



CONTEXTE

Plateforme de valorisation de déchets inertes et d'enrobage au sein de l'Ecopole BTP

Fréjus, (83)

MISSION

**Compte-rendu de suivi
écologique
Année 6 (2021)**

Référence : AGIR-440-Suivi-ECOPOLE-Fréjus-A

Date d'envoi : 09/02/2022



Maître d'ouvrage ECOPOLE
ZAC du Pôle BTP
Adresse 33 allée Sébastien Vauban
83600 FREJUS
Personne référente Laure AVARGUES



Mandataire AGIR écologique
147, Ancienne route d'Esparron
Adresse 83 470 Saint Maximin la Ste Baume
Personne référente Pascal AUDA



Auteurs		Pascal AUDA, Claire CALDIER et Valérie TEXIER	
Coordination de la mission	Pascal AUDA		
Relecture / Validation	09/02/2022	Vincent RIVIERE	

Référence du rapport :

AGIR écologique, 2021. Plateforme de valorisation de déchets inertes et d'enrobage au sein de l'Ecopole BTP – Suivi écologique Année 6 (2021). Compte-rendu ; Ecopole. 34 p.

Table des matières

1.	Contexte et objectifs	4
2.	Méthodologies mises en œuvre	4
2.1	Définition des zonages	4
2.2	Analyse bibliographique	6
2.3	Observateurs et compétences mobilisés	6
2.4	Périodes d’inventaires et conditions de réalisation	7
2.5	Limites techniques et scientifiques	7
2.6	Cartographie	7
3.	Résultats des suivis	8
3.1	Suivi floristique	8
3.1.1	Contexte et données antérieures	8
3.1.2	Protocole	8
3.1.3	Résultats	9
3.1.4	Améliorations et préconisations	15
3.2	Reptiles : Tortue d’Hermann	16
3.2.1	Contexte et données antérieures	16
3.2.2	Protocole	16
3.2.3	Résultats	19
3.2.4	Améliorations et préconisations	28
3.3	Autres espèces	29
4.	Conclusion des suivis et préconisations	33
5.	Bibliographie	34

Table des illustrations

Carte 1 :	Localisation de la zone de suivi	5
Carte 2 :	Localisation des enjeux floristiques	11
Carte 3 :	Localisation des parcours de prospection réalisés au sein des placettes	18
Carte 4 :	Localisation des observations de Tortues d’Hermann entre 2015 et 2021	22
Carte 5 :	Déplacement des individus recapturés depuis 2016	26
Carte 6 :	Localisation des observations des observations des autres espèces de reptiles et d’amphibiens	32

1. Contexte et objectifs

Dans le cadre de travaux relatifs à la réalisation d'une plateforme de valorisation de déchets inertes et d'une plateforme d'enrobage (Arrêté du 23 décembre 2015, Préfecture du Var) au sein de l'Ecopole BTP (Fréjus, 83), des mesures écologiques ont été actées. Dans ce contexte, la société ECOPOLE a missionné l'entreprise AGIR écologique pour l'accompagner dans la mise en place mesures d'accompagnement liées à l'insertion des aménagements au sein de l'environnement à forte sensibilité mis en évidence dans les études réglementaires préalables à l'obtention des Arrêtés préfectoraux autorisant les travaux.

Parallèlement à sa participation à des réunions de chantier et sa sensibilisation du personnel de chantier (AGIR écologique, 2016a, b, c, d et e), AGIR écologique a mené une autre mesure d'accompagnement : le suivi des enjeux écologiques périphériques aux plateformes (Espace Environnement, 2015a et b). Cinq années de suivi ont déjà été réalisées (de 2016 à 2020).

Ce rapport présente les résultats de la sixième année de suivi (2021).

Pour cette mission, l'équipe d'AGIR écologique était composé de :

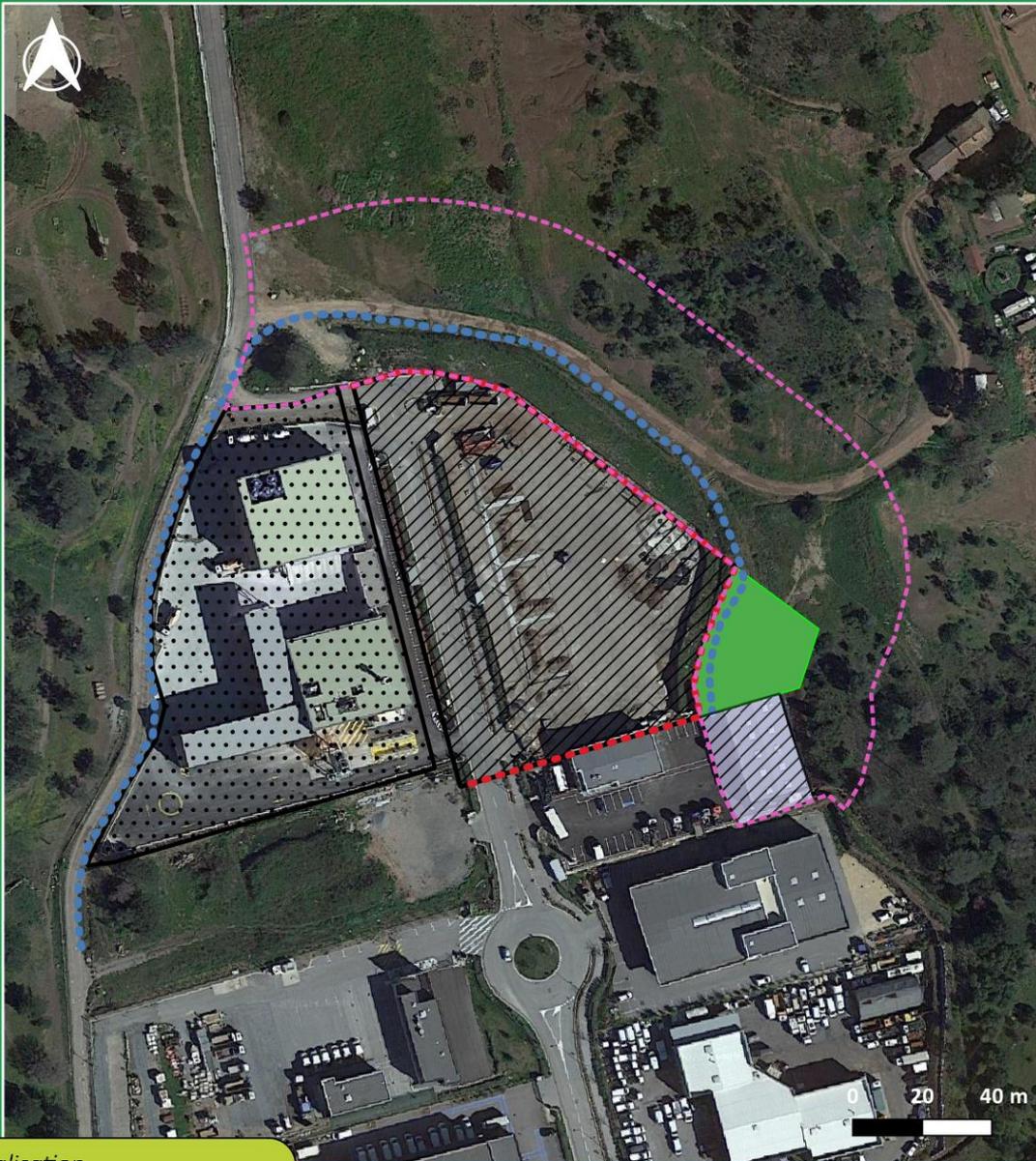
- M. **Pascal AUDA**, écologue en charge du volet du volet floristique ;
- Mme **Claire CALDIER**, herpétologue en charge du volet Tortue d'Hermann ;
- M. **Vincent LARA**, technicien en génie écologique, intervenant en accompagnement ;
- M. **Vincent RIVIERE**, herpétologue en charge du volet Qualité ;
- Mme **Valérie TEXIER**, géomaticienne en charge du volet cartographique ;

2. Méthodologies mises en œuvre

2.1 Définition des zonages

La zone d'étude est située sur la commune de Fréjus (83), au sein de la zone de l'Eco pôle BTP. Elle correspond à la zone exclue du périmètre de la centrale de concassage afin de préserver les enjeux écologiques présents en son sein (cf. carte 1). Cette zone d'étude a été élargie à la Bande d'Obligation de Débroussaillage (OLD) et au-delà, dans le but de mieux cerner les enjeux entre la zone évitée et le milieu naturel environnant (notamment concernant la Tortue d'Hermann, dont le domaine vital est plus large que la seule bande OLD).

Sources : ECO Pôle BTP, AGIR écologique / Fond : Google® / Réalisation : V.TEXIER - AGIR écologique / Date de réalisation : 02/2022



Localisation

Périmètre ECO pôle

-  Secteur à préserver
-  Zone de concassage
-  Zone d'enrobage
-  OLD
-  Clôture
-  Fossé
-  Bâtiment industriel



Localisation départementale

-  Var (83)
-  Repère du périmètre

Carte 1 : Localisation de la zone de suivi

2.2 Analyse bibliographique

Dans le cadre de ces suivis, plusieurs sources de données naturalistes ont été consultées :

- La base de données SILENE (Flore et Faune) ;
- Les études écologiques antérieures réalisées sur la carrière et ses abords, ainsi que celles réalisées par le cabinet d'études Espace Environnement dans la mesure du possible;
- La bibliographie relative au projet, aux espèces et à certaines études présentant une proximité géographique avec la zone d'étude de ce projet ;
- Des données internes issues de la base de données d'AGIR écologique et de ses partenaires ;
- Les résultats des suivis 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020 réalisés par AGIR écologique.

Les données géoréférencées issues de l'étude réalisée par le cabinet Espace Environnement (2014-2015) n'ont pas pu être totalement récupérées. Ces données ont été digitalisées à partir du document PDF mis à disposition par la société ECOPOLE.

2.3 Observateurs et compétences mobilisés

Les caractéristiques des principaux intervenants dans cette mission sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Intervenant(e)	Formation	Nb d'années d'expériences	Principales compétences	Rôle(s) dans cette mission
Pascal AUDA	Master 2 Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité (Aix-Marseille III)	17 ans	Flore, milieux naturels Faune générale Coordination	Volet Flore
Vincent RIVIERE	DESS gestion des zones humides (Angers)	18 ans	Reptiles et Amphibiens Faune générale	Volet qualité
Claire CALDIER	Licence professionnelle en écologie appliquée	3 ans	Herpétologie et batrachologie	Volet Tortue d'Hermann, herpétologie et batrachologie Volet coordination
Valérie TEXIER	BTS Graphiste et marketing	30 ans	Géomaticienne	Volet cartographique
Vincent LARA	BTS - Gestion forestière mention AB (CEFA de Montélimar)	3 ans	Technicien de travaux de génie écologique	Aide au volet herpétologique

2.4 Périodes d'inventaires et conditions de réalisation

Les principales dates d'interventions des écologues sont présentées dans le tableau suivant.

Date	Expert(s) mobilisé(s)	Compartiment étudié – méthodologie	Conditions de réalisation – conditions météorologiques
23/02/2021	Pascal AUDA	Romulée à petites fleurs, Ophioglosse du Portugal	Ensoleillé
09/03/2021	Pascal AUDA	Romulée à petites fleurs, Ophioglosse du Portugal	Ensoleillé
16/04/2021	Pascal AUDA	Sérapias négligé, Consoude bulbeuse	Ensoleillé
	Vincent LARA	Tortue d'Hermann	Ensoleillé
17/04/2021	Claire CALDIER	Tortue d'Hermann (et autres reptiles)	14°C, ciel voilé et vent faible
05/05/2021	Pascal AUDA	Lotier de Coïmbre et Sérapias d'Hyères	Ensoleillé
	Vincent LARA	Tortue d'Hermann	Ensoleillé
21/05/2021	Claire CALDIER	Tortue d'Hermann (et autres reptiles)	17°C, ciel nuageux et vent faible
07/06/2021	Claire CALDIER	Tortue d'Hermann (et autres reptiles)	20°C, ensoleillé et vent faible

2.5 Limites techniques et scientifiques

Une des prospections de la Tortue d'Hermann a dû être interrompue du fait d'un vent fort inattendu sur la zone d'étude.

2.6 Cartographie

Les cartes ont été réalisées sous Qgis 3.20.3 - Odense. Elles sont basées sur un fond photographique aérien Google satellite©. Les pointages et les zones localisant des espèces, habitats ou boisements, proviennent des données spatiales recueillies sur le terrain par AGIR écologique (2016 – 2021) et/ou de l'étude réalisée par le cabinet Espace Environnement (2014-2015).

3. Résultats des suivis

3.1 Suivi floristique

3.1.1 Contexte et données antérieures

Lors des études naturalistes préalables (Espace Environnement, 2015 a et b), trois espèces végétales protégées ont été mises en évidence sur et aux abords de la zone d'étude. Après concertation, la société ECOPOLE a fait le choix de réduire l'emprise de la centrale de concassage afin d'éviter la zone à enjeux floristiques (cf. carte 2).

Dans ce contexte, la totalité des pelouses à Romulée à petites fleurs, à Lotier de Coïmbre et Sérapias négligé a été évitée. En revanche, certaines stations sont concernées par une bande d'Obligation Légale de Débroussaillage de 50 mètres autour des installations. Les données de 2015 sont présentées à titre indicatif et de manière approximative, en l'absence des données sources, sur les cartes 2 et 3.

Lors des précédents suivis (2016, 2017, 2018, 2019 et 2020), d'autres espèces végétales protégées ont été recensées localement (hors zone d'étude stricte) : l'Ophioglosse du Portugal (*Ophioglossum lusitanicum*), le Sérapias d'Hyères (*Serapias olbia*), l'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*) et la Consoude bulbeuse (*Symphytum bulbosum*).

Dans le cadre de ce suivi 2021, les hypothèses suivantes sont formulées :

- Hypothèse 1a : La Romulée à petites fleurs est toujours présente localement ;
- Hypothèse 1b : Le Lotier de Coïmbre est toujours présent localement ;
- Hypothèse 1c : Le Sérapias négligé est toujours présent localement ;
- Hypothèse 1d : L'Ophioglosse du Portugal est toujours présent localement ;
- Hypothèse 1e : Le Sérapias d'Hyères est toujours présent localement ;
- Hypothèse 1f : L'Isoète de Durieu est toujours présent localement ;
- Hypothèse 1g : La Consoude bulbeuse est toujours présente localement.

3.1.2 Protocole

L'ensemble des espèces floristiques rencontrées a été déterminé à partir de leur état végétatif, fleurs et fruits. Les sept espèces précédentes ont été recherchées prioritairement sur les stations déjà connues pour vérifier leur présence et confirmer leur identification, puis elles ont été cherchées dans la Bande OLD et ses alentours. Elles ont fait l'objet d'une attention particulière avec l'estimation du nombre d'individus et de l'état de conservation de la station.

Date	Observateur(s)	Rôle dans cette mission	Espèce(s) ciblée(s)
23/02/2021	Pascal AUDA	Botaniste	Romulée à petites fleurs, Ophioglosse du Portugal
09/03/2021	Pascal AUDA	Botaniste	Romulée à petites fleurs, Ophioglosse du Portugal, Isoetes de Durieu

16/04/2021	Pascal AUDA	Botaniste	Sérapias d'Hyères, Lotier de Coïmbre, Consoude bulbeuse
05/05/2021	Pascal AUDA	Botaniste	Lotier de Coïmbre et Sérapias d'Hyères

3.1.3 Résultats

a) Romulée de Colonna (*Romulea columnnae*)

Cette année 2021, l'espèce a été observée sur la majorité des secteurs mis en évidence lors des précédents suivis :

- Dans la zone évitée. Plusieurs individus sont présents dans les quelques pelouses favorables, à proximité du bâtiment Renault Trucks ;
- Dans la bande OLD. Plusieurs pelouses abritent cette espèce. Le débroussaillage réalisé cette année 2020 (par AGIR écologique) a pris soin de ne pas dégrader ces pelouses ;
- Au niveau local dans certaines pelouses aux abords de la ZAC de l'Eco-pôle.



Romulée de Colonna en fleurs

Ces individus ne sont pas menacés par les activités de l'Eco-pôle. Toutefois, quatre types de menaces sont tout de même présentes localement :

- Destruction d'individus ou dégradation des pelouses par des sangliers (qui peuvent consommer des bulbes). A noter que les remaniements par les sangliers constituent aussi un mode de dispersion de l'espèce par bulbilles ;
- Dégradation d'habitats par envahissement par les Oponces ;
- Dégradation d'habitat lors des opérations de débroussaillage, notamment par accumulation de rémanents. A noter que les débroussaillages participent aussi au maintien d'un milieu ouvert, favorable à l'espèce ;
- Dégradation des pelouses par des engins ;



Intervention d'engins au sein d'une pelouse à Romulée de Colonna



a) *Lotier de Coïmbre (Lotus conimbricensis)*

Cette année 2021, l'espèce a de nouveau été observée sur trois secteurs :

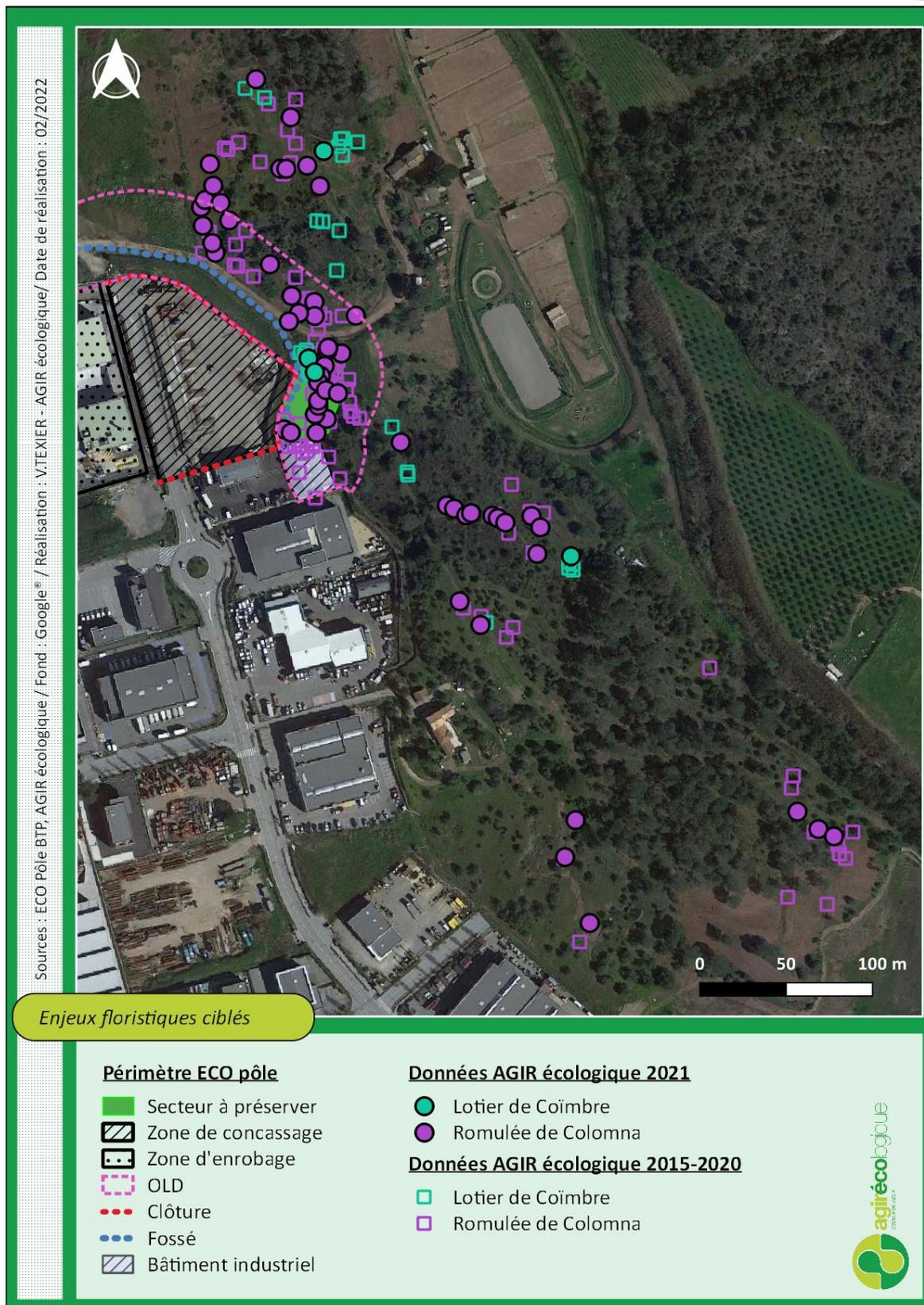
- Dans la bande OLD. Plusieurs pelouses abritent cette espèce ;
- Au Nord-Est et au Sud-Est de la zone d'étude.

L'espèce n'est pas présente dans la zone évitée à proprement dite. Ces individus ne sont pas menacés par les activités de l'Eco-pôle.

L'espèce est globalement soumise aux mêmes menaces que celles de la Romulée de Colonna.



Lotier de Coïmbre en fleurs © P. AUDA



Carte 2 : Localisation des enjeux floristiques

D'autres espèces végétales à enjeu de conservation ont été découvertes au gré des recherches de Romulée à petites fleurs et Lotier de Coïmbre. Même si elles ne font pas l'objet d'un suivi à proprement parler, leur localisation est précisée ci-dessous et en carte 3.

- Le **Sérapias négligé** (*Serapias neglecta*), protégé au niveau national. Plusieurs individus ont été recensés lors des prospections. Comme en 2019 et 2020, le pied situé dans la zone préservée n'a pas été retrouvé cette année 2021.



Sérapias négligé © P. AUDA

- L'**Ophioglosse du Portugal** (*Ophioglossum lusitanica*), protégé au niveau national. L'espèce a été recensée au niveau des deux stations historiques, non concernées par l'exploitation de l'Eco-pôle (cf. carte 3) ;



Ophioglosse du Portugal © P. AUDA

- Le **Sérapias d'Hyères** (*Serapias olbiensis*), protégé au niveau régional. L'espèce n'a pas été observée en 2021. Les stations recensées les années précédentes ne sont pas directement concernées par l'aménagement ;
- L'**Isoète de Durieu** (*Isoetes duriei*), protégé au niveau national. L'unique station (découverte en 2018) a bien été confirmée en 2021. Cette station n'est pas menacée par l'activité de l'Eco-pôle.



Isoètes de Durieu © P. AUDA

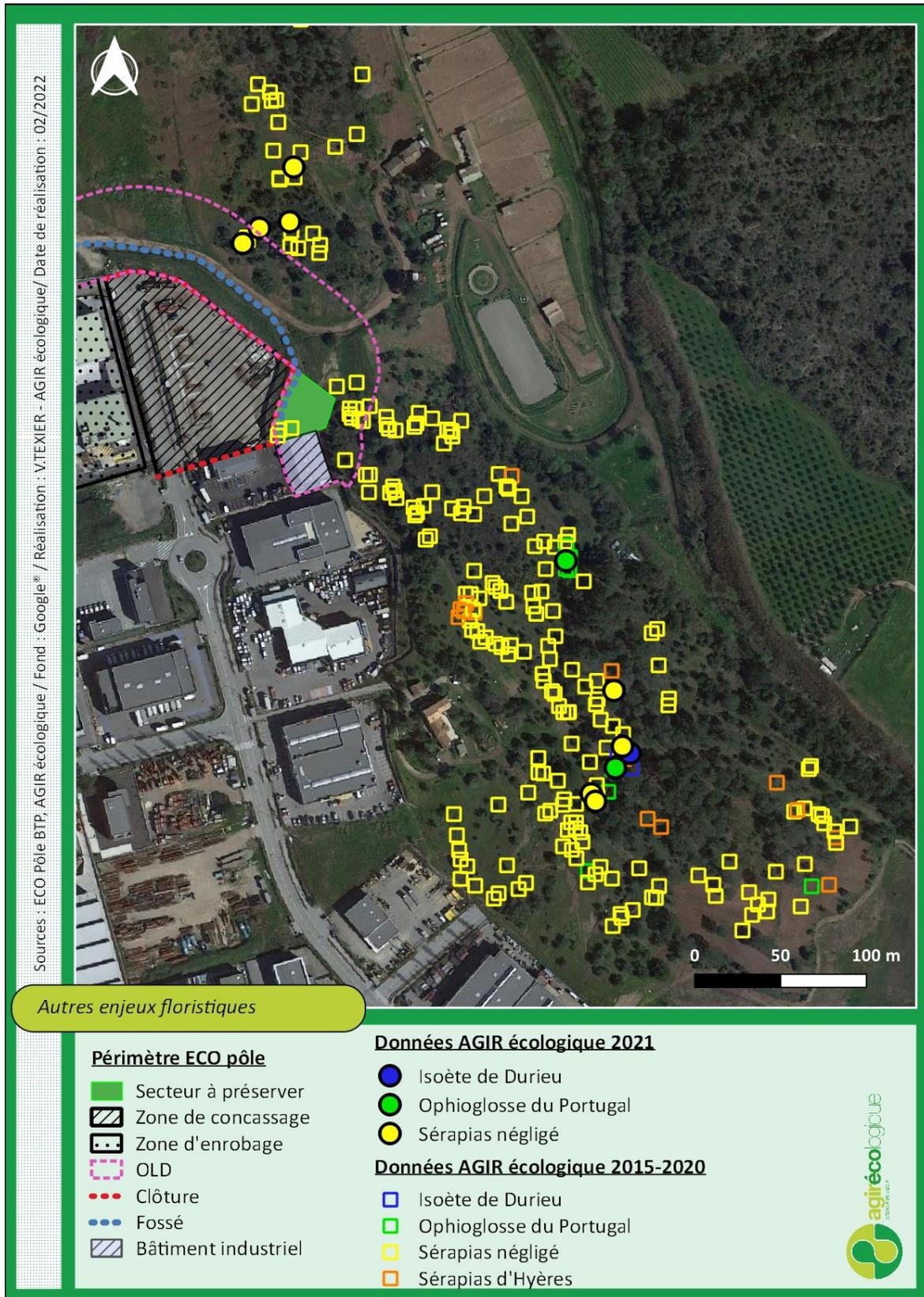
- La **Consoude bulbeuse** (*Symphytum bulbosum*), protégée au niveau régional. L'unique station découverte en 2020 a été confirmée en 2021 dans le cours d'eau Le Gonfaron. Cette station n'est pas directement concernée par l'Eco-pôle.



Consoude bulbeuse en fleurs dans le Gonfaron
© P. AUDA

La présence des espèces liées au suivi et des autres espèces à enjeu de conservation est résumée dans le tableau suivant :

Espèce cible	Présence au sein de...																					
	Secteur à préserver							Bande OLD (hors zone évitée)							Alentours de la bande OLD							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Romulée à petites fleurs	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Lotier de Coïmbre	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Sérapias négligé	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Ophioglosse du Portugal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Sérapias d'Hyères	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Isoète de Durieu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Consoude bulbeuse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X



Carte 1 : Localisation des autres enjeux floristiques – hors espèces ciblées

En conclusion, les hypothèses de travail sont confirmées :

Hypothèse 1a : L'hypothèse est confirmée. La Romulée à petites fleurs a bien été confirmée au sein de la bande OLD et ses alentours immédiats.

Hypothèse 1b : L'hypothèse est confirmée. Le Lotier de Coïmbre est toujours présent dans la bande OLD et alentour).

Hypothèse 1c : L'hypothèse est confirmée. Le Sérapias d'Hyères est toujours présent localement, même s'il n'a pas été retrouvé dans la zone évitée en 2021.

Hypothèse 1d : L'hypothèse est confirmée. L'Ophioglosse du Portugal est toujours présent aux abords de la zone d'étude.

Hypothèse 1e : L'hypothèse n'est pas confirmée. Le Sérapias d'Hyères n'a pas été observé cette année 2021. Néanmoins, ses habitats sont toujours présents.

Hypothèse 1f : L'hypothèse est confirmée. L'Isoète de Durieu est toujours présent aux abords de la zone d'étude.

Hypothèse 1g : L'hypothèse est confirmée. La Consoude bulbeuse est toujours présente aux abords de la zone d'étude.

3.1.4 Améliorations et préconisations

La Romulée de Colonna a bien été confirmée en 2021 dans la zone à préserver. Même si le Sérapias négligé n'a pas été confirmé cette année 2021 dans le secteur à préserver, les milieux sont toujours favorables à cette espèce. Aucune nouvelle perturbation liée à l'activité de l'Eco-pôle n'a été recensée par rapport aux précédentes années.

Quelques perturbations sont tout de même à signaler localement : intervention d'un engin, remaniement par sangliers, croissance des Oponces...

La présence de l'ensemble des espèces à enjeu observées ces dernières années a été confirmée dans la bande OLD et ses alentours sauf le Sérapias d'Hyères.

La gestion des individus de Figuier de Barbarie (*Opuntia* sp.) est toujours préconisée pour limiter la dégradation des habitats des espèces à enjeu de conservation.

3.2 Reptiles : Tortue d'Hermann

3.2.1 Contexte et données antérieures

Cinq observations de Tortues d'Hermann, relatives à quatre individus différents, avaient été réalisées dans les études préalables à l'aménagement des plateformes (Espace Environnement, 2015 a & 2015 b). Toutefois, les photos de ces individus n'ont pas pu être récupérées dans le but de dresser un catalogue des tortues initialement présentes localement. Ainsi, ces observations sont représentées sur la carte 5, et approximativement localisées à partir des documents pdf. Depuis la mise en place des suivis spécifiques en 2016, 25 individus ont été identifiés sur la zone d'étude en 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020 (AGIR écologique, 2017 a & 2017 b, 2019, 2020).

La présence de cette espèce, à fort enjeu de conservation, a induit un certain nombre de mesures de préservation, ainsi qu'un suivi des secteurs périphériques non concernés directement par l'aménagement, permettant d'évaluer l'état de conservation de cette population et ainsi attester de sa viabilité sur la zone.

Dans le cadre de ce suivi, l'hypothèse suivante a été émise :

Hypothèse 2 : Malgré l'aménagement de la plateforme, la Tortue d'Hermann est toujours présente sur la zone d'étude et la population est viable.

3.2.2 Protocole

Le protocole appliqué ici reprend les principes énoncés dans le cadre du Plan National d'Actions en faveur de l'espèce, et développé dans les divers documents techniques publiés dans le cadre du programme LIFE Tortue d'Hermann (Celse *et al.*, 2014).

Ainsi, dans le but d'initier un suivi démographique de l'espèce sur la zone, et répondre à la question de son maintien à long terme, le protocole suivant a été mis en place :

- Deux placettes de surface identique ont été préalablement identifiées : une placette « Nord » et une placette « Sud » d'une surface de 4,5 ha (cf. carte 4). Ces secteurs sont concentrés sur les habitats favorables à l'espèce et excluent ainsi les milieux trop homogènes (prairie ouverte, pâturage), ou inaccessibles (propriété grillagée) ;
- Les prospections spécifiques ciblées sur la Tortue d'Hermann ont été réalisées entre le 15 avril et le 15 juin, par sessions d'une heure sur chaque placette, aux heures jugées favorables en ce printemps 2021.

Comme les années précédentes, les prospections sont adaptées aux conditions météorologiques locales. Ainsi, une prospection a été réalisée le 17 mai 2021 et un vent trop fort n'a pas permis de contacter de tortues. Les conditions défavorables ne permettent pas de comptabiliser les sessions dans le bilan annuel de suivi.

La mise en place de ces placettes a permis d'homogénéiser la pression de prospection, et d'évaluer un **Indice d'Abondance Horaire (IAH)**, permettant d'estimer la taille de la population concernée. Par ailleurs, tous les individus rencontrés ont été géoréférencés, sexés et photographiés, cela dans le but :

- D'identifier les placettes exploitées par l'espèce ;
- De permettre une reconnaissance individuelle ;
- D'initier un suivi démographique à long terme.

Afin de faciliter la reconnaissance individuelle, un catalogue photographique de tous les individus observés (depuis 2016) est mis à disposition de tous les observateurs intervenants sur le terrain. En effet, la

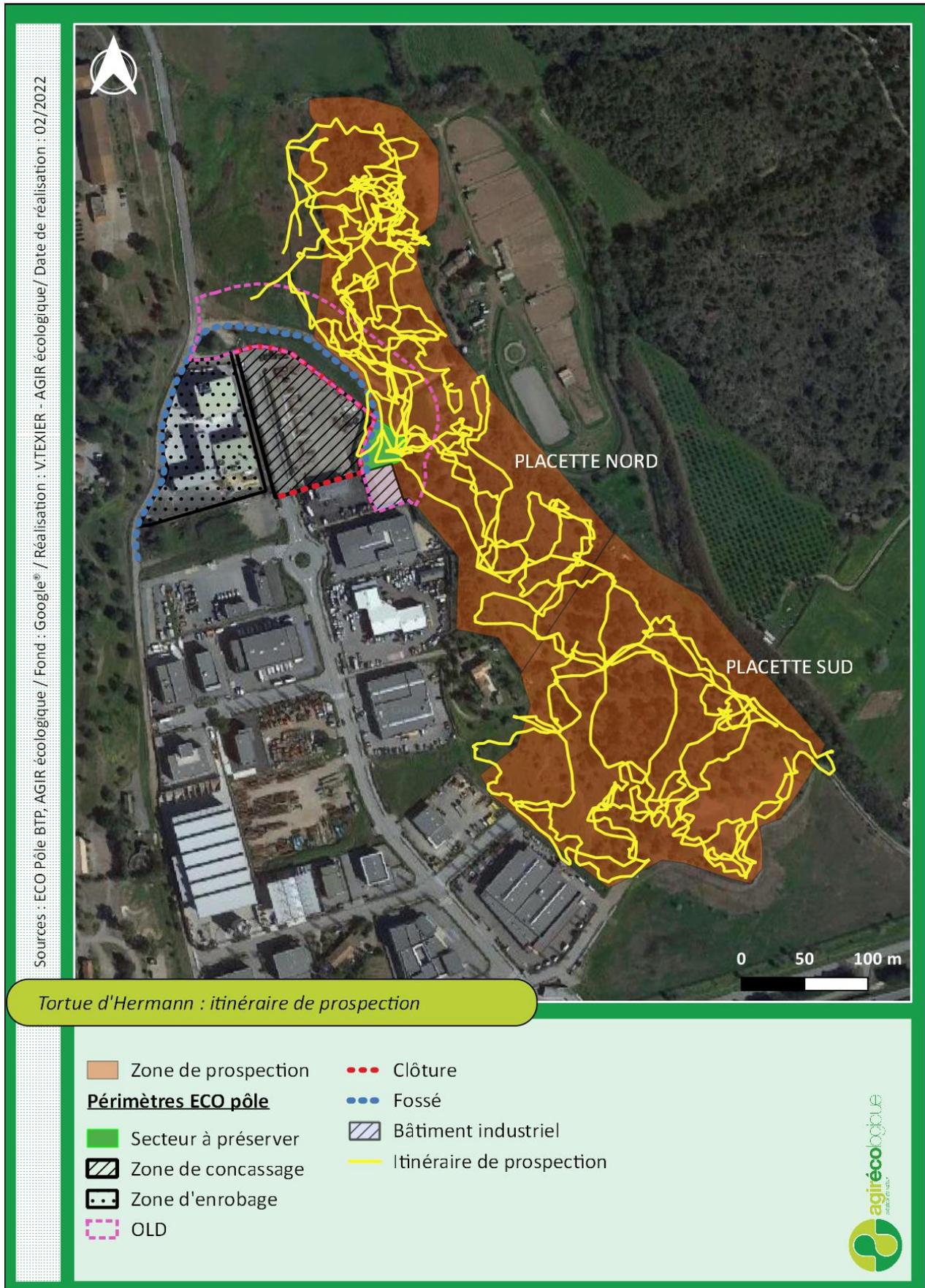
reconnaissance individuelle permet, en cas de recapture, d'estimer la taille de la population grâce à l'indice de Lincoln-Petersen.

Des observations ponctuelles réalisées par les intervenants mobilisés sur d'autres compartiments biologiques ont également été intégrées à ce travail, mais n'ont pas été utilisées dans le calcul de l'indice d'Abondance Horaire. Toutefois, ces données permettent d'étendre le domaine vital des individus, dès lors qu'il s'agit d'individus recapturés. De plus, elles permettent d'apporter des données complémentaires affinant l'estimation de la taille de population.

Ainsi, trois sessions de prospections ont été réalisées en 2021 et réparties sur les placettes en plusieurs passages :

Date	Horaires	Observateur(s)	Placette
19/04/2021	10 :00 -> 11 :00	Claire CALDIER	Nord
	11 :00 -> 12 :00	Claire CALDIER	Nord
	12 :00 -> 13 :00	Claire CALDIER	Sud
17/05/2021	Infructueuse – non comptabilisée dans le suivi		
21/05/2021	09 :00 -> 10 :00	Claire CALDIER	Sud
	10 :00 -> 11 :00	Claire CALDIER	Nord
	11 :30 -> 12 :30	Claire CALDIER	Nord
07/06/2021	09 :00 -> 10 :00	Claire CALDIER	Sud
	10 :15 -> 11 :15	Claire CALDIER	Sud
	11 :30 -> 12 :30	Claire CALDIER	Nord

A ces prospections s'ajoutent celles réalisées (non standardisées) par le botaniste de l'équipe, participant à augmenter la pression de prospection.

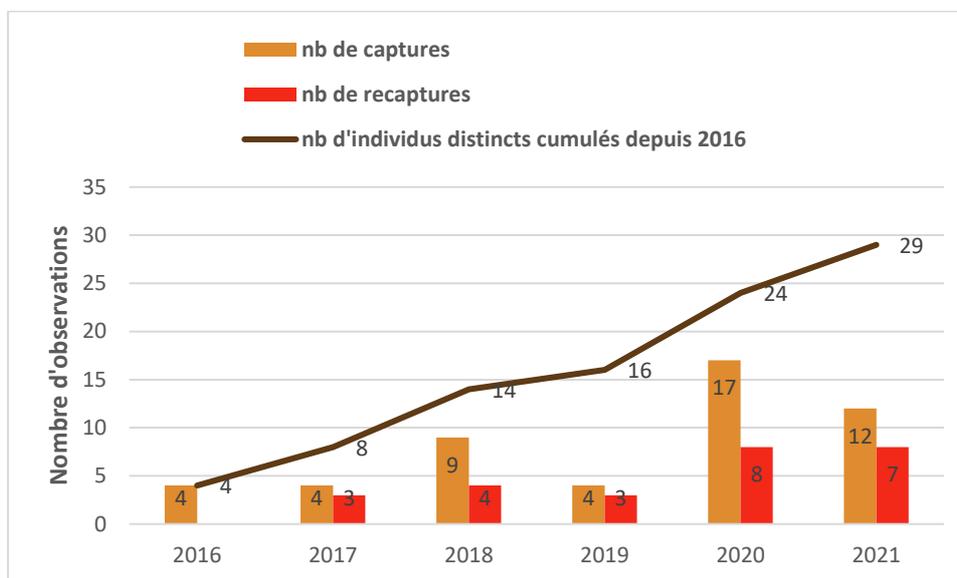


Carte 3 : Localisation des parcours de prospection réalisés au sein des placettes

3.2.3 Résultats

L'ensemble des observations de cette année 2021 est rassemblé dans un catalogue de reconnaissance individuelle, dans le but de faciliter les prochaines interventions dans le cadre de ce suivi.

Douze individus ont été observés en cette année 2021 dont huit individus qui avaient déjà été capturés, ce qui porte à 29 le nombre d'individus différents recensés depuis le début du suivi (d'après la comparaison des individus à partir des photographies des carapaces et plastron).



Evolution des observations de la Tortue d'Hermann depuis le début du suivi (dans et hors protocole)

Les individus sont indentifiables entre deux observations grâce aux motifs de leur dossière et plastron. Si ces motifs sont assez stables lorsque les individus sont adultes, ils sont plus variables lorsque l'individu est en phase de croissance :

Dossière



Plastron



2018

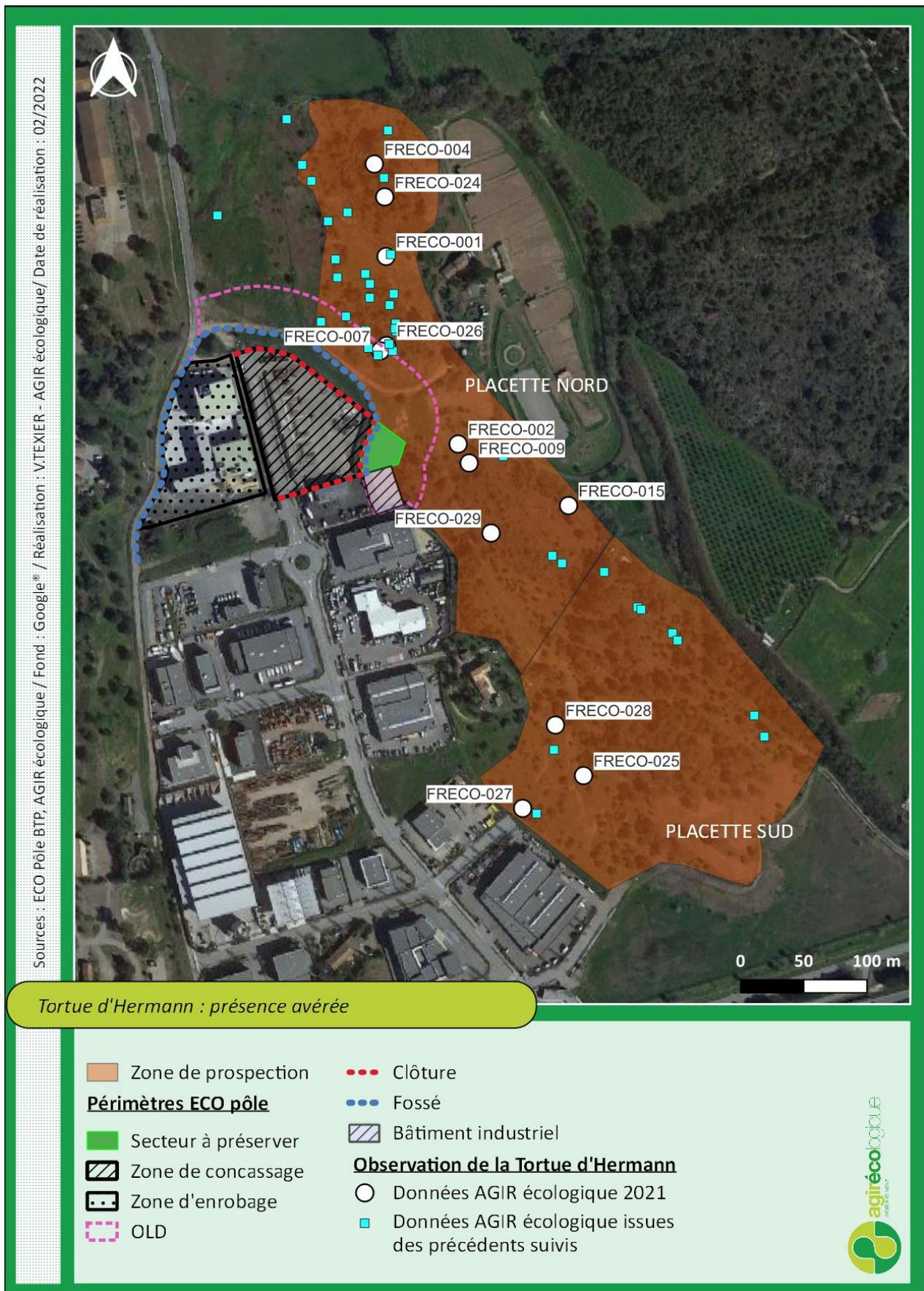


2021

Individu identifié sous la dénomination FRECO-1

Code individu	Date d'observation	Observateur(s)	Sexe	Classe d'âge
FRECO-01	19/04/2016	Rosanna GRAUER	Femelle	Adulte
	15/05/2018	Pascal AUDA		
	16/04/2021	Pascal AUDA		
FRECO-02	19/05/2016	Vincent RIVIERE	Femelle	Adulte
	18/04/2017	Vincent RIVIERE		
	10/06/2019	Vincent RIVIERE		
	21/05/2021	Claire CALDIER		
FRECO-03	07/06/2016	Vincent RIVIERE	Mâle	Adulte
	15/05/2018	Pascal AUDA		
FRECO-04	07/06/2016	Vincent RIVIERE	Mâle	Adulte
	19/04/2021	Claire CALDIER		
FRECO-05	07/06/2016	Vincent RIVIERE	Femelle	Adulte
	24/04/2018	Pascal AUDA		
	15/05/2018	Pascal AUDA		
FRECO-06	18/04/2017	Vincent RIVIERE	Mâle	Adulte
FRECO-07	01/06/2017	Bénédicte CULORIER / Vincent RIVIERE	Mâle	Adulte
	09/04/2020	Vincent RIVIERE		
	18/05/2020	Vincent RIVIERE		
	21/05/2021	Claire CALDIER		
FRECO-08	01/06/2017	Vincent RIVIERE	Indéterminé	Juvénile
	30/04/2018	Vincent RIVIERE		
FRECO-09	23/04/2018	Vincent RIVIERE	Femelle	Adulte
	28/05/2019	Vincent RIVIERE		

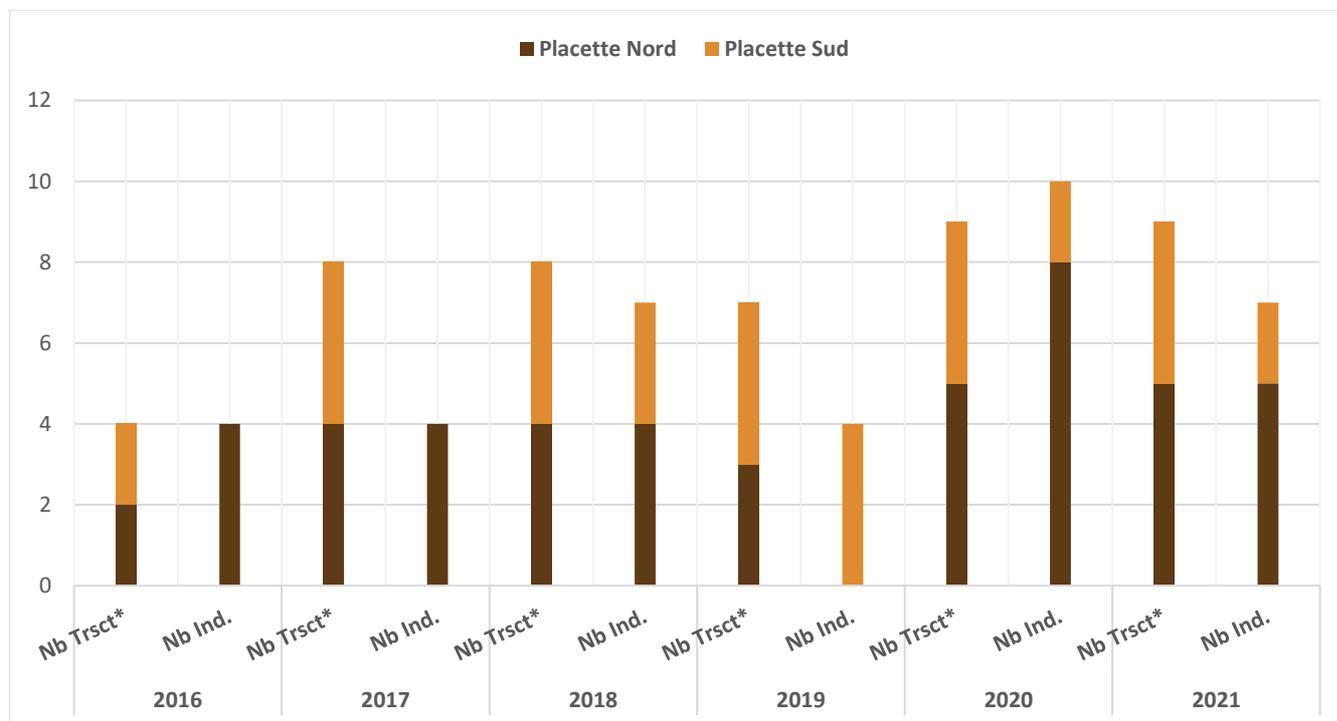
	05/05/2021	Pascal AUDA		
FRECO-10	23/04/2018	Vincent RIVIERE	Mâle	Adulte
FRECO-11	23/04/2018	Vincent RIVIERE	Mâle	Adulte
FRECO-12	23/04/2018	Vincent RIVIERE	Indéterminé	Juvenile
FRECO-13	30/04/2018	Vincent RIVIERE	Femelle	Adulte
FRECO-14	26/06/2018	Vincent RIVIERE	Mâle	Adulte
FRECO-15	10/06/2019 16/04/2021	Vincent RIVIERE Pascal AUDA	Femelle	Adulte
FRECO-16	10/06/2019	Vincent RIVIERE	Femelle	Adulte
FRECO-17	17/04/2020	Pascal AUDA	Femelle (?)	Immature
FRECO-18	09/04/2020	Vincent RIVIERE	Indéterminé	Immature
	17/04/2020	Pascal AUDA		
FRECO-19	17/04/2020	Pascal AUDA	Indéterminé	Immature
FRECO-20	17/04/2020	Pascal AUDA	Mâle	Adulte
FRECO-21	18/05/2020	Vincent RIVIERE	Mâle	Adulte
FRECO-22	09/04/2020	Vincent RIVIERE	Indéterminé	Immature
FRECO-23	09/04/2020	Vincent RIVIERE	Femelle (?)	Adulte
FRECO-24	09/04/2020	Vincent RIVIERE	Mâle	Adulte
	19/04/2021	Claire CALDIER		
FRECO-25	16/04/2021	Vincent LARA	Indéterminé	Immature
FRECO-26	05/05/2021	Vincent LARA	Femelle	Adulte
FRECO-27	07/06/2021	Claire CALDIER	Indéterminé	Immature
FRECO-28	07/06/2021	Claire CALDIER	Mâle	Adulte
FRECO-29	07/06/2021	Claire CALDIER	Indéterminé	Immature



Carte 4 : Localisation des observations de Tortues d'Hermann entre 2016 et 2021

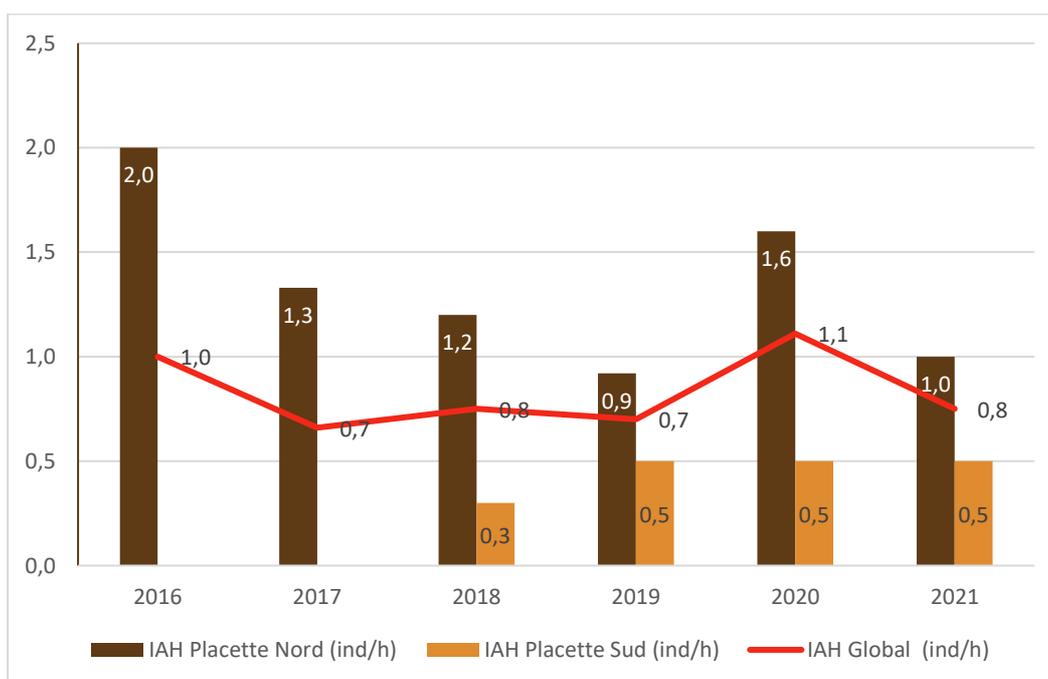
b) Indice horaire d'abondance

Le schéma et le tableau suivant présentent le nombre d'individus observés et le nombre de transect effectués lors de chaque année de suivi entre 2016 et 2021.



*nb Trsct = Nombre de transects / Nb ind. = Nombre d'individus

Nombre d'individus observés et nombre de transects effectués par placettes et par an



Indices d'abondance horaire (IAH) depuis le début du suivi

L'indice d'abondance horaire (nombre d'individu observé par heure de prospection = IAH) reste déséquilibré entre les deux placettes. La placette Nord accueille plus d'individus que la placette Sud.

L'IAH 2021 est de l'ordre de 0,75 ind./h, ce qui représente un site à densité modérée de Tortue d'Hermann (<1.2 ind/h).

Trois opérations de débroussaillage-travaux ont été réalisées entre fin 2020 et début 2021 :

- Un débroussaillage au niveau de la bande d'Obligation Légale de Débroussaillage autour de la plateforme de concassage. Cette opération (débroussaillage mécanique alvéolaire) a été réalisée en période hivernale (par l'équipe de travaux AGIR écologique), à une période adaptée pour la préservation de la Tortue d'Hermann ;
- Un débroussaillage au centre de la zone d'étude (au Sud de la placette Nord) a aussi fait l'objet d'un débroussaillage mécanique, en période hivernale et en début de printemps, à une période non favorable à la préservation de la Tortue d'Hermann et autres reptiles. En conséquence, une Couleuvre de Montpellier a été tuée au cours de cette opération ;
- Remaniement et débroussaillage au Nord de la zone d'étude. Un fossé a été créé et des ronciers ont été débroussaillés, alors que plusieurs Tortues d'Hermann avaient été trouvées dans ces ronciers ;

Il est important de rappeler que tous travaux, et *a fortiori* la technique de débroussaillage, doivent impérativement intégrer la présence de l'espèce et limiter les perturbations sur son habitat comme éviter les coupes à ras en printemps et automne.

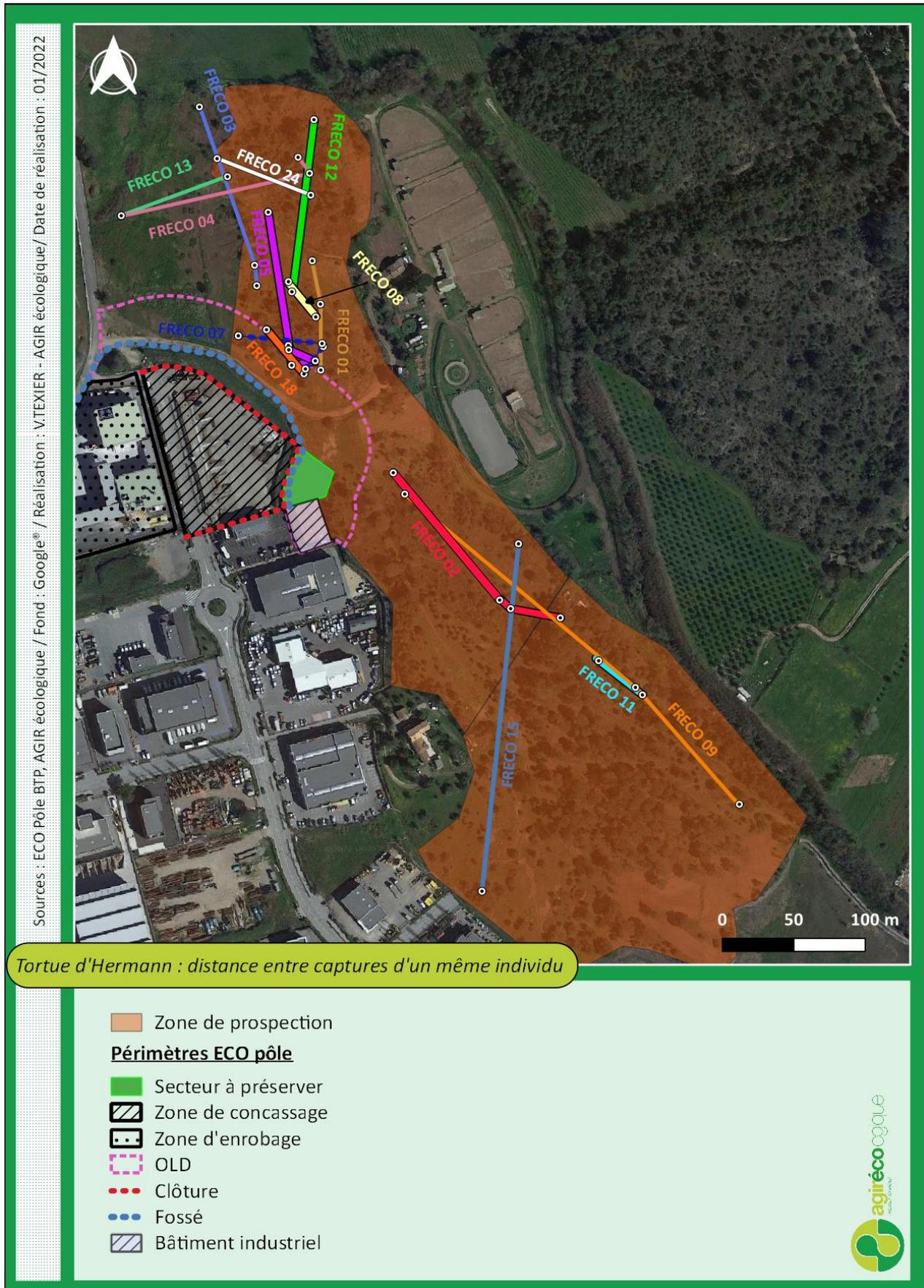
c) Recaptures et déplacements

Cette année 2021, parmi les douze individus observés, sept avaient déjà été observés au moins une fois sur la zone d'étude (FRECO-01, 02, 04, 07, 09, 15 et 24). Au total, depuis la mise en place de ce protocole de suivi, quatorze individus ont été trouvés au moins deux fois (24 recaptures au total dont 1 prédatée). Les faibles distances de déplacement indiquent une forte fidélité au site, ce qui est une des caractéristiques de la Tortue d'Hermann.

Distance entre deux points de recaptures

Code individu	Dates d'observation	Distance entre les observations
FRECO-01	19/04/2016 15/05/2018 16/04/2021	46 m entre 2016 et 2018 29.5 m entre 2018 et 2021
FRECO-02	19/05/2016 18/04/2017 10/06/2019 21/05/2021	10 m entre 2016 et 2017 33 m entre 2017 et 2019 115 m entre 2019 et 2021
FRECO-03	07/06/2016 15/05/2018 04/07/2019 (prédatée)	132 m entre 2016 et 2018 118 m entre 2018 et 2019*
FRECO-04	07/06/2016 17/04/2020 19/04/2021	136 m entre 2016 et 2020 14.4 m entre 2020 et 2021
FRECO-05	07/06/2016 24/04/2018 15/05/2018 17/04/2020 04/05/2020	111 m entre 2016 et 2018 14 m entre avril et mai 2018 3 m entre mai 2018 et avril 2020 21 m entre avril 2020 et mai 2020
FRECO-07	01/06/2017 09/04/2020 21/05/2021	59 m entre 2017 et 2020 19.4m entre 2020 et 2021
FRECO-08	01/06/2017 30/04/2018	31 m entre 2017 et 2018
FRECO-09	23/04/2018 28/05/2019 05/05/2021	112 m entre 2018 et 2019 210 m entre 2018 et 2021
FRECO-11	23/04/2018 18/05/2020	41 m entre 2018 et 2020
FRECO-12	30/04/2018 18/05/2020	122 m entre 2018 et 2020
FRECO-13	30/04/2018 04/05/2020	80 m entre 2018 et 2020
FRECO-15	10/06/2019 16/04/2021	246 m entre 2019 et 2021
FRECO-18	09/04/2020 17/04/2020	40 m d'écart entre les deux captures à 8 jours d'intervalle en 2020
FRECO-24	09/04/2020 19/04/2021	70 m entre 2020 et 2021

* Données issues de l'observation d'un individu prédatée, potentiellement déplacé



Carte 5 : distance entre deux points de capture des individus depuis 2016

d) Estimation des effectifs

La taille d'une population totale est estimée par une méthode courante de suivi naturaliste : la méthode de Capture Marquage Recapture (CMR) qui repose sur l'hypothèse que tous les individus ne seront pas détectés lors de la campagne d'inventaire, mais la probabilité de les détecter sera déduite de ce type de campagne. Cette probabilité de détection vient corriger les comptages afin d'obtenir une estimation (avec intervalle de confiance) de l'abondance d'individus de Tortue d'Hermann sur la zone d'étude.

Cette méthode se base sur la reconnaissance des individus capturés à chaque session, à raison d'un code couleur par session.

L'estimation de population par CMR repose sur différentes hypothèses fondamentales :

- Un minimum de deux sessions de prospection aléatoire et complète de la zone d'étude (ici trois sessions ont été menées à minima sur chaque parcelle) ;
- Tous les individus ont la même probabilité d'être capturés, quel que soit leur classe d'âge, leur sexe, leur histoire de capture ;
- Les critères de reconnaissance individuelle doivent être visibles d'une année sur l'autre ;
- La population est fermée, les sessions de capture doivent être assez proches dans le temps pour éviter des mouvements de migration, de natalité ou de mortalité.

Il convient de rappeler que ces hypothèses sont à relativiser sur la zone d'étude (surface d'étude réduite, milieu potentiellement ouvert au Nord...). Le modèle statistique suivant est quant à lui le plus adéquat.

En effet, le principe statistique sur lequel repose l'estimation d'abondance par CMR sur deux sessions est le calcul de l'indice de Lincoln-Petersen :

- La proportion de tortues capturées lors de la 2^{ème} session est égale à la proportion de tortues capturées sur l'ensemble de la zone d'étude. On en déduit l'abondance totale N_{tot} par un produit en croix : $N_{pt}/M_r = C/R_m$

Indice de Lincoln-Petersen : -> $N_{pt} = M_r * C / R_m$
--

Où N_{pt} = nombre estimé de la population totale, M_r = nombre d'individus capturés dans une période donnée, C = nombre d'individu capturés pendant la période de recapture et R_m est le nombre d'individus recapturés pendant la période de recapture.

Dans notre cas, nous considérerons les sessions de 2016 à 2020 comme la période de capture ($M_r = 24$), et l'ensemble des sessions 2021 comme la période de recapture ($C = 12$ et $R_m = 7$). Ainsi, l'estimation des effectifs est de l'ordre de 41 individus (36 en 2020 et 28 en 2019). Cette évolution des effectifs démontre plusieurs choses :

- Le nombre de réitération doit être important sur une même année pour obtenir une estimation fiable ;
- L'observation de 4 nouveaux individus en 2021 et la croissance notable (10 %) suggèrent que la population n'est pas fermée. Des individus sortent de la zone d'étude (ou meurent) tandis que de nouveaux individus sont ajoutés (soit des individus provenant de secteurs à l'extérieur de la zone d'étude, soit des nouveaux nés qui ne pouvaient pas être observés les années précédentes).

La population n'est donc pas fermée, mais cette estimation des effectifs n'est donnée qu'à titre indicatif.

L'hypothèse 2a est vérifiée. La Tortue d'Hermann est bien présente sur la partie Est de la zone d'étude, et une population reproductrice y est installée. Il s'agit donc d'une population viable.

3.2.4 Améliorations et préconisations

Les résultats de cette année confirment la présence d'une population reproductrice dont les effectifs sont croissants même s'ils sont faibles au regard de la surface de suivi (environ 41 individus estimés sur 10 ha en 2021). Le nombre de nouvelles tortues trouvées ne décroît pas avec le temps, cela indique que la population est loin d'être connue et sans doute supérieure aux effectifs marqués. En effet, le caractère ouvert du site encourage les échanges avec les individus environnants et l'étalement des visites dans le temps amène plus de possibilités de passages (entrées et sorties) sur la zone (comme le confirme l'augmentation de l'estimation d'effectifs). Ainsi l'effort d'échantillonnage devra être accentué et l'outil statistique d'estimation de la taille de population pourra être amélioré pour réduire l'intervalle de confiance.

Cette population de Tortue d'Hermann est enclavée par l'urbanisation et soumise à une pression de plus en plus importante, notamment du fait des débroussaillages effectués, qui réduit, temporairement ou définitivement, l'espace potentiellement exploitable par l'espèce. En complément, sur la placette Nord, le développement des Figuiers de Barbarie (*Opuntia* sp., Cactus introduits) tend à couvrir des surfaces de plus en plus importantes de milieu naturel jusqu'ici préservés sur ce secteur. Leur développement est particulièrement visible sur la placette Nord et des individus commencent à être présents çà et là sur la placette Sud. **Une réflexion sur la gestion de leur développement pourra également être menée.**



Développement des *Opuntia* sp. sur le site

Il est enfin précisé que l'Eco-pôle a aussi limité l'intrusion des Tortues d'Hermann (et autres faunes) à travers son grillage périmétral, composé de mailles fines en partie inférieure de sa clôture. Seules les deux entrées pour véhicules sont difficiles à gérer au regard de leurs ouvertures fréquentes et des passages de véhicules. Toutefois, ces deux entrées sont orientées vers la zone d'aménagement et donc moins sensibles à la fréquentation des Tortues d'Hermann.



Clôture avec du grillage limitant l'intrusion de la faune © P. AUDA

3.3 Autres espèces

Cette année 2021, quatre espèces de reptiles ont été observées sur la zone étudiée. La Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), vue pour la première fois en 2018 sur le site, a été confirmée à quatre reprises cette année 2021 (dont deux mues et un cadavre) sur les deux placettes de suivi de la Tortue d'Hermann.

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*) ont été vus pour la première fois en 2020 et l'ont à nouveau été cette année 2021.

Ainsi, le cortège herpétologique recensé en 2021 est relativement riche, constitué d'une espèce à enjeu de conservation fort (la Tortue d'Hermann), d'une espèce à enjeu de conservation modéré (la Couleuvre de Montpellier) et de deux espèces à enjeu de conservation faible (Le Lézard à deux raies *Lacerta bilineata* et le Lézard à murailles).

Le Lézard ocellé (*Timon lepidus*) et le Seps strié (*Chalcides striatus*) n'ont pas été vus cette année 2021, la détection de ces espèces discrètes présente une difficulté de prospection élevée. Enfin, la Coronelle girondine (*Coronella girondica*) reste toujours potentielle.

Au total, ceci maintient à sept le nombre d'espèces connues sur la zone d'étude.



Couleuvre de Montpellier tuée lors des travaux ©P.AUDA

Bilan des observations de reptiles réalisées sur la zone d'étude depuis 2015

Espèce	2015*	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>)	X				X	X	X
Seps strié (<i>Chalcides striatus</i>)	X				X	X	
Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	X				X	X	X
Lézard ocellé (<i>Timon lepidus</i>)			X	X	X	X	
Lézard à deux raies (<i>Lacerta bilineata</i>)						X	X
Tortue d'Hermann (<i>Testudo hermanni</i>)	X	X	X	X	X	X	X
Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)				X	X	X	X

*Ces données ayant été collectées sur des zones d'études différentes, incluant les actuelles zones aménagées, elles sont présentées ici pour information

Concernant les amphibiens, le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), confirmé en 2019, a été observé à six reprises en 2021 au stade de pontes ou de têtards au Nord de la parcelle Nord et au Sud de la parcelle Sud. Il utilise notamment pour sa reproduction un long fossé dans la zone Nord. Plusieurs pontes y ont été observées au mois d'avril puis des têtards ont émergés en mai. Le fossé est resté en eau jusqu'en juin ce qui a sans doute permis aux larves d'anoures de passer en phase terrestre. Deux autres observations ont été réalisées dans une mare temporaire au Nord et le long d'un fossé au Sud.



Fossé temporaire au Nord de la zone d'étude, en avril (gauche) et en juin (droite), accueillant une population de Pélodytes ponctués ©C.CALDIER

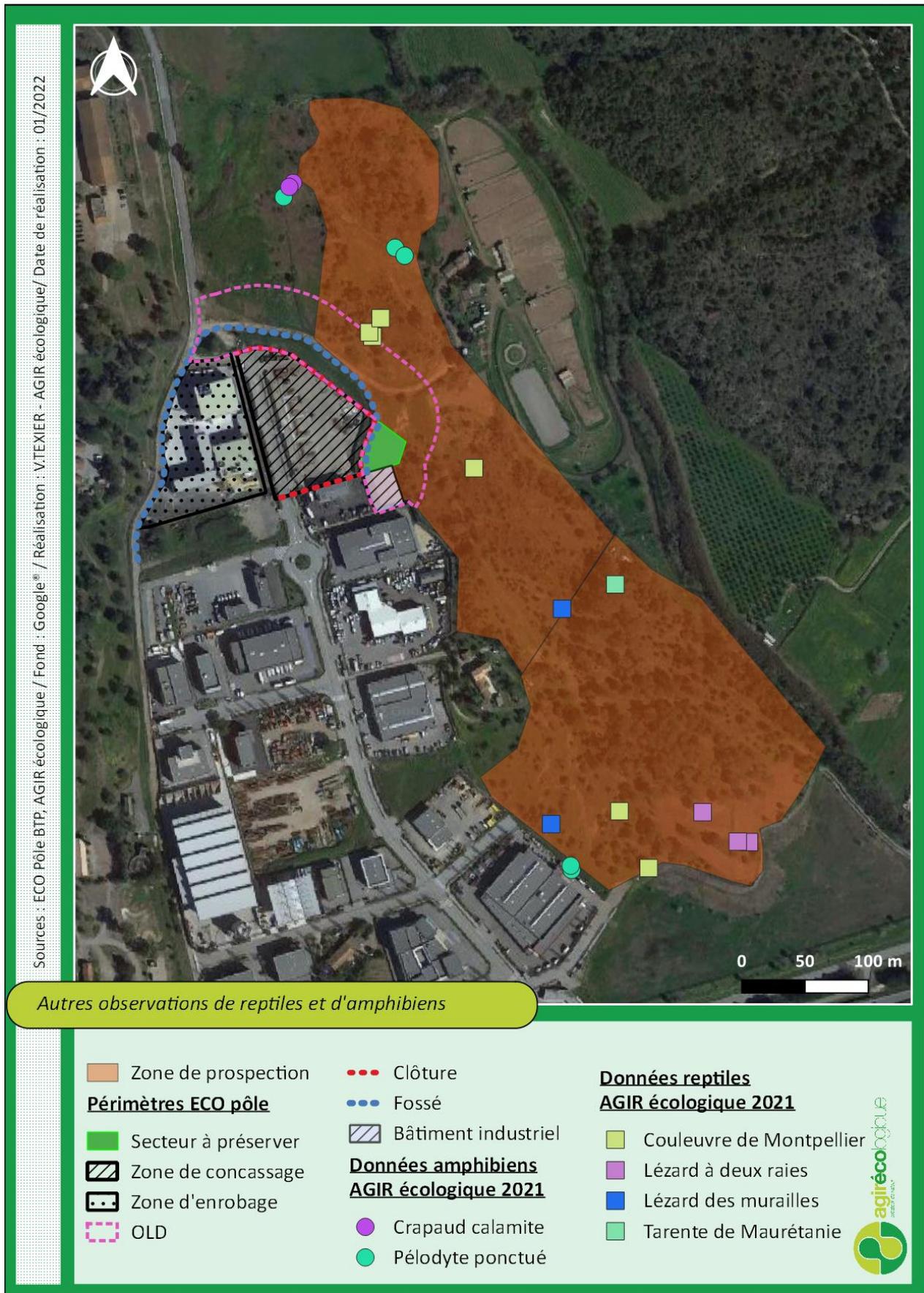
L'espèce du genre *Bufo* (observée au stade de ponte lors des précédents suivis) a été attribuée cette année 2021 au Crapaud calamite (*Epidalea calamita*), qui a été observée à deux reprises cette année 2021 au Nord-Ouest de la parcelle Nord.

Au moins trois ou quatre taxons d'amphibiens protégés sont donc présents sur la zone d'étude : la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*, qui n'a pas été observée cette année 2021), le Pélodyte ponctué, la Grenouille rieuse (non recensée en 2021) et sans certitude sur le taxon, le Crapaud commun et/ou le Crapaud calamite.

Bilan des observations d'amphibiens réalisées sur la zone depuis 2015

Espèce	2015*	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Pélodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	X	X	X	X	X		X
Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)						X	
Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)			X	X		X	X
Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)		X			X	X	

*Ces données ayant été collectées sur des zones d'études différentes, incluant les actuelles zones aménagées, elles sont présentées ici pour information



Carte 6 : Localisation des observations des autres espèces de reptiles et des amphibiens en 2021

4. Conclusion des suivis et préconisations

La campagne de prospection de 2021 a permis d'avérer le maintien des deux espèces floristiques ciblées par la mesure d'évitement (Romulée à petites fleurs et Lotier de Coïmbre), confirmant ainsi le respect des engagements de l'Eco-pôle. Le suivi a aussi permis de mettre en évidence cinq autres espèces végétales protégées. A ce jour, aucune espèce n'est directement menacée par l'exploitation de l'Eco-pôle. Seule l'Obligation Légale de Débroussaillage devra bien prendre en compte les habitats de ces espèces. En revanche, la gestion des Figueiers de Barbarie (menace naturelle) est fortement recommandée.

Concernant la Tortue d'Hermann, les diverses prospections ont permis de dresser un catalogue de 29 individus différents sur la zone d'étude, avec une population estimée à 41 individus. Les individus recapturés confirment par leurs faibles déplacements leur forte fidélité au site. Toutefois, la zone exploitée est enclavée et soumise à une certaine pression au Sud (débroussaillage très impactant sur le milieu naturel et développement du Figuier de Barbarie). Cette population, bien que reproductrice, est manifestement menacée. La consommation complémentaire d'habitats naturels pourrait remettre en cause la viabilité de cette population sur le long terme.

Concernant les autres observations herpétologiques, la Couleuvre de Montpellier a été une nouvelle fois confirmée en 2021, ainsi que la Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles. Une autre espèce à plus faible enjeu de conservation, mais néanmoins protégée, a été confirmée cette année aussi : le Pélodyte ponctué.

Ces observations cumulées depuis le début des suivis mis en place confirment que la zone étudiée présente un fort enjeu de conservation. L'activité actuelle des centrales de l'Eco-pôle ne remettent pas en cause ces enjeux écologiques durant leur phase d'exploitation.

5. Bibliographie

- AGIR écologique, 2016a. Assistance à Maîtrise d’Ouvrage dans le cadre de travaux de réalisation des plateformes de valorisation de déchets inertes et d’enrobage au sein de l’Ecopole BTP (Fréjus, 83) – compte-rendu n°1, 7 p.
- AGIR écologique, 2016b. Assistance à Maîtrise d’Ouvrage dans le cadre de travaux de réalisation des plateformes de valorisation de déchets inertes et d’enrobage au sein de l’Ecopole BTP (Fréjus, 83) – compte-rendu n°2, 6 p.
- AGIR écologique, 2016c. Assistance à Maîtrise d’Ouvrage dans le cadre de travaux de réalisation des plateformes de valorisation de déchets inertes et d’enrobage au sein de l’Ecopole BTP (Fréjus, 83) – compte-rendu n°3, 5 p.
- AGIR écologique, 2016d. Assistance à Maîtrise d’Ouvrage dans le cadre de travaux de réalisation des plateformes de valorisation de déchets inertes et d’enrobage au sein de l’Ecopole BTP (Fréjus, 83) – compte-rendu n°4, 6 p.
- AGIR écologique, 2016e. Assistance à Maîtrise d’Ouvrage dans le cadre de travaux de réalisation des plateformes de valorisation de déchets inertes et d’enrobage au sein de l’Ecopole BTP (Fréjus, 83) – compte-rendu n°5, 6 p.
- AGIR écologique, 2017a. Plateforme de valorisation de déchets inertes et d’une plateforme d’enrobage au sein de l’écopole BTP (Fréjus, 83) - Suivi écologique – Année 2016. Rapport d’étude ; ECOPOLE. 26 p.
- AGIR écologique, 2017b. Plateforme de valorisation de déchets inertes et d’une plateforme d’enrobage au sein de l’écopole BTP (Fréjus, 83) - Suivi écologique – Année 2017. Rapport d’étude ; ECOPOLE. 33 p.
- AGIR écologique, 2019. Plateforme de valorisation de déchets inertes et d’enrobage au sein de l’écopole BTP – Suivi écologique Année 3 (2018). Compte-rendu ; Ecopole. 37 p.
- AGIR écologique, 2020. Plateforme de valorisation de déchets inertes et d’enrobage au sein de l’écopole BTP – Suivi écologique Année 4 (2019). Compte-rendu ; Ecopole. 45 p.
- AGIR écologique, 2021. Plateforme de valorisation de déchets inertes et d’enrobage au sein de l’écopole BTP – Suivi écologique Année 5 (2021). Compte-rendu ; Ecopole.
- CELSE J., CATARD A., CARON S., BALLOUARD J.M., GAGNO S., JARDE N., CHEYLAN M., ASTRUC G., CROQUET V., BOSCH M., PETENIAN F., 2014. Guide de gestion des populations et des habitats de la Tortue d’Hermann. LIFE 08 NAT/F/000475. ARPE PACA. 210 p.
- DUGUET R. & MELKI F. 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, édition Biopote, Mèze (France). 480 p.
- Espace Environnement. 2015a. Expertise Faune/Flore, Lieu-dit « La Source » Quartier Lecocq, Projet de Centrale d’enrobage et de central béton. 50 p.
- Espace Environnement. 2015b. Expertise Faune/Flore, Lieu-dit « La Source » Quartier Lecocq, Projet de Plateforme de valorisation de matériaux inertes. 50 p.
- Préfecture du Var, 2015a. Arrêté portant l’autorisation d’exploiter par la société ECOPOLE des installations de productions de bétons et d’enrobés sur la commune de Fréjus, 23 décembre 2015, 37 p.
- Préfecture du Var, 2015b. Arrêté portant l’autorisation d’exploiter par la société ECOPOLE une plateforme de valorisation de matériaux inertes sur la commune de Fréjus, 23 décembre 2015, 41 p.
- TISON J.-M., JAUZEIN P. et MICHAUD Henri, 2014 – Flore de la France méditerranéenne continentale, Naturalia publication.