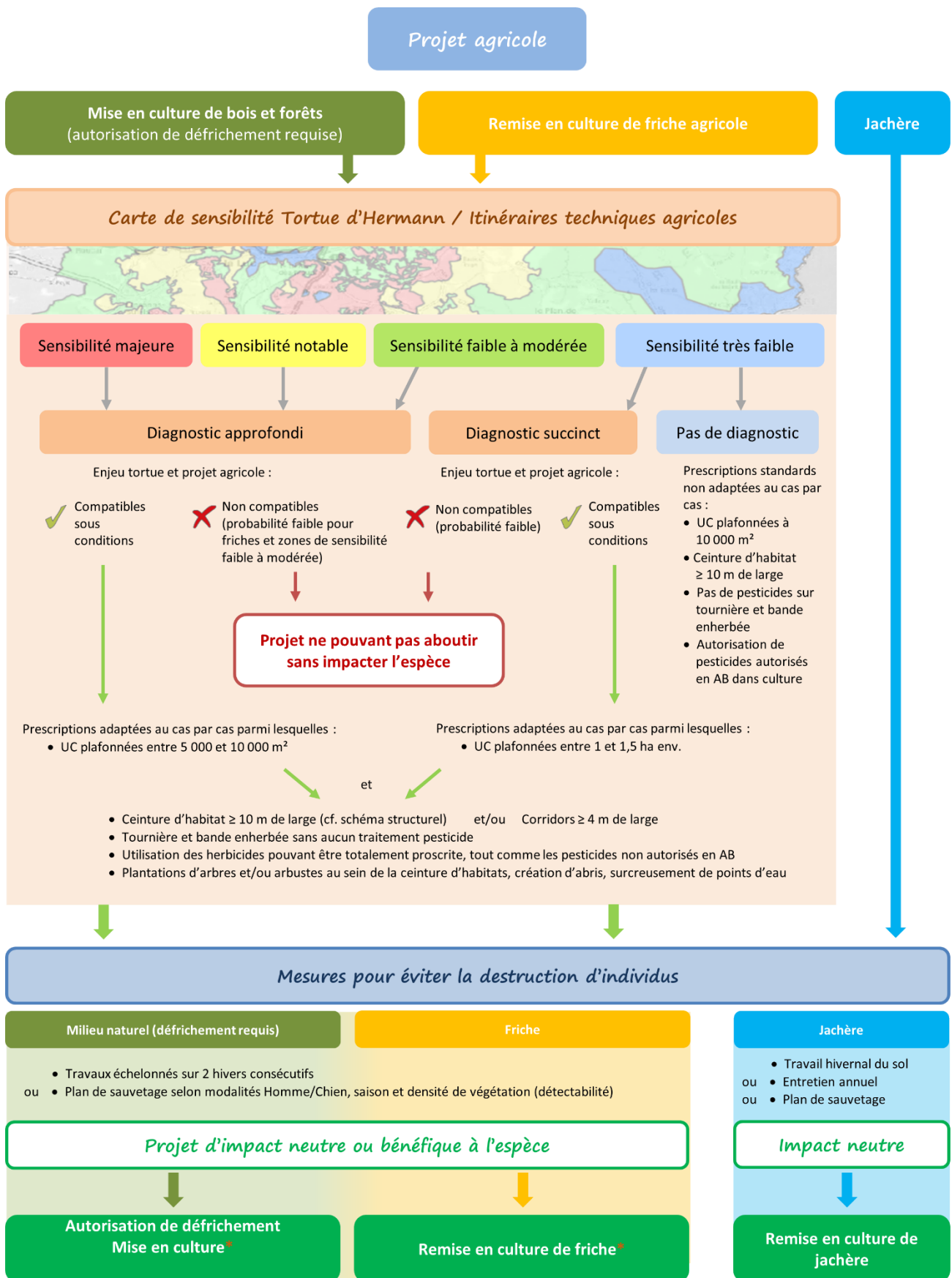


Figure 1. Augmentation du risque d'impact sur l'espèce et ses habitats en fonction du zonage de sensibilité

Organigramme synthétique



* sous condition d'engagement/contrôle indispensable sur long terme



Bibliographie

- Ballouard, J.-M., Deleuze, S., Andreo, L., Rozec, F., Thomas, N., Laffargue, P., Aferiat, M., Bonnet, X., Catard, A. et Caron, S., 2020. What is the real home range of the Hermann's Tortoises (*Testudo hermanni* Gmelin, 1789)? Implication for conservation. *Naturae*, 6 : 101-111, doi : 10.5852/naturae2020a6.
- Ballouard, J.-M., Motteau, E., Fosseries, G., Kouyoumdjian, L., Porco, L., Geoffroy, D. et Caron, S., 2021. Potentiel de recolonisation après incendie de la tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* aux caps Lardier et Taillat (Provence, France) : une approche comportementale. *Sci. Rep. Port-Cros Natl. Park*, 35 : 15-42.
- Beaumelle, L., Tison, L., Eisenhauer, N., Hines, J., Malladi, S., Pelosi, C., Thouvenot, L. et Phillips, H. R. P., 2023. Pesticide effects on soil fauna communities—A meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 60 (7) : 1239-1253, doi : 10.1111/1365-2664.14437.
- Bento, C. P. M., Yang, X., Gort, G., Xue, S., Van Dam, R., Zomer, P., Mol, H. G. J., Ritsema, C. J. et Geissen, V., 2016. Persistence of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in loess soil under different combinations of temperature, soil moisture and light/darkness. *Science of The Total Environment*, 572 : 301-311, doi : 10.1016/j.scitotenv.2016.07.215.
- Biau, G. et Celse, J., 2023. Evolution de l'occupation du sol et sensibilité Tortue d'Hermann. Synthèse 1990-2018. Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Le Cannet-des-Maures, 12 p.
- Celse, J., Biau, G., Ballouard, J.-M., Caron, S., Catard, A. et Guicheteau, D., 2025a. Projets d'aménagement et Tortue d'Hermann. Guide de prise en compte de l'espèce. Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Le Cannet-des-Maures.
- Celse, J., Biau, G., Ballouard, J.-M., Caron, S., Catard, A. et Guicheteau, D., 2025b. Travaux forestiers et Tortue d'Hermann. Guide de prise en compte de l'espèce. Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Le Cannet-des-Maures, 67 p.
- Celse, J., Caron, S., Catard, A., Ballouard, J.-M., Cheylan, M., Bosc, V. et Roux, A., 2017. Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* 2018-2027. Ministère de la transition écologique et solidaire, Paris La défense, 120 p.
- Celse, J., Catard, A., Caron, S., Ballouard, J.-M., Gagno, S., Jarde, N., Cheylan, M., Astruc, G., Croquet, V., Bosc, V. et Petenian, F., 2014. Guide de gestion des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann. ARPE PACA, 210 p.
- Celse, J., Cheylan, M., Caron, S., Ballouard, J.-M., Catard, A. et Guicheteau, D., 2022. Projets agricoles et Tortue d'Hermann : Itinéraires techniques agricoles. Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Le Cannet-des-Maures, 34 p.



- Cheron, M. et Cheylan, M., 2018. Effets de la fragmentation des habitats sur la Tortue d'Hermann dans la plaine des Maures. Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni*. Ecole pratique des Hautes Etudes, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, CNRS, 22 p.
- Cheylan, M., Couturier, T. et Astruc, G., 2008. Impact des incendies sur la tortue d'Hermann. Résultats des études menées dans le Var., 38 p., doi : 10.13140/RG.2.2.27699.63527.
- DREAL PACA, 2010. Modalités de prise en compte de la Tortue d'Hermann et de ses habitats dans les projets d'aménagement.
- Druart, C., 2011. Effets des pesticides de la vigne sur le cycle biologique de l'escargot dans divers contextes d'exposition. Université de Franche-Comté, 301-311 p.
- Froger, C., Jolivet, C., Budzinski, H., Pierdet, M., Caria, G., Saby, N. P. A., Arrouays, D. et Bispo, A., 2023. Pesticide Residues in French Soils: Occurrence, Risks, and Persistence. *Environmental Science & Technology*, 57 (20) : 7818-7827, doi : 10.1021/acs.est.2c09591.
- Geffroy, L., 2018. Où sont passés les oiseaux des champs ? *CNRS Le journal*, [En ligne]. <<https://lejournel.cnrs.fr/articles/ou-sont-passees-les-oiseaux-des-champs>> (consulté le 28/03/2024).
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D. et Kroon, H. de, 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE*, 12 (10), doi : 10.1371/journal.pone.0185809.
- Heldbjerg, H., Sunde, P. et Fox, A. D., 2018. Continuous population declines for specialist farmland birds 1987-2014 in Denmark indicates no halt in biodiversity loss in agricultural habitats. *Bird Conservation International*, 28 (2) : 278-292, doi : 10.1017/S0959270916000654.
- Hosselet, J., 2012. Tortue d'Hermann et viticulture dans la plaine des Maures : une cohabitation durable ? Université de Lille 1, 37 p.
- IPBES, 2019. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services | IPBES secretariat. [En ligne]. <<https://www.ipbes.net/node/35274>> (consulté le 28/03/2024).
- Jacquet, K. et Cheylan, M., 2008. Synthèse des connaissances sur l'impact du feu en région méditerranéenne., 79 p.
- Marchand, M.-A., Roy, C., Renet, J., Delauge, J., Meyer, D. et Hayot, C., 2017. Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur., 14 p., doi : 10.13140/RG.2.2.35074.17603.
- Ministère de l'Economie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique, 2024. Circulaire du 28 juin 2024 relative à la prise en compte de certains éléments environnementaux pour le calcul de la superficie plantée au CVI, éligible à la production.
- Morin, E., Ballouard, J.-M., Caron, S. et Bech, N., in prep. Human activity is causing major and irreversible changes to the landscape for Hermann's tortoises in the Var region.



- Nivelle, D., 2017. Cartographie et structuration génétique des populations varoises de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*). SOPTOM/Université de Poitiers, 49 p.
- Poletta, G. L., Larriera, A., Kleinsorge, E. et Mudry, M. D., 2009. Genotoxicity of the herbicide formulation Roundup® (glyphosate) in broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*) evidenced by the Comet assay and the Micronucleus test. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 672 (2) : 95-102, doi : 10.1016/j.mrgentox.2008.10.007.
- Rigal, S., Dakos, V., Alonso, H., Auniņš, A., Benkő, Z., Brotons, L., Chodkiewicz, T., Chylarecki, P., De Carli, E., Del Moral, J. C., Domşa, C., Escandell, V., Fontaine, B., Foppen, R., Gregory, R. et al., 2023. Farmland practices are driving bird population decline across Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120 (21), doi : 10.1073/pnas.2216573120.
- Schaumburg, G., Siroski, P., Poletta, G. et Mudry, M., 2016. Genotoxicity induced by Roundup® (Glyphosate) in tegu lizard (*Salvator merianae*) embryos. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 130, doi : 10.1016/j.pestbp.2015.11.009.
- UICN Comité français, MNHN, et SHF, 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France. Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (2015). Rapport d'évaluation., 105 p.
- Verderame, M. et Scudiero, R., 2019. How Glyphosate Impairs Liver Condition in the Field Lizard *Podarcis siculus* (Rafinesque-Schmaltz, 1810): Histological and Molecular Evidence. *BioMed Research International*, (32) : 1-13, doi : 10.1155/2019/4746283.
- Willemsen, R. E. et Hailey, A., 2001. Effects of spraying the herbicides 2,4-D and 2,4,5-T on a population of the tortoise *Testudo hermanni* in southern Greece. *Environmental Pollution*, 113 : 71-78.

**Conservatoire
d'espaces naturels
Provence-Alpes-Côte d'Azur**

Siège :

4, avenue Marcel Pagnol

Immeuble Atrium Bât B.

13 100 Aix-en-Provence

Tél : 04 42 20 03 83

Fax : 04 42 20 05 98

Email : contact@cen-paca.org

www.cen-paca.org

Pôle Var

L'Astragale

888 chemin des Costettes

83340 LE CANNET DES MAURES

Tél : 04 94 50 38 39

Le Conservatoire d'espaces naturels
de Provence-Alpes-Côte d'Azur
est membre de la Fédération
des Conservatoires d'espaces naturels



**Conservatoires
d'espaces
naturels**

Ce travail a été réalisé grâce au soutien financier des partenaires suivants :



**PRÉFET
DE LA RÉGION
PROVENCE-ALPES-
CÔTE D'AZUR**

*Liberté
Égalité
Fraternité*