



Programme de compensation écologique du Camp Joffre Rivesaltes et Salses-le-Château (66)

-

Synthèse des suivis faunistiques 2024

Octobre 2024



La Région
Occitanie
Pyrénées - Méditerranée

Programme de compensation écologique du Camp Joffre

Rivesaltes et Salses-le-Château (66)

-

Synthèse des suivis faunistiques 2024

Octobre 2024

Réalisation :

Groupe Ornithologique du Roussillon
4 rue Pierre Jean de Béranger
66000 Perpignan

Terrain : Mathurin Aubry, Aésane Meric, Florian Olivier - GOR

Cartographie : Mathurin Aubry, Aésane Meric - GOR

Rédaction : Mathurin Aubry - GOR

Relecture : Fabien Gilot, Florian Olivier - GOR

Remerciements : À tous les photographes du GOR qui ont mis à disposition leurs clichés gratuitement.

(a)	(b)	a. Lézard ocellé <i>Timon lepidus</i> , © J. Dalmau / GOR
		b. Cisticole des joncs <i>Cisticola juncidis</i> , © J.-Y. Bartrolich /GOR
	(c)	c. Mémorial du Camp Joffre en avril 2024, © M. Aubry / GOR

Référence du document : Aubry M., 2024. Programme de compensation écologique du Camp Joffre - Synthèse des suivis faunistiques 2024. Rapport d'étude du Groupe Ornithologique du Roussillon. 30p.

SOMMAIRE

CONTEXTE.....	3
MÉTHODOLOGIE.....	4
1. Échantillonnage de l'avifaune	5
2. Échantillonnage de l'herpétofaune	6
3. Saisie des données et transmission au SINP.....	8
RÉSULTATS.....	9
1. Avifaune nicheuse	9
a. Quadrat du Mémorial	9
b. Quadrat du Papillon	11
c. Résultats globaux	14
d. Comparaison diachronique	15
2. Herpétofaune	19
a. Carrés Léopard ocellé	19
b. Transects reptiles	22
c. Résultats globaux	23
d. Comparaison diachronique	24
INDICATEURS D'EFFICACITÉ.....	27
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	30
BIBLIOGRAPHIE	31

CONTEXTE

Dans le cadre des projets de création du Mémorial du Camp Joffre à Rivesaltes (maîtrise d'ouvrage Région Occitanie) et de l'extension de la ZAC 2 — Espaces Entreprises Méditerranée (maîtrise d'ouvrage Conseil Départemental des Pyrénées-Orientales), ces deux maîtres d'ouvrage ont engagé une démarche de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées en respect de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

Ces dérogations ont été validées par le CNPN et ont fait l'objet de la publication de deux arrêtés préfectoraux : AP n° 2012226-0007 du 13/08/2012 pour le Musée Mémorial du Camp Joffre et AP n° 2013353-0004 du 19/12/2013 pour la ZAC 2 — Espaces Entreprises Méditerranée.

Afin de compenser au mieux les impacts résiduels, deux sites de compensation ont pu être définis sur des critères d'équivalence écologique au sein du camp Joffre de Rivesaltes, à quelques centaines de mètres des aménagements prévus.

Ces 2 sites de compensation, distants l'un de l'autre de 2 km, sont :

- Les réserves foncières du Conseil Général, dites du « Papillon » et situées à l'ouest du Camp Joffre, sur la commune de Rivesaltes (66), d'une superficie de 109,1 ha (AP n° 2013353-0004 du 19/12/2013)
- Les secteurs non aménagés et non ouverts au public de l'îlot F du mémorial à l'est du camp Joffre, d'une superficie de 25,3 ha, situés sur la commune de Salses-le-Château (66), et appartenant au Conseil Régional Occitanie.

Un plan de gestion des deux secteurs inclus dans le Camp Joffre a été réalisé en 2013/2014 (CEN LR, GOR & CDCb, 2014) et couvre la période 2014-2043. En conséquence, le plan de gestion prévoit l'intégralité des mesures de gestion et suivis afférents sur cette période. Ce plan de gestion sera revu périodiquement afin de pouvoir tenir compte des résultats des premières opérations et réorienter, le cas échéant, les itinéraires de gestion.

Sous l'égide du Conseil Régional Occitanie et du Conseil départemental des Pyrénées-Orientales, les premières actions de gestion prévues par le plan de gestion ont été mises en œuvre à partir de 2016. Ainsi les actions F2 (Nettoyage des dépôts de déchets et zones artificialisées), F1 (Limitation de la fréquentation humaine et sécurisation du site), G1 & G2 (Restauration des pelouses sèches par bûcheronnage et débroussaillage) et C1 (Création de gîtes à reptiles) ont été réalisées progressivement entre 2016 et 2018. Enfin, des panneaux d'informations ont été mis en place sur le site pour communiquer sur les enjeux locaux de conservation de la biodiversité (Action E1 Mise en place de panneaux d'information).

Comme prévu dans le plan de gestion, des suivis faune/flore sont mis en œuvre pour évaluer l'efficacité des mesures compensatoires mises en œuvre (Action S1 : Suivis écologiques de l'efficacité des mesures compensatoires). Ce rapport synthétise la quatrième année de suivi depuis la mise en œuvre des mesures écologiques et permet une comparaison avec l'état initial de 2013 et les suivis annuels mis en place depuis 2020.

Concernant l'avifaune, un premier inventaire ornithologique exhaustif a été réalisé en 2013 sur deux secteurs du Camp Joffre (appelés ci-après « Mémorial » et « Papillon ») en suivant la méthode des plans quadrillés à 3 passages. À partir de 2020, la même méthodologie a été mise en œuvre sur ces deux secteurs.

Concernant les suivis herpétologiques, deux méthodologies différentes ont été mises en œuvre en 2013 et reconduites à partir de 2020. La première est celle du protocole Plan InterRégional d'Actions (PIRA) Léopard ocellé (LEGOUEZ & MARCHAND, 2013) et la seconde est celle des transects. En 2013, 2 transects et 6 carrés Léopard ocellé avaient été suivis. A partir de 2020, les deux transects ont été suivis de nouveau et 10 carrés Léopard ocellé ont été ajoutés aux 6 précédents, portant le nombre total de carrés suivis à 16.

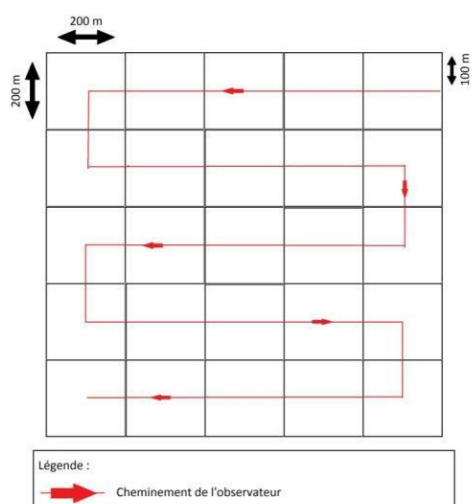
MÉTHODOLOGIE

La localisation précise des parcelles compensatoires, comprenant le « Papillon » au sud-est et le « Mémorial » au nord-ouest, est présentée ci-dessous [Carte 1]. Les parcelles inventoriées du Mémorial et du Papillon représentent respectivement une surface de 40 et 133 hectares.



Carte 1. Contexte géographique des deux parcelles compensatoires du Camp Joffre.

1. Échantillonnage de l'avifaune



Dans la méthode des plans quadrillés (BLONDEL, 1969) utilisée, l'observateur se rend sur le terrain avec une photo aérienne du site et localise tous les types de contacts, et notamment les contacts simultanés de mâles chanteurs. De façon théorique, le cheminement doit être placé de manière à pouvoir localiser les passereaux chantant jusqu'à 100 m de distance [Figure 1].

Figure 1. Schéma théorique du transect parcouru par l'observateur lors de l'application de la méthode des quadrats/des plans quadrillés.

La détermination des cantons (territoires vitaux défendus par chaque couple nicheur) se fait grâce aux contacts simultanés. Un contact simultané entre deux chanteurs de la même espèce définit une frontière entre deux territoires. Lorsque des contacts simultanés apparaissent approximativement sur la même zone à deux passages différents (au minimum), on considère que les deux individus (ou plus) sont réellement cantonnés. Cela évite de considérer comme nicheurs les mâles chanteurs en simple halte migratoire quittant les lieux dans les jours suivants (d'où l'intérêt d'effectuer plusieurs passages sur le terrain).

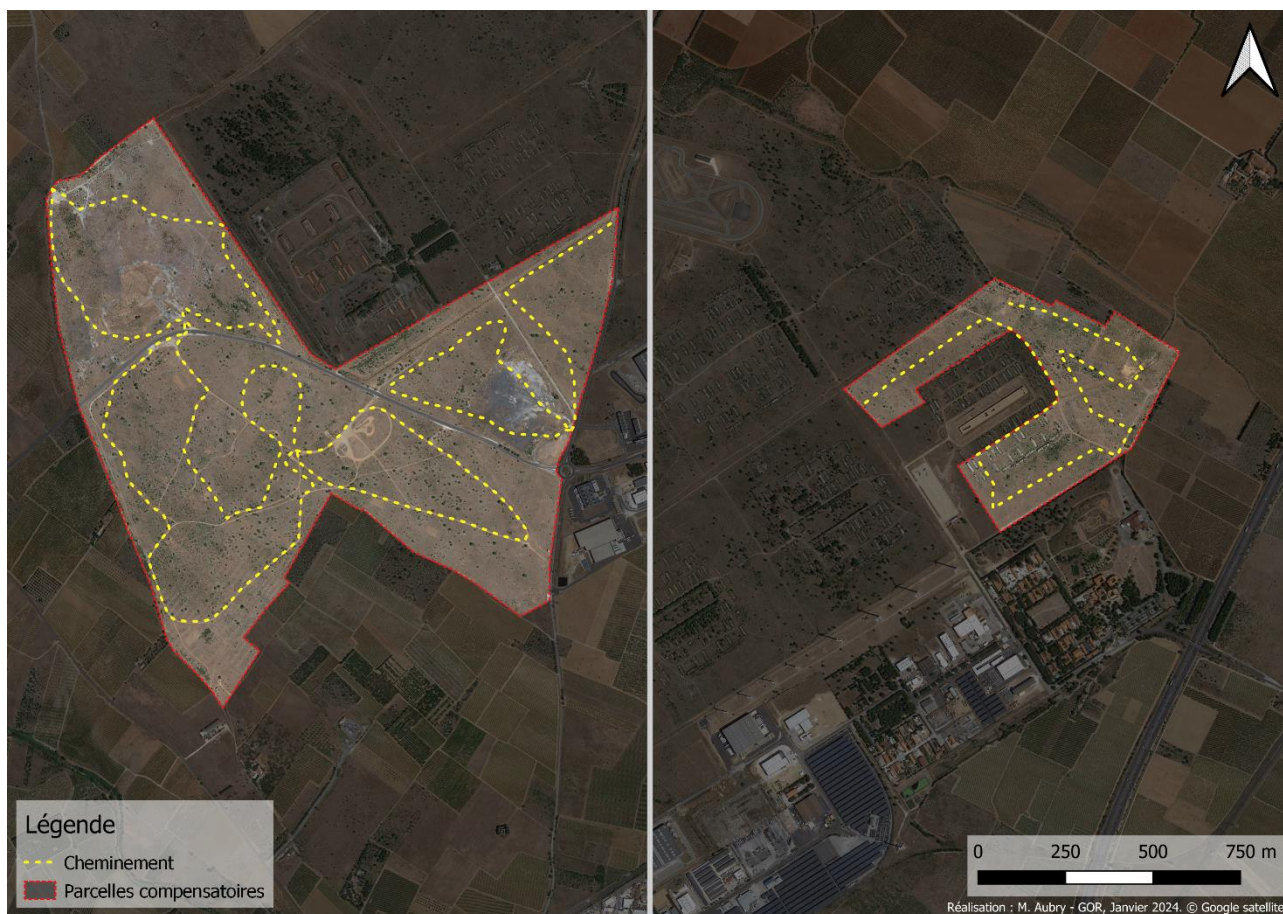
L'échantillonnage a lieu dans les cinq heures qui suivent le lever du soleil par temps clair et sans vent (BLONDEL, 1975). Les échantillonnages ont été calés pour bénéficier d'au moins un passage pour chaque type de nicheurs (précoces, moyens et tardifs). Le vent, très fréquent dans le département, peut contraindre l'observateur à décaler ses sessions de terrain, mais il semble primordial de ne pas décaler les passages de plus d'une semaine d'une année sur l'autre, afin de pouvoir comparer les résultats en minimisant les biais.

Les dates des suivis réalisés sur le terrain sont renseignées ci-dessous [Tableau I], tout comme les cheminements empruntés depuis 2020 (le cheminement 2013 était légèrement différent du fait des accès existants, mais cela ne change rien à la comparaison et à l'interprétation des données) [Carte 2].

Tableau I. Dates de passage sur le terrain en 2024 pour les suivis ornithologiques.

	Quadrat « Papillon »	Quadrat « Mémorial »
Premier passage	03 avril 2024	02 avril 2024
Second passage	14-16 mai 2024	06 mai 2024
Troisième passage	05 juin 2024	06 juin 2024

L'interprétation des cartes spécifiques issues des comptages 2024 a été réalisée par 2 ornithologues du GOR de façon indépendante. Leurs estimations respectives du nombre de cantons sur chacun des 2 quadrats ont ensuite été moyennées pour chaque espèce.



Carte 2. Cheminement parcouru à trois reprises chaque année depuis 2020 sur chacun des deux quadrats : « Papillon » à gauche, et « Mémorial » à droite ».

2. Échantillonnage de l'herpétofaune

Les suivis herpétologiques, qui ciblent tout particulièrement le Lézard ocellé, ont été réalisés par l'intermédiaire de deux méthodes.

- Un premier suivi protocolé de transects qui consiste à parcourir, trois fois au cours de la saison, le même cheminement que celui retenu pour l'inventaire ornithologique [Carte 3], et à noter toutes les observations de reptiles faites le long du transect. Afin de limiter les variations d'effort d'observation au cours de nos visites successives, nous avons retenu une vitesse moyenne de cheminement d'environ 30 m par minute, soit 5 minutes pour un transect de 150 m (1,8 km/h). Les relevés sont réalisés dans les conditions optimales pour la détection des reptiles : temps ensoleillé sans vent, température à l'ombre comprise entre 20 °C et 25 °C.
- Un second suivi consistant à suivre le protocole standardisé élaboré dans le cadre du Plan Interrégional d'Action (PIRA) « Lézard ocellé » (LEGOUEZ & MARCHAND, 2013). Il s'agit d'un inventaire qualitatif par présence/absence (dit de « site occupancy »), consistant à définir des carrés d'un hectare qui devront être parcourus durant 30 minutes à trois reprises lors de la période favorable à l'observation de l'espèce (d'avril à début juillet). La recherche des individus s'effectue en conditions optimales de détection de l'espèce (de jour, sans vent, entre 27 et 38 °C) et consiste principalement à scruter attentivement et à distance (avec des jumelles) tous les éléments de paysages au sein du carré qui sont susceptibles d'être favorables à l'espèce (pierriers, murets,

terriers, buissons, etc.). Le carré est ensuite parcouru intégralement afin de chercher des indices de présence tels que des fèces ou des mues. L'ensemble des reptiles observés est localisé précisément.

La modification des tracés des deux transects (identiques aux transects du suivi de l'avifaune) entre l'état initial de 2013 et la première année de suivi en 2020, est prise en compte dans l'interprétation et la comparaison diachronique des données.

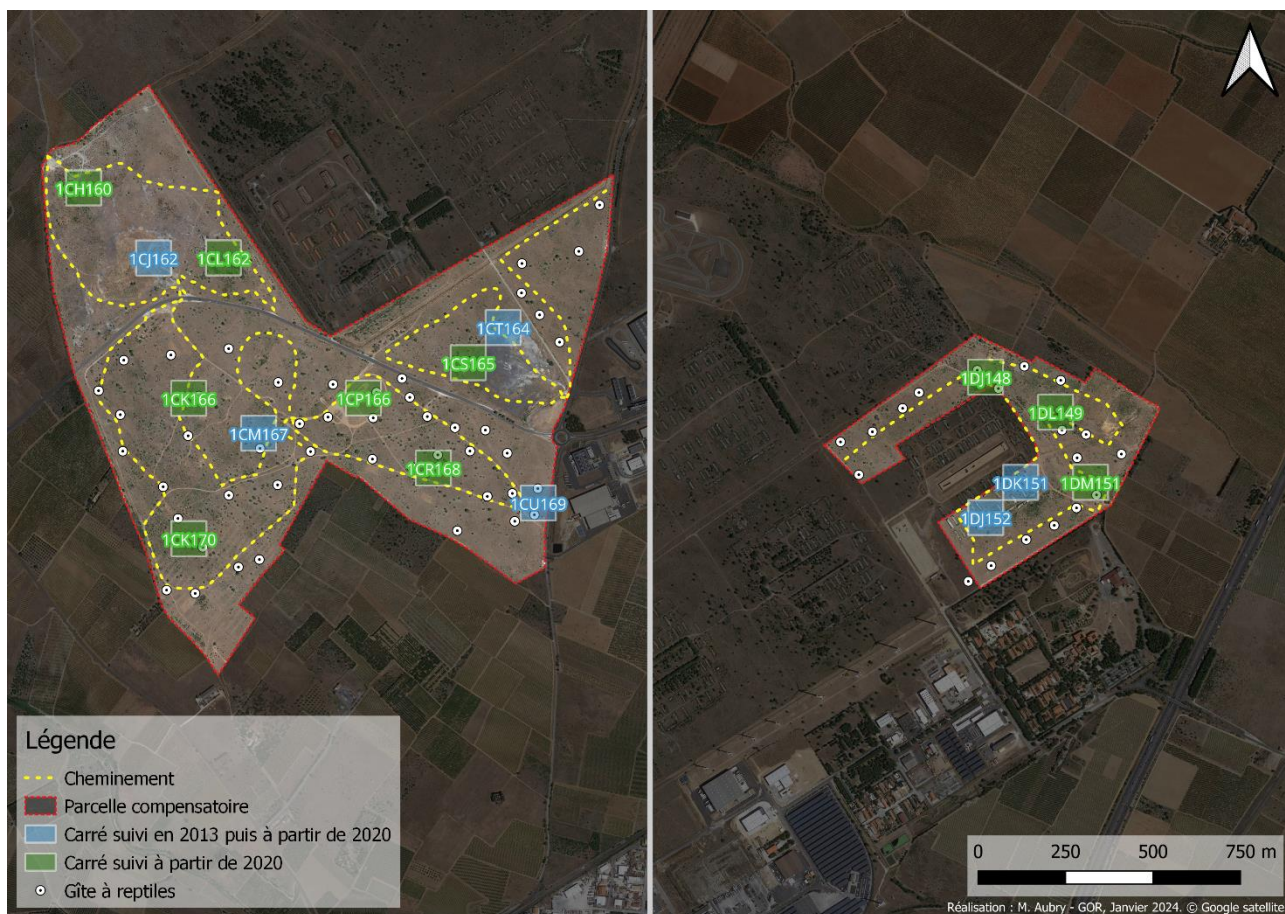
Des carrés Lézard ocellé supplémentaires ont été placés sur le site en 2020. Contrairement aux carrés de l'état initial en 2013, leur emplacement a été déterminé de manière semi-aléatoire, en veillant simplement à ce que certains d'entre eux présentent au sein de leurs périmètres quelques-uns des gîtes à reptiles réalisés par l'ONF dans le cadre des mesures compensatoires [Carte 3].

Les dates des suivis herpétologiques réalisés en 2024 sont renseignées ci-dessous [Tableau II]

Tableaux II. Dates de passage sur le terrain en 2024 pour les suivis herpétologiques sur les transects et les carrés reptiles.

	Quadrat "Papillon"			Quadrat "Mémorial"
	Nord-Ouest	Sud	Nord Est	
Premier passage	19 avril 2024		22 mai 2024	29 mai 2024
Second passage	6 juin 2024		12 juin 2024	12 juin 2024
Troisième passage	9 juillet 2024		8 juillet 2024	9 juillet 2024

Site	N° carré	Premier passage	Second passage	Troisième passage
Mémorial	1DJ148	21 mai 2024	12 juin 2024	25 juin 2024
	1DJ152			
	1DK151			
	1DL149			
	1DM151			
Papillon	1CH160	25 avril 2024	22 mai 2024	19 juin 2024
	1CJ162			
	1CL162			
	1CS165	13 avril 2024		
	1CT164			
	1CK170	25 avril 2024	4 juin 2024	9 juillet 2024
	1CK166			
	1CM167			
	1CP166			8 juillet 2024
	1CR168			
	1CU169			



Carte 3. Localisation des suivis protocolés réalisés sur les deux sites compensatoires (« Papillon » à gauche et « Mémorial » à droite) depuis 2020.

3. Saisie des données et transmission au SINP

L'ensemble des observations réalisées dans le cadre des suivis ornithologiques et herpétologiques sont saisies sur smartphone par l'intermédiaire de l'application *BioIovision Naturalist v0.231* [Figure 2]. Elles sont ainsi directement datées, géoréférencées, annotées et archivées de façon précise dans la base de données Faune Occitanie (www.faune-occitanie.org). L'intégralité des données est transmise annuellement au Système d'Information de l'iNventaire du Patrimoine naturel (SINP).

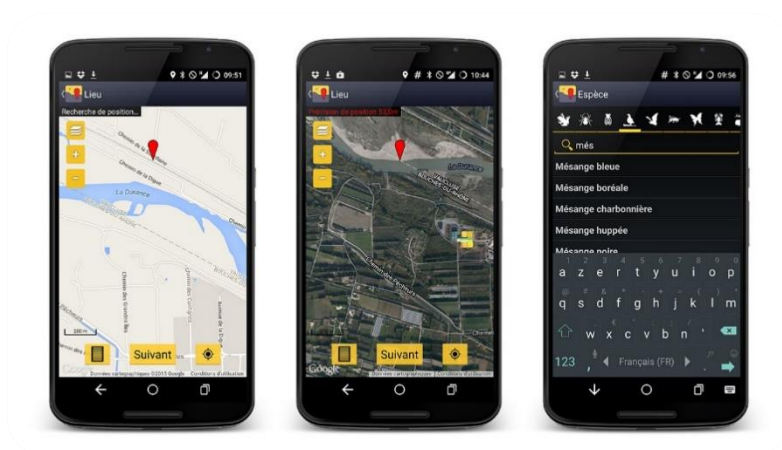


Figure 2. Interface de saisie des données depuis l'application *Naturalist*.

RÉSULTATS

1. Avifaune nicheuse

a. *Quadrat du Mémorial*

135 données ont été produites sur l'ensemble des trois passages entre avril et juin 2024. Celles-ci concernent un cortège de 28 espèces. 17 d'entre elles sont considérées comme nicheuses ou potentiellement nicheuses sur le site. Le Faucon crécerelle, le Coucou geai et la Buse variable le sont de manière probable (P) mais avec un territoire trop vaste pour être estimé via cette méthode. Les 8 autres espèces contactées sont considérées comme éventuelles migratrices de passage (Tourterelle des bois, etc.), et/ou non nicheuses sur site puisque faisant l'objet de trop peu d'observations ou d'observations en marge du site (Bruant ortolan, Pigeon ramier, Rougequeue à front blanc, etc.).

19,50 à 28,75 cantons sont estimés sur le site de compensation du Mémorial, pour une moyenne de 24,13 cantons toutes espèces confondues, soit une densité globale moyenne de 6,03 cantons/10 ha.

La Fauvette mélanocéphale et l'Alouette lulu sont les espèces les plus contactées, suivies du Serin cini et du Bruant proyer [Figure 3]. La Fauvette mélanocéphale (6,50 à 7,50 couples), l'Hypolaïs polyglotte (2,00 à 2,50 couples) et l'Alouette lulu (1,50 à 2,50 couples) sont les trois espèces présentant le plus de couples nicheurs sur le site de compensation du Mémorial, suivies par l'Hirondelle rustique (2 couples) et le Bruant proyer, le Cochevis huppé et le Pipit rousseline (1,75 couples en moyenne respectivement).

L'ensemble des données est présenté en page suivante [Tableau III].

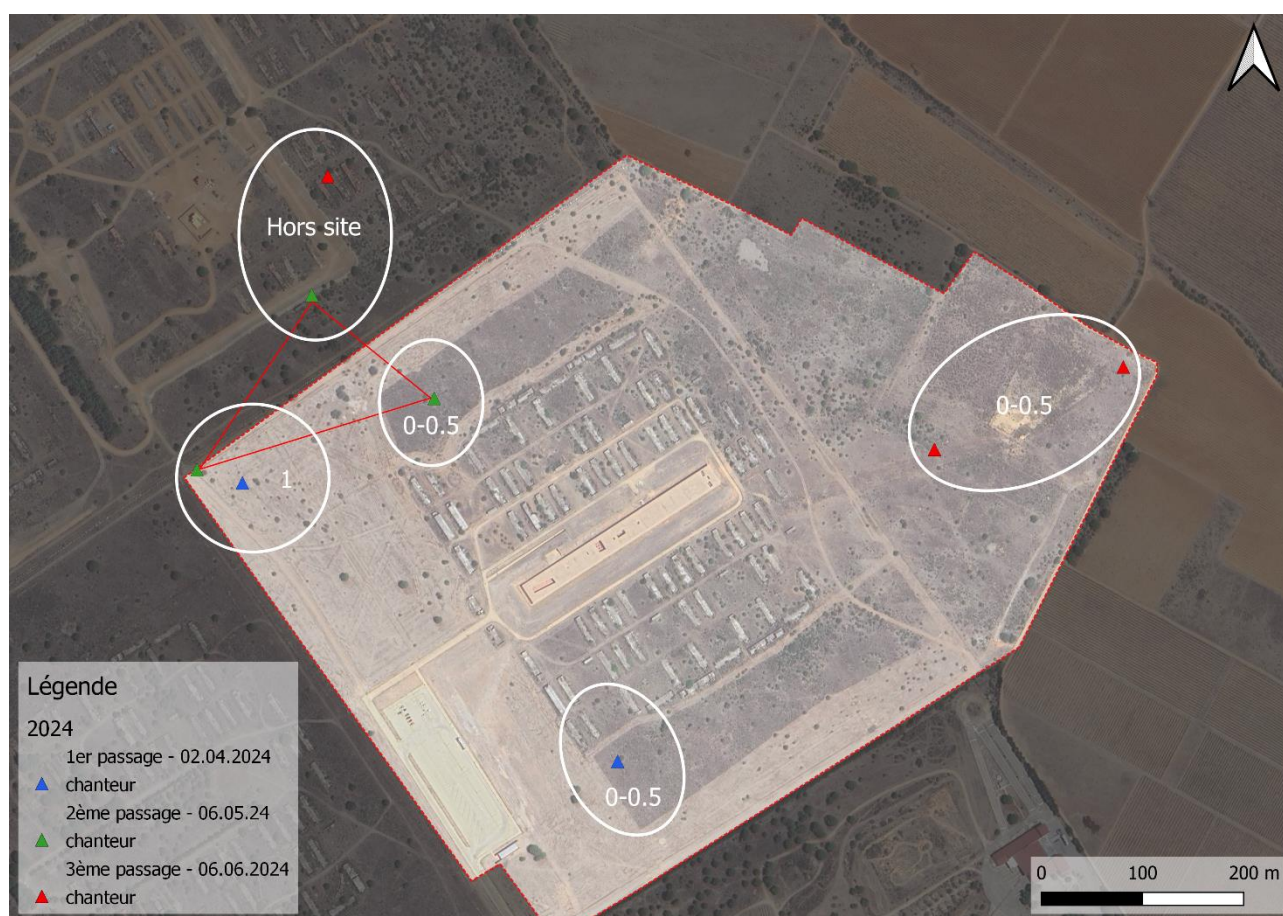


Figure 3. Exemple de carte de cantonnement estimé du Bruant proyer sur le site de compensation du Mémorial en 2024.

Tableau III. Résultats des suivis de l'avifaune du quadrat « Mémorial » en 2024 (espèces à compenser sur le site du Mémorial en gras [d'après l'AP n° 2012226-0007 du 13/08/2012] ; P = nicheur à grand territoire partiellement présent, à densité non calculable via cette méthode).

	Nombre de données				Nombre de couples			Densité/10 ha		
<i>Espèce</i>	02-avr	06-mai	06-juin	Total Mémorial	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne
<i>Alouette lulu</i>	3	3	5	11	1,50	2,50	2,00	0,38	0,63	0,50
<i>Bruant ortolan</i>	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Bruant proyer</i>	2	3	3	8	1,00	2,50	1,75	0,25	0,63	0,44
<i>Buse variable</i>	-	-	1	1	P	P	P	P	P	P
<i>Chardonneret élégant</i>	2	2	2	6	0,50	1,00	0,75	0,13	0,25	0,19
<i>Cisticole des joncs</i>	-	-	1	1	0,00	0,25	0,13	0,00	0,06	0,03
<i>Cochevis de Thékla</i>	1	2	1	4	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
<i>Cochevis huppé</i>	1	4	2	7	1,50	2,00	1,75	0,38	0,50	0,44
<i>Cochevis huppé / de Thékla</i>	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Corbeau freux</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Coucou geai</i>	2	-	-	2	P	P	P	P	P	P
<i>Étourneau sansonnet</i>	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-
<i>Faucon crécerelle</i>	1	2	-	3	P	P	P	P	P	P
<i>Fauvette mélanocéphale</i>	11	15	11	37	6,50	7,50	7,00	1,63	1,88	1,75
<i>Hirondelle rustique</i>	1	2	1	4	2,00	2,00	2,00	0,50	0,50	0,50
<i>Huppe fasciée</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Hypolaïs polyglotte</i>	-	2	3	5	2,00	2,50	2,25	0,50	0,63	0,56
<i>Linotte mélodieuse</i>	1	1	-	2	0,00	0,50	0,25	0,00	0,13	0,06
<i>Mésange charbonnière</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Moineau domestique</i>	1	1	2	4	0,00	0,50	0,25	0,00	0,13	0,06
<i>Pie bavarde</i>	1	1	1	3	1,00	1,50	1,25	0,25	0,38	0,31
<i>Pie-grièche à tête rousse</i>	1	1	1	3	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
<i>Pigeon ramier</i>	1	1	3	5	-	-	-	-	-	-
<i>Pipit rousseline</i>	-	2	2	4	1,50	2,00	1,75	0,38	0,50	0,44
<i>Rougequeue à front blanc</i>	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Rougequeue noir</i>	-	1	-	1	0,00	0,50	0,25	0,00	0,13	0,06
<i>Serin cini</i>	5	2	3	10	0,00	1,00	0,50	0,00	0,25	0,13
<i>Tourterelle des bois</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Verdier d'Europe</i>	-	1	-	1	0,00	0,50	0,25	0,00	0,13	0,06
Total général	36	53	46	135	19,50	28,75	24,13	4,88	7,19	6,03

b. Quadrat du Papillon

401 données ont été produites sur l'ensemble des trois passages entre avril et juin 2024. Celles-ci concernent un cortège de 33 espèces. 23 d'entre elles sont considérées comme nicheuses ou potentiellement nicheuses sur le site. Les 10 autres espèces contactées sont considérées comme migratrices (Faucon crécerellette, etc.), non nicheuses sur site car peu contactées (Tourterelle des bois, Bruant ortolan, Fauvette orphée, etc.) ou à vaste territoire et notées « P » (Faucons crécerelle et crécerellette, Coucou geai, Circaète Jean-le-Blanc, Buse variable, etc.).

80,00 à 113,00 cantons sont estimés (toutes espèces confondues) sur le site de compensation du Papillon, pour une moyenne de 96,50 cantons, soit une densité globale moyenne de 7,26 couples/10 ha.

La Fauvette mélanocéphale, le Moineau domestique et le Cochevis de Thékla sont les espèces les plus contactées, suivies du Bruant proyer et du Serin cini. La Fauvette mélanocéphale (18,50 à 24,50 couples) et le Moineau domestique (17,00 à 21,00 couples) sont également les deux espèces présentant le plus de couples nicheurs sur le site de compensation du Papillon, suivies par le Bruant proyer (9,00 à 10,00 couples) et le Cochevis de Thékla (6,00 à 7,00 couples).

L'ensemble des données est présenté en page suivante [Tableau IV].



Figure 4. Cochevis de Thékla © J. Gonin / GOR ; Serin cini © J. Dalmau / GOR ; Bruant proyer © J. Dalmau / GOR.

Tableau IV. Résultats des suivis de l'avifaune du quadrat « Papillon » en 2024 (espèces à compenser sur le site du Papillon en gras [d'après l'AP n° 2013353-0004 du 19/12/2013] ; P = nicheur à grand territoire partiellement présent, à densité non calculable via cette méthode).

Espèce	Nombre de données 2024				Nombre de couples			Densité/10 ha		
	03-avr	14 et 16/05	05-juin	Total Papillon	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne
<i>Alouette calandrelle</i>	-	5	5	10	1,00	4,00	2,50	0,08	0,30	0,19
<i>Alouette lulu</i>	4	3	5	12	2,00	3,00	2,50	0,15	0,23	0,19
<i>Bergeronnette grise</i>	-	1	-	1	0,00	1,00	0,50	0,00	0,08	0,04
<i>Bruant ortolan</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Bruant proyer</i>	9	11	6	26	9,00	10,00	9,50	0,68	0,75	0,71
<i>Bruant zizi</i>	-	1	-	1	0,00	0,50	0,25	0,00	0,04	0,02
<i>Buse variable</i>	2	-	1	3	P	P	P	P	P	P
<i>Chardonneret élégant</i>	5	4	6	15	2,00	4,00	3,00	0,15	0,30	0,23
<i>Chevêche d'Athéna</i>	1	-	-	1	P	P	P	P	P	P
<i>Choucas des tours</i>	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Circaète Jean-le-Blanc</i>	-	-	1	1	P	P	P	P	P	P
<i>Cisticole des joncs</i>	2	1	1	4	1,00	2,00	1,50	0,08	0,15	0,11
<i>Cochevis de Thékla</i>	9	10	9	28	6,00	7,00	6,50	0,45	0,53	0,49
<i>Cochevis huppé</i>	9	5	11	25	4,00	5,00	4,50	0,30	0,38	0,34
<i>Cochevis huppé / de Thékla</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Coucou geai</i>	-	-	1	1	P	P	P	P	P	P
<i>Étourneau sansonnet</i>	4	3	3	10	2,00	2,00	2,00	0,15	0,15	0,15
<i>Faucon crécerelle</i>	1	3	1	5	P	P	P	P	P	P
<i>Faucon crécerellette</i>	3	-	-	3	P	P	P	P	P	P
<i>Faucon crécerellette ou crécerelle</i>	2	1	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Fauvette mélanocéphale</i>	42	28	32	102	18,50	24,50	21,50	1,39	1,84	1,62
<i>Fauvette orphée</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Hypolaïs polyglotte</i>	-	9	7	16	4,00	6,00	5,00	0,30	0,45	0,38
<i>Linotte mélodieuse</i>	5	3	4	12	1,00	2,00	1,50	0,08	0,15	0,11
<i>Moineau domestique</i>	10	10	8	28	17,00	21,00	19,00	1,28	1,58	1,43
<i>Perdrix rouge</i>	8	5	3	16	3,00	4,00	3,50	0,23	0,30	0,26
<i>Petit Gravelot</i>	1	-	-	1	0,00	1,00	0,50	0,00	0,08	0,04
<i>Pie bavarde</i>	4	1	-	5	1,00	2,00	1,50	0,08	0,15	0,11
<i>Pie-grièche à tête rousse</i>	-	-	2	2	0,00	2,00	1,00	0,00	0,15	0,08
<i>Pigeon ramier</i>	3	6	7	16	-	-	-	-	-	-
<i>Pipit rousseline</i>	2	5	4	11	3,00	3,00	3,00	0,23	0,23	0,23

	Nombre de données 2024				Nombre de couples			Densité/10 ha		
<i>Espèce</i>	03-avr	14 et 16/05	05-juin	Total Papillon	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne
<i>Rollier d'Europe</i>	-	4	6	10	3,00	4,00	3,50	0,23	0,30	0,26
<i>Serin cini</i>	15	8	3	26	2,50	4,50	3,50	0,19	0,34	0,26
<i>Tourterelle des bois</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Verdier d'Europe</i>	1	-	-	1	0,00	0,50	0,25	0,00	0,04	0,02
Total général	144	127	130	401	80,00	113,00	96,50	6,02	8,50	7,26

c. Résultats globaux

39 espèces ont été observées sur l'ensemble des deux sites de compensation lors des matinées de suivis entre avril et juin 2024. Parmi celles-ci, 31 sont considérées comme nicheuses ou potentiellement nicheuses (espèces à vaste territoire) au sein des périmètres compensatoires.

14 d'entre elles peuvent être qualifiées de patrimoniales, c'est-à-dire inscrites en Annexe I de la Directive Oiseaux et/ou menacées (VU, EN ou CR) sur au moins une des Listes rouges [Tableau V]. À noter la présence complémentaire de la Perdrix rouge, quasi-menacée sur les Listes rouges mondiale et européenne. 16 espèces à compenser (selon les arrêtés préfectoraux n° 2012226-0007 et n° 2013353-0004) sont nicheuses ou potentiellement nicheuses en 2024 [Tableau V].

Tableau V. Statuts de patrimonialité du cortège avifaunistique nicheur ou partiellement/potentiellement nicheur (P) sur un des deux sites de compensation du Mémorial et du Papillon en 2024 (espèces à compenser sur au moins un des deux sites en gras).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge Mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale ⁴	Protection nationale	Directive Oiseaux ²
Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>	LC	LC	EN	EN	Article 3	Annexe I
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	Annexe I
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	LC	VU	NT	Article 3	-
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	LC	LC	LC	NT	Article 3	-
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	LC	LC	LC	NT	Article 3	Annexe I
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	LC	LC	VU	LC	Article 3	-
Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>	LC	LC	EN	EN	Article 3	Annexe I
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	LC	LC	LC	NT	Article 3	-
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	LC	VU	LC	EN	Article 3	-
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	LC	LC	LC	-	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	LC	NT	LC	Article 3	-
Faucon crécerellette ³	<i>Falco naumanni</i>	LC	LC	VU	VU	Article 3	Annexe I
Fauvette mélanocéphale	<i>Curruca melanocephala</i>	LC	LC	NT	LC	Article 3	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	LC	NT	NT	Article 3	-
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	LC	LC	VU	NT	Article 3	-
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	NT	NT	LC	DD	-	-
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	LC	LC	LC	NT	Article 3	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	LC	LC	LC	-	-
Pie-grièche à tête rousse ³	<i>Lanius senator</i>	NT	NT	VU	VU	Article 3	-
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	LC	LC	LC	VU	Article 3	Annexe I
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	LC	LC	NT	NT	Article 3	Annexe I
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	LC	LC	VU	LC	Article 3	-
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	LC	LC	VU	NT	Article 3	-

¹ LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En Danger ; DD : Données insuffisantes.

² Directive européenne 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

³ Espèce faisant l'objet d'un Plan National d'Actions (PNA).

⁴ Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Occitanie mise à jour début 2024.

d. Comparaison diachronique

L'année 2024 représente la 5^{ème} année de suivi continu, après l'état initial de 2013.

À l'échelle du peuplement avifaunistique global, la diversité d'espèces nicheuses est en diminution sur le site du Papillon depuis l'état initial de 2013 et relativement stable en moyenne depuis la première année de suivi en 2020 [Tableau VI et Figure 6.a], passant de 27 espèces en 2013 à 24 espèces en 2020 et 23 aujourd'hui. Cette diminution s'observe également à l'échelle des espèces à compenser, au nombre de 10 en 2013, de 8 en 2021 et en 2024, bien que cet indicateur soit globalement stable ces dernières années.

Les tendances sont moins claires à l'échelle du site de compensation du Mémorial [Tableau VI et Figure 6.b]. Le nombre d'espèces nicheuses à compenser est fluctuant mais globalement en diminution depuis 2020, comme la diversité d'espèces nicheuses globales. Le gain observé à la suite des premières mesures de gestion entre 2013 et 2020 est déjà effacé, avec un retour observé en 2024 à une diversité identique à l'état initial de 2013. Notons l'absence en 2024 d'observations de reproduction du Bruant ortolan, bien qu'il soit observé de manière marginale et que les densités observées les années précédentes soient déjà faibles et fragmentées. La diminution de la diversité spécifique est d'ailleurs visible à l'échelle des deux sites, avec 30 espèces nicheuses lors de l'état initial en 2013, puis 27 en 2020, et seulement 25 en 2023 et 2024.

L'évolution de la densité globale est aussi en nette diminution depuis 2020, en particulier à l'échelle du site du Mémorial, où elle poursuit sa diminution linéaire particulièrement visible, passant de 10,23 couples/10ha à 6,03 couples/10 ha en l'espace de 4 années. La densité d'oiseaux nicheurs est maintenant largement inférieure à celle observée en 2013 lors de l'état initial, avant la réalisation des premiers aménagements [Tableau VI et Figure 6.c]. Cette évolution très négative peut être expliquée, au moins en partie, par la sécheresse marquée que subit notre département depuis 2 saisons de nidification au moins, influant sur la reproduction de tout un cortège d'espèces liées à la strate herbacée, comme le Bruant proyer ou la Cisticole des joncs, dont les densités respectives ont particulièrement diminué ces dernières années. Néanmoins, les résultats plutôt stables observés sur le site du Papillon laissent supposer qu'un autre facteur pourrait être à l'origine de la diminution de la densité des nicheurs sur le site du Mémorial. La gestion inappropriée d'une large partie du site (débroussaillage et décapage du sol) réalisée en pleine période de reproduction en 2023 pourrait en être à l'origine. Dans les deux cas, l'effet positif des mesures de gestion se fait sentir entre 2013 et 2020, mais ne se maintient pas dans le temps.



Figure 5. Hypolaïs polyglotte © J. Dalmau / GOR.

Tableau VI. Comparaison des densités moyennes de cantons par 10 hectares pour chacune des espèces nicheuses à au moins une reprise sur les deux sites de compensations, entre l'état initial de 2013 et les suivis annuels depuis 2020 (espèces à compenser sur au moins un des deux sites en gras. P = nicheur à grand territoire partiellement présent, à densité non calculable via cette méthode).

	Densité moyenne de cantons/10ha												
	2013			2020		2021		2022		2023		2024	
Espèces	Papillon	Mémorial		Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial
Aigle de Bonelli	-	-		-	-	-	-	P	-	-	-	-	-
Alouette calandrelle	0,09	-		0,31	-	0,39	-	0,28	-	0,28	-	0,19	-
Alouette lulu	0,04	-		0,23	0,44	0,21	0,13	0,11	0,38	0,24	0,16	0,19	0,50
Bergeronnette grise	0,02	-		-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-
Bruant ortolan	-	-		0,09	-	-	0,06	-	-	-	0,13	-	-
Bruant proyer	0,19	-		1,45	1,66	1,37	2,13	1,45	1,59	0,75	1,06	0,71	0,44
Bruant zizi	-	0,06		-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-
Buse variable	P	-		P	-	P	-	P	-	-	-	P	P
Caille des blés	-	-		-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Chardonneret élégant	0,23	0,19		0,10	0,16	0,18	0,09	0,21	0,31	0,22	0,25	0,23	0,19
Chevêche d'Athéna	P	-		P	-	P	-	-	-	P	-	P	-
Choucas des tours	0,08	-		-	-	0,06	-	-	-	0,01	-	0,02	-
Circaète Jean-le-Blanc	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	P	-
Cisticole des joncs	-	-		0,57	1,75	1,24	1,31	0,41	1,25	0,45	0,50	0,11	0,03
Cochevis de Thékla	0,19	0,75		0,65	0,63	0,26	0,34	0,26	0,25	0,52	0,38	0,49	0,25
Cochevis huppé	0,39	0,19		0,10	0,19	0,17	0,09	0,15	-	0,25	0,34	0,34	0,44
Coucou geai	P	P		-	-	-	P	-	-	P	-	P	P
Étourneau sansonnet	0,56	-		0,19	-	0,06	-	0,13	-	0,11	-	0,15	-
Faisan de Colchide	-	-		-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-
Faucon crécerelle	P	P		P	P	P	-	P	-	P	P	P	P
Faucon crécerellette	-	-		-	-	P	-	-	-	P	-	P	-
Fauvette à lunettes	0,08	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fauvette mélanocéphale	0,56	2,50		1,50	1,69	1,21	1,56	1,30	1,59	1,12	1,91	1,62	1,75
Fauvette orphée	-	0,13		0,17	-	-	-	0,11	-	0,02	0,19	-	-
Hirondelle rustique	-	-		-	0,13	-	0,44	-	0,25	-	0,25	-	0,50
Huppe fasciée	0,06	0,19		-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-
Hypolaïs polyglotte	0,13	0,88		0,48	0,72	0,21	0,94	0,45	0,81	0,36	0,50	0,38	0,56
Linotte mélodieuse	0,34	0,88		0,33	0,59	0,24	0,28	0,26	0,13	0,17	0,31	0,11	0,06
Mésange charbonnière	-	-		-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Moineau domestique	0,86	-		0,60	0,25	0,90	0,06	0,94	-	1,35	0,13	1,43	0,06
Œdicnème criard	P	-		P	-	-	-	P	-	P	-	-	-
Perdrix rouge	0,30	0,31		0,24	0,09	0,11	0,13	0,08	0,09	0,26	-	0,26	-

	Densité moyenne de cantons/10ha											
	2013		2020		2021		2022		2023		2024	
Espèces	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial
Petit Gravelot	-	-	0,07	-	-	-	-	-	0,04	-	0,04	-
Pic de Sharpe	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pie bavarde	0,17	0,38	0,17	0,06	0,10	0,16	0,04	-	0,13	0,19	0,11	0,31
Pie-grièche à tête rousse	0,02	0,19	0,15	0,25	0,08	0,09	0,15	0,34	0,09	0,25	0,08	0,25
Pigeon ramier	0,11	-	0,09	0,28	0,08	-	0,04	0,13	0,11	-	-	-
Pipit rousseline	0,30	0,38	0,23	0,50	0,32	0,25	0,34	0,47	0,14	0,34	0,23	0,44
Rollier d'Europe	0,30	-	0,15	-	0,11	-	0,13	-	0,24	-	0,26	-
Rougequeue noir	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	-	0,06
Rossignol philomèle	-	-	0,04	-	0,06	-	0,09	-	-	-	-	-
Serin cini	0,23	0,25	0,34	0,31	0,39	0,38	0,26	0,31	0,36	0,19	0,26	0,13
Tarier pâtre	-	-	-	-	0,09	0,16	0,17	0,06	-	-	-	-
Tourterelle des bois	0,19	0,06	0,10	0,22	-	0,06	-	-	-	-	-	-
Traquet oreillard	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verdier d'Europe	-	-	-	-	0,02	0,03	-	-	-	-	0,02	0,06
Moyenne globale	6,36	7,78	8,35	10,23	7,91	8,69	7,44	7,96	7,23	7,16	7,26	6,03
Nombre d'espèces nicheuses	27	17	24	20	24	20	23	15	22	18	23	17
Nombre d'espèces à compenser	10	7	7	7	8	8	8	6	7	8	8	7

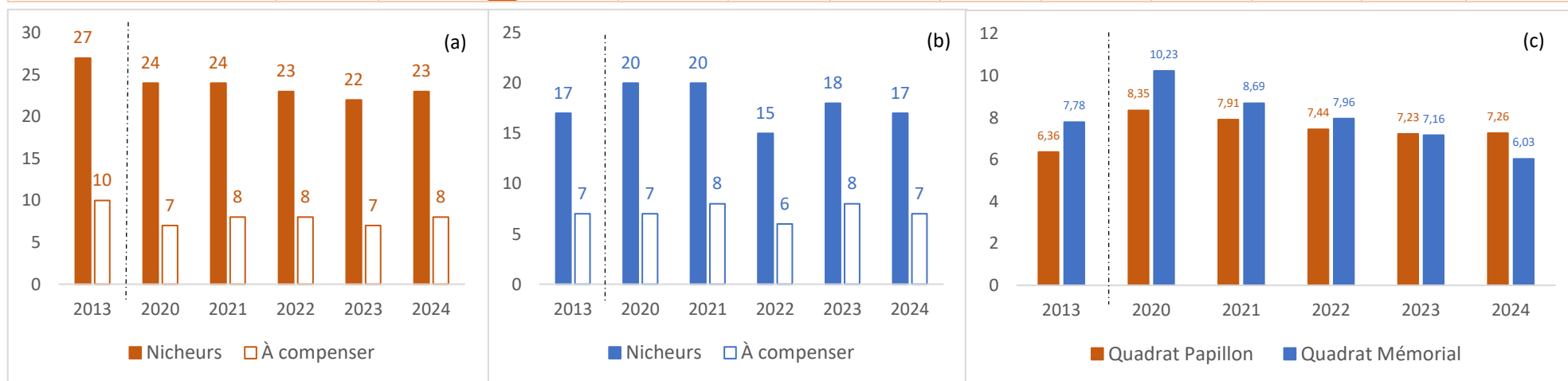


Figure 6. Évolution du nombre d'espèces nicheuses et d'espèces à compenser sur les sites compensatoires du Papillon (a) et du Mémorial (b) ; Évolution du nombre de cantons moyen/10 ha sur chacun des deux sites (c).

Le Bruant proyer, la Linotte mélodieuse, et la Cisticole des joncs poursuivent leur forte diminution sur les deux sites et en particulier sur le site du Mémorial [Figure 7], probablement due en grande partie au décapage d'une partie du site en 2023.

L'Alouette calandrelle semble diminuer sur le site du Papillon, alors que l'Alouette lulu augmente nettement, indiquant que, malgré les actions de gestion, la tendance globale à la fermeture des milieux à l'échelle du camp Joffre reste prégnante. Autres espèces patrimoniales, la Perdrix rouge semble avoir disparu du Mémorial et la Tourterelle des bois n'est plus nicheuse sur aucun des sites depuis 2021. L'absence du Tarier pâtre est confirmée en 2024, dans la continuité des observations de 2023, tout comme pour le Rossignol philomèle sur le site du Papillon.

Le Chardonneret élégant et le Serin cini présentent des tendances *a priori* relativement stables, tout comme les Cochevis de Thékla et huppé (bien que fluctuant) et la Pie-grièche à tête rousse sur ces deux dernières années. La Fauvette mélanocéphale et le Pipit rousseline semblent profiter d'une bonne saison de reproduction 2024. La présence de ce dernier est possiblement favorisée par le pâturage mis en place sur les deux sites. Le Coucou geai fait son retour sur le site du Mémorial, et la Bergeronnette grise et le Bruant zizi semblent de nouveau occuper le site du Papillon, bien que les effectifs restent anecdotiques.

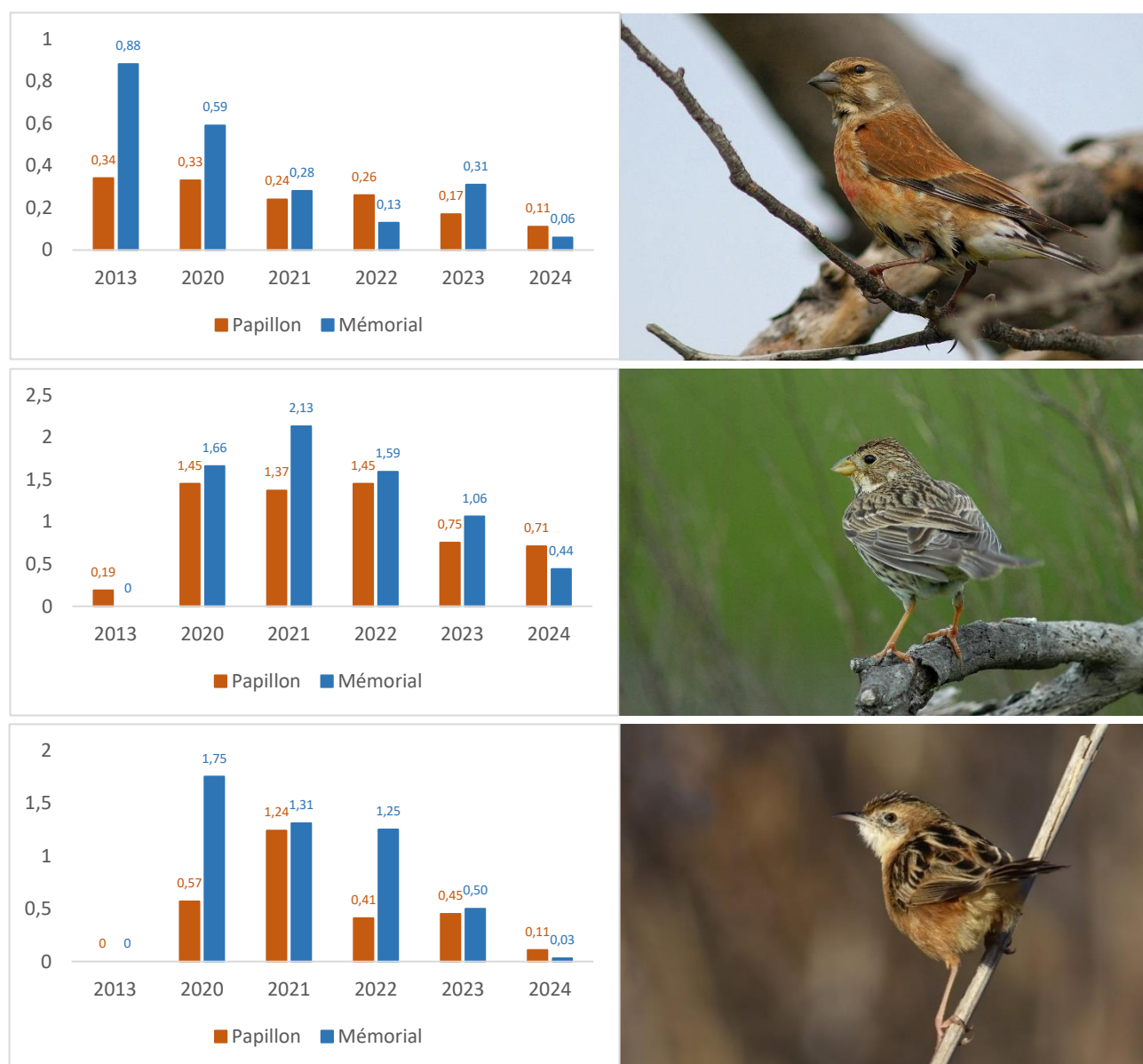
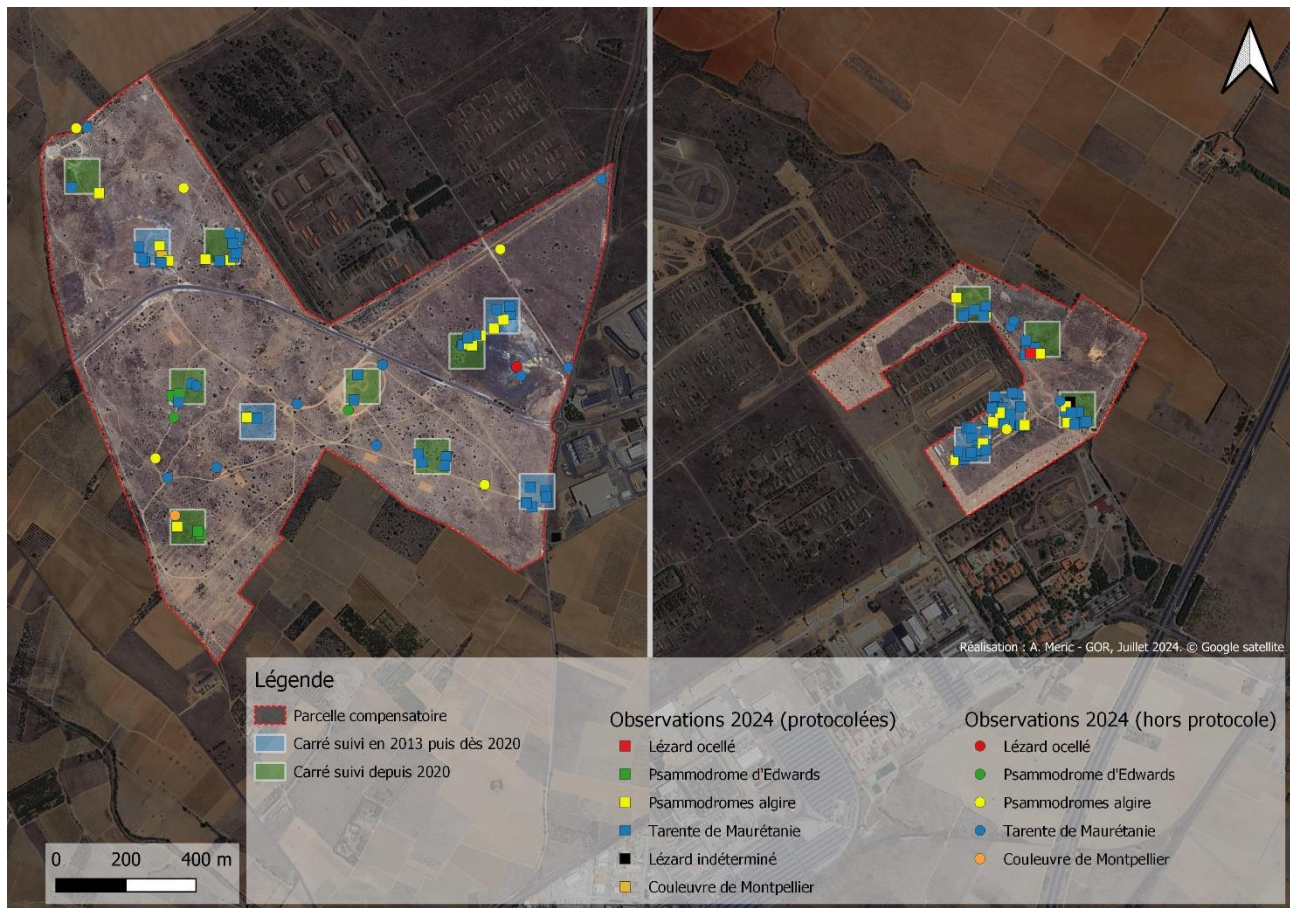


Figure 7. (De haut en bas) - Évolution annuelle des densités/10 ha de la Linotte mélodieuse © J. Dalmau / GOR ; du Bruant proyer © J. Dalmau / GOR et de la Cisticole des joncs © J. Dalmau / GOR sur les site du Papillon et du Mémorial.

2. Herpétofaune

a. Carrés Lézard ocellé

Les trois passages sur chacun des 16 carrés Lézard ocellé prospectés en 2024 ont fait l'objet de 113 données concernant un cumul de 219 individus toutes espèces confondues. Parmi ceux-ci, une large majorité de Tarente de Maurétanie (83 données pour 189 individus cumulés) et de Psammodrome algire (23 données pour 23 individus cumulés) [Carte 4 et Tableau VII]. La Couleuvre de Montpellier (1 donnée pour 1 individu), le Psammodrome d'Edwards (4 données pour 4 individus cumulés) et le Lézard ocellé (1 donnée pour 1 individu) complètent le cortège d'espèces observées au cours des suivis.



Carte 4. Résultats des prospections 2024 sur l'ensemble des carrés Lézard ocellé des deux sites de compensation.

À noter que les nombreux déplacements entre les différents carrés prospectés ont également été l'occasion de réaliser une vingtaine d'observations concernant le même cortège de quatre espèces. La Tarente de Maurétanie est une nouvelle fois l'espèce la plus contactée avec plus de la moitié des données (16 données), suivie du Psammodrome algire (6 données), du Psammodrome d'Edwards (2 données), la Couleuvre de Montpellier (1 donnée) et du Lézard ocellé (1 donnée).

Tableau VII. Résultats détaillés des suivis 2024 sur les carrés Lézard ocellé sur les deux sites de compensation.

		Lézard indéterminé	Couleuvre de Montpellier	Psammodrome algire	Psammodrome d'Edwards	Tarente de Maurétanie	Lézard ocellé	Nombre maximal de reptiles
Carrés Lézard ocellé « Papillon »	1CH160			1		1		2
	1er passage							0
	2nd passage			1		1		2
	3e passage							0
	1CJ162		1	2		23		26
	1er passage			1		12		13
	2nd passage		1	2		5		8
	3e passage					23		23
	1CK166				1	2		3
	1er passage				1			1
	2nd passage				1			1
	3e passage					2		2
	1CK170			1	1			2
	1er passage				1			1
	2nd passage			1	1			2
	3e passage							0
	1CL162			2		3		5
	1er passage			2		3		5
	2nd passage					3		3
	3e passage					3		3
	1CM167			1		1		2
	1er passage			1		1		2
	2nd passage							0
	3e passage							0
	1CP166					2		2
	1er passage					1		1
	2nd passage					2		2
	3e passage							0
	1CR168					2		2
	1er passage					1		1
	2nd passage					1		1
	3e passage					2		2
	1CS165			1		2		3
	1er passage					2		2
	2nd passage			1		1		2
	3e passage			1		1		2
	1CT164			2		3		5
	1er passage			2				2
	2nd passage			1		3		4

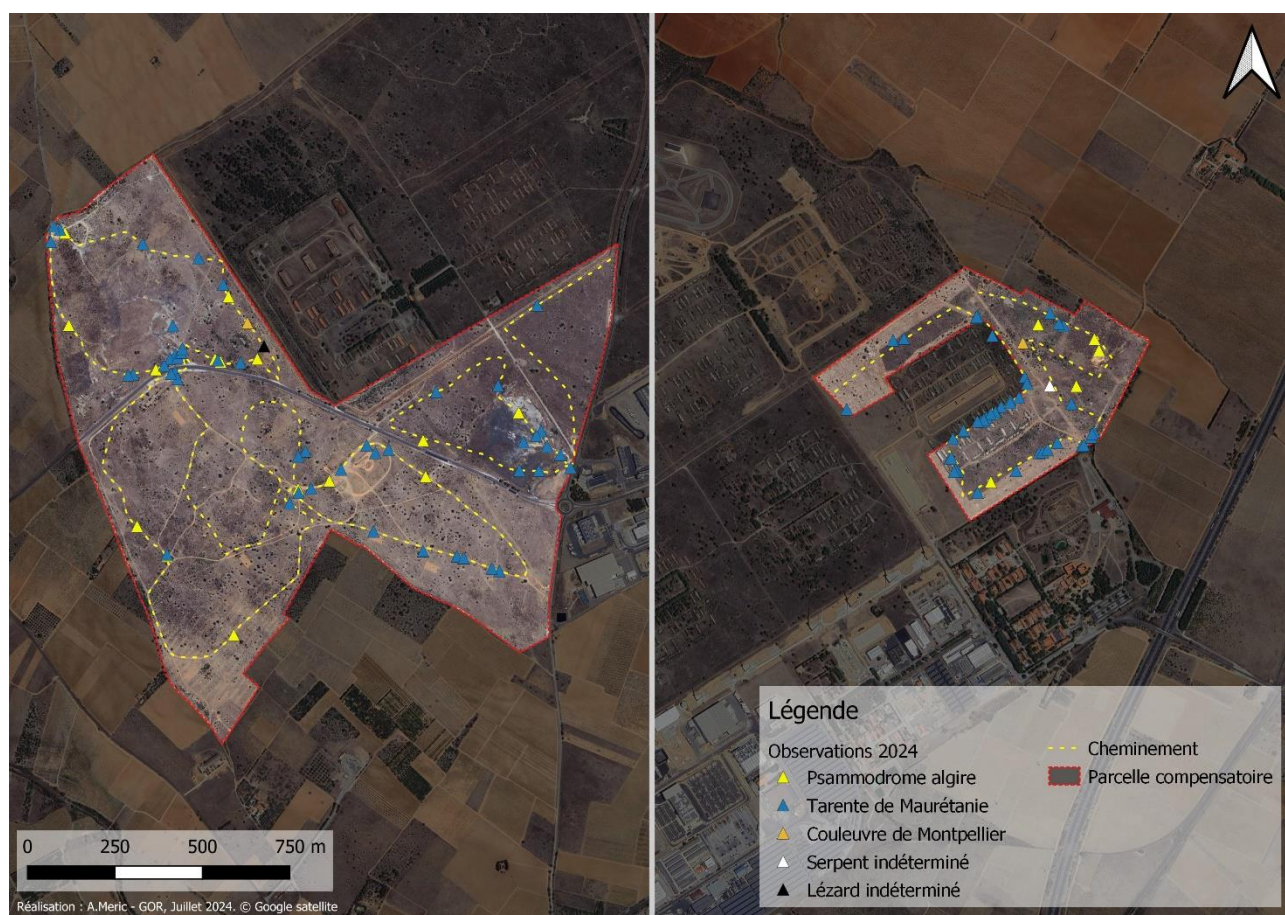
		Lézard indéterminé	Couleuvre de Montpellier	Psammodrome algire	Psammodrome d'Edwards	Tarente de Maurétanie	Lézard ocellé	Nombre maximal de reptiles
	3e passage					1		1
	1CU169					5		5
	1er passage					1		1
	2nd passage					5		5
Carrés Lézard ocellé « Mémorial »	3e passage					3		3
	1DJ148			1		7		8
	1er passage			1		2		3
	2nd passage					6		6
	3e passage			1		7		8
	1DJ152			2		11		13
	1er passage					8		8
	2nd passage			2		8		10
	3e passage					11		11
	1DK151			1		15		16
	1er passage			1		9		10
	2nd passage			1		15		16
	3e passage			1		9		10
	1DL149			1		3	1	5
	1er passage							0
	2nd passage			1		3	1	5
	3e passage					3		3
	1DM151	1		1		17		19
	1er passage	1		1		13		15
	2nd passage			1		1		2
	3e passage					17		17
Nombre d'individus cumulés		1	1	23	4	189	1	219
Nombre d'individus maximum		1	1	16	2	97	1	118
Nombre de données		1	1	23	4	83	1	113

b. Transects reptiles

Tableau VIII. Résultats détaillés des suivis 2024 sur les transects respectifs des deux sites de compensation.

	Lézard indéterminé	Couleuvre de Montpellier	Psammodrome algire	Serpent indéterminé	Tarente de Maurétanie	Nombre maximal d'individus
MÉMORIAL (maximum)	-	2	3	1	59	65
1er passage	-	2	3	-	22	27
2nd passage	-	-	1	1	32	34
3e passage	-	-	1	-	59	60
PAPILLON (maximum)	1	1	8	-	44	54
1er passage	-	1	8	-	23	32
2nd passage	1	-	7	-	44	52
3e passage	-	-	-	-	32	32
Nombre d'individus cumulés	1	3	20	1	212	237
Nombre d'individus maximal	1	3	11	1	103	119
Nombre de données	1	3	20	1	95	120

Les deux transects parcourus à trois reprises cette année ont été l'occasion d'observer trois espèces de reptiles. La Tarente de Maurétanie est une nouvelle fois de loin l'espèce la plus abondante (95 données, 212 individus cumulés), suivie du Psammodrome algire (20 données pour 20 individus cumulés), et de la Couleuvre de Montpellier (3 données pour 3 individus cumulés) [Tableau VIII et Carte 5].



Carte 5. Résultats des prospections 2024 sur les transects respectifs des deux sites de compensation.

c. Résultats globaux

233 données herpétologiques ont été recueillies de manière protocolée en 2024 sur les sites de compensation du Papillon et du Mémorial. Elles concernent un cortège de cinq espèces et un cumul de 456 reptiles observés, largement dominé par la Tarente de Maurétanie (178 données pour 401 individus cumulés) et le Psammodrome algire (43 données pour 43 individus cumulés), soit plus de 97 % du cortège herpétologique observé. Il est complété par le Psammodrome d'Edwards, le Lézard ocellé et la Couleuvre de Montpellier.

Tableau IX. Statuts de patrimonialité du cortège herpétologique sur les deux sites de compensation du Mémorial et du Papillon en 2024 (espèces à compenser en gras).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge Mondiale ¹	Liste rouge européenne ¹	Liste rouge nationale ¹	Liste rouge régionale ¹	Protection nationale
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3
Psammodrome algire	<i>Psammodromus algirus</i>	LC	-	LC	NT	Article 3
Psammodrome d'Edwards	<i>Psammodromus edwardsianus</i>	LC	LC	NT	VU	Article 3
Lézard ocellé²	<i>Timon lepidus</i>	NT	NT	VU	VU	Article 2
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>	LC	LC	LC	NT	Article 3

¹ LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; VU : Vulnérable.

² Espèce faisant l'objet d'un Plan National d'Actions (PNA).

Le Lézard ocellé est le reptile présentant le plus fort intérêt patrimonial sur les deux sites de compensation [Tableau IX]. Il fait également l'objet d'un Plan National d'Actions (2020-2029).

En 2024, 2 observations concernent cette espèce. La première lors des suivis des carrés Lézard ocellé, sur la maille numéro 1DL149 du site du Mémorial, la seconde lors des déplacements non protocolés entre ces mêmes carrés sur la partie est du site du Papillon [Carte 4 et Carte 6, Figure 8].



Figure 8. Lézard ocellé © P. Fita / GOR.

Le Psammodrome d'Edwards présente lui aussi un intérêt patrimonial, sa répartition étant localisée en plaine du Roussillon et à l'échelle régionale. L'espèce est notée à 4 reprises (concernant au moins deux individus) lors des suivis des carrés Léopard ocellé, sur les mailles numéro 1CK166 et 1CK170, sur le site du Papillon. Elle est également observée à deux autres reprises à l'occasion des déplacements non protocolés entre les différents carrés [Carte 4 et Figure 9].



Figure 98. Psammodrome d'Edwards © M. Pezin / GOR.

d. Comparaison diachronique

Il apparaît très difficile de réaliser une comparaison diachronique entre les suivis de 2013 et ceux réalisés à partir de 2020 pour plusieurs raisons :

- Les observateurs sont différents et sur des espèces dont la détectabilité est globalement faible à très faible, ce biais peut être très important.
- La modification forcée des transects à la suite de la mise en place de clôtures ayant entraîné l'augmentation du linéaire à prospecter (la longueur cumulée des transects s'élevait à 9,38 km en 2013, elle est passée à 11,94 km en 2020, soit une augmentation de 27 %).
- La différence de méthodologie avec 4 passages en 2013 sur les carrés du Mémorial (= « carrés tests ») et 3 passages à partir de 2020 (protocole du PIRA Léopard ocellé).
- Le nombre de carrés Léopard ocellé différents avec 6 carrés en 2013 et 16 à partir de 2020.

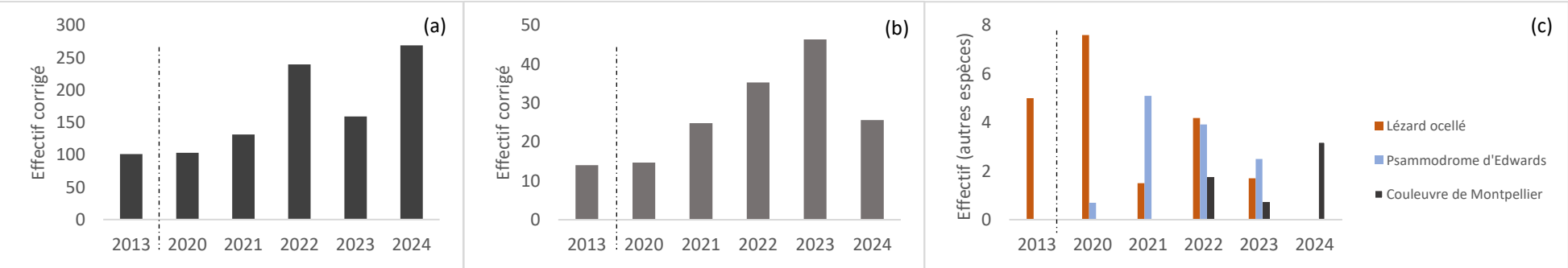
Pour remédier autant que faire se peut à ces limites méthodologiques, nous avons donc retenu uniquement les carrés en commun sur ces deux années de suivis, puis corrigé les effectifs des transects réalisés à partir de 2020 en les diminuant de 27 % (en admettant que la répartition des individus soit homogène dans l'espace). De plus, nous avons supprimé l'un des quatre passages réalisés en 2013 sur les carrés Léopard ocellé du Mémorial (le passage le plus éloigné de ceux de 2020, en termes de date).

Les résultats sont présentés en page suivante [Tableau X et Figure 10].

Tableau X. Comparaison des effectifs de reptiles observés sur les carrés Lézard ocellé et les transects suivis depuis l'état initial en 2013.

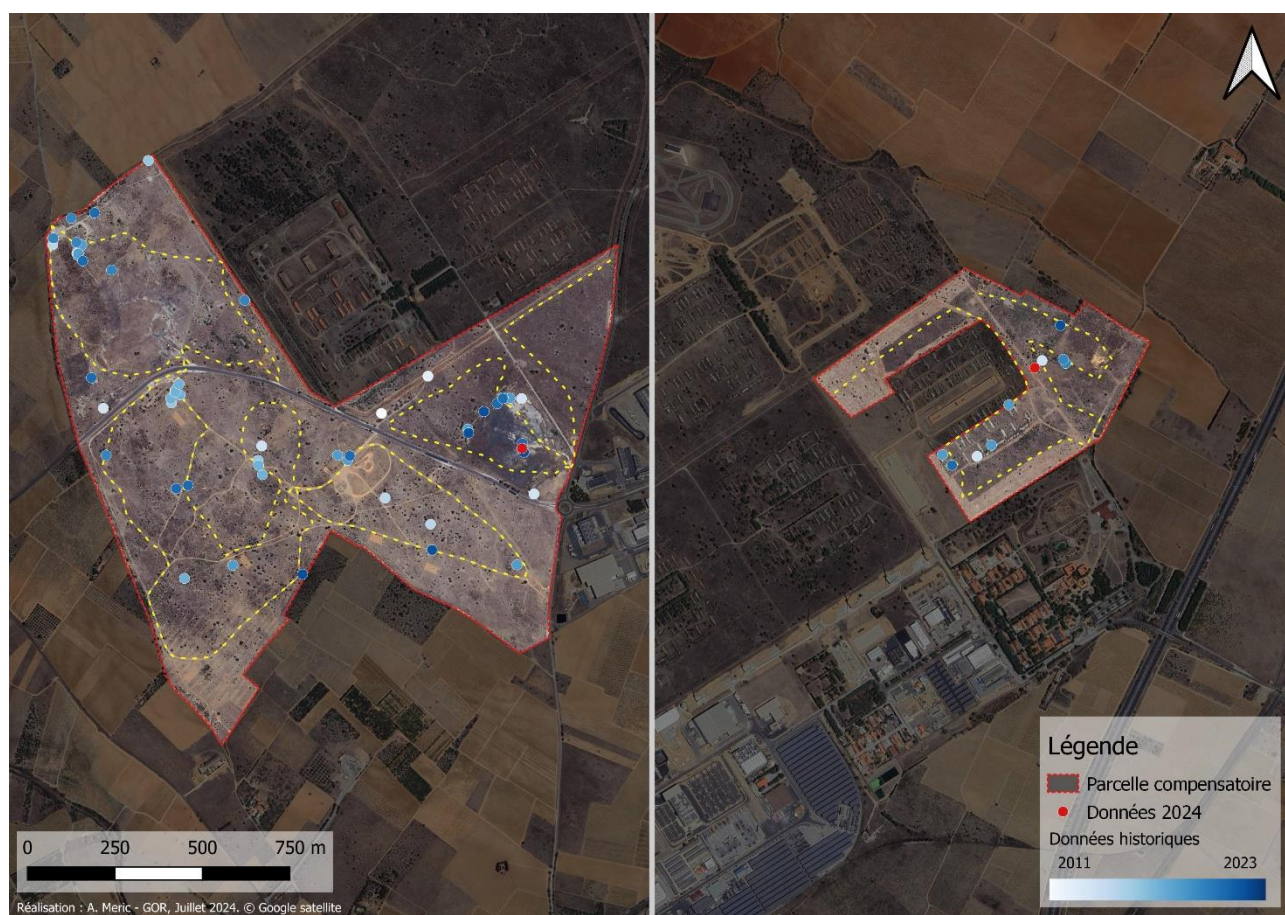
Nom commun		Lézard catalan						Tarente de Maurétanie						Lézard ocellé						Psammodrome d'Edwards					
Nom latin		Podarcis liolepis						Tarentola mauritanica						Timon lepidus						Psammodromus edwardsianus					
Année		2013	2020	2021	2022	2023	2024	2013	2020	2021	2022	2023	2024	2013	2020	2021	2022	2023	2024	2013	2020	2021	2022	2023	2024
Site du « Papillon »	1CJ162	1,0						1,0	3,0	7,0	16,0	17,0	40,0										1,0		
	1CM167										1,0	3,0	1,0										1,0		
	1CU169							1,0	1,0	1,0	4,0	6,0	9,0												
	1CT164								2,0		9,0	3,0	4,0	1,0			2,0	1,0							
	Transect				0,7			13,0	40,2	93,4	106,6	47,5	72,3	2,0	2,2	0,7	1,5	0,7			0,7	4,4	2,9	1,5	
Site du « Mémorial »	1DJ152							39,0	7,0		24,0	19,0	27,0		1,0										
	1DK151				1,0			45,0	12,0		28,0	28,0	33,0	1,0											
	Transect				0,7			2,0	38,0	32,9	51,1	35,8	82,5	1,0	4,4	0,7	0,7				0,7				
					1,0				52,0	45,0	70,0	49,0	113,0		6,0	1,0	1,0				1,0				
									132,0	181,0	298,0	190,0	326,0	5,0	10,0	2,0	5,0	2,0	-	-	1,0	7,0	5,0	3,0	-
Effectif total corrigé		1,0	-	-	2,5	-	-	101,0	103,1	134,3	239,7	159,2	268,8	5,0	7,6	1,5	4,2	1,7	-	-	0,7	5,1	3,9	2,5	-
Effectif total non corrigé			-	-	3,0	-	-																		

Nom commun		Psammodrome algire						Seps strié						Couleuvre de Montpellier						Coronelle girondine					
Nom latin		Psammodromus algirus						Chalcides striatus						Malpolon monspessulanus						Coronela girondica					
Année		2013	2020	2021	2022	2023	2024	2013	2020	2021	2022	2023	2024	2013	2020	2021	2022	2023	2024	2013	2020	2021	2022	2023	2024
Site du « Papillon »	1CJ162	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	3,0										1,0		1,0						
	1CM167				4,0	5,0	1,0															1,0			
	1CU169	2,0		2,0	2,0	2,0																			
	1CT164				2,0		3,0																		
	Transect	6,0	8,8	19,7	15,3	21,9	11,0										0,7		0,7				0,7		
Site du « Mémorial »	1DJ152	1,0	1,0		1,0	2,0	2,0																		
	1DK151	1,0		2,0	6,0	1,0	2,0		1,0													1,0			
	Transect	3,0	2,9	1,5	2,9	12,4	3,7											0,7	1,5						
			4,0	2,0	4,0	17,0	5,0											1,0	2,0						
Effectif total corrigé		14,0	14,7	26,2	35,3	46,3	25,6	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,7	0,7	3,2	-	-	-	2,7	-	-
Effectif total non corrigé			19,0	34,0	42,0	59,0	31,0		1,0	-	-	-	-		-	-	2,0	1,0	4,0		-	-	3,0	-	-



Les suivis réalisés en 2024 tendent à confirmer le bon état des populations de Tarente de Maurétanie [Figure 10.a], là où les effectifs observés de Psammodrome algire sont en nette diminution cette année après une augmentation continue depuis 2020 [Figure 10.b]. Les effectifs des autres espèces observées lors des suivis interannuels sont trop faibles pour pouvoir en tirer des tendances fiables, d'autant plus au vu des biais de détection potentiellement importants. Pour autant, les tendances observées sont globalement à la baisse, exception faite de la Couleuvre de Montpellier [Figure 10.c].

Une analyse plus fine des données de 2013 et 2020-2024 nous permet de fournir une estimation du nombre d'individus de Lézard ocellé observés lors de ces suivis sur les deux sites de compensation [Carte 6 et Tableau XI]. Pour ce faire nous avons recoupé la date, la nature (soit individu avec précisions âge/sexes éventuelles, soit indice de présence tel que les fèces) ainsi que la localisation de chacune des données recueillies. Cette méthode nous a permis de recenser 6 individus différents de lézard ocellé en 2013 contre près du double en 2020 (fourchette 11-13 individus), seulement 4 en 2021 puis 6 à 7 individus en 2022 et 5 individus en 2023. En 2024, un individu est toujours observé sur le site du Mémorial. Un unique individu est parallèlement observé sur le site du Papillon. Les effectifs estimés de Lézard ocellé semblent donc poursuivre leur diminution sur le site du Papillon depuis 2020 (malgré une certaine stabilité observée entre 2021 et 2023) ainsi que sur le site du Mémorial (1 seule donnée en 2024, comme en 2023 et en 2022). Attention cependant à interpréter ces effectifs estimés avec précaution. Ils sont le reflet des résultats des suivis mis en place sur les deux sites de compensation. Bien que ceux-ci soient bien couverts par les deux transects et les 16 carrés Lézard ocellé lors des trois passages annuels (une quarantaine d'heures de suivis reptiles cumulées sur le terrain en 2024), il est possible que quelques individus ne soient pas observés. La méthodologie d'estimation est en revanche constante dans le temps, les chiffres sont donc comparables entre années.



Carte 6. Synthèse des observations de Lézard ocellé recueillies depuis 2011 sur les deux sites de compensation.

Tableau XI. Comparaison des estimations d'effectifs de Lézard ocellé observés sur les deux sites compensatoires du Camp Joffre en 2013 puis de 2020 à 2024.

	Site du Papillon	Site du Mémorial	Total
2013	4	2	6
2020	5-6	6-7	11-13
2021	3	1	4
2022	5-6	1	6-7
2023	4	1	5
2024	2	1	3

INDICATEURS D'EFFICACITÉ

La définition précise d'indicateurs doit permettre d'évaluer de façon objective l'évolution de la faune, année après année. Ainsi, chaque année, un tableau récapitulatif résumera les changements intervenus dans le cortège faunistique du site [Tableau XII]. Chaque indicateur permettra de quantifier le « gain écologique » (ou la perte) induit par la mise en œuvre des mesures de gestion. Les indicateurs proposés ci-dessous constituent des indicateurs de base. Cette batterie d'indicateurs pourra être enrichie d'indicateurs supplémentaires dans les années qui viennent. Cette année, quelques ajustements méthodologiques ont été réalisés.

- **Indicateur N°1 - Nombre total espèces oiseaux recensées** : Indicateur de diversité spécifique, basé sur le nombre total d'espèces nicheuses (ou potentiellement nicheuse). Les espèces à grand territoire (notées P dans les tableaux) ne sont pas prises en compte dans le calcul. *NB : Une espèce pour laquelle les effectifs nicheurs sont évalués à 0-1 couple est donc comptabilisée dans le calcul du maximum de ce nombre de couples total, mais pas dans le minimum. Au final, une moyenne est faite entre le minimum et le maximum estimé. Dans notre exemple, l'espèce comptera donc pour 0,5 dans la somme finale.*
- **Indicateur N°2 - Nombre espèces oiseaux patrimoniales¹** : Indicateur de diversité spécifique et de patrimonialité, basé sur le nombre d'espèces nicheuses patrimoniales (ou potentiellement nicheuses). Les espèces à grand territoire (notés NC dans les tableaux) ne sont pas prises en compte dans le calcul. *NB : Une espèce patrimoniale pour laquelle les effectifs nicheurs sont évalués à 0-1 couple est donc comptabilisée dans le calcul du maximum de ce nombre de couples total, mais pas dans le minimum. Au final, une moyenne est faite entre le minimum et le maximum estimé. Dans notre exemple, l'espèce comptera donc pour 0,5 dans la somme finale.*
- **Indicateur N°3 - Densité cumulée totale des passereaux nicheurs** : Indicateur quantitatif, exprimant les effectifs totaux des passereaux nicheurs sur les sites compensatoires. Cet indice est ramené à une unité de surface de 10ha et les résultats sont exprimés en « nombre de couples/10ha ». *NB : Cet indicateur peut également permettre, en prenant en compte la masse moyenne de chaque espèce, de calculer la « biomasse aviaire » par unité de surface.*
- **Indicateur N°4 - Densité cumulée passereaux patrimoniaux** : Indicateur quantitatif et patrimonial, exprimant les effectifs totaux des passereaux patrimoniaux sur les sites compensatoires. Cet indice est ramené à une unité de surface de 10ha et les résultats sont exprimés en « nombre de couples/10ha ». *NB : Cet indicateur peut également permettre, en prenant en compte la masse moyenne de chaque espèce, de calculer la « biomasse aviaire patrimoniale » par unité de surface.*
- **Indicateur N°5 - Nombre total d'espèces de reptiles recensées** : Indicateur de diversité spécifique, basé sur le nombre total d'espèces de reptiles inventoriés sur le site lors des suivis annuels. *NB : Les espèces recensées sur le site en dehors des suivis protocolés ne sont pas prises en compte.*
- **Indicateur N°6 - Effectif moyen des espèces patrimoniales² de reptiles (par carré Lézard ocellé)** : Indicateur quantitatif, exprimant les effectifs moyens cumulés de chacune des espèces de reptiles

¹ Définition établie en page 15.

² Définition établie en page 15.

patrimoniales recensées sur les carrés Lézard ocellé lors des suivis. Cet indice est donc ramené à une unité de surface de 1ha puisque les carrés en question font 100mx100m. *Exemple : en 2013, 6 carrés ont été suivis, sur lesquelles 2 espèces patrimoniales de reptiles ont pu être inventoriées : Lézard ocellé avec 3 individus et Psammodrome algire avec 5 individus. Le calcul de l'indicateur est donc effectué de la façon suivante : $3/6 + 5/6 = 1,33$.*

- **Indicateur N°7 - Effectif moyen des espèces patrimoniales de reptiles (par transect) :** Indicateur quantitatif, exprimant les effectifs moyens cumulés de chacune des espèces de reptiles patrimoniales recensées lors des transects reptiles. Cet indicateur est ramené à un indice kilométrique d'abondance (en divisant par la distance du transect). *Exemple : en 2013, 2 espèces patrimoniales de reptiles ont pu être inventoriées le long des 9,38 km de transect : Lézard ocellé avec 2 individus et Psammodrome algire avec 9 individus. Le calcul de l'indicateur est donc effectué de la façon suivante : $(2+9)/9,38 = 1,17$.*
- **Indicateur N°8 - Effectif minimal moyen de Lézard ocellé par site compensatoire :** Indicateur quantitatif, exprimant l'effectif minimal moyen de Lézard ocellé recensé par site compensatoire lors des suivis protocolés. *NB : le calcul de cet indicateur nécessite le recoupement des informations contenues dans chacune des données Lézard ocellé (Âge, Sexe, autres détails d'observation) afin de pouvoir quantifier le nombre minimal d'individus différents contactés lors des suivis annuels. En cas d'incertitude, c'est la borne basse de la fourchette qui sert de base au calcul. Exemple : En 2020, entre 11 et 13 Lézards ocellés différents ont été observés sur les deux sites compensatoires. Le calcul de l'indicateur est donc effectué de la façon suivante : $11/2 = 5,5$.*
- **Indicateur N°9 - Ratio du nombre de carrés Lézard ocellé positif :** Indicateur quantitatif, exprimant le rapport entre le nombre de carrés positifs (= présence avérée du Lézard ocellé) sur le nombre total de carrés suivis. *NB : Cet indicateur est multiplié par 10 afin d'obtenir une valeur du même ordre de grandeur que celles des autres indicateurs.*

Tableau XII. Évolution des indicateurs faunistiques depuis l'état initial de 2013.

Code Indicateur	Intitulé de l'indicateur	2013	2020	2021	2022	2023	2024	Évolution depuis 2013	Différence 2023/2024
I.1	Nombre total espèces oiseaux recensées	26,50	26,00	23,50	22,50	23,50	21,50	-19 %	-9 %
I.2	Nombre espèces oiseaux patrimoniales	12,00	12,00	14,00	11,00	11,00	11,00	-8 %	=
I.3	Densité totale moyenne (couples/10ha)	7,07	9,29	8,30	7,70	7,20	6,65	-6 %	-8 %
I.4	Densité totale espèces patrimoniales moyenne (couples/10ha)	2,80	4,65	3,68	3,25	2,94	2,27	-19 %	-23 %
I.5	Nombre total espèces reptiles recensées	4,00	6,00	4,00	8,00	5,00	5,00	+25 %	=
I.6	Effectif moyen par carré LO des espèces de reptiles patrimoniales	0,33	0,31	0,31	0,56	0,69	0,31	-6 %	-55 %
I.7	Effectif moyen par passage (transect) des espèces de reptiles patrimoniales	0,32	0,84	0,75	0,59	0,25	0,00	-100 %	-100 %
I.8	Effectif Lézard ocellé moyen par site compensatoire	3,00	5,50	3,00	3,00	2,50	1,50	-50 %	-40 %
I.9	Ratio carrés Lézard ocellé positif (x10)	3,33	1,88	1,25	2,50	1,88	0,63	-81 %	-67 %
Total indicateurs		61,02	66,47	58,80	59,10	54,95	48,85	-18 %	-11 %

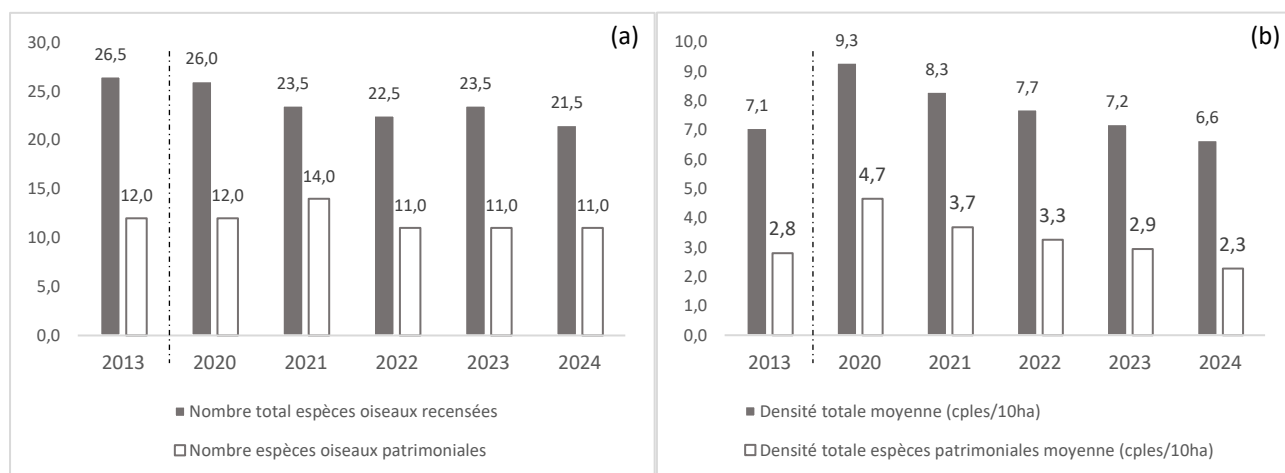


Figure 11. Évolution des indicateurs oiseaux I.1 et I.2 (a), et des indicateurs oiseaux I.3 et I.4 (b) depuis l'état initial de 2013.

Ces différents indicateurs nous permettent de mettre en évidence une lente diminution de la richesse avifaunistique du site depuis l'état initial en 2013, mais aussi depuis la reprise des suivis en 2020. De plus, le nombre d'espèces patrimoniales stagne dans sa fourchette basse [Figure 11.a]. Parallèlement, la densité totale de l'avifaune nicheuse est en diminution depuis 2020, et atteint même un niveau inférieur à celle de l'état initial de 2013, avant la mise en place du plan de gestion et des premières actions de gestion associées. Ainsi, la densité moyenne de couples aux 10 hectares pour l'ensemble du cortège diminue de 9,3 cantons/10 ha en 2020 à 6,6 cantons/10 ha cette année (7,1 cantons/10 ha en 2013 pour mémoire) [Figure 11.b]. La densité d'espèces patrimoniales nicheuses poursuit elle aussi sa diminution quasi-linéaire, et devient également en 2024 inférieure à celle observée lors de l'état initial de 2013, atteignant 2,3 couples/10 ha, soit une densité deux fois plus faibles qu'en 2020.

Bien que plus difficile à interpréter au vu des biais existants lors des suivis, l'évolution observée des indices herpétologiques présente tout de même une nette tendance à la diminution. Le nombre de reptiles patrimoniaux observés sur les transects est nul en 2024, après une diminution continue depuis 2020. Cette tendance est moins visible sur les carrés Léopard ocellé, bien que les effectifs observés en 2024 soient bien inférieurs à ceux des deux années précédentes [Figure 12.a].

Parallèlement, la population de Léopard ocellé des deux sites de compensation poursuit sa diminution continue depuis 2020 après l'augmentation constatée entre l'état initial de 2013 et les premiers suivis engagés (effet possible des mesures de gestion spécifiques mises en œuvre) [Figure 12.b].

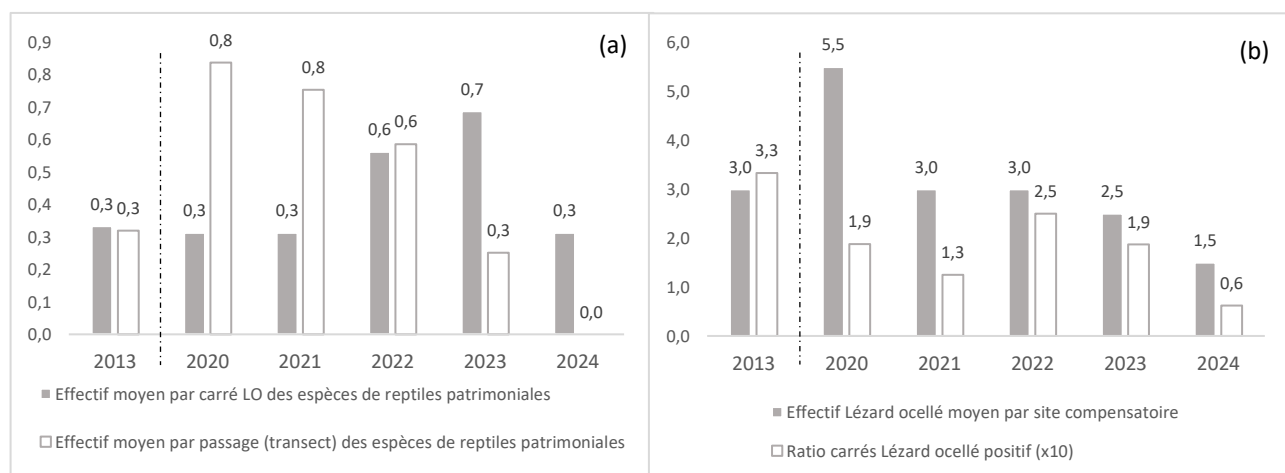


Figure 12. Évolution des indicateurs reptiles I.6 et I.7 (a), et des indicateurs reptiles I.8 et I.9 (b).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'année 2024 est la cinquième année de suivi depuis la mise en œuvre des mesures écologiques. Elle permet une comparaison avec l'état initial de 2013 et les suivis annuels engagés depuis 2020.

Elle s'inscrit dans la continuité des années 2022 et 2023, marquées par une forte sécheresse (respectivement 305 mm et 245 mm relevés à la station de Rivesaltes, soit une moyenne de 275mm/an au lieu de 598mm de moyenne annuelle), qui perdure au printemps 2024 (152mm sur les cinq premiers mois de l'année), impactant directement la faune et la flore locales. Cette aridité est probablement une des raisons de la baisse marquée de plusieurs espèces de passereaux depuis 2020/2021. Pour exemple, notons la forte diminution de la densité de Bruant proyer et de la Cisticole des joncs (espèces liées à la densité et à la hauteur de la strate herbacée) observée simultanément sur les deux sites de compensation et au-delà dans la Plaine du Roussillon en 2023 et 2024 [Figure 7].

La diminution plus marquée de certaines espèces en 2024, comme la Linotte mélodieuse ou le Bruant proyer, sur le site du Mémorial en comparaison avec le site du Papillon est une conséquence probable des actions de débroussaillage et de décapage du sol menées sur le site au printemps 2023. Cette perturbation du milieu en pleine période de reproduction doit être à l'origine d'une reproduction plus faible ou nulle en 2023 et d'un taux de renouvellement des effectifs nicheurs là-aussi très moyen, impactant directement le nombre de couples reproducteurs observés cette année, et possiblement les années suivantes.

Les observations relevées lors de la synthèse 2023 se confirment une nouvelle fois cette année :

D'autres tendances défavorables et des disparitions d'espèces s'inscrivent dans un contexte défavorable à plus grande échelle. C'est le cas du Traquet oreillard, de la Fauvette à lunettes, de la Tourterelle des bois, de la Linotte mélodieuse ou de la Perdrix rouge. Toutes ces espèces sont en déclin à l'échelle française voire européenne et il semble délicat d'envisager d'inverser la tendance localement.

Parallèlement, certaines tendances stables, voire en augmentation, sont probablement le reflet d'une dynamique favorable à plus large échelle. C'est le cas du Rollier d'Europe (profitant en grande partie de la campagne de pose de nichoirs dans la plaine du Roussillon) ou de l'Alouette lulu. L'augmentation de celle-ci, et la diminution parallèle de l'Alouette calandrelle, semble indiquer qu'un effort d'ouverture de milieu doit encore être consenti, au moins localement, sur le site du papillon. Ce bucheronnage peut être envisagé en particulier sur les zones pâturées, au sud du site.

La majorité des observations de terrain et des indicateurs annuels s'accordent sur un appauvrissement global de la biodiversité étudiée, et sur un retour à un état antérieur aux travaux de gestion, et même antérieur à l'état initial en termes de densités d'oiseaux nicheurs et de reptiles observés. La somme des indicateurs est en constante diminution depuis les premiers suivis post état-initial en 2020.

L'effet de la sécheresse remarquable qui sévit sur le département depuis le printemps 2022 masque probablement en partie des impacts dus à la gestion conservatoire mise en place depuis 2016.

La poursuite des suivis est indispensable pour continuer à évaluer l'impact des mesures de gestion sur les communautés d'oiseaux et de reptiles dans un contexte climatique de plus en plus compliqué.

BIBLIOGRAPHIE

- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021. *European Red List of Birds*. Luxembourg: Publication Office of the European Union, 52 p.
- BLONDEL J., 1969. *Méthode de dénombrement des populations d'oiseaux*. In Lamotte et Bourlière. *Problème écologie : l'échantillonnage des peuplements d'animaux des milieux terrestres*. Masson, Paris, 97-151.
- BLONDEL J., 1975. *L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (EFP)*. In *La Terre et La Vie, revue d'Histoire Naturelle*. 29-4. 533-589 pp.
- CEN LR, GOR & CDCb, 2014. *Programme compensatoire Musée Mémemorial et ZAC2. Sites compensatoires du Camp Joffre, Rivesaltes/Salses-le-Château (66). Plan de gestion 2014-2043*. Conseil Régional Languedoc-Roussillon. 132 p.
- GENIEZ P & CHEYLAN M., 2012. *Les Amphibiens et Reptiles du Languedoc-Roussillon – Proposition d'une liste rouge régionale*. 4 p.
- GOR, 2020. *Programme de compensation écologique du Camp Joffre : Synthèse des suivis faunistiques 2020*. Conseil Régional Occitanie. 36 pp + annexes.
- IUCN, 2022. *IUCN Red List of Threatened Species, version 2022-1*. Disponible sur : <https://www.iucnredlist.org/fr/resources/summary-statistics>
- LEGOUEZ C. & MARCHAND M.A., 2013. *Plan interrégional d'actions de Provence-Alpes-Côte d'Azur et du Languedoc-Roussillon en faveur du Lézard ocellé Timon lepidus (Daudin, 1802) 2013 - 2017*. Conservatoire d'espaces naturels de PACA. 130 p.
- MERIDIONALIS, 2015. *La Liste rouge des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon*. Montpellier, France.
- OLIVIER F., GAUNET A. & GILOT F., 2022. *Programme de compensation écologique du Camp Joffre : Synthèse des suivis faunistiques 2021*. Rapport d'étude du Groupe Ornithologique du Roussillon. 36 pp. + annexes 2p.
- OLIVIER F., GAUNET A. & GILOT F., 2022. *Programme de compensation écologique du Camp Joffre : Synthèse des suivis faunistiques 2022*. Rapport d'étude du Groupe Ornithologique du Roussillon. 38 pp. + annexes 1p.
- UICN France, MNHN & SHF, 2015. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France.