



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

-

Synthèse des suivis faunistiques 2023

Janvier 2024



La Région
Occitanie
Pyrénées - Méditerranée

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

-

Synthèse des suivis faunistiques 2023

Janvier 2024

Réalisation :

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

Terrain : Mathurin Aubry, Émy Debono-Bracco, Aésane Méric, Florian Olivier - GOR

Cartographie : Mathurin Aubry - GOR

Rédaction : Mathurin Aubry - GOR

Relecture : Fabien Gilot, Estelle Beck - GOR

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



a. Lézard ocellé *Timon lepidus*, © S. Champagnat

b. Bruant proyer *Emberiza calandra*, © J. Dalmau /GOR

c. Mémorial du Camp-Joffre en juin 2023, © M. Aubry / GOR

Référence du document : Aubry M., 2023. Programme de compensation écologique du Camp Joffre - Synthèse des suivis faunistiques 2023. Rapport d'étude du Groupe Ornithologique du Roussillon. 29p.

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	13
d. Comparaison diachronique.....	13
2. Herpétofaune	17
a. Carrés Lézard ocellé	17
b. Transects reptiles	20
c. Résultats globaux	21
d. Comparaison diachronique.....	22
INDICATEURS D'EFFICACITÉ.....	25
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	28
BIBLIOGRAPHIE.....	30

CONTEXTE

Dans le cadre des projets de création du Musée 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 suivi ornithologique 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 PIRA Lézard ocellé (LEGOUEZ & MARCHAND, 2013) et la seconde est celle des transects. En 2013, 2 transects et 6 carrés Lézard ocellé avaient été suivis. A partir de 2020, les deux transects ont été suivis de nouveau et 10 carrés Lézard ocellé ont été ajoutés aux 6 précédents, portant le nombre total de carrés suivis à 16.

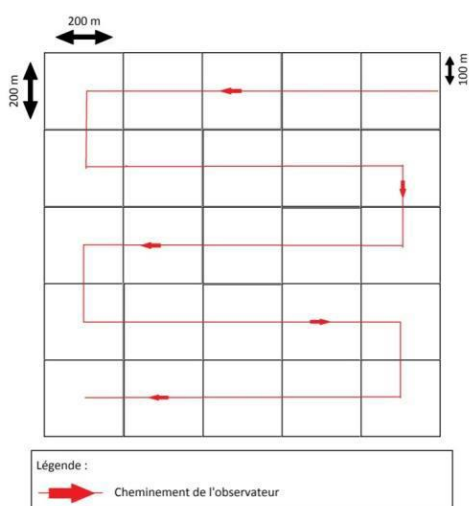
MÉTHODOLOGIE

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).

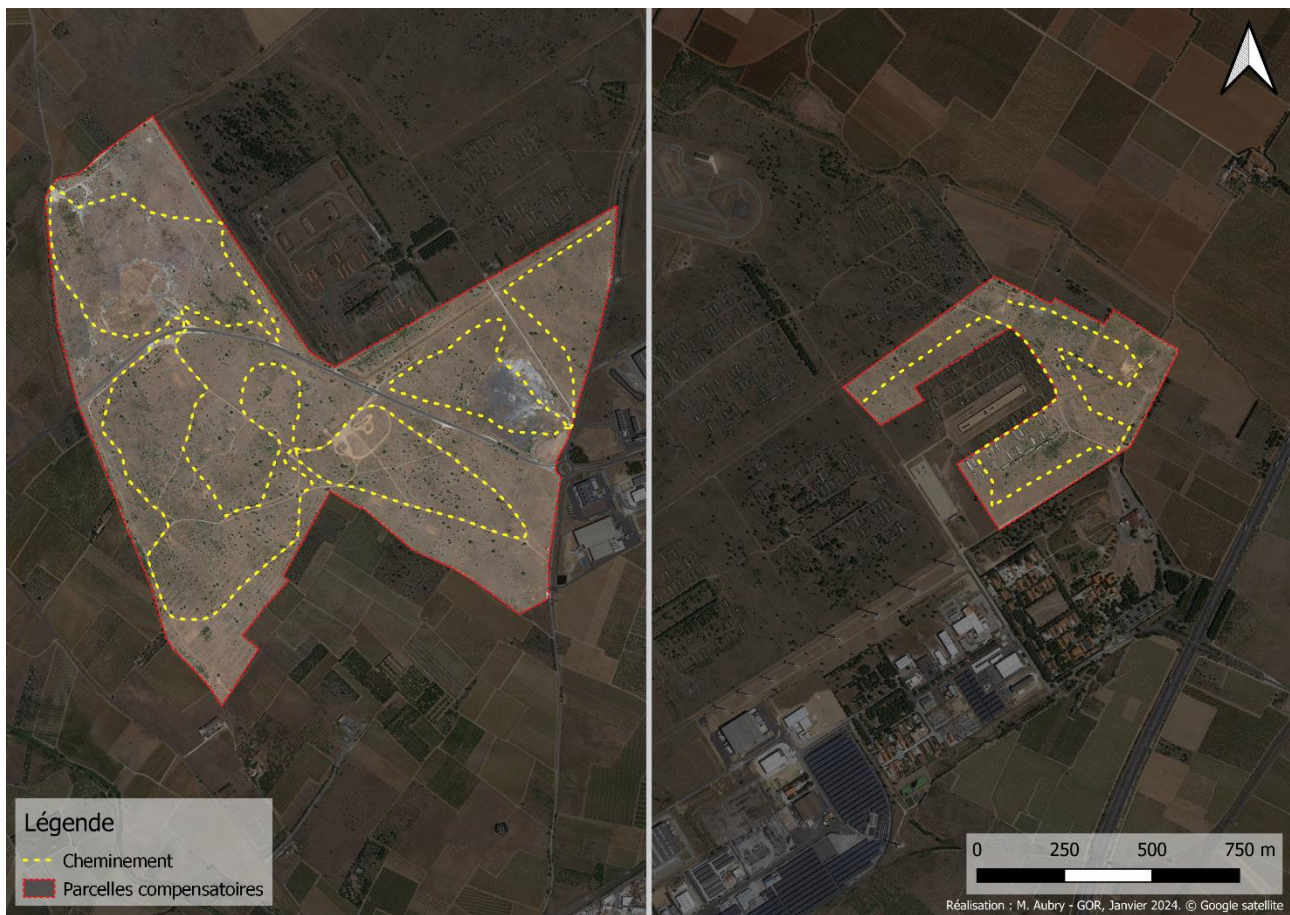
L'échantillonnage a lieu dans les cinq heures qui suivent le lever du soleil par temps clair et sans vent (BLONDEL, 1975). Les échantillonnages ont été calés pour bénéficier d'au moins un passage pour chaque type de nicheurs (précoces, moyens et tardifs). Le vent, très fréquent dans le département, peut 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 2023 pour les suivis ornithologiques.

	Quadrat « Papillon »	Quadrat « Mémorial »
Premier passage	06 avril 2023	06 avril 2023
Second passage	05 mai 2023	04 mai 2023
Troisième passage	06 juin 2023	06 juin 2023

L'interprétation des cartes spécifiques issues des comptages 2023 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.

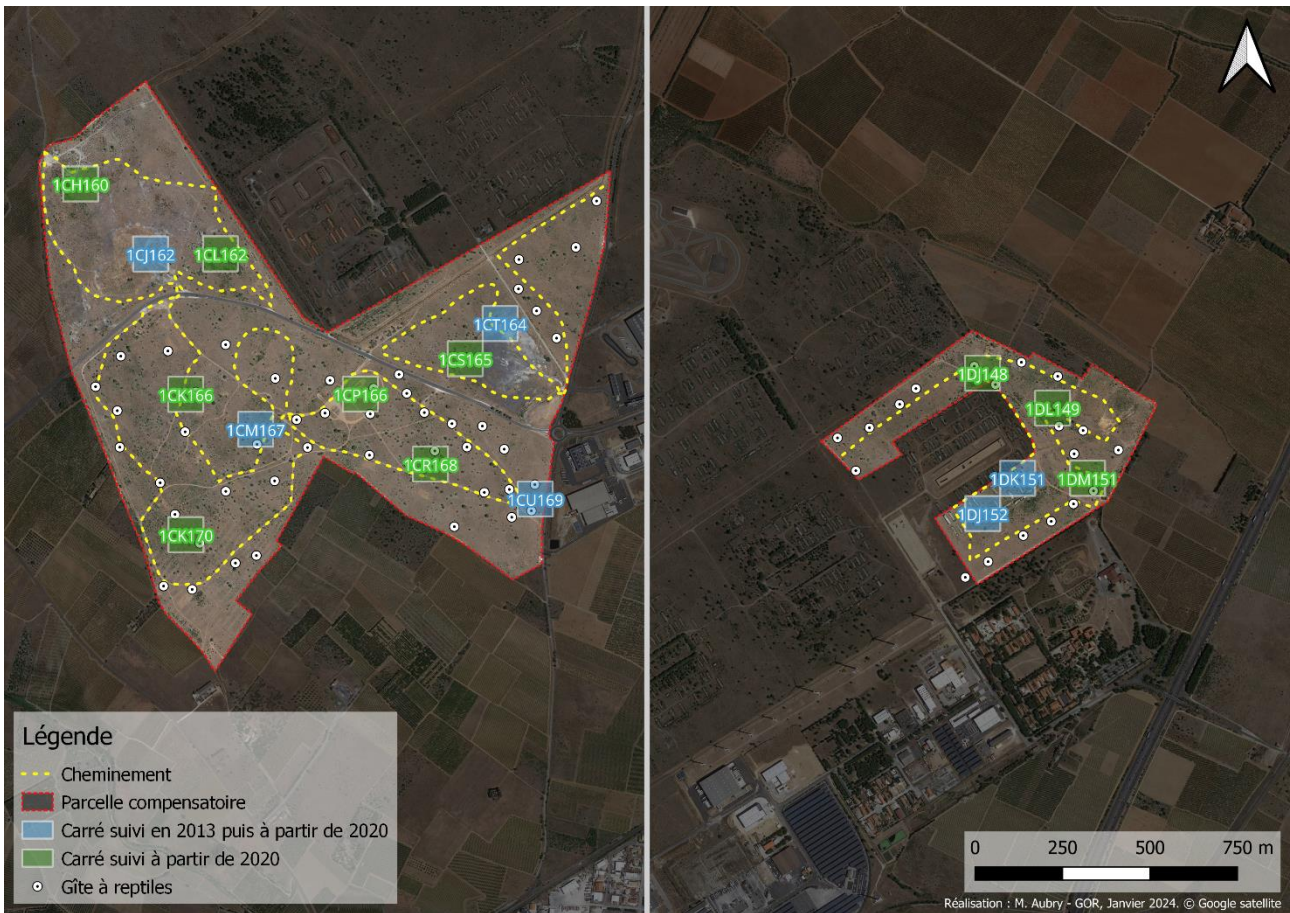
Des carrés Lézard ocellé supplémentaires ont été placés sur le site en 2020. Contrairement aux carrés de l'état initial en 2013, leur emplacement a été déterminé de manière semi-aléatoire, en veillant simplement à ce que certains d'entre eux présentent au sein de leurs périmètres quelques-uns des gîtes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

Les dates des suivis herpétologiques réalisés en 2023 sont renseignées ci-dessous [Tableau II]

Tableaux II. Dates de passage sur le terrain en 2023 pour les suivis herpétologiques sur les transects et les carrés reptiles.

	Quadrat "Papillon"			Quadrat "Mémorial"
	Nord-Ouest	Sud	Nord Est	
Premier passage	07 avril 2023		11 avril 2023	12 avril 2023
Second passage	09 mai 2023		05 mai 2023	09 mai 2023
Troisième passage	06 juin 2023		07 juin 2023	13 juin 2023

Site	N° carré	Premier passage	Second passage	Troisième passage
Quadrat « Mémorial »	1DJ148	11 avril 2023	09 mai 2023	13 juin 2023
	1DJ152		23 mai 2023	
	1DK151			
	1DL149	12 avril 2023	05 mai 2023	
	1DM151			
Quadrat « Papillon »	1CH160	19 avril 2023	05 mai 2023	13 juin 2023
	1CJ162			
	1CL162			
	1CS165		07 juin 2023	
	1CT164			
	1CK170		26 mai 2023	06 juin 2023
	1CK166			
	1CM167			
	1CP166			
	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 *Biovision 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).

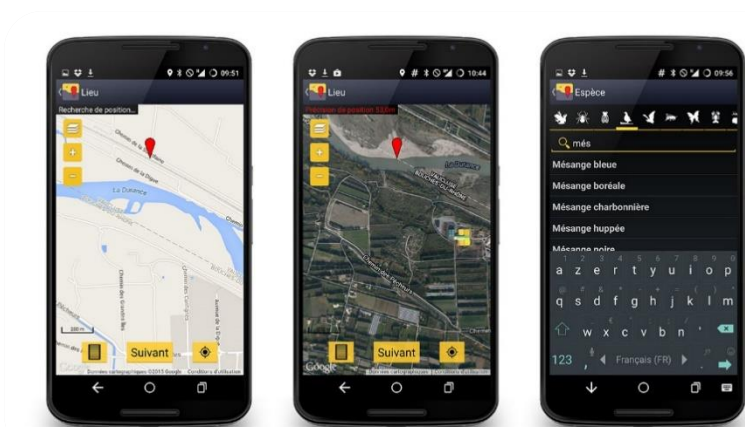


Figure 2. Interface de saisie des données depuis l'application *Naturalist*.

RÉSULTATS

1. Avifaune nicheuse

a. *Quadrat du Mémorial*

159 données ont été produites sur l'ensemble des trois passages entre avril et juin 2023. Celles-ci concernent un cortège de 28 espèces. 18 d'entre elles sont considérées comme nicheuses ou potentiellement nicheuses sur le site. Le Faucon crécerelle l'est de manière probable (P) mais avec un territoire trop important pour être estimé via cette méthode. Les 9 autres espèces contactées sont considérées comme migratrices de passage (Rougegorge familier, Pouillot véloce, etc.), ou non nicheuses sur site (Traquet oreillard, Huppe fasciée, Pigeon ramier, Alouette calandrelle, etc.).

23 à 34,25 cantonnements sont estimés sur le site de compensation du Mémorial, pour une moyenne de 28,63 cantons toutes espèces confondues, soit une densité moyenne de 7,16 cantons/10 ha.

La Fauvette mélanocéphale (39) et le Bruant proyer (22) sont les espèces les plus contactées, suivies de l'Alouette lulu (8) et du Serin cini (8). La Fauvette mélanocéphale (7,25 à 8 couples) et le Bruant proyer (4,25 couples) [Figure 3] sont également les deux espèces présentant le plus de couples nicheurs sur le site de compensation du Mémorial, suivies par le Cisticole des joncs (2 couples nicheurs) et l'Hypolaïs polyglotte (1 à 3 couples nicheurs).

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

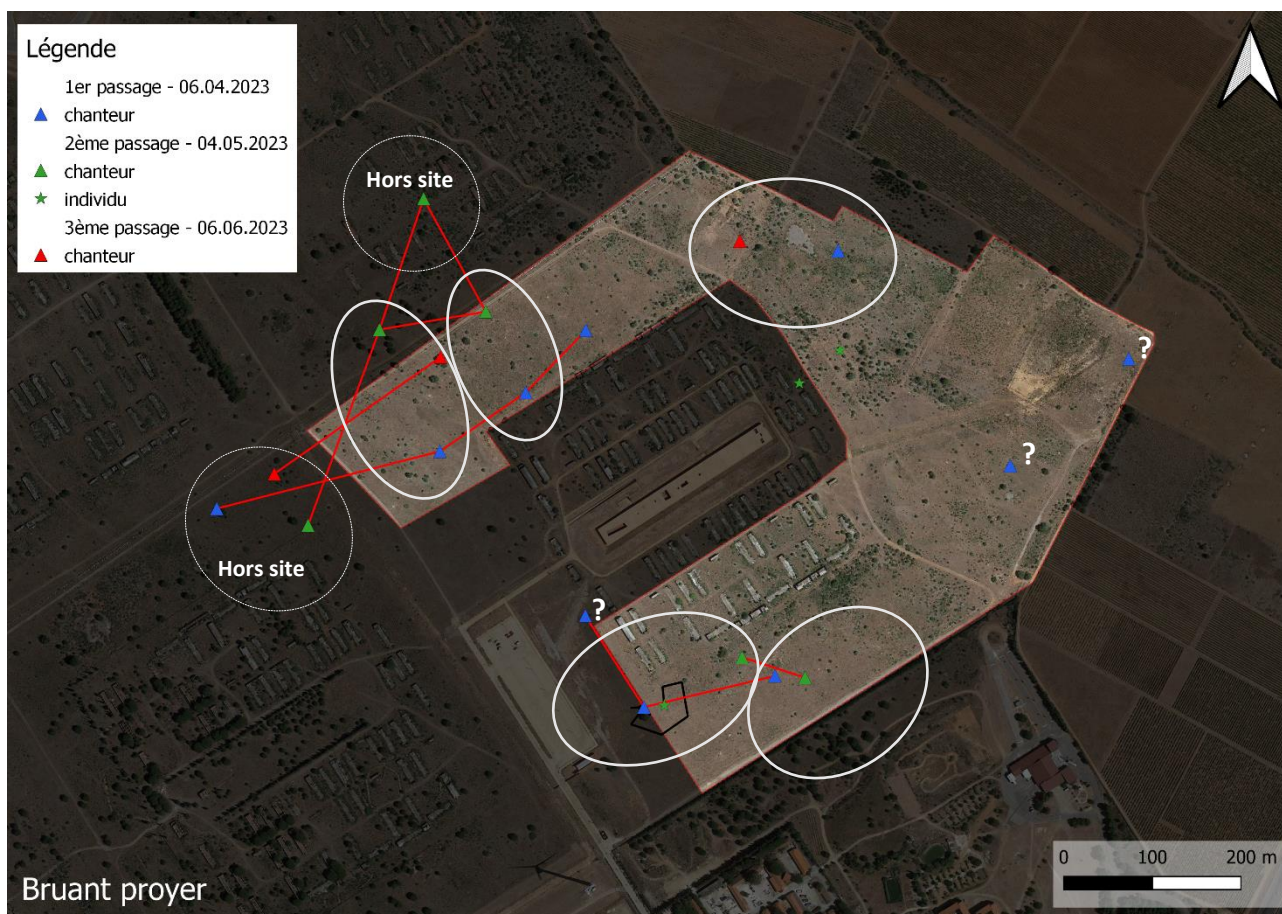


Figure 3. Exemple de carte de cantonnement estimé du Bruant proyer sur le site de compensation du Mémorial en 2023.

Tableau III. Résultats des suivis de l'avifaune du quadrat « Mémorial » en 2023 (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).

Espèce	Nombre de données 2023				Nombre de couples			Densité/10 ha		
	06-avr	04-mai	06-juin	Total Mémorial	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne
<i>Alouette calandrelle</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Alouette lulu</i>	3	2	3	8	0,50	0,75	0,63	0,13	0,19	0,16
<i>Bruant ortolan</i>	-	2	1	3	0,50	0,50	0,50	0,13	0,13	0,13
<i>Bruant proyer</i>	10	9	3	22	4,25	4,25	4,25	1,06	1,06	1,06
<i>Chardonneret élégant</i>	2	1	2	5	0,75	1,25	1,00	0,19	0,31	0,25
<i>Cisticole des joncs</i>	2	2	2	6	2,00	2,00	2,00	0,50	0,50	0,50
<i>Cochevis de Thékla</i>	1	2	1	4	1,00	2,00	1,50	0,25	0,50	0,38
<i>Cochevis huppé</i>	1	2	1	4	1,00	1,75	1,38	0,25	0,44	0,34
<i>Cochevis huppé / de Thékla</i>	1	1	2	4	-	-	-	-	-	-
<i>Étourneau sansonnet</i>	-	1	3	4	-	-	-	-	-	-
<i>Faucon crécerelle</i>	1	-	-	1	P	P	P	P	P	P
<i>Fauvette mélanocéphale</i>	15	13	11	39	7,25	8,00	7,63	1,81	2,00	1,91
<i>Fauvette orphée</i>	-	4	-	4	0,00	1,50	0,75	0,00	0,38	0,19
<i>Hirondelle rustique</i>	1	1	1	3	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
<i>Huppe fasciée</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Hypolaïs polyglotte</i>	-	1	4	5	1,00	3,00	2,00	0,25	0,75	0,50
<i>Linotte mélodieuse</i>	5	2	-	7	0,75	1,75	1,25	0,19	0,44	0,31
<i>Moineau domestique</i>	-	-	3	3	0,00	1,00	0,50	0,00	0,25	0,13
<i>Pie bavarde</i>	2	1	1	4	0,50	1,00	0,75	0,13	0,25	0,19
<i>Pie-grièche à tête rousse</i>	-	4	2	6	0,75	1,25	1,00	0,19	0,31	0,25
<i>Pigeon ramier</i>	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Pinson des arbres</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Pipit rousseline</i>	1	4	2	7	1,00	1,75	7,38	0,25	0,44	0,34
<i>Pouillot veloce</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rougegorge familier</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rougequeue noir</i>	1	-	1	2	0,25	0,50	0,38	0,06	0,13	0,09
<i>Serin cini</i>	5	1	2	8	0,50	1,00	0,75	0,13	0,25	0,19
<i>Traquet oreillard</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Verdier d'Europe</i>	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Total général	58	54	47	159	23,00	34,25	28,63	5,75	8,56	7,16

b. Quadrat du Papillon

370 données ont été produites sur l'ensemble des trois passages entre avril et juin 2023. Celles-ci concernent un cortège de 30 espèces. 22 d'entre elles sont considérées comme nicheuses ou potentiellement nicheuses sur le site. Les 8 autres espèces contactées sont considérées comme migratrices (Rossignol philomèle, Faucon crécerellette, Bruant ortolan, etc.), non nicheuses sur site car peu contactées (Tourterelle des bois, Œdicnème criard etc.) ou à vaste territoire et notées « P » (Faucon crécerelle, Coucou geai, Chevêche d'Athéna, Œdicnème criard).

80,75 à 111,75 cantonnements sont estimés sur le site de compensation du Papillon, pour une moyenne de 96,25 cantons toutes espèces confondues, soit une densité moyenne de 7,23 couples/10 ha.

La Fauvette mélanocéphale (75) et le Moineau domestique (38) sont les espèces les plus contactées, suivies du Bruant proyer (29) et du Cochevis de Thékla (25). Le Moineau domestique (15 à 21 couples) et la Fauvette mélanocéphale (12,25 à 17,50 couples) sont également les deux espèces présentant le plus de couples nicheurs sur le site de compensation du Mémorial, suivies par le Bruant proyer (9,50 à 10,50 couples) et le Cochevis de Thékla (6 à 7,75 couples).

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



Figure 4. Alouette lulu © J. Dalmau / GOR ; Moineau domestique © J. Dalmau / GOR ; Fauvette mélanocéphale © J. Dalmau / GOR.

Tableau IV. Résultats des suivis de l'avifaune du quadrat « Papillon » en 2023 (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 2023				Nombre de couples			Densité/10 ha		
	06-avr	05-mai	06-juin	Total Papillon	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne
<i>Alouette calandrelle</i>	1	6	7	14	3,25	4,25	3,75	0,24	0,32	0,28
<i>Alouette lulu</i>	4	4	2	10	3,00	3,25	3,13	0,23	0,24	0,24
<i>Bruant ortolan</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Bruant proyer</i>	12	12	5	29	9,50	10,50	10,00	0,71	0,79	0,75
<i>Chardonneret élégant</i>	8	6	1	15	2,25	3,50	2,88	0,17	0,26	0,22
<i>Chevêche d'Athéna</i>	-	1	1	2	P	P	P	P	P	P
<i>Choucas des tours</i>	-	1	-	1	0,00	0,50	0,25	0,00	0,01	0,01
<i>Cisticole des joncs</i>	-	7	7	14	6,00	6,00	6,00	0,45	0,45	0,45
<i>Cochevis de Thékla</i>	6	7	12	25	6,00	7,75	6,88	0,45	0,58	0,52
<i>Cochevis huppé</i>	6	5	4	15	3,25	3,50	3,38	0,24	0,26	0,25
<i>Cochevis huppé / de Thékla</i>	3	1	4	8	-	-	-	-	-	-
<i>Coucou geai</i>	1	-	-	1	P	P	P	P	P	P
<i>Étourneau sansonnet</i>	-	3	3	6	1,00	2,00	1,50	0,08	0,15	0,11
<i>Faucon crécerelle</i>	2	2	-	4	P	P	P	P	P	P
<i>Faucon crécerellette</i>	-	-	1	1	P	P	P	P	P	P
<i>Faucon crécerellette ou crécerelle</i>	3	-	2	5	-	-	-	-	-	-
<i>Fauvette mélanocéphale</i>	33	16	26	75	12,25	17,50	14,88	0,92	1,32	1,12
<i>Fauvette orphée</i>	-	1	1	2	0,00	0,50	0,25	0,00	0,04	0,02
<i>Hypolaïs polyglotte</i>	-	8	10	18	4,00	5,50	4,75	0,30	0,41	0,36
<i>Linotte mélodieuse</i>	4	3	1	8	1,50	3,00	2,25	0,11	0,23	0,17
<i>Moineau domestique</i>	9	15	14	38	15,00	21,00	18,00	1,13	1,58	1,35
<i>Oedicnème criard</i>	-	-	1	1	P	P	P	P	P	P
<i>Perdrix rouge</i>	4	5	2	11	2,75	4,25	3,50	0,21	0,32	0,26
<i>Petit Gravelot</i>	-	1	-	1	0,00	1,00	0,50	0,00	0,08	0,04
<i>Pie bavarde</i>	2	2	3	7	1,00	2,50	1,75	0,08	0,19	0,13
<i>Pie-grièche à tête rousse</i>	-	3	3	6	1,00	1,50	1,25	0,08	0,11	0,09
<i>Pigeon ramier</i>	1	7	3	11	1,00	2,00	1,50	0,08	0,15	0,11
<i>Pipit rousseline</i>	1	1	4	6	1,50	2,25	1,88	0,11	0,17	0,14
<i>Rollier d'Europe</i>	-	8	5	13	3,00	3,50	3,25	0,23	0,26	0,24
<i>Rosignol philomèle</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Serin cini</i>	10	5	4	19	3,50	6,00	4,75	0,26	0,45	0,36
<i>Tourterelle des bois</i>	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-
Total général	111	132	127	370	80,75	111,75	96,25	6,07	8,38	7,23

c. Résultats globaux

38 espèces ont été observées sur l'ensemble des deux sites de compensation lors des matinées de suivis entre avril et juin 2023. Parmi celles-ci, 30 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. 17 espèces à compenser (selon les arrêtés préfectoraux n° 2012226-0007 et n° 2013353-0004) sont nicheuses ou potentiellement nicheuses en 2023 [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 2023 (espèces à compenser sur au moins un des deux sites en gras).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge Mondiale ¹	Liste rouge européenne ¹	Liste rouge nationale ¹	Liste rouge régionale ¹	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
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	LC	LC	EN	VU	Article 3	Annexe I
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</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	VU	Article 3	-
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	LC	LC	LC	NT	Article 3	-
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
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	LC	Article 3	-
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	LC	VU	LC	NT	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	-
Fauvette orphée	<i>Curruca hortensis</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	LC	NT	NT	Article 3	-
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs 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	-
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedecnemus</i>	LC	LC	LC	LC	Article 3	Annexe I
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 rousse³	<i>Lanius senator</i>	NT	NT	VU	NT	Article 3	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	LC	LC	-	-
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	-

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).

d. Comparaison diachronique

L'année 2023 représente la 4^{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 la première année de suivi en 2020 [Tableau VI et Figure 5a], passant de 27 espèces en 2013 et 2020 à 22 espèces aujourd'hui. Cette diminution s'observe également à l'échelle des espèces à compenser, au nombre de 10 en 2013, de 8 en 2021 puis de 7 en 2023.

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).

Espèces	Densité moyenne de cantons/10ha									
	2013		2020		2021		2022		2023	
	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	-
Alouette lulu	0,04	-	0,23	0,44	0,21	0,13	0,11	0,38	0,24	0,16
Bergeronnette grise	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
Bruant zizi	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-
Buse variable	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
Chevêche d'Athéna	P	-	P	-	P	-	-	-	P	-
Choucas des tours	0,08	-	-	-	0,06	-	-	-	0,01	-
Cisticole des joncs	-	-	0,57	1,75	1,24	1,31	0,41	1,25	0,45	0,50
Cochevis de Thékla	0,19	0,75	0,65	0,63	0,26	0,34	0,26	0,25	0,52	0,38
Cochevis huppé	0,39	0,19	0,10	0,19	0,17	0,09	0,15	-	0,25	0,34
Coucou geai	P	P	-	-	-	P	-	-	P	-
Étourneau sansonnet	0,56	-	0,19	-	0,06	-	0,13	-	0,11	-
Faisan de Colchide	-	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-
Faucon crécerelle	P	P	P	P	P	-	P	-	P	P
Faucon crécerellette	-	-	-	-	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
Fauvette orphée	-	0,13	0,17	-	-	-	0,11	-	0,02	0,19
Hirondelle rustique	-	-	-	0,13	-	0,44	-	0,25	-	0,25
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
Linotte mélodieuse	0,34	0,88	0,33	0,59	0,24	0,28	0,26	0,13	0,17	0,31
Mésange charbonnière	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-
Moineau domestique	0,86	-	0,60	0,25	0,90	0,06	0,94	-	1,35	0,13

Espèces	Densité moyenne de cantons/10ha									
	2013		2020		2021		2022		2023	
	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial	Papillon	Mémorial
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	-
Petit Gravelot	-	-	0,07	-	-	-	-	-	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
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
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
Rollier d'Europe	0,30	-	0,15	-	0,11	-	0,13	-	0,24	-
Rougequeue noir	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09
Rosignol 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
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	-	-	-	-
Moyenne globale	6,36	7,78	8,35	10,23	7,91	8,69	7,44	7,96	7,23	7,16
Nombre d'espèces nicheuses	27	17	24	20	24	20	23	15	22	18
Nombre d'espèces à compenser	10	7	7	7	8	8	8	6	7	8

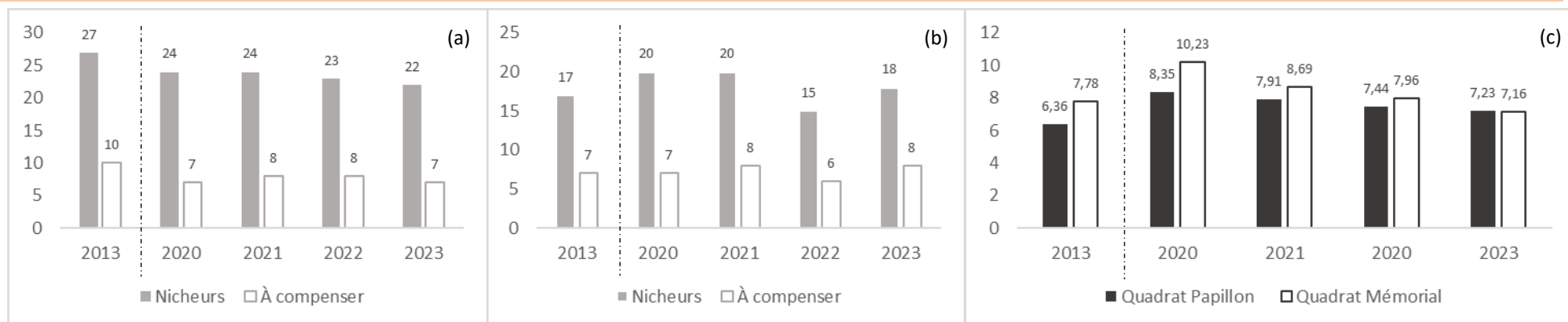


Figure 5. Évolution du nombre d'espèces nicheuses et d'espèces à compenser sur les sites compensatoires du Papillon (a) et du Mémorial (b) ; Évolution du nombre de cantons moyen/10 ha sur chacun des deux sites (c).

Les tendances sont moins claires à l'échelle du site de compensation du Mémorial, bien qu'elles présentent globalement une légère tendance à la baisse, au moins depuis 2020 [Tableau VI et Figure 4.b]. Le nombre d'espèces nicheuses à compenser est fluctuant. Notons l'absence en 2023 d'observations sur le site du Tarier pâtre et de la Tourterelle des bois (pour la deuxième année consécutive). 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.

L'évolution de la densité globale est aussi en nette diminution depuis 2020, en particulier à l'échelle du site du Mémorial, où elle devient même inférieure aux chiffres de l'état initial de 2013 avant la réalisation des premiers aménagements, et pour la première fois inférieure à la densité de nicheurs estimée sur le quadrat « Papillon » [Tableau VI et Figure 4.c]. Les mauvais résultats 2022-2023 sont probablement à mettre en regard de la sécheresse marquée que subit notre département, et sur le Mémorial, à une gestion inappropriée (débranchage et décapage du sol). Dans les deux cas, l'effet des mesures de gestion se fait sentir entre 2013 et 2020, mais ne se maintient pas dans le temps.

À l'échelle spécifique, quelques faits sont à mettre en avant.

Le Coucou geai, non contacté en 2022, fait l'objet d'une unique observation sur le site du Papillon. C'est également le cas du Bruant ortolan sur le site du Mémorial avec deux chanteurs contactés en zone viticole limitrophe au sud et à l'est, et de la Chevêche d'Athéna sur le site du Papillon. L'occurrence de ces trois espèces reste donc anecdotique et à surveiller. Le Verdier d'Europe, espèce à compenser, semble en revanche confirmer sa disparition de l'ensemble des deux sites, tout comme le Traquet oreillard et la Fauvette à lunettes, deux espèces à compenser et fortement patrimoniales non recontactées depuis l'état initial. Après une certaine stabilité, le Pipit rousseline semble en légère régression à l'échelle de chacune des deux quadrats.

Plusieurs espèces poursuivent leur régression déjà entamée les années précédentes. C'est le cas du Bruant proyer à l'échelle globale, en forte régression cette année, de l'Hypolais polyglotte, mais également du Cisticole des joncs et du Serin cini sur le site du Mémorial, là où ils semblent se maintenir sur le site du Papillon. La Perdrix rouge se maintient sur ce dernier site, mais n'est pas contactée sur le Mémorial en 2023.

Les densités de Cochevis de Thékla, de Cochevis huppé, de Fauvette mélanocéphale, de Linotte mélodieuse, de Moineau domestique, d'Alouette calandrelle, et de Pie-grièche à tête rousse semblent être relativement stables dans le temps, bien que faibles, en particulier pour les deux dernières espèces.

Le Rollier d'Europe poursuit sa lente progression sur le site du Papillon, profitant des nichoirs mis à sa disposition. Il s'agit de la seule espèce en progression relative.

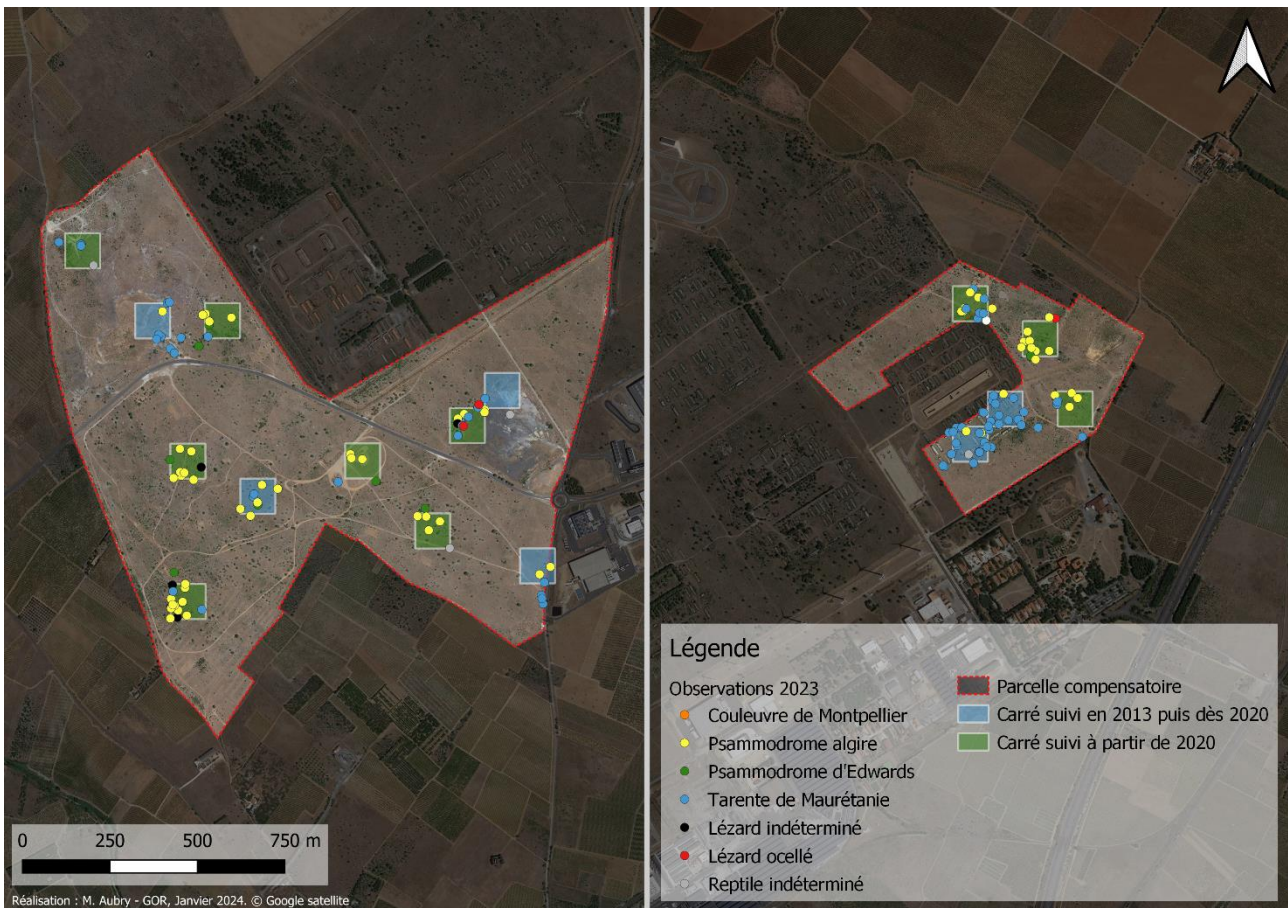


Figure 6. Coucou geai © J. Dalmau / GOR ; Linotte mélodieuse © J.-Y. Bartrolich / GOR.

2. Herpétofaune

a. Carrés Lézard ocellé

Les trois passages sur chacun des 16 carrés Lézard ocellé prospectés en 2023 ont fait l'objet de 171 données concernant un cumul de 203 individus toutes espèces confondues. Parmi ceux-ci, une large majorité de Tarente de Maurétanie (82 données pour 117 individus cumulés) et de Psammodrome algire (67 données pour 67 individus cumulés) [Tableau VII et Carte 4]. Le Psammodrome d'Edwards (8 données pour 8 individus cumulés) [Figure 7] et le Lézard ocellé (3 données pour 3 individus) complètent le cortège d'espèces observées.



Carte 4. Résultats des prospections 2023 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 quarantaine 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 (22 observations), suivie du Psammodrome algire (14 données), du Lézard ocellé (3 données) et du Psammodrome d'Edwards (1 donnée).



Figure 7. Psammodrome d'Edwards M. Pezin / GOR.

Tableau VII. Résultats détaillés des suivis 2023 sur les carrés Lézard ocellé sur les deux sites de compensation.

		Lézard indéterminé	Lézard ocellé	Psammodrome algire	Psammodrome d'Edwards	Reptile indéterminé	Serpent indéterminé	Tarente de Maurétanie	Nombre maximal de reptiles
Carrés Lézard ocellé « Papillon »	1CH160	-	-	0	-	-	-	3	3
	<i>1er passage</i>	-	-	-	-	-	-	-	0
	<i>2nd passage</i>	-	-	-	-	-	-	3	3
	<i>3e passage</i>	-	-	-	-	-	-	1	1
	1CJ162	-	-	1	-	-	-	12	13
	<i>1er passage</i>	-	-	1	-	-	-	3	4
	<i>2nd passage</i>	-	-	-	-	-	-	2	2
	<i>3e passage</i>	-	-	1	-	-	-	12	13
	1CK166	1	-	5	1	-	-	-	7
	<i>1er passage</i>	1	-	-	1	-	-	-	2
	<i>2nd passage</i>	-	-	2	-	-	-	-	2
	<i>3e passage</i>	-	-	5	-	-	-	-	5
	1CK170	3	-	6	1	-	-	1	11
	<i>1er passage</i>	3	-	-	1	-	-	1	5
	<i>2nd passage</i>	-	-	4	-	-	-	-	4
	<i>3e passage</i>	-	-	6	-	-	-	1	7
	1CL162	-	-	4	1	-	-	1	6
	<i>1er passage</i>	-	-	1	1	-	-	-	2
	<i>2nd passage</i>	-	-	4	1	-	-	1	6
	<i>3e passage</i>	-	-	2	-	-	-	-	2
	1CM167	-	-	3	1	-	-	2	6
	<i>1er passage</i>	-	-	1	-	-	-	2	3
	<i>2nd passage</i>	-	-	1	1	-	-	1	3
	<i>3e passage</i>	-	-	3	-	-	-	-	3
	1CP166	-	-	2	1	-	-	1	4
	<i>1er passage</i>	-	-	2	-	-	-	1	3
	<i>2nd passage</i>	-	-	-	-	-	-	-	0
	<i>3e passage</i>	-	-	1	1	-	-	-	2
	1CR168	-	-	2	1	1	-	-	4
	<i>1er passage</i>	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>2nd passage</i>	-	-	1	1	1	-	-	3	
<i>3e passage</i>	-	-	2	-	-	-	-	2	
1CS165	1	1	4	-	-	-	9	15	
<i>1er passage</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	
<i>2nd passage</i>	1	-	4	-	-	-	-	5	
<i>3e passage</i>	-	1	-	-	-	-	9	10	
1CT164	-	1	-	-	-	-	3	4	
<i>1er passage</i>	-	-	-	-	-	-	-	0	
<i>2nd passage</i>	-	-	-	-	-	-	-	0	

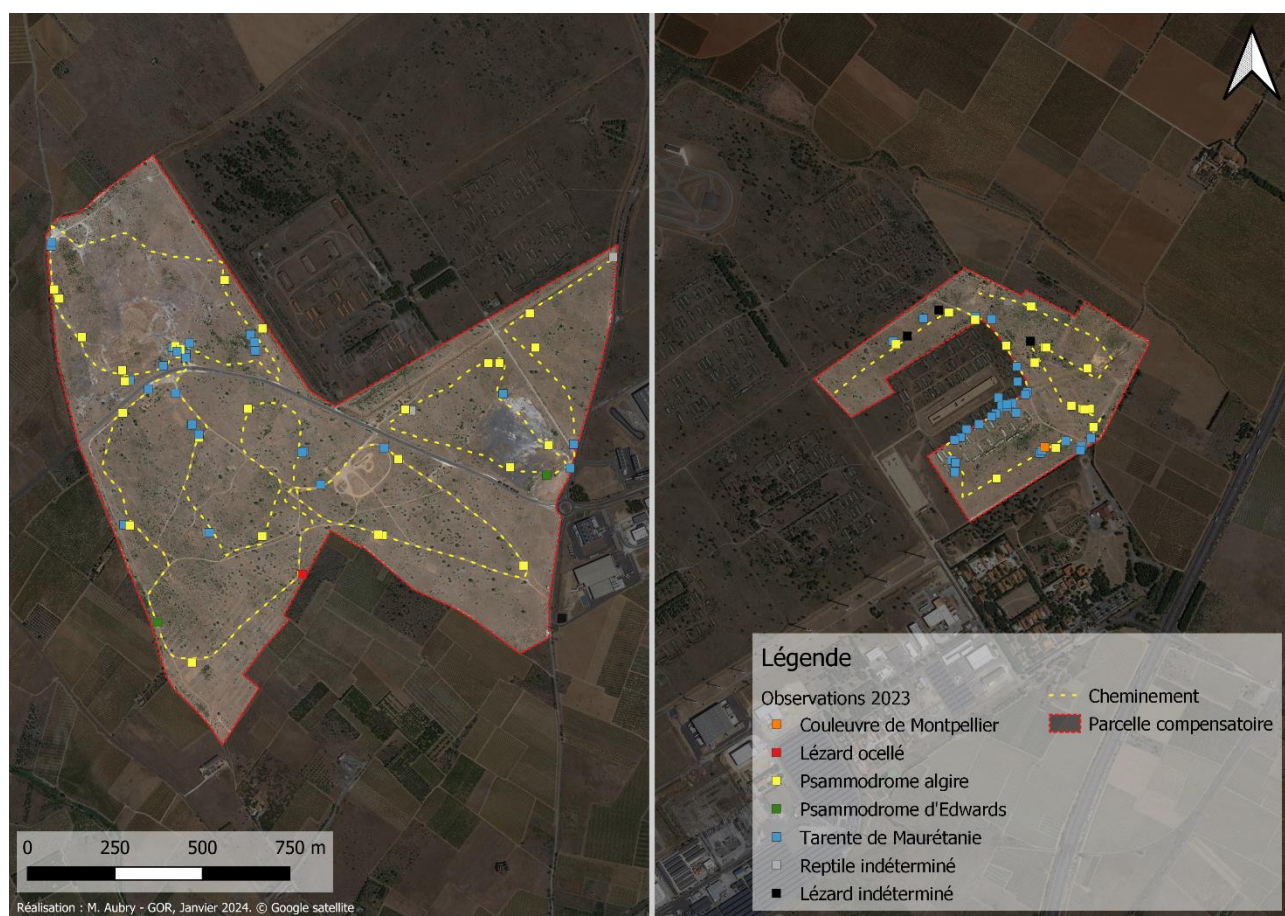
		Lézard indéterminé	Lézard ocellé	Psammodrome algire	Psammodrome d'Edwards	Reptile indéterminé	Serpent indéterminé	Tarente de Maurétanie	Nombre maximal de reptiles
	<i>3e passage</i>	-	1	-	-	-	-	3	4
	1CU169	-	-	1	-	-	-	5	6
	<i>1er passage</i>	-	-	1	-	-	-	-	1
	<i>2nd passage</i>	-	-	-	-	-	-	5	5
	<i>3e passage</i>	-	-	1	-	-	-	1	2
Carrés Lézard ocellé « Mémorial »	1DJ148	-	-	4	-	-	1	5	10
	<i>1er passage</i>	-	-	-	-	-	1	4	5
	<i>2nd passage</i>	-	-	4	-	-	-	1	5
	<i>3e passage</i>	-	-	2	-	-	-	5	7
	1DJ152	-	-	1	-	-	-	10	11
	<i>1er passage</i>	-	-	-	-	-	-	1	1
	<i>2nd passage</i>	-	-	1	-	-	-	8	9
	<i>3e passage</i>	-	-	1	-	-	-	10	11
	1DK151	-	-	1	-	1	-	14	16
	<i>1er passage</i>	-	-	-	-	1	-	8	9
	<i>2nd passage</i>	-	-	-	-	-	-	14	14
	<i>3e passage</i>	-	-	1	-	-	-	6	7
	1DL149	-	1	5	1	-	-	1	8
	<i>1er passage</i>	-	-	3	1	-	-	-	4
	<i>2nd passage</i>	-	-	5	-	-	-	-	5
	<i>3e passage</i>	-	1	2	-	-	-	1	4
	1DM151	-	-	4	-	-	-	5	9
	<i>1er passage</i>	-	-	-	-	-	-	5	5
	<i>2nd passage</i>	-	-	4	-	-	-	2	6
<i>3e passage</i>	-	-	-	-	-	-	5	5	
	Nombre d'individus cumulés	5	3	69	8	2	1	117	203
	Nombre d'individus maximum	5	3	43	7	2	1	72	133
	Nombre de données	5	3	67	8	5	1	82	171

b. Transects reptiles

Tableau VIII. Résultats détaillés des suivis 2023 sur les transects respectifs des deux sites de compensation.

	Couleuvre de Montpellier	Lézard indéterminé	Lézard ocellé	Psammodrome algire	Psammodrome d'Edwards	Tarente de Maurétanie	Nombre maximal d'individus
MÉMORIAL (maximum)	1	3	-	8	-	19	31
1er passage	-	3	-	2	-	19	24
2nd passage	-	-	-	8	-	16	24
3e passage	1	-	-	7	-	14	22
PAPILLON (maximum)	-	-	1	13	2	32	48
1er passage	-	-	-	6	2	6	14
2nd passage	-	-	-	13	-	32	45
3e passage	-	-	1	11	-	27	39
Nombre d'individus cumulés	1	3	1	47	2	114	168
Nombre d'individus maximal	1	3	1	21	2	51	79
Nombre de données	1	3	1	45	2	63	117

Les deux transects parcourus à trois reprises cette année ont été l'occasion d'observer cinq espèces de reptiles. La Tarente de Maurétanie est une nouvelle fois de loin l'espèce la plus abondante (63 données, 114 individus cumulés), suivie du Psammodrome algire (45 données pour 47 individus cumulés), puis du Psammodrome d'Edwards (2 données pour deux individus), du Lézard ocellé et de la Couleuvre de Montpellier, les deux derniers n'ayant fait l'objet que d'une seule observation [Tableau VIII et Carte 5].



Carte 5. Résultats des prospections 2023 sur les transects respectifs des deux sites de compensation.

c. Résultats globaux

288 données herpétologiques ont été recueillies de manière protocolée en 2023 sur les sites de compensation du Papillon et du Mémorial. Elles concernent un cortège de cinq espèces et un cumul de 371 reptiles observés, largement dominé par la Tarente de Maurétanie (145 données pour 231 individus cumulés) et le Psammodrome algire (112 données pour 114 individus cumulés), soit plus de 90 % 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 2023 (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 2023, 4 observations concernent cette espèce [Figure 8]. Il est ainsi observé à une reprise sur la zone nord-est du site de compensation du Mémorial lors du troisième passage sur le carré 1DL149 le 13 juin 2023. Les trois autres observations ont été réalisées sur le site de compensation du Papillon. Deux données, sur les carrés 1CS165 et 1CT164 au nord-est du site, se rapportent à l'observation de fèces le 8 juin 2023. La dernière observation, réalisée le 6 juin 2023 dans le cadre du transect, est localisée en bordure sud-ouest du site du Papillon [Carte 6].



Figure 8. Lézard ocellé adulte installé depuis 2022 entre deux blocs de béton sur le site de compensation du Papillon © E. Debono-Bracco / GOR (à gauche) et © A. Méric / GOR (à droite).

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 particulièrement contactée lors du suivi des carrés Léopard ocellé. Une seule observation est notée sur le site du Mémorial lors du premier passage sur le carré 1DL149 le 12 avril 2023. Sur le site du Papillon, il est observé à sept reprises lors du suivi des carrés Léopard ocellé, et à deux reprises sur le parcours du transect. La répartition de ces observations en 2023 sur ce dernier site est relativement homogène.



Figure 9. Psammodrome algire © J. Hiard / GOR ; Tarente de Maurétanie © L. Courmont / 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 problèmes, 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 même 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		<i>Podarcis liolepis</i>					<i>Tarentola mauritanica</i>					<i>Timon lepidus</i>					<i>Psammodromus edwardsianus</i>				
Année		2013	2020	2021	2022	2023	2013	2020	2021	2022	2023	2013	2020	2021	2022	2023	2013	2020	2021	2022	2023
Site du « Papillon »	1CJ162	1,0					1,0	3,0	7,0	16,0	17,0										1,0
	1CM167									1,0	3,0										1,0
	1CU169						1,0	1,0	1,0	4,0	6,0										
	1CT164							2,0		9,0	3,0	1,0			2,0	1,0					
	Transect				0,7		13,0	40,2	93,4	106,6	47,5	2,0	2,2	0,7	1,5	0,7		0,7	4,4	2,9	1,5
					1,0			55,0	128,0	146,0	65,0		3,0	1,0	2,0	1,0		1,0	6,0	4,0	2,0
Site du « Mémorial »	1DJ152						39,0	7,0		24,0	19,0		1,0								
	1DK151				1,0		45,0	12,0		28,0	28,0	1,0									
	Transect				0,7		2,0	38,0	32,9	51,1	35,8	1,0	4,4	0,7	0,7				0,7		
					1,0			52,0	45,0	70,0	49,0		6,0	1,0	1,0				1,0		
Effectif total corrigé		1,0	-	-	2,5	-	101,0	103,1	134,3	239,7	159,2	5,0	7,6	1,5	4,2	1,7	-	0,7	5,1	3,9	2,5
<i>Effectif total non corrigé</i>			-	-	3,0	-		132,0	181,0	298,0	190,0		10,0	2,0	5,0	2,0		1,0	7,0	5,0	3,0

Nom commun		Psammodrome algire					Seps strié					Couleuvre de Montpellier					Coronelle girondine				
Nom latin		<i>Psammodromus algirus</i>					<i>Chalcides striatus</i>					<i>Malpolon monspessulanus</i>					<i>Coronela girondica</i>				
Année		2013	2020	2021	2022	2023	2013	2020	2021	2022	2023	2013	2020	2021	2022	2023	2013	2020	2021	2022	2023
Site du « Papillon »	1CJ162	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0									1,0						
	1CM167				4,0	5,0														1,0	
	1CU169	2,0		2,0	2,0	2,0															
	1CT164				2,0																
	Transect	6,0	8,8	19,7	15,3	21,9									0,7					0,7	
		12,0	27,0	21,0	30,0										1,0					1,0	
Site du « Mémorial »	1DJ152	1,0	1,0		1,0	2,0															
	1DK151	1,0		2,0	6,0	1,0		1,0												1,0	
	Transect	3,0	2,9	1,5	2,9	12,4										0,7					
		4,0	2,0	4,0	17,0											1,0					
Effectif total corrigé		14,0	14,7	26,2	35,3	46,3		1,0							1,7	0,7				2,7	
<i>Effectif total non corrigé</i>			19,0	34,0	42,0	59,0		1,0							2,0	1,0				3,0	

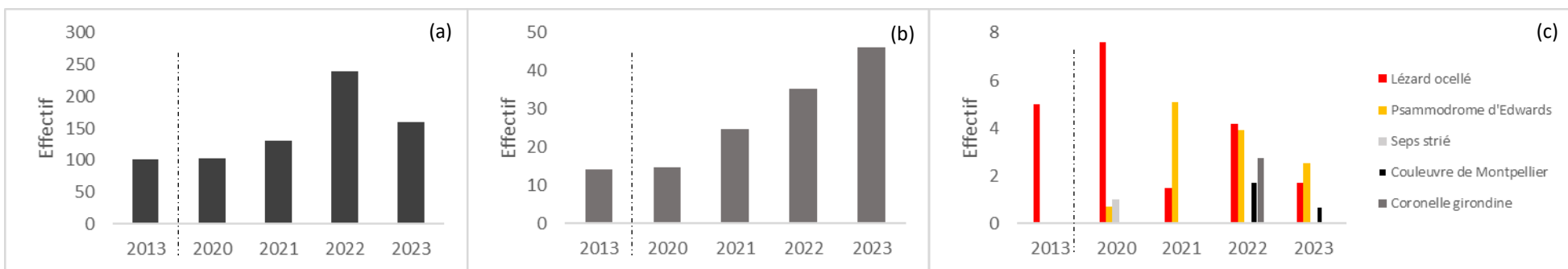
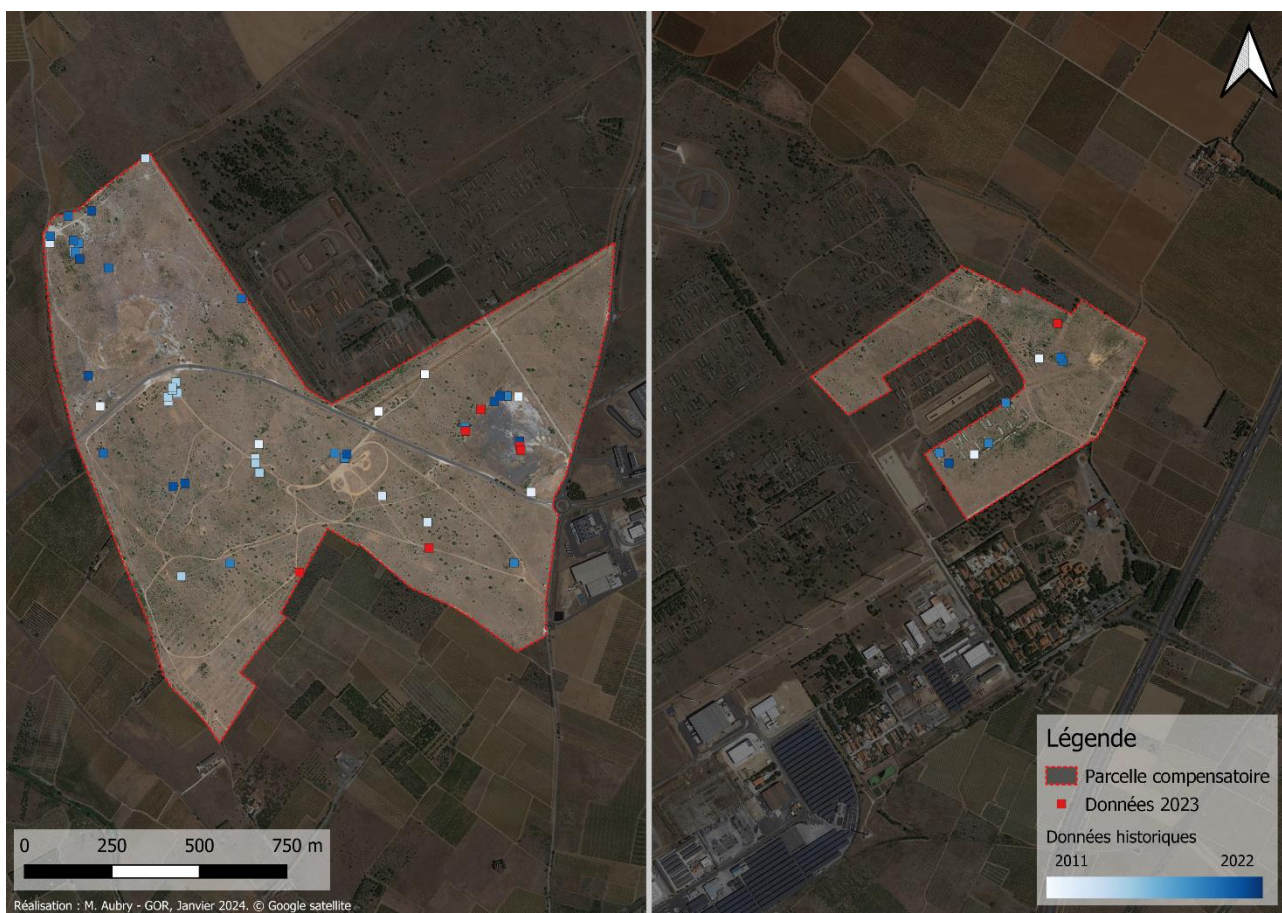


Figure 10. Évolution des effectifs (corrigés) de Tarente de Maurétanie (a), de Psammodrome algire (b) et des autres espèces observées sur les deux sites de compensation lors des suivis.

Les suivis réalisés en 2023 tendent à confirmer le bon état des populations de Tarente de Maurétanie [Figure X.a] et de Psammodrome algire [Figure X.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, en particulier pour le Psammodrome d'Edwards [Figure X.c].

Une analyse plus fine des données de 2013 et 2020-2023 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. En 2023, 4 individus sont recensés sur le site du Papillon, un seul sur le site du Mémorial, soit 5 individus au total. Les effectifs estimés de Lézard ocellé semblent donc en diminution sur le site du Papillon depuis 2020 (stabilité observée depuis 2021) ainsi que sur le site du Mémorial (1 seule donnée en 2023, comme 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 (42 heures de suivis reptiles cumulées sur le terrain en 2023), 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 2023.

	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

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 total d'espèces nicheuses (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.*

¹ Définition établie en page 13.

- **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 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 Psammodyme 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 Psammodyme 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	Évolution depuis 2013	Différence 2022/2023
I.1	Nombre total espèces oiseaux recensées	26,50	26,00	23,50	22,50	23,50	-11%	4%
I.2	Nombre espèces oiseaux patrimoniales	12,00	12,00	14,00	11,00	11,00	-8%	0%
I.3	Densité totale moyenne (couples/10ha)	7,07	9,29	8,30	7,70	7,20	2%	-7%
I.4	Densité totale espèces patrimoniales moyenne (couples/10ha)	2,80	4,65	3,68	3,25	2,94	5%	-10%
I.5	Nombre total espèces reptiles recensées	4,00	6,00	4,00	8,00	5,00	25%	-38%
I.6	Effectif moyen par carré LO des espèces de reptiles patrimoniales	0,33	0,31	0,31	0,56	0,69	106%	22%
I.7	Effectif moyen par passage (transect) des espèces de reptiles patrimoniales	0,32	0,84	0,75	0,59	0,25	-21%	-57%
I.8	Effectif Lézard ocellé moyen par site compensatoire	3,00	5,50	3,00	3,00	2,50	-17%	-17%
I.9	Ratio carrés Lézard ocellé positif (x10)	3,33	1,88	1,25	2,50	1,88	-63%	-25%
Total indicateurs		61,02	66,47	58,80	59,10	54,95	-10%	-7%

² Définition établie en page 21.

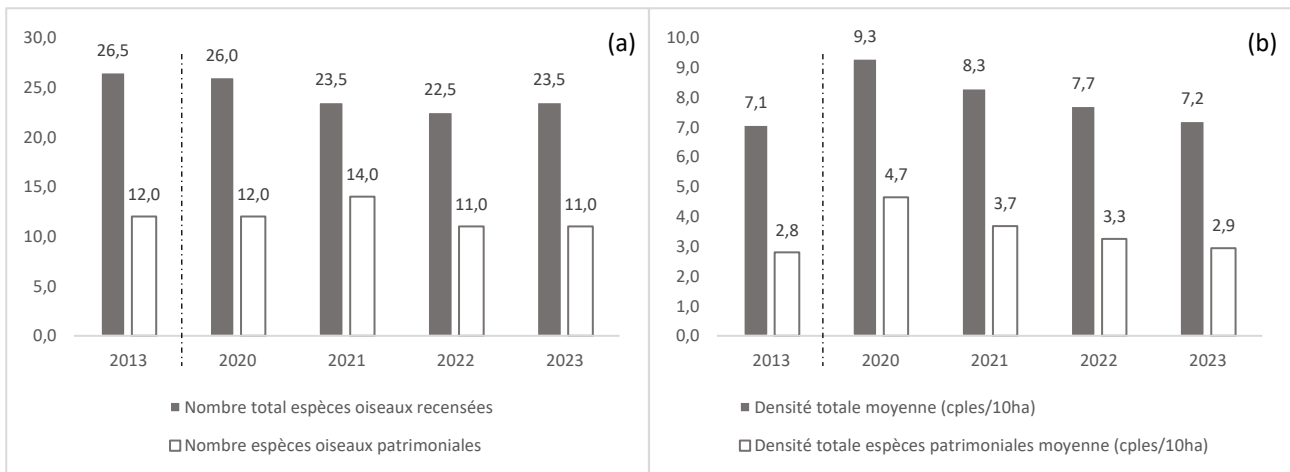


Figure 12. Évolution des indicateurs oiseaux I.1 et I.2 (a), et des indicateurs oiseaux I.3 et I.4 (b) depuis l'état initial de 2013.

Ces différents indicateurs nous permettent de mettre en évidence une lente diminution de la richesse avifaunistique sur le site, depuis l'état initial en 2013 et la première année de suivi en 2020. Le nombre d'espèces patrimoniale stagne dans sa fourchette basse [Figure 11.a]. Parallèlement, la densité des espèces concernées est en diminution depuis 2020, et retrouve déjà un niveau équivalent à 2013, avant la mise en place du plan de gestion et des premières actions de gestion associées. Ainsi, la densité moyenne de couples au 10 hectares pour l'ensemble du cortège diminue de 9,3 cantons/10 ha en 2020 à 7,2 cantons/10 ha cette année (7,1 cantons/10 ha en 2013 pour mémoire) [Figure 11.b]. Il en est de même pour la densité moyenne d'espèce patrimoniales au 10 hectares, qui chute de 4,7 cantons/10 ha en 2020 à seulement 2,9 cantons/10 ha en 2023 (2,8 cantons/10 ha en 2013 pour mémoire).

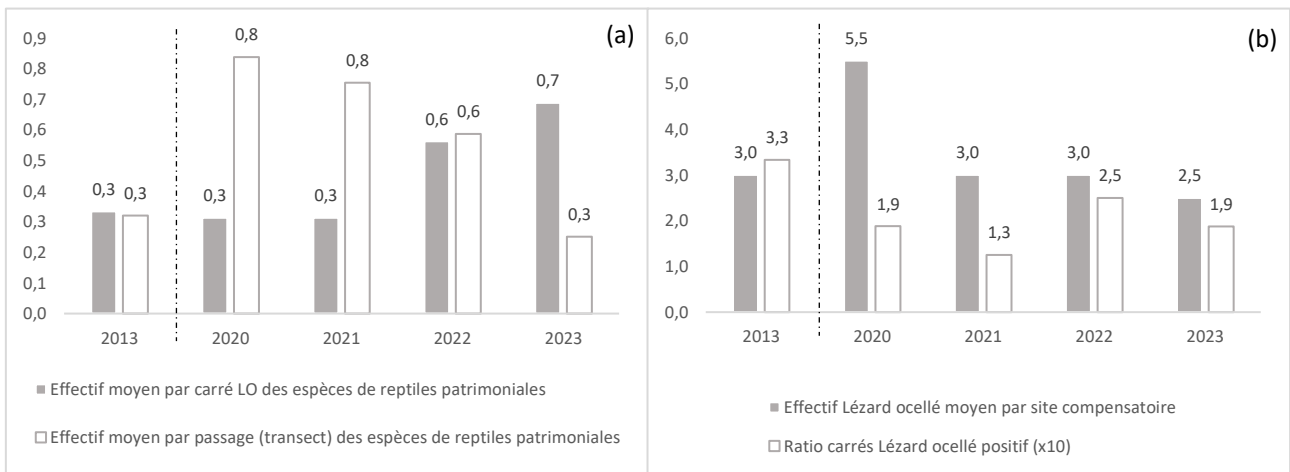


Figure 11. Évolution des indicateurs reptiles I.6 et I.7 (a), et des indicateurs reptiles I.8 et I.9 (b).

L'évolution des indices liés au cortège herpétologique est plus difficile à interpréter. Le nombre d'individus observés est trop faible pour pouvoir en tirer des tendances probables. Cependant, nous pouvons observer une tendance à la diminution des espèces patrimoniales observées sur les transects, alors que cette tendance semble augmenter sur les carrés Lézard ocellé [Figure 12.a].

Parallèlement, la population de Lézard ocellé des deux site de compensation semble en 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].

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'année 2023 est la quatrième 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 de l'année 2022, marquée par une forte sécheresse, qui perdure en 2023, impactant directement la faune et la flore locales. Cette aridité (respectivement 305 mm et 245 mm relevés à la station de Rivesaltes sur les années 2022 et 2023, soit une moyenne de 275mm/an au lieu de 598mm de moyenne annuelle), 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 (espèce liée 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 [Figure 13.a].

Le Cisticole des Joncs, entre autres, présente une diminution marquée de ses effectifs sur le site de compensation du Mémorial, alors que l'espèce présente des densités identiques à 2022 sur le site du Papillon [Figure 13.b]. Il s'agit d'une conséquence probable des actions de débroussaillage et de décapage du sol menées sur le site au printemps et constatées lors de notre dernier passage au début du mois de juin [Figure 14]. Cette perturbation du milieu intervient au plus mauvais moment, en pleine période de reproduction de la plupart du cortège avifaunistique du site, et en pleine période d'activité des reptiles. Ses effets négatifs seront à évaluer de manière plus précise à la suite des suivis 2024.

D'autres tendances négatives et 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.

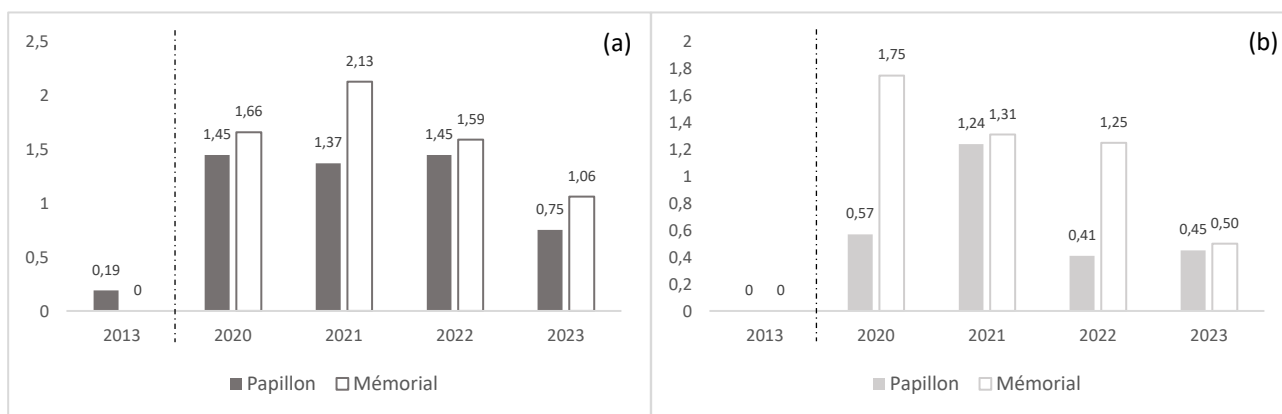


Figure 13. Évolution de la densité de Bruant proyer (a) et de Cisticole des Joncs (b) sur les deux sites compensatoires entre 2013 et 2023.

Parallèlement, certaines tendances stables, voire positives, sont probablement le reflet d'une dynamique favorable à plus large échelle. C'est le cas du Rollier d'Europe ou de l'Alouette lulu.

Enfin, les actions de réouverture de milieux et de construction de gîtes à reptiles engagées dans le cadre du plan de gestion des deux sites compensatoires peuvent expliquer l'évolution positive et/ou le maintien d'autres espèces, telles que les Alouettes lulu et calandrelle ou le Psammodytes algire.

Globalement, de nombreux indicateurs semblent indiquer un retour à un état pré-travaux de gestion en termes de densités de nicheurs, accompagné d'une diminution du nombre d'espèces patrimoniales nicheuses. Vue globalement, la somme des indicateurs est négative et en diminution quasi-constante

depuis les premiers suivis post état-initial en 2020. Les suivis du printemps 2024 conforteront ou non ce constat, qui devra être pris en compte dans le cadre de la prochaine révision du plan de gestion.



Figure 14. Gestion inadéquate constatée sur la zone compensatoire du Mémorial le 6 juin 2023 lors du 3^{ème} recensement ornithologique. © M. Aubry / GOR

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 Mémorial 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.