

2022

INVENTAIRE ORTHOPTERES BASÉ SUR LA MÉTHODE DE L'ENTOMOCÉNOTIQUE SUR LES LANDES DU CRANO (PLUMÉLIAU-BIEUZY, 56)

RAPPORT D'ÉTUDE

Maître d'ouvrage :



Fédération Départementale
des Chasseurs du Morbihan



© JOMAT Emilien



© JOMAT Emilien



© JOMAT Emilien

Emilien JOMAT
Naturaliste indépendant spécialisé Chiroptères et Entomofaune
1 Botcalper 56310 BUBRY
06 84 29 36 06
emilienjomat@yahoo.fr

Table des matières

1. Préambule	4
2. Description de la zone d'étude	4
3. Matériel et méthode	5
3.1. Principe de l'entomocénétique	5
3.2. Protocole.....	6
3.3. Échantillonnage	7
3.4. Analyse statistique des données	12
4. Résultats et Analyses.....	14
4.1. Généralités	14
4.2. Approche descriptive	17
4.3. Richesse spécifique par type d'habitat.....	17
4.4. Effort de prospection	18
4.5. Fréquence relative	19
4.6. Analyses cénotiques.....	20
5. Discussion	27
5.1. Limites de l'étude	29
5.2. Implication pour la gestion	29
6. Conclusion	30

Table des illustrations

Figure 1 : Carte de répartition provisoire de l'Ephippigère des vigne (<i>Ephippiger diurnus</i>) en Bretagne (Bretagne Vivante, 2020).....	14
Figure 2 : Richesse spécifique par placette.....	17
Figure 3 : Richesse spécifique par type d'habitat.....	18
Figure 4 : Courbe d'accumulation de la richesse spécifique.....	18
Figure 5 : Courbe semi-logarithmique d'accumulation de la richesse spécifique et courbe théorique de Gleason.....	18
Figure 6 : Carte de répartition provisoire du Criquet noir-ébène (<i>Omocestus rufipes</i>) en Bretagne (Bretagne Vivante, 2020).....	19
Figure 7 : Fréquence relative des espèces sur les placettes des landes du Crano.....	20
Figure 8 : Carte de répartition provisoire du Criquet des Ajoncs (<i>Gomphocerippus armoricanus</i>) en Bretagne (Bretagne Vivante, 2020).....	28
Photo 1 : Placette n° 1 (23/07/2022).....	9
Photo 2 : Placette n° 4 (23/07/2022).....	9
Photo 3 : Placette n° 7 (23/07/2022).....	9
Photo 4 : Placette n° 9 (23/07/2022).....	9
Photo 5 : Placette n° 8 (23/07/2022).....	10
Photo 6 : Placette n° 11 (23/07/2022).....	10
Photo 7 : Placette n° 2 (23/07/2022).....	10
Photo 8 : Placette n° 3 (23/07/2022).....	11
Photo 9 : Placette n° 12 (12/07/2022).....	11
Photo 10 : Placette n° 13 (23/07/2022).....	11
Photo 11 : Placette n° 5 (23/07/2022).....	12
Photo 12 : Placette n° 6 (27/08/2022).....	12
Photo 13 : Placette n° 10 (23/07/2022).....	12
Photo 14 : <i>Ephippiger diurnus</i>	14
Photo 15 : <i>Omocestus rufipes</i> (exsitu).....	19
Photo 16 : <i>Oedipoda caerulea</i> (exsitu © NE17).....	21
Photo 17 : <i>Gomphocerippus brunneus</i> (exsitu © NE17).....	21
Photo 18 : <i>Conocephalus fuscus</i>	21
Photo 19 : <i>Roeseliana roeselii</i>	21
Photo 20 : <i>Gomphocerippus biguttulus</i>	22
Photo 21 : <i>Pseudochorthippus parallelus</i>	22
Photo 22 : <i>Mantis religiosa</i>	22
Photo 23 : <i>Leptophyes punctatissima</i>	23
Photo 24 : <i>Ephippiger diurnus</i>	23
Photo 25 : <i>Gomphocerippus armoricanus</i> (exsitu).....	28
Tableau 1 : Conditions météorologiques.....	14
Tableau 2 : Richesse spécifique et statut des espèces.....	16
Tableau 3 : Diagonalisation du tableau de données.....	24
Tableau 4 : Composition faunistique des synusies des landes du Crano.....	26
Carte 1 : Situation foncière des landes du Crano au 1er février 2021.....	5
Carte 2 : Localisation des placettes entomocénotique.....	8
Carte 3 : Répartition des espèces d'Orthoptères patrimoniales.....	15

1. Préambule

Les Landes sont des milieux transitoires qui se développent sur des sols pauvres. Peu productives, elles ont été délaissées au fil des siècles entraînant une évolution naturelle vers les boisements. Ces milieux caractérisés par la présence de bruyères, d'ajoncs et de molinies sont de plus en plus rares et fragiles. Ils abritent pourtant une faune et une flore spécifiques composés de nombreuses espèces patrimoniales. C'est le cas des orthoptères, notamment pour les espèces thermoxeriques comme le Criquet des Ajoncs *Gomphocerippus armoricanus*.

La gestion de ce type de milieu est indispensable pour préserver des jeunes stades d'évolution de la végétation où s'expriment le mieux les cortèges d'espèces associées. La gestion engagée par la FDC 56 dans le cadre de la politique ENS du Conseil Départemental sur le site des Landes du Crano, rentre dans cette dynamique. Dans ce contexte, les orthoptères constituent des indicateurs des pratiques de gestion et d'évolution des milieux. Ils sont notamment sensibles aux conditions environnementales, à l'humidité, à l'ensoleillement et à la structure de la végétation (Batary *et al.*, 2007 ; Monnerat *et al.*, 2007).

Le suivi des orthoptères de la Landes du Crano, à travers l'approche de l'entomocénotique (Defaut, 1994, 2010a & 2010b), vise les objectifs suivants :

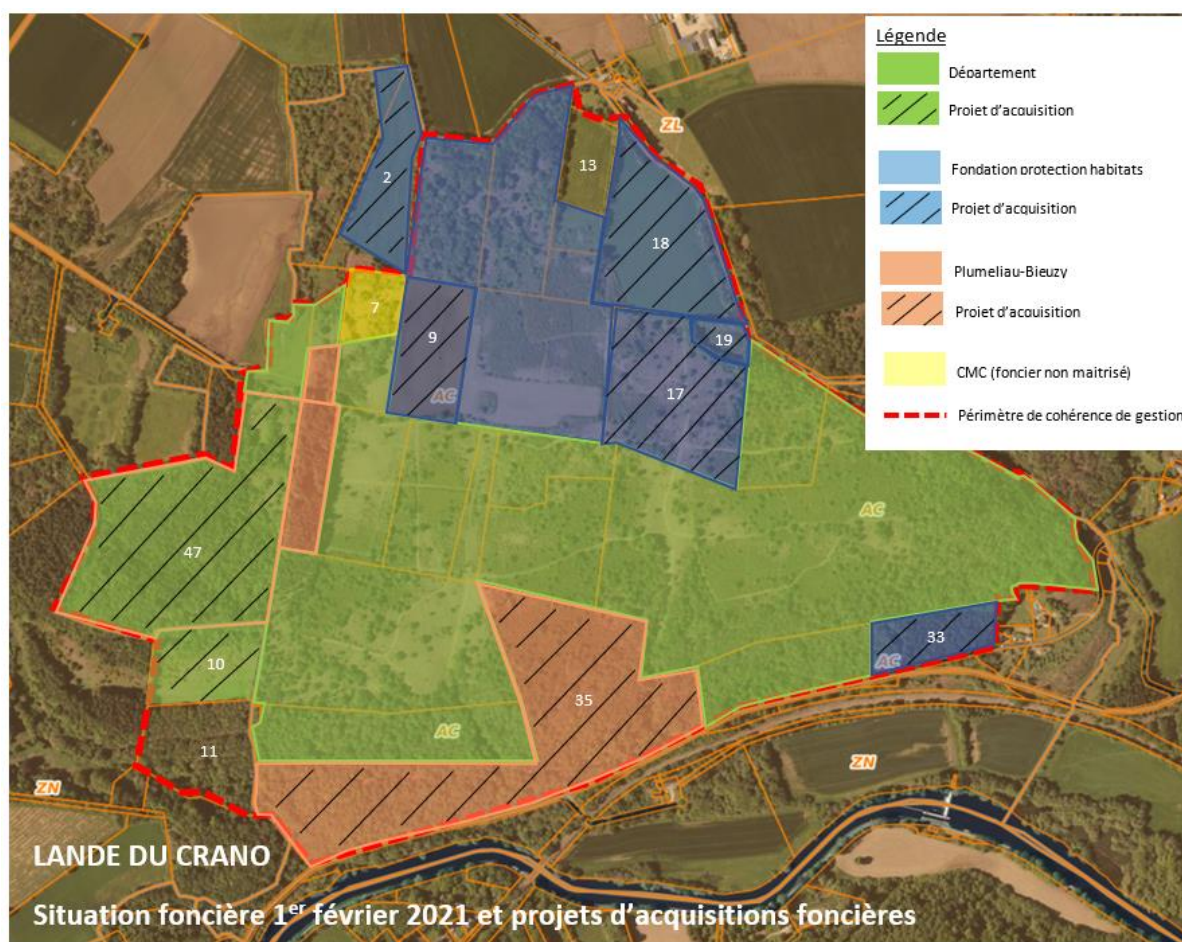
- Caractériser les cortèges évoluant sur les landes, pelouses et friches de la Lande du Crano ;
- Évaluer l'efficacité de la gestion conservatoire mis en œuvre ;
- Évaluer le potentiel de restauration des habitats préférentiels des espèces indicatrices de ces milieux.

2. Description de la zone d'étude

Les landes du Crano sont situées sur la commune de Pluméliau-Bieuzy dans le département du Morbihan. Elles occupent le coteau sud du Blavet en amont du méandre de Castennec.

Le site est classé en ZNIEFF de type I « lande du Crano » (530015421) pour la présence de la Fauvette pitchou, du Léopard vert et de l'Escargot de Quimper ainsi que les habitats de landes atlantiques à Erica et Ulex et les pelouses silicieuses ouvertes médio-européennes. La zone est catégorisée comme la plus grande lande de la vallée du Blavet.

Après une campagne d'acquisition foncière le site est désormais en grande partie propriété du Conseil Départemental du Morbihan mais également de la commune de Pluméliau-Bieuzy et de la fondation pour la protection des habitats.



Carte 1 : Situation foncière des landes du Crano au 1er février 2021

Le périmètre a été classé en ENS dans le cadre du Schéma Départemental sur les Espaces Naturels Sensibles. La Fédération Départementale des Chasseurs du Morbihan, acteur historique sur ce site, a été désignée gestionnaire. Les actions de gestion sont guidées par un plan de gestion rédigé en 2013 par Bretagne Vivante. Les premiers travaux de restauration ont débutés durant l'été 2020.

3. Matériel et méthode

3.1.Principe de l'entomocénotique

Cette méthode d'analyse des peuplements orthoptériques a été mise au point par Default (1994). Elle est dérivée directement de celle utilisée en phytosociologie pour caractériser les associations végétales. Les paragraphes suivants sont largement inspirés des travaux de Default (2010a, 2010b).

L'entomocénotique (ou entomosociologie) est la science qui étudie les peuplements d'insectes selon la méthode de la phytosociologie.

L'idée de base de la phytosociologie est que, dans un secteur géographique et climatique donné, on trouvera presque toujours les mêmes plantes ensemble chaque fois que les conditions stationnelles seront les mêmes. On observe exactement la même chose avec les animaux, notamment avec les insectes Orthoptères.

La méthode des phytosociologues a pour particularité de déboucher sur un système hiérarchisé, comparable au système de la taxonomie classique. On note que dans la taxonomie, les seuls éléments concrets du système, ce sont les individus ; en phytosociologie les éléments concrets sont les relevés phytosociologiques.

La pratique de l'entomocénologie se réalise de la même manière, mais en s'appuyant sur les éléments concrets que sont les relevés de terrain, c'est à dire les listes d'espèces qui constituent les différents relevés. Les relevés de terrain sont donc en entomocénologie l'équivalent des individus en taxonomie classique (on parle d'ailleurs pour eux d'« individus de synusie »).

Les différents termes du synsystème sont définis ensuite selon le même procédé que précédemment : la synusie orthoptérique est la collection de relevés de terrain qui se ressemblent plus entre eux qu'ils ne ressemblent aux autres ; l'alliance est la collection de synusies qui se ressemblent plus entre elles qu'elles ne ressemblent aux autres, et ainsi de suite avec les alliances, ordres, classes et divisions.

Il faut insister sur le fait que les caractères pris en compte pour établir le synsystème hiérarchisé ne sont pas d'ordre descriptif (tel que climat, pente du terrain, nature du sol, végétation, etc.), mais que les relevés sont comparés et rapprochés uniquement sur la base de leur composition faunistique. C'est seulement une fois que ce travail de comparaison et de tri est achevé que l'on regarde à quelles conditions climatiques, écologiques, géologiques, végétales, etc., correspondent les différentes synusies, alliances, etc.

Les évaluations densitaires n'interviennent pas dans l'individualisation des synusies. C'est un point très important, car si elles sont utiles à la gestion des milieux, à ce stade leur intérêt est purement descriptif.

3.2. Protocole

Les placettes de suivi ont été positionnées sur les différents habitats ouverts et semi-ouverts des landes du Crano (prairies, landes, fourrés, etc.). Les placettes ont été définies de manière à couvrir une surface minimale de 500 mètres carrés d'habitat les plus homogènes possibles en terme de :

- dénivelé (inférieur à 200m) ;
- nature de substrat ;
- orientation topographique (amplitude inférieure à 60°) ;
- pentes topographiques (amplitude inférieure à 15°) ;
- humidité édaphique.

Enfin, pour éviter la contamination des relevés par des espèces qui leur sont étrangères, les limites d'une placette ont été fixées à, au moins, une dizaine de mètres de la zone de transition avec d'autres milieux.

Chaque relevé dure au minimum 20 minutes auxquelles sont ajoutées 5 minutes dès lors qu'une nouvelle espèce est contactée lors des 5 dernières minutes de prospection. Muni d'un filet fauchoir, l'observateur évolue de manière aléatoire sur la placette en prenant soin de sillonner l'intégralité de sa surface. Il note toutes les espèces observées et entendues durant l'inventaire ainsi que le nombre d'individus présents. Les mantes (familles des Mantidae et Empusidae) et le Phasme gaulois (*Clonopsis gallica* - Bacillidae), aux affinités écologiques comparables à celles de certains orthoptères, seront inclus dans les inventaires.

Pour identifier des individus au stade adulte, deux périodes de relevé sont nécessaires : en fin de printemps/début d'été (entre le 15 juin et le 30 juillet) ainsi qu'en fin d'été (entre le 15 août et le 30 septembre).

Le temps ensoleillé est une constante requise pour faire les relevés. Dans la plupart des cas, le sol doit être éclairé par le soleil.

Afin d'associer à terme les cortèges orthoptériques à des caractéristiques stationnelles, plusieurs paramètres sont notés lors du premier passage sur les placettes échantillonnées :

- 1/ le type de milieu (friche, prairie maigre, pelouse écorchée, pelouse dense, ourlet thermophile...) ;
- 2/ le type de sol (calcaires marneux pour l'essentiel) ;
- 3/ la pente (en degrés) ;

4/ l'exposition ;

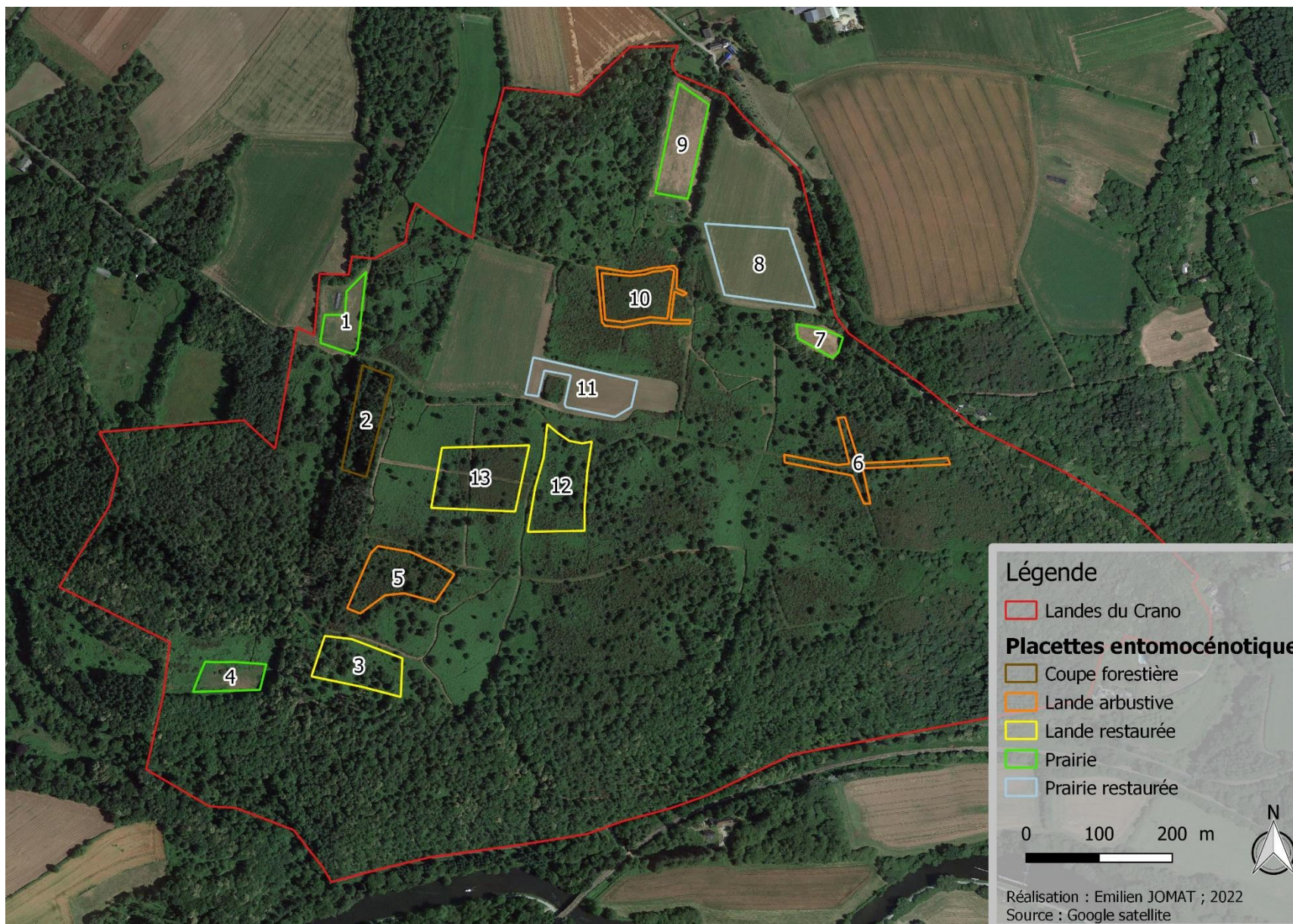
5/ l'humidité édaphique [HX = hyperxérique, X = xérique, MX = mésoxérique, MH = mésohumide, H = humide, HH = hyperhumide] - typologie issue de Defaut, 2010

6/ le pourcentage de recouvrement de chaque strate végétale [Recouvr. arboré (> 6 m), Recouvr. subarboré (2,5 à 6 m), Recouvr. arbustif haut (0,6 à 2,5 m), Recouvr. arbustif moyen (0,2 à 0,6 m), Recouvr. arbustif bas (< 0,2 m), Recouvr. herbacé très haut (> 1,2 m), Recouvr. herbacé haut (0,6 à 1,2 m), Recouvr. herbacé moyen 2 (0,4 à 0,6 m), Recouvr. herbacé moyen 1 (0,2 à 0,4 m), Recouvr. herbacé bas 2 (0,1 à 0,2 m), Recouvr. herbacé bas 1 (0,03 à 0,1 m), Recouvr. herbacé ras (< 0,03 m), Recouvr. bryophytique] ainsi que le pourcentage de sol nu ;

7/ le type de gestion (lorsque celui-ci est connu).

3.3.Échantillonnage

Treize placettes ont été positionnées afin de couvrir un maximum d'habitats de la Lande du Crano. La répartition des placettes échantillonnées au sein des différentes typologies de landes et de prairies est représentée sur la Carte 2.



Carte 2 : Localisation des placettes entomocénotique

Les placettes n°1 (Photo 1), 4 (Photo 2), 7 (Photo 3) et 9 (Photo 4) ont été positionnés sur des parcelles de prairies maigres acidiphiles. La parcelle de la placette n°1 est composée d'une prairie maigre bien représentée mais dominée par une végétation herbacée basse. Une gestion par pâturage a été appliquée en 2021. La placette n°4 se situe sur une prairie entourée de haies et de boisements mais dont une partie est plus mésophile. Le recouvrement de la végétation est majoritairement composé d'herbacées hautes et d'herbacées moyennes. Quelques arbustifs sont également présent avec la colonisation de la Fougère aigle et du Genêt à balais. La parcelle de la placette n°7 évolue sans intervention depuis plusieurs années et est en partie colonisée par les ligneux. Le recouvrement de la végétation est dominé par la végétation herbacée haute et moyenne mais une proportion importante de végétation arbustive moyenne et basse est également présente. La parcelle de la placette n°9 est composée d'une végétation herbacée haute entourée de haies. Un broyage annuel en fin de saison est appliqué sur cette parcelle la rendant homogène. Le recouvrement de la végétation est exclusivement composé d'une végétation herbacée haute.



Photo 1 : Placette n°1 (23/07/2022)



Photo 2 : Placette n°4 (23/07/2022)



Photo 3 : Placette n°7 (23/07/2022)



Photo 4 : Placette n°9 (23/07/2022)

Les placettes n°8 et 11 se situent sur des prairies issues de parcelles en reconversion après des cultures. La parcelle de la placette n°8 (Photo 5) est utilisée comme prairie de fauche. Cette utilisation la rend très homogène avec un recouvrement de la végétation lors des passages exclusivement composé d'une végétation herbacée moyenne. La parcelle de la placette n°11 (Photo 6) est composée d'une végétation herbacée basse et rase avec la présence de zones de sol nu liée à l'activité des lapins. Le sol est plus sableux sur cette parcelle que sur le reste du site.



Photo 5 : Placette n°8 (23/07/2022)



Photo 6 : Placette n°11 (23/07/2022)

La placette n°2 (Photo 7) se situe sur une parcelle de bois venant d'être exploitée pour réouvrir le milieu. La proportion de sol nu, composés d'un mélange de terre végétale et de copeaux de bois, est importante. La reprise végétative rapide des ronces et des fougères apporte également un recouvrement d'une végétation arbustive moyenne et basse. L'humidité stationnelle sur cette placette est considérée comme hyperxérique.



Photo 7 : Placette n°2 (23/07/2022)

Les placettes n°3, 12 et 13 se situent sur des parcelles de landes récemment restaurées par broyage et export de la matière. Les reprises de végétation sont principalement composées d'Ajoncs d'Europe et quelques patches d'herbacés avec une grosse dynamique de la Fougère aigle. Celle-ci est endiguée par le passage mécanisé d'un rouleau brise fougères ainsi que la mise en place durant cette saison d'un pâturage ovin. Les parcelles des placettes n°3 et 12 ont été inventoriées durant leur première saison après la restauration. Elles sont composées de 10 à 15% de sol nu. La placette n°3 (Photo 8) n'a quasiment pas de recouvrement d'herbacée et est dominée par un recouvrement arbustif moyen (fougère aigle et ronces) et bas (Ajoncs d'Europe). La placette n°12 (Photo 9) est moins dominée par les fougères et une proportion importante de végétation herbacée moyenne et basse se développe. La parcelle de la placette n°13 (Photo 10) en est à sa deuxième saison après la restauration. La proportion de sol nu est réduite à 5% de la surface. Le recouvrement est dominé par une végétation arbustive moyenne (Ajoncs d'Europe et ronces) ainsi qu'une végétation herbacée moyenne.



Photo 8 : Placette n°3 (23/07/2022)



Photo 9 : Placette n°12 (12/07/2022)



Photo 10 : Placette n°13 (23/07/2022)

Les placettes n°5, 6 et 10 se trouvent sur les layons dans des landes vieillissantes pouvant être qualifiés de fourrés à ajoncs ou de landes arbustives. La placette n°5 (Photo 11) se trouve dans une lande arbustive vieillissante au sein de laquelle les ligneux les plus vieux ont été bucheronnés manuellement. Des clairières plus ouvertes ont ainsi été créées dans la lande. Le recouvrement de la végétation est dominé par la strate arbustive moyenne (reprise de bourdaine, Ajonc d'Europe) ainsi que par la strate arborée. Les clairières offrent également une strate arbustive et herbacée basse. Les placettes n°6 et 10 se trouvent sur les layons qui sillonnent les fourrés à ajoncs. L'entretien par broyage régulier des layons permet de maintenir une végétation herbacée sur le centre des chemins ainsi que des ourlets de landes à éricacées. La placette n°6 (Photo 12) se trouve au sein d'une lande arbustive sur le chemin principal qui traverse le site d'Ouest en Est. Le recouvrement de la végétation est très largement dominé par la strate arborée et arbustive haute. Ces milieux sont impénétrables et sont échantillonnés à l'ouïe. Le layon entretenu pour la circulation sur le site apporte une petite proportion de végétation herbacée basse. La placette n°10 (Photo 13) se trouve dans la même configuration que la précédente. La végétation est dominée par les strates arborées et arbustives hautes ainsi que par la végétation herbacée basse sur le layon.



Photo 11 : Placette n°5 (23/07/2022)



Photo 12 : Placette n°6 (27/08/2022)



Photo 13 : Placette n°10 (23/07/2022)

3.4. Analyse statistique des données

➤ Approche descriptive

Dans un premier temps, une analyse de la richesse spécifique a été établie à l'échelle des landes du Crano. La richesse et la composition des communautés ont été calculées par placette puis par type d'habitat.

Puis nous avons calculé les fréquences relatives des espèces. Celle-ci est calculée simplement en supposant que la probabilité de détection sur les deux passages est égale à 1. Il s'agit de la proportion de sites, sur l'ensemble de la zone d'étude, où une espèce donnée a été contactée.

Il s'agit d'une occupation observée, issue des résultats de terrain bruts qui peuvent être biaisés par le phénomène de probabilité de détection des espèces non pris en compte.

Nous avons également mesuré l'effort de prospection, grâce à une courbe d'accumulation. Cette courbe d'accumulation a été obtenue, sous le logiciel R, grâce à la fonction "specaccum". Cette fonction permet de réaliser la courbe avec une permutation 1000 fois de l'ordre d'apparition des relevés. Nous avons ensuite testé nos données avec le modèle semi-logarithmique de Gleason pour vérifier l'effort d'échantillonnage.

➤ Structuration des communautés

Pour le traitement des données, il s'agit de mettre en évidence, sur le tableau de données brutes, les espèces qui apparaissent associées dans certains relevés par leur présence ou bien par leur absence, constamment ou fréquemment. L'hypothèse implicite étant que cela est en relation avec une ou plusieurs caractéristiques stationnelles. Le but final est la construction d'un tableau diagonalisé qui fasse ressortir les synusies (ou les groupes de relevés affines) et leurs espèces « caractéristiques ».

4. Résultats et Analyses

4.1. Généralités

Les inventaires se sont déroulés le 23 juillet et le 19 septembre 2022 (Tableau 1). Tous les passages ont été réalisés lors de conditions météorologiques favorables.

Tableau 1 : Conditions météorologiques

Date	Température max	Vent	Nébulosité
23/07/2022	26°C	Faible	Soleil
19/09/2022	23°C	Faible	Soleil

Lors des prospections menées en 2022, ce sont 17 espèces d'orthoptères qui ont pu être observées (Tableau 2). Parmi ces espèces, notons la présence de 9 ensifères dont 7 sauterelles et 2 grillons, 7 caelifères ainsi qu'une mante. Cette diversité reste modeste par rapport aux 66 espèces connues sur la région Bretagne et Loire Atlantique (Bretagne Vivante, 2020).

Toutes les espèces observées en 2012 lors de la réalisation du plan de gestion (David *et al.*, 2013) ont été recontactées lors du suivi de 2022. Neuf nouvelles espèces viennent compléter la richesse en Orthoptères connue sur ce site.

Parmi les orthoptères rencontrés au cours de cette année, aucun n'est concerné par un statut de protection. De la même façon, toutes les espèces recensées sont considérées comme non menacées sur la liste rouge française (Saret & Defaut, 2004). L'Ephippigère des vignes (*Ephippiger diurnus*) (Photo 14) est toutefois considérée comme une espèce « menacée, à surveiller » sur le territoire néморal qui comprend la Bretagne selon ces mêmes auteurs. En Bretagne, cette espèce est abondante dans les landes sèches et fourrés principalement sur le littoral (Figure 1). La répartition des placettes sur lesquelles cette espèce a été découverte est présentée sur la Carte 3. Notons toutefois, que cette espèce est largement répandue sur le site sur tous les secteurs buissonnants (landes, haies, jeunes bois, etc.).

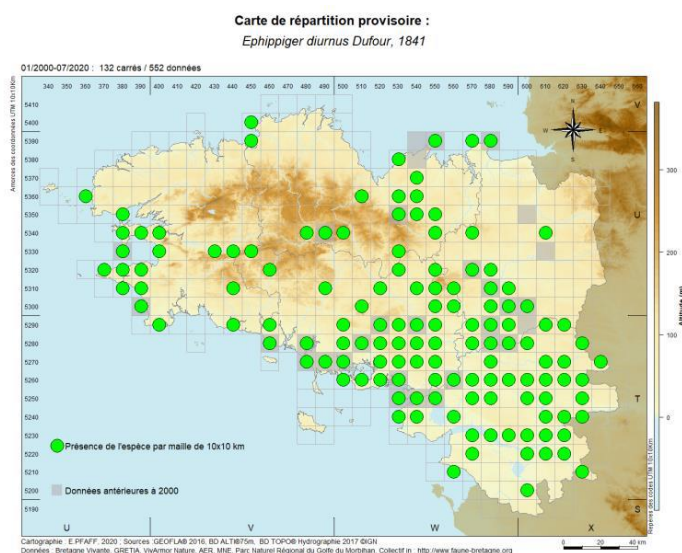
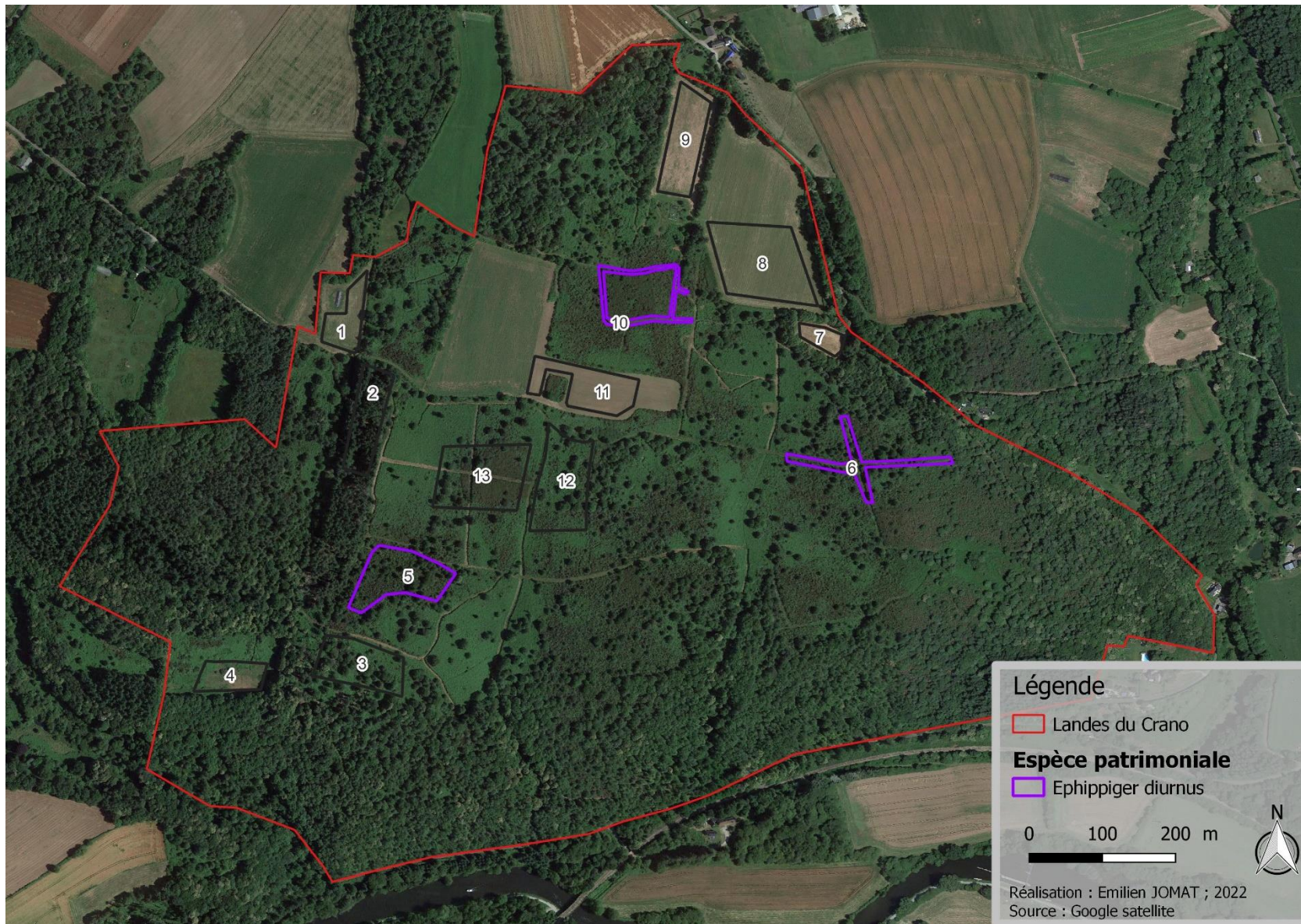


Photo 14 : *Ephippiger diurnus*

Figure 1 : Carte de répartition provisoire de l'Ephippigère des vignes (*Ephippiger diurnus*) en Bretagne (Bretagne Vivante, 2020)



Carte 3 : Répartition des espèces d'Orthoptères patrimoniales

Tableau 2 : Richesse spécifique et statut des espèces

ESPECE	NOM SCIENTIFIQUE	LRN	LR némoral	2012
ENSIFERA				
Leptophye ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1792)	4	4	
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	4	4	
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	4	4	x
Decticelle carroyée	<i>Tessellana tessellata</i> (Charpentier, 1825)	4	4	
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	4	4	x
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoptera</i> (De Geer, 1773)	4	4	x
Ephippigère des vignes	<i>Ephippiger diurnus</i> Dufour, 1841	4	3	
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	4	4	x
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris sylvestris</i> (Bosc, 1792)	4	4	x
CAELIFERA				
OEdipode turquoise	<i>Oedipoda caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	4	4	x
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	4	4	
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	4	4	x
Criquet marginé	<i>Chorthippus albomarginatus</i> (De Geer, 1773)	4	4	
Criquet duettiste	<i>Gomphocerippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	4	4	
Criquet mélodieux	<i>Gomphocerippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	4	4	x
Criquet des Bromes	<i>Euchorthippus declivus</i> (Brisout de Barneville, 1848)	4	4	
MANTOIDEA				
Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	

Légende : LRN : Liste rouge nationale des orthoptères ; LR némoral : liste rouge des orthoptères pour le domaine némoral (au sein duquel se trouve le secteur étudié) ; 4 : Espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances ; 3 : Espèce menacée, à surveiller ; 2 : Espèce fortement menacée d'extinction ; 1 : Espèce proche de l'extinction ou déjà éteinte. (Sardet & Defaut, 2004)

4.2. Approche descriptive

Les richesses spécifiques observées par placette varient entre 3 et 11 espèces (Figure 2), le minimum ayant été observé sur la placette n°2 et le maximum obtenu sur la placette n°1. La richesse spécifique moyenne sur l'ensemble des placettes prospectées est de 8 espèces pour un écart type de 2,08.

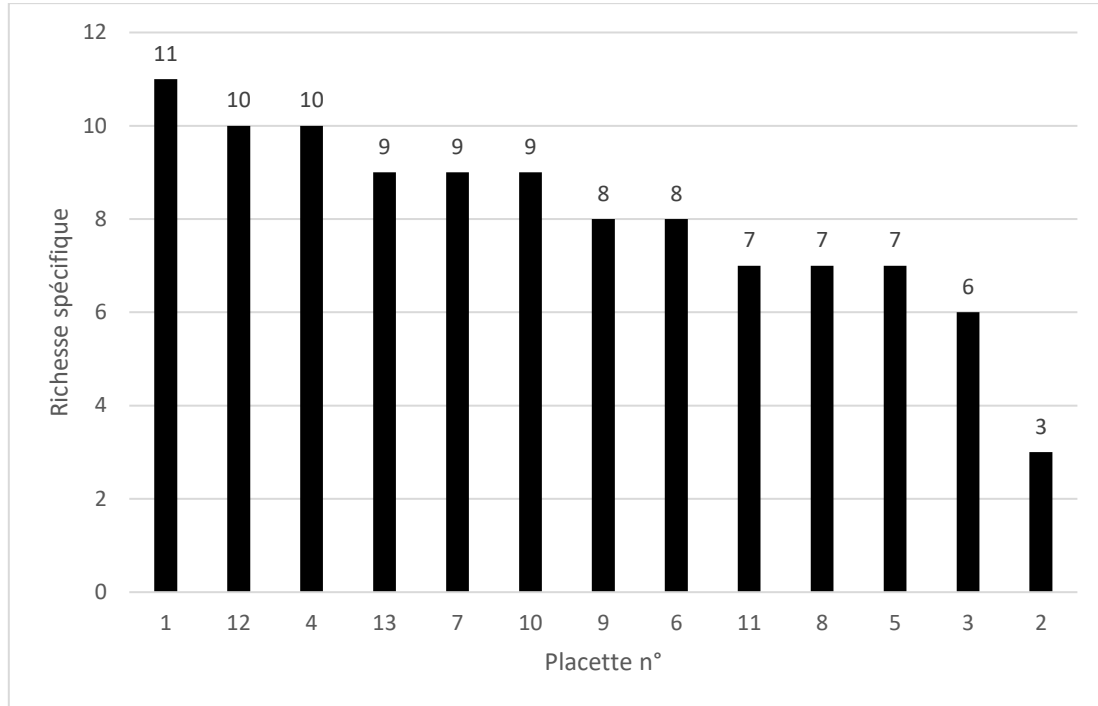


Figure 2 : Richesse spécifique par placette

4.3. Richesse spécifique par type d'habitat

Les richesses spécifiques moyennes observées selon les types d'habitats échantillonnés sont respectivement de 9,5 espèces pour les prairies (n=4), 8,33 espèces pour les landes restaurées (n=3), 8 espèces pour les landes arbustives (n=3), 7 espèces pour les prairies restaurées (n=2) et 3 pour la placette située sur une coupe forestière (Figure 3).

Mis à part la coupe forestière, les niveaux de richesse spécifiques par type d'habitat semblent relativement stables.

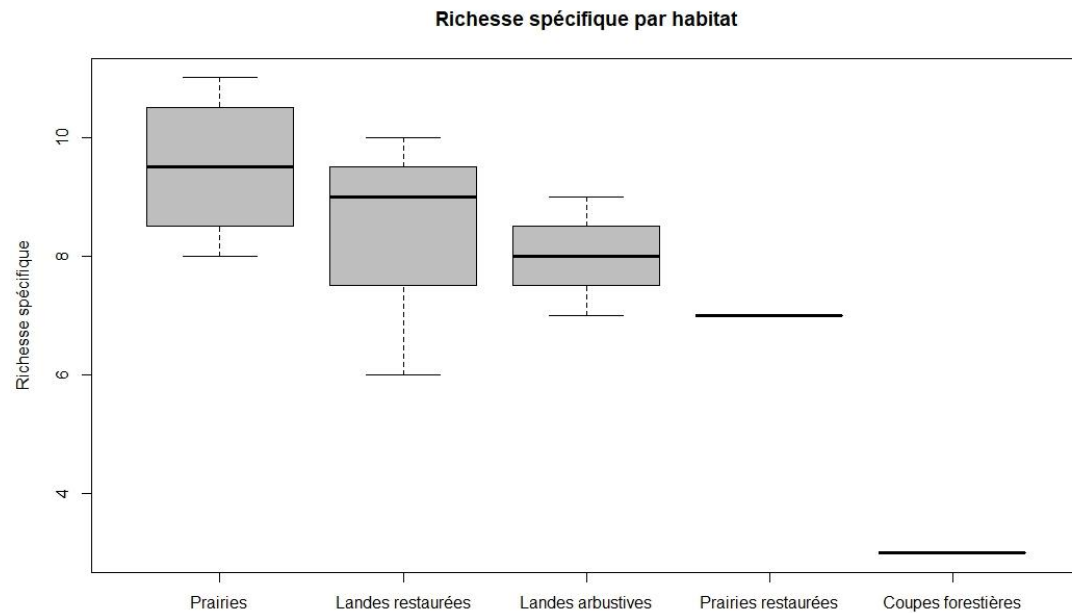


Figure 3 : Richesse spécifique par type d'habitat

4.4. Effort de prospection

En testant les résultats obtenus avec une courbe d'accumulation, nous remarquons que la courbe qui représente la richesse spécifique s'aplanie nettement entre 8 et 13 placettes (Figure 4). Il semblerait que l'augmentation du nombre de placette ne permette pas un accroissement de la richesse spécifique.

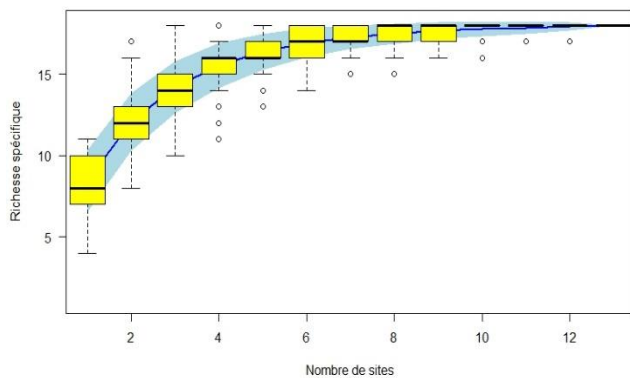


Figure 4 : Courbe d'accumulation de la richesse spécifique

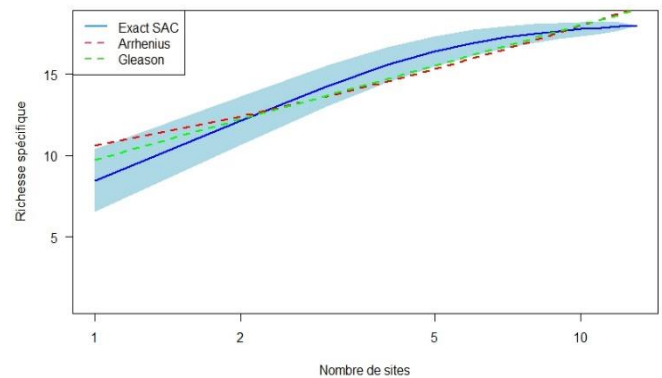


Figure 5 : Courbe semi-logarithmique d'accumulation de la richesse spécifique et courbe théorique de Gleason

Cette hypothèse a été testée en confrontant les données à un modèle semi-logarithmique. Nous remarquons que nos données forment une droite qui s'ajuste avec le modèle théorique de Gleason ($AIC_{Gleason} = 33,06 < AIC_{Arrhenius} = 40,52$) (Figure 5). Nous pouvons donc conclure que nous avons inventorié une grande partie du pool d'espèces de la zone d'étude échantillonnée.

4.5. Fréquence relative

L'espèce la plus répandue sur les landes du Crano est le Criquet mélodieux (*Gomphocerippus biguttulus*) avec une fréquence relative de 92,3 % (Figure 7). Il a été contacté sur 12 des 13 placettes dans une grande diversité de milieux. La forte représentativité de cette espèce est liée à sa large plasticité écologique en milieux ouverts herbacés. Le Criquet des Bromes (*Euchorthippus declivus*) (84,6%) et le Criquet des Pâtures (*Pseudochorthippus parallelus*) (69,2%) sont également très bien représentés sur ce site pour des raisons similaires au Criquet mélodieux.

Le Criquet noir-ébène (*Omocestus rufipes*) (Photo 15) est l'espèce la plus discrète du site avec uniquement un individu observé sur la placette n°1 (fréquence relative de 7,7%). Cette espèce se trouve sur les landes du Crano en limite occidentale de son aire de répartition (Figure 6).

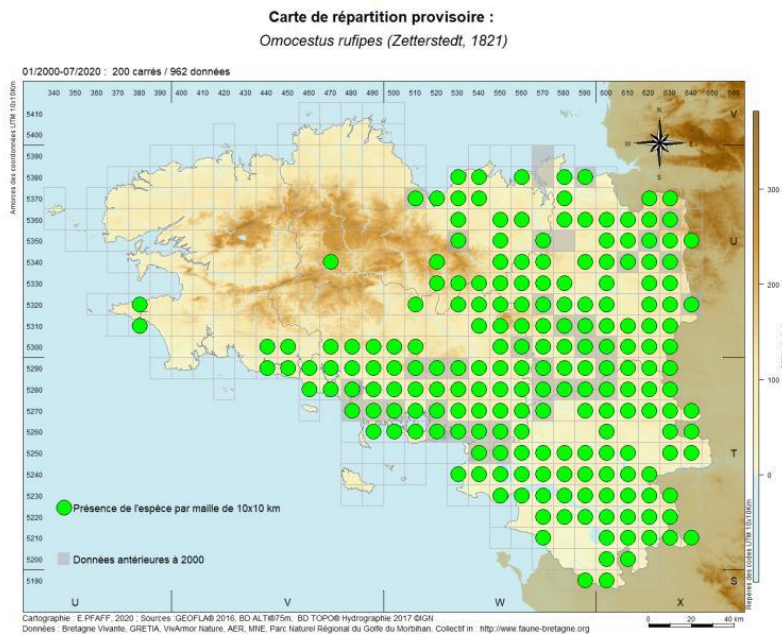


Figure 6 : Carte de répartition provisoire du Criquet noir-ébène (*Omocestus rufipes*) en Bretagne (Bretagne Vivante, 2020)

Les autres espèces sont présentes sur 25 à 50% des placettes. Ces espèces sont bien représentées sur les landes du Crano mais sont associées à des niches écologiques particulières.

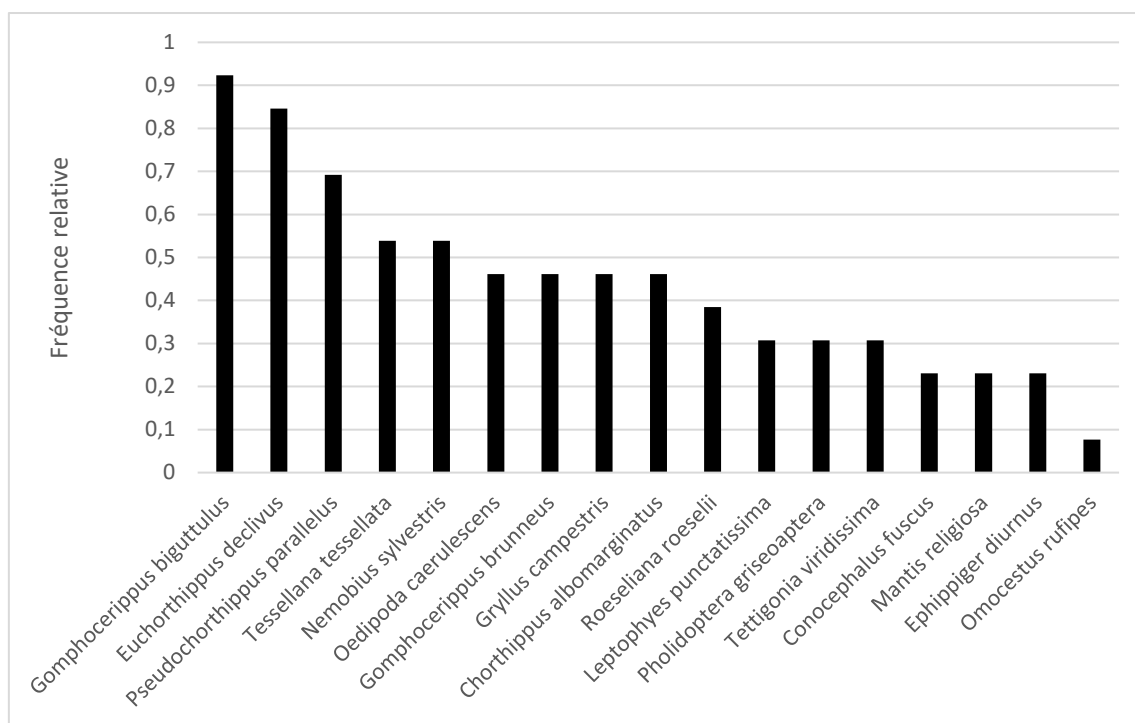


Figure 7 : Fréquence relative des espèces sur les placettes des landes du Crano

4.6. Analyses cénotiques

Dans les tableaux des pages suivantes, les codes couleur de surlignage des espèces correspondent à des regroupements d'espèces caractéristiques ou significatives de cortèges, voire de synusies orthoptériques, ou de paramètres stationnels comparables.

Avant même de nommer les synusies, le travail de diagonalisation a l'intérêt de regrouper naïvement les espèces en fonction de leur fréquence d'apparition dans les relevés. Cette démarche conduit naturellement à identifier des cortèges qui, en fonction des conditions altitudinales, bioclimatiques, édaphiques, etc. sont rattachées à des milieux bien spécifiques (colonne de gauche du Tableau 3).

Sur ce principe, 4 cortèges ont été identifiés sur les landes du Crano :

- **Un cortège d'espèces géothermophiles**, rattachées aux milieux présentant une proportion de sol nu. Sur les landes du Crano, le sol nu est principalement du fait des travaux de restauration. On retrouve donc ce cortège sur la reprise de végétation après la coupe forestière (placette n°2), sur les reprises de végétation après les travaux de broyage avec export de la lande (placettes n°3, 12 et 13). La placette n°11 située sur une ancienne culture restaurée en prairie est également rattachée à ce cortège. Le sol très sableux de cette parcelle contraint une végétation herbacée très basse et favorise les grattis de lapins qui créent des zones de sol nu. Au sein de cette association, l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens*) (Photo 16) présente la fréquence d'apparition la plus élevée (100% des relevés). Le Criquet duettiste (*Gomphocerippus brunneus*) (Photo 17) ainsi que le Grillon champêtre (*Gryllus campestris*) sont également caractéristique de ce cortège.



Photo 16 : *Oedipoda caerulea* (exsitu © NE17)



Photo 17 : *Gomphocerippus brunnus* (exsitu © NE17)

- **Un cortège d'espèces de milieux herbacés hauts thermophiles**, rattachées aux milieux présentant une proportion importante de végétation herbacée dense et haute. Les espèces caractéristiques de ce groupement sont le Conocéphale bigarré (*Conocephalus fuscus*) (Photo 18), la Decticelle bariolée (*Roeseliana roeselii*) (Photo 19), le Criquet marginé (*Chorthippus albomarginatus*) ainsi que la Decticelle carroyée (*Tessellana tessellata*). On retrouve ce cortège d'espèces sur toutes les prairies échantillonnées sur le site à l'exception de la placette n°11.



Photo 18 : *Conocephalus fuscus*

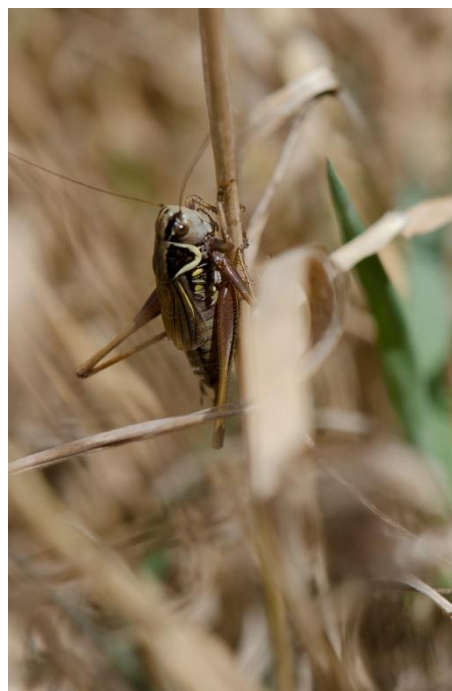


Photo 19 : *Roeseliana roeselii*

- **Un cortège d'espèces euryèces**, pour lesquelles la nature du substrat ou la structure de végétation ne semblent pas avoir d'influence sur leur présence pour peu qu'une végétation herbacée soit présente. Il s'agit d'espèces dont la plasticité écologique explique leur large répartition en Bretagne. Il s'agit ici des 3 espèces qui ont la plus forte fréquence relative sur le site, à savoir : le Criquet des Bromes (*Euchorthippus declivus*), le Criquet des pâtures (*Pseudochorthippus parallelus*) (Photo 21) et le Criquet mélodieux (*Gomphocerippus biguttatus*) (Photo 20). Le Criquet noir-ébene (*Omocestus rufipes*) ainsi que la Mante religieuse (*Mantis religiosa*) (Photo 22) ont également été intégrés à ce cortège car ils sont représentés sur une large gamme de milieux et/ou très localisés.



Photo 20 : *Gomphocerippus biguttatus*



Photo 21 : *Pseudochorthippus parallelus*



Photo 22 : *Mantis religiosa*

- **Un cortège d'espèces des landes et fourrés**, rattachées aux milieux présentant une végétation ligneuse abondante. Ce cortège est présent sur toutes les parcelles de landes arbustives échantillonnées (placettes n°5, 6 et 10). Ce cortège est identifié par la présence de la Leptophye ponctuée (*Leptophyes punctatissima*) (Photo 23), de la Decticelle cendrée (*Pholidoptera griseoaptera*), du Grillon des bois (*Nemobius sylvestris*), de la Grande Sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*) et de l'Ephippigère des vignes (*Ephippiger diurnus*) (Photo 24).



Photo 23 : Leptophyes punctatissima



Photo 24 : Ephippiger diurnus

Tableau 3 : Diagonalisation du tableau de données

N° de placette	2	3	12	13	11	1	9	8	4	7	6	10	5
Pente	5° S	5° S	3° SO	3° SE	0°	0°	0°	0°	5° S	8° E	0°	2° S	3° S
% de sol nu	70%	15%	10%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Humidité stationnelle	HX	X	X	X	X	MX	MX	MX	MX	MX	X	X	X
Végétation	Reprise végétative - Coupe forestière	Reprise végétative - Broyage/Export lande	Reprise végétative - Broyage/Export lande	Reprise végétative - Broyage/Export lande	Prairie maigre rase saleuse	Prairie maigre haute	Prairie maigre haute	Prairie temporaire	Prairie mésophile	Prairie maigre embroussaillée	Layon & Lande arbustive	Layon & Lande arbustive	Lande arbustive
Recouvrement		10%	5%	5%					13%	15%	10%	10%	15%
Arboré (> 6m)			10%								30%	25%	10%
Subarboré (2,5 à 6m)											50%	60%	40%
Arbustif haut (0,6 à 2,5 m)													
Arbustif moyen (0,2 à 0,6m)	20%	65%	20%	65%		2%				30%			
Arbustif bas (<0,2m)	10%	10%	5%			5%							25%
Herbacé haut (0,6 à 1,2m)							100%		45%	30%			
Herbacé moyen 1 (0,4 à 0,6m)			40%	25%		30%		100%		10%			
Herbacé moyen (0,2 à 0,4m)									40%	10%			
Herbacé bas (0,1 à 0,2m)			10%			40%			2%	5%	10%	5%	10%
Herbacé bas 1 (0,03 à 0,1m)					75%	20%							
Herbacé ras (<0,03m)					20%	3%							
Sol nu	70%	15%	10%	5%	5%								
Oedipoda caerulescens	+	+	+	+	+							+	
Gomphocerippus brunneus	+	+	+	+		+					+		
Gryllus campestris	+		+	+	+	+			+				
Conocephalus fuscus						+	+		+				
Roeseliana roeselii						+	+	+	+	+			
Chorthippus albomarginatus					+	+	+	+	+		+		
Tessellana tessellata			+	+		+	+	+	+	+			
Euchorthippus declivus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Pseudochorthippus parallelus			+	+	+	+	+	+	+	+		+	
Gomphocerippus biguttulus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mantis religiosa		+	+							+			
Omocestus rufipes						+							
Leptophyes punctatissima					+					+		+	+
Pholidoptera griseoptera									+		+	+	+
Nemobius sylvestris		+	+	+						+	+	+	+
Tettigonia viridissima			+	+								+	+
Ephippiger diurnus											+	+	+
Nombre total d'espèces	3	6	10	9	7	11	8	7	10	9	8	9	7

Les groupes de relevés hébergeant des cortèges comparables servent alors de base à la définition des synusies. Pour ce faire, une classe de fréquence est attribuée à chaque espèce apparaissant au moins une fois au sein des différentes entomocénoses. Par convention, elles sont groupées de la manière suivante :

- **I :** l'espèce apparaît dans 1 à 20% des relevés de la synusie,
- **II :** l'espèce apparaît dans 21 à 40% des relevés de la synusie,
- **III :** l'espèce apparaît dans 41 à 60% des relevés de la synusie,
- **IV :** l'espèce apparaît dans 61 à 80% des relevés de la synusie,
- **V :** l'espèce apparaît dans 81 à 100% des relevés de la synusie.

L'analyse de ces fréquences et leur confrontation avec celles des synusies décrites en France continentale permettent d'identifier les différents rangs syntaxonomiques des synusies.

Les différents rangs syntaxonomiques sont indiqués en bas du Tableau 4. Il en ressort 2 grandes entités caractérisées en lien direct avec les entités paysagères.

Ainsi les milieux ouverts des landes du Crano hébergent 2 synusies du **CHORTHIPPEA PARALLELI Defaut (1994)**, division rattachée au bioclimat collinéen :

- La synusie caractéristique des milieux géothermophiles écorchés ne trouve pas d'équivalent dans la bibliographie permettant de la nommer. Sa composition nous permet de la classer dans la classe des **ROESELIANETEA ROESELII Defaut (1994)**, l'ordre des **ROESELIANETALIA ROESELII Defaut (1994)**., l'alliance des **EPHIPPIGERION DIURNAE DEFAULT 1994, emend. 1999a.** et la sous alliance des **Oedipodenion caerulescentis Defaut 1999a, stat. nov.**
- La synusie caractéristique des milieux herbacés hauts thermophiles ne trouve également pas d'équivalent dans la bibliographie. Sa composition permet de la classer selon le même synsystème que la précédente jusqu'à l'alliance des **EPHIPPIGERION DIURNAE DEFAULT 1994, emend. 1999a.**

Les milieux fermés colonisés par les ligneux des landes du Crano hébergent une synusie du **NEMOBIEA SYLVESTRIS Defaut (1994)**, division rattachée au bioclimat collinéen. La composition du cortège d'espèces nous permet de décrire le synsystème jusqu'à la classe des **NEMOBIETEA SYLVESTRIS Defaut (1994)**.

Tableau 4 : Composition faunistique des synusies des landes du Crano

	N° de Placette	2, 3, 12, 13, 11	1, 9, 8, 4, 7	6, 10, 5
	Pente % de sol nu Humidité stationnelle Végétation	0 à 5° SE - SO 5-70% HX-X Reprise végétative avec sol nu	0° - 5°S - 8°E 0% MX Prairie haute	0° à 3° S 0% X Layon & Lande arbustive
Espèces géothermophiles	<i>Oedipoda caerulescens</i> <i>Gomphocerippus brunneus</i> <i>Gryllus campestris</i>	V IV IV	I II	II II
Espèces des milieux herbacés hauts thermophiles	<i>Conocephalus fuscus</i> <i>Roeseliana roeselii</i> <i>Chorthippus albomarginatus</i> <i>Tessellana tessellata</i>	I II	III V IV V	II
Espèces euryèces de végétation herbacée	<i>Euchorthippus declivus</i> <i>Pseudochorthippus parallelus</i> <i>Gomphocerippus biguttulus</i> <i>Mantis religiosa</i> <i>Omocestus rufipes</i>	IV III IV II	V V V I I	IV II V
Espèces des landes et fourrés	<i>Leptophyes punctatissima</i> <i>Pholidoptera griseoptera</i> <i>Nemobius sylvestris</i> <i>Tettigonia viridissima</i> <i>Ephippiger diurnus</i>	I III II	I I I	IV V V IV V
	Bioclimat concerné Division Classe Ordre Alliance Sous-Alliance Synusie	Collinéen CHORTHIPPEA PARALLELI Defaut (1994). ROESELIANETEA ROESELII Defaut (1994). ROESELIANETALIA ROESELII Defaut (1994). EPHIPPIGERION DIURNAE DEFAULT 1994, emend. 1999a. Oedipodenion caerulescentis Defaut 1999a, stat. nov. ?	Collinéen CHORTHIPPEA PARALLELI Defaut (1994). ROESELIANETEA ROESELII Defaut (1994). ROESELIANETALIA ROESELII Defaut (1994). EPHIPPIGERION DIURNAE DEFAULT 1994, emend. 1999a. ?	Collinéen NEMOBIEA SYLVESTRIS Defaut (1994). NEMOBIETEA SYLVESTRIS Defaut (1994). ? ? ?

5. Discussion

L'effort de prospection déployé pour ce protocole semble suffisant pour détecter la majorité des espèces présentes sur les placettes. La diversité recensée est modeste avec seulement 17 espèces sur les 66 que compte la région Bretagne. Cette diversité s'explique en partie par la grande spécialisation exigée par les milieux de landes. L'extension de la prospection aux prairies a notamment permis d'étendre la richesse spécifique aux espèces à l'écologie prairiale.

L'étude a permis de montrer une répartition homogène de la richesse spécifique par type d'habitat. Seule la placette sur une coupe forestière présente une richesse spécifique bien inférieure. Cet habitat correspond au stade pionnier dans l'évolution des peuplements d'orthoptères. Cette placette offre une information intéressante sur le point de départ de l'évolution des peuplements d'orthoptères selon la série dynamique de la végétation sur un habitat de landes sèches thermophiles.

Il est ainsi possible d'attribuer les différents cortèges identifiés à un stade d'évolution du milieu. Les espèces géothermophiles représentent le stade le plus jeune de la dynamique d'évolution des milieux. Les espèces de landes et fourrés correspondent aux stades les plus matures de la lande. L'identification des espèces associées aux milieux prairiaux permet également d'identifier les tendances d'évolution des milieux vers des prairies maigres acidiphiles après restauration.

Le stade d'évolution de la lande souhaité dans les objectifs de gestion n'a pas pu être décrit car il n'est pas encore présent sur d'assez grandes surfaces. Il se trouve entre les deux extrêmes de la lande décrite dans cette étude. La disparition des espèces de milieux pionniers ou l'apparition d'espèces de landes mature devrait nous aiguiller pour stabiliser la lande dans le stade d'évolution souhaité. Nous nous attendons à observer sur les milieux restaurés des landes du Crano une synusie proche de celle décrite par Bétard (2013) sur les landes à ajoncs et à bruyères du Haut-Bocage vendéen : le *Gomphocerippo bionotati* – *Ephippigertum diurni*. Cette synusie est la référence décrite sur ces milieux la plus proche géographiquement du site d'étude.

L'espèce d'orthoptère patrimoniale attendue sur ce type de lande en Bretagne est le Criquet de Ajoncs (*Gomphocerippus armoricanus armoricanus* Defaut, 2015) (Photo 25). En France, le Criquet des Ajoncs est considéré comme une espèce à forte valeur patrimoniale en raison de sa rareté et de son statut de vulnérabilité lié à la fragmentation et à la dégradation de son habitat : l'espèce est ainsi inscrite sur la Liste rouge nationale (Sardet & Defaut, 2004) où elle considérée comme "fortement menacée d'extinction" à l'échelle du territoire national. Cette espèce est strictement liée aux différentes espèces d'ajoncs (*Ulex sp.*) dont elle se nourrit. Elle est encore présente sur plusieurs landes du littoral et de l'intérieur des terres en Bretagne (Figure 8). Elle n'a cependant pas été observée sur ce site lors des inventaires menés cette année. Cette absence peut être le fait d'un vieillissement trop avancé de la lande rendant peu attractif l'habitat pour cette espèce ou un manque de fonctionnalité du milieu.

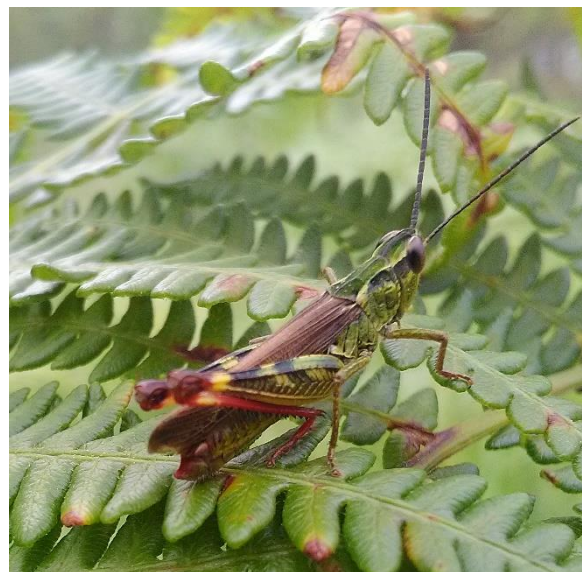
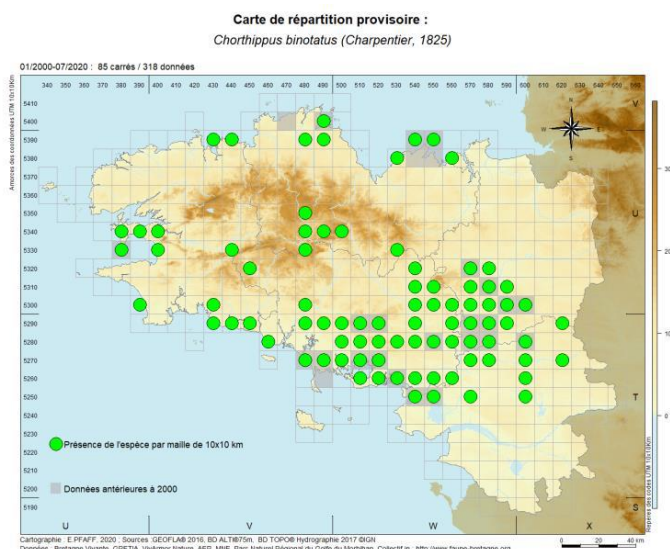


Figure 8 : Carte de répartition provisoire du Criquet des Ajoncs (*Gomphocerippus armoricanus*) en Bretagne (Bretagne Vivante, 2020)

Photo 25 : *Gomphocerippus armoricanus* (exsitu)

Cette étude a permis de faire ressortir quatre cortèges d'espèces évoluant sur les landes et les prairies du Crano. Ces cortèges correspondent pour la plupart aux types de milieux ciblés par l'échantillonnage. Quelques espèces transgressives de certains cortèges sont toutefois intéressantes à noter :

- La présence d'espèces de landes et fourrés en association avec les espèces de milieux prairiaux sur la placette n°7 indique un basculement vers un stade avancé de colonisation des ligneux.

- La présence d'espèces de milieux géothermophiles au sein de la placette de prairie n°11 indique un stade d'évolution peu avancé de cette prairie et le maintien par l'activité des lapins d'un sol écorché.

- La présence sur la placette n°1 d'espèces géothermophiles au sein de cette prairie est à mettre en relation avec la présence d'une végétation herbacée basse à rase liée au stationnement des véhicules et à l'impact du pâturage pratiqué en 2021.

- La présence d'espèces de milieux pionniers et d'une végétation herbacée au sein des placettes de landes arbustives n°6 et 10 est à mettre en relation avec la présence d'une végétation prairiale sur les chemins d'accès et leurs bordures.

- Le cas des placettes de landes restaurées est plus particulier. Bien qu'il regroupe les espèces du cortège des géothermophiles sur sol pionnier, il concentre également des espèces transgressives de milieux prairiaux ainsi que des milieux de landes et fourrés. La présence d'espèces de milieux de landes et de fourrés (*Nemobius sylvestris* et *tettigonia viridissima*) est liée au maintien de certains arbres sur pieds, principalement des chênes, au sein du complexe de lande mais également à la reprise d'une végétation ligneuse d'ajoncs et de bourdaines, bien que basse. La présence de *Tessellana tessellata* sur les placettes n°12 et 13 indique également une reprise importante de la végétation herbacée sur ces parcelles de restauration de lande.

5.1. Limites de l'étude

L'année 2022 a été marquée par de grosses chaleurs estivales et une sécheresse inhabituelle pour la Bretagne. Les populations d'orthoptères ont ainsi pu subir ces conditions extrêmes entraînant des mortalités précoces de certains imagos. Dans ces conditions, le second passage a probablement été réalisé légèrement trop tard pour réaliser le suivi durant le pic de présence des orthoptères. Il est recommandé de renouveler le second passage du suivi durant les derniers jours du mois d'août ou les premiers jours de septembre.

La méthodologie de l'entomocénologie développée par B. Defaut a été très peu utilisée dans le nord-ouest de la France. Les synusies présentent dans la bibliographie actualisée ne permettent pas de rattacher précisément les cortèges d'orthoptères décrits sur le territoire Breton. Ce travail nécessiterait la multiplication des relevés dans des conditions similaires sur plusieurs sites afin de décrire et de publier les synusies propres aux milieux étudiés et adaptées au contexte entomologique Breton. Ce manque de support bibliographique nous contraint de décrire les relevés d'espèces selon des cortèges d'espèces associées à des caractéristiques stationnelles. Ce travail reste cependant très intéressant pour ses implications liées à la gestion.

5.2. Implication pour la gestion

L'objectif de gestion prioritaire sur le site, est de restaurer une mosaïque de landes sèches atlantiques avec des hauteurs de végétation variées.

Cet objectif est en accord avec les enjeux sur les orthoptères qui consistent principalement à rendre le milieu favorable pour la colonisation ou le recolonisation du Criquet des Ajoncs (*Gomphocerippus armoricanus*). Cette espèce, strictement liée à la présence des ajoncs, est particulièrement sensible à la fermeture des milieux par les ligneux. Cette originalité du régime alimentaire très spécialisé limite ses capacités de dispersion en dehors des landes à ajoncs dont les unités sont fragmentées dans la trame paysagère bretonne. Afin de favoriser l'installation de ce criquet, il apparaît nécessaire de limiter le recouvrement arboré et de maintenir une strate arbustive à ajoncs favorable à *G. armoricanus* et au cortège d'espèces associés comme l'Ephippigère des vignes (*Ephippiger diurnus*). La restauration des milieux de landes vieillissantes par broyage avec export de la matière semble adaptée pour rajeunir la dynamique de la végétation et ainsi revenir à des stades plus favorables au cortège d'espèces patrimoniales liés aux landes. Le développement d'une activité agro-pastorale extensive semble une piste de gestion intéressante pour favoriser le développement d'une mosaïque de milieux favorables à ce cortège d'espèces. Notons toutefois, que ces interventions doivent rester compatibles avec le maintien d'arbres et arbustes isolés en milieu ouvert à semi-ouvert pour le développement de nombreux autres groupes taxonomiques qui contribuent également à la biodiversité des landes sèches atlantiques.

La mise en place de pâturage sur les parcelles restaurées a été initiée au cours de cette année de suivi. L'impact de ce type de gestion n'a pas pu faire l'objet d'une analyse pour cette étude. Il sera toutefois intéressant de voir l'effet de ce type de gestion sur la végétation et par extension sur les communautés d'orthoptères.

6. Conclusion

Cette étude a permis de collecter un jeu de données protocolé pouvant être utilisé comme état initial des cortèges d'orthoptères sur les landes du Crano. La réplication à l'identique de ce protocole dans les années à venir permettra de suivre les évolutions de composition et de structuration des communautés d'orthoptères et d'identifier les stades d'évolutions de la végétation dans la série dynamique. L'identification du cortège d'espèces propre au stade de lande visé reste à décrire. Un fois ce travail réalisé, la présence d'espèces de stade dynamique inférieur pourra indiquer au gestionnaire un stade d'évolution pas assez mature. Au contraire, l'apport d'espèces de stades dynamiques supérieurs pourra indiquer le basculement du stade de gestion souhaité vers un milieu trop âgé.

Cette première année de suivi permet d'orienter de façon générale les actions de gestion mais ne permet pas encore d'avoir un retour et des préconisations opérationnelles sur les modes de gestion.

Des cortèges associés aux landes sèches ont été décrits au cours de ce suivi mais la principale espèce patrimoniale potentielle en est absente. Ce constat est probablement le reflet de l'état de conservation d'une lande atlantique basse dégradée et d'un milieu qui a perdu de sa fonctionnalité écologique. Le stade de gestion visé doit permettre aux espèces cibles de coloniser le site comme le Criquet des Ajoncs (*Gomphocerippus armoricanus*) ou de maintenir/étendre leurs populations comme pour l'Ephippigère des vignes (*Ephippiger diurnus*). Ce milieu, en interaction avec les autres landes sèches des coteaux du blavet peut représenter un réel intérêt pour la conservation des communautés d'orthoptères patrimoniaux de ce milieu.

Dans cet objectif, il serait intéressant d'intégrer les autres coteaux et landes sèches de la vallée du blavet dans la politique ENS du département pour travailler sur la connectivité et la fonctionnalité de ces milieux. Un réseau de landes sèches avec une gestion adaptée peut permettre une recolonisation des espèces patrimoniales plus rapides et d'avoir un brassage génétique des populations permettant leur maintien sur le long terme.

Références bibliographiques

- BATARY P., BALDI A., SZELIU G., PODLUSSANY A., ROZNER I., ERDOS S., 2007 - Responses of grassland specialist and generalist beetles to management and landscape complexity. *Diversity and Distributions* 13(2): 196-202.
- BÉTARD F., 2013. - Ecologie et cénotique des peuplements d'Orthoptères des landes sèches du Haut-Bocage vendéen. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 18 : 99-118.
- BRETAGNE VIVANTE, 2020 – Atlas de répartition provisoire des orthoptères, phasmes, mantes et forficules de Bretagne, 21p.
- DAVID J., DREAN J-M., FARCY O., GELINAUD G., 2013 - Landes du Crano, Bieuzy-les-Eaux (56) - Plan de gestion 2014-2020. Bretagne Vivante. 76p.
- DEFAUT B., 1994. - Les synusies orthoptériques en région paléarctique occidentale. Publication de l'Association des Naturalistes de l'Ariège, La Bastide-de-Sérou (09240, France), 275 p.
- DEFAUT B., 1997. - Révision des *Chorthippetalia binotati* Defaut (1994). *Matériaux Entomocénétiques*, 2 : 5-55.
- DEFAUT B., 1999. - Synopsis des Orthoptères de France. *Matériaux Entomocénétiques*, hors série, deuxième édition, révisée et augmentée, 87 p.
- DEFAUT B., 2010 - La pratique de l'entomocénétique. 1. Elaboration du système syntaxonomique. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 2010, 14 (2009) : 77-91.
- DEFAUT B., 2010 - La pratique de l'entomocénétique. 2. Application à la gestion des milieux, 2010, 14 (2009) : 93-101.
- DEFAUT B., 2016 – Révision de la division syntaxinomique eurosibérienne *Pseudochorthippea paralleli* Defaut 1994, avec la description de quatre synusies nouvelles. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 21 : 45-55.
- DEFAUT B., 2018 – Redéfinition de synusies orthoptériques modifiées après leur description. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 23 : 117-133.
- MONNERAT C., THORENS P., WALTER T., GONSETH Y., 2007 6 Liste rouge des Orthoptères menacés de Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. *L'environnement pratique*, UV-0719-F, 62 p.
- SARDET E. & DEFAUT B. (coord.), 2004. – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 9 : 125-137.