



Évaluation de l'effet de travaux de restauration sur les fonctions des zones humides de Bretagne : ETREZH

Les peuplements d'araignées, d'orthoptères et d'odonates comme indicateurs écologiques

Amiar D.,¹ Viel N.,^{1,2} Hacala A.,¹ & Pétillon J.^{1,3}
2023

¹ Université de Rennes 1, UMR CNRS 6553 ECOBIO, Rennes, France

² Department of Botany and Zoology, Masaryk University, Czech Republic

³ Institute for Coastal and Marine Research, Nelson Mandela University, Port Elizabeth, South Africa

Clichés 1^{re} couverture : (principal) zone humide réhabilitée, Plomelin (29), Bretagne (© Amiar Dylan); (haut) Caloptéryx vierge, *Calopteryx virgo* (Parc national des Cévennes © Digier Marion); (milieu) Criquet palustre, *Pseudochorthippus montanus* (flickr © San Martin Gilles); (bas) *Prinerigone vagans* (inaturalist © Galli Martin).

Référence : Amiar D., Viel N., Hacala A., & Pétilion J. (2023). *Évaluation de l'effet des travaux de restauration sur la biodiversité faunistique des zones humides de Bretagne (ETREZH). Les peuplements d'araignées, d'orthoptères et d'odonates comme indicateurs écologiques*. Forum des marais atlantiques, 30 pages.

Table des matières

I – Préambule	1
II – Introduction	1
III – Matériel et Méthodes	3
Sites d'étude	3
Protocole d'échantillonnage	4
Homogénéité de la végétation	4
Araignées	4
Orthoptères	5
Odonates	5
Identification en laboratoire et attribution de traits	6
Araignées	6
Orthoptères	6
Odonates	7
Analyses statistiques	7
Araignées	7
Orthoptères	9
Odonates	9
IV – Résultats	9
Araignées	9
Présentation générale	9
Comparaison des méthodes d'échantillonnage	10
Évaluation de l'effort d'échantillonnage	12
Composition des assemblages d'araignées	13
Diversité des assemblages d'araignées	14
Les espèces indicatrices	15
Hygrophilie des espèces d'araignées	16
Orthoptères	17
Présentation générale	17
Keravilin	20
Pégase	21
Guervern	21
Kerguilidic	21
Penn Ar Stang	21
Pont Guérin	22
Traou Guern	22
Bois Orcan	22
La Haie	22
Keribet	22
La Roche	22
Launay Geffroy	23
Le Matz	23
Ruguen	23
Odonates	23
Présentation générale	23

<i>Keravilin</i>	26
<i>Pégase</i>	26
<i>Guervern</i>	26
<i>Kerguilidic</i>	26
<i>Penn Ar Stang</i>	26
<i>Pont Guérin</i>	26
<i>Traou Guern</i>	27
<i>Bois Orcan</i>	27
<i>La Haie</i>	27
<i>Keribet</i>	27
<i>La Roche</i>	27
<i>Launay Geffroy</i>	28
<i>Le Matz</i>	28
<i>Ruguen</i>	28
V – Discussion	28
VI – Conclusion	29
Bibliographie	31
Annexes	33
Annexe 1 : présence-absence des espèces d'araignées inventoriées	33
Annexe 2 : présence-absence des espèces d'orthoptères inventoriées	34
Annexe 3 : présence-absence des espèces d'odonates inventoriées	35
Annexe 4 : caractéristiques des espèces d'araignées inventoriées	36
Annexe 5 : caractéristiques des espèces d'orthoptères inventoriées	37
Annexe 6 : caractéristiques des espèces d'odonates inventoriées	38
Annexe 7 : typologie EUNIS	39
Annexe 8 : fiche protocole numéro 1, échantillonnage des araignées par interception	40
Annexe 9 : fiche protocole numéro 2, échantillonnage des araignées par aspiration	41

I – Préambule

Le projet ETREZH pour évaluation de l'effet de travaux de restauration sur les fonctions des zones humides de Bretagne a été réalisé entre 2019 et 2021. Il a pour objectif de déterminer les effets de certaines mesures de restauration sur les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques de zones humides bretonnes.

II – Introduction

Les zones humides font partie des écosystèmes à grands enjeux en matière de conservation et de restauration écologique, car elles sont essentielles au vu des nombreux services écosystémiques qu'elles génèrent (e.g. Dugan & Dungan, 1990 ; Ramachandra & Ahalya, 2001). Elles permettent notamment de réguler la quantité, mais aussi la qualité de l'eau (e.g. Sun *et al.*, 2004) et elles jouent le rôle de véritable réservoir de biodiversité en accueillant de nombreuses espèces animales et végétales (e.g. Denny, 1994). Malgré cela, plus de deux tiers des zones humides ont disparu en France depuis le début du XX^e siècle (Bernard, 1994) et la mise en culture, le drainage ou encore le remblaiement ont été identifiés comme étant les principales causes de ce déclin (Berton & Bacchi, 1996).

Dès lors, il est essentiel de mettre en place des mesures de restauration écologique, c'est-à-dire des transformations intentionnelles du milieu dégradé dans le but de tendre vers l'écosystème considéré comme indigène et historique (Aronson *et al.*, 1993). Suite à ces mesures, la restauration écologique sera considérée comme un succès si l'on observe le développement d'une végétation caractéristique, la présence d'une biodiversité faunistique spécifique et le retour des fonctions écosystémiques du milieu (Wortley *et al.*, 2013).

La biosurveillance permet de mesurer l'efficacité de ces mesures restauratoires à l'aide d'indicateurs écologiques aussi appelés bioindicateurs (Market *et al.*, 2003). Un bioindicateur est constitué par une espèce ou par un groupe d'espèces vivantes (i.e. groupe taxinomique,

fonctionnel ou éco-sociologique) dont la présence (ou l'état) renseigne sur certaines caractéristiques écologiques (i.e. physico-chimiques, microclimatiques, biologiques et fonctionnelles) de l'environnement ou sur l'incidence de certaines pratiques (naturelles ou non).

Les plantes ont souvent été utilisées en tant que bioindicateurs (Burger, 2006 ; Babin-Fenske & Anand, 2010 ; Kollmann *et al.*, 2016) car elles présentent l'avantage d'être simples à échantillonner (Gatica-Saavedra *et al.*, 2017) et sont moins impactées que certains organismes par la saisonnalité (Ruiz-Jaen & Aide, 2005). Les évaluations de restauration se basant seulement sur les plantes peuvent ainsi être complétées à l'aide d'autres taxons tels que les arthropodes qui répondent différemment à la restauration (Feest *et al.*, 2012 ; Pétilion *et al.*, 2014 ; Spake *et al.*, 2016 ; Hacala *et al.*, 2020).

Dans cette étude, les peuplements d'araignées, d'orthoptères et d'odonates ont été utilisés pour évaluer l'intégrité et donc le rétablissement des fonctions biologiques de zones humides ayant fait l'objet de travaux de restauration en Bretagne. Plus précisément, un écosystème est dit intègre lorsque ses processus sont intacts et permettent de soutenir et de maintenir une communauté équilibrée, intégrée et adaptative d'organismes, dont la composition en espèces, la diversité et l'organisation fonctionnelle sont comparables à celles de l'habitat naturel de la région (Karr & Dudley, 1981 ; Cairns, 1977). Ainsi, il peut se rétablir de la plupart des perturbations naturelles ou anthropiques, on parle alors de résilience (Cairns, 1977).

Ce volet arthropode du projet ETREZH a été mené conjointement par la Forum des Marais Atlantiques ainsi que l'UMR ECOBIO. Pour cela, plusieurs sites restaurés ont été suivis et leur intégrité écologique évaluée via une approche synchronique permettant la comparaison de sites restaurés à des âges différents à des sites non dégradés appariés, dits de référence.

III – Matériel et Méthodes

Sites d'étude

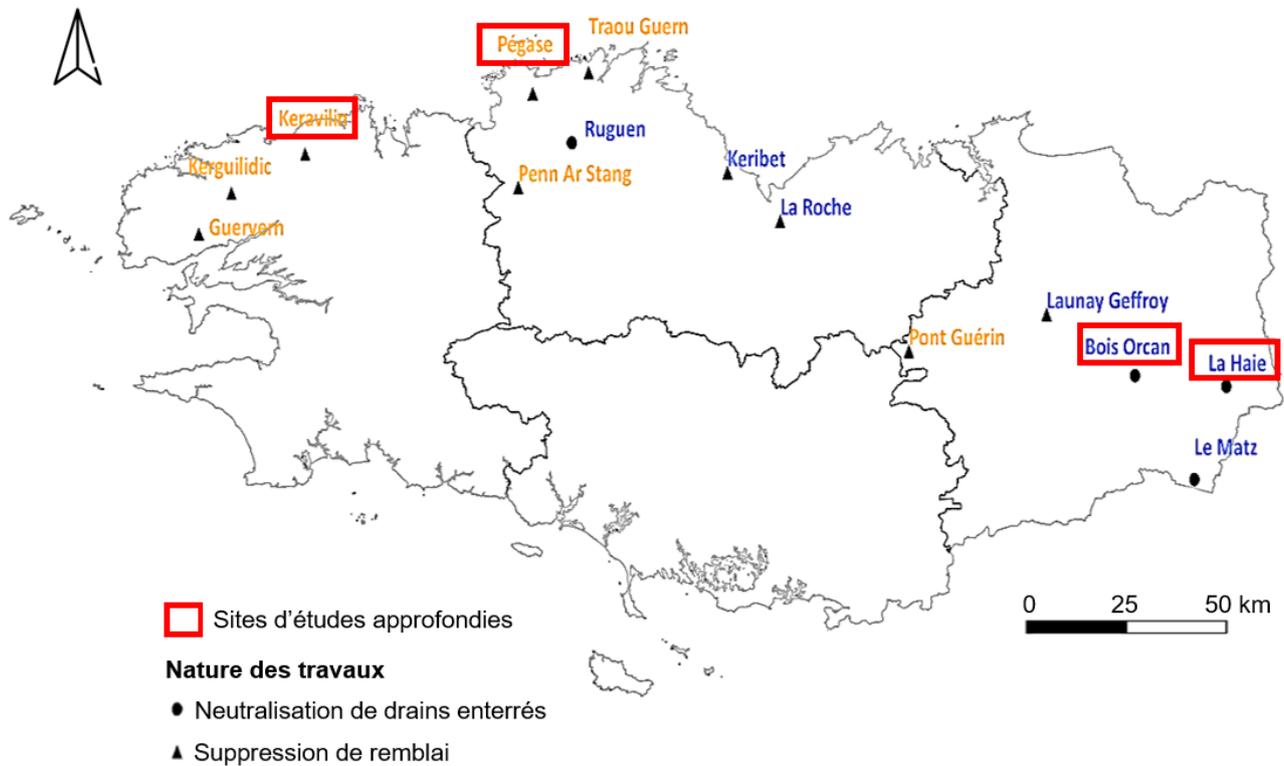


Figure 1 : localisation des sites d'étude, type de travaux, niveau de suivi et année d'étude (2020 : orange, 2021 : bleue).

Au total, 14 sites dégradés et situés en Bretagne ont été utilisés pour cette étude (Figure 1). La dégradation de ces sites provenait soit d'un remblaiement, soit d'un drainage. Afin de les restaurer, les remblais ont été retirés et les différents drainages arrêtés. Les sites dont les remblais ont été retirés sont Guervern, Keravilin, Kerguilidic, Keribet, Launay Geffroy, Penn Ar Stang, Pégase, Pont Guérin, La Roche et Traou Guern. Le drainage sur les autres sites, à savoir La Haie, Le Matz, Bois Orcan et Ruguen a été arrêté. De plus, ces sites ont été étudiés de deux manières différentes. Parmi les 14 sites, 4 sites ont un suivi qualifié d'approfondi, car deux méthodes y ont été utilisées pour échantillonner les araignées (2020 : Keravilin et Pégase, 2021 : Bois Orcan et La Haie). À l'inverse, sur les autres sites, seulement une méthode a été utilisée, ce sont des sites à suivi simple.

Protocole d'échantillonnage

Homogénéité de la végétation

Avant toute chose, nous avons utilisé la végétation afin de définir, et ce, pour chaque site, trois zones de végétation homogène. Les sites où il était difficile de distinguer des patches de végétations différents ont tout de même été séparés en trois. L'objectif de cette subdivision des sites est d'échantillonner des surfaces comparables entre elles et de pouvoir standardiser l'effort d'échantillonnage. Nous avons pris le soin de constituer des zones d'habitat homogène pouvant accueillir le design d'échantillonnage prévu pour les araignées. De même, nous avons utilisé ces zones d'habitat homogène comme repère pour l'échantillonnage actif des orthoptères et des odonates.

Araignées

L'échantillonnage des araignées s'est déroulé grâce à deux méthodes d'échantillonnage pour les 4 sites dits approfondis. Au sein de chaque site et pour chacune des trois zones de végétation homogène, 4 pièges à fosse, communément appelés Barber (Barber, 1931) ont été disposés en carré. Afin d'éviter toute interférence entre eux, ils étaient séparés d'au minimum 10 mètres et distant d'au moins 5 mètres avec les haies pour limiter au maximum l'effet lisière (Topping & Sunderland, 1992).

Chaque Barber était muni d'un toit et correspondait à un gobelet en polypropylène (08 cm de diamètre, 10 cm de profondeur) rempli jusqu'à un tiers d'une solution d'eau saturée en sel (saumure) de 250g.L^{-1} et d'une goutte de liquide vaisselle inodore. Cet échantillonnage, dit passif, a été complété pour les sites dits approfondis à l'aide d'un souffleur de feuilles modifié, communément appelé G-Vac (Stewart & Wright, 1995), correspondant à un échantillonnage dit actif. Pour ce faire, 50 aspirations aléatoires d'une seconde au sein de chaque zone homogène ont été réalisées à la relève des pièges Barber. L'effort d'échantillonnage ainsi appliqué a été standardisé par le diamètre du tube d'aspiration (12.5 cm), le temps d'aspiration (1 s) et par la

puissance d'aspiration ($0.201 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Nous avons procédé de la même manière pour les sites à suivi simple, mais sur ces sites, seulement l'échantillonnage actif à l'aide du G-Vac a été réalisé. L'entièreté du contenu des pièges Barber et de la poche positionnée sur le tube d'aspiration du G-Vac a été prélevée et placée dans de l'éthanol à 70 % afin d'être stockée au laboratoire pour tri et identification (département ECOBIO, Université de Rennes 1).

Orthoptères

Afin d'échantillonner les orthoptères, nous avons utilisé une version modifiée du protocole RhoMéO (2014). Ce protocole propose une méthode permettant de mesurer le degré d'humidité du milieu en fonction des espèces d'orthoptère observées. À l'origine, il a été développé pour être utilisé sur des surfaces plus importantes que nos sites d'études, et est basé sur des listes d'espèces hors du domaine biogéographique Atlantique. Dans notre cas, le protocole a été utilisé sur les surfaces correspondant aux zones décrites précédemment. Nous avons respecté la temporalité de la méthode, définie par un échantillonnage ayant débuté en juillet entre 10 h et 16 h (Bellmann & Luquet, 2009). Le respect de cette temporalité est important afin de maximiser les chances de rencontrer les espèces et des individus matures. Le chant des individus a été écouté et ces derniers ont été capturés de manière active, à marche lente afin de pouvoir les observer. Nous avons chassé les individus au minimum 20 minutes par zone. La chasse était arrêtée lorsque qu'aucune nouvelle espèce n'était observée (lors de l'obtention d'un plateau).

Odonates

En ce qui concerne les odonates, nous avons là encore utilisé une version modifiée du protocole RhoMéO (2014). Comme préconisées par ce dernier, 3 sessions d'échantillonnage ont été effectuées sur les zones de chaque site décrites précédemment. L'échantillonnage ainsi réalisé était très comparable aux transects de 25 m dans des zones de végétation homogène préconisés. Néanmoins, les dates des événements d'échantillonnages indiquées, à savoir mai, juin/juillet et

fin septembre ont été décalées dans un souci de praticité et de comparabilité avec les orthoptères. L'échantillonnage a été réalisé entre 10 h et 16 h par beau temps et température supérieure à 17 °C. Les individus ont été observés de manière active, à marche lente. Certains d'entre eux ont été observés uniquement aux jumelles, notamment les libellules. Les demoiselles ont quant à elles étaient très souvent capturées. Le temps d'observation préconisé par RhoMéO (2014) est de 6 minutes d'observation minimum suivies de 2 minutes d'observation supplémentaire, et si au moins une nouvelle espèce contactée durant les 2 minutes additionnelles, deux nouvelles minutes d'observation étaient ajoutées (jusqu'à l'obtention d'un plateau). Ici, le temps d'observation était couplé à l'échantillonnage des orthoptères et dépassait donc le temps minimum.

Identification en laboratoire et attribution de traits

Araignées

Les araignées ont été identifiées jusqu'à l'espèce grâce aux livres d'identification de Roberts (1985, 1987, 1995). La nomenclature utilisée pour les araignées est celle du World Spider Catalog version 22.0 (<https://wsc.nmbe.ch/>).

L'hygrophilie, le degré de spécialisation à l'habitat et la guildes de chasse des espèces d'araignées ont été attribués à l'aide du World Spider Trait Database (<https://spidertraits.sci.muni.cz/>).

Orthoptères

L'identification a été réalisée à partir du guide de Biotope (Braud & Roesti, 2015). Si elle n'était pas possible sur le terrain, des photos étaient prises et les individus capturés et stockés dans de l'éthanol à 70 %.

Le degré de spécialisation à l'habitat et le type d'habitat associé (EUNIS) ont été principalement définis pour les orthoptères à l'aide de Bellmann & Luquet (2009), Sardet et al. (2015) et de Legros et al. (2016).

Odonates

L'ensemble des individus a été identifié à partir du guide Biotope (Boudot & Grand, 2007). Lorsque l'identification sur le terrain était difficile, nous avons systématiquement pris des photos des individus. Des informations supplémentaires sur le comportement des individus ont été collectées (i.e. défense territoriale, tandem, accouplement, ponte, émergence, présence d'exuvies).

Le degré de spécialisation à l'habitat et le type d'habitat associé ont été principalement définis pour les odonates à l'aide de Louboutin & Houard (2015) et de Legros et al. (2016).

Analyses statistiques

Araignées

Lors de certaines sessions, nous avons retrouvé des pièges détruits. Afin de standardiser l'effort d'échantillonnage entre les différentes parcelles, et entre sites restaurés et sites non dégradés appariés (référence), nous avons systématiquement équilibré le nombre de pièges à fosse en éliminant aléatoirement ceux en trop.

Pour visualiser et représenter le nombre relatif de familles et d'espèces d'araignées exclusives par rapport aux espèces partagées par les deux méthodes d'échantillonnage, un diagramme de Venn a été réalisé pour les sites approfondis.

L'effort d'échantillonnage a été évalué à partir de courbes d'accumulation des espèces d'araignées (SAC). Pour cela, nous avons utilisé la version specaccum du package "vegan" (version 2.5-7). L'indice de complétude a été calculé à partir de la moyenne de 4 estimateurs de richesse spécifique (Chao 2, Bootstrap, Jackknife 1 et 2) à l'aide du package "fossil" (version 0.4.0). Ces courbes ont été réalisées pour les parcelles restaurées et de référence de chaque site approfondi.

Afin de comparer les assemblages d'araignées présentes entre les parcelles restaurées et de référence de chaque site approfondi, un positionnement multidimensionnel non-métrique (NMDS) a été réalisé. Il permet de représenter des matrices de distance créées à partir des communautés présentes sur les parcelles, afin de visualiser leurs similarités. La distance de Bray-Curtis a été utilisée pour cette analyse, car elle permet de prendre en compte les abondances, et ne tient pas compte des espèces doublement absentes. La qualité de l'analyse est mesurée à l'aide du calcul de la valeur de stress, qui est idéalement inférieure à 0,2. Une analyse des variances (MANOVA par permutation) a été réalisée après la NMDS, afin de savoir si les différences observées entre les communautés d'araignées sont significatives. La NMDS et la MANOVA par permutation ont été réalisées à l'aide du package "vegan" (version 2.5-7).

Pour obtenir plus d'informations sur la diversité des espèces pour chaque site approfondi, nous avons calculé l'indice de Simpson qui est sensible à la présence d'espèces fréquentes : $D = \sum p_i$. Afin de mesurer la distribution des individus au sein des espèces indépendamment de la richesse spécifique, nous avons calculé la régularité de Pielou : $J = H' / \log(S)$. Enfin, nous avons calculé l'indice de Jaccard qui permet de mesurer la différence de diversité entre deux sites (diversité β). Tous ces indices ont été calculés à l'aide du package "vegan" (version 2.5-7).

Afin d'étudier l'état des assemblages d'araignées, nous avons utilisé l'indice IndVal, élaboré en 1997 par Dufrêne et Legendre. Il s'agit d'une méthode permettant l'identification des espèces indicatrices et des assemblages d'espèces caractéristiques de groupements d'échantillons. Seulement les valeurs indicatrices supérieures à 0,25 ont été conservées car cela indique que l'espèce est présente dans plus de la moitié des pièges de l'habitat type, et que plus de la moitié des données totales de l'espèce se trouve dans ce même habitat (Pétillon *et al.*, 2010). Un croisement entre les espèces indicatrices obtenues et les caractéristiques des espèces (i.e. hygrophilie et degré de spécialisation) a été réalisé afin de savoir si les espèces indicatrices obtenues sont typiques du milieu échantillonné.

La distribution des espèces d'araignées et leur proportion en fonction de leur préférence en termes d'humidité du milieu ont été représentées graphiquement pour tous les sites en fonction du type de parcelle. Pour simplifier les analyses, trois catégories d'hygrophilie ont été réalisées (catégorie I : espèces inféodées aux milieux humides, catégorie II : espèces n'ayant pas de préférence pour le milieu et catégorie III : espèces inféodées aux milieux secs).

Orthoptères

La richesse spécifique des orthoptères a été représentée graphiquement pour tous les sites en fonction du type de parcelle, de la session et de l'année. La présence d'espèces hygrophiles et/ou sténoèces par rapport à la composition spécifique totale de chaque site a été discutée entre paires de parcelles.

Odonates

La richesse spécifique des odonates a été représentée graphiquement pour tous les sites en fonction du type de parcelle, de la session et de l'année et la présence d'espèces remarquables a été discutée.

IV – Résultats

Araignées

Présentation générale

Un total de 5 668 araignées matures ont été récoltées et identifiées lors des différentes sessions d'échantillonnage. Le piégeage par interception a permis d'obtenir plus de 77 % de ces individus ($n = 4\ 369$) alors qu'il a été utilisé, à l'inverse du G-Vac, seulement sur les quatre sites approfondis.

L'échantillonnage à l'aide de ces deux méthodes a permis d'obtenir 18 familles d'araignées représentées par 109 espèces (Annexe 1). Les deux familles les plus représentées sont les Linyphiidae (39 espèces) et les Lycosidae (16 espèces). La famille des Lycosidae représente

plus de la moitié des effectifs ($n = 3\ 059$), et est majoritairement représenté par *Pardosa cf. tenuipes* ($n = 811$). Les Linyphiidae quant à eux représentent 30 % des effectifs ($n = 1\ 763$) et sont majoritairement représentés par *Oedothorax fuscus*.

On observe qu'un peu moins de la moitié des 109 espèces d'araignées observées est hygrophiles ($n = 49$). Ces derniers sont suivis d'espèces dites indifférentes ($n = 41$) et de quelques espèces dites xérophiles ($n = 11$). Parmi les 109 espèces d'araignées, 88 correspondent à des espèces généralistes (Annexe 4).

Comparaison des méthodes d'échantillonnage

Comme vu précédemment, on sait que les pièges à fosse ont permis d'échantillonner beaucoup plus d'individus matures que les aspirations G-Vac. Parmi les 18 familles d'araignées échantillonnées, 3 sont exclusives aux pièges à fosse alors que 4 ont été exclusivement échantillonnées avec le G-Vac. D'un point de vue spécifique, seulement 42 des 109 espèces sont communes aux deux méthodes d'échantillonnage (Figure 2).

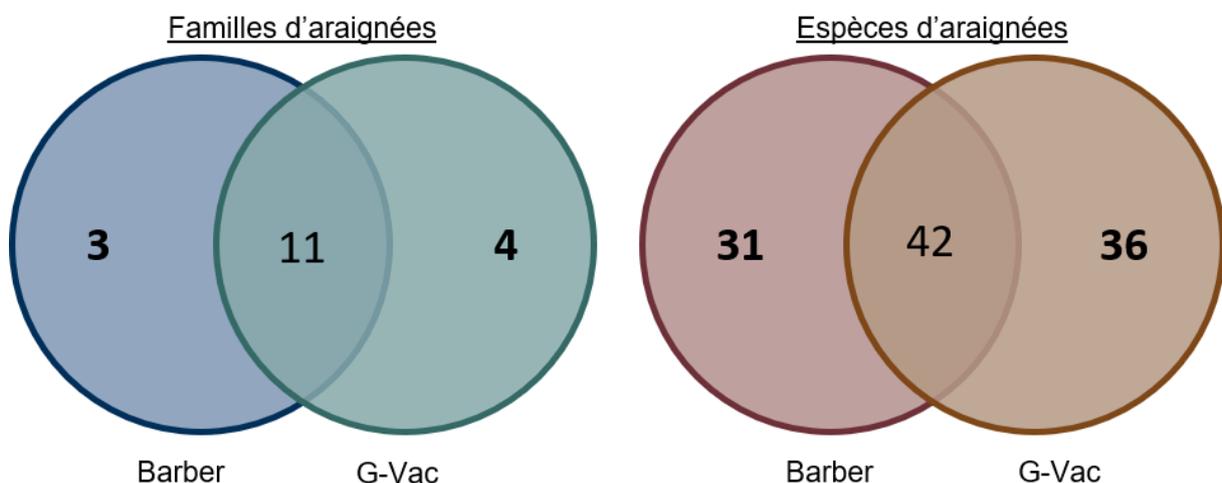


Figure 2 : diagrammes de Venn du nombre de familles et d'espèces sur les sites approfondis propre à chaque méthode d'échantillonnage (en gras), et du nombre de familles et d'espèces communes aux deux méthodes (intersection).

Au final, le G-Vac est la méthode d'échantillonnage qui a permis d'échantillonner davantage d'espèces nouvelles (36) par rapport aux pièges à fosse qui ont permis d'obtenir 31 espèces nouvelles.

En fonction de la méthode d'échantillonnage employée, la richesse spécifique et l'abondance des individus varient considérablement pour un même site (Tableau 1).

Tableau 1 : richesses spécifique et abondances observées sur les sites approfondis en fonction du type de parcelle et de la méthode d'échantillonnage.

		Keravilin		Pégase		Bois Orcan		La Haie	
		R	T	R	T	R	T	R	T
Richesse observée	Barber	16	17	29	35	42	27	35	33
	G-Vac	20	14	12	-	10	9	15	16
Abondance observée	Barber	189	273	178	847	715	719	597	599
	G-Vac	238	145	48	-	43	26	64	60

Si l'on regarde uniquement les données obtenues via piégeage par Barber, la parcelle restaurée de Pégase présente une plus grande richesse spécifique que la parcelle restaurée de Keravilin. Cependant, la richesse spécifique obtenue sur la parcelle témoin de Pégase par rapport à la parcelle restaurée est plus importante alors qu'elle est similaire pour Keravilin. À l'inverse, la richesse spécifique obtenue via le G-Vac pour la parcelle restaurée de Keravilin est plus importante que celle de sa parcelle témoin.

Avec le G-Vac, on obtient des richesses spécifiques similaires entre la parcelle restaurée et la parcelle témoin de Bois Orcan alors qu'avec le Barber, on obtient une richesse spécifique plus élevée sur la parcelle restaurée de ce site. Pour La Haie, on obtient, indépendamment de la méthode employée, des richesses spécifiques similaires.

Enfin, les abondances obtenues sont globalement toujours nettement inférieures avec le G-Vac, à l'exception du site de Keravilin.

Évaluation de l'effort d'échantillonnage

L'effort d'échantillonnage semble suffisant pour les quatre sites d'études dits approfondis. En effet, l'ensemble des courbes d'accumulation des espèces atteint un plateau (Figure 3).

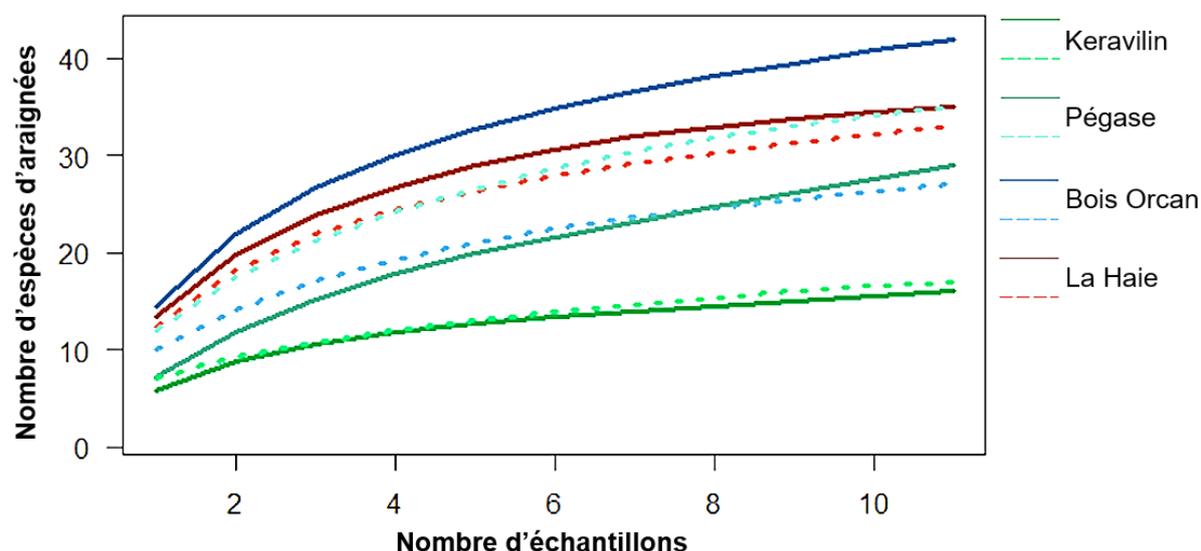


Figure 3 : courbes d'accumulation des espèces d'araignées échantillonnées observées sur les sites approfondis en fonction du type de parcelle. Les traits pleins correspondent aux sites restaurés et les traits pointillés correspondent aux sites témoins.

Les courbes d'accumulation des espèces d'araignées ainsi que les valeurs de complétude nous informent sur l'exhaustivité de l'échantillonnage.

Pour les sites de 2020, on observe que 67 % des espèces d'araignées potentiellement présentes ont été échantillonnées sur la parcelle restaurée de Keravilin (contre 70 % pour la parcelle témoin). Ces parcelles peuvent donc être considérées comme ayant été échantillonnées de manière exhaustive au vu de leurs valeurs de complétude et de l'allure de la courbe d'accumulation des espèces associée. À l'inverse, on observe que 51 % des espèces d'araignées potentiellement présentes ont été échantillonnées sur la parcelle restaurée de Pégase (contre 77 % pour la parcelle témoin). Ici, seule la parcelle restaurée de Pégase ne peut donc pas être considérée comme ayant été échantillonnée de manière exhaustive au vu de sa faible valeur de complétude.

Pour les sites de 2021, on observe que 68 % des espèces d'araignées potentiellement présentes ont été échantillonnées sur la parcelle restaurée et la parcelle témoin de Bois Orcan. Ces deux dernières peuvent donc être considérées comme ayant été échantillonnées de manière exhaustive. Pour La Haie, on observe que 80 % des espèces d'araignées potentiellement présentes ont été échantillonnées sur la parcelle restaurée contre 68 % sur la parcelle témoin. Ces parcelles peuvent donc être considérées comme ayant été échantillonnées de manière exhaustive.

Composition des assemblages d'araignées

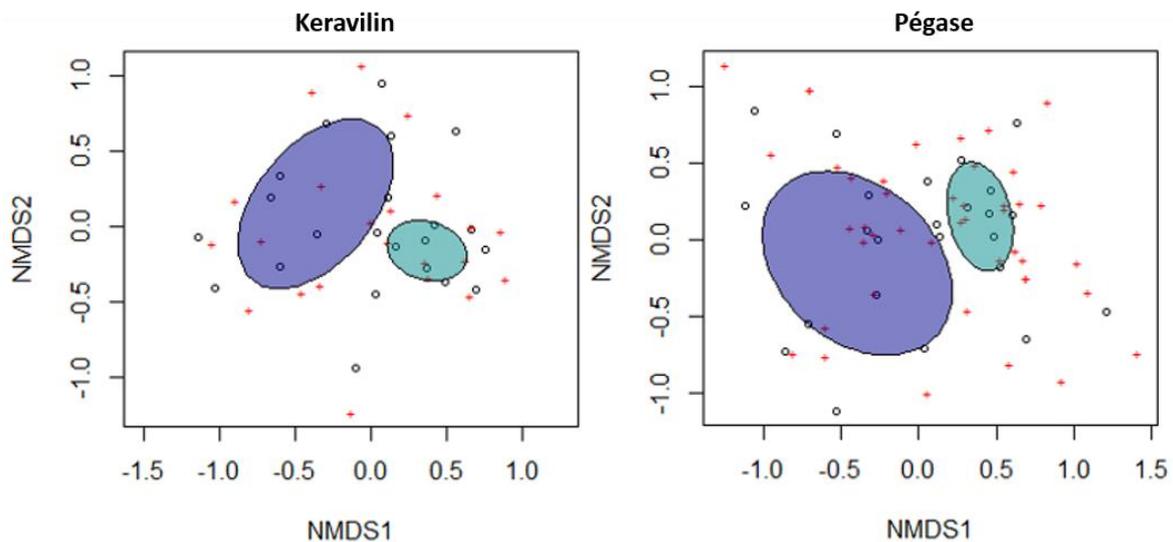


Figure 4 : résultats de la NDMS réalisée sur les assemblages d'araignées échantillonnées sur les sites de Keravilin et de Pégase. Les assemblages échantillonnés dans la zone restaurée sont en bleu foncé, ceux échantillonnés dans la zone de référence sont en bleu clair.

Pour le site de Keravilin, la valeur de stress de la NMDS est de 0,18. La NMDS semble montrer des assemblages d'espèces d'araignées différents entre la zone restaurée et celle de référence (Figure 4). Ces différences dans l'assemblage sont significatives (MANOVA par permutation : ddl = 1 ; F = 6,2 ; p < 0,05). La NMDS de Pégase montre des assemblages d'espèces d'araignées significativement différents entre la zone restaurée et celle de référence (valeur de stress : 0,17 ; MANOVA par permutation : ddl = 1 ; F = 9,1 ; p < 0,05).

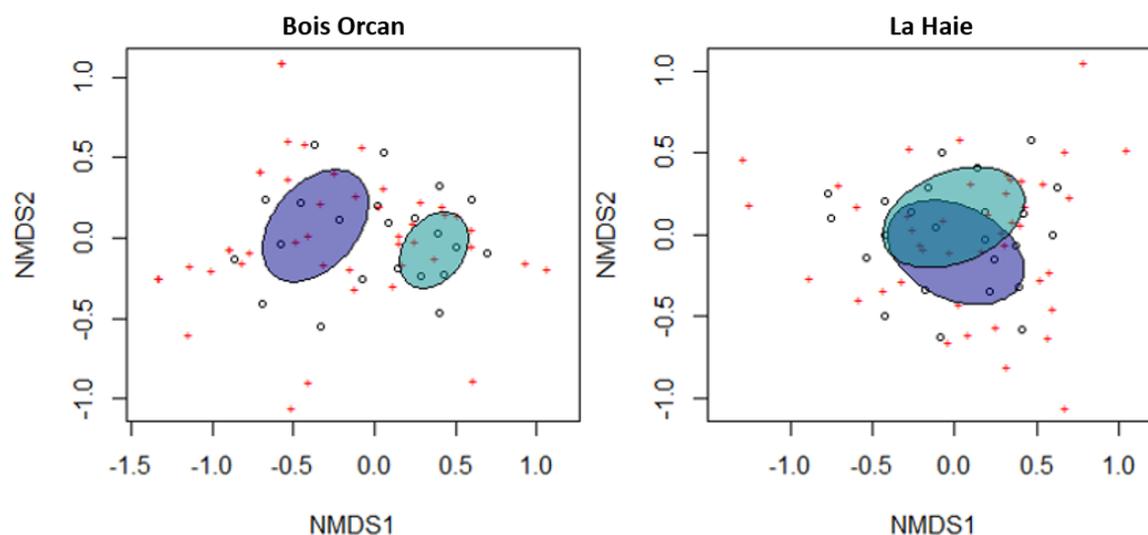


Figure 5 : résultats de la NDMS réalisée sur les assemblages d'araignées échantillonnées sur les sites de Bois Orcan et de La Haie. Les assemblages échantillonnés dans la zone restaurée sont en bleu foncé, ceux échantillonnés dans la zone de référence sont en bleu clair.

Pour les deux sites de 2021, nous obtenons des résultats différents. La NMDS de Bois Orcan montre des assemblages d'espèces d'araignées significativement différents entre la zone restaurée et celle de référence (valeur de stress : 0,19 ; MANOVA par permutation : ddl = 1 ; $F = 4,4$; $p < 0,05$) (Figure 5). À l'inverse, la NMDS de La Haie ne montre pas d'assemblage d'espèces d'araignées significativement différent entre la zone restaurée et celle de référence (valeur de stress : 0,20 ; MANOVA par permutation : ddl = 1 ; $F = 1,3$; $p = 0,208$).

Diversité des assemblages d'araignées

On observe que toutes les parcelles restaurées sont plus diversifiées que la parcelle témoin associée (Tableau 2).

Tableau 2 : indice de diversité de Simpson et d'équitabilités calculés pour chaque parcelle des sites approfondis. Indice de similarité de Jaccard calculé entre les parcelles restaurées et témoins de chaque site. R = parcelle restaurée et T = parcelle témoin.

	Keravilin		Pégase		Bois Orcan		La Haie	
	R	T	R	T	R	T	R	T
Indice de Simpson (1-D)	0.85	0.8	0.89	0.73	0.84	0.76	0.84	0.74
Indice d'équitabilité	0.78	0.69	0.78	0.56	0.69	0.57	0.69	0.59
Indice de Jaccard	0.3		0.22		0.32		0.33	

L'indice de Jaccard qui permet de mesurer la différence de diversité entre deux sites (diversité β) nous montre qu'il y a entre 20 et 33 % d'espèces en commun entre les parcelles restaurées et les parcelles témoins associés, et ce, pour l'ensemble des sites.

Les espèces indicatrices

Tableau 3 : liste des espèces indicatrices obtenues selon la méthode de l'Indval pour les parcelles restaurées et témoins de chaque site. R = parcelle restaurée et T = parcelle témoin. Les espèces d'araignées citées sont celles ayant une p-value < 0,05 et un Indval > 0,25. Fréquence : nombre de fois que l'espèce apparaît dans la parcelle.

Site	Parcelle	Genre espèce	Indval	p-value	Fréquence
Keravilin	R	<i>Dicymbium tibiale</i>	0.61	p < 0,05	7
		<i>Erigone dentipalpis</i>	0.36	p < 0,05	1
		<i>Oedothorax fuscus</i>	0.25	p < 0,05	16
Keravilin	T	<i>Oedothorax agrestis</i>	0.82	p < 0,05	9
		<i>Erigone atra</i>	0.48	p < 0,05	3
		<i>Oedothorax retusus</i>	0.40	p < 0,05	15
		<i>Oedothorax fuscus</i>	0.35	p < 0,05	1
Pégase	T	<i>Piratula latitans</i>	0.81	p < 0,05	5
		<i>Pardosa pullata</i>	0.64	p < 0,05	27
		<i>Bathyphantes gracilis</i>	0.51	p < 0,05	22
		<i>Alopecosa pulverulenta</i>	0.45	p < 0,05	3
		<i>Gnathonarium dentatum</i>	0.44	p < 0,05	28
		<i>Ozyptila trux</i>	0.38	p < 0,05	18
		<i>Tenuiphantes tenuis</i>	0.32	p < 0,05	2
Bois Orcan	R	<i>Phrurolithus festivus</i>	0.50	p < 0,05	2
		<i>Aulonia albimana</i>	0.50	p < 0,05	26
		<i>Clubiona reclusa</i>	0.44	p < 0,05	5
		<i>Micaria micans</i>	0.36	p < 0,05	1
		<i>Ozyptila simplex</i>	0.34	p < 0,05	52
		<i>Hahnina nava</i>	0.33	p < 0,05	24
		<i>Xysticus kochi</i>	0.33	p < 0,05	2
		<i>Phrurolithus minimus</i>	0.30	p < 0,05	7
		Bois Orcan	T	<i>Pardosa amentata</i>	0.57
<i>Pardosa prativaga</i>	0.45			p < 0,05	6
<i>Trochosa ruricola</i>	0.40			p < 0,05	3
La Haie	R	<i>Pachygnatha degeeri</i>	0.31	p < 0,05	6
		<i>Agyneta mollis</i>	0.25	p < 0,05	1
		<i>Agyneta rurestris</i>	0.25	p < 0,05	1
		<i>Mermessus trilobatus</i>	0.21	p < 0,05	9
La Haie	T	<i>Pardosa cf. tenuipes</i>	0.38	p < 0,05	7
		<i>Pardosa palustris</i>	0.36	p < 0,05	1
		<i>Drassyllus lutetianus</i>	0.26	p < 0,05	8
		<i>Robertus arundineti</i>	0.25	p < 0,05	2
		<i>Tiso vagans</i>	0.25	p < 0,05	1

Il apparaît qu'aucune espèce n'est indicatrice de la parcelle restaurée de Pégase (Tableau 3) alors que 7 espèces sont indicatrices de la parcelle témoin de ce même site. Pour le site de Keravilin, il y a 3 espèces indicatrices de la parcelle restaurée et 4 espèces indicatrices de la parcelle témoin. Le site de Bois Orcan a 8 espèces indicatrices de sa parcelle restaurée et 3 de sa parcelle témoin. Enfin, la parcelle restaurée du site La Haie est représentée par 4 espèces indicatrices et la parcelle témoin de ce même site par 5 espèces indicatrices.

Hygrophilie des espèces d'araignées

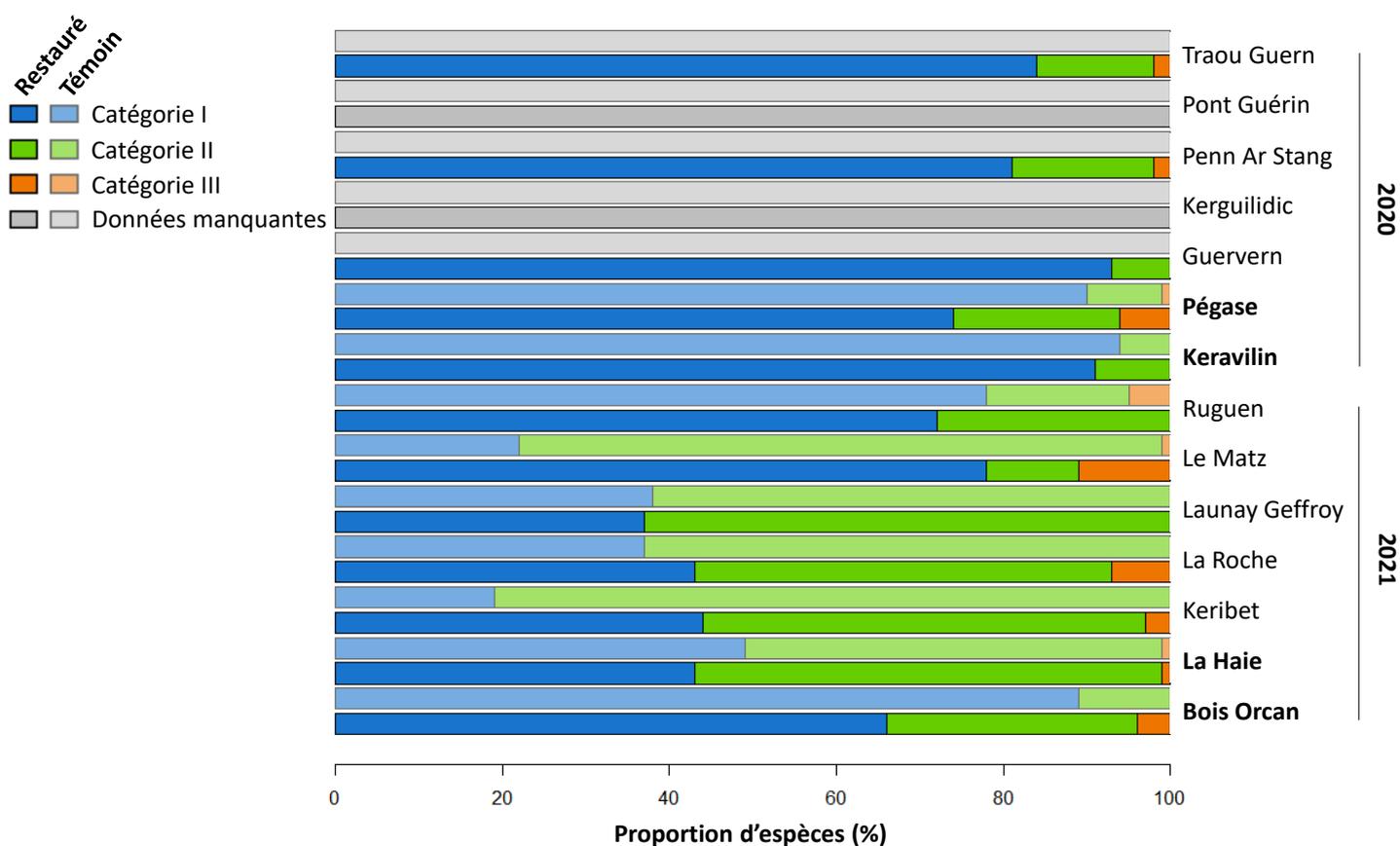


Figure 6 : proportions des abondances des différentes catégories d'hygrophilie pour les parcelles de chaque site. Catégorie I (bleue) : espèces inféodées aux milieux humides, catégorie II (vert) : espèces n'ayant pas de préférence pour le milieu et catégorie III (orange) : espèces inféodées aux milieux secs.

Pour les sites approfondis de 2020, les proportions d'araignées hygrophiles sont globalement similaires. Les sites de Pégase et de Keravilin sont représentés par des proportions fortes d'espèces inféodées aux milieux humides, et ce, peu importe le type de parcelle (> 70 %). Les

sites restaurés à suivi simple de Penn Ar Stang et de Traou Guern sont eux aussi représentés par des proportions fortes d'espèces hygrophiles (> 80 %). Le manque de données sur les autres types de parcelle ou sites de cette année d'échantillonnage empêche de statuer sur le caractère hygrophile majoritaire ou non des assemblages d'araignées de ces derniers.

Pour les sites approfondis de 2021, les proportions d'araignées hygrophiles ne sont pas similaires. La parcelle restaurée du site de La Haie est représentée par une faible proportion d'espèces hygrophiles (environ 40 %) tout comme la parcelle témoin associée. À l'inverse, la parcelle restaurée du site de Bois Orcan contient une bonne proportion d'espèces hygrophile (environ 65 %) tout comme la parcelle de référence associée qui montre elle aussi une belle proportion de ce type d'espèce (environ 90 %). Pour le site de Ruguen, on observe, et ce, peu importe la parcelle, des proportions importantes d'espèces hygrophiles (> 70 %). On observe la même chose sur la parcelle restaurée de Le Matz mais pas sur la parcelle témoin (environ 20 % d'espèces hygrophiles). Pour Launay Geffroy, La Roche et Keribet, on observe que de faibles proportions d'espèces hygrophiles (< 40 %), et ce, peu importe le type de parcelle.

Orthoptères

Présentation générale

La région Bretagne recense environ 75 espèces d'orthoptères (Bretagne Vivante, 2020). Sur l'ensemble des parcelles échantillonnées, 26 espèces ont été recensées lors de l'étude (13 espèces de caelifères et 13 espèces d'ensifères).

La plupart sont des espèces communes voire très communes, c'est-à-dire à répartition large dans la région et/ou plutôt abondantes, comme par exemple la Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*). Notons toutefois la présence d'espèces moins communes, c'est-à-dire à répartition plus localisée et/ou moins abondantes dans l'aire d'étude, comme par exemple le Gomphocère roux (*Gomphocerippus rufus*).

Certaines espèces rencontrées sont remarquables, étant strictement associées aux milieux humides (espèces dites "sténoèces"), attestant donc d'une humidité suffisante sur l'année pour permettre la présence de populations. C'est le cas en particulier du Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*), du Tétrix des vasières (*Tetrix ceperoi*) et du Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*). D'autres espèces sont simplement associées aux zones humides, c'est-à-dire fréquentant régulièrement ces milieux mais étant moins strictes sur les conditions environnementales, et pouvant occuper des habitats plus secs. C'est le cas du Criquet marginé (*Chorthippus albomarginatus*), du Criquet verte-échine (*C. dorsatus*), du Criquet palustre (*Pseudochorthippus montanus*) et du Criquet des pâtures (*P. parallelus*). On retrouve aussi dans cette catégorie le Tétrix riverain (*Tetrix subulata*), le Conocéphale bigarré (*Conocephalus fuscus*) ainsi que la Decticelle des bruyères (*Metrioptera brachyptera*) et la Decticelle bariolée (*Roeseliana roeselii*).

Cependant, on notera également la présence d'espèces indicatrices de milieux plus secs, comme le grillon champêtre (*Gryllus campestris*), et d'espèces pionnières et/ou fréquentant les milieux perturbés, comme l'Édipode turquoise (*Oedipoda caerulescens*) et le Criquet mélodieux (*Gomphocerippus biguttulus*) respectivement. D'autres encore, n'apportent pas d'informations spécifiques pour l'étude, si ce n'est le témoignage de contextes paysagers parfois diversifiés, comme l'atteste le recensement de la Leptophye ponctuée (*Leptophyes punctatissima*) par exemple, généralement associée aux haies et lisières de bois.

Au cours de la saison de 2020, on observe des fluctuations de la richesse spécifique, toutefois peu marquées ici, associées à une succession des espèces dans le temps et à des phénologies distinctes. Au total, les parcelles de 2020 les plus riches sont Keravilin restaurée, Pégase restaurée et Pont Guérin (Figure 7).

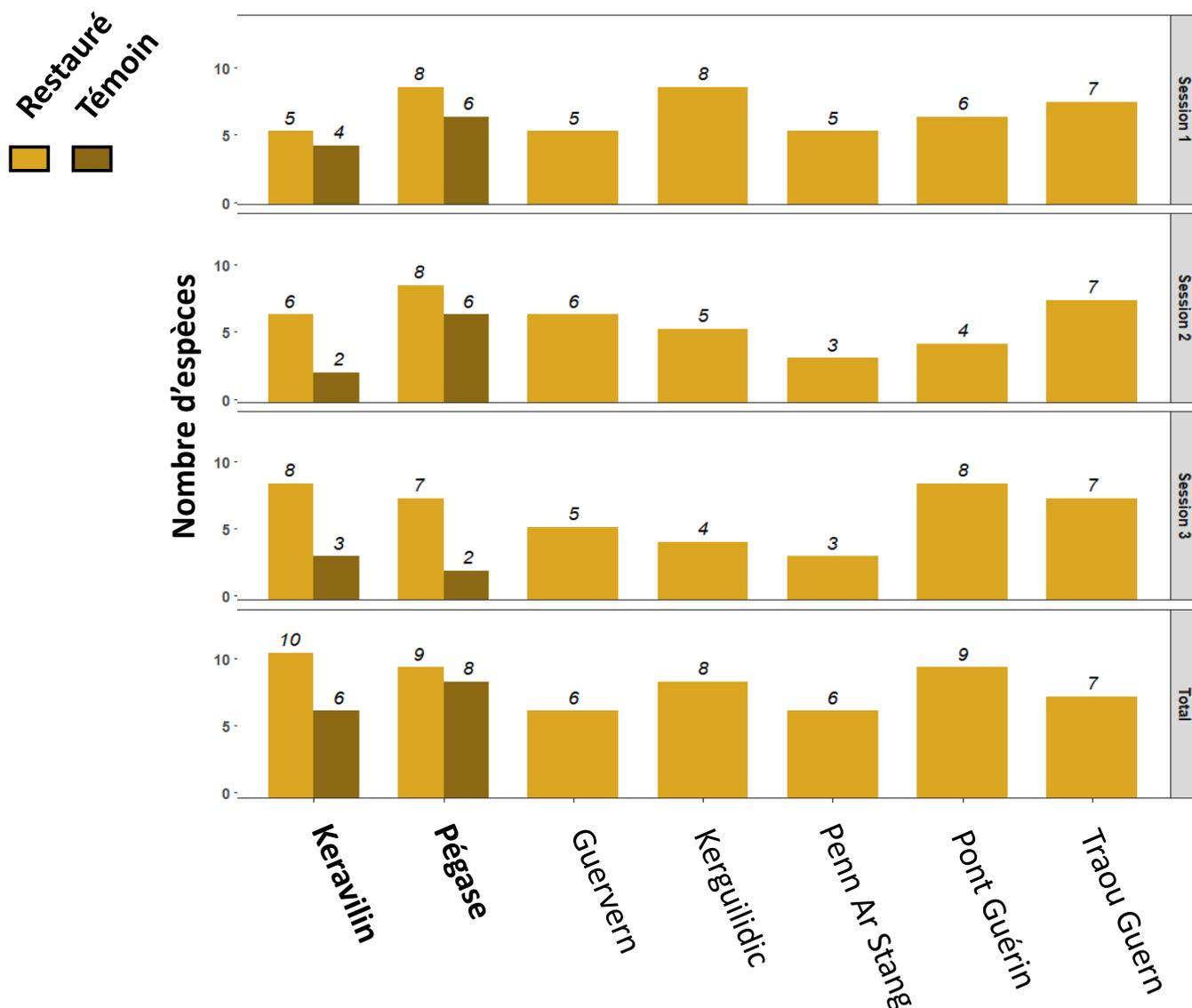


Figure 7 : richesse spécifique des orthoptères sur les sites échantillonnés en 2020, par type de parcelle (restaurée ou témoin) et par session, et toute sessions confondues.

Au cours de la saison de 2021, on observe que les parcelles restaurées échantillonnées ont toutes une parcelle de comparaison, montrant au total des richesses spécifiques similaires entre les paires (Figure 8). On observe des amplitudes de variations plutôt faibles en termes de nombre d'espèces au cours de la saison d'échantillonnage, avec cependant une tendance vers une richesse plus élevée en milieu voire en fin de saison, comme souvent observé pour les orthoptères.

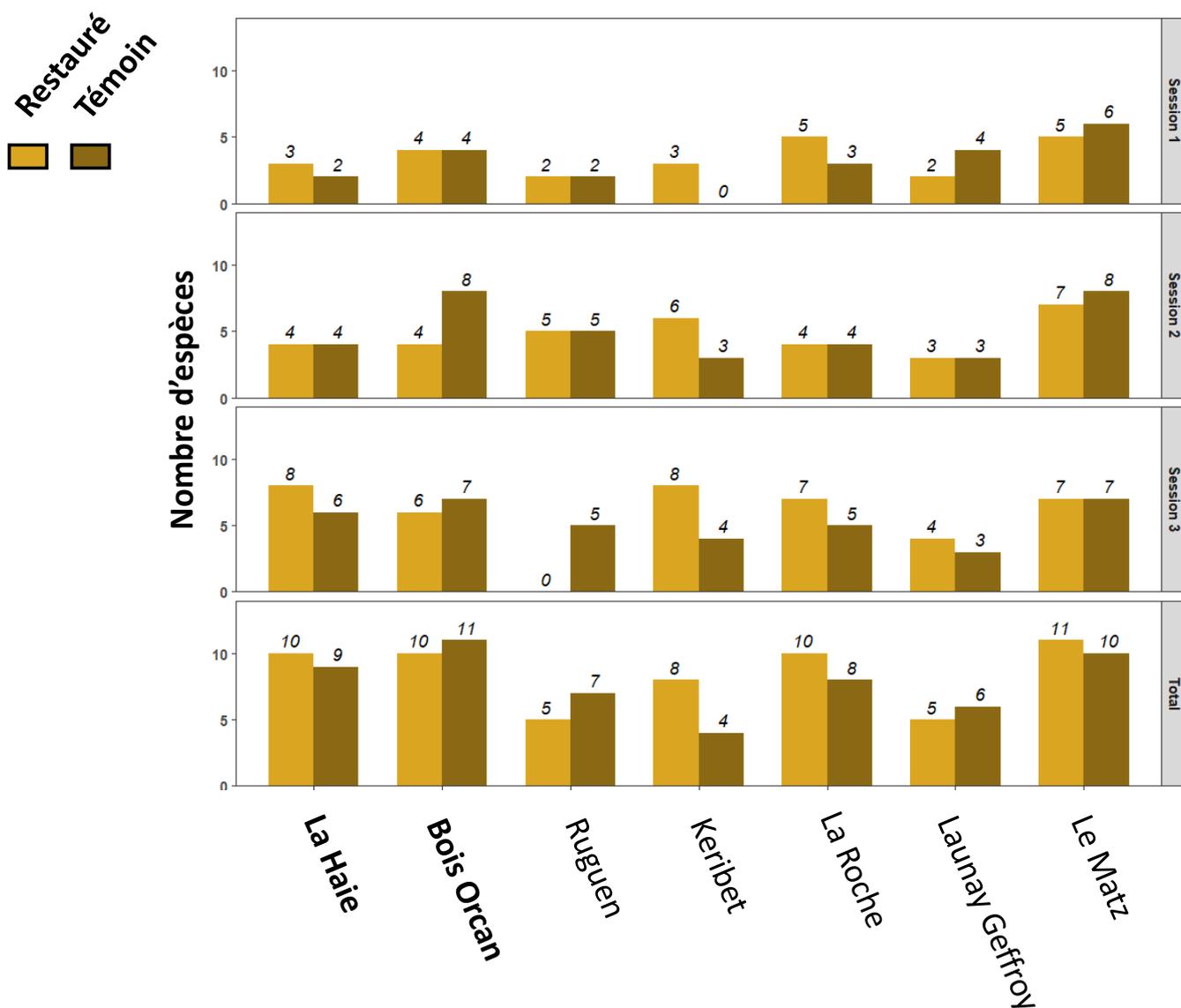


Figure 8 : richesse spécifique des orthoptères sur les sites échantillonnés en 2021, par type de parcelle (restaurée ou témoin) et par session, et toute sessions confondues.

Les compositions spécifiques en orthoptères pour chaque site de 2020 et 2021 sont détaillées ci-après.

Keravilin

Sur la parcelle restaurée de Keravilin, 4 espèces remarquables ont été contactées (i.e. *Conocephalus dorsalis*, *C. fuscus*, *Tetrix subulata* et *Tetrix undulata*). Pour rappel, *C. dorsalis* est une espèce sténoèce attestant d'une humidité suffisante sur l'année.

Cependant, on retrouve aussi sur ce site la présence de *Chorthippus brunneus* montrant une parcelle localement contrastée car cette espèce fréquente des zones plus sèches. Cette parcelle restaurée est aussi plus riche et semble plus humide que la parcelle témoin pour laquelle aucune espèce inféodée aux zones humides n'a été contactée.

Pégase

Sur la parcelle restaurée de Pégase, 3 espèces remarquables ont été contactées dont l'espèce sténoèce *Conocephalus dorsalis*, et les espèces *C. fuscus* et *Tetrix subulata*. La présence de *Chorthippus brunneus* montre une parcelle localement contrastée en termes d'humidité de l'habitat. Pour ce site, la parcelle témoin comprend une composition spécifique similaire à la parcelle restaurée.

Guervern

Sur Guervern, 6 espèces ont été recensées au cours de la saison, avec 3 espèces associées aux habitats humides (i.e. *Conocephalus dorsalis*, *C. fuscus*, *Chorthippus albomarginatus*).

Kerguilidic

La parcelle restaurée de Kerguilidic semble contrastée en matière d'humidité du milieu avec la présence de 2 espèces indicatrices de zones humides (i.e. *Conocephalus dorsalis* et *C. fuscus*) et d'autres indicatrices de milieux plus secs et/ou perturbés.

Penn Ar Stang

Sur Penn Ar Stang la composition spécifique atteste d'un milieu humide car la moitié des espèces contactées sont associées ou inféodées aux zones humides (i.e. *Conocephalus dorsalis*, *C. fuscus*, *Chorthippus albomarginatus*).

Pont Guérin

Pont Guérin est l'une des parcelles les plus riches en termes d'espèce parmi les sites échantillonnés en 2020. On retrouve sur ce site trois espèces inféodées aux zones humides (i.e. *Conocephalus dorsalis*, *Chorthippus albomarginatus* et *Tetrix subulata*).

Traou Guern

La parcelle restaurée de Traou Guern semble contrastée en termes d'humidité du milieu avec la présence de 2 espèces indicatrices de zones humides (i.e. *Conocephalus dorsalis* et *C. fuscus*) et d'autres indicatrices de milieux plus secs.

Bois Orcan

La parcelle restaurée de Bois Orcan témoigne d'une bonne richesse spécifique au cours de la saison, avec des espèces typiques de zones humides, et d'autres associées aux habitats plus secs, reflétant la diversité d'habitat de ce site. On notera également la bonne qualité de la parcelle témoin, propice à la présence et à l'abondance des orthoptères malgré un contexte différent de la parcelle restaurée (contexte paysager plus pauvre et pâturage de la parcelle).

La Haie

Le site de La Haie montre également une richesse et une composition spécifique intéressante, autant sur la parcelle restaurée que sur la parcelle témoins, malgré une absence d'espèces strictement inféodées aux zones humides.

Keribet

Sur Kéribet, la composition spécifique montre de meilleurs résultats sur la parcelle restaurée par rapport à la parcelle de référence, avec plus d'espèces, et des espèces de zones humides.

La Roche

Malgré un contexte perturbé (pâturage et fauche), la parcelle restaurée de La Roche montre des résultats satisfaisants, avec une richesse et une composition intéressante. La parcelle de

référence montre un habitat a priori moins humide. Le site est marqué par un contexte paysager assez diversifié comme en témoigne la présence de *Leptophyes punctatissima* et *Nemobius sylvestris*.

Launay Geffroy

Le site de Launay-Geffroy présente peu d'espèces d'orthoptères, mais la présence de *Chorthippus albomarginatus* indique une humidité relative des parcelles échantillonnées.

Le Matz

La parcelle restaurée sur Le Matz indique une composition spécifique intéressante, avec la présence notable de *Stetophyma grossum*. La présence d'espèces associées aux zones sèches témoigne de la diversité d'habitats qui caractérise cette parcelle. La parcelle de référence montre peu d'espèces hygrophiles, malgré un contexte *in situ* assurément humide.

Ruguen

La parcelle restaurée de Ruguen présente peu d'espèces d'orthoptères, mais la présence de *Chorthippus albomarginatus* indique tout de même une certaine humidité. La parcelle de référence montre une composition de meilleure qualité avec d'avantage d'espèces dont une espèce strictement associée aux zones humides.

Odonates

Présentation générale

La région Bretagne recense environ 60 espèces d'odonates (Bretagne Vivante, 2017). Sur l'ensemble des parcelles échantillonnées, 31 espèces ont été recensées lors de l'étude.

La plupart sont des espèces communes voire très communes, comme par exemple l'Aesche bleue, *Aeshna cyanea*. Notons toutefois la présence du Leste verdoyant, *Lestes virens*, de l'Agrion joli, *Coenagrion pulchellum*, et du Leste brun, *Sympecma fusca*, dont la répartition est plus localisée sur l'aire d'étude, bien qu'en expansion pour cette dernière. À l'exception de ces

espèces, aucune observation remarquable, c'est-à-dire indicatrice, ou faisant l'objet d'une surveillance particulière n'est à souligner. Certaines espèces contactées sont même connues pour être ubiquistes, c'est-à-dire fréquentant une très large gamme d'habitats, supportant parfois des zones faiblement ou modérément polluées, comme l'Anax empereur, *Anax imperator*, ou le Sympétrum fascié, *Sympetrum striolatum*.

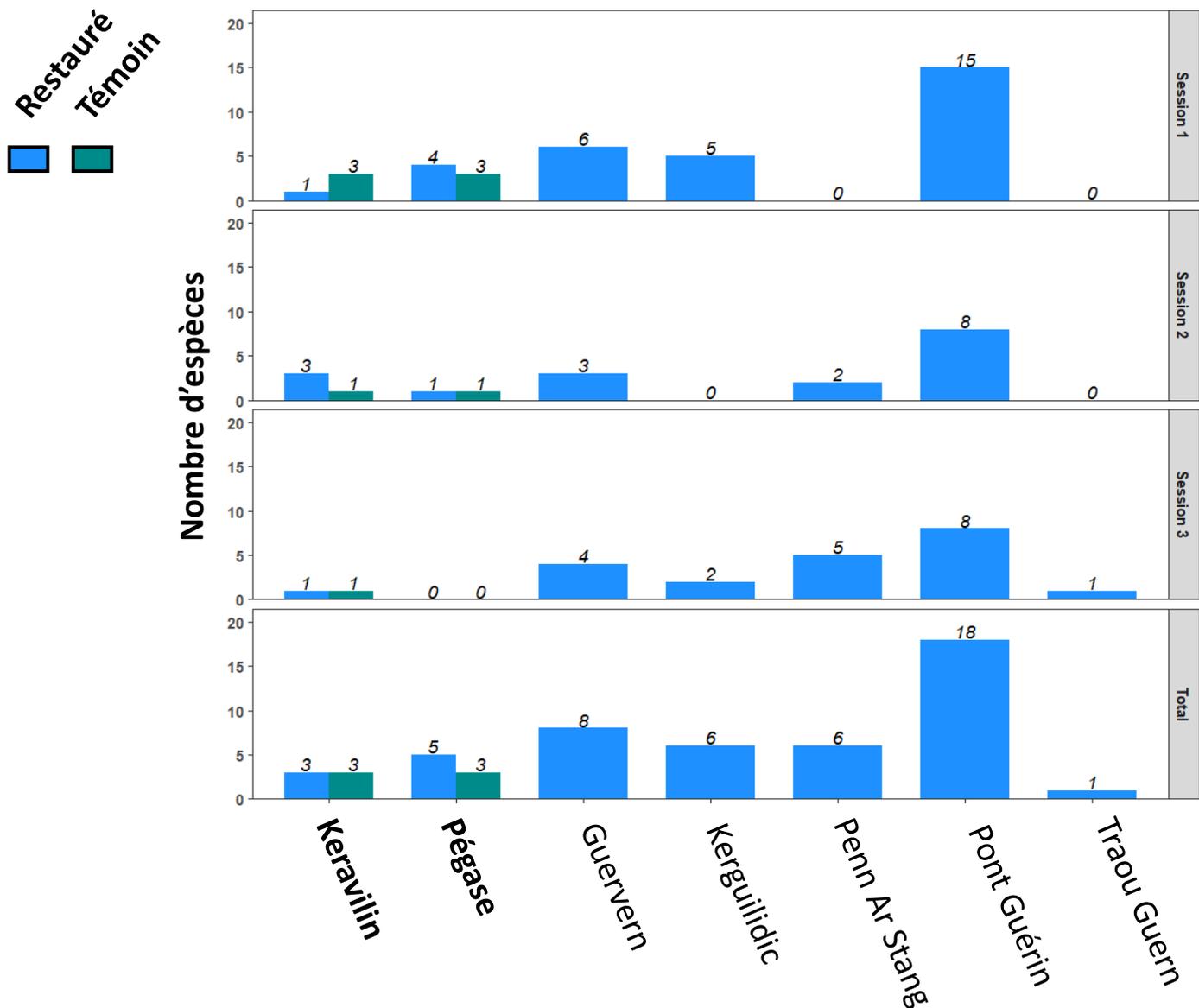


Figure 9 : richesse spécifique des odonates sur les sites échantillonnés en 2020, par type de parcelle (restaurée ou témoin) et par session, et toute sessions confondues.

Au cours de la saison, les différences de richesse spécifique au sein des sites et entre les sites sont assez importantes. Certains sites ont un nombre d'espèces relativement stable dans le temps, comme Guern, alors que d'autres montrent une présence d'odonates assez instable,

comme Kerguilidic (Figure 9). Au total, tous les sites montrent une présence de ces organismes, même de manière faible, montrant des parcelles adaptées à des espèces dont le cycle de vie dépend directement de l'eau.

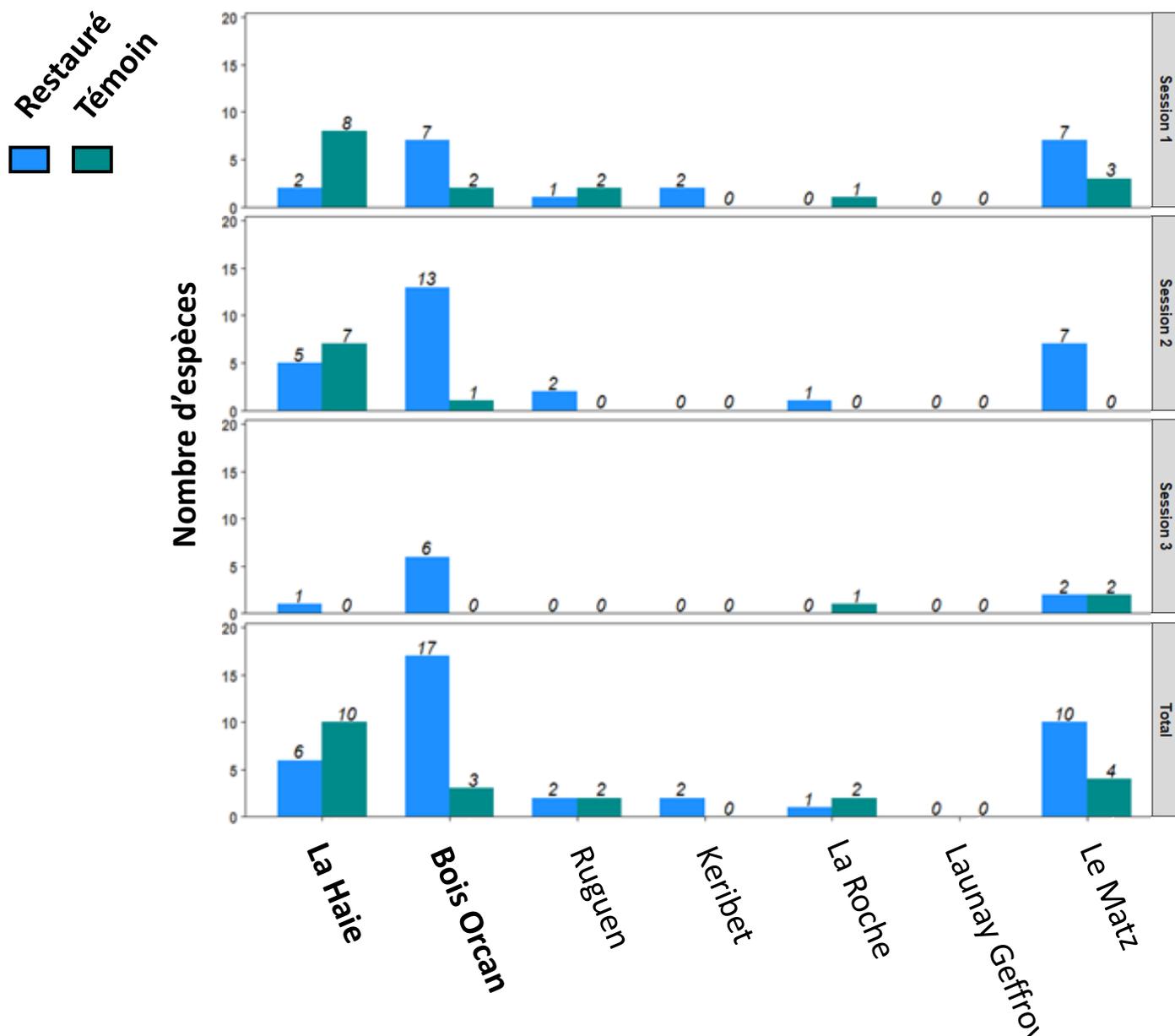


Figure 10 : richesse spécifique des odonates sur les sites échantillonnés en 2021, par type de parcelle (restaurée ou témoin) et par session, et toute sessions confondues.

Comme pour les sites échantillonnés en 2020, au cours de la saison 2021, les différences de richesse spécifique au sein des sites et entre les sites sont assez marquées (Figure 10). Pour les sites favorables à la présence d'odonates, comme La Haie, Bois Orcan ou Le Matz, on observe une plus grande richesse spécifique en début et en milieu de saison. Certains sites ne sont pas

favorables à la présence de ces organismes, comme Launay-Geffroy, où aucune espèce d'odonate n'a été contactée en 3 sessions d'échantillonnage, ou comme La Roche, Ruguen et Kéribet, qui comptent un nombre très limité de contact.

Les compositions spécifiques en odonates pour chaque site de 2020 et 2021 sont détaillées ci-après.

Keravilin

On notera ici la présence du Leste brun, *Sympecma fusca*, espèce dont la répartition est assez localisée dans l'ouest de la Bretagne, bien que son aire géographique serait en voie d'expansion.

Pégase

Aucune observation remarquable n'est à souligner sur ce site.

Guervern

Aucune observation remarquable n'est à souligner sur ce site.

Kerguilidic

Aucune observation remarquable n'est à souligner sur ce site.

Penn Ar Stang

Aucune observation remarquable n'est à souligner sur ce site.

Pont Guérin

Pont-Guérin est la parcelle de loin la plus riche en espèce parmi les sites échantillonnés en 2020.

On notera la présence de la Libellule écarlate, *Crocothemis écarlate*, qui n'a pas été recensée sur d'autres parcelles, mais surtout la présence de l'Agrion joli, *Coenagrion pulchellum*, dont la répartition géographique a régressé de manière nette en Bretagne ces dernières années.

Traou Guern

Sur Traou-Guern, une seule espèce d'odonate a été contactée lors des campagnes d'échantillonnage. Il s'agit de *Calopteryx virgo*, une espèce très commune en Bretagne, montrant une parcelle peu adaptée à la présence d'odonate.

Bois Orcan

La parcelle restaurée de Bois Orcan représente l'habitat de plus riche en odonates parmi les sites échantillonnés en 2021, avec un total de 17 espèces. Cette composition reflète la présence de plusieurs mares, d'un cours d'eau et d'un contexte paysager riche sur le site. La parcelle témoin, assez différente de la parcelle restaurée dans son contexte paysager, apparaît peu propice à la présence d'odonates, dont les individus semblaient être de passage, c'est-à-dire non autochtone.

La Haie

La parcelle restaurée sur La Haie est moins riche en comparaison à la parcelle témoin. Cela peut s'expliquer d'une part, par la présence d'une mare plus grande et plus profonde dans la seconde parcelle, d'autre part, par une exploitation probablement trop forte de la parcelle restaurée qui empêche l'installation de populations stables.

Keribet

La parcelle restaurée de Kéribet montre une faible richesse spécifique, malgré une zone effectivement humide qui devrait être favorable à la présence d'odonates. La parcelle de référence étant assez différente, ne comprenant pas de point d'eau permanent, il n'est pas surprenant de n'avoir contacté aucun spécimen.

La Roche

Aucune observation remarquable n'est à souligner sur ce site.

Launay Geffroy

Aucune espèce d'odonate n'a été contactée sur le site de Launay-Geffroy, pour les deux parcelles et toute session confondue. Malgré un contexte paysager intéressant, ce site n'apparaît pas favorable pour la présence d'odonate pour le moment.

Le Matz

La parcelle restaurée sur Le Matz montre une bonne richesse spécifique, avec un total de 10 espèces rencontrées, reflétant, comme Bois Orcan, une diversité d'habitats propice à la présence des odonates, qui restent néanmoins concentrées au niveau des zones les plus humides de la parcelle (cours d'eau, mares...). La parcelle de comparaison présente une plus faible richesse spécifique, avec des espèces très communes en Bretagne.

Ruguen

Aucune observation remarquable n'est à souligner sur ce site.

V – Discussion

Les deux méthodes d'échantillonnages utilisées sur les sites approfondis sont complémentaires pour tendre vers une exhaustivité des espèces d'araignées. Cependant, l'utilisation seule du G-Vac, plus rapide et moins coûteuse (en comparaison du Barber) semble suffisante pour évaluer le succès de restauration de zones humides.

L'évaluation du succès de restauration de zones humides via une approche fonctionnelle utilisant l'hygrophilie des espèces semble pertinent et permet d'indiquer souvent des parcelles contrastées en termes d'humidité parmi les sites inventoriés. Autrement dit, la présence concomitante d'espèces inféodées aux zones humides et d'espèces indicatrices d'habitats plus secs reflète une diversité d'habitats voire de microhabitats à l'échelle locale (c'est-à-dire à l'échelle de la parcelle).

Les orthoptères apportent des informations complémentaires dans l'évaluation du succès de restauration de zones humides et comme les araignées, ils vont permettre de rendre compte du caractère humide ou non des parcelles.

Le suivi des odonates permet quant à lui de connaître l'évolution de l'humidité des parcelles au cours de la saison et à plus grande échelle (c'est-à-dire à l'échelle du paysage). Au-delà de leur phénologie qui peut faire varier les compositions spécifiques au cours du temps, les odonates sont tributaires de points d'eau permanents pour survivre et se reproduire. Ainsi, les populations ne persisteront pas si la parcelle s'assèche trop rapidement pendant la saison, comme dans le cas d'un habitat à tendance mésophile et ne comprenant pas de point d'eau par exemple. D'autre part, les odonates sont souvent sensibles à la pollution et aux perturbations des habitats, facteurs qui pourraient expliquer l'absence de ce groupe sur certaines parcelles, à première effectivement humides.

VI – Conclusion

Pour les sites de 2020, la parcelle restaurée du site de Keravilin semble très humide comme nous l'indique la très forte proportion d'araignées et d'orthoptères hygrophiles mais l'humidité semble localement contrastée. Ces indicateurs faunistiques semblent montrer une parcelle dont la restauration est un succès. Pour notre second site à suivi approfondi de 2020, la parcelle restaurée de Pégase, nos indicateurs montrent là encore une parcelle très humide, contenant des assemblages d'araignées et d'orthoptères majoritairement hygrophiles. La restauration semble être là encore un succès.

Il semblerait que la restauration soit aussi un succès sur les parcelles de Guervern, Kerguilidic, Penn Ar Stang, Pont Guérin et Traou Guern. Cependant, le manque de données arachnologiques sur Kerguilidic et Pont Guérin implique de considérer avec précaution ces résultats même si l'on retrouve tout de même *Coenagrion pulchellum*, sur Pont Guérin.

Pour les sites de 2021, la parcelle restaurée du site de Bois Orcan semble humide comme nous l'indique la très forte proportion d'araignées et d'orthoptères hygrophiles mais l'humidité semble localement très contrastée. Cette parcelle abrite de nombreuses espèces d'araignées, d'orthoptères et d'odonates. La parcelle restaurée du site de La Haie est pauvre en espèces d'araignées et d'orthoptères hygrophiles. La parcelle témoin associée, très proche, montre les mêmes résultats. Les indicateurs faunistiques ne semblent pas montrer une restauration réussie pour ce site.

Les résultats faunistiques obtenus sur les sites de Kéribet, de La Roche et de Launay Geffroy ne permettent pas pour le moment de conclure sur la réussite des mesures restauratoires mises en place sur ces derniers. À l'inverse, la forte proportion d'araignées et d'orthoptères hygrophiles sur les parcelles restaurées des sites de Le Matz et de Ruguen semble montrer des restaurations réussies pour ces sites.

Bibliographie

- Aronson, J., Floret, C., Le Floc'h, E., Oualle, C., & Pontanier, R. (1993). Restoration and rehabilitation of degraded ecosystems in arid and semi-arid lands. I. A view from the south. *Restoration ecology*, 1(1), 8-17.
- Babin-Fenske, J., & Anand, M. (2010). Terrestrial insect communities and the restoration of an industrially perturbed landscape: assessing success and surrogacy. *Restoration Ecology*, 18, 73-84.
- Barber, H. S. (1931). Traps for cave-inhabiting insects. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society*, 46(2), 259-266.
- Bellmann, H., & Luquet, G. C. (2009). Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Editions Delachaux et Niestlé, Paris. pp. 383.
- Bernard, P. (1994). Les zones humides, rapport d'évaluation. *Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques, Premier Ministre-Commissariat au Plan, rapport d'évaluation, la Documentation Française, Paris.*
- Berton, J. P., & Bacchi, M. (1996). La restauration des zones humides. *La Houille Blanche*, (6-7), 120-132.
- Braud, Y., & Roesti, C. (2015). *Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope.
- Bretagne Vivante. (2020). Atlas de répartition provisoire des Orthoptères, Phasmes, Mantes et Forficules de Bretagne.
- Bretagne Vivante. (2017). Atlas de répartition provisoire des Odonates de Bretagne.
- Burger, J. (2006). Bioindicators: a review of their use in the environmental literature 1970–2005. *Environmental Bioindicators*, 1(2), 136-144.
- Cairns, J. (1977). *Quantification of biological integrity*. US Government Printing Office.
- Denny, P. (1994). Biodiversity and wetlands. *Wetlands Ecology and Management*, 3(1), 55-611.
- Dufrêne, M., & Legendre, P. (1997). Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological monographs*, 67(3), 345-366.
- Dugan, P., & Dungan, P. J. (1990). Wetland conservation: A review of current issues and required action.
- Feest, A., Merrill, I., & Aukett, P. (2012). Does botanical diversity in sewage treatment reed-bed sites enhance invertebrate biodiversity?. *International Journal of Ecology*, 2012.
- Gatica-Saavedra, P., Echeverría, C., & Nelson, C. R. (2017). Ecological indicators for assessing ecological success of forest restoration: a world review. *Restoration Ecology*, 25(6), 850-857.
- Grand, D., & Boudot, J. P. (2007). *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope.
- Hacala, A., Le Roy, M., Sawtschuk, J., & Pétillon, J. (2020). Comparative responses of spiders and plants to maritime heathland restoration. *Biodiversity and Conservation*, 29, 229-249.
- Karr, J. R., & Dudley, D. R. (1981). Ecological perspective on water quality goals. *Environmental management*, 5, 55-68.
- Kollmann, J., Meyer, S. T., Bateman, R., Conradi, T., Gossner, M. M., de Souza Mendonça Jr, M., ... & Weisser, W. W. (2016). Integrating ecosystem functions into restoration ecology—recent advances and future directions. *Restoration Ecology*, 24(6), 722-730.
- Legros, B., Ichter, J., Cellier, P., Houard, X., Louboutin, B., Poncet, L., Puissauve, R. & Touroult, J. (2016). Caractérisation des relations Espèce-Habitat naturel et gestion de l'information. *Guide méthodologique. Version, 1.*
- Louboutin B. & Houard X., 2015 Qualification du lien Odonates-Habitats. Note méthodologique pour le MNHN. Office pour les insectes et leur environnement. pp 6.
- Markert, B. A., Breure, A. M., & Zechmeister, H. G. (Eds.). (2003). *Bioindicators and biomonitoring*. Elsevier.

- Pétillon, J., Lasne, E., Lambeets, K., Canard, A., Vernon, P., & Ysnel, F. (2010, April). How do alterations in habitat structure by an invasive grass affect salt-marsh resident spiders?. In *Annales Zoologici Fennici* (Vol. 47, No. 2, pp. 79-89). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.
- Pétillon, J., Potier, S., Carpentier, A., & Garbutt, A. (2014). Evaluating the success of managed realignment for the restoration of salt marshes: Lessons from invertebrate communities. *Ecological Engineering*, 69, 70-75.
- Ramachandra, T. V., & Ahalya, N. (2001). Wetlands Restoration and Conservation. *Proceedings of National Conference on "Control Of Industrial Pollution and Environmental Degradation"*. Department of Civil Engineering, PSG College of Technology, Coimbatore, India, September 14th and 15th 2001, pp 262-275.
- RhoMéo, C. (2014). La boîte à outil de suivi de zones humides du bassin Rhône Méditerranée. *CEN Savoie*, 147.
- Roberts, M. J. (1985). *The spiders of Great Britain and Ireland, Volume 1: Atypidae to Theridiosomatidae*. Harley Books, Colchester, England, 229p.
- Roberts, M. J. (1987). *The spiders of Great Britain and Ireland, Volume 2: Linyphiidae and check list*. Harley Books, Colchester, England, 204p.
- Roberts, M. J. (1995). *Collins Field Guide: Spiders of Britain & Northern Europe*. HarperCollins, London, 383 p.
- Ruiz-Jaen, M. C., & Mitchell Aide, T. (2005). Restoration success: how is it being measured?. *Restoration ecology*, 13(3), 569-577.
- Sardet E., Roesti C. & Braud Y. (2015). Cahier d'identification des Orthoptères (sauterelles, grillons et criquets) de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Meze. pp. 304 + CD.
- Spake, R., Barsoum, N., Newton, A. C., & Doncaster, C. P. (2016). Drivers of the composition and diversity of carabid functional traits in UK coniferous plantations. *Forest Ecology and Management*, 359, 300-308.
- Stewart, A. J., & Wright, A. F. (1995). A new inexpensive suction apparatus for sampling arthropods in grassland. *Ecological Entomology*, 20(1), 98-102.
- Sun, G., Riedel, M., Rhett Jackson, R., Kolka, D. A., & Shepard, J. (2004). Water quantity and quality. *Past, Present, and Future*.
- Topping, C. J., & Sunderland, K. D. (1992). Limitations to the use of pitfall traps in ecological studies exemplified by a study of spiders in a field of winter wheat. *Journal of applied ecology*, 485-491.
- Wortley, L., Hero, J. M., & Howes, M. (2013). Evaluating ecological restoration success: a review of the literature. *Restoration ecology*, 21(5), 537-543.

ETREZH

Annexe 2 : présence-absence des espèces d'orthoptères inventoriées

Orthoptères			Pégase		Keravilin		Guervern		Kerguillidic		Pont Guerin		Penn ar Stang		Traou Guern		Bois Orcan		La Haie		Kéribet		La Roche		Launay Geffroy		Le Matz		Ruguen			
Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T				
CAELIFERA	Acrididae	<i>Chorthippus albomarginatus</i>					X				X		X				X	X					X	X		X	X		X			
		<i>Chorthippus dorsatus</i>																						X	X							
		<i>Euchorthippus declivus</i>	Criquet des mouillères	X		X	X			X		X						X		X							X	X				
		<i>Euchorthippus elegantulus</i>	Criquet blafard	X	X	X	X			X		X						X									X					
		<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux											X				X	X												X	
		<i>Gomphocerippus brunneus</i>	Criquet duettiste	X		X					X		X																			
		<i>Gomphocerippus rufus</i>	Gomphocère roux																			X										
		<i>Gomphocerippus vagans</i>	Criquet des Pins										X																			
		<i>Oedipoda caerulescens</i>	OEdipode turquoise																									X				
		<i>Omocestus rufipes</i>	Criquet noir-ébène																	X												
		<i>Pseudochorthippus montanus</i>	Criquet palustre	X			X			X		X				X																
		<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	X	X	X	X			X		X					X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté										X						X								X							
ENSIFERA	Tetrigidae	<i>Tetrix ceperoi</i>															X															
		<i>Tetrix subulata</i>	Tétrix riverain	X		X						X																				
		<i>Tetrix undulata</i>	Tétrix forestier			X													X	X					X							
	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>															X	X	X	X				X			X					
	Tettigoniidae	<i>Conocephalus dorsalis</i>	Conocéphale des Roseaux	X	X	X			X		X		X		X																X	
		<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré	X	X	X			X		X		X		X			X	X							X				X		
		<i>Leptophyes punctatissima</i>	Leptophye ponctuée	X	X	X	X			X				X										X				X				
		<i>Metriopectera brachyptera</i>	Decticelle des bruyères											X														X	X	X	X	
		<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Decticelle cendrée				X														X				X		X	X	X	X	X	
		<i>Roeseliana roeselii</i>	Decticelle bariolée	X	X	X	X			X		X		X		X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Tessellana tessellata</i>		Decticelle carroyée															X	X	X								X					
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte		X							X				X		X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			
Trigonidiidae	<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois																					X			X	X					

ETREZH

Annexe 3 : présence-absence des espèces d'odonates inventoriées

Odonates			Pégase		Keravilin		Guervem		Kerguillidic		Pont Guerin		Penn ar Stang		Traou Guern		Bois Orcan		La Haie		Kéribet		La Roche		Launay Geffroy		Le Matz		Ruguen					
Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T						
ANISOPTERA	Aeshnidae	<i>Aeshna cyanea</i>												X																				
		<i>Aeshna mixta</i>																																
		<i>Anax imperator</i>		X	X		X						X					X	X		X								X					
	Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>	X	X	X	X				X					X										X				X	X				
	Gomphidae	<i>Gomphus pulchellus</i>													X														X					
	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothémis écarlate																															
		<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée															X											X					
		<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve															X											X					
		<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule quadrimaculée															X											X					
		<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun																		X													
		<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé							X						X					X	X								X				
		<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuisant						X		X					X					X	X							X					
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	X												X					X	X	X						X	X						
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	X												X																				
ZYGOPTERA	Calopterygidae	<i>Calopteryx virgo</i>			X	X		X		X				X		X														X				
	Coenagrionidae	<i>Ceragrion tenellum</i>	Agrion délicat					X									X																	
		<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jeune	X	X													X											X					
		<i>Coenagrion pulchellum</i>	Agrion joli															X																
		<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon															X	X			X							X					X
		<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe															X																
		<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden															X																
		<i>Erythromma viridulum</i>	Naiade au corps vert															X				X												
		<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant					X		X								X				X							X					
		<i>Ischnura pumilio</i>	Agrion nain															X				X												
	<i>Pyrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu					X		X								X					X												
	Lestidae	<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert															X																
		<i>Lestes barbarus</i>	Leste sauvage															X			X	X							X					
<i>Lestes sponsa</i>		Leste fiancé															X																	
<i>Lestes virens</i>		Leste verdoyant															X																	
<i>Sympetma fusca</i>		Leste brun																																
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes			X															X	X													

ETREZH

Annexe 4 : caractéristiques des espèces d'araignées inventoriées

Araignées							
Famille	Genre espèce	Descripteur	Humidité du milieu	Catégorie d'hygrophilie	Guide de chasse	Degré de spécialisation	Habitat
Agelenidae	<i>Agelena picta</i>	(Simon, 1870)	B-Sec	I	Tissuuse toile drap	Généraliste	-
Aranidae	<i>Margarita acalypha</i>	(Walckenaer, 1802)	A-B-C	I	Tissuuse toile orbiculaire	Généraliste	-
Clubionidae	<i>Clubiona brevipalpis</i>	Blackwall, 1841	B-Sec	I	Chasse dans végétation	Spécialiste	Forêt
	<i>Clubiona neglecta</i>	O. Pickard-Cambridge, 1862	A-B-C	I	Chasse dans végétation	Généraliste	-
	<i>Clubiona pseudoneglecta</i>	Wunderlich, 1994	C-Semi-humide	II	Chasse dans végétation	Spécialiste	Dunes
	<i>Clubiona reclusa</i>	O. Pickard-Cambridge, 1863	C-H	II	Chasse dans végétation	Généraliste	-
	<i>Clubiona tenuis</i>	Wesling, 1851	B-C	I	Chasse dans végétation	Spécialiste	Forêt
Dictynidae	<i>Dictyna civica</i>	(Lucas, 1850)	-	-	Tissuuse toile espace	Spécialiste	Synanthropique
	<i>Nigma pusilla</i>	(Simon, 1870)	-	-	Tissuuse toile espace	Généraliste	-
Dysderkidae	<i>Dysdera erythrina</i>	(Walckenaer, 1802)	A-B	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Chizalotes civica</i>	(Simon, 1878)	-	-	Chasse au sol	Généraliste	-
Gnaphosidae	<i>Draconodes sp. (of agrestis)</i>	-	B-C-H	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Draconodes sp. (of rufipes)</i>	-	A-B	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Draconodes pubescens</i>	(Thorel, 1876)	A-B	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Diassylus luteiventris</i>	(L. Koch, 1836)	H-humide	II	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Diassylus pusillus</i>	(C. L. Koch, 1833)	A-B-C	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Haplodrassus signifer</i>	(C. L. Koch, 1839)	A-B-C-H-T	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Micaria micans</i>	(Blackwall, 1856)	-	-	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Trachysoma pederseni</i>	(C. L. Koch, 1837)	A-B-C	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Zelotes apicicornis</i>	(L. Koch, 1876)	-	-	Indifférent	Généraliste	-
	Hahniidae	<i>Hahnia nava</i>	(Blackwall, 1841)	A-B	I	Tissuuse toile drap	Généraliste
	<i>Agnesia affinis</i>	(Kulczyński, 1898)	C-Semi-humide	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Agnesia mollis</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1871)	A-B-C	I	Tissuuse erante	Spécialiste	Prairie
	<i>Agnesia rufiventris</i>	(C. L. Koch, 1836)	A-B-C-H-T	I	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Aphelasma micans</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1862)	T-humide	II	Tissuuse erante	Spécialiste	Tourbière
	<i>Bathypantes approximatus</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1871)	H-T	II	Tissuuse toile drap	Spécialiste	Bordure eau
	<i>Bathypantes gracilis</i>	(Blackwall, 1841)	C-H	II	Tissuuse toile drap	Généraliste	-
	<i>Crotophaga obscura</i>	(Blackwall, 1834)	C-H-T	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Dicymbium nigrum</i>	(Blackwall, 1834)	C-H	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Dicymbium ibiale</i>	(Blackwall, 1836)	H-humide	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Diplosia concolor</i>	(Wider, 1834)	H-T	II	Tissuuse toile drap	Généraliste	-
	<i>Erigone atra</i>	Blackwall, 1833	C-H	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Erigone dentipalpis</i>	(Wider, 1834)	C-H	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Graffonarium dentatum</i>	(Wider, 1834)	T-humide	II	Tissuuse erante	Spécialiste	Bordure eau
	<i>Gongylidium vivum</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1875)	H-humide	II	Tissuuse erante	Spécialiste	Tourbière
	<i>Lophoma punctatum</i>	(Blackwall, 1841)	T-humide	II	Tissuuse erante	Spécialiste	Tourbière
	<i>Mermessus trilobatus</i>	(Emerton, 1882)	A-B-C-H-T	I	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Micragrus heliogravatus</i>	(Blackwall, 1854)	C-H	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Micragrus subaequalis</i>	(Wesling, 1851)	A-B-C	I	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Microgrypha pusilla</i>	Blackwall, 1859	A-B-C	I	Tissuuse toile drap	Généraliste	-
	<i>Neriene clathrata</i>	(Sundevall, 1830)	C-H	II	Tissuuse toile drap	Généraliste	-
	<i>Oedothorax agrestis</i>	(Blackwall, 1853)	T-humide	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Oedothorax apicatus</i>	(Blackwall, 1850)	A-B-C	I	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Oedothorax fuscus</i>	(Blackwall, 1834)	H-humide	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Oedothorax gibbosus</i>	(Blackwall, 1841)	T-humide	II	Tissuuse erante	Spécialiste	Bordure eau
	<i>Oedothorax retusus</i>	(Wesling, 1851)	C-Semi-humide	II	Tissuuse erante	Spécialiste	Prairie
	<i>Patidaphantes ericaeus</i>	(Blackwall, 1853)	T-humide	II	Tissuuse toile drap	Généraliste	-
	<i>Patidaphantes patillata</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1871)	A-B-C	I	Tissuuse toile drap	Généraliste	-
	<i>Pelecopsis parvifolia</i>	(Wider, 1834)	A-B-C-H	I	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Pocadicnemis juncea</i>	Loock & Millidge, 1963	H-T	II	Tissuuse erante	Spécialiste	Prairie
	<i>Pocadicnemis pumila</i>	(Blackwall, 1841)	B-C	I	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Platygone vagans</i>	(Auburn, 1826)	H-T	II	Tissuuse erante	Spécialiste	Bordure eau
	<i>Sylacator conpar</i>	(Wesling, 1851)	H-humide	II	Tissuuse toile drap	Généraliste	-
	<i>Talussa experta</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1871)	T-humide	II	Tissuuse toile drap	Spécialiste	Tourbière
	<i>Taraxaculus setosus</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1863)	T-humide	II	Tissuuse toile drap	Spécialiste	Tourbière
	<i>Taraxaculus tenuis</i>	(Blackwall, 1852)	B-C	I	Tissuuse toile drap	Généraliste	-
	<i>Tiso vagans</i>	(Blackwall, 1834)	C-Semi-humide	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Walckenaeria atropis</i>	(Deno, 1952)	C-H	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	Blackwall, 1833	H-T	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Walckenaeria vigilia</i>	(Blackwall, 1853)	H-T	II	Tissuuse erante	Généraliste	-
	<i>Alpacosa pulverulenta</i>	(Clark, 1757)	B-C-H	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Arctosa lepartus</i>	(Sundevall, 1830)	H-T	II	Chasse au sol	Spécialiste	Tourbière
	<i>Autonia albimana</i>	(Walckenaer, 1805)	A-B-C-H	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Pardosa amensata</i>	(Clark, 1757)	C-H-T	II	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Pardosa sp. (of tenuipes)</i>	-	-	-	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Pardosa hortensis</i>	(Thorel, 1872)	A-B	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Pardosa lugubris</i>	(Walckenaer, 1802)	B-C-H-T	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Pardosa nigricrops</i>	(Thorel, 1856)	B-Sec	I	Chasse au sol	Spécialiste	Landes
	<i>Pardosa palustris</i>	(Linnaeus, 1758)	B-C-H	I	Chasse au sol	Spécialiste	Prairie
	<i>Pardosa praevalga</i>	(L. Koch, 1870)	H-T	II	Chasse au sol	Spécialiste	Prairie
	<i>Pardosa pufata</i>	(Clark, 1757)	C-H	II	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Pardosa saltans</i>	Töpfer-Hoffmann, 2000	B-C	I	Chasse au sol	Spécialiste	Forêt
	<i>Pirata piraticus</i>	(Clark, 1757)	T-humide	II	Chasse au sol	Spécialiste	Tourbière
	<i>Pirata tataricus</i>	(Blackwall, 1841)	T-humide	II	Chasse au sol	Spécialiste	Tourbière
	<i>Trochosa ruficola</i>	(De Geer, 1778)	C-H	II	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Trochosa serricola</i>	Thorel, 1856	A-B-C-H	I	Chasse au sol	Généraliste	-
Mimidae	<i>Enic aphaea</i>	(Walckenaer, 1802)	A-Très sec	I	Poursuivueses	Généraliste	-
	<i>Enic cambridgei</i>	(Kulczyński, 1911)	H-humide	II	Poursuivueses	Généraliste	-
	<i>Enic funalis</i>	(Mills, 1786)	C-Semi-humide	II	Poursuivueses	Généraliste	-
Misgonyidae	<i>Zora spinimana</i>	(Sundevall, 1833)	A-B-C-H-T	I	Chasse au sol	Généraliste	-
Phrurotidae	<i>Phrurotulus festus</i>	(C. L. Koch, 1839)	B-C-H	I	Chasse au sol	Généraliste	-
	<i>Phrurotulus minutus</i>	(C. L. Koch, 1839)	A-B	I	Chasse au sol	Spécialiste	Prairie
Pisauridae	<i>Pisaura mirabilis</i>	(Clark, 1757)	A-B-C	I	Emboscade	Généraliste	-
Salticidae	<i>Heliophanus cupreus</i>	(Walckenaer, 1802)	A-B-C	I	Poursuivueses	Généraliste	-
	<i>Heliophanus foveipes</i>	(Mahn, 1830)	A-B	I	Poursuivueses	Spécialiste	Rocheux
	<i>Taraxaculus aegyptus</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1871)	A-B	I	Poursuivueses	Généraliste	-
Tetragnathidae	<i>Melottia marianae</i>	(Scopoli, 1763)	H-humide	II	Tissuuse toile orbiculaire	Spécialiste	Rocheux
	<i>Melottia signata</i>	(Clark, 1757)	A-B-C-H	I	Tissuuse toile orbiculaire	Généraliste	-
	<i>Pachygnatha olivacea</i>	Sundevall, 1823	C-H	II	Tissuuse toile orbiculaire	Spécialiste	Tourbière
	<i>Pachygnatha degeeri</i>	Sundevall, 1830	A-B-C-H	I	Tissuuse toile orbiculaire	Généraliste	-
	<i>Pachygnatha listeri</i>	Sundevall, 1830	H-humide	II	Tissuuse toile orbiculaire	Généraliste	-
	<i>Tetragnatha extensa</i>	(Linnaeus, 1758)	H-T	II	Tissuuse toile orbiculaire	Spécialiste	Tourbière
	<i>Tetragnatha montana</i>	Simon, 1874	H-T	II	Tissuuse toile orbiculaire	Spécialiste	Tourbière
Therididae	<i>Eniglognatha montana</i>	(Thorel, 1875)	A-Très sec	I	Tissuuse toile espace	Spécialiste	Près sables
	<i>Eniglognatha ovata</i>	(Clark, 1757)	A-B-C	I	Tissuuse toile espace	Généraliste	-
	<i>Eniglognatha thomasi</i>	(Mahn, 1833)	A-B-C	I	Tissuuse toile espace	Généraliste	-
	<i>Epirinus truncatus</i>	Linné, 1809	A-B	I	Tissuuse toile espace	Généraliste	-
	<i>Nicoletus dimaculatus</i>	(Linnaeus, 1767)	A-B-C	I	Tissuuse toile espace	Généraliste	-
	<i>Robertus arundinalis</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1871)	B-C	I	Tissuuse toile espace	Généraliste	-
	<i>Robertus lividus</i>	(Blackwall, 1836)	C-Semi-humide	II	Tissuuse toile espace	Généraliste	-
	<i>Rugathodes insabialis</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1871)	T-humide	II	Tissuuse toile espace	Spécialiste	Bordure eau
Theridionomidae	<i>Theridionoma gemmosum</i>	(L. Koch, 1877)	T-humide	II	Tissuuse toile orbiculaire	Généraliste	-
	<i>Oxytala simplex</i>	(O. Pickard-Cambridge, 1862)	C-Semi-humide	II	Emboscade	Spécialiste	Prairie
Thomisidae	<i>Oxytala tux</i>	(Blackwall, 1846)	H-humide	II	Emboscade	Spécialiste	Tourbière
	<i>Syrenia globosum</i>	(Fabricius, 1775)	B-C	I	Emboscade	Généraliste	-
	<i>Xysticus aeneus</i>	Thorel, 1872	A-Très sec	I	Emboscade	Spécialiste	Rocheux
	<i>Xysticus cristatus</i>	(Clark, 1757)	A-B-C-H	I	Emboscade	Spécialiste	Prairie
	<i>Xysticus emilius</i>	(Blackwall, 1834)	A-B-C	I	Emboscade	Généraliste	-
	<i>Xysticus kochi</i>	Thorel, 1872	A-B-C	I	Emboscade	Généraliste	-

ETREZH

Annexe 5 : caractéristiques des espèces d'orthoptères inventoriées

Orthoptères												
Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Descripteur	Liste rouge France	ZNIEFF	Protection nationale	Nombre d'habitats	Code de l'habitat	Relation avec l'habitat	Condition générales	Condition spécifique*	
CAELIFERA	Acrididae	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Criquet marginé	(De Geer, 1773)	NE	oui	-	3	C3.27, E2, E3	Espèce euryèce	Large gamme de milieux ; dans le sud toujours en milieux humides	-
		<i>Chorthippus dorsatus</i>	Criquet verte-échine	(Zetterstedt, 1821)	NE	oui	-	2	E2, E3	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	-	-
		<i>Euchorthippus declivus</i>	Criquet des mouillères	(Brisout de Barneville, 1848)	NE	oui	-	7	C3.25*, E1.2, E1.7, E2, E3*, E5, F3	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	0 m. à 2000 m. surtout au-dessous de 1000 m. alt	Condition biogéographique : Méditerranéen
		<i>Euchorthippus elegantulus</i>	Criquet blafard	Zeuner, 1940	NE	oui	-	2	B1, E1	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	0 m. à 1520 m. alt. ; thermophile	-
		<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	(Linnaeus, 1758)	NE	-	-	6	E1, E2, E3, E5.1, I1, I2	Espèce euryèce	Euryèce et ubiquiste	-
		<i>Gomphocerippus brunneus</i>	Criquet duettiste	(Thunberg, 1815)	NE	-	-	6	E1, E4, F6, FB.4, H5.3, I1.5	Espèce euryèce	Eurythérme, xérophile, géophile ; faible recouvrement végétal	-
		<i>Gomphocerippus rufus</i>	Gomphocère roux	(Linnaeus, 1758)	NE	-	-	4	E2, E3, E5, F3.1	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	10 m. à 2480 m. alt	-
		<i>Gomphocerippus vagans</i>	Criquet des Pins	(Eversmann, 1848)	NE	oui	-	5	B1, E5.2, F, G, H2	Espèce euryèce	Milieux secs et chauds avec un faible recouvrement végétal ; milieux présylvatiques	-
		<i>Oedipoda caerulescens</i>	OEdipode turquoise	(Linnaeus, 1758)	NE	oui	-	1	H2	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	Géophile et thermoxérophile	-
		<i>Omocestus rufipes</i>	Criquet noir-ébène	(Zetterstedt, 1821)	NE	oui	-	6	E1, E2, E3, E4, E5.1, I1.5	Espèce euryèce	0 m. à 2000 m. alt	-
		<i>Pseudochorthippus montanus</i>	Criquet palustre	(Charpentier, 1825)	NE	oui	-	2	E3, D*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	-	Espèce sélective
		<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	(Zetterstedt, 1821)	NE	-	-	4	E1, E2*, E3*, F4.1	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	-	Espèce sélective
	<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté	(Linnaeus, 1758)	NE	oui	-	2	D, E3	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	-	-	
ENSIFERA	Tetrigidae	<i>Tetrix ceperoi</i>	Tétrix des vasières	(Bolivar, 1887)	NE	oui	-	4	B1, B1.8, C3, E3	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	0 m. à 400 m. alt. et jusqu'à 1100 m. ; espèce euryèce qui fréquente aussi bien les vasières humides que les sables xériques	-
		<i>Tetrix subulata</i>	Tétrix riverain	(Linnaeus, 1758)	NE	-	-	4	C3,E2,E3,J3.3	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	Espèce pionnière ; prédilection pour les substrat ou mameux (riches en bases)	-
		<i>Tetrix undulata</i>	Tétrix forestier	(Sowerby, 1806)	NE	-	-	3	E1,E2,E3	Espèce euryèce	-	-
	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre	Linnaeus, 1758	NE	oui	-	4	E1, E2, E5, F4	Espèce euryèce	0 m. à 1850 m. alt. ; dans un terrier	-
		Tettigoniidae	<i>Conocephalus dorsalis</i>	Conocéphale des Roseaux	(Latreille, 1804)	NE	oui	-	3	C3,D,E3	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	-
	<i>Conocephalus fuscus</i>		Conocéphale bigarré	(Fabricius, 1793)	NE	oui	-	5	C3,D,E2,E3,F9	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	-	-
	<i>Leptophyes punctatissima</i>		Leptophye ponctuée	(Bosc, 1792)	NE	-	-	4	E*,E5,F3,I2	Espèce euryèce	-	Avec composantes buissonnantes
	<i>Metriopectera brachyptera</i>		Decticelle des bruyères	(Linnaeus, 1761)	NE	oui	-	5	D,E2*,E3,E4,F4	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	-	Dans le nord de son aire
	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>		Decticelle cendrée	(De Geer, 1773)	NE	-	-	5	E1*,E5.22,FA,F3,G5	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	-	Avec abondante strate arbustive
	<i>Roeseliana roeselii</i>		Decticelle bariolée	(Hagenbach, 1822)	NE	-	-	5	C3.24,C3.25,D5,E2,E3	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	0 m. à 350 m. alt.	-
<i>Tessellana tessellata</i>	Decticelle carroyée		(Charpentier, 1825)	NE	oui	-	3	E1,E5.1,I1.5	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	0 m. à 1800 m. alt. ; thermophile	-	
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	(Linnaeus, 1758)	NE	-	-	8	E1*,E2*,E5*,FA*,F3*,G5*,I1*,I2*	Espèce euryèce	0 m. à 2100 m. alt. ; euryèce	0 m. à 2100 m. alt. ; avec broussailles		
Trigonidiidae	<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois	(Bosc, 1792)	NE	oui	-	1	G1	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	Se nourrit surtout de feuilles sèches de chêne	-	

ETREZH

Annexe 6 : caractéristiques des espèces d'odonates inventoriées

Odonates													
Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Descripteur	Liste rouge France	ZNIEFF	Protection nationale	Nombre d'habitats	Code de l'habitat	Relation avec l'habitat	Condition spécifique*	Note		
ANISOPTERA	Aeshnidae	<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	(O.F. Müller, 1764)	LC	oui	-	11	C,C1*,C2*,D,D1*,D2*,D4*,J,J5,J5.3*,J5.4*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction	C'est l'espèce d'anisoptère la moins exigeante	
		<i>Aeshna mixta</i>	Aeschne mixte	Latreille, 1805	LC	oui	-	7	C,C1,C1.2*,C1.3*,C1.5*,C2,C2.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	Phase d'activité : Reproduction. Conditions de structure de l'habitat : Présence de zones fortement envahies d'hélophytes comme les zones d'atterrissage ou de roselières	-	
		<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	Leach, 1815	LC	-	-	9	C,C1*,C2,C2.3,C2.32*,J,J5,J5.1*,J5.2*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction. Conditions de structure de l'habitat : Préférence pour les eaux calmes et ensoleillées	-	
	Cordulegastriidae	<i>Cordulegaster boltonii</i>	Cordulégastre annelé	(Donovan, 1807)	LC	oui	oui	7	C,C2,C2.1,C2.16,C2.2,C2.3,C2.31	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce spécialiste*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Eaux suffisamment courantes, oxygénées, à fond sableux	-	
	Gomphidae	<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphe joli	Selys, 1840	LC	-	-	12	C,C1,C1.1*,C1.2*,C1.3*,C2,C2.2,C2.22*,C2.3*,J,J5,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Développement de la végétation pas trop important	-	
	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothémis écarlate	(Brullé, 1832)	LC	oui	-	13	B,B1,B1.8*,C,C1*,C2,C2.3*,J,J5,J5.1*,J5.3*,X,X03*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Présence de plantes aquatiques et pas de gel jusqu'au fond	-	
		<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	Linnaeus, 1758	LC	-	-	12	C,C1,C1.2*,C1.3*,C1.5*,C1.6*,C2,C2.1*,C2.2*,C2.5*,J,J5*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Pièces d'eau généralement récentes, peu profondes et peu végétalisées	Espèce pionnière	
		<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	O.F. Müller, 1764	LC	oui	-	6	C,C1,C1.2*,C1.3*,C2,C2.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce sélective*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Eaux jalonnées de fourrés denses d'hélophytes	-	
		<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule quadrimaculée	Linnaeus, 1758	LC	oui	-	9	C,C1*,C2,C2.3*,D*,J,J5.1*,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Eaux calmes souvent avec des bordures envahies d'hélophytes; légère préférence pour les eaux acides	-	
		<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	(Boyer de Fonscolombe, 1837)	LC	oui	-	18	C,C1,C1.6*,C2,C2.5*,D,D1,D1.1,D1.11*,D1.15*,D4,D4.1*,E,E3*,J,J5,J5.3*,J5.4*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce sélective*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Eaux peu profondes, bien ensoleillées et peu végétalisées	-	
		<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	(Linnaeus, 1758)	LC	oui	-	9	C,C1*,C2,C2.3*,J,J5,J5.1*,J5.2*,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Présence de zones dépourvues de végétation	-	
		<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuisant	(Fabricius, 1798)	LC	oui	-	13	C,C2,C2.1*,C2.2,C2.5*,D,D1,D1.11,D2,D4,E,E3	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce sélective*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Préférence pour les eaux très peu profondes avec un renouvellement	-	
		<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	(O.F. Müller, 1764)	LC	-	-	10	C,C1*,C2,C2.3*,D,D4,D4.1*,J,J5,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Rivières à faible pente riches en hélophytes et subissant fréquemment un assèchement estival	-	
	<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	(Charpentier, 1840)	LC	-	-	12	C,C1*,C2,C2.3*,C2.5*,D,D4,D4.1*,J,J5,J5.3*,J5.4*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : La végétation aquatique ne doit pas être totalement absente	-		
	ZYGOPTERA	Calopterygidae	<i>Calopteryx virgo</i>	Caloptéryx vierge	(Linnaeus, 1758)	LC	oui	-	5	C,C2,C2.2,C2.21*,C2.22*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce spécialiste*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Eaux oxygénées, courant optimal de 3 à 30cm/s	-
		Coenagrionidae	<i>Ceragrion tenellum</i>	Agrion délicat	(Villers, 1789)	LC	oui	-	14	C,C1,C1.1*,C1.2*,C1.4*,C2,C2.1*,C2.2*,C2.3*,D,D1*,D2*,D4,D4.1*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Eaux suffisamment oxygénées, fortement envahies par des hélophytes et hydrophytes	-
			<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	(Linnaeus, 1758)	LC	-	-	12	C,C1*,C1.1*,C1.2*,C1.3*,C1.4*,C2,C2.3,C2.32*,J,J5,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Seuls les milieux trop courants, saumâtres, pollués ou trop artificiels sont défavorables	-
			<i>Coenagrion pulchellum</i>	Agrion joli	(Vander Linden, 1825)	LC	oui	-	9	C,C1,C1.2,C1.23*,C1.24*,C2,C2.3,C2.33*,C2.34*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce sélective*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : fond vaseux, importante végétation d'hydrophytes et d'hélophytes	-
<i>Coenagrion scitulum</i>			Agrion mignon	(Rambur, 1842)	LC	oui	-	12	B,B1,B1.8*,C,C1,C1.2*,C1.3*,C2,C2.3*,J,J5,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : bien ensoleillés	-	
<i>Enallagma cyathigerum</i>			Agrion porte-coupe	(Charpentier, 1840)	LC	oui	-	14	C,C1,C1.1*,C1.2*,C1.3*,C1.4*,C2,C2.3*,D,D1*,D2*,J,J5,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Semble préférer les eaux fraîches aux eaux chaudes	-	
<i>Erythromma lindenii</i>			Agrion de Vander Linden	(Selys, 1840)	LC	oui	-	13	C,C1,C1.1*,C1.2*,C1.3*,C2,C2.2,C2.22*,C2.3*,C2.5*,J,J5,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Eaux bien ensoleillées, riches en végétation immergée et flottante	-	
<i>Erythromma viridulum</i>			Naiade au corps vert	(Charpentier, 1840)	LC	oui	-	14	C,C1,C1.2,C1.23*,C1.24*,C1.3,C1.33*,C1.34*,C1.5,C1.52*,C2,C2.3,C2.33*,C2.34*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce sélective*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Présence d'hydrophytes aux ramifications fines et de végétation flottante	-	
<i>Ischnura elegans</i>			Agrion élégant	(Vander Linden, 1820)	LC	-	-	11	C,C1*,C2,C2.3*,I,I1,I1.4*,J,J5*,X,X03*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Toutes les eaux calmes et faiblement courantes	-	
<i>Ischnura pumilio</i>			Agrion nain	(Charpentier, 1825)	LC	oui	oui	14	B,B1,B1.8*,C,C1,C1.6*,C3,C3.2,C3.24*,C3.4,C3.5*,D,E,E3	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce sélective*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Pièces d'eau peu profondes, de création récente	-	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		Petite nymphe au corps de feu	(Sulzer, 1776)	LC	-	-	12	C,C1*,C2,C2.1*,C2.3*,D,D1*,D2*,D4*,J,J5,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Présence d'une petite surface d'eau libre	-		
Lestidae		<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	(Vander Linden, 1825)	LC	-	-	9	C,C1*,C2,C2.3*,C2.5*,J,J5,J5.3*,J5.4*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Présence d'arbres ou arbustes dont les branches surplombent l'eau pour la ponte	-	
		<i>Lestes barbarus</i>	Leste sauvage	(Fabricius, 1798)	LC	oui	-	10	B,B1,B1.8*,C,C1,C1.6*,C3,C3.2*,E,E3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce sélective*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Eaux peu profondes à réchauffement rapide, envahies de végétation, souvent temporaires	-	
	<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé	(Hansemann, 1823)	NT	oui	-	6	B,B1,B1.8*,C,C1*,D*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Préférence pour les berges en pente douce, végétalisées et ensoleillées	-		
	<i>Lestes virens</i>	Leste verdoyant	(Charpentier, 1825)	LC	oui	-	11	B,B1,B1.8*,C,C1,C1.2,C1.3,C1.6*,D,D2,D2.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce sélective*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Eaux peu profondes, souvent avec une zone de tremblants	-		
	<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	(Vander Linden, 1820)	LC	oui	-	7	B,B1,B1.8*,C,C1,C3,C3.2*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce sélective*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Zones peu profondes avec des débris végétaux flottants, généralement présence de roselière	-		
Platynemididae	<i>Platynemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	(Pallas, 1771)	LC	oui	-	11	C,C1,C1.1*,C1.2*,C1.3*,C2,C2.2*,C2.3*,J,J5,J5.3*	Espèce présente ou espèce oligoèce non-sélective, Espèce euryèce*	Phase d'activité : Reproduction Conditions de structure de l'habitat : Surface ouverte et ensoleillée, évite les eaux acides	-		

Annexe 7 : Typologie EUNIS

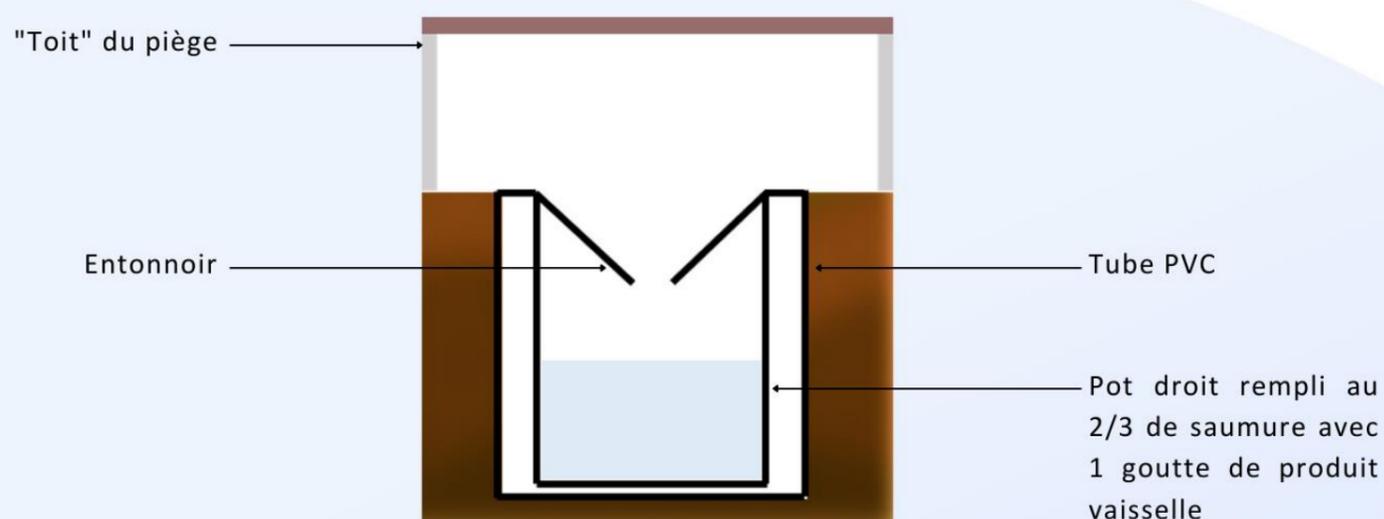
Code EUNIS	Dénomination EUNIS dans HABREF v4.0
B	HABITATS CÔTIERS
B1	DUNES CÔTIÈRES ET RIVAGES SABLEUX
B1.8	Pannes dunaires mouilleuses et humides
C	EAUX DE SURFACE CONTINENTALES
C1	EAUX DORMANTES DE SURFACE
C1.1	Lacs, étangs et mares oligotrophes permanents
C1.2	Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents
C1.23	Végétations immergées enracinées des plans d'eau mésotrophes
C1.24	Végétations flottantes enracinées des plans d'eau mésotrophes
C1.3	Lacs, étangs et mares eutrophes permanents
C1.33	Végétations immergées enracinées des plans d'eau eutrophes
C1.34	Végétations enracinées flottantes des plans d'eau eutrophes
C1.4	Lacs, étangs et mares permanents dystrophes
C1.5	Lacs, étangs et mares continentaux salés et saumâtres permanents
C1.52	Communautés d'espèces athalassiques euhydrophytes des plans d'eau salée
C1.6	Lacs, étangs et mares temporaires
C2	EAUX COURANTES DE SURFACE
C2.1	Sources, ruisseaux de sources et geysers
C2.16	Ruisseaux crénaux (ruisseaux de source)
C2.2	Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide
C2.21	Épirhithron et métarhithron
C2.22	Hyporhithron
C2.3	Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier
C2.31	Épipotamon
C2.32	Métopotamon et hypopotamon
C2.33	Végétations mésotrophes des cours d'eau à débit lent
C2.34	Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent
C2.5	Eaux courantes temporaires
C3	ZONES LITTORALES DES EAUX DE SURFACE CONTINENTALES
C3.2	Roselières et formations de bordure à grands héliophytes autres que les roseaux
C3.24	Communautés non-graminoïdes de moyenne-haute taille bordant l'eau
C3.25	Formations à graminoides de moyenne-haute taille des bords des eaux
C3.27	Formations halophiles à Scirpus, Bolboschoenus et Schoenoplectus
C3.4	Végétations à croissance lente, pauvres en espèces, du bord des eaux ou amphibiens
C3.5	Berges périodiquement inondées à végétation pionnière et éphémère
D	TOURBIÈRES HAUTES ET BAS-MARAIS
D1	TOURBIÈRES HAUTES ET TOURBIÈRES DE COUVERTURE
D1.1	Tourbières hautes
D1.11	Tourbières hautes actives, relativement peu dégradées
D1.15	Tourbes humides nues et gouilles des tourbières hautes
D2	TOURBIÈRES DE VALLÉE, BAS-MARAIS ACIDES ET TOURBIÈRES DE TRANSITION
D2.3	Tourbières de transition et tourbières tremblantes
D4	BAS-MARAIS RICHES EN BASES ET TOURBIÈRES DES SOURCES CALCAIRES
D4.1	Bas-marais riches en bases, y compris les bas-marais eutrophes à hautes herbes, suintements et ruissellements calcaires
D5	ROSELIÈRES SÈCHES ET CARIÇAIES, NORMALEMENT SANS EAU LIBRE
E	PRAIRIES ; TERRAINS DOMINÉS PAR DES HERBACÉES NON GRAMINOÏDES, DES MOUSSES OU DES LICHENS
E1	PELOUSES SÈCHES
E1.2	Pelouses calcaires vivaces et steppes riches en bases
E1.7	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes
E2	PRAIRIES MÉSIQUES
E3	PRAIRIES HUMIDES ET PRAIRIES HUMIDES SAISONNIÈRES
E4	PELOUSES ALPINES ET SUBALPINES
E5	OURLETS, CLAIRIÈRES FORESTIÈRES ET PEUPELEMENTS DE GRANDES HERBACÉES NON GRAMINOÏDES
E5.1	Végétations herbacées anthropiques
E5.2	Ourlets forestiers thermophiles
E5.22	Ourlets mésophiles
F	LANDES, FOURRÉS ET TOUNDRAS
F3	FOURRÉS TEMPÉRÉS ET MÉDITERRANÉO-MONTAGNARDS
F3.1	Fourrés tempérés
F4	LANDES ARBUSTIVES TEMPÉRÉES
F4.1	Landes humides
F6	GARRIGUES
F9	FOURRÉS RIPICOLES ET DES BAS-MARAIS
FA	HAIES
FB	PLANTATIONS D'ARBUSTES
FB.4	Vignobles
G	BOISEMENTS, FORÊTS ET AUTRES HABITATS BOISÉS
G1	FORÊTS DE FEUILLUS CADUCIFOLIÉS
G5	ALIGNEMENTS D'ARBRES, PETITS BOIS ANTHROPIQUES, BOISEMENTS RÉCEMMENT ABATTUS, STADES INITIAUX DE BOISEMENTS ET TAILLIS
H	HABITATS CONTINENTAUX SANS VÉGÉTATION OU À VÉGÉTATION CLAIRSEMÉE
H2	ÉBOULIS
H5	HABITATS CONTINENTAUX DIVERS SANS VÉGÉTATION OU À VÉGÉTATION CLAIRSEMÉE
H5.3	Habitats sans végétation ou à végétation clairsemée sur substrats minéraux ne résultant pas d'une activité glaciaire récente
I	HABITATS AGRICOLES, HORTICOLES ET DOMESTIQUES RÉGULIÈREMENT OU RÉCEMMENT CULTIVÉS
I1	CULTURES ET JARDINS MARAÎCHERS
I1.4	Cultures inondées ou inondables, y compris les rizières
I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées
I2	ZONES CULTIVÉES DES JARDINS ET DES PARCS
J	ZONES BÂTIES, SITES INDUSTRIELS ET AUTRES HABITATS ARTIFICIELS
J3	SITES INDUSTRIELS D'EXTRACTION
J3.3	Zones de surface récemment abandonnées de sites industriels d'extraction
J5	PLANS D'EAU CONSTRUITS TRÈS ARTIFICIELS ET STRUCTURES CONNEXES
J5.1	Plans d'eau stagnante salée et saumâtre très artificiels
J5.2	Eaux courantes très artificielles salées et saumâtres
J5.3	Eaux stagnantes très artificielles non salées
J5.4	Eaux courantes très artificielles non salées
X	COMPLEXES D'HABITATS
X03	Lagunes littorales saumâtres

Piège à interception - Araignées



La caractérisation des assemblages d'araignées des zones humides via un échantillonnage par interception est réalisée lors d'une forte activité des araignées à savoir en **juin, juillet** et **août**.

Trois zones de végétation homogène sont définies sur chaque site à suivi approfondi (restauré et témoin). Au niveau de chaque zone de végétation homogène, le dispositif de capture consiste à la mise en place d'un piège à interception (Barber) aux quatre sommets d'un **carré de 10m** de côté. Les sommets du carré sont définis comme les répliquats de chaque zone de végétation homogène. Ces pièges sont activés pendant **deux semaines** consécutives.



À la relève de chaque piège, chaque pot est étiqueté par un **identifiant unique** comprenant l'identifiant de la campagne (année_mois_site_type-de-parcelle), l'identifiant de la zone de végétation et le numéro du répliquat.

Au laboratoire, les captures sont **rincées, triées et stockées** dans de l'éthanol à 70 °C. Les araignées peuvent ensuite être identifiées.

Ce dispositif permet de déterminer la composition des assemblages d'araignées des zones humides restaurées et témoins. Certains traits des espèces comme leur hygrophilie pourront alors être utilisés pour évaluer le succès de restauration des zones humides.

Aspirateur thermique - Araignées



La caractérisation des assemblages d'araignées des zones humides via un échantillonnage par aspiration est réalisée lors d'une forte activité des araignées à savoir en **juin, juillet** et **août**.

Trois zones de végétation homogène sont définies sur chaque site à suivi approfondi (restauré et témoin) et simple (restauré et témoin). Au niveau de chaque zone de végétation homogène, le dispositif d'échantillonnage consiste à réaliser **50 aspirations aléatoires d'une seconde**.

La chambre de collecte est ensuite récupérée et versée dans un pot contenant de l'éthanol à 70 °C et étiqueté par un **identifiant unique** comprenant l'identifiant de la campagne (année_mois_site_type-de-parcelle) et l'identifiant de la zone de végétation homogène.

Au laboratoire, les captures sont **rincées, triées et stockées** dans de l'éthanol à 70 °C. Les araignées peuvent ensuite être identifiées.

Cet échantillonnage, peut être utilisé seul ou en complément d'un piégeage par interception. Il est plus facile à mettre en place et il permet d'avoir une idée de la richesse taxinomique des assemblages d'araignées de la zone échantillonnée en peu de temps. Ce dispositif permet de déterminer la composition des assemblages d'araignées des zones humides restaurées et témoins. Certains traits des espèces comme leur hygrophilie pourront alors être utilisés pour évaluer le succès de restauration des zones humides.

