

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence Professionnelle Métiers de la Protection et de la gestion de l'Environnement

Option Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités

RAPPORT DE STAGE

Amélioration des connaissances faunistiques des lépidoptères sur une prairie calcicole

Feutry Valentin



Stage effectué du 02 mai au 31 août 2022 au Conservatoire d'espaces naturels des
Hauts de France cis Village oasis, 1 place Gingko DURY 80480

Sous la direction scientifique de Mme Laura CZERNIAK

Remerciements

Je tiens à remercier l'ensemble de l'équipe du Conservatoire et plus particulièrement les salariés de l'antenne basée à Dury pour leur accueil, leur bonne humeur et leur aide durant toute la durée de mon stage.

Je remercie aussi particulièrement Christophe Lepine, le président et Vincent Santune le directeur qui m'ont accueilli au sein du Conservatoire.

J'adresse des remerciements chaleureux à ma responsable formatrice Laura Czerniak. Son expérience, sa disponibilité, sa pédagogie lors de la découverte et la réalisation de mes missions ainsi que son support pour l'élaboration de mon rapport ont été d'une grande aide.

J'adresse aussi mes remerciements à Matthieu James, Gaëtan Rivière, David Adam et Guillaume Meire pour leur accueil, leur conseil, leur bienveillance et pour m'avoir permis de prendre part à d'autres missions.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui m'ont soutenue durant cette expérience. Une attention particulière à ma famille et à mes camarades de Licence professionnelle pour leur soutien.

Liste des abréviations :

CEN : Conservatoire des Espaces Naturels ; on utilisera dans ce rapport le vocable : le Conservatoire.

FMJ : Fond Mont Joye

BLA : Blangy-Tronville

RNF : Réserve Naturelle de France

STERF : Suivi Temporel des Rhopalocères de France

IPBES : Plateforme Intergouvernemental Scientifique et Politique sur le Biodiversité et les Services écosystémiques

QGis : Logiciel de Système d'Information Géographique utilisé pendant le stage

Avant-propos :

Le premier conservatoire d'espaces naturels de France est apparu en 1976 en Alsace. Le but initial est la contribution à la préservation du patrimoine naturel et paysager de France. Aujourd'hui, le réseau des conservatoires compte 25 conservatoires et gère un réseau total de 3300 sites correspondant à 145 000 ha sur plus de 4000 communes.

Les missions des conservatoires se répartissent en cinq grands axes :

- **Connaître** les sites par des études scientifiques et proposer des plans d'actions en faveur de leurs conservations. Des études sont aussi faites à l'échelle régionale sur des espèces ou des habitats ;
- **Protéger** en s'associant avec des acteurs locaux ou en acquérant la maîtrise foncière ou d'usage des sites ;
- **Gérer** des sites à l'aide des propriétaires ou d'usagers pour mettre en œuvre une gestion écologique basées sur un plan de gestion personnalisé ;
- **Valoriser**, par l'accueil du public sur des sites, par l'éditions de publications ainsi que la réalisation d'animations ;
- **Accompagner** l'état et les établissements publics grâce à l'expertise scientifique des CEN.

Le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts de France est né de la fusion du CEN de Picardie avec le CEN du Nord et du Pas de Calais. L'objectif est la protection et la valorisation de sites naturels allant de l'Aisne, du Nord, de l'Oise, du Pas-de-Calais jusqu'à la Somme. Ce conservatoire est actif sur plus de 500 sites et 16 800 ha comme des marais, des coteaux calcaires, des prairies alluviales ou encore des landes. Les actions du conservatoire permettent de préserver les habitats naturels, le paysage mais aussi la faune et la flore. (Conservatoire d'espaces naturels Hauts-de-France, 2022).

Résumé

Dans le cadre de la préservation des habitats et des êtres vivants, le conservatoire réalise des suivis d'espèces sur des sites gérés. Le suivi des lépidoptères Rhopalocères et des Zygènes est d'autant plus important que ces espèces sont des bioindicateurs des milieux. Ce qui veut dire que préserver la communauté des lépidoptères (Rhopalocères et Zygènes) sur la prairie calcicole du Fond Mont Joye revient à préserver la prairie en elle-même. Les suivis de lépidoptères réalisés en 2022 sur le site ont permis d'améliorer les connaissances déjà obtenus par le Conservatoire d'Espaces Naturels. Deux protocoles différents ont été mis en place pour obtenir des résultats. Un suivi par transect ainsi qu'un suivi d'espèces prioritaires selon la méthode d'aire de présence. Ces connaissances permettent d'évaluer l'évolution du cortège de lépidoptères après la mise en place de mesures de gestion mais aussi l'impact du dérèglement climatique sur les communautés. Les résultats obtenus permettent de montrer que les mesures de gestion d'un site ont un impact sur le développement des espèces y vivant. Cependant, les mesures de gestion ne sont pas les seules à avoir un impact sur le développement des lépidoptères.

Mots clés : Lépidoptères - prairies calcicole – transects – pâturage – mesures de gestion

Table des matières

Remerciements	1
Avant-propos :	3
Résumé	4
Introduction.....	1
1. Matériel et Méthodes	3
1.1. Site d'étude.....	3
1.1.1. Le Fond Mont Joye	3
1.2. Protocoles, phase de terrain et analyses.....	5
1.2.1. Matériels utilisés	5
1.2.2. Suivi par transect	5
a) Protocole de suivi	5
b) Variables à relever	8
c) Analyses réalisées.....	9
1.2.3. Suivi faune prioritaire.....	9
a) Protocole	9
b) Suivis d'espèces ciblées.....	10
c) Analyses statistiques et cartographiques.....	12
2. Résultats et Discussion.....	14
2.1. Etat des lieux été 2022	14
2.2. Suivi transects	15
2.2.1. Résultats bruts	15
2.2.2. Richesse spécifique du site	16
2.2.3. Indices d'abondances et tendances.....	19
2.3. Suivi faune prioritaire	23
2.3.1. Résultats et régression linéaire.....	23

2.3.2. Analyses des populations et des cartographies.....	26
3. Autres missions	31
4. Conclusion.....	32
Bibliographie.....	33
5. Annexes :	I

Table des figures

Figure 1 Localisation du site du FMJ	3
Figure 2 ZNIEFF de type 1 n°80SAM112.....	4
Figure 3 Transects pour le suivi en 2022 sur le FMJ.....	6
Figure 4 Distance pour le déplacement de l'observateur (LANGLOIS & GILG, 2007)	7
Figure 5 Hamearis lucina, La Lucine	10
Figure 6 Satyrium pruni, La Thècle du Prunier	10
Figure 7 Satyrium W-album, La Thècle de l'Orme.....	11
Figure 8 Spialia sertorius, Hesperie des Sanguisorbes	11
Figure 9 Cupido minimus, Argus frêle	12
Figure 10 Zygaena viciae, Zygène des Theresiens.....	12
Figure 11 L'Azuré des nerpruns (Celastrina argiolus) et Thècle du chêne (Quercusia quercus)	14
Figure 12 Richesses spécifiques et effectifs des lépidoptères sur le FMJ réparties en familles	15
Figure 13 Précipitations totales mensuelles dans la région depuis avril 2011	18
Figure 14 Températures moyennes dans la région depuis avril 2011	18
Figure 15 Tendance de l'Argus bleu (Polyommatus icarus) sur le FMJ depuis 2011	21
Figure 16 Effectifs des deux espèces prioritaires sur le site du FMJ.....	24
Figure 17 Effectifs des deux espèces prioritaires avant la mise en place du pâturage	25
Figure 18 Effectifs des deux espèces prioritaires après la mise en place du pâturage	26
Figure 19 Répartition de la Lucine, Hamearis lucina, sur le FMJ depuis 2006.....	27
Figure 20 Répartition de la Thècle du Prunier, Satyrium pruni sur le FMJ depuis 2006.....	28
Figure 21 Répartition de l'Hespérie des Sanguisorbes, Spialia sertorius, de l'Argus frêle, Cupido minimus et du Zygène des Theresiens, Zygaena viciae sur le FMJ depuis 2007.....	30

Table des tableaux

Tableau 1 Distance et durée de réalisation des transects	8
--	---

Tableau 2 Conditions de réalisation du protocole (MEIRE G. RIVIERE G., 2016)	8
Tableau 3 Résultats du suivi en 2022	16
Tableau 4 Evolution de la diversité spécifique au sein des 7 transects	16
Tableau 5 Evolution des indices d'abondances (tous transects confondus) entre 2011 et 2022	20
Tableau 6 Effectifs des 6 espèces prioritaires depuis 2006	23

Introduction

Depuis 1900, on observe une diminution en moyenne d'au moins 20 % de l'abondance moyenne des espèces locales. Un rapport de l'IPBES rapporte qu'au moins 1 million d'espèces sont actuellement menacées d'extinction. La disparition et la fragmentation de leurs habitats, l'utilisation d'engrais et de pesticides ainsi que les conséquences du réchauffement climatique sont des facteurs causant leurs déclin. Il est donc important de tout mettre en œuvre pour conserver les espèces, mais aussi les milieux naturels, semi-naturels et lieux de vie de ces dernières (Fondation pour la Nature et l'Homme, 2021). Les lépidoptères constituent d'excellents bioindicateurs de l'état de conservation des milieux naturels par l'étude de la composition des cortèges. Pour la protection de ces espèces, mais aussi des habitats, de nombreuses mesures sont mises en place pour préserver les lépidoptères Rhopalocères et les Zygènes. Des plans régionaux d'actions sont mis en place avec pour objectif la protection d'une espèce ou d'une famille de papillons. Un programme de science participative est également déployé. Ce programme, appelé STERF, permet d'obtenir des indicateurs d'abondance annuels de différentes espèces. Ces informations permettent cibler les espèces en danger ou bien les espèces indicatrices pour axer des mesures de protection et de gestion sur celles-ci.

En France, le réseau des Conservatoires d'Espaces Naturels est un des acteurs majeurs effectuant ces actions. Le Conservatoire des Hauts-de-France réalise, sur différents sites des suivis d'espèces d'intérêts patrimoniales. La mise en place d'études permet de suivre l'évolution de la répartition d'une espèce et permet au conservatoire d'obtenir des informations sur l'état de conservation des sites et des populations d'espèces. En effet, le suivi d'espèces indicatrices permet aux chargés d'études de déterminer si les actions réalisées sur le site sont efficaces (Observatoire Agricole Biodiversité, 2016).

L'objectif principal de ce rapport est de comparer les résultats obtenus cette année avec ceux des années précédentes dans le but de quantifier l'impact des mesures de gestion sur les populations de lépidoptères.

Ce rapport se concentrera sur les résultats obtenus des différents suivis de lépidoptères et s'efforcera de répondre aux problématiques suivantes :

Les mesures de gestion ont-elles un impact sur la diversité du cortège des lépidoptères sur le Fond Mont Joye ?

Les mesures de gestion ont-elles un impact sur les populations des six espèces suivies prioritaires sur le Fond Mont Joye ?

Globalement, ces données permettent également d'avoir des informations sur l'état de conservations des espèces d'intérêt patrimonial, parfois protégées à l'échelle nationale. (Conservatoire d'espaces naturels Hauts-de-France, 2022 ; Conservatoires d'Espaces Naturels, 2022).

1. Matériel et Méthodes

1.1. Site d'étude

1.1.1. Le Fond Mont Joye

Le site du FMJ (Fig. 1) est la plus vaste prairie calcicole sans coupure de la métropole d'Amiens et la seconde de toute la Somme (80). Il se situe sur les communes de Dury et Saint-Fuscien. Ce site d'environ 64 ha est implanté dans une petite vallée sèche. Son orientation Est-Ouest permet d'observer deux versants différents. Le versant Sud, recouvert d'une végétation herbacée vivace de pelouses sèches, le versant Nord est plutôt boisé avec quelques patches de pelouses. Autrefois pâturé, puis ancien champ de manœuvres militaires, ce site a conservé un caractère naturel conséquent.

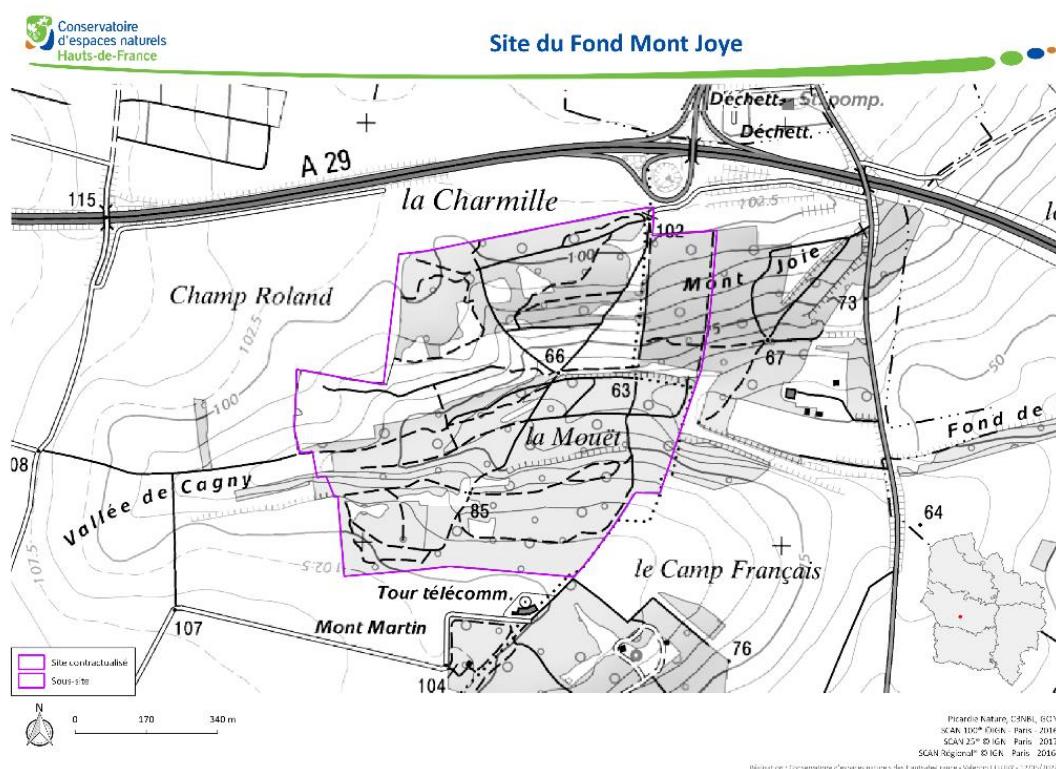


FIGURE 1 LOCALISATION DU SITE DU FMJ

Une convention de mise à disposition du site a été mise en place entre Amiens Métropole, le propriétaire et le Conservatoire avec pour objectif de favoriser la gestion et la valorisation du patrimoine naturel du site. Depuis 2014, en collaboration avec un éleveur local, du pâturage ovin extensif saisonnier est mis en place. Le Conservatoire étudie l'impact de la pression de pâturage sur les différentes communautés de papillons présentes sur le site.

Les communes de Dury et Saint-Fuscien disposent d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU). L'ensemble des parcelles est classé en zone N (zone naturelle protégée au titre des sites et des paysages). A l'exception d'une portion de la parcelle ZH17, l'ensemble du site est classé en Espace Boisé Classé EBC au titre de l'article L113-1 du Code de l'Urbanisme.

Le site (Fig. 2) est inscrit à l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (Z.N.I.E.F.F.) de type I. Cette ZNIEFF de 250 ha se nomme «Larris du champ de manoeuvres de Saint-Fuscien et Bois Pavin ». (MEIRE G. RIVIERE G., 2016)

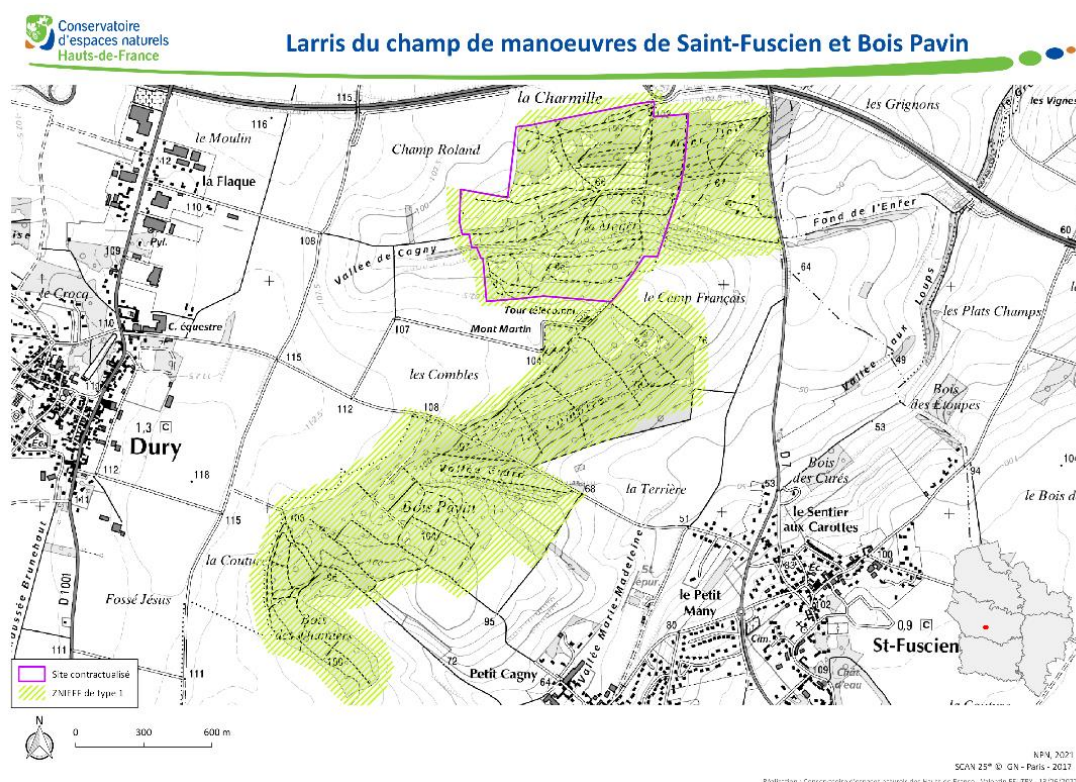


FIGURE 2 ZNIEFF DE TYPE 1 N°80SAM112

1.2. Protocoles, phase de terrain et analyses

1.2.1. Matériels utilisés

L'identification des individus sur le terrain se fait majoritairement à la vue et/ou avec une paire de jumelles. Pour certaines espèces, une capture au filet est nécessaire, l'identification de celle-ci se fait à l'aide d'un guide. Le guide majoritairement utilisé est Papillons de France de Tristan Lafranchis (LAFRANCHIS T. , 2016). Pour certaines espèces, seul le genre sera indiqué pour des raisons de difficultés d'identification (*Colias*, *Zygaenidae*) ou de gestion des données (*Pieris*).

La prise de données sur le terrain se fait à l'aide d'un GPS et d'un carnet. L'utilisation du GPS permet de situer précisément la localisation de l'observation. Les points GPS sont ensuite insérés sous QGIS pour figurer sur les cartes du Conservatoire. Chaque point correspond à une espèce et un effectif.

1.2.2. Suivi par transect

L'objectif de ce suivi annuel est d'obtenir des données quantitatives des lépidoptères Rhopalocères et Zygènes présents sur le site. Les données recueillies permettent de déduire l'espace utilisé par les populations et donc d'évaluer leur état de conservation. Le suivi des effectifs au cours du temps met en lumière l'impact des mesures de gestion sur le site.

a) Protocole de suivi

Ce protocole est basé sur le protocole de suivi des peuplements de papillons des Réserves Naturelles (LANGLOIS & GILG, 2007). Il permet d'estimer les variations de l'abondance relative d'espèces de papillons dans le temps et dans l'espace par la réalisation de transects. Le protocole est le même que celui réalisé les années précédentes avec les mêmes transects (Fig. 3).



FIGURE 3 TRANSECTS POUR LE SUIVI EN 2022 SUR LE FMJ

Deux nouveaux transects ont été ajoutés cette année. Le transect 8 a été ajouté pour élargir les connaissances du site. Il a été placé sur une partie moins prospectée et où des taxons rares ont été vus. Pour le transect 9, la réflexion s'est faite suite à la réouverture du milieu après des travaux dans cette zone. Le transect permettra donc d'obtenir des informations sur le cortège suite à une action directe sur le milieu. Depuis leur mise en place en 2011, les transects déjà étudiés ont beaucoup évolué. Il a été remarqué qu'il était plus intéressant pour la diversité des taxons de maintenir une végétation pluristratifiée sur les transects (pelouse, ourlets, fourrés) plutôt qu'une végétation unistratifiée pour préserver une diversité plus abondante.

Ce comptage est réalisé toutes les deux semaines du 15 mai au 15 août, correspondant théoriquement à sept passages. Les prospections doivent être réalisées entre 11h00 et 16h00. Lors des passages, la comptabilisation des différents individus se fait dans un cube virtuel de 5 mètres de côté (Fig. 4) devant l'observateur (pas d'identification derrière l'observateur). Pour se coordonner avec les résultats des années précédentes (où 4 à 5 passages ont été réalisés de mai à juillet), 5 passages ont été réalisés cette année pour ce protocole.

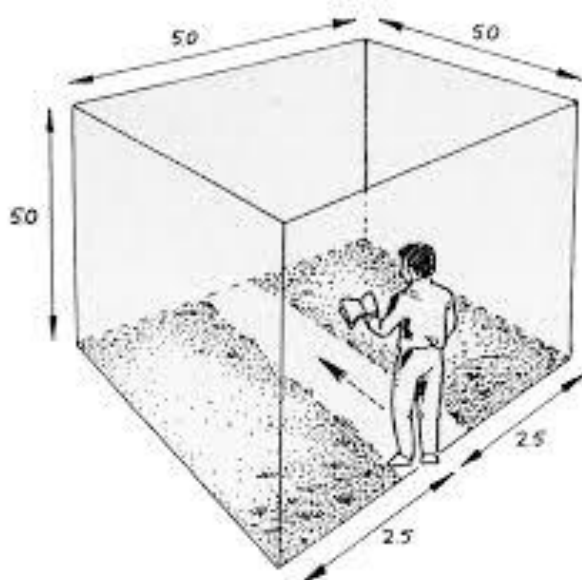


FIGURE 4 DISTANCE POUR LE DEPLACEMENT DE L'OBSERVATEUR (LANGLOIS & GILG, 2007)

Les transects seront prospectés à une vitesse constante théorique de 2 km/h. La position des différents transects est localisée à l'aide d'un GPS et stockée dans une base de données. Le tableau 1 indique la durée de passage pour chaque transects.

TABLEAU 1 DISTANCE ET DUREE DE REALISATION DES TRANSECTS

n° transect	Distance (m)	Vitesse (m/s)	durée final
Transect 1	79,3	0,556	2 min 20 sec
Transect 2	91,8	0,556	2 min 45 sec
Transect 3	81	0,556	2 min 25 sec
Transect 4	156,5	0,556	4 min 40 sec
Transect 5	56,3	0,556	1 min 40 sec
Transect 6	159,7	0,556	4 min 45 sec
Transect 7	91,6	0,556	2 min 45 sec
Transect 8	73,9	0,556	2 min 10 sec
Transect 9	54,4	0,556	1 min 40 sec

b) Variables à relever

Différentes variables sont à relever lors de la réalisation de ce suivi :

- Le nom des espèces présentes de Rhopalocères et de Zygènes ;
- Le nombre d'individus contactés ;
- L'horaire de début et de fin de la réalisation du transect ;
- La présence ou non du troupeau ;
- Les conditions météorologiques avec la température, l'ensoleillement (pourcentage de couverture nuageuse) et la vitesse du vent (selon l'échelle de Beaufort).

Certaines conditions (Tableau 2 Conditions de réalisation du protocole) doivent être remplies pour que le suivi soit valide (LANGLOIS & GILG, 2007).

TABLEAU 2 CONDITIONS DE REALISATION DU PROTOCOLE (MEIRE G. RIVIERE G., 2016)

Réalisation	Température	Ensoleillement	Vitesse du vent
Oui	> 14°C	Ensoleillé Faibles nuages	< 30km/h Soit inférieur à 5 sur l'échelle de Beaufort
Oui	>17°C	Nuageux (<50% du ciel)	< 30km/h Soit inférieur à 5 sur l'échelle de Beaufort
Non		Très nuageux ou pluie	< 30km/h Soit inférieur à 5 sur l'échelle de Beaufort
Non			>30km/h Soit supérieur à 5 sur l'échelle de Beaufort

c) Analyses réalisées

Les résultats sont intégrés dans un fichier Excel pour une analyse ultérieure. La richesse spécifique et les effectifs sont comparés avec les données des années précédentes. Les données récoltées avec ce protocole commun doivent être standardisées pour mettre de côté des contraintes propres aux sites de prospections (durée entre deux relevés, taille des transects ...). Il faut en premier ramener chaque comptage à un nombre d'individus sur 100 m. Ce résultat permet une standardisation spatiale des données et une comparaison entre les transects. Ensuite, il faut calculer les indices annuels d'abondance pour chaque espèce selon l'équation 1 suivante :

ÉQUATION 1 CALCUL DE L'INDICE D'ABONDANCE ANNUEL (LANGLOIS & GILG, 2007)

$$J = \sum_{i=a+1}^{i=b-1} \frac{1}{2} (t_{i+1} - t_{i-1}) \cdot N_i$$

$t_{i+1} - t_{i-1}$ = période en jour séparant deux comptage. Ajout de deux comptages virtuels de 7 jours avant le premier comptage et après le dernier comptage

N_i = Nombre moyen d'individus pour 100 mètres

Les indices d'abondance permettent de calculer le coefficient de corrélation pour chaque espèce de 2011 à 2022. Ce calcul est réalisé sur un classeur Excel avec la formule =COEFFICIENT.CORRELATION. Ce coefficient indique une tendance permettant de savoir si une population décline, se maintient ou augmente. En fonction des valeurs seuils obtenus, le résultat est retenu ou non. Les valeurs seuils sont obtenus en fonction du nombre d'années du suivi et de la précision voulue selon le tableau en annexe 5 (Réserves Naturelles de France, 2013).

1.2.3. Suivi faune prioritaire

a) Protocole

Certaines espèces de lépidoptères présentes sur le FMJ sont considérées comme indicatrices. Ces espèces informant sur l'état du milieu et l'efficacité des mesures de gestion. Elles bénéficient donc d'une attention particulière. Un suivi tous les trois ou cinq ans est mis en place pour suivre la répartition de ces taxons sur le site. Il permet d'observer l'utilisation de l'espace des espèces ainsi que l'évolution de leurs effectifs.

La méthode utilisée est la méthode par aire de présence. Elle consiste à se déplacer sur le site et à pointer tous les individus rencontrés d'une espèce ciblée. Le but est de déterminer la surface occupée par les populations et d'évaluer leurs répartitions aux cours des années. Pour cela, à l'aide d'un GPS, l'observateur se déplace au sein de tout le site. Il retourne sur les zones où l'espèce a déjà été aperçue et sur celles favorable à son développement.

b) Suivis d'espèces ciblées

Hamearus lucina, la Lucine

La Lucine (Fig. 5) est une espèce déterminante ZNIEFF, patrimoniale en Hauts-de-France et classée en préoccupation mineure sur la liste rouge nationale et européenne. C'est une espèce assez répandue en France, bien que peu abondante (MNHN & OFB [Ed], 2003-2022). Elle vole d'avril à juin avec un pic d'abondance entre fin avril et début mai. Elle est la seule représentante de la sous-famille des *Riodinidae* en Europe. Elle est caractérisée par deux rangées de taches blanches sur le revers de l'aile postérieure.



FIGURE 5 HAMEARIS LUCINA, LA LUCINE

Elle prise les milieux ouverts avec des prairies, des pelouses sèches, des talus calcicoles et des lisières. Peu mobile, la Lucine a besoin de milieux ouverts bien exposés et interconnectés. La présence de buissons est aussi très importante, car c'est un refuge pour cette espèce en cas de mauvais temps.

Satyrrium pruni, la Thècle du Prunier

La Thècle du Prunier (Fig. 6) est une espèce déterminante ZNIEFF, patrimoniale en Hauts-de-France et classée en préoccupation mineure sur liste rouge nationale et européenne (MNHN & OFB [Ed], 2003-2022). C'est une espèce avec une aire de répartition très disséminée dans toute la France. Elle vole de mai à août avec un pic d'affluence milieu juin. Ce papillon de la famille des *Lycaenidae* se caractérise par une large bande orange et une série de points noirs sur le revers de l'aile postérieure.



FIGURE 6 SATYRIUM PRUNI, LA THECLE DU PRUNIER

Cette espèce est visible dans les lisières buissonnantes, broussailles et bosquets ensoleillés. En effet, étant une espèce thermophile, elle est aperçue sur des buissons lors des éclaircies.

Satyrrium w-album, la Thècle de l'Orme

La Thècle de l'Orme (Fig. 7), de la famille des *Lycaenidae*, est une espèce déterminante ZNIEFF, protégée, patrimoniale en Hauts-de-France et classée en préoccupation mineure sur la liste rouge nationale et européenne (MNHN & OFB [Ed], 2003-2022). L'espèce est bien observable du Sud-est au Nord-ouest. Elle vole de juin à août avec un pic en début août. Ce papillon est reconnaissable grâce au dessin blanc en forme de W sur le dessous de son aile postérieure.



FIGURE 7 SATYRIUM W-ALBUM, LA THECLE DE L'ORME

Cette espèce thermophile fréquente tous les milieux où subsistent ses plantes hôtes, les ormes *Ulmus* spp. Il est vu dans des bois, forêts, lisières, clairières, haies ou parcs.

Spialia sertorius, l'Hespérie des Sanguisorbes

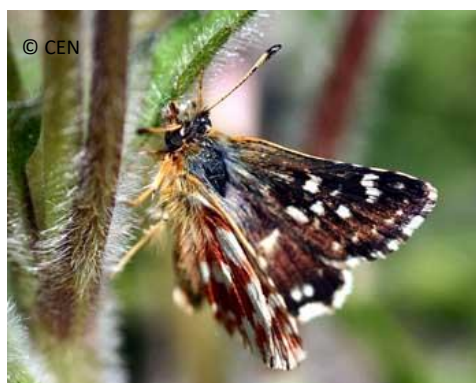


FIGURE 8 SPIALIA SERTORIUS, HESPERIE DES SANGUISORBES

L'Hespérie des Sanguisorbes (Fig. 8) est une espèce déterminante ZNIEFF, patrimoniale en Hauts-de-France et classée en préoccupation mineure sur la liste rouge nationale et européenne (MNHN & OFB [Ed], 2003-2022). L'espèce est plutôt commune dans le midi, mais est très localisée sur le reste du territoire. Elle vole de mai à juillet avec un pic en mai. Les caractéristiques de ce papillon de la famille des *Hesperiidae* sont une série complète de points blancs sur toutes les ailes ainsi qu'une couleur rouge brique sur le revers des ailes.

Cette espèce est exclusivement présente sur des prairies maigres calcaires sur coteaux et n'apprécie pas les zones où la végétation est dense. C'est une espèce thermophile qui peut être observée posée sur des substrats nus et sur sa principale plante hôte, la *Poterium sanguisorba* ou Pimprenelle à fruits réticulés.

Cupido minimus, l'Argus frêle

L'Argus frêle (Fig. 9) est une espèce déterminante ZNIEFF, patrimoniale en Hauts-de-France et classée en préoccupation mineure sur liste rouge nationale et européenne (MNHN & OFB [Ed], 2003-2022). Cet argus est moins présent dans l'ouest et le nord du pays et à plus de 2600 m d'altitude. Avec son dessus brun-noir caractéristique, c'est le plus petit *Lycaenidae* d'Europe.



FIGURE 9 CUPIDO MINIMUS, ARGUS FRELE

Il vole de mai à septembre avec un pic fin mai et juin. C'est une espèce qui est visible sur tous les types de pelouses sèches.

Zygaene viciae, la Zygène des Thérésiens

La Zygène des Thérésiens (Fig. 10), de la famille des *Zygaenidae*, est une espèce avec une aire de répartition sur la moitié Est et les Pyrénées en France. Elle vole de mai à août avec un pic en juin et juillet. Cette espèce prise les prairies fleuries, les chemins forestiers et les pelouses sèches (MNHN & OFB [Ed], 2003-2022) (GERARD, 2015).



FIGURE 10 ZYGAENA VICIAE, ZYGÈNE DES THERESIENS

(HIGGINS et al., 1991 ; TOLMAN & LEWINGTON, 1997 ; LAFRANCHIS T., 2000 ; LAFRANCHIS T., 2016 ; HAUBREUX et al., 2017)

c) Analyses statistiques et cartographiques

Des cartes sont produites pour une comparaison pluriannuelle des effectifs et de la répartition spatiale des espèces. Une régression linéaire est effectuée pour observer l'évolution des effectifs d'une espèce au cours du temps

L'analyse par régression linéaire concernera seulement la Lucine (*Hamearis lucina*) et la Thècle du Prunier (*Satyrrium pruni*) pour des raisons de temps et de données (les effectifs des autres espèces sont trop faibles et absents sur de longues périodes). Les variables comparées sont :

l'année du suivi (variables qualitatives nominales) et les effectifs des espèces (variables quantitatives discrètes)

Afin de connaître l'évolution de l'abondance de ces espèces entre 2006 et 2022, il est possible de réaliser une modélisation par régression linéaire si les conditions d'application suivantes sont remplies :

- Les observations sont indépendantes ;
- Les résidus suivent une loi normale, le test de Shapiro-Wilk permet de répondre à cette condition ;
- Les variances sont homogènes (homoscédasticité), le test de Breush-Pagan est utilisé pour valider cette condition.

Dans ce cas, un test F est réalisé. Sinon, un test non paramétrique de corrélation de Spearman est effectué avec les hypothèses suivantes :

H0 : Le nombre total d'espèces observées ne dépend pas de l'année d'étude

H1 : Le nombre total d'espèces observées dépend de l'année d'étude

Pour préciser la tendance obtenue et déterminer si la mise en place du pâturage en 2014 exerce une influence sur les populations, des tests complémentaires ont été réalisés sur les périodes avant et après la mise en place de cette mesure (respectivement 2006-2014 et 2014-2022). Les hypothèses restent les mêmes pour les deux tests :

- Avant la mise en place du pâturage en 2014 :

H0 : Le nombre total d'espèces observées ne dépend pas de l'année d'étude

H1 : Le nombre total d'espèces observées dépend de l'année d'étude

- Après la mise en place du pâturage en 2014 :

H0 : Le nombre total d'espèces observées ne dépend pas de l'année d'étude

H1 : Le nombre total d'espèces observées dépend de l'année d'étude

2. Résultats et Discussion

2.1. Etat des lieux été 2022

Au cours de ce stage, 20 passages du 3 mai au 27 juillet ont été réalisés sur le FMJ. Au total, 789 individus ont été contactés pour 31 espèces différentes.

Les espèces les plus contactées sont le Procris (*Coenonympha pamphilus*, 92 individus), l'Argus bleu (*Polyommatus icarus*, 94 individus) et le Demi-deuil (*Melanagria galathea*, 97 individus). De nouveaux taxon (Fig. 11) ont été identifiés sur le site : l'Azuré des nerpruns (*Celastrina argiolus*) et le Thècle du chêne (*Quercusia quercus*).



FIGURE 11 L'AZURE DES NERPRUNS (*CELASTRINA ARGIOLUS*) ET THECLE DU CHENE (*QUERCUSIA QUERCUS*)

Les deux graphiques (fig. 12) représentent la richesse spécifique du site en fonction des familles de papillons depuis 2004. Les familles représentées par le plus d'espèces sont les *Nymphalidae* avec 24 taxons ainsi que les *Lycaenidae* avec 17 espèces observées. Certaines familles ont des effectifs très importants sur le site comme les *Lycaenidae* avec 1324 individus et les *Nymphalidae* avec 2766 individus. Ces deux familles représentent plus de la moitié des individus présents sur le site.

Pour la famille des *Riodinidae* qui est représentée par une seule espèce, la Lucine (*Hamearis lucina*), les effectifs cumulés sont très importants (264 individus depuis 2004).

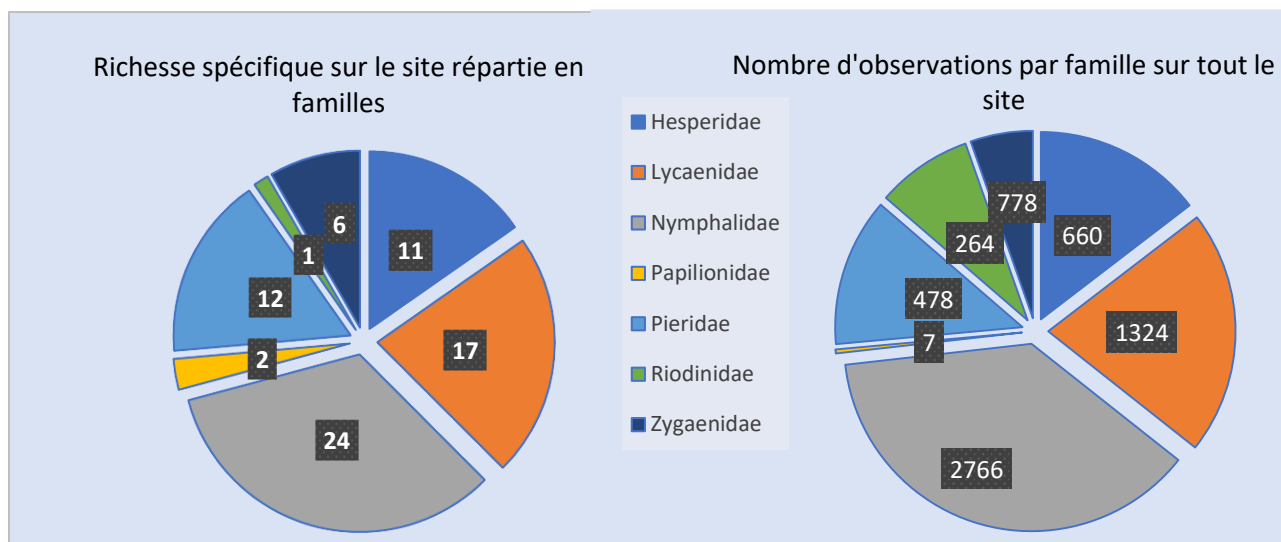


FIGURE 12 RICHESSES SPECIFIQUES ET EFFECTIFS DES LEPIDOPTERES SUR LE FMJ REPARTIES EN FAMILLES

Les espèces des familles des *Lycaenidae* et des *Nymphalidae* sont à la fois à l'aise sur des pelouses sèches et d'autres milieux. Il est donc naturel de les voir se développer sur ce site. La famille des *Papilionidae* n'est pas beaucoup représentée car c'est une famille de grands papillons peu abondants et dont les quelques espèces présentes en Picardie ont déjà fortement régressées.

2.2. Suivi transects

2.2.1. Résultats bruts

Le Tableau 3, présente les effectifs ainsi que les espèces aperçues sur chaque transect. Certains ont une richesse spécifique élevée comme les transects 1 et 5 avec 10 espèces différentes alors que le transect 2 en référence 6. Certaines espèces sont aussi plus représentées sur certaines stations, c'est le cas de l'Argus bleu (*Polyommatus icarus*). Il est présent sur tous les transects sauf le 9 mais avec des effectifs plus importants sur les quatre premiers transects. De plus, d'autres taxons sont présents sur une station spécifique. Comme le Tircis (*Pararge aegeria*) qui est présent seulement sur le transect 9 et la Sylvaine (*Ochlodes sylvanus*) et la Belle-dame (*Vanessa cardui*) qui sont sur le transect 5.

TABLEAU 3 RESULTATS DU SUIVI EN 2022

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
<i>Aglais io</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Aphantopus hyperantus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	3
<i>Coenonympha arcania</i>	1	2	2	5	4	5	4	4	0
<i>Coenonympha pamphilus</i>	6	3	4	9	5	1	5	2	2
<i>Colias sp.</i>	7	0	3	1	2	2	1	0	3
<i>Erynnis tages</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lysandra coridon</i>	5	3	2	4	0	2	0	0	0
<i>Maniola jurtina</i>	0	0	0	1	0	0	19	4	4
<i>Melanargia galathea</i>	3	3	2	5	0	5	12	2	0
<i>Ochlodes sylvanus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Papilio cardamines</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pararge aegeria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pieris sp.</i>	0	1	2	0	1	1	6	6	2
<i>Polyommatus icarus</i>	11	16	11	8	1	2	1	4	0
<i>Pyrgus malvae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pyronia tithonus</i>	2	0	0	1	1	1	4	3	2
<i>Vanessa cardui</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Zygaena sp.</i>	1	0	0	0	2	2	1	0	0
Richesse spécifique	10	6	7	9	10	9	9	7	8

2.2.2. Richesse spécifique du site

Le tableau 4 présente les résultats obtenus du suivi transects lors de la réalisation du protocole depuis 2011. La variation de la richesse spécifique se fait entre les transects et entre les années. Il y a certaines années avec des richesses spécifiques particulièrement élevées comme les années 2017 et 2018.

TABLEAU 4 EVOLUTION DE LA DIVERSITE SPECIFIQUE AU SEIN DES 7 TRANSECTS

	2011	2012	2013	2015	2017	2018	2019	2020	2022
Transect 1	13	8	4	12	16	18	11	11	10
Transect 2	9	5	8	11	12	14	9	5	6
Transect 3	10	10	10	9	12	10	8	11	7
Transect 4	13	10	6	6	17	18	16	15	9
Transect 5	8	9	5	7	16	13	11	11	10
Transect 6	14	11	9	6	9	12	12	13	9
Transect 7	6		7	7	9	3	7	6	9
Nb passages	5	5	4	4	5	5	5	5	5

La variation de richesse spécifique est soumise à plusieurs facteurs. Ces facteurs sont la gestion sur les secteurs suivis (pâturage, fauche, ...), les conditions météorologiques, la pression de prospection variant entre les années et la connaissance de l'observateur.

Les années 2011, 2015, 2017 et 2018 sont marquées par des conditions météorologiques très propices au vol des papillons, par des printemps très peu pluvieux et des étés chauds et secs (fig. 13 et 14).

Les conditions relevées en 2012 et 2013 sont moins propices à l'activité des lépidoptères avec des printemps froids et pluvieux (fig. 13 et 14).

En 2017, l'absence de pâturage (MEIRE G. RIVIERE G., 2016) sur les transects a permis un bon développement de la végétation. Cela a abouti à des stations particulièrement fleuries très attractives pour les papillons.

En 2018, la diversité spécifique ne varie pas beaucoup avec l'année précédente démontrant donc l'efficacité des mesures de gestion (hormis pour le transect 7). Cette indication prouve la nécessité de mettre en place un pâturage par rotation permettant ainsi une protection des zones refuges.

En 2019, le printemps froid (Fig. 13) peut expliquer la faible diversité. Il a aussi été remarqué que l'impact des mesures de gestion s'affaiblissait notamment par l'embroussaillage significatif de certains transects (1 et 3).

Pour l'année 2020, des travaux de broyage (MEIRE G. RIVIERE G., 2016) sur certains transects (1 et 2) ainsi qu'un pâturage important sur le transect 7 (du 02 juin au 03 juillet) a impacté la floraison des végétaux et donc la diversité de lépidoptères.

L'absence des données en 2014 est due à la programmation de la dépollution du site (MEIRE G. RIVIERE G., 2016), le rendant inaccessible. Pour l'année 2016, les conditions météorologiques très défavorables n'ont pas permis au chargé d'étude d'assurer ce suivi. En 2021, le suivi n'a pas pu être réalisé en raison d'un changement de poste du chargé d'étude référent.

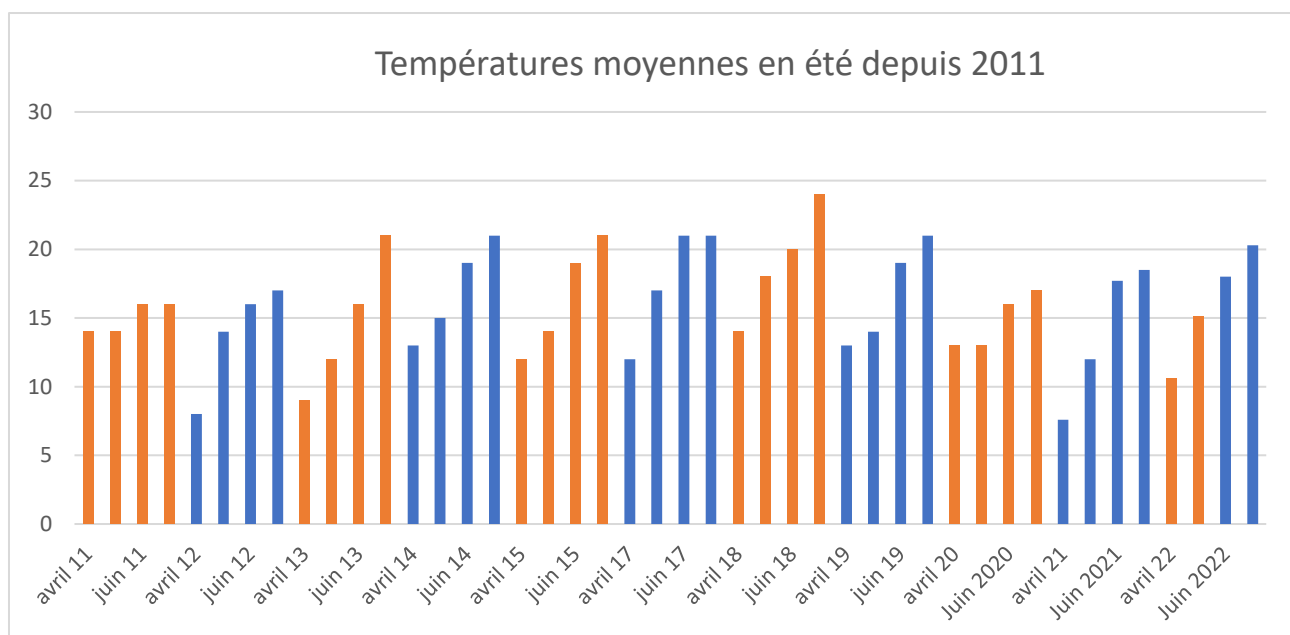


FIGURE 13 PRÉCIPITATIONS TOTALES MENSUELLES DANS LA REGION DEPUIS AVRIL 2011

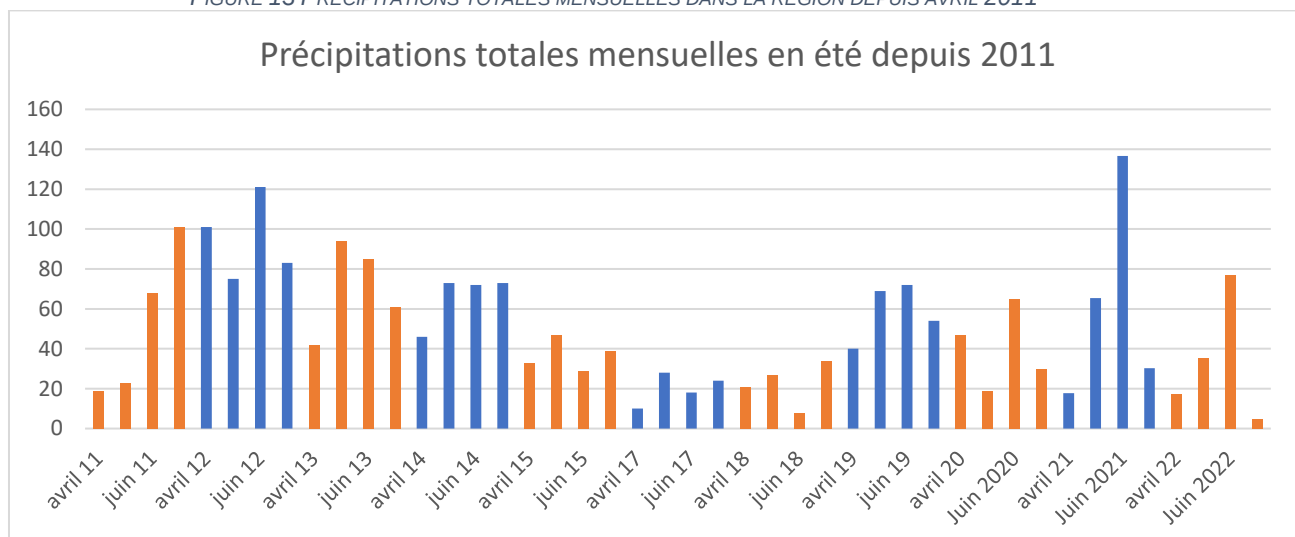


FIGURE 14 TEMPÉRATURES MOYENNES DANS LA REGION DEPUIS AVRIL 2011

Des changements sont mis en place durant l'année 2022, de nouveaux parcs de pâturage sont délimités (Annexe 7). Ceux-ci sont beaucoup plus grand et moins nombreux. La simplification des parcs de pâturage permet ainsi de faciliter le déplacement des animaux et de faciliter le travail des techniciens du Conservatoire ainsi que celui de l'éleveur. Par exemple la mise en place des nouveaux parcs plus grands réduit le temps de travail lors de l'installation des clôtures. D'autre part, l'éleveur va pouvoir être plus autonome sur le site à compter de 2022.

Les fortes périodes de chaleurs ainsi que le pâturage sur les nouveaux parcs impactent les populations de certains transects. Le pâturage long sur le parc 5 (Annexe 7) à occasionnée une

floraison limitée sur cette partie du site (transects 2 et 3) pouvant expliquer cette richesse spécifique. Dans le même parc, les transects 4 et 5 ont été épargnés car ils sont entourés de végétation arbustive haute.

La faible diversité sur le transect 6 peut s'expliquer par une opération de gestion du plan de gestion consistant à renouveler la flore en retournant la terre (mettre à jour la banque de graines). Cette action a pu empêcher l'évolution des végétaux propices au développement des lépidoptères pour cette année.

Pour les transects 1 et 7, la richesse spécifique est plus importante car le pâturage s'effectue plus tardivement.

Les résultats recueillis sur le transect 8 n'apportent pas d'information complémentaires par rapport aux autres transects du site. Il n'est donc pas nécessaire de prospecter ce transect régulièrement. Il y a sur le transect 9 des espèces différentes de celles vues sur les autres transects. Les nouvelles espèces aperçues ne sont pas inféodées aux prairies calcicoles mais aux lisières forestières. Ce transect n'est pas utile pour observer l'évolution de l'état de la prairie. Cependant les informations qu'il fournit indiquent une progression du milieu forestier. Les deux nouveaux transects n'apportent pas d'informations complémentaires pour le suivi (7 transects sont suffisants pour représenter le site).

2.2.3. Indices d'abondances et tendances

Le tableau 5 permet d'observer les indices d'abondances pour chaque espèce observée de tous les transects. Certaines sont très bien représentées comme le Céphale (*Coenonympha arcania*), le Procris (*Coenonympha pamphilus*), le Demi-deuil (*Melanargia galathea*) ou encore l'Argus bleu (*Polyommatus icarus*). Ces espèces sont relevées avec des indices importants. Ce tableau permet aussi de voir que certaines espèces sont présentes régulièrement sur les stations mais avec des indices d'abondance plus faibles. Par exemple, la Lucine (*Hamearis lucina*), le Point de Hongrie (*Erynnis tages*) ou bien la Thècle du Prunier (*Satyrium pruni*). Enfin, certains taxons sont très peu présents sur les transects et rarement aperçus. C'est le cas de la Petite tortue (*Aglais urticae*), le Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia*) ou encore le Machaon (*Papilio machaon*).

TABLEAU 5 ÉVOLUTION DES INDICES D'ABONDANCES (TOUS TRANSECTS CONFONDUS) ENTRE 2011 ET 2022

Taxon	2011	2012	2013	2015	2017	2018	2019	2022	Coefficient de corrélation
<i>Aglais urticae</i>	10,0	0,0	0,0	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,413
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	236,2	87,1	231,1	280,5	571,0	560,9	138,8	23,5	0,002
<i>Argynnis paphia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,4	0,0	0,0	0,226
<i>Aricia agestis</i>	57,3	0,0	0,0	0,0	75,3	82,7	33,4	0,0	0,089
<i>Callophrys rubi</i>	10,0	27,0	35,5	0,0	23,1	0,0	71,8	0,0	-0,008
<i>Carcharodus alceae</i>	5,3	0,0	0,0	0,0	46,2	116,4	0,0	0,0	0,247
<i>Coenonympha arcania</i>	1080,2	439,6	348,4	642,2	1092,4	792,5	366,6	484,2	-0,187
<i>Coenonympha pamphilus</i>	105,3	81,0	0,0	80,8	932,0	242,7	295,2	557,4	0,599
<i>Colias sp.</i>	329,2	204,0	143,5	60,0	182,5	80,4	123,5	456,5	0,196
<i>Erynnis tages</i>	51,9	249,5	279,7	39,6	0,0	34,6	116,3	13,9	-0,533
<i>Gonepteryx rhamni</i>	0,0	0,0	18,7	0,0	71,9	20,3	40,9	0,0	0,287
<i>Hamearis lucina</i>	7,7	44,2	13,0	81,0	23,1	19,5	0,0	0,0	-0,344
<i>Limenitis camilla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	63,9	0,0	0,0	0,0	0,119
<i>Lysandra bellargus</i>	10,3	0,0	0,0	51,9	156,9	68,2	0,0	0,0	0,152
<i>Lysandra coridon</i>	636,8	0,0	0,0	0,0	8,7	30,7	0,0	258,5	-0,239
<i>Melanargia galathea</i>	1295,2	351,3	363,7	636,9	793,8	1055,8	892,1	433,2	-0,077
<i>Nymphalis io</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,226
<i>Ochlodes sylvanus</i>	138,5	29,3	32,8	68,2	272,6	53,4	22,8	64,8	-0,024
<i>Papilio cardamines</i>	0,0	0,0	25,9	10,7	0,0	0,0	0,0	13,9	0,005
<i>Papilio jurtina</i>	118,6	30,3	15,3	30,4	536,6	288,9	250,3	125,3	0,423
<i>Papilio machaon</i>	0,0	0,0	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,093
<i>Pieris sp.</i>	157,4	194,2	0,0	44,6	154,5	169,2	308,7	222,9	0,505
<i>Polyommatus icarus</i>	82,6	40,0	70,2	70,2	406,5	171,8	290,2	627,3	0,858
<i>Pyrameis atalanta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0	0,0	9,3	0,0	0,217
<i>Pyrgus malvae</i>	30,3	34,8	67,9	0,0	24,5	32,8	0,0	19,5	-0,453
<i>Pyronia tithonus</i>	87,4	0,0	0,0	0,0	199,8	497,1	237,3	176,7	0,592
<i>Satyrrium pruni</i>	10,3	75,0	11,9	0,0	22,5	45,9	27,5	0,0	-0,244
<i>Thymelicus</i>	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0	53,0	0,0	0,0	0,210
<i>Thymelicus lineolus</i>	9,4	0,0	0,0	45,1	18,6	0,0	12,9	0,0	-0,058
<i>Thymelicus sylvestris</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	0,0	0,0	0,0	0,119
<i>Vanessa cardui</i>	0,0	19,5	0,0	17,7	41,8	0,0	0,0	26,6	0,283
<i>Zygaena sp.</i>	97,3	147,1	252,0	94,2	623,4	524,7	169,9	121,7	0,295
Richesse spécifique	22	16	15	19	25	23	17	16	

Ce tableau permet aussi d'observer des évolutions positives ou négatives de l'abondance de certaines espèces. Par exemple, l'Argus bleu (*Polyommatus icarus*) est de plus en plus présent car ses effectifs ont augmenté au cours du temps. Contrairement à ceux de la Lucine qui ont diminué depuis 2015. Certains taxons ont aussi des effectifs constants comme l'Argus vert

(*Callophrys rubi*) ou des effectifs variants positivement et négativement comme le Myrtil (*Maniola jurtina*).

La dernière colonne du tableau 6 contient le résultat du coefficient de corrélation pour toutes les abondances de chaque espèce vue sur le site depuis 2011. La précision choisie est de $P=0.1$ pour 8 année de suivi. Cette précision signifie qu'il y a 10 % de chance que les similitudes entre les données soient dues au hasard). Toutes les tendances supérieures à 0.621 (ou inférieur à -0.621) seront retenues.

Les résultats du tableau indiquent qu'un seul taxon est retenu. Il s'agit de l'Argus bleu (*Polyommatus icarus*) qui a un coefficient de corrélation de 0.858. Cette espèce a donc une tendance positive au seuil de $P = 0,1$. Cette information est confirmée par la figure 15 où la courbe de tendance est aussi positive.

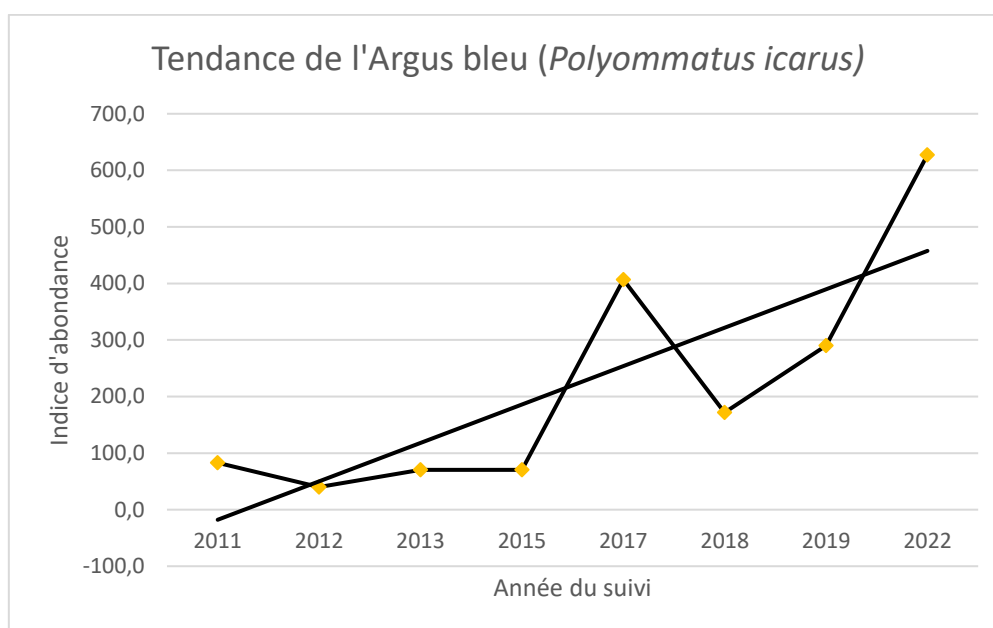


FIGURE 15 TENDANCE DE L'ARGUS BLEU (*POLYOMMATUS ICARUS*) SUR LE FMJ DEPUIS 2011

Cependant, un seul taxon ne peut pas indiquer une tendance pour une communauté entière sur le site. Plusieurs solutions apparaissent : continuer le suivi et réaliser ces mêmes calculs avec plus de données, ou bien baisser la précision des valeurs seuils.

Le suivi des transects du site du FMJ permet de suivre l'état de la population de lépidoptères. Il a été remarqué au cours des années que l'activité des papillons est très dépendante des

conditions météorologiques (printemps et été). Au fur et à mesure des années, le cortège de lépidoptères évoluent en nombre d'espèces et/ou d'individus. Les conditions météorologiques ne sont pas les seules à avoir un impact sur la diversité spécifique du site. En effet, les différentes mesures de gestion visant principalement à préserver les prairies et ourlets calcicoles, ont un impact sur la diversité.

En conclusion, les mesures de gestion mises en place sur le site permettent de maintenir l'état des pelouses calcicoles à l'échelle du site. La variation (positive et négative) des effectifs des populations de lépidoptères rhopalocères indique que l'état de la pelouse évolue. L'état de la pelouse varie en fonction de plusieurs menaces. L'une d'elle est l'impact du réchauffement climatique. Cette menace dérègle les relations des papillons avec leurs plantes hôtes (par exemple s'il fait trop chaud, le papillon se reproduira avant l'apparition de sa plante hôte). Un autre effet est que certains papillons sont très dépendants des zones de fraîcheurs disparaissant pendant les périodes de fortes chaleurs. Cette année est marquée par des périodes de chaleur intense entre mai et juillet qui ont pu impacter l'activité des lépidoptères. (Blandon et al., 2018). La progression constante du milieu forestier ainsi que l'embroussaillage progressif des pelouses les rendant moins attractives sont aussi des menaces. Un autre élément à prendre en compte est le biais observateur. En effet, les conditions de suivi ne sont pas les mêmes chaque année de même que l'observateur réalisant ces suivis. Certaines années, l'observateur peut avoir beaucoup d'expérience tandis que d'autres années, un observateur moins expérimenté peut sous-évaluer la richesse spécifique ou le nombre d'individus. Enfin, il faut réussir à corréliser les pics de vol des espèces avec les dates de suivi en fonction de ces conditions (Annexe 8). La dynamique naturelle d'embroussaillage menace les prairies et ourlets calcicoles du FMJ. Ainsi la vigilance est nécessaire pour garantir la conservation des lépidoptères sur le site du FMJ.

2.3. Suivi faune prioritaire

2.3.1. Résultats et régression linéaire

TABLEAU 6 EFFECTIFS DES 6 ESPECES PRIORITAIRES DEPUIS 2006

Taxon	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022
<i>Hamearis lucina</i>	10	0	0	3	43	7	56	6	43	23	11	23	9	9	0	0
<i>Spailia sertorius</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
<i>Satyrrium pruni</i>	0	2	1	5	30	17	62	27	0	1	3	5	4	55	0	13
<i>Satyrrium w-album</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cupido minimus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Zygaena viciae</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	9	0	0

Le tableau 6 présente les effectifs des 6 espèces suivies en 2022. Deux taxons se détachent avec des effectifs importants et une présence plus régulière, la Lucine (*Hamearis lucina*) et la Thècle du Prunier (*Satyrrium pruni*). Cependant les effectifs de ces deux espèces ne sont pas constants. Notamment la Lucine qui depuis 2014 est en forte régression.

Les conditions d'application de la régression linéaire sont respectées pour les deux taxons. Différents tests statistiques permettent de valider les conditions d'applications. Pour la normalité des données, le test de Shapiro-Wilk est utilisé. Le test de Breush-Pagan permet de confirmer l'homogénéité des résidus (Annexe 3 pour *Satyrrium pruni* et Annexe 4 pour *Hamearis lucina*).

La réalisation de la régression linéaire pour la Lucine a indiqué que la valeur p est égale à 0,765 et pour la Thècle du Prunier une valeur égale à 0,705, donc supérieure à la valeur seuil de 0,05. Ces deux résultats signifient donc qu'il n'est pas possible de rejeter H0. Il n'y a ainsi pas de lien entre le nombre total de Lucine et de Thècle du Prunier observés et l'année d'étude. Cela semble indiquer que les populations de ces deux espèces sont stables au cours du temps.

En complément des résultats du test, la figure 16 permet de voir la tendance des deux espèces depuis 2006. Aucune baisse ou augmentation significative n'est aperçue hormis une très légère baisse pour la Lucine et une très légère augmentation pour le Thècle. Néanmoins ces

résultats ne sont pas en accord avec les tests statistiques. Ceux-ci possédant des résultats plus fiables, ils sont pris comme référence.

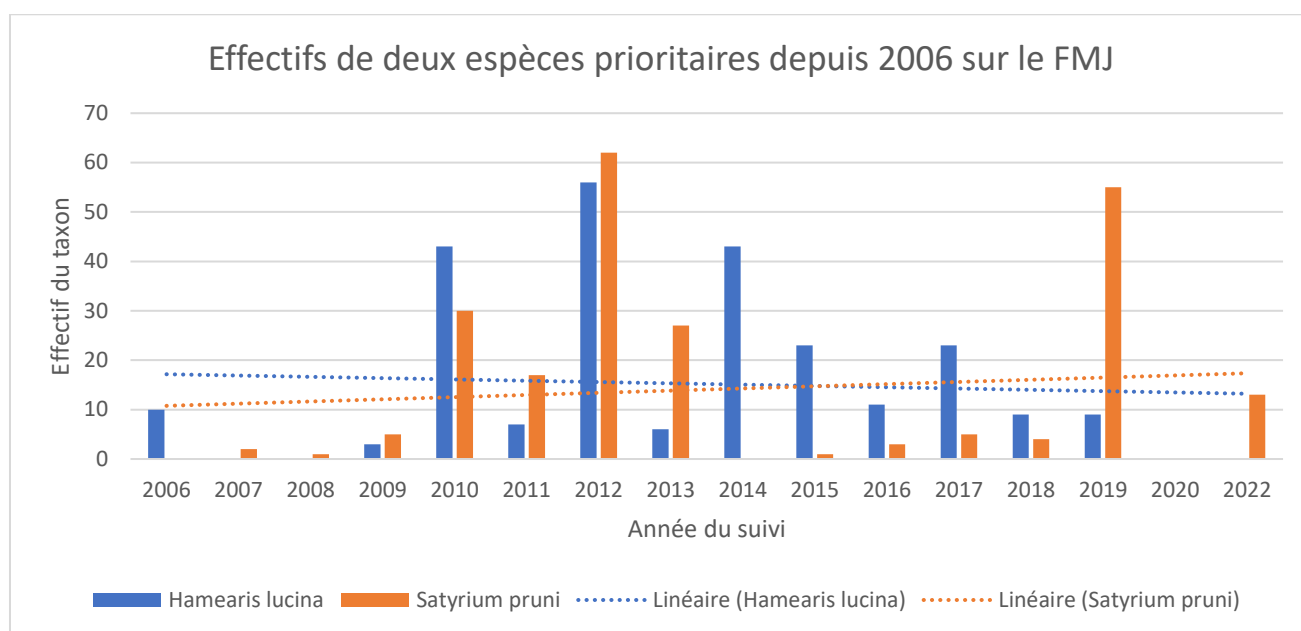


FIGURE 16 EFFECTIFS DES DEUX ESPECES PRIORITAIRES SUR LE SITE DU FMJ

Pour répondre à la problématique, il a été décidé d'observer les populations de ces deux taxons après et avant la mise en place du pâturage sur le site en 2014.

- Avant la mise en place du pâturage

Les conditions d'application de la régression linéaire sont respectées pour les deux taxons. Différents tests statistiques permettent de valider les conditions d'application. Pour la normalité des données, le test de Shapiro-Wilk est utilisé. Le test de Breush-Pagan permet de confirmer l'homogénéité des résidus (Annexe 3 pour *Satyrium pruni* et Annexe 4 pour *Hamearis lucina*).

La réalisation de la régression linéaire pour la Lucine a indiqué que la valeur p est égale à 0,125 et pour la Thècle du Prunier une valeur égale à 0,216, donc supérieure à la valeur seuil de 0,05. Ces deux résultats signifient donc qu'il n'est pas possible de rejeter H0. Il n'y a ainsi pas de corrélation entre le nombre total de Lucine et de Thècle du Prunier observés et l'année d'étude, ce qui semble indiquer que les populations de ces deux espèces sont stables au cours du temps.

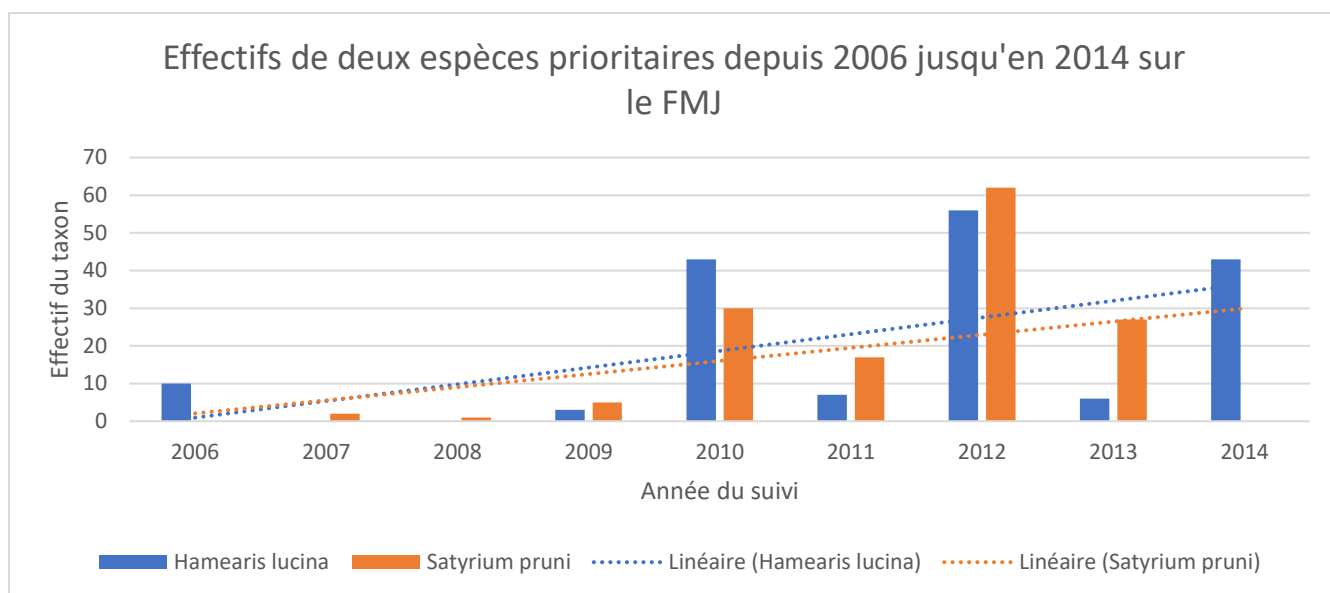


FIGURE 17 EFFECTIFS DES DEUX ESPECES PRIORITAIRES AVANT LA MISE EN PLACE DU PATURAGE

En complément des résultats du test, la figure 17 permet de voir la tendance des deux espèces depuis 2006 jusqu'en 2014. Les résultats permettent de dire que les effectifs de ces deux populations sont en augmentation sur cette période. Cette affirmation peut être approuvée avec les valeurs des pentes de régression. Pour la Lucine elle est égale à 0,07 et pour la Thècle du Prunier, elle correspond à 0,06.

- Après la mise en place du pâturage

Les conditions d'application de la régression linéaire sont respectées pour les deux taxons. Différents tests statistiques permettent de valider les conditions d'applications. Pour la normalité des données, le test de Shapiro-Wilk est utilisé. Le test de Breush-Pagan permet de confirmer l'homogénéité des résidus (Annexe 3 pour *Satyrium pruni* et Annexe 4 pour *Hamearis lucina*).

La réalisation de la régression linéaire pour la Lucine a indiqué que la valeur p est égale à 0,0055 donc inférieure au seuil de 5%. Ce résultat indique que la population de la Lucine est liée à l'année du suivi. Cette population est soit en baisse soit en augmentation en fonction de la pente de la droite de régression. Ici, la pente obtenue sur R est égale à -0,16. Donc la population de la Lucine est en régression depuis 2014. Pour la Thècle du Prunier une valeur égale à 0.386, donc supérieure à la valeur seuil de 0,05. Ce résultat signifie donc qu'il n'est pas possible de rejeter H0. Il n'y a ainsi pas de corrélation entre le nombre total de Thècle du

Prunier observées et l'année d'étude, ce qui semble indiquer que la population de cette espèce ne varie pas au cours du temps.

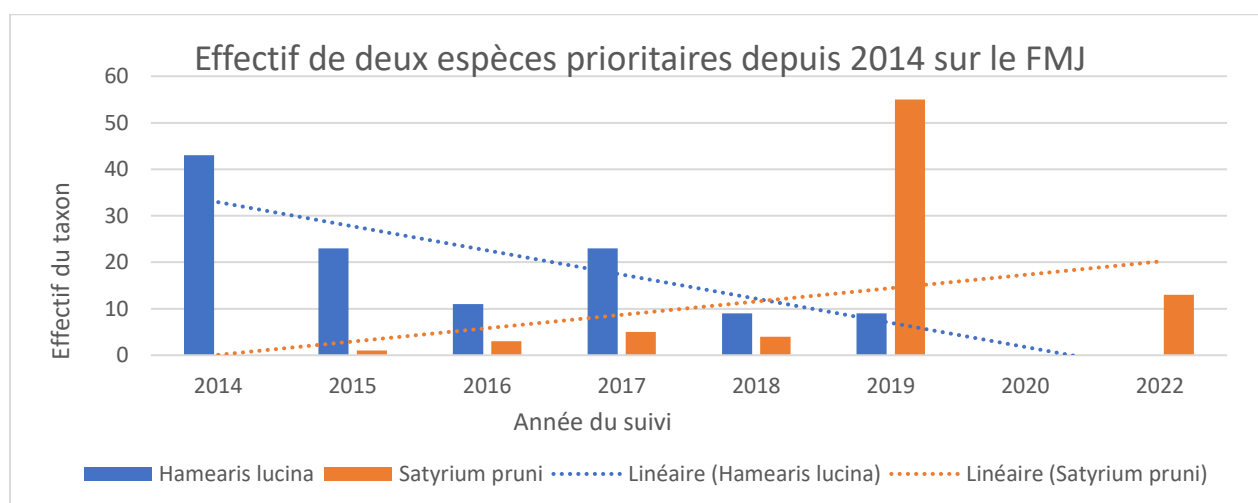


FIGURE 18 EFFECTIFS DES DEUX ESPECES PRIORITAIRES APRES LA MISE EN PLACE DU PATURAGE

En complément des résultats du test, la figure 18 permet de voir la tendance des deux espèces depuis 2006. Pour la Thècle du Prunier, la population évolue toujours après la mise en place de cette mesure de gestion. Cette croissance est confirmée par la pente de la droite de régression égale à 0,05. La population de la Lucine décroît fortement après la mise en place du pâturage. Décroissance confirmée par la valeur de la pente correspondant à -0,16. Les mesures de gestion ont donc un impact sur la population de Lucine.

Ces résultats permettent d'affirmer que la mise en place de certaines mesures de gestion a un impact sur les populations de lépidoptères sur le site.

2.3.2. Analyses des populations et des cartographies

Entre les années 2006 et 2019, les effectifs de la Lucine ont été assez importants mais en régressions depuis 2014. La tendance des effectifs de la population de la Lucine est négative (Figure 16). Sur les trois dernières années, ces effectifs et son aire de répartition n'ont pas évolué positivement. La figure 19 indique que la Lucine est principalement observée sur des pelouses à sols calcaires et en lisières de fourrés mésophiles à mésohygrophiles.

Les effectifs importants de cette espèce sont dus à son écologie. En effet, c'est une espèce appréciant les milieux ouverts bien exposés avec des buissons pour pouvoir se reposer. Sur

les pelouses sèches calcaires, elle a besoin d'une grande population de ses plantes hôtes du genre *Primula* pour se développer. Les mesures de gestion appliquées sur le FMJ et notamment le pâturage empêche la floraison de certains végétaux. La partie forestière du site prend lentement le dessus sur les pelouses. La population de ce taxon continue de régresser jusqu'à ne plus être observée depuis 2020. Cette diminution est sûrement due à la régression de son habitat causé par la fermeture progressive des zones ouvertes.

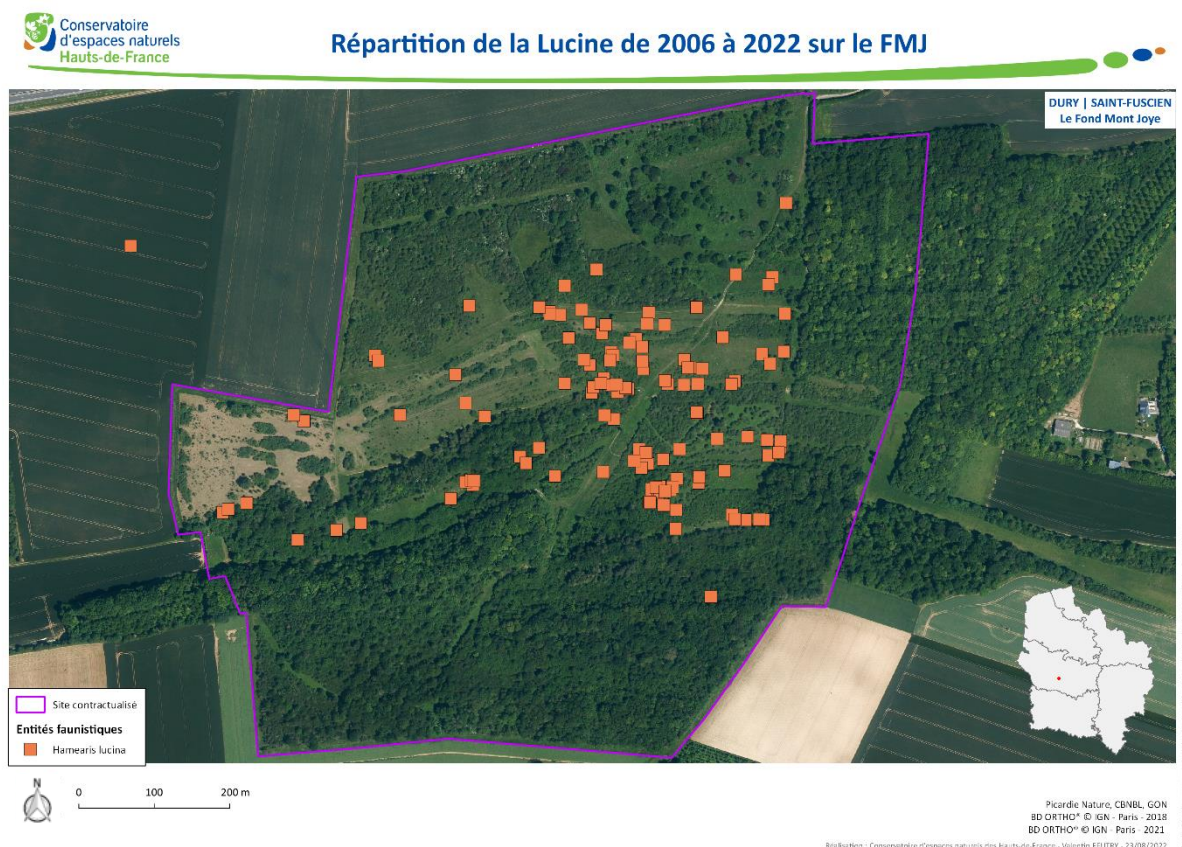


FIGURE 19 REPARTITION DE LA LUCINE, HAMEARIS LUCINA, SUR LE FMJ DEPUIS 2006

Entre les années 2006 et 2019, les effectifs du Thècle du Prunier ont été assez importants surtout en 2012 et en 2019. La tendance des effectifs de la population de ce papillon est positive (Figure 16). La figure 20 montre l'aire de répartition du Thècle du Prunier sur le site depuis 2007. En lien avec la cartographie des végétations du plan de gestion, ce papillon est observé principalement dans les fourrés arbustifs calcicole à Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Prunier épineux (*Prunus spinosa*) et Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) (MEIRE G. RIVIERE G., 2016). En effet, l'embroussaillage progressif du site apporte avec lui des arbustes comme *Prunus pradus* et *prunus spinosa*, ces plantes hôtes de ce Thècle.

Les mesures de gestion censées réduire l'embroussaillage n'ont pas l'air d'affecter ce Thècle dont la population évolue de plus en plus. Pour le protéger, il faut introduire dans les mesures de gestion la préservation des haies et des lisières pouvant abriter les pontes de cette espèce.

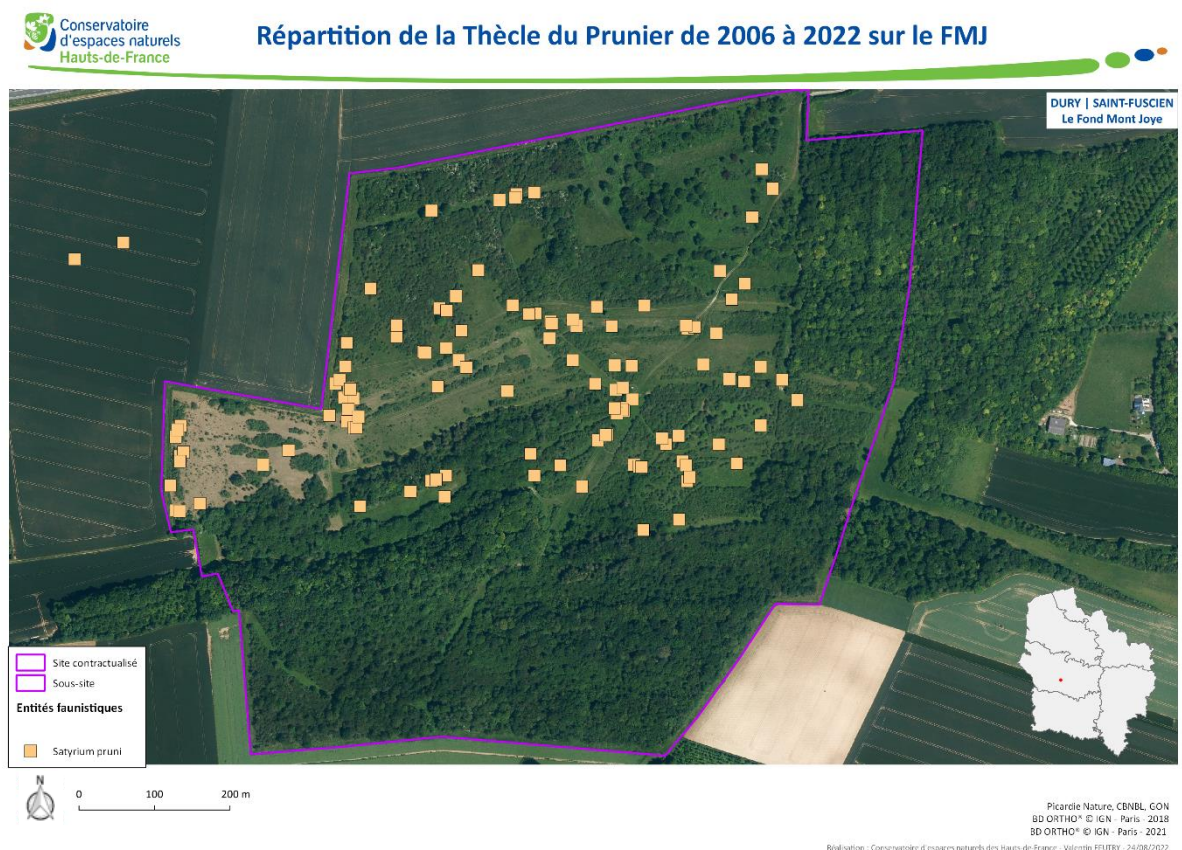


FIGURE 20 REPARTITION DE LA THECLE DU PRUNIER, SATYRIUM PRUNI SUR LE FMJ DEPUIS 2006

Les populations des quatre espèces représentées sur la figure 21 sont très faibles sur le site. Au cours des années, très peu d'individus ont été aperçus.

Pour l'Argus frêle, 4 individus ont été rencontrés dont un en 2019. Même si cette espèce est plutôt commune et vole tout l'été avec deux pics (fin mai et fin juillet), sa population sur le site est très faible. La discrétion de ce papillon par sa petite taille ne facilite pas sa détection. La disparition des pelouses calcicoles et de sa plante hôte, Anthyllide vulnérable (*Anthyllis vulneraria*) est très néfaste pour son développement. Sa préservation peut se faire en continuant de conserver le réseau de pelouses sèches. En effet, ce papillon peut maintenir une population sur des sites de faibles superficies avec quelques pieds de sa plante hôte. Sur le FMJ, aucune population d'Anthyllide vulnérable (*Anthyllis vulneraria*) n'est

actuellement recensé mais elle peut tout de même être présente. Il faut donc déterminer si les mesures de gestion déjà mises en place permettent son développement.

L'Hespérie des Sanguisorbes a été aperçue à 5 reprises depuis 2006 et récemment en 2019 et 2020. Ces informations nous informent que la population de cette espèce est régulière sur le site mais qu'elle est très faible. Le fait que des individus ont été contactés en 2019 et 2020 peut indiquer que la plante hôte de cette espèce, la pimprenelle à fruits réticulés (*Sanguisorba minor*), est présente sur le site. Cependant, ce papillon et sa plante hôte sont très sensibles aux variations environnementales de leurs habitats (de plus en plus fréquentes). Le pâturage extensif ainsi que les différentes fauches de végétations sur le site du FMJ sont propices à la préservations du papillon et de sa plante hôte. Les mesures de gestion auraient donc un impact positif sur l'aire de répartition de cette espèce végétale et par la suite sur celle du papillon.

Ensuite, pour le Zygène des Thérésiens, la population de cette espèce est aperçue depuis 2013 avec plus d'individus en 2019. Cette hausse d'individus récente peut indiquer que les mesures de gestion sont efficaces et notamment sur les fabacées dont plusieurs genres servent d'hôtes aux chenilles de ce papillon.

Enfin, pour la Thècle de l'Orme, elle n'a été contactée qu'une seule fois en 2015. La difficulté d'apercevoir les imagos restant sur la cime des Ormes peut expliquer cet effectif très faible. Le fait que les chenilles de ce papillon se nourrissent sur des arbres matures et florifères peut aussi expliquer cette faible population. En effet, la graphiose, une maladie touchant les arbres du genre *Ulmus* a causé une mortalité importante de ces arbres dans les années 70. L'évolution actuelle du site suggère que la surface occupée par le boisement augmente. La population de ce papillon augmentera seulement si ce boisement accueille des Ormes matures. Durant le suivi de boisement réalisé cette année, des ormes ont été contactés. La population de Thècle de l'Orme (*Satyrium W-album*) devrait donc augmenter sur le long terme (le temps que les Ormes grandissent et deviennent matures). Les mesures de gestion actuelle sur le site n'ont pas d'impact sur ce taxon mis à part la libre évolution du boisement. (HAUBREUX, MEZIERE, DHELLEMMES, & QUELLIVART, 2017)

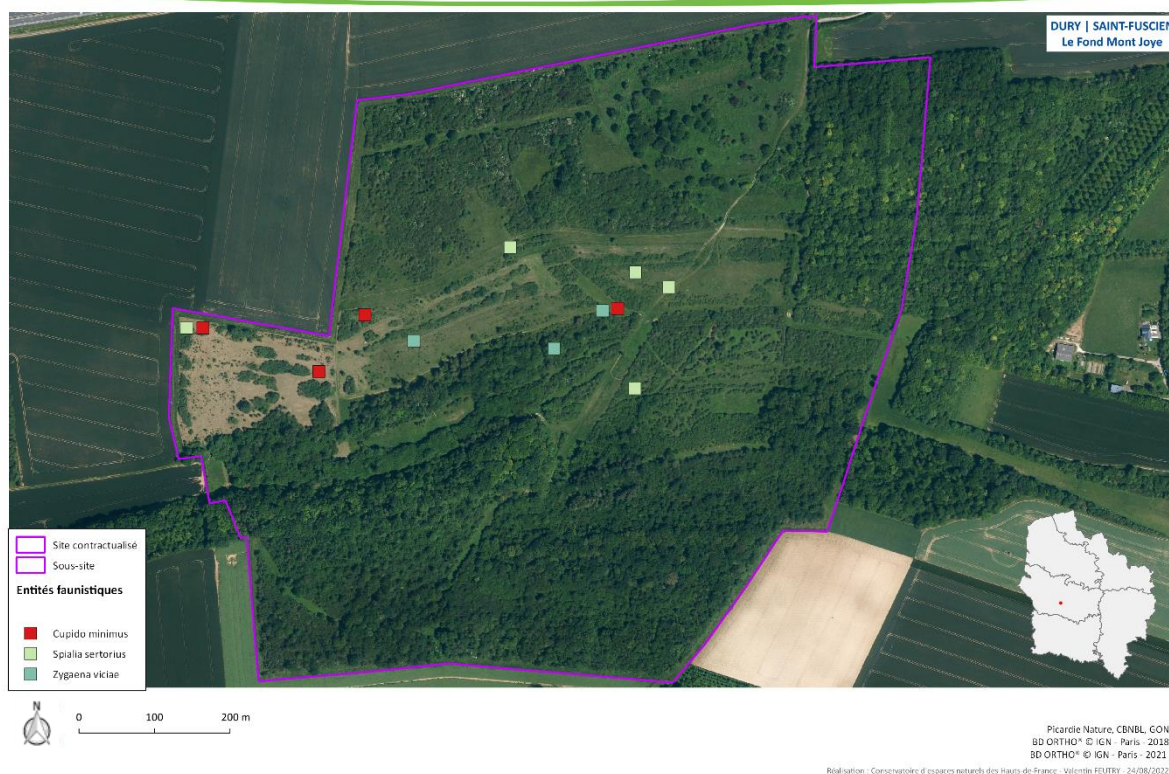


FIGURE 21 REPARTITION DE L'HEPERIE DES SANGUISORBES, SPIALIA SERTORIUS, DE L'ARGUS FRELE, CUPIDO MINIMUS ET DU ZYGENE DES THERESIENS, ZYGAENA VICIAE SUR LE FMJ DEPUIS 2007

Sur la figure ci-dessus, la répartition de trois papillons est représentée. Cette carte permet de démontrer que les trois espèces citées apprécient les ourlets calcicoles à acidiclins ainsi que les fourrés mésophyles à mésohygrophytes.

Grace à ces résultats, les mesures de gestion ont des impacts différents sur les 6 espèces de papillon suivies prioritairement. La Zygène des Thérésiens ainsi que la Thècle du Prunier sont les deux espèces profitant le plus de ces mesures. En effet, cette dernière est stable depuis plusieurs années et est propice à des augmentations. Quant à la population de l'espèce des *Zygaenidae*, elle est en augmentation ces dernières années. Pour l'Argus frêle et l'Hespérie des Sanguisorbes, leurs effectifs augmenteront si leurs plantes hôtes sont présentes sur le site. Une mesure supplémentaire consisterait à suivre précisément ces espèces végétales pour confirmer ou non leur présence. Pour la Thècle de l'Orme, les effectifs évolueront si les Ormes du site survivent et arrivent à maturité. Il faut donc vérifier la présence d'arbres du genre *Ulmus* et les protéger contre la graphiose. Enfin, pour la Lucine, les mesures de gestion ne la favorisant pas, cette espèce disparaît progressivement du site

3. Autres missions

Durant ce stage, d'autres missions ont été réalisées, selon la méthode aire de présence (Annexe 6) Une mission de suivi de la flore prioritaire sur le site de Blangy-Tronville. C'est un suivi de 7 espèces prioritaires sur le site. Une mission de suivi de la Périzome du Pigamon (*Gagitodes sagittata*) et de sa plante hôte, le Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*). Le but est de trouver et recenser les chenilles du papillon. Un suivi de nuit des lépidoptères hétérocères sur la Réserve Naturelle National de Boves.

4. Conclusion

Les résultats obtenus durant les deux suivis permettent de constater que les différentes mesures de gestion ont un impact sur la communauté de lépidoptères. En effet, certains taxons ont régressé (comme la Lucine, *Hamearis lucina*) tandis que d'autres ont progressé (Argus bleu, *Polyommatus icarus*). Cependant, il ne faut pas oublier les autres facteurs qui peuvent, soit contrer les effets des mesures de gestion ou bien les multiplier. Ces derniers sont : les conditions météorologiques, la disparition des habitats spécifiques, l'utilisation excessive de produits phytosanitaires ainsi que le dérèglement climatique. Il ne faut pas négliger le biais observateur : qui est présent de manière plus ou moins importante et en fonction de son expérience et de ses compétences.

Pour le suivi des transects, les résultats indiquent que les espèces inféodées aux prairies calcicoles se maintiennent bien grâce aux différentes mesures de gestion. Il faut maintenir ce suivi pour prévenir d'un éventuel déclin excessif. Ce suivi permet aussi de prévenir d'une augmentation de population de papillons inféodés à d'autres milieux. L'analyse doit être poursuivie encore sur plusieurs années pour continuer à observer les effets liés aux différents travaux réalisés sur le site (débroussaillage ou nouveaux parcs de pâturages).

A la vue des résultats, sur les six espèces analysées deux ont des plantes hôtes uniques (Argus frêle et Hespérie des Sanguisorbes). L'analyse des espèces prioritaires devrait être accompagnée d'un suivi de la flore associée. Suivre le développement de ces plantes hôtes pourrait également donner des indications sur l'évolution de l'embroussaillage du milieu.

Bibliographie

- Blandon, A., Lucas, C., Fayle, T., & Turner, E. (2018). *British butterflies differ in micro-temperature and habitat preferences, and in their ability to buffer body temperature against changes in air temperature – consequences for reserve management*.
- Conservatoire d'espaces naturels Hauts-de-France. (2022, 06 17). Récupéré sur <https://cen-hautsdefrance.org/le-conservatoire/presentation-du-conservatoire>
- Conservatoires d'Espaces Naturels. (2022, 05 15). Récupéré sur <https://reseau-cen.org/fr/decouvrir-le-reseau/qui-sont-les-conservatoires-d-espaces-naturels>
- Fondation pour la Nature et l'Homme. (2021, 08 31). *Le déclin massif de la biodiversité (en 8 enjeux clés)*. Récupéré sur Fondation pour la Nature et l'Homme: <https://www.fnh.org/le-declin-massif-de-la-biodiversite-en-8-enjeux-cles/>
- GERARD, T. (2015). *Guide pour l'identification des zygènes de Picardie ZYGAEINAE et PROCRIDINAE 15 p.* Picardie Nature.
- HAUBREUX, D., MEZIERE, S., DHELLEMMES, T., & QUELLIVART, R. (2017). *Atlas des papillons "de jour" du Nord – Pas-de-Calais 2000-2014. Lépidoptères Papilionoidea. Collection Faune du Nord – Pas-de-Calais, tome 2. Groupe de travail sur les lépidoptères Papilionoidea du Nord - Pas-de-Calais.* Gon, Lille. 494 p.
- HIGGINS, J., HARGREAVES, B., & LHONORE, B. (1991). *Guide complet des Papillons d'Europe et d'Afrique du Nord.* Delachaux et Niestlé, Glasgow 270 p.
- LAFRANCHIS, T. (2000). *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénopé, éditions Biotopé, Mèze (France).* 448 p.
- LAFRANCHIS, T. (2016). *PAPILLON DE FRANCE, Guide de détermination des papillons diurnes (Rhopalocères, Zygènes et Hétérocères diurnes).* Diatheo 356 p.
- LANGLOIS, D., & GILG, O. (2007). *Méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères dans les Réserves Naturelles de France.*
- MEIRE G. RIVIERE G. (2016). *Le Fond Mont Joye (Dury/Saint-Fuscien, Somme) - Plan de gestion 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de Picardie. 84 pages + annexes.*
- MNHN & OFB [Ed].a (2003-2022). *Cupido minimus (Fuessly, 1775)*. Récupéré sur Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) le 14 mai: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/54029
- MNHN & OFB [Ed].b (2003-2022). *Hamearis lucina (Linnaeus, 1758)*. Récupéré sur Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) le 14 mai: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/53969

MNHN & OFB [Ed].c (2003-2022). *Satyrrium pruni* (Linneaus, 1758). Récupéré sur Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) le 14 mai: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/219756

MNHN & OFB [Ed].d (2003-2022). *Satyrrium w-album* (Knoch, 1782). Récupéré sur Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) le 14 mai: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/219755

MNHN & OFB [Ed].e (2003-2022). *Spialia sertorius* (Hoffmannsegg, 1804). Récupéré sur Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) le 14 mai: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/53269

MNHN & OFB [Ed].f (2003-2022). *Zygaena viciae* (Denis & Schiffermüller, 1775) . Récupéré sur Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) le 14 mai: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/247054

Observatoire Agricole Biodiversité. (2016, novembre 9). Les papillons : des indicateurs de biodiversité.

Réserves Naturelles de France. (2013). *Notice pour la mise en place et la saisie des données du protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières.*

TOLMAN, T., & LEWINGTON, R. (1997). *Les Guides Du Naturaliste, Guide des Papillons d'Europe et d'Afrique du Nord.* Delachaux et Niestlé, Lausanne, Suisse. 320 p.

5. Annexes :

Annexe 1 : Table des tâches.....	II
Annexe 2 : Calendrier du stage.....	II
Annexe 3 : Résultats des tests de validation pour la régression linéaire pour <i>Satyrrium pruni</i> ...	III
Annexe 4 : Résultats des tests de validation pour la régression linéaire pour <i>Hamearis lucina</i> ...	III
Annexe 5 : Valeurs seuils en fonction du nombre d'années	IV
Annexe 6 : flores prioritaire suivi sur BLA.....	IV
Annexe 7 : Travaux et nouveaux parcs de pâturages programmé pour 2022 sur le FMJ.....	V
Annexe 8 : Dates des suivis et périodes de vols des papillons du FMJ.....	VI

Annexe 1 : Table des tâches

Intervenant	Idée originale	Bibliographie	Mise en place du protocole	Collecte de données	Analyse statistique	Rédaction
Principal	LCZ	VFE	GME	VFE	VFE	VFE
Secondaires		LCZ	VFE			GRI, LCZ

LCZ : Laura Czerniak, Chargée d'études Somme, Maitre de stage

VFE : Valentin Feutry, Stagiaire

GME : Guillaume Meire, Chargé de mission au Conservatoire

GRI : Gaetan Rivière, Chargé de mission au Conservatoire

Annexe 2 : Calendrier du stage

Mois	Bibliographie	Collecte de données	Rédaction
Avril			
Mai			
Juin			
Juillet			
Août			

Annexe 3 : Résultats des tests de validation pour la régression linéaire pour Satyrium pruni

Satyrium pruni 2006-2022				
Test de Shapiro-Wilk			Test de Breush-Pagan	
W	0,958		chisquare	0,388
Valeur p	0,619		Valeur p	0,533
Satyrium pruni 2006-2014				
Test de Shapiro-Wilk			Test de Breush-Pagan	
W	0,923		chisquare	1,441
Valeur p	0,421		Valeur p	0,229
Satyrium pruni 2014-2022				
Test de Shapiro-Wilk			Test de Breush-Pagan	
W	0,942		chisquare	0,159
Valeur p	0,635		Valeur p	0,689

Annexe 4 : Résultats des tests de validation pour la régression linéaire pour Hamearis lucina

Hamearis lucina 2006-2022				
Test de Shapiro-Wilk			Test de Breush-Pagan	
W	0,966		chisquare	2,487
Valeur p	0,773		Valeur p	0,115
Hamearis lucina 2006-2014				
Test de Shapiro-Wilk			Test de Breush-Pagan	
W	0,967		chisquare	0,196
Valeur p	0,869		Valeur p	0,658
Hamearis lucina 2014-2022				
Test de Shapiro-Wilk			Test de Breush-Pagan	
W	0,983		chisquare	0,219
Valeur p	0,975		Valeur p	0,639

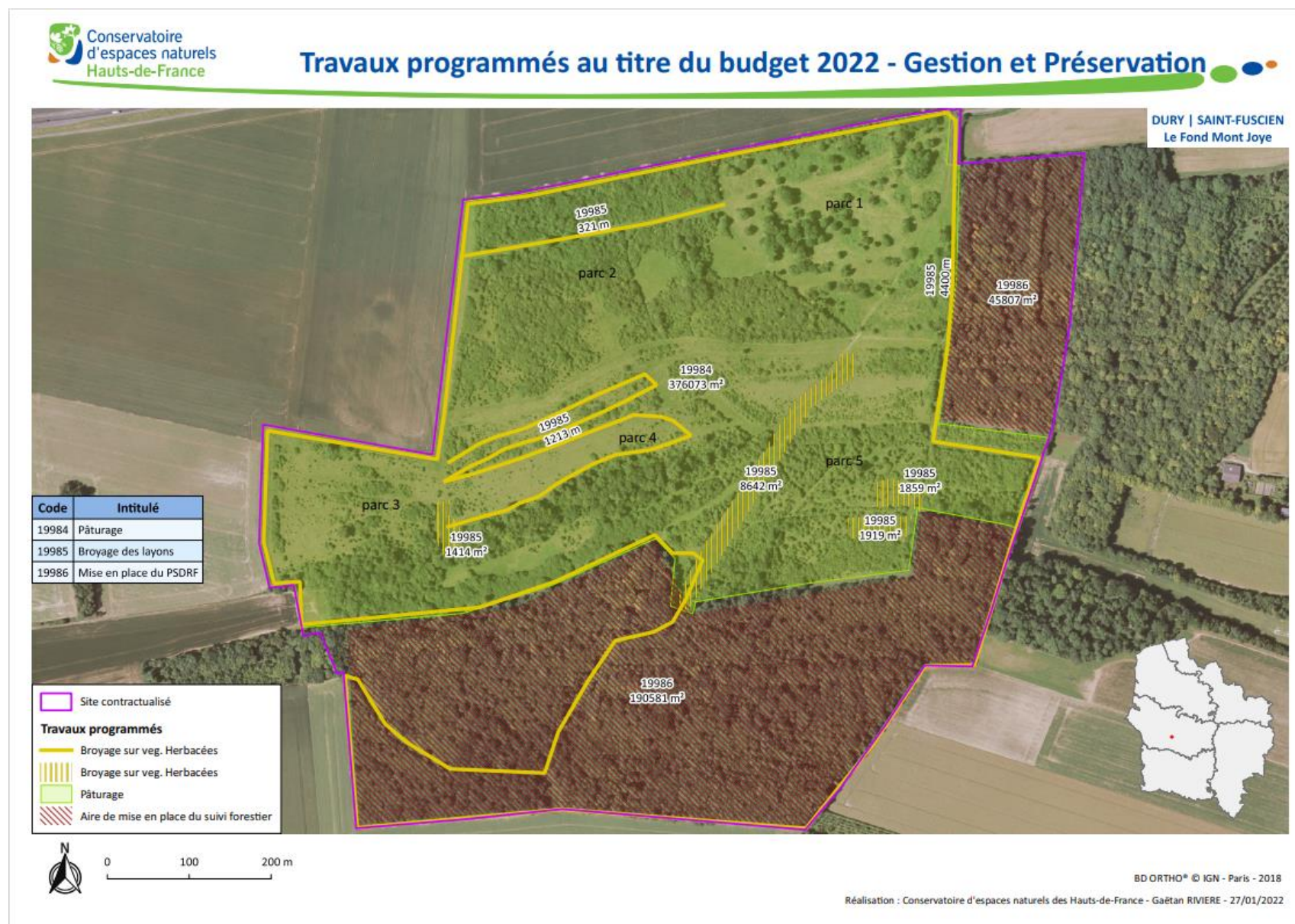
Annexe 5 : Valeurs seuils en fonction du nombre d'années (LANGLOIS & GILG, 2007)

Nb d'années de suivi	P=0,10	P=0,05	P=0,02	P=0,01
6	0,729	0,811	0,882	0,9172
7	0,669	0,754	0,833	0,875
8	0,621	0,707	0,789	0,834
9	0,582	0,666	0,750	0,798
10	0,549	0,632	0,715	0,765

Annexe 6 : flores prioritaire suivi sur BLA

- Calamagrostide blanchâtre, *Calamagrostis canescens*
- Orchis négligé, *Dactylorhiza praetermissa*
- Orchis incarnat, *Dactylorhiza incarnata*
- Scirpe épingle, *Eleocharis acicularis*
- Epipactis des marais, *Epipactis palustris*
- Pyrole à feuilles rondes, *Pyrola rotundifolia*
- Grande douve, *Ranunculus lingua*

Annexe 7 : Travaux et nouveaux parcs de pâturages programmés pour 2022 sur le FMJ



Annexe 8 : Dates des suivis et périodes de vols des papillons du FMJ

Dates passages transect	Taxons	Avril		Mai		Juin		Juillet		Août	
17/05/2022	<i>Aglaüs io</i>										
01/06/2022	<i>Aglaüs urticae</i>										
16/06/2022	<i>Anthocharis cardamine</i>										
02/07/2022	<i>Apatura ilia</i>										
25/07/2022	<i>Aphantopus hyperantus</i>										
Dates passages suivis espèces prioritaires	<i>Araschnia levana</i>										
14/04/2022	<i>Aricia agestis</i>										
21/04/2022	<i>Argynnis paphia</i>										
26/04/2022	<i>Callophrys rubi</i>										
28/04/2022	<i>Carchardodus alceae</i>										
03/05/2022	<i>Celestrina argiolus</i>										
04/05/2022	<i>Clossiana dia</i>										
17/05/2022	<i>Coenonympha arcania</i>										
17/05/2022	<i>Coenonympha pamphilus</i>										
18/05/2022	<i>Colias sp.</i>										
25/05/2022	<i>Cupido minimus</i>										
30/05/2022	<i>Erynnis tages</i>										
31/05/2022	<i>Gonepteryx rhamni</i>										
01/06/2022	<i>Hamearis lucina</i>										
03/06/2022	<i>Issoria lathonia</i>										
09/06/2022	<i>Limnitis camilla</i>										
10/06/2022	<i>Maniola jurtina</i>										
14/06/2022	<i>Melanargia galathea</i>										
15/06/2022	<i>Ochlodes sylvanus</i>										
16/06/2022	<i>Papilio machaon</i>										
05/07/2022	<i>Pararge aegeria</i>										
12/07/2022	<i>Pieris brassicae</i>										
19/07/2022	<i>Pieris napi</i>										
21/07/2022	<i>Pieris rapae</i>										
25/07/2022	<i>Polygonia C-album</i>										
27/07/2022	<i>Polyommatus bellargus</i>										
02/08/2022	<i>Polyommatus coridon</i>										
05/08/2022	<i>Polyommatus icarus</i>										
10/08/2022	<i>Pyrgus malvae</i>										
	<i>Pyronia tithonus</i>										
	<i>Quercusia quercus</i>										
	<i>Satyrus pruni</i>										
	<i>Satyrus W-album</i>										
	<i>Spialia sertorius</i>										
	<i>Thecla betulae</i>										
	<i>Thymelicus acteon</i>										
	<i>Thymelicus lineola</i>										
	<i>Thymelicus sylvestris</i>										
	<i>Vanessa atalanta</i>										
	<i>Vanessa cardui</i>										
	<i>Zygaena sp.</i>										