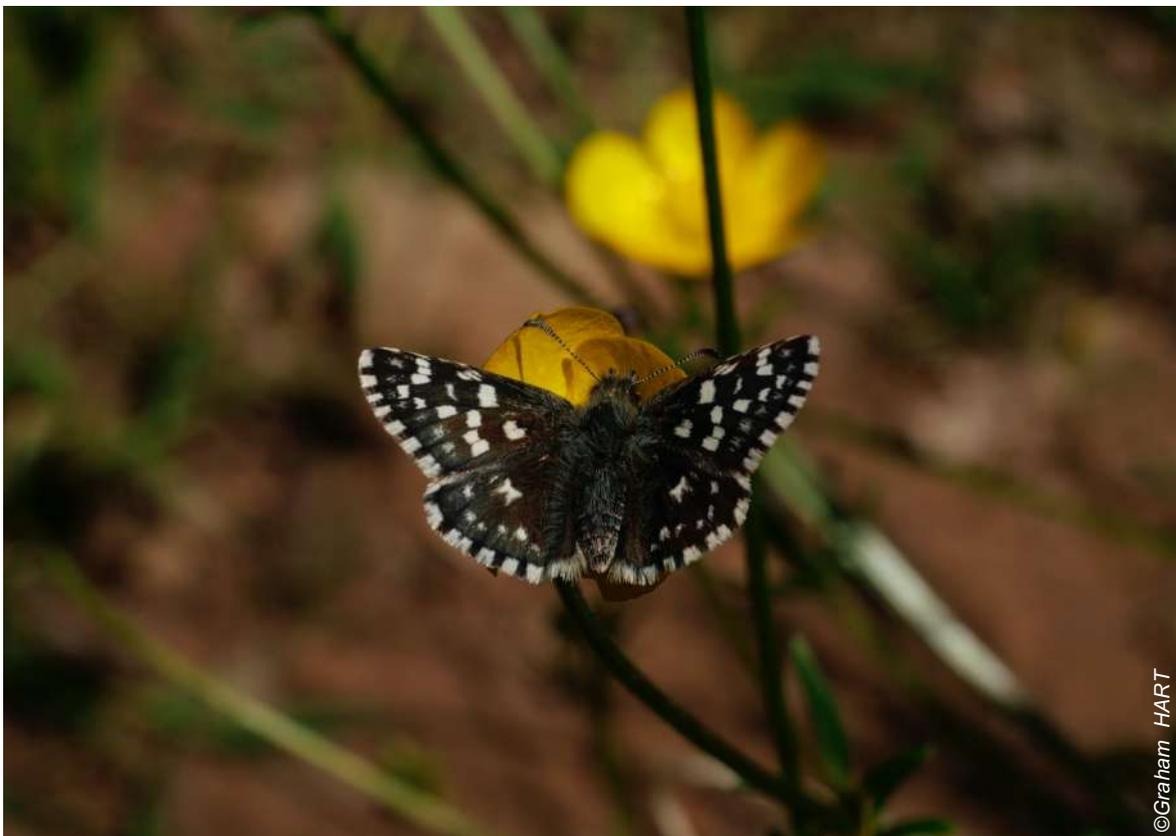


Stage de Master 2 Biodiversité, Ecologie, Évolution – Parcours Man and Biosphère

Année 2020-2021

Université Toulouse III - Paul Sabatier

**Papillons menacés en Grand Est : élaboration d'un catalogue des  
stations et d'une stratégie d'intervention et application aux  
Hesperiidae**



Stage soutenu le 14 Septembre 2021

**Maître de stage :** David Demergès

**Tuteur universitaire :** Luc Legal

**Rapporteur :** Samuel Danflous





## Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier David DEMERGES et Julien DABRY de m'avoir choisi pour ce stage et de m'avoir fait totalement confiance tout au long du projet. Merci pour leurs conseils, leur aide et pour les discussions enrichissantes qui ont fait avancer ma réflexion. Merci à vous pour toutes ces connaissances partagées.

Un grand merci à toute l'équipe du CEN Lorraine pour leur accueil chaleureux, pour la bonne ambiance qui règne au bureau et de m'avoir proposé de découvrir leurs métiers et projets.

Merci aux autres stagiaires et apprentis du CEN Lorraine (Mathilde ESSELIN, Delphine MIDY, Charly JANOT) et à Camille GUNDER pour tous ces moments partagés, ces sorties organisées et d'être toujours partant pour le goûter.

Merci à Hélène LAUGROS de m'avoir écoutée et conseillée tout au long de ces 6 mois, pour sa gentillesse quotidienne ainsi que pour la relecture du rapport.

Merci également à Mathilde DELAGE d'avoir pris le temps de discuter avec moi de la stratégie ENS des Vosges me permettant de comprendre comment cette politique fonctionne.

Je tiens à remercier Jean-Claude WEISS pour sa bienveillance tout au long de ce stage et pour son aide précieuse dans la recherche des *Pyrgus*.

Un grand merci également à Michel ROCAMORA pour son aide dans les prospections.

Merci à Annaëlle MULLER du CEN Alsace et Julien PELLE du CEN Champagne Ardenne, pour nos divers échanges sur la Déclinaison Régionale du PNA en faveur des papillons de jour.

Enfin, merci à Lug LEGAL d'avoir accepté d'être mon tuteur et d'avoir pris du temps pour échanger avec moi et me conseiller lors de la rédaction du rapport.





## Sommaire

Table des figures et tableaux .....	7
Table des abréviations .....	8
Préambule .....	9
<b>I) Introduction</b>	
1.1- Contexte du projet .....	10
1.2- Les Papillons de jour .....	11
1.3- La Déclinaison régionale du Plan National d'Actions en Grand Est .....	12
1.4- Présentation des missions du stage .....	14
<b>II) Le projet <i>Pyrgus</i></b>	
2.1- Le genre <i>Pyrgus</i> .....	14
2.2- Un besoin de travailler ensemble avec la communauté naturaliste .....	17
2.3- Des prospections de terrain dédiées à la recherche du genre <i>Pyrgus</i> .....	18
2.3.1- La sélection des sites .....	18
2.3.2- Déroulement des prospections .....	19
2.3.3- Résultats des prospections.....	20
<b>III) Le catalogue des stations</b>	
3.1- Un catalogue des stations : pour quoi faire ? .....	22
3.2- Définition du concept de station .....	23
3.3- Méthodologie de délimitation des stations .....	24
3.4- Suivi des stations .....	26
<b>IV) Cas d'étude : le catalogue des stations pour 3 espèces de la DRPNA</b>	
4.1- Cas d'étude d'une espèce de pelouse : <i>Pyrgus cirsii</i> - l'Hespérie des cirses.....	28
4.1- Cas d'étude d'une espèce forestière : <i>Lopinga achine</i> – la Bacchante .....	29
4.3- Cas d'étude d'une espèce de tourbière : <i>B. aquilonaris</i> .....	30
4.3.1 -Station biologique .....	31
4.3.2 – Station opérationnelle .....	31
<b>V) La stratégie de hiérarchisation</b>	
5.1- Nécessité de mettre en place un système de hiérarchisation des stations .....	33
5.2- Mise en place de la méthode de hiérarchisation.....	33
5.3- Présentation de la méthode de hiérarchisation des stations de la DRPNA.....	35



#### **IV) Conclusion**

6.1- Bilan, perspectives et limites du projet .....	<b>38</b>
6.1.1- Réactualisation de la répartition de <i>Pyrgus</i> et mobilisation de la communauté naturaliste grâce au Projet <i>Pyrgus</i> .....	<b>38</b>
6.1.2- Le catalogue des stations comme outil de synthèse pour la région Grand Est .....	<b>39</b>
6.1.3- Le système de hiérarchisation des stations pour présélectionner les sites à interet pour la DRPNA	
6.2- Bilan personnel.....	<b>40</b>
Bibliographie.....	<b>41</b>
Webographie.....	<b>43</b>
Annexes.....	<b>45</b>



## Table des illustrations

Figure 1 : Trois parties constituant d'un PNA

Figure 2 : *Coenonympha arcania*

Figure 3 : *Zygaena carniolica*

Figure 4 : Liste des 29 espèces prioritaires de la Déclinaison Régionale du PNA en faveur des papillons de jour en Grand Est

Figure 5 : caractéristiques morphologiques du genre *Pyrgus* (ici *Pyrgus malvae*)

Figure 6 : Espèces de *Pyrgus* en Grand Est

Figure 7 : Pelouses calcaires de Lorraine

Figure 8 : Répartition des sites de prospections pour *Pyrgus alveus* dans l'ex-région Lorraine

Figure 9 : Répartition des sites de prospections pour *Pyrgus cirsii* dans l'ex-région Lorraine

Figure 10 : *Pyrgus malvae* dans une boîte pour observation et détermination

Figure 11 : Détermination d'un papillon sur le terrain lors d'une prospection à Circourt-sur-Mouzon (88)

Figure 12 : Schématisation du domaine vital d'un papillon

Figure 13 : Traduction d'une donnée d'observation en donnée station

Figure 14 : Schématisation des étapes à suivre pour la détermination des stations biologiques et opérationnelles

Figure 15 : Exemple des fiches stations sur la future interface numérique de la DRPNA

Figure 16 : Exemple de l'inventaire des stations sur la future interface numérique de la DRPNA

Figure 17 : Exemple de la page d'accueil de la future interface numérique de la DRPNA

Figure 18 : Délimitation d'une station de *Pyrgus cirsii* sur la commune de Soulosse-sous-Sainte-Elopie

Figure 19 : *Lopinga achine* – La Bacchante

Figure 20 : Station biologique de : *Lopinga achine*

Figure 21 : *Boloria aquilonaris*

Figure 22 : *Lycaena helle*

Figure 23 : Station opérationnelle de *B.aquilonaris* et *L.helle* sur la tourbière de Mérelle (commune de Gérardmer, 88)

Figure 24 : Parcelle cadastrale sur la tourbière de Mérelle (commune de Gérardmer, 88)

Figure 25 : Carte mentale des critères à utiliser pour la hiérarchisation des stations



## Table des tableaux

Tableau 1 : Résultats des prospections ciblé au genre *Pyrgus* sur les pelouses de Lorraine

Tableau 2 : Résultats des déterminations par étude génitale des *Pyrgus* sp. prélevés

Tableau 3 : Notation pour la catégorie Ecologie/Biologie du système de hiérarchisation

Tableau 4 : Notation pour la catégorie Menaces du système de hiérarchisation

Tableau 5 : Notation pour la catégorie Approche territoire du système de hiérarchisation

Tableau 6 : Notation pour la catégorie Qualité de l'habitat du système de hiérarchisation

Tableau 7 : Croisement des notes par catégorie pour donner une note et un classement final

## Liste des abréviations

**CEN** : Conservatoire d'Espaces Naturels

**DRPNA** : Déclinaison Régionale du Plan National d'Action

**EEE** : Espèce Exotique Envahissante

**IUCN** : Union Internationale de Conservation de la Nature

**PNA** : Plan National d'Action

**SB** : Station biologique

**SIG** : Système Information Géographique

**SO** : Station opérationnelle

**OPIE** : Office pour les Insectes et leur Environnement

**ZNIEFF** : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique



## Préambule : Présentation de la structure d'accueil

Le Conservatoire d'Espace Naturels (CEN) de Lorraine est une association de protection du patrimoine naturel Lorrain à but non lucratif et reconnue d'utilité publique, créé en 1984. Elle contribue à la préservation du patrimoine naturel et paysager lorrain à travers la gestion et maîtrise foncière des parcelles à intérêt écologique et biologique. Le CEN Lorraine bénéficie du soutien de l'État, des collectivités territoriales et de partenaires privés pour un engagement qui passe par quatre missions : connaître, protéger, gérer et valoriser.



- **Connaître** : comprendre le fonctionnement des écosystèmes pour pouvoir définir des plans de gestion adaptés, c'est l'objectif du CEN Lorraine en acquérant des connaissances scientifiques sur le patrimoine naturel régional pour mieux définir la politique de conservation des milieux naturels lorrains.



- **Protéger** : protéger les espaces naturels pour préserver la faune et la flore. Cette protection passe par une maîtrise foncière : conventions, locations ou achats des espaces à forte valeur biologique.



- **Gérer** : appliquer les plans de gestion dédiés aux milieux naturels pour conserver la qualité de ces sites (équipe de gestion du CEN, sous-traitance et convention avec un réseau d'exploitants agricoles).



- **Valoriser** : assurer la vulgarisation et sensibiliser le public aux espaces naturels, à leur fragilité et aux enjeux de conservation y étant attaché, tout en faisant connaître les actions du CEN Lorraine.

Cette association est composée de 3 entités qui assurent le bon déroulement des missions et du fonctionnement de l'association : le conseil d'administration ; le conseil scientifique et les salariés. Membre du réseau national des Conservatoires d'Espaces Naturels, le CEN Lorraine a son siège social basé à Sarrebourg (57) et se compose de trois antennes : Meuse et Meurthe-et-Moselle (54), Nord-Moselle (57) et l'antenne des Vosges (88) dans laquelle ce stage s'est effectué. C'est au total 366 sites naturels, soit 6 903 hectares gérés et protégés (site 1) par convention, location ou acquisition des sites naturels. Le CENL est également gestionnaire de 2 réserves naturelles nationales et 7 réserves naturelles régionales.



Durant mon stage j'étais rattachée à la mission scientifique du CEN Lorraine (annexe 1), avec pour maîtres de stage Julien Dabry (chargé de mission scientifique) et David Demergès (chargé d'étude scientifique) pour contribuer à la Déclinaison Régionale du Plan National d'Action en faveur des papillons de jour (DRPNA) en Grand Est.

## I- Introduction

### 1.1- Contexte du projet

En 2021, les extinctions d'espèces se font de plus en plus fréquentes et rapides (IPBES, site 2), avec des estimations de l'ordre de 100 à 1000 fois plus rapides que les grandes extinctions précédentes d'après l'IUCN (Baillet & Guicherd 2018). Certains chercheurs s'accordent pour dire que nous sommes actuellement en train de vivre la sixième extinction massive (Chapin *et al.* 2000) ayant pour origine les activités anthropiques. En effet, les phénomènes tels que la fragmentation des milieux, l'introduction d'EEE (Espèces Exotiques Envahissantes), l'appauvrissement des ressources, le changement des pratiques agricoles (artificialisation et intensification) ou encore le changement climatique impactent la biodiversité et la menace.

Les insectes, dont font partie les lépidoptères diurnes, représentent plus de 80% des espèces animales, avec 1 million d'espèces décrites mais une estimation de 5,5 millions d'espèces existantes (Stork 2018). Leur déclin est important (IUCN 2014), ayant pour causes principales la perte et dégradation de leur environnement, la pollution chimique (utilisation massive d'insecticides (particulièrement les néonicotinoïdes) et les dépôts d'azote) et le changement climatique (Warren *et al.* 2021). Ce déclin est problématique : d'une part ils constituent un maillon essentiel dans la chaîne trophique, mais ils fournissent également de nombreux services écosystémiques (Schowalter *et al.* 2018) comme par exemple la pollinisation ou la régulation des ravageurs de culture (Reid *et al.* 2005). Les papillons sont aussi considérés comme de bons « bio-indicateurs » de l'état de santé du milieu (TARRIER & Benzyane 2003 ; Oostermeijer & Van Swaay 1998). En effet, grâce à la relation plante-hôte (Amala, Rajkumar, Anuradha 2011) et habitat qu'ils entretiennent, les papillons peuvent être suivis par les gestionnaires d'espaces naturels pour évaluer l'état de conservation des milieux.

Pour conserver et protéger les papillons, la France met en place des mesures comme les Plans Nationaux d'Actions (PNA) avec en 2011 la mise en place du premier PNA destiné aux lépidoptères : le PNA *Maculinea* (2011-2015) (site 3). Véritables « outils stratégiques opérationnels », les PNA ont pour objectif d'assurer la conservation ou le rétablissement des espèces cibles, menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. En mettant en place des stratégies à moyen ou long terme (5 à 10 ans) construites autour de 3 axes (connaissance,



conservation, sensibilisation), ces programmes en trois parties (fig 1) visent à restaurer dans des états de conservation favorables les populations et les milieux de vie de ces dernières (site 4).

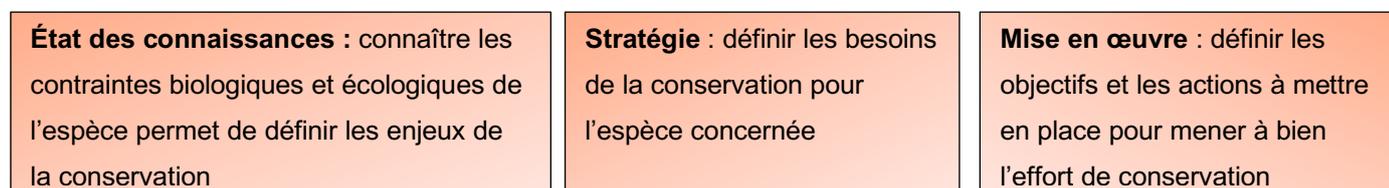


Figure 1 : trois parties constituant d'un PNA

Le premier PNA *Maculinea* (ancien nom de genre des *Phengaris*) avait pour objectif d'œuvrer pour la conservation de quatre espèces (*Phengaris alcon* ; *Phengaris arion* ; *Phengaris nausithous* ; *Phengaris teleius*), en développant des actions et des études pour mieux appréhender la biologie et l'écologie de ces espèces. Pour s'inscrire dans la continuité de ce premier PNA, le PNA en faveur des papillons de jour (2018-2028) (site 5) est engagé pour intégrer plus d'espèces (38 espèces au total) (annexe 2) sur une durée plus longue (10 ans). Animé au niveau national par l'Office pour les insectes et leur environnement (OPIE), l'objectif est de protéger au-delà des simples espèces cibles, en prenant en compte les espèces compagnes, les plantes hôtes et les habitats pour une conservation réellement effective et opérationnelle (site 6).

## 1.2- Les « Papillons de jour »

Les Lépidoptères (*Lepidoptera*) sont des insectes holométaboles à métamorphose complète passant par quatre stades au cours du cycle de vie : œuf, chenille, chrysalide et imago. Parmi eux, on distingue les espèces diurnes et nocturnes, communément appelé « papillons de jour » et « papillons de nuit ». Cependant, ces termes reflètent un manque de rigueur scientifique, puisqu'ils ne correspondent pas à des groupes monophylétiques (Kawaharaa *et al.* 2019) (annexe 3). En effet, « papillons de jour » est un terme regroupant les espèces à activité majoritairement diurne chez les adultes. Contrairement à l'opinion populaire, cela ne concerne pas uniquement des membres de la superfamille des *Papilionoidea* (ancien ordre des Rhopalocères), mais concerne aussi les Zygènes (*Zygaenidae*) (qui ont toutes une activité diurne, avec 6 espèces ayant une activité diurne et nocturne (comm.personnelle D.Demergès)) et certains membres de l'ancien ordre des Hétérocères (Lafranchis 2014).



Dans le PNA en faveur des papillons de jour, il a été décidé qu'uniquement les *Papilionoidea* (fig 2) et les *Zygaenidae* (fig 3) sont concernés. Ces deux groupes sont étudiés par le même réseau et sont souvent associés (études, projet d'atlas et inventaires) alors que les Hétérocères sont étudiés à part.



Figure 2 : *Coenonympha arcania*



Figure 3 : *Zygaena carniolica*

### 1.3 – La Déclinaison Régionale du Plan National d'Action

Chaque PNA peut faire l'objet d'une déclinaison régionale quand cela est nécessaire afin de mieux cibler les actions de gestion et de conservation à mettre en place à l'échelle régionale. Dans le cadre du PNA en faveur des papillons de jour (2018-2028), la Déclinaison Régionale du Plan National d'Action (DRPNA) en région Grand Est est un programme d'action porté en commun par les 3 CEN de la région (CEN Champagne-Ardenne, CEN Lorraine, CEN Alsace). La DRPNA intègre 29 espèces prioritaires et 26 espèces complémentaires (fig 4 et annexe 4). La sélection de ces espèces s'est d'abord faite à partir de la liste nationale, en intégrant toutes les espèces présentes dans la région. Ensuite, la stratégie nationale laisse la possibilité d'intégrer des espèces supplémentaires en fonction des espèces menacées ou faisant l'objet d'un fort intérêt patrimonial régional. En Grand Est, ces espèces supplémentaires sont sélectionnées sur la base de deux critères :



- La rareté régionale (coefficient de rareté, indice de sténoécie, risque potentiel du changement climatique)
- La responsabilité régionale, prenant en compte la répartition de l'espèce (endémisme restreint à la région Grand Est, sub-endémisme ou large aire de répartition)

## ESPÈCES PRIORITAIRES DU PLAN

Les espèces concernées par le plan sont les espèces du plan national présentes en Grand Est, ainsi que celles sélectionnées dans le cadre de la méthodologie mentionnée ci-dessus :

- **Zygène d'Ostérode** (*Zygaena osterodensis*)
- **Hespérie de la Bétoine** (*Muschampia floccifera*)
- **Hespérie du faux-buis** (*Pyrgus alveus*)
- **Hespérie du carthame** (*Pyrgus carthami*)
- **Hespérie des Cirses** (*Pyrgus cirsii*)
- **Cuivré mauvin** (*Lycaena alciphron*)
- **Cuivré des marais** (*Lycaena dispar*)
- **Cuivré de la Bistorte** (*Lycaena helle*)
- **Cuivré de la Verge d'Or** (*Lycaena virgaureae*)
- **Azuré du Thym** (*Pseudophilotes baton*)
- **Azuré du Genêt** (*Plebejus idas*)
- **Azuré des mouillères** (*Phengaris alcon*)
- **Azuré du Serpolet** (*Phengaris arion*)
- **Azuré des Paluds** (*Phengaris nausithous*)
- **Azuré de la Sanguisorbe** (*Phengaris teleius*)
- **Grand Sylvain** (*Limenitis populi*)
- **Nacré de la Canneberge** (*Boloria aquilonaris*)
- **Nacré de la Bistorte** (*Boloria eunomia*)
- **Mélitée des Digitales** (*Melitaea aurelia*)
- **Mélitée des Scabieuses** (*Melitaea parthenoides*)
- **Damier de la Succise** (*Euphydryas aurinia*)
- **Damier du Frêne** (*Euphydryas maturna*)
- **Mercure** (*Arethusana arethusana*)
- **Agreste** (*Hipparchia semele*)
- **Petit Sylvandre** (*Hipparchia alcyone*)
- **Sylvandre helvétique** (*Hipparchia genava*)
- **Grand Sylvandre** (*Hipparchia fagi*)
- **Fadet des tourbières** (*Coenonympha tullia*)
- **Bacchante** (*Lopinga achine*)
- **Moiré variable** (*Erebia manto*)

Figure 4 : liste des 29 espèces prioritaires de la Déclinaison Régionale en Grand Est du PNA en faveur des papillons de jour. Les espèces prioritaires au niveau national sont surlignées en jaune. Les espèces non surlignées sont les espèces ajoutées au niveau régional (source Dabry et al. 2020)



## 1.4 - Présentation des missions de stage

Mon stage s'inscrit dans le cadre du programme d'action 2021 de la DRPNA, avec deux missions. La première est un projet sur le genre *Pyrgus*, un genre assez peu connu et étudié en Grand Est. Pendant mon stage je devais mobiliser les différents acteurs de la communauté naturaliste autour de cette thématique à travers l'élaboration d'outils de communication et d'identification. L'objectif était d'inciter les naturalistes à s'intéresser davantage à ce genre de papillon et participer au recueil de données (Axe 2, Action 5 et Axe 4, Action 12 du PNA). Pour préciser la répartition régionale, des prospections de terrain étaient réalisées.

Ma deuxième mission de stage est la mise en place d'un outil d'aide à la décision appelé « catalogue des stations » pour les animateurs régionaux de la DRPNA Grand Est. Cet outil d'aide à la décision est sous forme numérique porté par un Système d'Information Géographique (SIG), couplé à un système de hiérarchisation. L'intérêt est d'avoir un inventaire des stations à intérêt de conservation pour les papillons de jour et de pouvoir prioriser les sites où une animation foncière serait souhaitable.

### II) Le Projet *Pyrgus*

Le projet *Pyrgus* est une des actions du plan d'action 2021 de la DRPNA. Trois espèces de *Pyrgus* sont incluses dans la liste d'espèces prioritaires du plan (*Pyrgus carthami*, *Pyrgus cirsii* et *Pyrgus alveus*) et une espèce dans la liste complémentaire (*Pyrgus serratulae*). Le projet *Pyrgus* a pour objectif de multiplier les données concernant ce genre, afin de développer les connaissances le concernant pour pouvoir par la suite mettre en place des actions de conservation et de protection efficaces.

#### 2.1- Le genre *Pyrgus*

Les *Pyrgus* sont un genre de lépidoptère de la superfamille *Papilionoidea*, famille des *Hesperiidae* (Hespérie) et sous famille des *Pyrginae*. Il existe dans le monde environ 3 500 espèces d'Hespérie (Eeles 2019), 57 à l'échelle Européenne (Fauna Europaea site 7) et 29 à l'échelle nationale dont 14 espèces appartenant au genre *Pyrgus* (Lafranchis *et al.* 2015). Ce sont des papillons de petite taille, se différenciant des autres papillons de jour par certaines caractéristiques morphologiques : une tête massive et des antennes écartées à la base, recourbées et avec les massues qui s'affinent pour se terminer en pointes (Lafranchis *et al.* 2015).



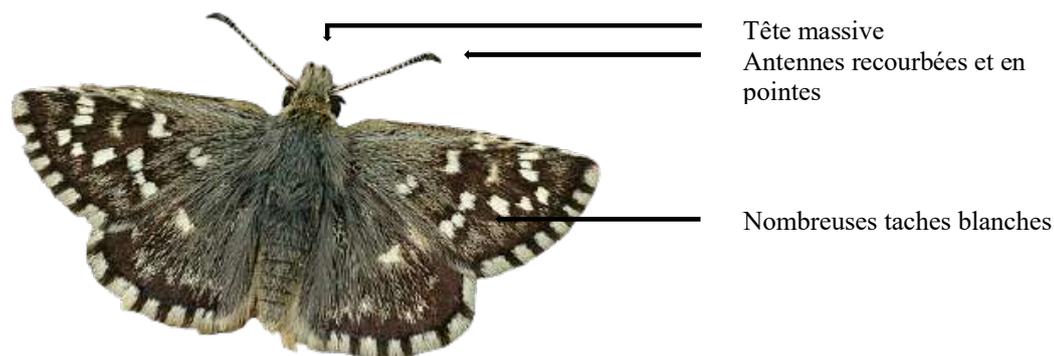


Figure 5 : caractéristiques morphologiques du genre *Pyrgus* (ici *Pyrgus malvae*)

Le genre *Pyrgus* rassemble des espèces de petits papillons de couleur grisâtre avec de nombreuses taches blanches (fig 5). A l'échelle européenne, ces espèces présentent très peu de variabilité interspécifique : la position des taches et leur forme varient très peu ce qui rend leur détermination au rang spécifique problématique. Dans la région Grand Est, certaines espèces présentent des caractéristiques particulières permettant de les déterminer (*Pyrgus carthami* présente une bande blanche marginale sur le dessous des ailes) mais pour d'autres il n'existe aucune caractéristique alaire permettant une détermination aisée (*Pyrgus alveus* et *P. armoricanus*). Pour avoir une identification fiable il faut donc souvent avoir recours à l'étude des structures génitales (annexe 5).

On retrouve en Grand Est six espèces de *Pyrgus* : *Pyrgus alveus*, *P. armoricanus*, *P. cirsii*, *P. carthami*, *P. serratulae* et *P. malvae* (fig 6). Pour *Pyrgus alveus* sont considéré en France deux sous-espèces de deux lignées évolutives distinctes : *Pyrgus alveus alveus* et *P. alveus accretus* (Dupont *et al.*, 2013). Selon leur biogéographie, en Grand Est on retrouverait *Pyrgus alveus accretus*, *P. alveus alveus* se retrouvant uniquement dans les Alpes (De Jong, 1972). Cela a été confirmé en 2021 par l'étude genitalia d'un spécimen capturé en Alsace (annexe 6). Dans ce rapport, toute mention de *P. alveus* concerne *P. alveus accretus*.

Ces espèces sont retrouvées sur les pelouses sèches calcaires, à végétation peu haute et éparse (fig 7). La plante hôte des chenilles est souvent la Potentille (*Potentilla sp.*), une plante appartenant à la famille des *Rosaceae* qui se développe en formant des tapis à petites fleurs jaunes. Une pelouse calcaire est un milieu ouvert, avec une végétation basse où l'on retrouve généralement des arbustes et quelques arbres disséminés. La pelouse se situe généralement au sommet ou sur les pentes d'un plateau calcaire, bien exposée au soleil. Les roches calcaires permettent une infiltration rapide de l'eau de ruissellement et de pluie. Les conditions chaudes et sèches de ces habitats expliquent la présence d'un écosystème particulier, type méridional avec une flore et faune typique (*Ophrys abeille* (*Ophrys apifera*),



Hélianthème (*Helianthemum* sp.), le Flambé (*Iphiclides podalirius*), Coronelle lisse (*Coronella austriaca*)).

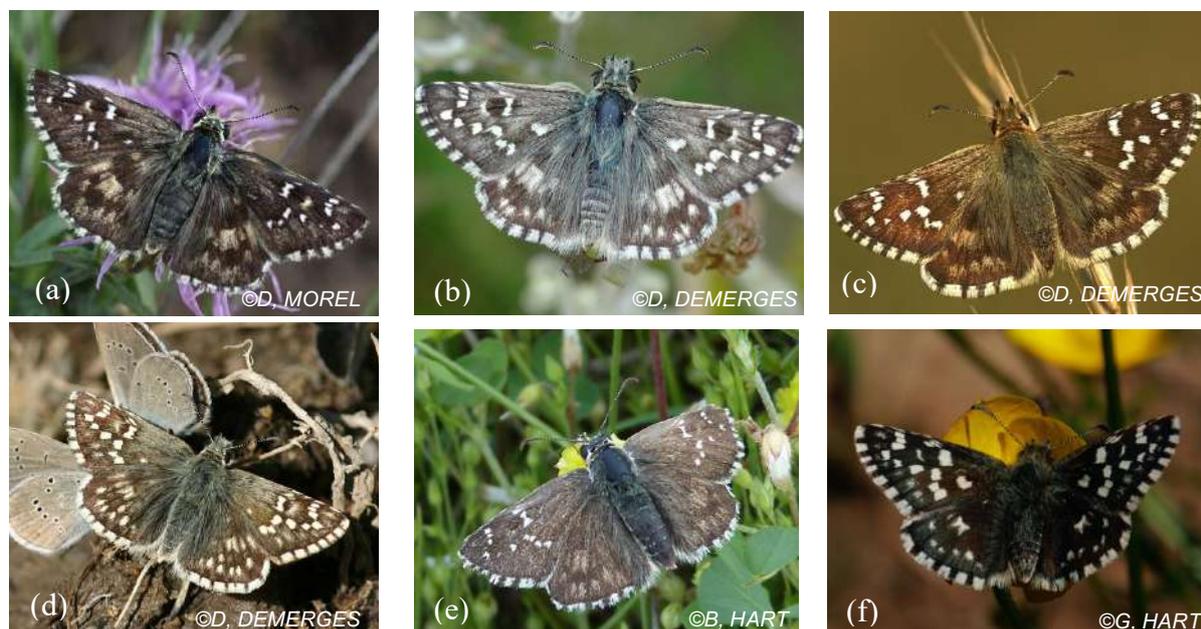


Figure 6 : Espèces de *Pyrgus* en Grand Est : (a) *P. alveus* (Alpes-Maritimes), (b) *P. armoricanus* (Tarn), (c) *P. cirsii* (Aveyron), (d) *P. carthami* (Aveyron), (e) *P. serratulae* (Vosges) et (f) *P. malvae* (Meurthe-et-Moselle)

Ces milieux ouverts ont été entretenus depuis le défrichage préhistorique (site 8 ; Cohen 1995) pour y installer habitations et cultures et plus récemment grâce au pâturage extensif. Cependant, depuis la modification des pratiques agricoles, ces pelouses sèches ont beaucoup régressé et disparu dans la région Grand Est et sont désormais protégées et gérées pour la plupart.

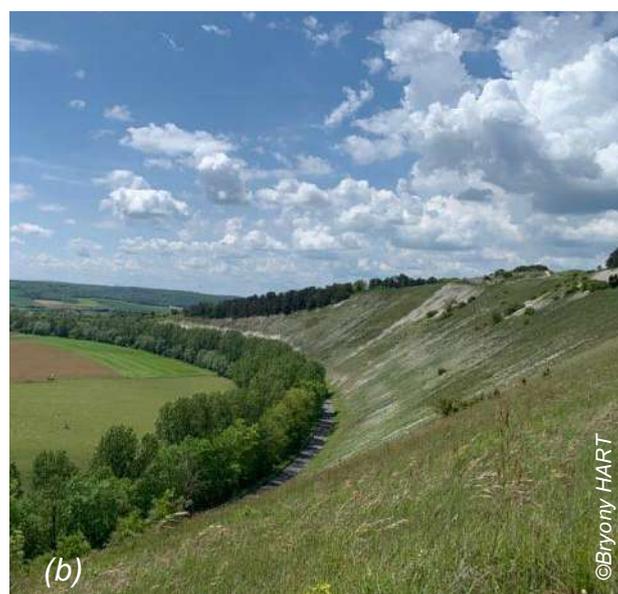


Figure 7 : pelouses calcaires en Lorraine (a) Bainville-sur-Madon (b) Pagny-la-Blanche-côte



## 2.2- Un besoin de travailler ensemble avec la communauté naturaliste

Un des axes de DRPNA est la connaissance, en étudiant et multipliant les données pour les 29 espèces de papillons prioritaires. Cette année le choix a été de se focaliser sur un groupe d'espèces de pelouses sèches, les *Pyrgus*, en mobilisant au maximum la communauté naturaliste. L'objectif est de multiplier les données concernant ce genre, pour contribuer à la mise en place d'un outil « catalogue des stations » pour les espèces prioritaires de la DRPNA, ce qui était la deuxième mission de ce stage.

Le genre *Pyrgus* suscite moins d'intérêt que d'autres espèces dans la communauté naturaliste pour plusieurs raisons. Tout d'abord ce sont des papillons de petite taille, aux couleurs ternes. Ils ont un vol rapide et près du sol qui rend leur détection et la capture plus difficile. Finalement, la difficulté d'identification de ces espèces rend leur étude moins attractive aux lépidoptéristes amateurs. Cependant, la communauté naturaliste est une source d'information et de données non négligeable, apportant des données sur la présence des espèces et sur leur répartition régionale. Ce manque d'intérêt est une des raisons pour laquelle l'état des populations et leur répartition sont assez peu connus en Europe pour le genre *Pyrgus*.

Ce projet a donc pour but d'encourager et aider la communauté naturaliste dans la détermination des espèces de *Pyrgus* par l'élaboration d'outils et de ressources. Deux outils d'identification ont été produits durant ce stage : le « Guide des *Pyrgus* du Grand Est » et un « Guide terrain ». Le premier (annexe 7) est un document complet sur les différentes espèces présentes en Grand Est avec des clés d'identification morphologique, une partie sur l'étude des genitalia (principe, protocole et critères à regarder) et des fiches espèces. Le deuxième document se compose d'un guide terrain plus succinct sous forme de clé dichotomique pour amener à une détermination spécifique (annexe 8). J'ai aussi été amenée à organiser et animer un webinaire qui s'est déroulé en Mai 2021 avec 45 inscrits. Traitant d'abord de l'écologie du genre et des données de répartition actuelles en Grand Est, le webinaire s'est poursuivi avec la présentation des différentes espèces, de leur identification grâce aux caractéristiques alaires et à l'étude des genitalia. J'ai également eu l'occasion d'animer une soirée grand public le 04 août 2021 avec 17 participants, traitant de la thématique du genre *Pyrgus* avec différents ateliers d'observation proposés (annexe 9).



## 2.3- Des prospections de terrain dédiées à la recherche du genre *Pyrgus*

C'est dans le cadre d'acquisition de données que sont engagées les prospections pour déterminer les stations actuelles de ces espèces. La démarche consiste à prospecter les stations historiques des espèces de *Pyrgus* inscrites à la DRPNA pour préciser les zones de présence actuelles et avoir une meilleure idée de la répartition régionale de ces espèces.

### 2.3.1- Sélection des sites

La sélection des sites s'est faite à partir des données issues des bases de données du CEN Lorraine et de la Champagne Ardenne (Webobs), du CEN Alsace, de la Société Lorraine Entomologique (SLE) et des bases de données faunes (Lorraine, Champagne Ardenne et Alsace). Les données d'observation sont analysées et complétées par photo-interprétation afin d'identifier les données valides et les habitats optimaux (pelouses sèches calcaires). Après analyse et validation des données d'observation, sur les trois espèces de *Pyrgus* présentes dans la DRPNA seulement deux se trouvent en Lorraine : *Pyrgus alveus* et *P. cirsii*. *Pyrgus carthami* ne semble qu'être présent en Alsace. Ce territoire ne rentrant pas dans la zone d'étude de ce stage, le CEN Alsace se charge des prospections pour cette espèce, et les prospections en Lorraine se concentrent uniquement sur *P. alveus* et *P. cirsii*. Au total 19 sites sont sélectionnés pour *P. alveus* (fig 8) et 6 sites (fig 9) pour *P. cirsii*, répartis dans les quatre départements de l'ex-région Lorraine (Moselle, Meurthe-et-Moselle, Meuse et Vosges).

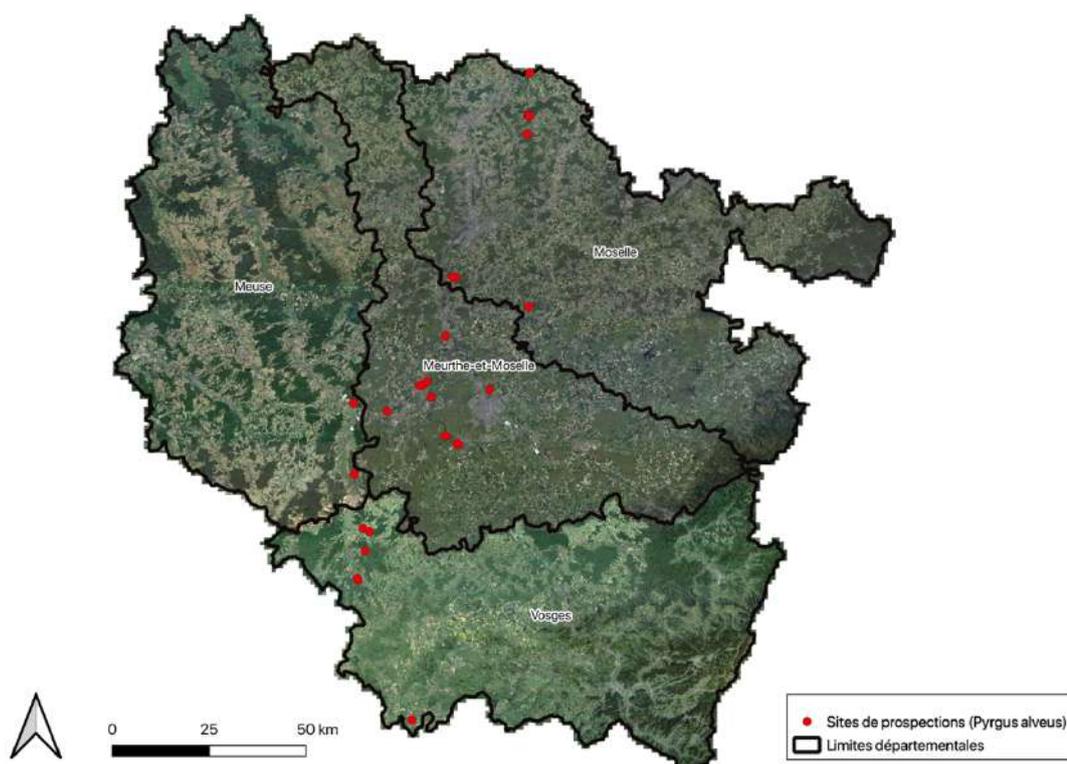


Fig 8 : Répartition des sites de prospections pour *Pyrgus alveus* dans l'ex-région Lorraine (conception et réalisation Bryony HART, fond de carte ...)



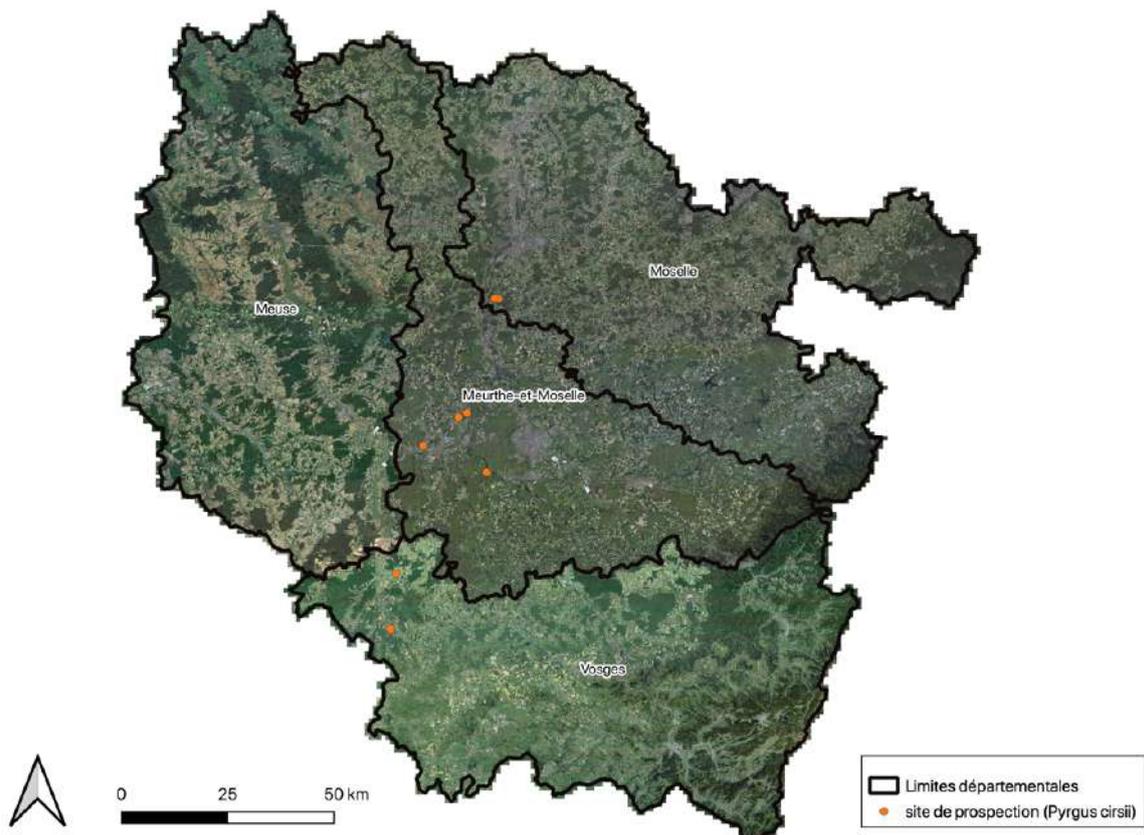


Fig 9 : Répartition des sites de prospections pour *Pyrgus cirsii* dans l'ex-région Lorraine (conception et réalisation Bryony HART, fond de carte ...)

### 2.3.2- Les prospections

En tenant compte de la phénologie des espèces afin d'augmenter nos chances de détection, une première phase de terrain a eu lieu de mi-juin à mi-juillet (période de vol de *P. alveus*) et une deuxième phase de terrain s'est déroulée en août (période de vol de *P. cirsii*). Le nombre de passages effectués sur chacun des sites est variable et la nécessité d'un deuxième passage est évalué après le premier, en fonction de la détection de l'espèce, des conditions sur site et de l'effort de prospection.

Pour les lépidoptères, des conditions de prospections précises doivent être rassemblées pour maximiser nos chances de détection : peu de couverture nuageuse, une température au moins au-dessus de 17°C et peu de vent (Demerges 2017). Ces conditions doivent être rassemblées pour assurer l'activité des lépidoptères. Les lépidoptères étant des animaux hétérothermes et leur activité est déterminée par la température de son corps (influencée par l'ensoleillement et la température ambiante). De plus, la présence de vent est déterminant pour le succès des prospections : un vent fort implique l'absence de vol des papillons et donc un manque de détection.



Les prospections sont opportunistes : entre 2 et 3 heures passées sur site (plus si le site est d'une grande superficie) à le parcourir avec un filet à papillons. Les papillons sont observés (œil nu ou jumelles) ou attrapés et déterminés avant d'être relâchés (fig 10 et 11). Pour ce genre, aucune espèce n'est protégée au niveau national, et donc aucune autorisation n'est nécessaire pour leur capture. Si les spécimens appartiennent au complexe *Pyrgus alveus/Pyrgus armoricanus* et si ce sont des mâles, ils sont capturés définitivement pour détermination par génitalisation et tués au congélateur (-18 °C à -24 °C). Un complexe est un groupe d'organismes, ici d'espèces, étroitement apparentés et dont la morphologie est si similaire qu'il est difficile de les différencier. Pour le complexe *Pyrgus alveus/Pyrgus armoricanus*, seuls les mâles sont prélevés car il y a de grandes chances qu'ils se soient déjà reproduits et cela aura moins d'impact sur la population.



Figure 10 : *Pyrgus malvae* dans une boîte pour observation et détermination



Figure 11 : Détermination d'un papillon sur le terrain lors d'une prospection à Circourt-sur-Mouzon (88)

### 2.3.3- Résultats des prospections

Sur 19 sites sélectionnés pour les prospections dédiées à *Pyrgus alveus*, 16 ont été prospectés (par moi-même, Jean-Claude WEISS et Michel ROCAMORA). Trois des sites n'ont pas été visités (Oudrennes, Klang, Apach) par manque de temps et en raison de la météo non favorable aux prospections (tableau 1). Un des sites ne présentait plus l'habitat favorable pour le genre *Pyrgus*, donc il a également été enlevé de la liste des sites.

Trois espèces du genre *Pyrgus* ont été observées en Lorraine pendant la saison 2021 : *Pyrgus serratulae*, *P. malvae* et *P. armoricanus*. *Pyrgus alveus* n'a pas été observé cette saison 2021. *Pyrgus cirsii* n'a pas été observé cette saison 2021.



Tableau 1 : résultats des prospections ciblées au genre *Pyrgus* sur les pelouses de Lorraine

Site	Date	Présence / Absence	Espèce	Remarques
Rollainville (88)	28/05/2021 et 21/07/2021	P	<i>P.serratulae</i> ; <i>P.malvae</i>	
Soulosse-sous-Sainte-Elothe (88)	28/05/2021 et 17/08/2021	P	<i>P.malvae</i>	
Écrouves (54)	31/05/2021 ; 08/08/2021 ; 19/08/2021	P	<i>P.malvae</i>	Aide prospections M. Rocamora
Bainville-sur-Madon (54)	01/06/2021	P	<i>P.malvae</i> ; <i>P.armoricanus</i>	
Sexey-aux-Forges (54)	01/06/2021	P	<i>P.serratulae</i> ; <i>P.malvae</i> ; <i>P.armoricanus</i>	
Pagny-la-Blanche-Côte (55)	02/06/2021	A	-	Conditions météorologiques pas idéales
Circourt-sur-Mouzon (88)	09/06/2021 et 17/08/2021	P	<i>P.malvae</i>	
Autigny la Tour (88)	09/06/2021	P	<i>P.serratulae</i> ; <i>P.malvae</i> <i>P.armoricanus</i>	
Jaillon (54)	14/06/2021	A	-	Habitat non favorable
Villey-Saint-Etienne (54)	14/06/2021 et 25/08/2021	P	<i>P.malvae</i>	
Troussey (55)	15/06/2021	A	-	
Jezainville (54)	15/06/2021	A	-	
Aingeray Aingeray	15/06/2021	P	<i>P.malvae</i>	
Liocourt (57)	16/06/2021	P	<i>P.serratulae</i>	
Malzéville Malzéville	19/07/2021	A	-	
Lorry-Mardigny (57)	21/07/2021	A		Aide prospections J.C Weiss
Apach (57)	-	-	-	Non prospecté
Klang (57)	-	-	-	Non prospecté



Oudrenne (57)	-	-	-	Non prospecté car habitat non favorable (fermeture du milieu)
---------------	---	---	---	---

5 *Pyrgus* sp. ne pouvant pas être déterminés sur site ont été prélevés et déterminés par génitalisation (tableau 2).

Tableau 2 : Résultats des déterminations par étude génitale des *Pyrgus* sp. prélevés

Site	Détermination par génitalisation
Rollainville (88)	<i>P. serratulae</i>
Bainville-sur-Madon (54)	<i>P. armoricanus</i>
Sexey-aux-Forges (54)	<i>P. armoricanus</i>
Autigny-la-Tour (88)	<i>P. armoricanus</i>
Liocourt (57)	<i>P. serratulae</i>

### III) Catalogue de stations

#### 3.1) Un catalogue des stations : pour quoi faire ?

Le volet gestion et protection de la DRPNA prévoit le développement d'un outil dénommé « catalogue de stations ». Cet outil permettra à terme d'établir l'inventaire des sites remarquables à fort enjeu de conservation pour les papillons menacés de la région Grand Est. Présenté sous forme d'une base de données numérique porté par un SIG, il est destiné à être partagé avec les différents animateurs du plan (CEN Alsace, CEN Champagne Ardenne, CEN Lorraine) et les différentes structures gestionnaires du territoire.

Actuellement, les gestionnaires du territoire disposent de nombreuses données d'observations mais sous forme très hétérogène : on peut retrouver des données points, polygones ou encore des transects. Le catalogue des stations a pour but de structurer ces informations sous forme d'inventaire numérisé avec la délimitation de chaque station, en prenant en compte le contexte actuel des sites et les exigences des espèces de papillons concernées. En parallèle, un système de hiérarchisation des stations est en cours d'élaboration. Ces deux outils seront une véritable aide à la décision servant de support pour la stratégie d'intervention des animateurs de la DRPNA (CEN Alsace, CEN Lorraine, CEN Champagne Ardenne), en déterminant quels sites (ou stations) sont prioritaires à l'échelle du Grand Est pour la conservation des papillons de jour et sur lesquels une animation foncière



serait souhaitable (conventions, locations ou achats de parcelles). En effet, pour un gestionnaire ou conservateur, il est plus simple de suivre un site bien identifié qu'une zone mal définie autour d'un ensemble de données d'observation.

### 3.2) Définition du concept de « station »

Avant de pouvoir établir l'inventaire des stations d'intérêt pour les papillons de jour en Grand Est, il faut d'abord définir ce qu'est une station et quels éléments entrent dans cette définition. Dans la littérature, la notion de station est une notion statique et écologique. C'est une étendue de terrain écologiquement homogène (Rol 1954) composée de trois éléments : le sol, le microclimat et la biocœnose (Bonneau & Timbal 1973). Dans le cadre du catalogue des stations, une station est définie comme la zone de présence d'une espèce de papillon en incluant les zones essentielles à l'accomplissement de son cycle de vie. Ainsi, une partie du domaine vital sera prise en compte dans la définition de la station. Le domaine vital est la zone nécessaire pour répondre aux besoins des animaux. Cette zone peut être séparée en plusieurs parties : la zone de reproduction, la zone d'alimentation, la zone de repos et les sites de déplacements (Dennis 2020) (fig 12).

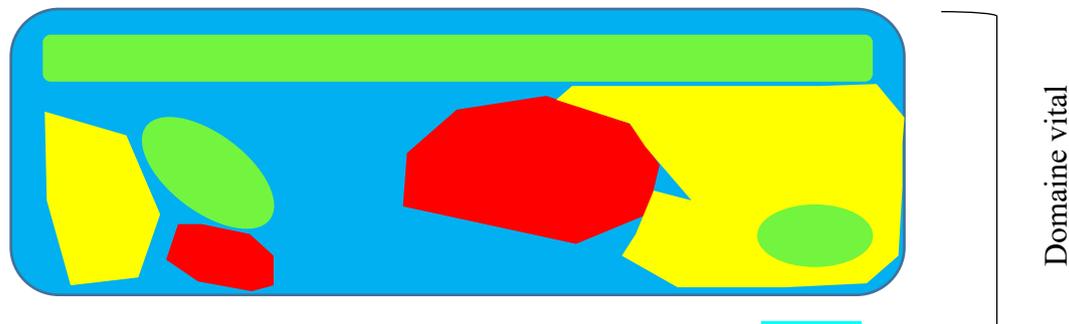


Figure 12 : schématisation du domaine vital d'un papillon, avec la zone de déplacement, la zone de repos, la zone d'alimentation et la zone de reproduction

Dans la définition d'une station pour la DRPNA, uniquement certaines composantes du domaine vital sont prises en compte : la zone de **reproduction** (pour les rhopalocères on entend par là les zones de ponte des œufs et de développement des chenilles) et la zone **d'alimentation**. Ce choix a été fait pour avoir une station qui convienne à une gestion et conservation opérationnelle du site. Prendre en compte le domaine vital dans sa globalité résulterait en une zone trop étendue et vaste pour pouvoir réellement gérer et conserver ce territoire pour une protection efficace de l'espèce cible. Le choix des zones de reproduction et d'alimentation du papillon ont été choisies pour leur importance dans le cycle de vie. En effet, ces zones sont primordiales à la pérennisation de l'espèce. Enfin, un papillon pouvant



fréquenter différents milieux au cours de son cycle de vie, une station pourra comprendre différents types d'habitats naturels (exemple : pelouse et lisière de forêt).

### 3.3) Méthodologie de délimitation des stations

Une fois la définition d'une station établie et les différents éléments à prendre en compte décidés, il faut procéder à la mise en place d'une méthode de délimitation des stations. Cela revient à traduire des données d'observations (données points) en une surface d'étude : la station (donnée polygone) (fig 13).



Figure 13 : Traduction d'une donnée d'observation en donnée station

Actuellement, faute de moyen et de temps il est impossible de visiter chaque zone pour déterminer la station exacte sur le terrain. La délimitation des stations se fait alors par photo-interprétation à partir des données de répartition de l'espèce. Cette première analyse pourra éventuellement être complétée par une visite terrain pour préciser certains éléments. Sur la zone étudiée différents paramètres sont évalués (zone potentielle par photo-interprétation ou validée sur le terrain) :

- Présence de l'espèce de papillon
- Présence d'habitat favorable
- Présence des plantes hôtes de la chenille
- Présence de plantes nourricières pour les adultes

Pour rassembler les données d'observation proches et éviter de se retrouver avec plusieurs micro-stations à la place d'une station biologique plus large, une zone tampon autour de la station est tracée prenant en compte la distance moyenne de déplacement des espèces de papillons (annexe 10).

Sur un site d'intérêt, plusieurs espèces appartenant à la DRPNA peuvent se retrouver, occupant partiellement ou totalement le même milieu. L'outil catalogue des stations aura ainsi deux catégories : les stations « biologiques », propre à chaque espèce, et une station « opérationnelle », comprenant plusieurs espèces cibles et englobant donc leur station biologique respective. Cette station opérationnelle assure une gestion réalisable du site, en tenant compte de paramètres comme la complexité cadastrale et la facilité d'intervention (ancrage territoriale, acteurs engagés).



- Station biologique (SB) : prend en compte l'écologie propre de l'espèce
- Station opérationnelle (SO) : prend en compte plusieurs SB et la gestion réalisable du site

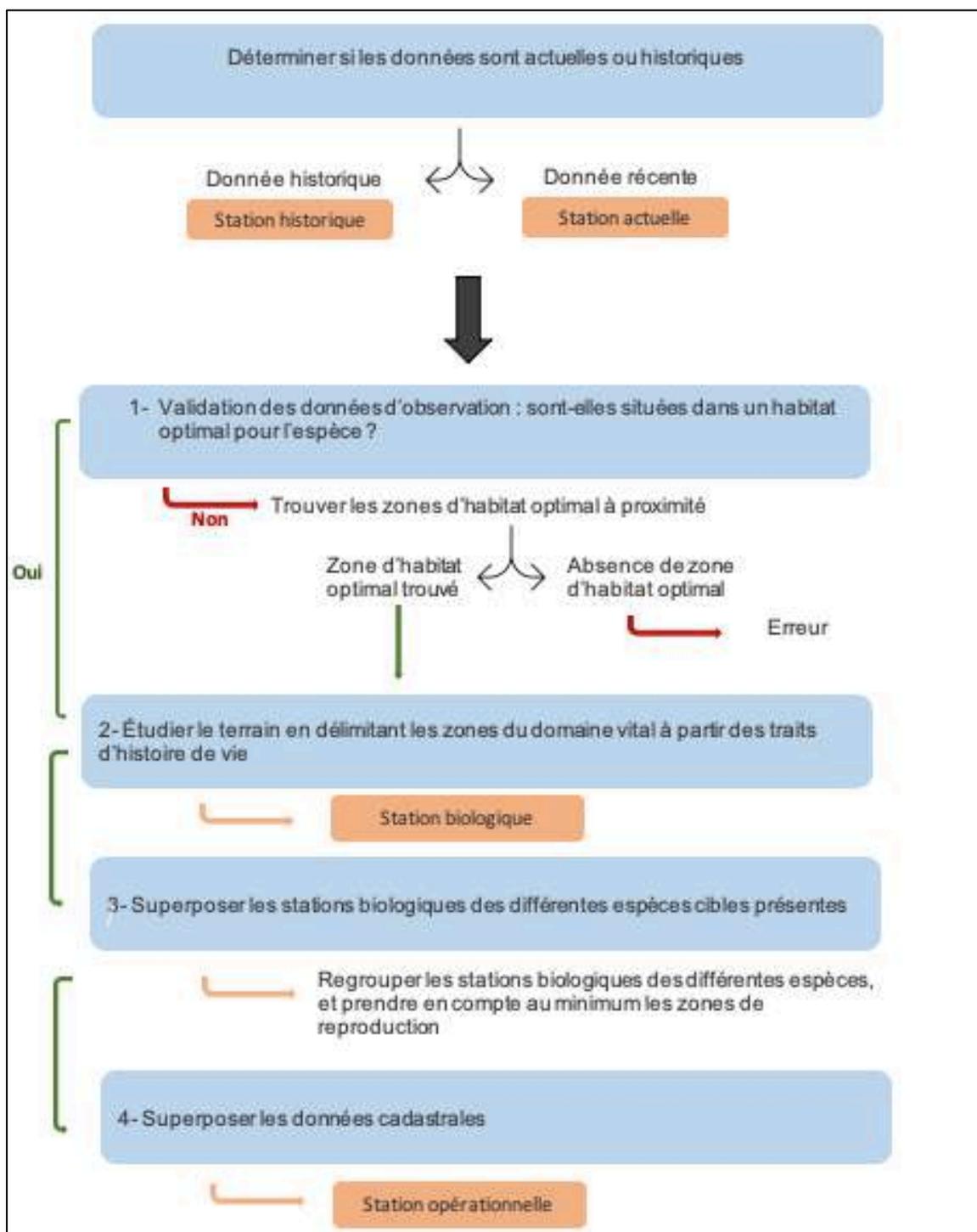


Figure 14 : schématisation des étapes à suivre pour la détermination des stations biologiques et opérationnelles

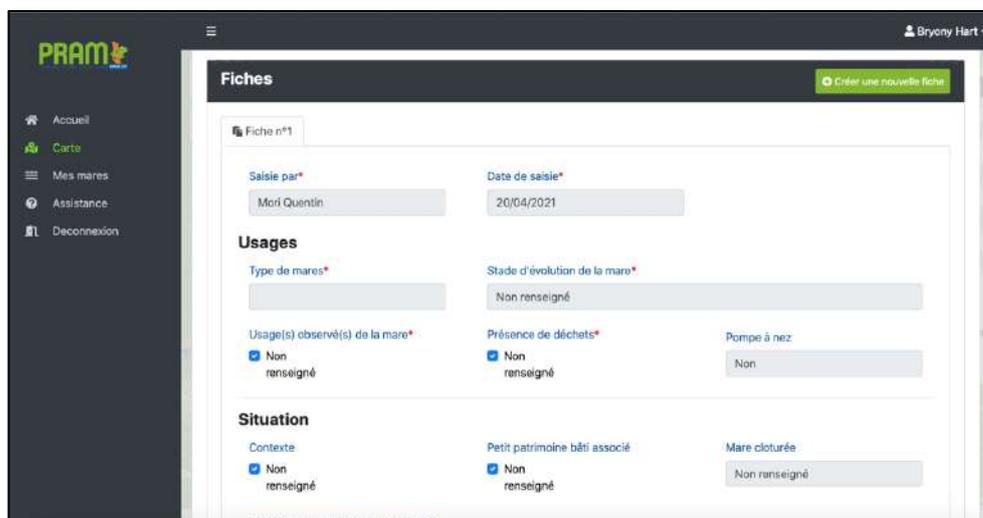


### 3.4) Suivis des stations

Pour assurer un suivi diachronique des stations, des fiches stationnaires sont mises en place et ajustées au fur et à mesure des sorties terrain (annexe 11). Cela permettra à terme d'évaluer les mesures de gestion, de constater l'évolution du milieu pour éventuellement modifier la gestion et les mesures mises en place, mais aussi de réactualiser les données pour chaque station.

La fiche stationnaire est composée de deux niveaux : une fiche station comprenant les éléments statiques qui ne changeront pas ou très peu et une fiche état avec les éléments dynamiques à remplir à chaque passage sur la station. Ainsi, le suivi de la station dans le temps sera assuré, avec les données historiques du site disponibles pour procéder à une évaluation de la station. La fiche état se présente sous la forme d'une fiche de terrain : tous les critères nécessaires y figurent sous forme d'éléments à cocher, pour plus d'objectivité et pour une comparaison et un classement des stations plus direct par la suite. Les fiches permettent également d'harmoniser la prise de note sur le terrain, et assure que tous les éléments à prendre en compte seront relevés. Ces fiches sont un bon moyen de standardiser et homogénéiser les relevés pour arriver par la suite à une hiérarchisation la plus objective possible.

Le catalogue des stations sera à terme un outil numérique, et ces fiches stationnaires y seront attachées (fig 15). Cet outil se présentera comme une plateforme interactive, avec les délimitations de la zone d'étude (région Grand Est) (fig 16) et les différentes stations existantes. Ces stations seront catégorisées selon leurs statuts et le travail à effectuer dessus : station disparue ; station actuelle ; station à caractériser et station à intervenir (fig 17).



The image shows a screenshot of a web application interface for PRAM. The interface is dark-themed with a sidebar on the left containing navigation links: Accueil, Carte, Mes mares, Assistance, and Déconnexion. The main content area is titled 'Fiches' and includes a 'Créer une nouvelle fiche' button. The form displays the following information:

- Fiche n°1**
- Saisie par\***: Meri Quentin
- Date de saisie\***: 20/04/2021
- Usages**
  - Type de mares\***: [Empty field]
  - Stade d'évolution de la mare\***: Non renseigné
  - Usage(s) observé(s) de la mare\***:  Non renseigné
  - Présence de déchets\***:  Non renseigné
  - Pompe à nez**: Non
- Situation**
  - Contexte**:  Non renseigné
  - Petit patrimoine bâti associé**:  Non renseigné
  - Mare clôturée**: Non renseigné

Figure 15 : exemple de fiche station sur la future interface numérique de la DRPNA (ici interface numérique du PRAM) (CEN Lorraine, 2021)

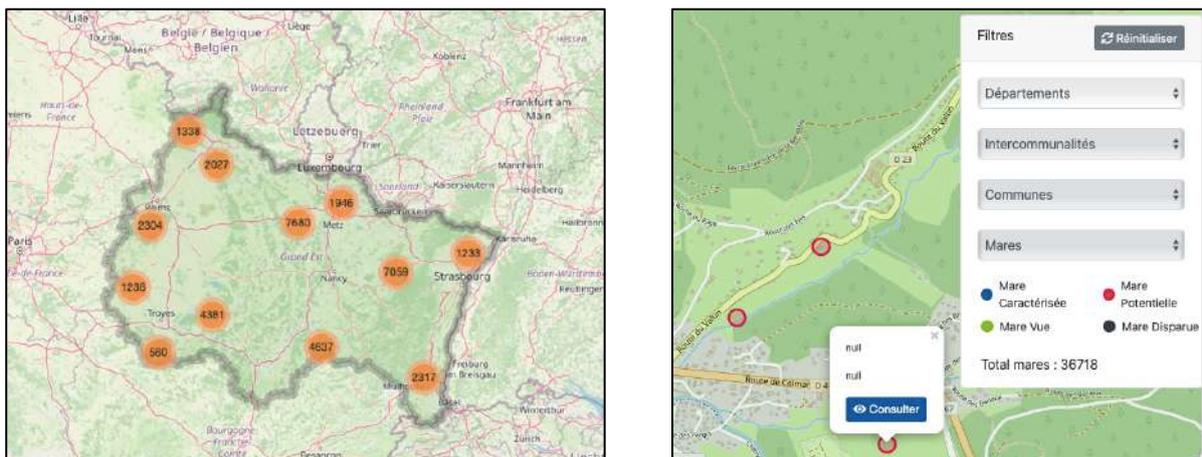


Figure 16 : exemple de l'inventaire des stations sur la future interface numérique de la DRPNA (ici interface numérique du PRAM) (CEN Lorraine, 2021)



Figure 17 : exemple de la page d'accueil de la future interface numérique de la DRPNA (ici interface numérique du PRAM) (CEN Lorraine, 2021)

Cette application sera disponible en ligne, et pourra être visionnée par tout le monde. Cependant, les espèces figurant dans ce catalogue étant des espèces sensibles, en déclin et/ou menacées, certains filtres seront appliqués et on ne pourra descendre au-dessous d'une certaine maille sur la carte (exceptés si on détient des autorisations particulières).



#### IV) Cas d'étude : 3 espèces du DRPNA

Le catalogue des stations est un travail chronophage qui continuera à être mis en place après la fin de mon stage. Pour s'assurer que la méthode élaborée soit fonctionnelle, le catalogue a été testé sur 3 espèces de la liste prioritaire de la DRPNA :

- *Pyrgus cirsii* – l'Hespérie des cirses
- *Lopinga achine* – La Bacchante
- *Boloria aquilonaris* – Le Nacré de la canneberge

Ces trois espèces sont choisies pour les habitats et leur écologie différents, pour pouvoir tester, illustrer le concept et la délimitation des stations dans différents cas de figure. Ce travail a aussi servi à identifier les limites de cette méthode.

##### 4.1) Cas d'étude d'une espèce de pelouse : *Pyrgus cirsii* – l'Hespérie des cirses

Pour cette espèce, très peu de données sont disponibles : seulement deux données validées. La délimitation des stations est alors assez simple et rapide. *Pyrgus cirsii* est une espèce xérophile et calcaricole ayant pour plantes hôtes des Potentilles (Lafranchis *et al.* 2015). Aucun inventaire de présence de ces plantes n'existe, et c'est donc la potentialité de présence de ces plantes (validées par des visites terrain) et surtout la présence de l'habitat optimal de l'espèce qui sont évaluées. Pour faire l'inventaire des stations de *Pyrgus cirsii*, on va procéder en trois étapes (fig 15).

- 1) Consultation des données de répartition
- 2) Photo-interprétation pour déterminer les pelouses sèches (habitat optimal)
- 3) Création d'un polygone délimitant la zone de chaque station sur QGIS (version 3.10)

Du fait du peu de données pour cette espèce, seulement deux stations ont pu être déterminées.



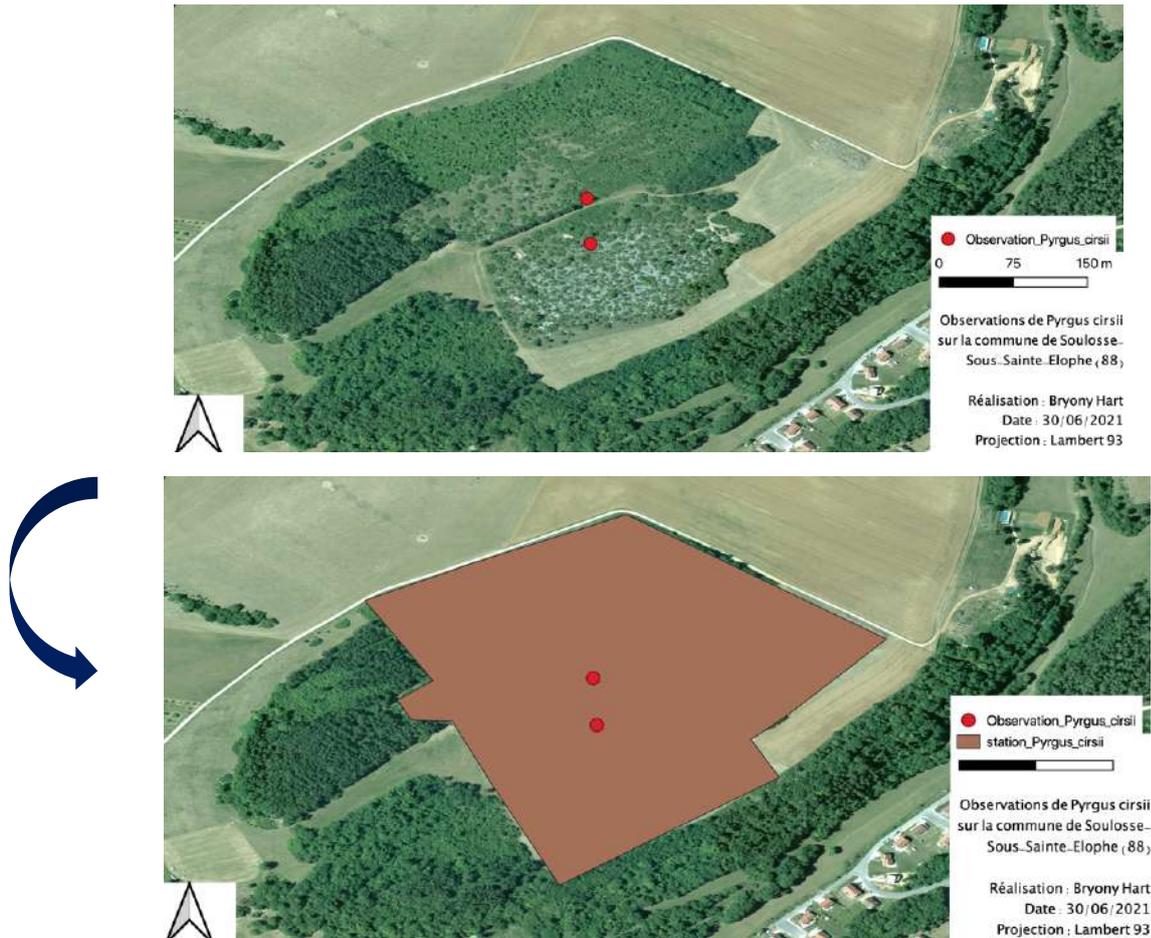


Figure 18 : délimitation d'une station de *Pyrgus cirsii* sur la commune de Soulosse-sous-Sainte-Elopie (conception et réalisation Bryony Hart, fond de carte Google maps )

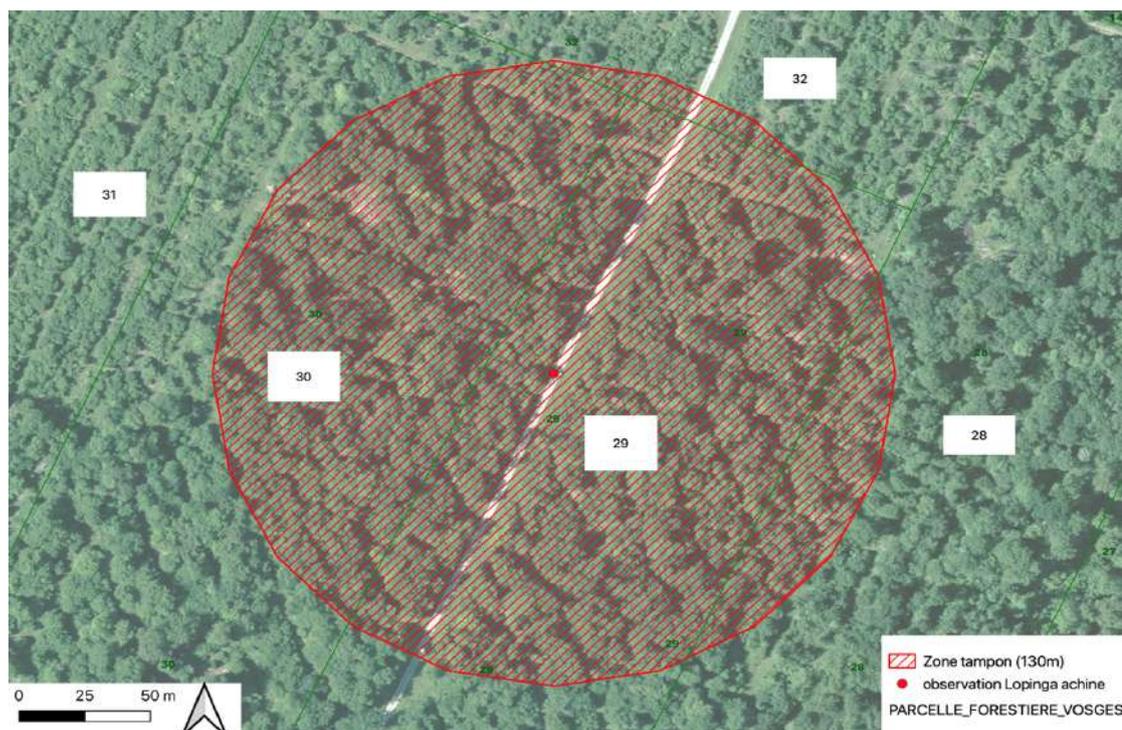
#### 4.2) Cas d'étude d'une espèce forestière : *Lopinga achine* – la Bacchante

La Bacchante (*Lopinga achine*) (fig 19) est une espèce ayant une dynamique de population variable, étroitement liée à l'exploitation sylvicole et l'évolution des boisements (Bergman & Kindvall 2004 ; Bergman 2001). Sa répartition et les habitats qui lui sont favorables peuvent varier d'une année à une autre, en fonction de la recolonisation par les arbres et de la gestion forestière. Une des difficultés à appréhender la station pour cette espèce se retrouve dans cet aspect dynamique : il est presque impossible de déterminer les stations par photo-interprétation. L'espèce peut se trouver en bordure de chemins, mais aussi en plein bois si l'habitat optimal s'y trouve (une trouée avec sa plante hôte, *Carex alba* par exemple). De ce fait la détermination des stations ne peut pas être très poussée pour cette espèce. Les stations devront être affinées dans le temps, au fur et à mesure que l'écologie et la biologie de cette espèce sont mieux connues.



Pour les espèces forestières, la délimitation de la station se rapproche d'une station opérationnelle, avec une approche parcellaire. Ainsi, il serait intéressant d'obtenir le plan simple de gestion des parcelles forestières concernées par la délimitation de la station afin d'imaginer une gestion à l'échelle de la forêt, et comment cela affecterait la population.

Pour *Lopinga achine* la délimitation des stations s'est faite en appliquant une zone tampon autour des données d'observations (distance de déplacement de 130 m selon Novák *et.al.* 2008) et en recroisant cette zone avec le cadastre (fig 20).



#### 4.3) Cas d'étude d'une espèce de tourbière : *Boloria aquilonaris*

Le Nacré de la canneberge (*Boloria aquilonaris*) (fig 21) est une espèce de la famille des *Nymphalidae* inféodée aux tourbières avec pour plante hôte la canneberge (*Vaccinium oxycoccos*). Ce travail de catalogue de station pour cette espèce fait suite à un stage de Léna Margueron au CEN Lorraine (2020), qui a précisé la répartition de cette espèce au niveau du massif des Vosges. Le cas d'étude pour cette espèce est une démarche globale, illustrant à la fois le concept de station biologique et celui de station opérationnelle.



#### 4.3.1) Station biologique

La délimitation des stations biologiques pour le nacré de la canneberge s'est faite à partir des données d'observations et de la délimitation connue des tourbières de Lorraine. C'est au total 66 stations biologiques délimitées avec QGIS (version 3.10) pour *Boloria aquilionaris* pour l'ensemble de la région.

#### 4.3.2) Station opérationnelle

Une station biologique d'une espèce peut se superposer, en partie ou totalement, avec la SB d'une autre espèce. C'est le cas pour *Boloria aquilionaris* (le Nacré de la canneberge) et *Lycaena helle* (le Cuivré de la Bistorte) (fig 21 et 22). Ces deux espèces fréquentent le même milieu de vie : les tourbières.



Figure 21 : *Boloria aquilionaris*



Figure 22 : *Lycaena helle*

Après avoir déterminé les SB pour chacune des espèces, la SO doit être délimitée. Comme prévu dans la méthode du catalogue des stations, la station opérationnelle est tracée en prenant compte le cadastre et les différentes SB. Dans l'exemple sur la tourbière de Mérelle (commune de Gérardmer, Vosges), les deux stations biologiques donnent lieu à une station opérationnelle (fig 23) couvrant plusieurs parcelles cadastrales (fig 24). Une animation foncière serait ici à envisager sur les parcelles 728, 729 et 2748.



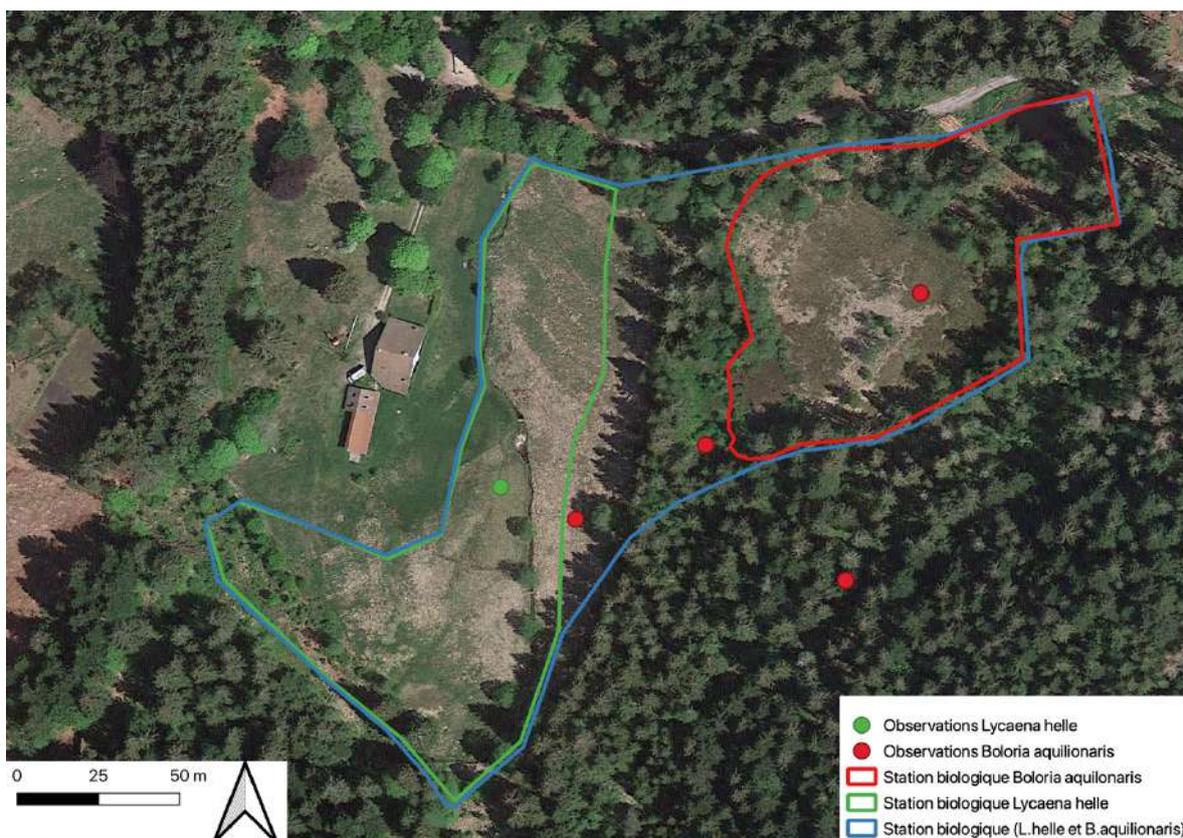


Figure 23 : Délimitation de la station opérationnelle pour *L.helle* et *B.aquilonaris* sur la tourbière de Mérelle (commune de Gérardmer, 88). Conception et réalisation Bryony Hart, fond de carte Google maps.



Figure 24 : parcelle cadastrale sur la tourbière de Mérelle (commune de Gérardmer, 88). Conception et réalisation Bryony Hart, fond de carte Google maps.



## V) Stratégie d'intervention : élaboration d'un système de hiérarchisation des stations à intérêt de conservation

### 5.1) Nécessité de mettre en place un système de hiérarchisation des stations

Il est impossible d'entreprendre des actions de conservation sur l'ensemble des stations répertoriées sur le territoire du Grand Est dans le catalogue des stations, qui une fois complétée comprendra plusieurs centaines de stations. La mise en place d'un système pour classer et hiérarchiser les stations en fonction de leur importance pour la conservation des espèces présentes dans la DRPNA est nécessaire pour avoir un outil réellement opérationnel. Couplé au catalogue des stations, ce système de hiérarchisation sera un outil d'aide à la décision dans la stratégie d'intervention de la DRPNA et dans le choix des parcelles et stations à protéger et/ou gérer en priorité.

Le PNA Papillons de jour (2018-2028) est un programme d'action orienté sur l'opérationnalité et l'action directe pour conserver les espèces menacées. La stratégie d'intervention est élaborée dans l'optique de pouvoir faire une pré-sélection des sites où le besoin d'intervention et de gestion est le plus prioritaire pour la conservation de ces espèces. Une liste de sites prioritaires en sera sortie, qui passera ensuite par la dire d'expert pour définir quels sites et quels hotspot pour un territoire ou une espèce sont à mettre en protection en premier.

Cet outil peut être appliqué à différentes échelles : à l'ensemble des stations répertoriées (par exemple pour sortir la liste des 10 stations les plus prioritaires sur l'ensemble de la région Grand Est) ou selon des filtres département, habitat ou espèce (quelles stations prioritaires dans les Vosges ? pour l'habitat « tourbière » ? pour le cuivré de la Bistorte (*Lycaena helle*) ?).

### 5.2) Mise en place de la méthode de hiérarchisation

Pour déterminer les critères à prendre en compte dans cet outil de hiérarchisation, j'ai d'abord parcouru la bibliographie pour trouver les critères utilisés dans d'autres systèmes similaires. Pour beaucoup, les systèmes de hiérarchisation d'un site étaient élaborés pour noter le site dans sa globalité, et pas focalisé sur une espèce (Maire 2014 ; Smith & Theberge 1986 ; Margules & Usher 1981 ; Gehlbach 1975 ; Tans 1974 ; Kiss 2008). Cela prenait donc en compte des critères tels que la richesse floristique et faunistique, les espèces déterminantes ZNIEFF, les menaces au site et les espèces EEE pour en citer quelques-uns. Ces critères beaucoup trop globaux pour une approche ciblée sur un taxon en particulier ne



pouvait donc pas être appliqués dans notre cas mais m'ont permis de comprendre l'approche à utiliser.

Pour poursuivre, j'ai réfléchi aux critères qui me semblaient essentiels pour évaluer l'importance d'une station pour une espèce donnée en me posant une question centrale : « Quelles stations sont prioritaires dans la **conservation** de l'espèce x ? »

Une deuxième question sert ensuite à faire une deuxième sélection plus opérationnelle et donc moins scientifique : « où **intervenir** en premier ? » (fig 21).

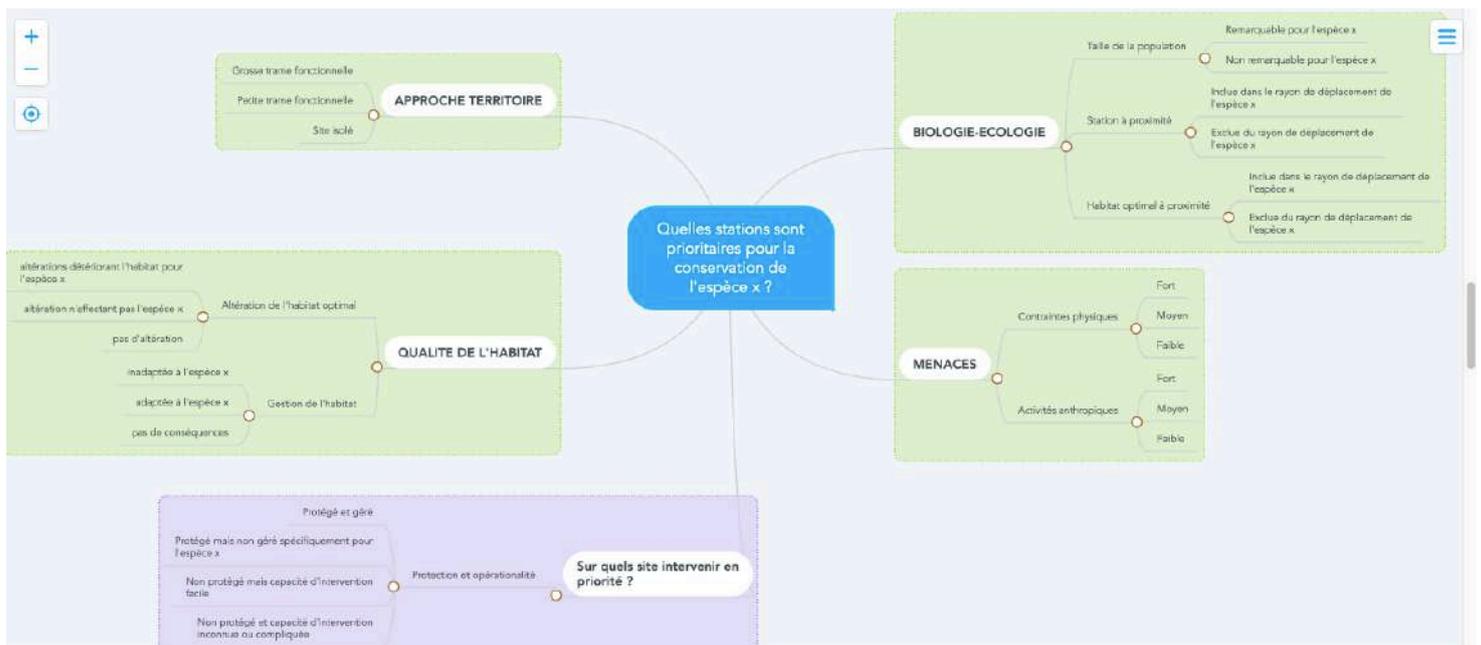


Figure 25 : carte mentale des critères à utiliser pour la hiérarchisation des stations : en vert les critères pour la question « Quelles stations sont prioritaires dans la conservation de l'espèce x ? » et en violet la question « où intervenir en premier ? » (fait avec MindMeister)

Une première méthode sur la base d'un système de notation a d'abord été imaginé. Mais après réflexion ce n'était pas la meilleure option à retenir puisque cela aurait nécessité une visite terrain à chaque station pour relever les critères précis, ce qui n'est pas envisageable (travail chronophage).

Ensuite, un système de hiérarchisation sous forme d'arbre décisionnel avait été réfléchi mais finalement abandonné. Sous cette forme, une station peut se retrouver prioritaire uniquement si elle répond aux critères dans l'ordre, et n'a pas la possibilité d'être repêchée par la suite.

Finalement, c'est un système fonctionnant sur la même base que la méthode pour les listes rouges de l'International Union for Conservation of Nature (IUCN) qui a été retenue : des catégories de critères, avec au moins 3 sur 4 des catégories utilisées.



### 5.3) Présentation de la méthode de hiérarchisation des stations de la DRPNA

Dans cette partie je présenterai la méthode pour le système de hiérarchisation retenue pour les stations de la DRPNA. Le contenu présenté est la base de la méthode, qui est le travail réalisé pendant ce stage. Cela constitue une première réflexion et une première version du système de hiérarchisation des stations. Il servira à faire une pré-sélection des sites où l'intervention est prioritaire. Cette liste ne passera ensuite pas la dire d'expert pour le choix final. La stratégie n'a pas pour vocation de sélectionner les sites, et d'être parfaite mais a le but d'aider aux choix des sites pour une opérationnalité à l'échelle du territoire pour le PNA. Par la suite, ce dernier devra être ajusté et amélioré par les animateurs de la DRPNA et grâce aux tests réalisés sur le terrain.

Le système retenu pour la hiérarchisation des stations de la DRPNA se présente sous forme de catégories. Il existe 4 catégories : Biologie/Écologie ; Approche territoire ; Menaces et Qualité de l'habitat. Chaque catégorie recevra une note, attribuée en fonction des critères inclus dans la catégorie. Les notes de chaque catégorie sont ensuite mises en commun pour donner lieu à une note finale. Le classement final donnera une notation sous forme d'un code et d'un niveau de priorité (tableau 7) : prioritaire (niveau 1, 2 ou 3), secondaire (niveau 1 ou 2) et tertiaire.

La catégorie « : Biologie/Écologie » est évaluée en croisant trois critères (tableau 3) :

1) La **taille de la population** : classée **remarquable** ou **non remarquable**

Cette notion est à évaluer en fonction de l'espèce en question, chaque espèce ayant des seuils propres pour définir ce qui est remarquable ou non. Au-delà de cette variabilité, ces seuils ne sont pas toujours connus pour les espèces prioritaires de la DRPNA. Cela s'explique non seulement par le fait que ce critère est dur à chiffrer et difficile à estimer mais aussi puisque cette notion est peu étudiée chez ces espèces. La notion de population remarquable reflète l'état de conservation de la population. Cela peut se traduire par une station avec un nombre important de spécimens d'une espèce x ou une station étant l'unique site restant pour cette espèce.

La taille de la population prend en compte plusieurs facteurs : la densité de population (nombre d'individus /unité de surface) et l'effectif de la station. Dans la hiérarchisation, le caractère remarquable d'une population se rattache plus à la notion de densité de population, en évaluant et en analysant le potentiel de la population sur la station.

Par exemple, pour une station de 2ha :

- 40 individus mais uniquement concentrés sur une petite partie de la station
- 10 individus mais répartis sur l'ensemble de la station



En réfléchissant en termes de pérennité de station, nous estimons que la station avec 10 individus mais répartis sur l'ensemble de la station est plus remarquable. En effet, une population répartie sur l'ensemble de la station sera plus pérenne pour plusieurs raisons :

- Une partie de la population a pu ne pas être détectée lors de la prospection
- Une surface plus grande se traduit par moins de chance qu'une altération ou perturbation viennent perturber la population locale

## 2) La **présence d'habitat favorable** à proximité

La présence ou non de ce paramètre est vérifiée par photo-interprétation et grâce à la délimitation d'une zone tampon autour de la station en question. La zone tampon à tracer est déterminée grâce au tableau de distance (annexe 10).

## 3) La **présence de station de la même espèce** à proximité

La présence ou non de ce paramètre est vérifiée par photo-interprétation et grâce à la délimitation d'une zone tampon autour de la station en question. La zone tampon à tracer est déterminée grâce au tableau de distance (annexe 10).

Tableau 3 : notation pour la catégorie **Ecologie/Biologie** du système de hiérarchisation (SP= station prioritaire ; SS= station secondaire ; S= station)

	Population remarquable	Population non remarquable
Station(s) et habitat(s) inclus dans le rayon de dispersion de l'espèce x	SP	SP
Station(s) inclus dans le rayon de dispersion de l'espèce x	SP	SS
Habitat(s) inclus dans le rayon de dispersion de l'espèce x	SS	S
Station isolée	SS	S

La catégorie « Menaces » est évaluée en croisant deux critères (tableau 4) :

- La pression engendrée par les activités anthropiques sur la station (loisirs, utilisation agricole, pâturage, etc)
- Les contraintes physiques observées sur la station (présence d'une route, d'infrastructures bâties etc).



Tableau 4 : notation pour la catégorie **Menaces** du système de hiérarchisation (SP= station prioritaire ; SS= station secondaire ; S= station)

		Pression engendrée par l'activité humaine		
		Forte	Moyenne	Faible
Contraintes physiques	Forte	SP	SP	SS
	Moyenne	SP	SS	S
	Faible	SS	S	S

La catégorie « Approche territoire » est évaluée par un unique critère : la présence (et taille) ou non d'une trame fonctionnelle (tableau 5). Ce critère est important pour la prise en compte de la situation régionale et le bon fonctionnement des métapopulations.

Tableau 5 : notation pour la catégorie **Approche territoire** du système de hiérarchisation (SP= station prioritaire ; SS= station secondaire ; S= station)

Grosse trame fonctionnelle	SP
Petite trame fonctionnelle	SS
Absence de trame fonctionnelle	S

Finalement, la dernière catégorie dans le système de hiérarchisation est la « Qualité de l'habitat » évaluée en croisant deux critères (tableau 6) :

- Les altérations de l'habitat évaluée pour l'espèce x de la station, qui peuvent être détériorantes pour l'espèce, non détériorantes ou non visibles sur le site
- La gestion du site, qui peut être adaptée, inadaptée ou sans conséquences visibles pour l'espèce x

Tableau 6 : notation pour la catégorie **Qualité de l'habitat** du système de hiérarchisation (SP= station prioritaire ; SS= station secondaire ; S= station)

		Gestion de l'habitat pour l'espèce x		
		Inadaptée	Aucune conséquences visibles	Adaptée
Altération de l'habitat pour l'espèce x	Détériorantes	SP	SP	SS
	Non détériorantes	SP	SS	S
	Aucune visibles	SS	S	S



Tableau 7 : croisement des notes par catégorie pour donner une note et un classement final (SP= station prioritaire ; SS= station secondaire ; S= station ; P= prioritaire ; S = Secondaire ; T = tertiaire)

Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Classement
SP	SP	SP	P1
SP	SP	SS	P2
SP	SP	S	P3
SP	SS	SS	S1
SP	SS	S	S1
SP	S	S	S2
SS	SS	SS	S2
SS	SS	S	S2
SS	S	S	T
S	S	S	T

## VI) Conclusion

### 6.1) Bilan, perspectives et limites du projet

#### 6.1.1) Réactualisation de la répartition de *Pyrgus* et mobilisation de la communauté naturaliste grâce au Projet *Pyrgus*

Un des objectifs de ce stage était de réactualiser la répartition des espèces de *Pyrgus* inscrite à la DRPNA en faveur des papillons de jour en Grand Est. Les prospections menées ont permis de vérifier l'absence de *P.carthami* en région Lorraine et à contribuer à préciser plus exactement les localisations des différentes espèces. Ce travail devra être reconduit sur plusieurs années pour plusieurs raisons. Premièrement, la saison de prospection estivale a été cette année soumise à des conditions météorologiques particulières (annexe 12) : beaucoup de pluie sur la saison estivale entraînant un décalage des émergences, une mortalité plus élevée des imagos et rendant les prospections impossibles. Les prospections seraient à reconduire sur la saison 2022, avec réplicat pour déterminer si *Pyrgus alveus* est encore présent en Lorraine. Dans le futur, il serait intéressant de faire de la modélisation pour ces espèces, afin de mieux appréhender les zones les plus favorables à leur présence. Cependant, pour cela il est nécessaire d'avoir des données de base, données qui actuellement manque en Lorraine.



Ce projet a également été un moyen de mobiliser la communauté naturaliste du Grand Est autour de la problématique du genre *Pyrgus*. Plusieurs résultats de cet effort peuvent être relevés : des outils d'identification produits, une aide pour la détermination du genre apportée, la validation de données d'observation et une identification mieux réfléchie par la communauté naturaliste est déjà à noter sur les bases de données en ligne (faune Lorraine). De nombreux échanges ont été entrepris avec certains lépidoptéristes amateurs de la région qui sont enthousiastes et motivés à s'intéresser à ces espèces.

### 6.1.2) Le catalogue des stations comme outil de synthèse pour la région Grand Est

Le deuxième objectif de ce stage était la mise au point de l'outil catalogue des stations. Cet outil assurera une meilleure prise en compte des enjeux de la DRPNA en faveur des papillons de jour (2018-2028). Mis à jour régulièrement, il permettra d'avoir des données actualisées, synthétiques, homogénéisées, consultables et exploitables. Ce système de catalogue des stations couplé à la stratégie d'intervention et de hiérarchisation des sites est un outil d'aide à la décision qui pourra être décliné et appliqué à d'autres groupes taxonomiques (amphibiens par exemple). Le concept de délimitation de station étant posé, le travail sera d'adapter les fiches stationnelles et d'ajuster les critères de hiérarchisation au groupe en question.

Grâce au travail accompli pendant ce stage, 66 stations de *Boloria aquilonaris* ont été délimitées. Cette délimitation représente un enjeu de taille pour la stratégie globale du CEN Lorraine, cette espèce étant caractéristique et emblématique du massif vosgien.

Plusieurs limites à cet outil peuvent tout de même être identifiées. Tout d'abord c'est un travail chronophage : chaque station doit être délimitée à la main en analysant les données d'observation et d'habitat, et il y a énormément de stations à délimiter. Ensuite, la deuxième limite identifiée est le fait que ce travail de délimitation de station sera plus ou moins facile selon les espèces. Pour certaines, ou certains genres (comme les *Phengaris*), les traits de vie et de comportements sont bien connus et étudiés. Au contraire, pour certaines espèces mal connues et étudiées, appréhender cette notion de station est beaucoup plus compliqué (c'est notamment le cas pour les espèces forestières comme *Lopinga achine*). Finalement, ce travail de délimitation des stations se fera beaucoup par photo-interprétation, sans forcément de visite terrain préalable. Certains éléments ne pourront donc pas être pris en compte, et le tracé de la station restera à préciser et/ou valider lors d'une visite terrain. Idéalement, une visite terrain pour chaque station serait à envisager pour que l'outil soit juste.



### 6.1.3) Le système de hiérarchisation des stations pour présélectionner les sites à intérêt

Ce stage a posé les bases au système de hiérarchisation des stations pour la DRPNA Grand Est. Ce système permettra de présélectionner les stations à intérêt de conservation pour les espèces prioritaire de la DRPNA. Cependant, plusieurs limites peuvent être soulevées. Ce système nécessite un certain niveau de connaissances pour l'appliquer. Après avoir été sur le terrain pour tester cette méthode, je me suis rendu compte qu'il me manquait des connaissances fines sur le milieu et sur l'espèce sur laquelle je testais la méthode (tourbière, *Boloria aquilionaris*), pour correctement évaluer et apprécier l'intensité et les conséquences des altérations et menaces constatées. Comme beaucoup de systèmes de classement de sites naturels, ce système est basé sur des critères objectifs mêlés à des critères subjectifs (Smith & Theberge 1986). L'observateur peut alors introduire un biais d'appréciation. Cette évaluation devrait se faire par des experts pour avoir le niveau de connaissance requis pour évaluer justement ou le même opérateur pour tous les sites évalués pour garder ce biais pendant tout le processus.

### 6.2) Bilan personnel

Très satisfaite d'avoir réalisé mon stage de fin d'étude au CEN Lorraine, ces six mois ont été riche en apprentissage et m'ont permis de consolider mon projet professionnel. Le Master MAB m'a permis d'acquérir une compréhension différente du monde de protection et de conservation de la nature. Ce stage m'a permis de développer des compétences naturalistes qui m'avaient un peu manqué dans le master MAB, bien que je sois convaincue qu'une protection efficace passe par l'intégration des humains. C'est pourquoi j'ai cherché à faire un stage qui comblerait ce manque. Ainsi, ce stage a parfaitement rempli son rôle : une mise en situation professionnelle où j'ai dû apprendre à m'organiser dans mon travail mais aussi à m'adapter au rythme de mes collègues tout en développant des nouvelles compétences, en particulier naturaliste.

Ce stage m'aura aussi permis d'acquérir une meilleure compréhension du monde associatif, plus particulièrement des Conservatoires d'Espaces Naturels, mais aussi des différents espaces protégés et des fonctions qu'on peut exercer pour œuvrer pour la préservation de ces derniers. En plus de mes missions de stage j'ai pu participer à d'autres projets, me permettant de découvrir les différentes actions du CEN Lorraine (annexe 13).

Enfin, ces six mois vosgiens m'auront permis de découvrir une nouvelle région, avec ses habitants bienveillants, ses paysages fabuleux et sa météo bien particulière.



## Bibliographie

Amala S., Rajkumar M., Anuradha V., 2011. Species richness of butterflies in the selected areas of Siumalai Hills. *International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology*, 6(2) : 89-93.

Baillet Y. & Guicherd G., 2018. Dossier de présentation de la liste rouge Rhopalocères & Zygènes de Rhône-Alpes. Flavia APE, Trept, 19 p.

Bergman K. O., 2001. Population dynamics and the importance of habitat management for conservation of the butterfly *Lopinga achine*. *Journal of Applied Ecology*, 38(6) : 1303-1313.

Bergman K. O. & Kindvall O., 2004. Population viability analysis of the butterfly *Lopinga achine* in a changing landscape in Sweden. *Ecography*, 27(1) : 49-58.

Bonneau M. & Timbal J., 1973. Définition et cartographie des stations: conceptions françaises et étrangères. *Annales des Sciences Forestières*, 30(3) : 201-218.

Chapin III F. S., Zavaleta E. S., Eviner V. T., Naylor R. L., Vitousek P. M., Reynolds H. L., ... & Díaz, S., 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405 (6783) : 234-242.

Cohen, M., 1995. Usages agro-pastoraux et dynamique des parcours caussenards. *L'Espace géographique*, 24(1) : 60-71.

De Jong R., 1972. Systematics and geographic history of the genus *Pyrgus* in the Palaearctic region (Lepidoptera, HesperIIDae). *Tijdschrift voor Entomologie, Wageningen*, 115 : 1-121.

Demerges D., 2017. Caractérisation de l'état de conservation du Fadet des laiches (*Coenonympha oedippus*) sur le site Natura 2000 « tourbière et lac de Lourdes » (65). CEN Midi-Pyrénées, 25p.

Dabry J., Demerges D., Muller A., Pelle J., 2020. Agir pour les papillons. 1 - Choix des espèces du plan d'actions papillons menacés en Grand Est. Rapport technique CEN Lorraine - DREAL Grand Est, 14p.

Dennis R.L.H., 2020. Butterfly Biology Systems: Connections and Interactions in Life History and Behaviour. CAB International, 504p.

Dupont P., Luquet G., Demerges D., Drouet E., 2013. Révision taxinomique et nomenclaturale des Rhopalocera et des Zygaenidae de France métropolitaine. Conséquences sur l'acquisition et la gestion des données d'inventaire. Direction Déléguée au Développement Durable, à la Conservation de la Nature et à l'Expertise.



- Eeles, P., 2019. *Life Cycles of British & Irish Butterflies*. Pisces Publications, 394p.
- Gehlbach F. R., 1975. Investigation, evaluation, and priority ranking of natural areas. *Biological Conservation*, 8(2) : 79-88.
- Kawahara A. Y., Plotkin D., Espeland M., Meusemann K., Toussaint E. F., Donath A., Breinholt J. W., 2019. Phylogenomics reveals the evolutionary timing and pattern of butterflies and moths. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(45) : 22657-22663.
- Kiss G., 2008. Quels critères mettre en place pour hiérarchiser les espaces naturels entre eux ?  
Projet de Fin d'Etudes Polytech Tours, Tours, 72p.
- Lafranchis T., 2014. *Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes*. Diatheo, 351p.
- Lafranchis T., Jutzeler D., Guilloson J.L., Kan P., Kan B., 2015. *La Vie des Papillons. Ecologie, Biologie et Comportement des rhopalocères de France*. Diatheo, 754p.
- Maire J., 2014. Méthodologie d'évaluation et de hiérarchisation des Espaces Naturels Sensibles des Vosges (88), actualisation de l'inventaire. Mémoire Master Université Bordeaux Montaigne, Bordeaux, 68p.
- Margules C., Usher M.B., 1981. Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. *Biological conservation*. 21(2) : 79-109.
- Novák J., Fric Z. F., Keil P., Chobot K., 2008. The last population of the Woodland Brown butterfly (*Lopinga achine*) in the Czech Republic: Habitat use, demography and site management, *Journal of Insect Conservation*, 12 (5) : 549-560.
- Oostermeijer J.G.B, Van Swaay C.A.M., 1998. The relationship between butterflies and environmental indicator values: A tool for conservation in a changing landscape. *Biological Conservation*, 86(3) : 271–280.
- Rol R., 1954. Le forestier devant la Phytosociologie, *ENGREF*.
- Reid W. V., Mooney H. A., Cropper A., Capistrano D., Carpenter S. R., Chopra K., ... & Zurek M. B., 2005. Ecosystems and human well-being-Synthesis: A report of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press.



Schowalter T. D., Noriega J. A., Tschantke T., 2018. Insect effects on ecosystem services—Introduction. *Basic and applied Ecology*, 26 : 1-7.

Smith P. & Theberge J., 1986. A review of criteria for evaluating natural areas. *Environmental management*. 10(6) : 715-734.

Stork N. E., 2018. How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth?. *Annual review of entomology*, 63 : 31-45.

Tans W., 1974. Priority ranking of biotic natural areas. *Michigan Botanist*, 13 : 31-9.

Tarrier M. R., & Benzyane M., 2003. L'arganeraie marocaine se meurt: problématique et bio-indication. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 14(1) : 60-62.

UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2014. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine*. Paris, France.

Warren M., Maes D., Swaay C., Goffart P., Van Dyck H., Bourn N., Wynhoff I., Hoare D., Ellis S., 2021. The decline of butterflies in Europe: Problems, significance, and possible solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(2), e2002551117.

## Webographie

Site 1 : <https://www.cen-lorraine.fr> (dernière consultation 08/2021)

Site 2 : article de l'IPBES <https://ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment#1-Scale> (consultation 06/2021)

Site 3 : <http://maculinea.pnaopie.fr> (dernière consultation 08/2021)

Site 4 : <https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees> (consultation 04/2021)

Site 5 : [www.papillons.pnaopie.fr](http://www.papillons.pnaopie.fr) (dernière consultation 08/2021)

Site 6 : PNA Papillons de jour Webinaire Grand Public 2021  
<https://www.youtube.com/watch?v=o6nuRZoEhCA> (consulté 04/2021)



Site 7 : Fauna Europaea <https://fauna-eu.org> (dernière consultation 24 août 2021)

Site 8 : <https://www.cen-lorraine.fr/types-de-milieus/pelouse-calcaire> (dernière consultation 19 août 2021)

### Table des annexes

Annexe 1 : Organigramme du CEN Lorraine

Annexe 2 : Espèces prioritaires du PNA papillons de jour

Annexe 3 : Phylogénie provisoire des Lépidoptères

Annexe 4 : Liste des espèces complémentaires de la Déclinaison Régionale du Plan Régional d'Action en faveur de papillons de jour (Grand-Est)

Annexe 5 : Comparaison des genitalia du genre *Pyrgus*

Annexe 6 : genitalia de *Pyrgus alveus accretus* capturé en Alsace (2021) par ...

Annexe 7 : Guide des *Pyrgus* du Grand Est

Annexe 8 : Guide d'identification terrain : Les *Pyrgus* du Grand Est

Annexe 9 : « C'est Nature » animation Grand Public

Annexe 10 : tableau des distances de déplacement et de dispersion des 29 espèces de papillons prioritaires de la DRPNA

Annexe 11 : fiches terrains pour le suivi des stations

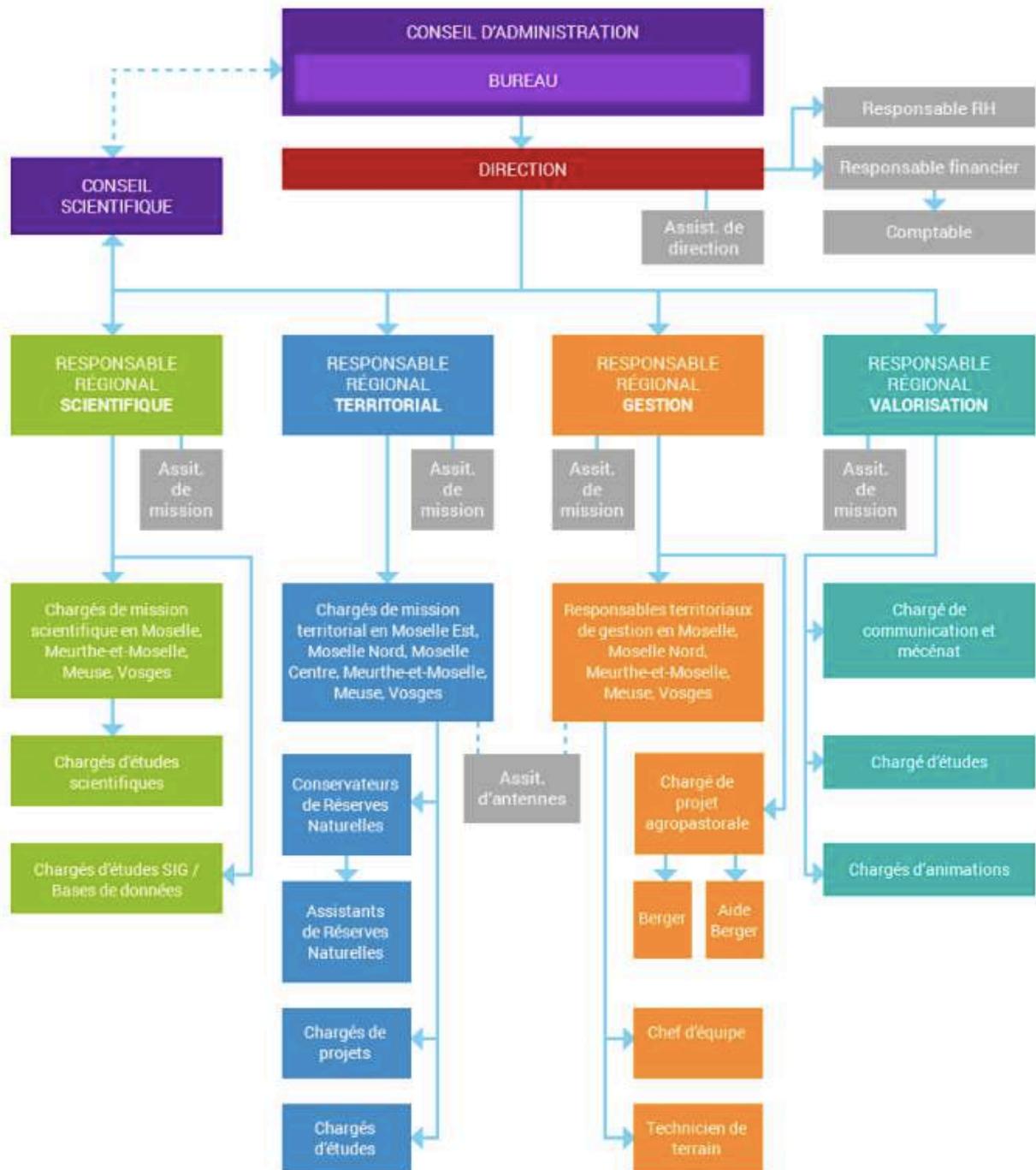
Annexe 12 : mail d'un lépidoptériste Lorrain

Annexe 13 : liste des tâches réalisées pendant le stage



## ANNEXES

**Annexe 1** : Organigramme du CEN Lorraine (source : site internet du CEN Lorraine, <https://www.cen-lorraine.fr/l-equipe/organigramme>)



**Annexe 2 : Espèces prioritaires du PNA papillons de jour (source : document officiel PNA, [www.papillons.pnaopie.fr](http://www.papillons.pnaopie.fr) )**

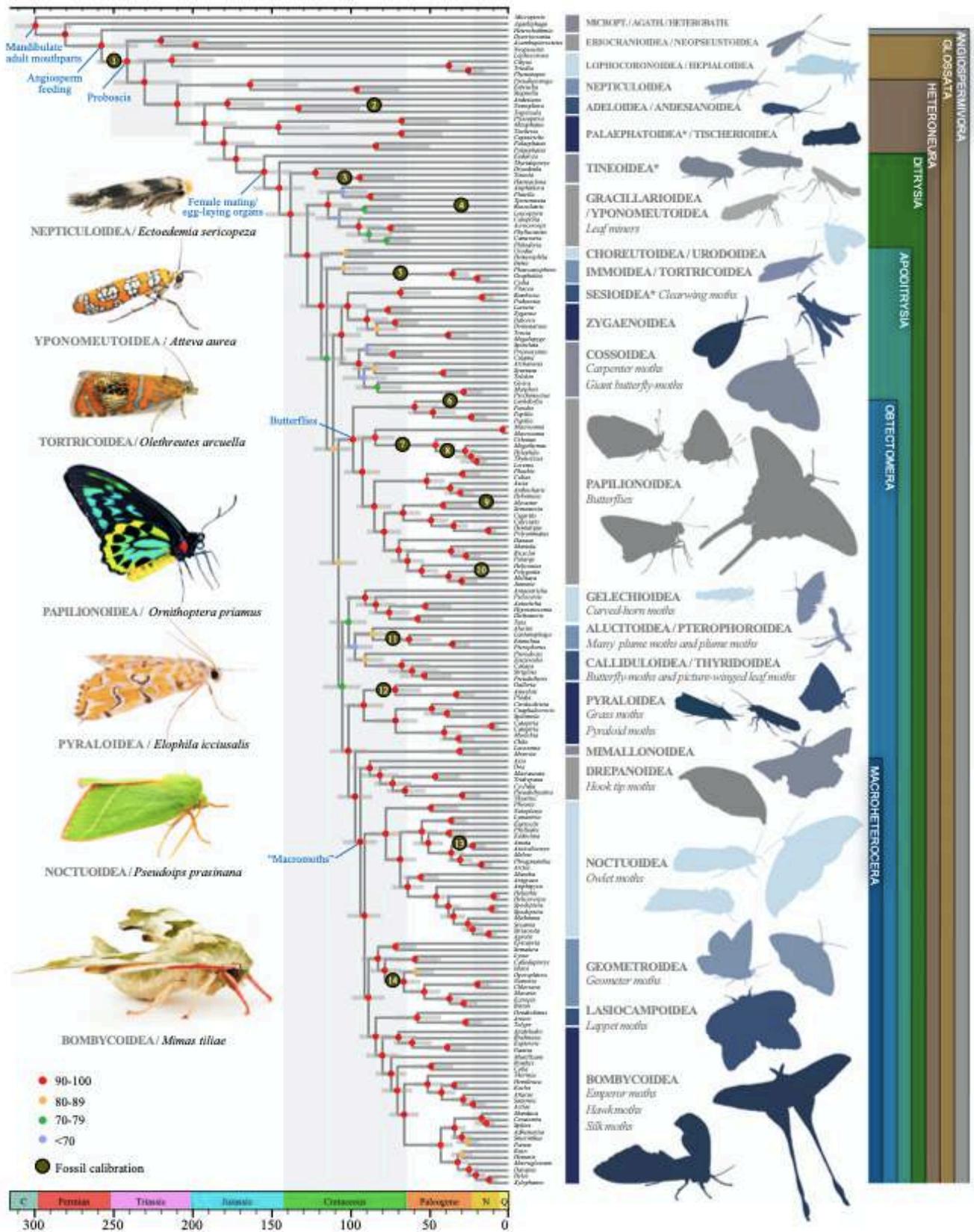
**Tableau 1 : liste des espèces de priorité nationale concernant le PNA Papillons de jour.**

Nom scientifique	Noms vernaculaires	Liste rouge France	Liste rouge Europe	DHFF	Protection nationale	Endémisme européen
<i>Argynnis elisa</i>	Le Nacré tyrrhénien	LC	LC	ann. IV	art. 2.	oui
<i>Aricia morronensis</i>	L'Argus castillan	VU	LC			oui
<i>Boloria aquilonaris</i>	Le Nacré de la Canneberge	NT	LC		art. 3.	
<i>Boloria eunomia</i>	Le Nacré de la Bistorte	LC	LC		art. 3.	
<i>Carcharodus baeticus</i>	L'Hespérie de la ballote	VU	LC			oui
<i>Chazara briseis</i>	L'Hermite	VU	NT			
<i>Coenonympha hero</i>	Le Mélibée	CR	VU	ann. IV	art. 2.	
<i>Coenonympha oedippus</i>	Le Fadet des Laïches	NT	EN	ann. II & IV	art. 2.	
<i>Coenonympha tullia</i>	Le Fadet des tourbières	EN	VU		art. 3.	
<i>Colias palaeno</i>	Le Solitaire	LC	LC		art. 3.	
<i>Erebia sudetica</i>	Le Moiré des Sudètes	LC	VU	ann. IV	art. 2.	oui
<i>Euphydryas aurinia</i>	Le Damier de la Succise	LC	LC	ann. II	art. 3.	
<i>Euphydryas desfontainii</i>	Le Damier des Knauties	VU	NT		art. 3.	
<i>Euphydryas intermedia</i>	Le Damier du Chèvrefeuille	VU	LC			
<i>Euphydryas maturna</i>	Le Damier du Frêne	EN	VU	ann. II & IV	art. 2.	
<i>Gegenes pumilio</i>	L'Hespérie du barbon	CR	LC			
<i>Lopinga achine</i>	La Bacchante	NT	VU	ann. IV	art. 2.	
<i>Lycaena dispar</i>	Le Cuivré des marais	LC	LC	ann. II & IV	art. 2.	
<i>Lycaena helle</i>	Le Cuivré de la Bistorte	NT	EN	ann. II & IV	art. 2.	
<i>Phengaris alcon</i>	L'Azuré des mouillères	NT	LC		art. 3.	
<i>Phengaris arion</i>	L'Azuré du Serpolet	LC	EN	ann. IV	art. 2.	
<i>Phengaris nausithous</i>	L'Azuré des paluds	VU	NT	ann. II & IV	art. 2.	
<i>Phengaris teleiuis</i>	L'Azuré de la Sanguisorbe	VU	VU	ann. II & IV	art. 2.	
<i>Melitaea aurelia</i>	La Mélitée des Digitales	VU	NT			
<i>Papilio alexanor</i>	L'Alexanor	LC	LC	ann. IV	art. 2.	
<i>Papilio hospiton</i>	Le Porte-queue de Corse	LC	LC	ann. II & IV	art. 2.	oui
<i>Parnassius apollo</i>	L'Apollon	LC	NT	ann. IV	art. 2.	
<i>Parnassius mnemosyne</i>	Le Semi-Apollon	NT	NT	ann. IV	art. 2.	oui
<i>Parnassius phoebus</i>	Le Petit Apollon	LC	NT		art. 3.	
<i>Pieris ergane</i>	La Piéride de l'Aethionème	VU	LC		art. 3.	
<i>Polygonia egea</i>	La Vanesse des parietaires	EN	LC			
<i>Pyrgus cirsii</i>	L'Hespérie des Cirses	NT	VU			
<i>Pyrgus warrenensis</i>	L'Hespérie rhétique	VU	LC			oui
<i>Tomares ballus</i>	Le Faux-cuivré smaragdin	VU	LC			
<i>Zerynthia polyxena</i>	La Diane	LC	LC	ann. IV	art. 2.	
<i>Zerynthia rumina</i>	La Proserpine	LC	LC		art. 3.	
<i>Zygaena brizae</i>	La Zygène de la Vésubie	NE	NE		art. 3.	
<i>Zygaena rhodamanthus</i>	La Zygène cendrée	NE	NE		art. 3.	oui

**Légende :** Liste rouge France : Liste rouge des espèces menacées de Papillons de jour de France métropolitaine (UICN FRANCE et al., 2014) ; Liste rouge Europe : Liste rouge des espèces menacées de Papillons de jour d'Europe (VAN SWAAY et al., 2010) pour les deux listes (LR Fr et LR Eu), les catégories sont (CR) En danger critique, (EN) En danger, (VU) Vulnérable, (NT) Quasi menacée, (LC) Préoccupation mineure, (DD) Données insuffisantes et (NE) Non évalué ; DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore dite Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (CONSEIL DE L'EUROPE, 1992). Catégories : (ann. II) espèce en annexe II de la Directive et (ann. IV) espèce en annexe IV de la Directive ; Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (MINISTRE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2007). Catégories : (art. 2) espèce listée dans l'article 2 de l'arrêté et (art. 3) espèce listée dans l'article 3 de l'arrêté. Endémisme européen : (oui) espèce endémique d'un massif ou d'une zone de l'Europe (Alpes, Pyrénées, Corse...).



Annexe 3 : Phylogénie provisoire des Lépidoptères (Kawahara *et al.*, 2019).

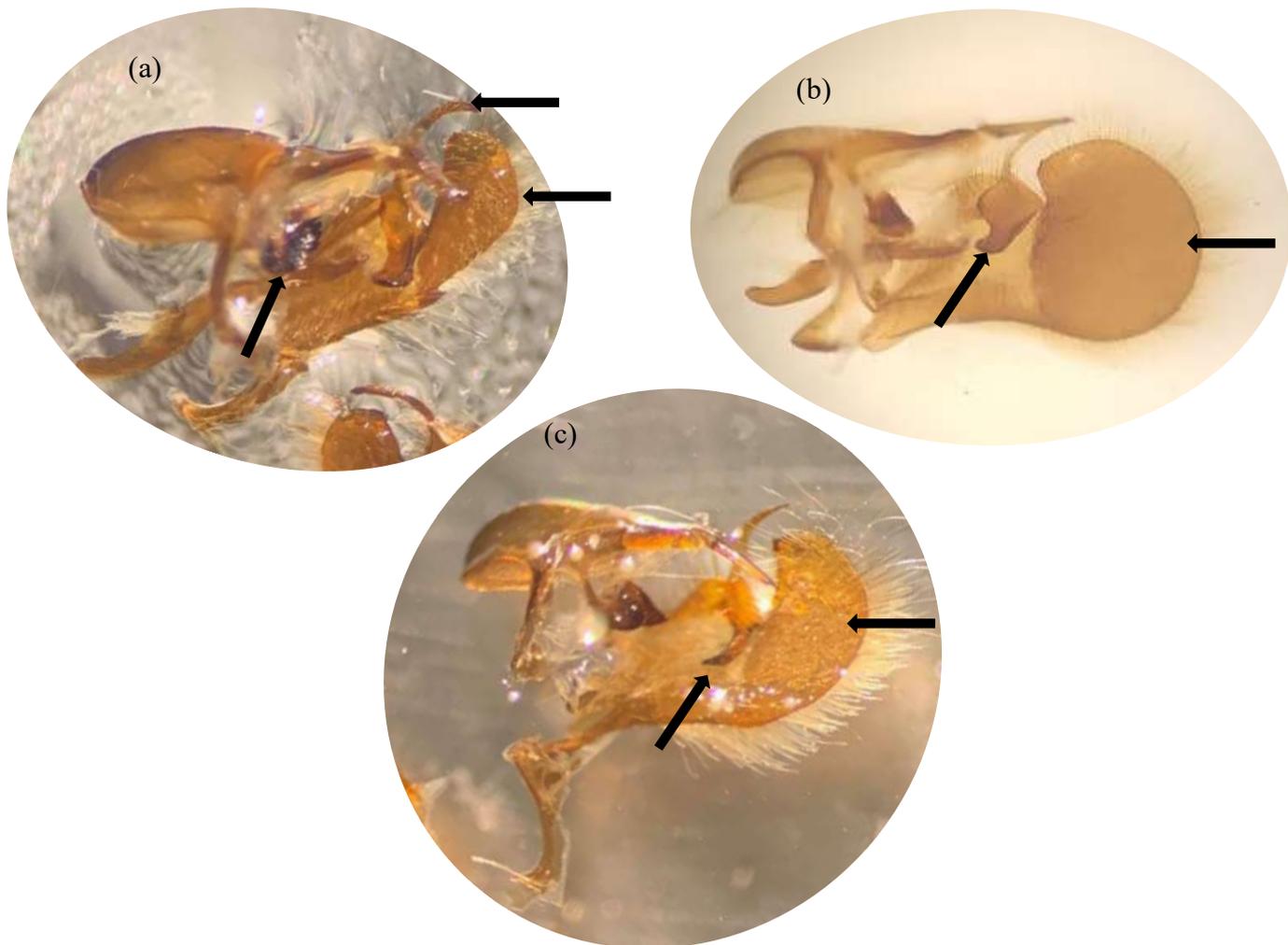


**Annexe 4** : Liste des espèces complémentaires de la Déclinaison Régionale du Plan Régional d'Action en faveur de papillons de jour (Grand-Est) (source : CEN Lorraine)

*Adscita mannii* – Procris vert brillant  
*Jordanita notata* – Turquoise de Chardons  
*Jordanita subsolana* - Turquoise de la Cardoncelle  
*Zygaena fausta* – Zygène à col rouge  
*Hesperia comma* – Virgule  
*Pyrgus serratulae* – Hespérie de l'Alchémille  
*Pieris mannii* – Piéride de l'Ibérie  
*Lycaena dispar* – Cuivré des marais  
*Lycaena hippothoe* – Cuivré écarlate  
*Satyrium w-album* – Thécla de l'Orme  
*Satyrium spini* – Thècle des nerpruns  
*Satyrium acaciae* – Thécla de l'Amarel  
*Lysandra bellargus* – Azuré bleu céleste  
*Polyommatus thersites* – Azuré de Chapman  
*Limenitis reducta* – Sylvain azuré  
*Brenthis ino* – Nacré de la sanguisorbe  
*Fabriciana niobe* – Le Chiffre  
*Nymphalis antiopa* – Morio  
*Euphydryas aurinia* – Damier de la succise  
*Melitaea didyma* – Mélitée orangée  
*Coenonympha glycerion* – Fadet de la Mélisque  
*Minois dryas* – Grand nègre des bois / Dryade  
*Erebia meolans* – Moiré des fétuques  
*Erebia medusa* – Moiré franconien  
*Erebia aethiops* – Moiré sylvicole  
*Erebia epiphron* – Moiré de la canche



**Annexe 5** : Comparaison des genitalia du genre *Pyrgus* : *Pyrgus serratulae* (a), *Pyrgus alveus* (b) et *Pyrgus armoricanus* (c) (source photo : Bryony Hart, 2021)



**Annexe 6 : genitalia de *Pyrgus alveus accretus* capturé en Alsace (2021) par ...**



Les lignes tracées sur la photo indiquent l'alignement avec le point d'inflexion de la cuillère, confirmant l'appartenance à la sous espèce *P.alveus accretus*.



Annexe 9 : « C'est Nature » animation Grand Public



 Conservatoire  
d'espaces naturels  
Lorraine

Rendez-vous « C'Est Nature »

© Demergès, D.

## Nom de code : Pyrgus !

Des papillons qui passent inaperçus (ou presque)

Conférence animée par :  
**Bryony HART,**  
Scientifique au CEN Lorraine (stage)

Inscription obligatoire  
au 03 29 60 91 91  
ou [cengerardmer@cen-lorraine.fr](mailto:cengerardmer@cen-lorraine.fr)  
(30 participants max respect des règles  
de distanciation, masque obligatoire)

**MERCREDI 04**  
**Août 2021**  
**à 19h30**  
ancienne école des Xettes  
(Gérardmer)

Avec le soutien financier de :

 Grand Est  
 RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE  
 AGENCE  
DE L'EAU  
 V  
VIE  
VOSGES  
 VILLE DE  
GÉRARDMER



**Annexe 10** : tableau des distances de déplacement et de dispersion des 29 espèces de papillons prioritaires de la DRPNA selon la bibliographie, et la zone tampon choisie pour le catalogue des stations

Espèce	Distance de déplacement	Zone Tampon	Distance de dispersion	Zone tampon
<i>Zygaena osterodensis</i>	Espèce sédentaire		environ 3,3 km	3,5 km
<i>Muschampia floccifera</i>	NA		NA	
<i>Pyrgus alveus</i>	NA		NA	
<i>Pyrgus carthami</i>	NA		NA	
<i>Pyrgus cirsii</i>	NA		NA	
<i>Lycaena alciphron</i>	NA			
<i>Lycaena helle</i>	40 à 50m	50m	Dispersion entre 100m (habituelle) et 550m (rare)	200m
<i>Lycaena dispar</i>	territorialité à 20m		max déplacement 20km, généralement plusieurs km	
<i>Lycaena virgaureae</i>	moyenne déplacement 149 ± 180m ; 271m	300m		
<i>Pseudophilotes baton</i>	Males : 176m ; Femelles : 276m	300m		
<i>Plebejus idas</i>	5 ha autour du site		2 à 3km	
<i>Phengaris alcon</i>	Males : 53m; Femelle : 45m	60m	quelques centaines de mètres	
<i>Phengaris nausithous</i>	230 m	250m	5km	
<i>Phengaris arion</i>	200 à 400m	300m	5,5km max	
<i>Phengaris teleius</i>	Quelques centaines de	300m	2,5 km (Bizenhöfer, 1996)	



	mètres (500m avec CMR en Suisse)			
<i>Limenitis populi</i>	1,2km	1,5km	4.8 km max	5km
<i>Boloria aquilionaris</i>	NA		de 0,5 à 13km ; moyenne 5,9km	6km
<i>Boloria eunomia</i>	Male : 34m ; Femelles : 45m	50m	100m ; 4,6 km(m); 2,5 km(f) ; 1,2 km	
<i>Melitaea aurelia</i>	Males : 200m; Femelle : 150m	200m	NA	
<i>Melitaea parthenoides</i>	NA		NA	
<i>Euphydryas aurinia</i>	Males : 130m ; Femelles : 124m	130m	7,6 km	
<i>Euphydryas maturna</i>	Males : 275m ; Femelles : 250m	250m	183 ± 248 (m) 171 ± 252 m (f) 275 ± 191(m) 250 ± 177 (f)	
<i>Arethusana arethusia</i>	400m	400m	NA	
<i>Hipparchia semele</i>	NA		2.8km; 12.8 km record	
<i>Hipparchia alcyone</i>	NA		NA	
<i>Hipparchia genava</i>	NA		NA	
<i>Hipparchia fagi</i>	NA		NA	
<i>Coenonympha tullia</i>	NA		450m	500m
<i>Lopinga achine</i>	Males : 75,2m; Femelles : 128,3m	130m	2 à 3 km	
<i>Erebia manto</i>	NA		NA	



## Annexe 11 : fiches terrains pour le suivi des stations



Déclinaison Régionale du Plan National d'Action  
en faveur des Papillons de jour



Fiche stationnaire

### Localisation du site

Département :

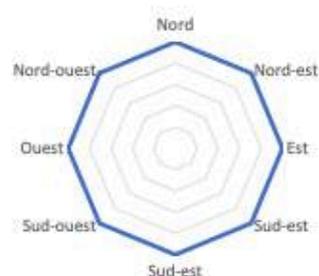
Commune :

Coordonnées X : Y :

Altitude moyenne :

Accès au site :  facile  difficile

Orientation :



### Identification du site

Nom :

Code :

Surface :

Parcelles cadastrales :

Statut de protection :  Natura 2000  ENS  APPB  CEN

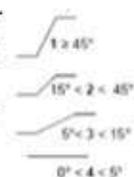
RNN  RNR  RBI

### Caractérisation physique et écologique du site

Description :

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Topographie :  plateau  vallée  pente  0 à 5°  5 à 15°  15 à 45°  >45°



Entité écologique : .....





## Menaces

**Contraintes physiques :**

- infrastructure routière                       infrastructure bâti                       topographique (enclavement...)  
 Culture     Plantation                                       Aménagement  
 Autre : .....

**Activités humaines :**

- Pâturage :                       pression faible                       pression forte  
 Fauchage  
 Exploitation sylvicole                       taillis                                       futaie régulière                       futaie irrégulière  
 Loisir  
 Non identifiée  
 Autre (cueillette par exemple) : .....  
 Traces au sol :                       oui                                       non

Commentaire.....  
 .....  
 .....

## Biologie/Écologie des espèces

Nom d'espèce	Effectif (mettre 0 si non observé)	Habitat optimal (entourer)	Plante hôte (Nom d'espèce)	Recouvrement	Plantes nourricières adulte présentes (Nom d'espèce)	Altération de l'habitat pour l'espèce	Gestion de l'habitat idéale pour l'espèce
		<i>localisé</i>		+ ++ +++			
		<i>complet</i>		+ ++ +++			
		<i>localisé</i>		+ ++ +++			
		<i>complet</i>		+ ++ +++			
				+ ++ +++			



		localisé complet		+ ++ +++		
				+ ++ +++		
				+ ++ +++		

*Retranscrire points d'observations, zones de recouvrement des plantes sur la cartographie de la station*

Degré d'isolement :

- Distance avec la station la plus proche (km) : .....
- Distance avec l'habitat optimal le plus proche (km) : .....

### Cartographie de la station

*Situation géographique IGN*

*Carte rapprochée de la station sur laquelle il faut tracer la SB*



**Annexe x : questionnaire pour l'évaluation de la station orienté stratégie de hiérarchisation**

**Questionnaire pour la caractérisation et hiérarchisation de la station**

Sur cette station, jugez vous la population de l'espèce cible remarquable ou non remarquable ? Justifier votre choix.

.....  
.....  
.....

Il y a-t-il des stations de la même espèce présente dans le rayon de dispersion de l'espèce x ?

Oui  Non

Même question mais pour la présence d'habitat optimaux ?

Oui  Non

Pour une station, les contraintes sont évaluées en fonction de deux critères : contraintes physiques et activités anthropiques.

Pour cette station, les contraintes physiques sont :

fortes  moyennes  faibles

Quels éléments vous permettent d'attribuer ce poids ?

.....  
.....  
.....

Pour cette station, l'activité anthropique exerce une pression :

fortes  moyennes  faibles

Quels éléments vous permettent d'attribuer ce poids ?

.....  
.....  
.....

La station appartient-elle a une trame fonctionnelle ? Si oui, quelle taille fait cette trame ?

Grosse trame  Petite trame  Site isolé



Comment jugez vous la qualité de l'habitat sur cette station ?

.....  
.....  
.....

Cette catégorie prend en compte deux critères : les altérations constatées et la gestion du site.

Quelles altérations sont visibles sur le site ?

.....  
.....  
.....

Pour l'espèce cible, jugez vous que ces altérations sont :

- détériorantes     non détériorantes     aucune altération

Quels éléments relevez-vous sur la gestion du site ?

.....  
.....  
.....

Pour l'espèce cible, jugez vous que cette gestion est :

- inadaptée     sans conséquence visible     adaptée



**Annexe 12** : mail d'un lépidoptériste Lorrain, confronté au même constat que moi : aucun *Pyrgus sp.* présent sur les pelouses et une année catastrophique pour les lépidoptères

Re: Prospections Pyrgus 16/08/2021 13:55

---

**Re: Prospections Pyrgus**

16 août 2021 11:13

À: "bryony.hart@univ-tlse3.fr" <bryony.hart@univ-tlse3.fr>  
CC: "[REDACTED]" <[REDACTED]>

---

Bonjour Bryony,

J'ai profité de l'amélioration de la météo pour faire plusieurs sorties, la semaine dernière, sur des sites propices à l'observation de Pyrgus.  
Résultats constants: aucun Pyrgus sp. obs. et pas ou très peu d'Hesperidae/site! Seulement 1 m *Hesperia comma* noté le 15/08 sur Autigny (88) alors que le taxon est normalement abondant à cette période sur les pelouses de Lorraine.

J'ai toujours une boîte avec des Pyrgus du grand Est pour vous que devait récupérer David mais je n'ai plus de ses nouvelles depuis 15 jours.  
Désolé pour vous, Bryony, car, pour votre projet, vous êtes tombée sur la plus mauvaise saison entomologique jamais enregistrée dans le Grand Est.  
Courage pour la suite...

Amitiés  
JC



### Annexe 13 : liste des tâches réalisées pendant le stage

- **Prospections lépidoptère** : recherche de papillons du genre *Pyrgus* et identification de lépidoptères sur site
- **Étude des structures génitales** de *Pyrgus* pour leur détermination
- **Webinaire** « Les *Pyrgus* du Grand Est » : organisation et animation d'un webinaire pour la communauté naturaliste du Grand Est (Lorraine, Alsace et Champagne Ardenne) avec présentation des six espèces, de leur écologie et répartition, de leur identification et de l'étude des genitalia
- **Mobilisation du réseau** sur la thématique *Pyrgus* : récolte de données, animation du projet *Pyrgus*, validation d'observations
- **Élaboration de guides naturalistes** : guide terrain et guide général sur les *Pyrgus* (fiche espèce, clef d'identification, étude des genitalia)
- **Élaboration de la méthodologie de l'outil catalogue des stations et élaboration du catalogue** pour 3 espèces (*Pyrgus cirsii*, *Lopinga achine*, *Boloria aquilionaris*)
- **Proposition d'une méthode de hiérarchisation** des sites à fort enjeux de conservation pour les espèces de papillons menacées
- **Animation d'un « C'Est Nature » (soirée d'animation grand public)** sur la thématique du PNA en faveur des papillons de jour avec focus sur le genre *Pyrgus*
- **Participation au suivi des Odonates de tourbière** : pose de placettes, relevé et identification des exuvies
- **Participation aux suivis chamois** (protocole d'Indice d'Abondance Pédestre (IPS))
- **Participation au suivi climatique des lacs**



## Résumé

### Mots clefs

Stratégie d'intervention – *Pyrgus* – inventaire de stations – PNA en faveur des papillons de jour – Hiérarchisation de stations – Priorisation de sites

### Abstract

### Key words

Intervention strategy – *Pyrgus*

