

Hipparchia statilinus, une espèce supposée disparue de Franche-Comté (N. Orliac).

LES ESPÈCES DE PAPILLONS DE JOUR ET DE LIBELLULES DISPARUES DE FRANCHE- COMTÉ

État 2024 - Version non confidentielle

Résumé - Au sein de l'époque moderne, l'effondrement des populations d'insectes à l'échelle européenne comme mondiale est un phénomène extrêmement préoccupant. Bien que le territoire franc-comtois soit réputé pour son patrimoine naturel remarquable et relativement bien préservé, il ne fait évidemment pas exception à la règle.

Ce document vise à dresser un état des lieux des espèces de papillons de jour et de libellules qui sont aujourd'hui considérées comme disparues ou potentiellement disparues du territoire régional, tout en essayant d'explorer les causes de ces disparitions et d'évoquer des possibilités pour espérer peut-être un jour voir réapparaître une partie de ces espèces.

INTRODUCTION

Il est bon de premièrement rappeler ce qu'est une espèce considérée comme disparue au niveau régional comme national. La charte de l'UICN (Union Internationale de Conservation de la Nature) sur laquelle s'appuie la création des listes rouges à différentes échelles définit une espèce comme éteinte « lorsqu'il ne fait aucun doute que le dernier individu est mort ». Ce critère, noté « RE » sur les listes rouges, correspond à la catégorie « Éteinte au niveau régional » et s'applique à des espèces ayant disparu de la région considérée mais subsistant ailleurs (UICN FRANCE, 2018) ; « Un taxon est présumé éteint lorsque des études exhaustives menées dans son habitat connu et/ou présumé, à des périodes appropriées (rythme diurne, saisonnier, annuel), et dans l'ensemble de son aire de répartition historique n'ont pas permis de noter la présence d'un seul individu » ; « Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon » (UICN, 2022). Ainsi, comme pour les espèces éteintes au niveau mondial, ce n'est pas uniquement une durée sans observation qui détermine le classement d'une espèce en catégorie « Éteinte au niveau Régional », mais bien le résultat de prospections spécifiques et ciblées. À noter également que seules les espèces disparues dans la période récente (après 1500) peuvent être classées dans la catégorie « RE » (UICN FRANCE, 2018). Ce critère « RE » est à différencier des catégories « EX » : Espèce « éteinte à l'échelle mondiale » et « EW » : Espèce « éteinte à l'état sauvage au niveau mondial ».

Comment parler de disparitions des insectes sans évoquer des chiffres ? Les études sur cette évolution sont relativement peu nombreuses, puisqu'elles nécessitent un suivi protocolé et normalisé depuis un grand nombre d'années, alors même que la prise en compte de la disparition des insectes tant dans la conscience populaire que dans la législation n'est que récente. Il faut également différencier la diminution en termes de biomasse, c'est-à-dire le poids total des insectes collectés, en termes d'abondance, c'est à dire le nombre d'individus et, ce qui nous intéresse particulièrement ici, en termes de richesse (spécifique), c'est-à-dire le nombre d'espèces.

À titre d'exemple, en Allemagne, dans des climats continentaux proches de ceux de la Franche-Comté, plus d'un million d'insectes ont ainsi été collectés entre 2008 et 2017 de manière standardisée sur près de 300 sites de forêts et de prairies. Durant cette période de 9 ans, la biomasse des insectes a diminué de 67%, l'abondance de près de 78% et le nombre d'espèces de près de 34% (SEIBOLD *et al.*, 2019). Une autre étude allemande, rapportant de l'analyse de pièges qui ont été relevés régulièrement durant 27 ans (1989-2016) dans des zones protégées (encore une fois dans des conditions climatiques relativement similaires à l'est de la France) révèle une diminution de la biomasse des insectes de près de 75% alors même que ces zones sont protégées (HALLMANN *et al.*, 2017). Au niveau des groupes concernés par ce document, il a été noté des extinctions remarquables de papillons de jour en Europe. Au Royaume-Uni, il est ainsi estimé que 75% des espèces de papillons de jour ont vu leur aire de répartition se resserrer entre 1970 et 1999 (WARREN *et al.*, 2001). Les espèces ont en moyenne disparu de 13% de la surface occupée auparavant et 2 espèces (3,4%) ont disparu (THOMAS *et al.*, 2004). En Belgique, au 20^e siècle, près de 30% des espèces de papillons de jour ont disparu de la région des Flandres (superficie de 1 351 200 ha) (MAES & VAN DYCK, 2001). Sur une surface plus restreinte de 450 ha au Sud de la Suède, dans des milieux ouverts et forestiers, une étude a mis en avant la disparition de près de 44% des papillons de jour durant la période 1904-2004 (NILSSON *et al.*, 2008). Sur une surface encore plus restreinte (45.4 h) et en réserve naturelle dans le Sud-Est de l'Allemagne, le déclin spécifique relevé dans les communautés de papillons de jour est de 40% (HABEL *et al.*, 2016). Bien sûr, il est remarquable que toutes ces études aient été effectuées dans des contextes climatiques, géographiques et politiques différents de ceux de la Franche-Comté, mais elles permettent certainement d'avoir un ordre d'idée de l'effondrement de la diversité spécifique de papillons de jour sous nos latitudes, que ce soit dans des espaces protégés ou non.

Du côté des libellules, il n'existe a priori que très peu d'études sur le long terme comparant les cortèges spécifiques. Cependant le taux d'espèces menacées étant pratiquement similaire (38% chez les libellules comme chez les papillons de jour) en Franche-Comté (CBNFC-ORI & OPIE-FC, 2013), il est probable que les pressions occasionnant des disparitions à différentes échelles soient d'importance comparable.

PARTIE 1

MENACES

Diverses menaces pèsent sur les espèces de papillons de jour et les libellules en Franche-Comté. Toutes ces menaces ont diverses conséquences, dépendant directement de leur importance. La conséquence la plus directe, qui apparaît dès les premières contraintes anthropiques appliquées aux écosystèmes, est la disparition des espèces spécialistes aux exigences écologiques les plus marquées (espèces dites « sténocènes »). À la suite de la multiplication de ces menaces et des disparitions locales, des espèces peuvent alors disparaître de territoires entiers, et la région franc-comtoise ne fait pas exception à cette règle.

MENACES PRINCIPALES PESANT SUR LES PAPILLONS DE JOUR

Les menaces principales pesant sur les espèces de papillons de jour en Franche-Comté sont :

- La destruction directe des habitats : artificialisation et mise en culture des milieux de vie.
- Le drainage des prairies humides et des tourbières.
- La réduction de la dynamique alluviale des cours d'eau et des milieux humides attenants (endiguements, construction de barrages, création de plans d'eau pour les loisirs, régulation des niveaux des lacs, prélèvements d'eau et détournement des cours, création de carrières ou de gravières...).

- La création et extension de carrières au sein des pelouses sèches.
- L'usage intensif de pesticides dans l'agriculture et dans la viticulture.
- La simplification des milieux agricoles (suppression de haies, de lisières, de bordures tampon...).
- L'intensification des modes d'utilisation des prairies et pelouses (augmentation du nombre de fauches annuelles, avancée de la première date de fauche, augmentation de la charge en bétail/ha...), et l'eutrophisation atmosphérique découlant directement de cette intensification.
- L'abandon du pastoralisme sur des surfaces jugées peu rentables (prairies humides, milieux pentus, prés-bois...) et l'embuissonnement des milieux de vie des papillons qui en découle.
- L'intensification des pratiques sylvicoles : sylviculture régulière, plantations forestières monospécifiques, notamment de résineux, et particulièrement à proximité des zones humides...
- Les coupes rases et la suppression des écotones forestiers.
- L'abandon des pratiques sylvicoles extensives, engendrant la fermeture des clairières et allées forestières au profit de zones entretenues intensivement.
- Les entretiens des bords de routes et chemins trop fréquents, et à la mauvaise période.
- L'entretien intensif des jardins privés et des surfaces vertes en ville, associé à un choix d'espèces plantées exotiques.
- La circulation automobile (impacts par collision ; cas particuliers).

L'isolement des populations, à la suite de la destruction des milieux favorables constituant les trames de déplacement, est une menace secondaire importante dont l'impact est bien réel, mais qui reste difficile à quantifier, car la démonstration des liens de causalité demande souvent des études spécifiques (génétique, capture-marquage-recapture...).

MENACES PRINCIPALES PESANT SUR LES LIBELLULES

Les menaces principales pesant sur les espèces de libellules en Franche-Comté sont (en partie d'après MILLARD, 2022) :

- La destruction directe des zones humides : artificialisation et mise en culture des zones humides.
- Le drainage des prairies humides, notamment en contexte alluvial, et des tourbières.
- L'artificialisation généralisée et l'imperméabilisation des sols.
- La réduction de la dynamique alluviale des cours d'eau et des milieux humides attenants (endiguements, construction de barrages, création de plans d'eau pour les loisirs, régulation des niveaux des lacs, prélèvements d'eau et détournement des cours, création de carrières ou de gravières).
- La création de plans d'eau pour les activités piscicoles ou de loisirs, entraînant l'augmentation des surfaces d'évaporation, le réchauffement estival des eaux, et surtout détournant les eaux de surface et souterraines de leur emplacement historique.
- Les prélèvements d'eau (légaux comme illégaux) qui réduisent les quantités d'eau de surface à disposition.
- L'utilisation non raisonnée de produits phytosanitaires et d'engrais, et leur emploi lors d'épisodes pluvieux entraînant le ruissèlement et la pollution des milieux aquatiques.
- La simplification des milieux agricoles (suppression de haies, de lisières, de bordures tampon...).
- L'abandon du pastoralisme en zone humide, engendrant l'embuissonnement et l'atterrissement progressif des zones humides.
- Les travaux d'entretien des bords de milieux humides trop fréquents et drastiques (curages, entretien des berges, tontes des bordures...).
- Les empoisonnements, particulièrement avec des cyprinidés et des espèces exotiques, et l'eutrophisation des milieux qui en découle (également renforcée par le nourrissage et l'amorçage qui découle des activités piscicoles).

- L'intensification des pratiques sylvicoles : sylviculture régulière, plantations forestières monospécifiques, notamment de résineux, et particulièrement à proximité des zones humides, mais également la suppression des écotones intra-forestiers.
- Les pollutions diverses directes (déchets, substances d'origine urbaine...) et indirectes (eutrophisation par les retombées azotées, ruissellement de produits destinés aux surfaces agricoles...).
- Les changements climatiques, et en particulier les périodes prolongées de sécheresse en période estivale.

Comme pour les papillons de jour, l'isolement des populations, à la suite de la destruction des milieux favorables constituant les trames de déplacement, est une menace secondaire importante dont l'impact est bien réel, mais qui reste difficile à quantifier.

PARTIE 2

LIMITES À LA PERCEPTION DU DÉCLIN

De nombreux paramètres plus ou moins facilement identifiables masquent aujourd'hui ce phénomène de disparition, et limitent ainsi d'une certaine manière la prise de conscience collective.

I - NOTION D'ÉCHELLE

Il est remarquable que ces taux d'extinction soient en général plus importants au plus la surface considérée est faible. Ceci est dû au principe des stations refuges, des oasis de conservation qu'il est essentiel de protéger, et dans lesquels les espèces les plus exigeantes vont se réfugier lorsque les pressions (d'origine anthropique ou non) sont par ailleurs globalement trop importantes sur un territoire. Ainsi, par exemple, plusieurs espèces toujours présentes à l'échelle de l'ex-région ont disparu d'au moins l'un des départements francs-comtois.

Le tableau I ci-dessous montre le pourcentage d'espèces qui n'ont pas été revues depuis plus de 10 ans dans chaque département. La moyenne calculée à partir de ces pourcentages départementaux est environ 2 fois plus importante que la valeur réelle à l'échelle régionale (calculée selon le même principe) et donc paraît plus alarmante. Le même calcul pourrait être fait à l'échelle des régions naturelles ou encore des communes et donnerait assurément des valeurs moyennes encore plus élevées, mais cette valeur serait également biaisée par la pression de prospection moins importante et plus inégalement répartie.

TABLEAU I – Pourcentages des espèces n'ayant pas été revues depuis au moins 10 ans par département et à l'échelle de la Franche-Comté (* moyenne calculée à partir des valeurs départementales).

Espèces non revues depuis au moins 10 ans	25	39	70	90	Franche-Comté
Pourcentage d'espèces de libellules	1,43%	1,43%	5,71%	7,14%	-
Moyenne départementale libellules	3,93%*				1,43%
Pourcentage d'espèces de papillons de jour	5,63%	3,75%	7,50%	8,13%	-
Moyenne départementale papillons de jour	6,25%*				3,13%
Moyenne totale départementale d'espèces de libellules + papillons de jour	3,53%	2,59%	6,61%	7,63%	-
Moyenne totale régionale (libellules + papillons de jour)	5,09%*				2,32%

En suivant ce raisonnement, il est notable que **les phénomènes d'extinction locale sont quasi-systématiquement annonciateurs d'extinctions à plus grande échelle**. Les phénomènes d'extinction ne devraient pas être masqués par le fait qu'une liste rouge régionale considère une région de taille importante et avec des milieux et des niveaux de conservation variés. La diversité des espèces de papillons de jour et de libellules, et la biodiversité en général devrait

être prise en compte politiquement à toutes les échelles depuis la plus petite jusqu'à la plus grande. Ces problématiques sont d'ailleurs au cœur des réflexions quant à l'élaboration de listes rouges « post-fusion » des régions, qui ont tendance à encore plus masquer ces enjeux locaux (BARDET & FERREZ, 2017).

II - « PULLULATIONS » D'INSECTES

Il existe une différence parfois négligée entre, d'un côté, des phénomènes de pullulation locale de quelques espèces d'insectes, souvent généralistes, envahissantes ou encore exotiques, et de l'autre, un phénomène de déclin général des insectes. L'augmentation soudaine des effectifs d'une espèce peut être observée dans notre région, comme dans les cas récents du frelon asiatique (*Vespa velutina* Lepeletier, 1836) ou de la pyrale du buis (*Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)), qui sont des espèces exotiques introduites (Figure 1). Ces cas bien précis sont le fait d'espèces introduites par l'homme ou d'espèces qui se sont adaptées aux fortes pressions anthropiques exercées sur les milieux naturels. Chez les papillons de jour et les libellules, ces phénomènes sont très peu marqués dans nos latitudes, mais une poignée d'espèces très généralistes peuvent être favorisées par la simplification des milieux naturels (HABEL *et al.*, 2016), au dépens des espèces plus spécialistes. Un exemple pourrait être celui du fadet commun (*Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758)), qui a probablement profité de la banalisation récente des milieux prairiaux pour étendre son aire de répartition en région.

Il faut donc bien reconnaître la différence entre ces phénomènes de « pullulation » localisés, et la réalité de la perte globale de diversité des espèces indigènes, et plus particulièrement des espèces les plus spécialistes.



FIGURE 1 – De gauche à droite : Frelon asiatique (*Vespa velutina*), Besançon, Doubs, 2023, © Guillaume Doucet et Pyrale du buis (*Cydalima perspectalis*), Francin, Savoie, 2024, © André Miquet. Ces deux espèces exotiques envahissantes, originaires d'Asie, connaissent une augmentation récente de leur population dans la région, un phénomène distinct du déclin généralisé des diversités d'insectes indigènes.

III - AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES ET NOUVELLES DÉCOUVERTES

Mis à part à l'aide de techniques de piégeage, il est difficile, pour une région donnée, de comparer les cortèges spécifiques d'insectes dans le temps. La pression de prospection pour les groupes des libellules et des papillons de jour n'ayant fait qu'augmenter au cours de ces 30 dernières années, des découvertes de nouvelles espèces sont faites régulièrement. En réalité et dans la majorité des cas, il s'agit d'espèces qui ont toujours été à cet endroit, mais qui sont justes passées inaperçues faute de prospections ciblées. Même s'il faut se réjouir de ces découvertes, ces données nouvelles peuvent venir en quelque sorte « masquer » le déclin généralisé des cortèges de papillons, de libellules, et des insectes en général.

IV - CRÉATION D'AIRES PROTÉGÉES

La création d'aires protégées, avec des contraintes légales plus ou moins importantes, est l'un des leviers les plus efficaces pour lutter contre l'extinction des espèces. On remarque notamment en région que beaucoup des espèces aujourd'hui éteintes ont été observées pour la dernière fois dans des Réserves Naturelles (ex : RNN du Sabot de Frotey, RNN des Ballon Comtois...).

Cependant, il est important de noter que ces réserves ne sont pas des cloches impénétrables, et que les milieux restent toujours en interaction avec de nombreux facteurs externes. Quelques études précédemment citées soulignent bien le fait que la perte de diversité entomologique est également très importante dans les espaces protégés (HABEL *et al.*, 2016 ; HALLMANN *et al.*, 2017). En Suède, des études menées sur les cortèges de papillons de jour ont montré que la perte de diversité spécifique constatée durant une période de 21 ans (1982 -2003) était similaire dans des aires protégées ou non (ÖCKINGER *et al.*, 2006). Plusieurs menaces parviennent inexorablement à pénétrer dans l'enceinte de ces différents périmètres, comme par exemple les pesticides volatiles, l'eutrophisation par voie atmosphérique ou encore les espèces exotiques envahissantes.

Pour aborder un exemple à l'échelle locale, les espèces de papillons de la sous-famille des Satyrinae les plus menacées de la région étaient toutes présentes dans des réserves naturelles au moment de leur disparition. Ainsi, *Chazara briseis* était notée au Sabot de Frotey jusqu'en 1998, tout comme *Hipparchia semele*, recensé jusqu'en 2013. *Arethusana arethusana* était quant à lui présent au moins jusqu'en 2006, seulement quatre ans avant la création de la réserve naturelle. Pour autant, toutes les mesures prises au sein de ces espaces n'ont pas permis leur sauvegarde, les trois espèces ayant disparu de la réserve aujourd'hui (à notre connaissance). L'une des hypothèses avancées dans ce cas est l'impact de l'eutrophisation atmosphérique sur le milieu de vie de ces espèces.

La dispersion spatiale des espaces protégés, et le manque général de connectivité entre eux ne permet également pas un brassage génétique qui favoriserait le maintien de certaines espèces.

Enfin, il est également notable que dans les plans de gestion des aires protégées ou gérées, l'entomofaune menacée ne soit pas forcément cible de mesures de gestion. Ce constat était surtout valable il y a quelques dizaines d'années, mais les conséquences sont toujours visibles aujourd'hui. Certains conflits d'intérêts peuvent également apparaître, surtout sur de petites surfaces. Par exemple, sur un coteau sec, il est parfois souhaité favoriser l'avancée des buissons au profit de l'avifaune nicheuse menacée affiliée à ces milieux (bruant jaune, fauvette grisette, pie-grièche écorcheur...). Cela se fait pour autant parfois aux dépens des espèces de papillons de jour, tout autant menacées, associées aux pelouses maigres et aux milieux ouverts dépourvus de buissons.

PARTIE 3

PRÉSENTATION DES ESPÈCES SUPPOSÉES DISPARUES

Dans cette partie sont présentées les espèces considérées comme potentiellement disparues en Franche-Comté. **Chaque espèce considérée comme « supposée disparue » fait référence à une période de 10 ans sans observation (2014-2024)** (et non à un statut de liste rouge !). Pour chacune d'entre elles sont présentées les dernières observations dans l'ex-région, les stations actuelles les plus proches, les causes (parfois supposées) de la disparition en région, ainsi que quelques pistes afin de proposer à nouveau des habitats favorables à l'espèce en Franche-Comté.

Le tableau II ci-dessous donne un aperçu des espèces de papillons de jour et de libellules potentiellement disparues en Franche-Comté. Les espèces disparues dans chaque département sont indiquées à titre indicatif, pour faire écho au paragraphe précédent de « notion d'échelle ».

TABLEAU II – Synthèse des espèces considérées comme potentiellement disparues dans au moins un des départements de Franche-Comté.

Légende :

P - Espèce (encore) présente dans l'aire considérée.

† - Disparition avérée, prouvée par des prospections spécifiques, pas d'observations dans la période 2014-2024.

†* - Disparition non prouvée, des prospections supplémentaires seraient nécessaires afin de préciser le statut de l'espèce, pas d'observations dans la période 2014-2024.

†** - Observations de moins de 10 ans existantes, mais disparition avérée par des prospections spécifiques.

†*** - Reproduction non formellement prouvée en Franche-Comté, statut à clarifier.

Espèces	25	39	70	90	Région	Liste rouge FC (2013)
Rhopalocères (papillons de jour)						
<i>Adscita mannii</i> (Lederer, 1853)	†*	†*	†*	-	†*	EN
<i>Arethusana arethusia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	†	P	-	-	P	CR
<i>Chazara briseis</i> (Linnaeus, 1764)	†	†	†	-	†	CR
<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	P	P	P	†*	P	NT
<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761)	P	P	†	-	P	CR
<i>Coenonympha tullia</i> (O.F. Müller, 1764)	P	P	†	-	P	EN
<i>Cupido osiris</i> (Meigen, 1829)	†*	†*	†*	-	†*	DD
<i>Erebia medusa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	P	P	P	†*	P	LC
<i>Euphydryas maturna</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	†	-	†	RE
<i>Glaucopsyche alexis</i> (Poda, 1761)	P	P	P	†*	P	NT
<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	P	P	P	†*	P	NT
<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)	†*	P	-	-	P	VU
<i>Hipparchia genava</i> (Fruhstorfer, 1908)	P	P	†*	-	P	NT
<i>Hipparchia semele</i> (Linnaeus, 1758)	†	†	†	-	†	EN
<i>Jordanita notata</i> (Zeller, 1847)	-	†*	P	-	P	DD
<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901	P	P	P	†*	P	LC
<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	†	P	P	†	P	VU
<i>Melitaea aurelia</i> Nickerl, 1850	-	-	†*	-	†*	EN
<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	P	P	P	†*	P	NT
<i>Muschampia floccifera</i> (Zeller, 1847)	-	P	P	†*	P	EN
<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)	P	P	†	†	P	VU
<i>Phengaris alcon alcon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	†	P	†	-	P	EN
<i>Phengaris alcon rebeli</i> (Hirschke, 1904)	P	P	†**	-	P	VU
<i>Plebejus idas</i> (Linnaeus, 1761)	P	P	P	†*	P	NT
<i>Polyommatus damon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	†*	-	-	†*	NE
<i>Satyrium acaciae</i> (Fabricius, 1787)	P	P	P	†*	P	LC
<i>Satyrium spini</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	P	P	P	†*	P	LC
<i>Satyrium w-album</i> (Knoch, 1782)	P	P	P	†*	P	VU
<i>Zygaena minos</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	†*	P	P	-	P	DD
Odonates (Libellules et demoiselles)						
<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	P	P	P	†	P	NT
<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	-	†**	-	-	†**	CR
<i>Somatochlora alpestris</i> (Selys, 1840) ***	-	-	†***	-	†***	CR

Espèces	25	39	70	90	Région	Liste rouge FC (2013)
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	P	P	P	†*	P	LC
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841) ***	P	P	†***	†***	†***	DD
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	P	P	†	†*	P	VU
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (O.F. Müller in Allioni, 1766) ***	†*	-	†***	†***	†***	EN

Au total, ce sont donc **quatre espèces qui sont considérées comme assurément disparues à l'échelle régionale**, quatre dont aucune observation n'a été faite depuis plus de dix ans (potentiellement disparues), et trois dont le statut régional reste incertain. Plus localement, **vingt-cinq espèces n'ont pas fait l'objet d'observations au cours les dix dernières années dans au moins l'un des quatre départements francs-comtois** où leur présence historique était attestée.

I - PAPILLONS DE JOUR

Adscita manni (Lederer, 1853) - Procris vert brillant (Le)

Cette espèce étant particulièrement discrète, et la détermination au sein de ce genre étant délicate, des prospections sont nécessaires afin de confirmer ou non sa disparition régionale. Son cas n'est donc pour le moment pas détaillé dans cette partie. Les dernières observations datent de 1970 pour le Doubs, de 2001 dans le Jura, et de 2008 en Haute-Saône.

Chazara brizeis (Linnaeus, 1764) - Hermite (L')

Dernières observations

L'espèce était auparavant répandue, bien qu'apparemment peu commune en Franche-Comté. Une petite dizaine de stations est recensée dans la bibliographie et dans les collections franc-comtoises, dans les départements du Doubs, du Jura et de la Haute-Saône. Cette espèce était encore présente dans ce dernier en 1993 (ESSAYAN *et al.*, 2013).

Stations actuelles les plus proches

Les stations actuelles les plus proches se trouvent dans les Franches Montagnes en Suisse, à une dizaine de kilomètres de la frontière régionale (Figure 2). Grâce aux nombreux efforts de conservation, l'espèce semble relativement bien s'y maintenir, voire coloniser de nouvelles stations historiquement occupées, bien que dans un secteur de relative faible surface (INFOFAUNA, 2023). *Chazara brizeis* est également encore connue de Bourgogne, mais y est très localisée dans la côte chalonaise (71). Elle aurait disparu des 3 autres départements bourguignons (ESSAYAN *et al.*, 2013). D'une manière générale, il n'existe presque plus aucune station dans le nord de la France, l'espèce ayant, depuis 2000, disparu de 45 départements français, soit une perte de 65% du territoire où elle était préalablement connue (OPIE, 2024).

Causes de la disparition en région

- *Chazara brizeis* a rapidement régressé en région durant la moitié du 20^{ème} siècle, parallèlement à la détérioration extrême de ses habitats. Les pelouses xérophiles, caillouteuses et thermophiles ont en effet toutes subi des pressions diverses et d'intensité très importante (fertilisations, passage de casse-cailloux, abandon du pastoralisme ou encore destruction directe par le biais de l'urbanisation) durant cette période. Malheureusement, comme pour d'autres espèces, la création de quelques espaces protégés sur des stations alors existantes ou historiques de l'espèce n'auront pas suffi à empêcher sa disparition,

- Diverses menaces comme l'évolution des cortèges botaniques liée à l'eutrophisation atmosphérique (voir ci-après - paragraphe *H.semele*), l'utilisation de pesticides et l'isolement des populations ont en effet eu raison des dernières populations présentes au sein de ces espaces protégés,
- Il a été démontré que des populations relictuelles, présentes encore sur de faibles surfaces d'habitat favorable continu (< 1ha de pelouse rase et caillouteuse en pente) ne sont pas durables (SEUFERT & GROSSER, 1996). Or, même dans des espaces protégés/gérés, il n'existe à notre connaissance que très peu de cas en Franche-Comté où les surfaces de pelouse sont entretenues d'une manière à maintenir une ouverture sur une surface telle. Au contraire, si cette espèce dispose des milieux favorables d'une surface suffisante comme précédemment décrits, elle résiste relativement bien à l'isolement et possède des capacités de recolonisation importantes (SEUFERT & GROSSER, 1996). Cet aspect de son écologie soutient l'hypothèse que les sites autrefois occupés par l'espèce ne lui sont plus favorables aujourd'hui, le principal facteur limitant semblant être la superficie totale de pelouse rase disponible. Même dans des périmètres protégés comme le Sabot de Frotey (70), il est notable que ces zones de pelouse rase et dépourvues d'arbustes aient largement diminué et surtout se soient fragmentées (PINSTON, 2013). Cette perte relative de milieux ouverts, laissant place à des milieux à embuissonnement maîtrisé, apporte une diversité floristique, faunistique et paysagère non négligeable dans le cadre de la gestion d'une RNN, mais qui va à l'encontre des besoins écologiques des espèces sténoèces spécialistes des pelouses rases comme *Chazara brizeis*.

Ces constats soulignent la nécessité de mettre en place un projet dédié à tout ou partie de ces espèces, si l'on aspire à les voir un jour voler de nouveau en Franche-Comté. Dans des milieux totalement ouverts favorables à l'hermite, la diversité spécifique peut être relativement faible, par rapport à des milieux plus ou moins largement ponctués de buissons, mais on y retrouverait assurément d'autres espèces rares et hautement spécialisées aux exigences écologiques proches liées à la notion d'espèce « parapluie ».

Pistes pour proposer à nouveau des habitats favorables à l'espèce

Comme dans le cas d'autres espèces de papillons de jour traitées dans ce document, il est notable que cette espèce aie des exigences écologiques à la fois très marquées mais également uniques, dans le sens où l'application de mesures de conservation spécifiques n'est pas forcément corrélée avec une diversité spécifique maximale dans d'autres domaines écologiques (botaniques, faunistiques et même paysagers) sur un site donné. En effet la (re)création de milieux favorables impliquerait :

- La remise en état d'un complexe de taille suffisante de pelouses rases, thermophiles et caillouteuses avec peu de régénération arbustive, préférablement en contexte de pente. Pour cela, il est prévisible qu'il faille couper des portions recouvertes actuellement par des buissons ou des arbres,
- Un mode de gestion extensif devrait ensuite être remis en place. Le pâturage caprin semble être particulièrement adapté et serait à compléter par une coupe des ligneux avec évacuation du matériel. Il faudrait par la suite maintenir cette intensivité du pâturage qui aboutirait à une structure de végétation rase, sans apport organique supplémentaire, ni destruction de la végétation des zones ouvertes, rocheuses ou graveleuses (WERMEILLE & DUŠEJ, 2019),
- Il apparaît également important de maintenir des milieux environnants riches en plantes à fleurs pour l'alimentation des adultes (SEUFERT & GROSSER, 1996),

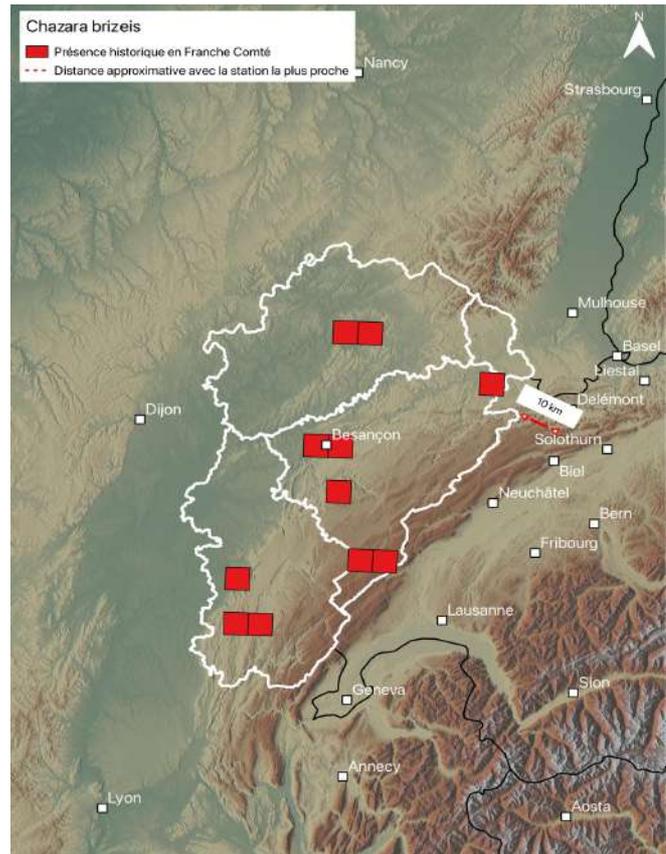


FIGURE 2 – Répartition ancienne en Franche-Comté et distance à la station la plus proche de *Chazara brizeis*.

Données Taxa décembre 2024

- L'absence d'irrigation des milieux serait enfin à privilégier, afin de ne pas favoriser certaines espèces végétales qui pourraient prendre le dessus sur les communautés de pelouses rases.

D'une manière générale, ces mesures extrêmement spécifiques semblent difficiles à mettre en place hors d'un cadre spécifiquement défini et ciblé sur ces espèces aujourd'hui disparues.

Cupido osiris (Meigen, 1829) - Azuré de la chevrette (L')

Dernières observations

Cette espèce est mentionnée historiquement dans une dizaine de stations des départements du Doubs, du Jura et de la Haute-Saône. Notée pour la dernière fois en région de manière certaine en 1994, dans la vallée de l'Ognon, elle n'a jamais été observée par la suite. En Haute-Saône l'espèce fréquentait « les talus de bords de route, les accotements de chemins empierrés, ainsi que les bordures des champs » (ESSAYAN *et al.*, 2013). Idéalement, des prospections seraient nécessaires afin de statuer définitivement sur la disparition de l'espèce en région, mais l'ancienneté des dernières mentions laissent à penser que cette espèce a très probablement disparu du territoire franc-comtois.

Stations actuelles les plus proches

L'espèce est apparemment encore présente sur l'arrière-côte beaunoise en Côte d'Or, à une quarantaine de kilomètres de la frontière franc-comtoise, ainsi que dans la vallée de la Cure dans l'Yonne (ESSAYAN *et al.*, 2013) (Figure 3). A part ces mentions bourguignonnes, l'espèce est présente au plus près tout au Sud du massif du Jura dans le département de l'Ain (MNHN, 2024), dans les Préalpes vaudoises suisses (INFOFAUNA, 2023) ainsi qu'en Savoie, dans les Bauges notamment, et en Haute-Savoie dans le Chablais (MNHN, 2024).

Causes de la disparition en région

L'espèce semble s'être éteinte en Franche-Comté de manière rapide, dans tous les départements de présence historique au cours de la seconde partie du 20^{ème} siècle.

La raison principale de cette disparition semble être le recul des communautés à sainfoin en contexte thermophile. Cette régression peut être attribuée :

- Aux modifications des pratiques agricoles extensives (transformation des prairies en cultures, disparition des modes d'exploitations extensifs tels que le pâturage extensif, la pratique de fauches tardives, l'utilisation faible à nulle d'intrants organiques...) au profit de pratiques plus productives à court terme,
- Aux modifications des modes de gestion aux abords des infrastructures de transport. Comme mentionné précédemment, l'espèce semblait encore voler à la fin du siècle dernier sur les bords de routes et de chemins pentus, qui constituent des milieux à l'abri d'une partie des pressions découlant des modes d'agriculture conventionnels. Force est de constater que l'entretien de ces zones, depuis la fin du 20^{ème} siècle :
 - a connu une généralisation de sa mécanisation,

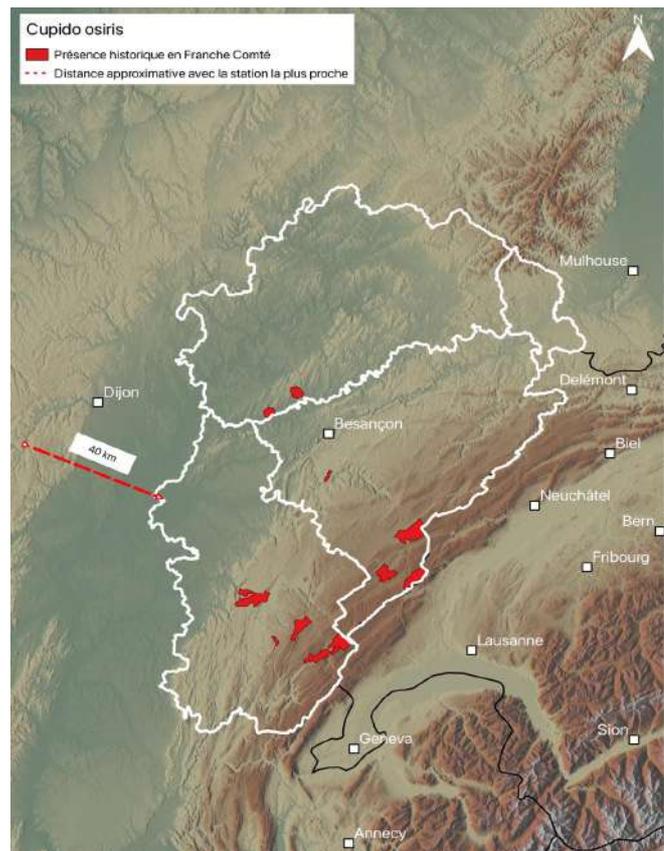


FIGURE 3 – Répartition ancienne en Franche-Comté et distance à la station la plus proche de *Cupido osiris*.

Données Taxa décembre 2024

- s'est développé de manière de plus en plus intensive (de manière plus précoce, fréquente, et avec des hauteurs de coupes moins importantes).

Pistes pour proposer à nouveau des habitats favorables à l'espèce

La recréation de biotopes favorables à l'espèce passe par la remise en place de mesures extensives dans des zones de prairie maigre calcaire en plaine. Pour cela il serait souhaitable :

- de multiplier les contrats avec les agriculteurs (ex : Natura 2000) afin de favoriser localement un entretien extensif des prairies maigres à sainfoin (limitation des intrants, des UGB/ha/an et mesures de fauche extensive : décalage de la date de première fauche, limitation du nombre de fauches...). La diversité de ces contrats devrait être augmentée afin de permettre d'inclure des mesures favorisant les espèces les plus spécialistes comme *C.osiris*, et non, comme c'est le cas dans certains des sites aujourd'hui, certaines espèces relativement généralistes,
- l'entretien des bords de routes devrait au plus possible être effectué en fin de saison, et en maintenant une hauteur de coupe raisonnable (> 15cm). En effet, ces zones constituent localement des refuges pour les papillons menacés, ainsi que pour certaines espèces floristiques comme le sainfoin qui se retrouvent parfois à l'abri de pratiques agricoles conventionnelles,
- localement et dans le cadre de projets précis (acquisition de parcelles par les CEN, réserves naturelles, mesures de compensation...) il serait souhaitable de recréer des prairies à sainfoin riches en fleurs et favorables à l'espèce. Pour cela, il serait par exemple théoriquement favorable de créer des mélanges de graines où les quantités de sainfoin sont importantes.

Euphydryas maturna (Linnaeus, 1758) - Damier du frêne (Le)

Dernières observations

Cette espèce était connue des forêts claires de Haute-Saône aux alentours de Luxeuil-les-Bains. Les populations se sont effondrées dans les années 70 et elle fut observée pour la dernière fois en 1989 sur le plateau des mille étangs (ESSAYAN *et al.*, 2013). L'espèce est fortement menacée en France comme en Europe.

Stations actuelles les plus proches

Les stations les plus proches sont situées en Côte-d'Or à environ 15km de la frontière franc-comtoise (ESSAYAN *et al.*, 2013)(Figure 4).

Causes de la disparition en région

- Beaucoup de pratiques sylvicoles, pratiquées principalement depuis la seconde moitié du 20^{ème} siècle, sont néfastes à cette espèce (monocultures résineuses, coupes rases, broyage des bords de piste et des sommières, destruction des lisières étagées...) et la privent de ressources nectarifères.
- L'apparition de la chalarose du frêne en France n'a certainement (indirectement) pas favorisé le damier, mais il n'existe pas d'étude à proprement parler sur le sujet.

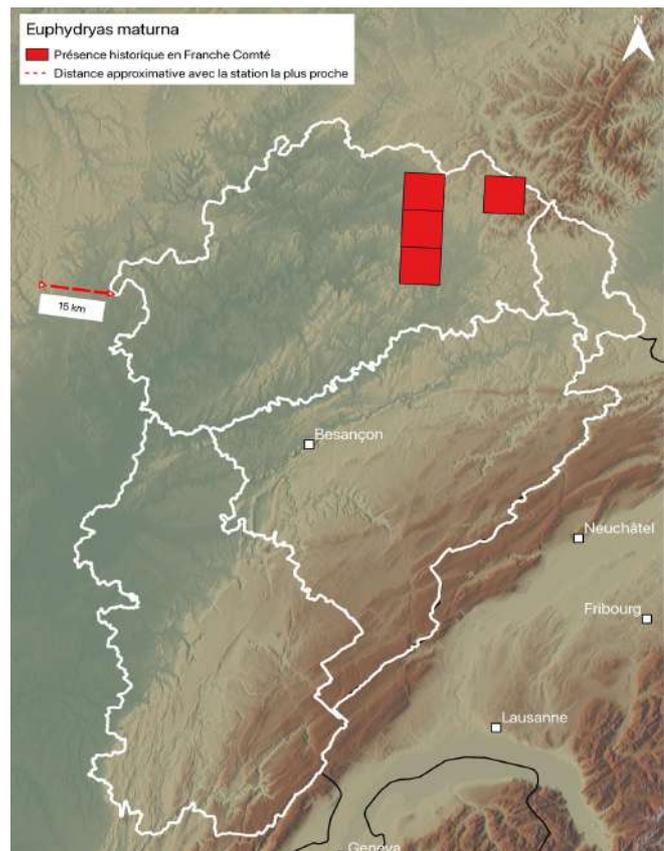


FIGURE 4 – Répartition ancienne en Franche-Comté et distance à la station la plus proche d'*Euphydryas maturna*.

Données Taxa décembre 2024

- L’implantation systématique de cultures dans les vallées intra-forestières sans préservation des lisières lui est défavorable (ESSAYAN *et al.*, 2013).
- La sur-fréquentation de certaines pistes forestières par les véhicules à moteur a également pu avoir un impact secondaire, en causant une mortalité directe (ESSAYAN *et al.*, 2013) sur des populations déjà menacées par ailleurs.

Pistes pour proposer à nouveau des habitats favorables à l’espèce

Si l’on souhaite un jour observer à nouveau le damier du frêne dans la région, il serait nécessaire de commencer par restaurer des habitats forestiers capables de satisfaire ses exigences écologiques. Pour cela il faudrait s’atteler à :

- Conserver ou recréer des écotones (lisières, bords de pistes) larges et fleuris au sein des massifs encore riches en frênes. Ces mesures devraient aussi inclure les milieux ouverts inclus dans les massifs forestiers favorables (typiquement les clairières et cultures en fond de vallon).
- Privilégier une sylviculture en futaie jardinée avec des éclaircissements localement ciblés pour favoriser les jeunes peuplements de frênes.
- Lancer une réflexion quant à la fréquentation des pistes forestières par les véhicules à moteur en période de reproduction du damier, mais ce seulement dans le cas où une station serait redécouverte en région.

Comme déjà relevé précédemment, et d’une manière générale, ces mesures extrêmement spécifiques semblent difficiles à mettre en place hors d’un cadre spécifiquement défini et ciblé sur ces espèces aujourd’hui disparues.

Hipparchia semele (Linnaeus, 1758) - Agreste (L')

Dernières observations

Connue historiquement sur plus d’une vingtaine de communes du Doubs, du Jura et de la Haute-Saône, l’espèce a fortement régressé à partir des années 80. Le dernier individu a été observé en 2013 à Frotey-lès-Vesoul (70) (ESSAYAN *et al.*, 2013).

Stations actuelles les plus proches

Les stations les plus proches se situent dans l’arrière-côte dijonnaise, à environ 25 km des frontières entre les deux anciennes régions (Figure 5). D’autres stations existent également plus au sud dans la côte chalonaise notamment (ESSAYAN *et al.*, 2013).

Causes de la disparition en région

Même si les exigences écologiques ne sont pas totalement similaires, les causes de disparition ressemblent beaucoup à celles ayant causé le déclin de *Chazara briseis* en région.

- La première cause de disparition reste ainsi, comme pour l’hermite, la détérioration extrême de ses habitats. Les pelouses xérophiles ont subi des pressions diverses et d’intensité très importante (fertilisation, passage de casse-cailloux, abandon du pastoralisme ou encore destruction directe par le biais de l’urbanisation). Malheureusement, comme pour d’autres espèces dont *C.briseis*, la création de quelques espaces

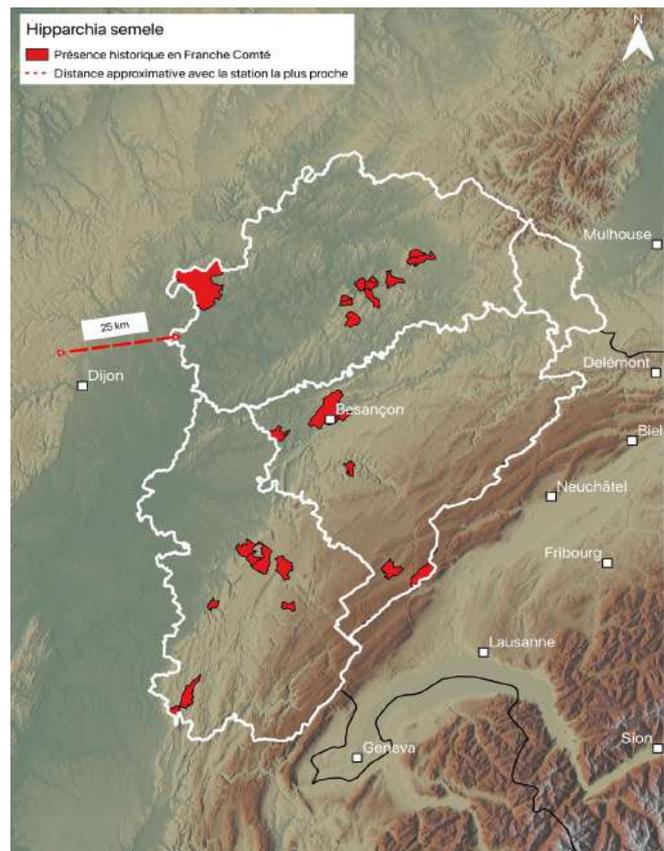


FIGURE 5 – Répartition ancienne en Franche-Comté et distance à la station la plus proche d’*Hipparchia semele*.

Données Taxa décembre 2024

protégés sur des stations alors existantes ou historiques de l'espèce n'auront pas suffi à empêcher sa disparition,

- Diverses menaces comme l'évolution des cortèges botaniques liée à l'eutrophisation atmosphérique, l'utilisation de pesticides et l'isolement des populations ont en effet eu raison des dernières populations présentes au sein d'espaces protégés. Les retombées azotées et phosphorées ont un impact démontré sur les cortèges de papillons de jour (KONVICKA *et al.*, 2003 ; ÖCKINGER *et al.*, 2006 ; WALLISDEVRIES & VAN SWAAY, 2006), impact qui semble particulièrement important sur les espèces de Satyrinae, et notamment ceux vivant dans les milieux chauds et secs :
 - Premièrement, la présence des graminées à feuilles fines, plantes hôtes principales de ces papillons dans les pelouses sèches, est limitée par l'avancée d'espèces plus compétitrices de graminées à feuilles larges (bromes, brachypodes...), dans ce cas favorisées par l'eutrophisation atmosphérique. En effet, ces espèces à feuilles fines sont typiquement présentes dans les zones de sol nu et écorché, surfaces qui auront tendance à se raréfier avec l'avancée des graminées à feuilles larges. En Allemagne, il a été montré que les densités de population d'*Hipparchia semele* étaient inversement corrélées avec l'augmentation de la densité de végétation (SCHIRMEL & FARTMANN, 2014).
 - Deuxièmement, l'avancée de ces graminées à feuilles larges peut engendrer la création de microclimats froids au sein de la végétation, liée à l'ombrage engendré par leur présence. Le développement des papillons Satyrinae des pelouses thermophiles, qui hibernent au stade larvaire, et qui ont besoin d'un réchauffement rapide de leur habitat au printemps semble ainsi être impacté (WALLISDEVRIES & VAN SWAAY, 2006 ; KLOP *et al.*, 2015).
 - Troisièmement, toujours dans le cas d'eutrophisation atmosphérique, l'avancée des graminées à feuilles larges dans les pelouses sèches se fait de manière générale au profit de la diversité floristique générale (divers auteurs !; CEULEMANS *et al.*, 2013 ; STEVENS *et al.*, 2018) des phorbes, des dicotylédones, qui sont dans la majorité des cas, si ce n'est les plantes hôtes des papillons, la ressource de nourriture principale de ceux-ci. Une dégradation de la diversité en plantes à fleurs dans la plupart des pelouses est ainsi constatée en région par de nombreux observateurs, et la cause principale est très probablement l'eutrophisation atmosphérique, et dans ce cas plus précisément leur enrichissement en azote et en phosphore.
 - Enfin et de manière plus générale, l'eutrophisation atmosphérique des milieux naturels causerait une détérioration de la qualité des plantes nourricières (phénomènes de « toxicité ») pour les chenilles de certaines espèces de papillons qui le tolèrent le moins (KLOP *et al.*, 2015).

Pistes pour proposer des habitats favorables à l'espèce

La recréation de milieux favorables à *Hipparchia semele* passe sans doute par :

- La recréation de complexes de taille suffisante de pelouses rases et caillouteuses avec peu de régénération arbustive.
- Un mode de gestion extensif qui doit ensuite être mis en place sur ces sites, afin de prévenir de leur fermeture.
- Il apparaît également important de maintenir des milieux environnants riches en plantes à fleurs pour l'alimentation des adultes.
- Comme dans le cas de *Chazara brizeis*, il apparaît aujourd'hui indispensable de compléter ces mesures de conservation appliquées par un encadrement législatif plus ferme des quantités d'engrais azotés et phosphorés utilisées en agriculture et rejetées par les activités humaines en général. Sans cet encadrement, il semble que les pelouses sèches de Franche-Comté en général, et leur cortège floristique et faunistique associés, aient un avenir bien funeste devant elles.

Melitaea aurelia Nickerl, 1850 - Mélitée des digitales (La)

Cette espèce étant particulièrement discrète, et la détermination au sein de ce genre étant délicate, des prospections sont nécessaires afin de confirmer ou non sa disparition. Son cas n'est donc pour le moment pas détaillé dans cette partie, mais elle apparaît comme au bord de l'extinction en Franche-Comté. Les dernières observations en Haute-Saône datent de 2010, mais certaines des stations historiques n'ont pas été prospectées durant la période de vol depuis ces années.

Polyommatus damon (Denis & Schiffermüller, 1775) - Sablé du sainfoin (Le)

Dernières observations

Cette espèce était auparavant citée du Jura dans le Catalogue permanent de l'Entomofaune française (DELMAS & MAECHLER, 1999), sans que la source exacte des données ne soit connue. Faute d'autres preuves concrètes et considérant cette incertitude quant à la source des données, elles avaient pour le moment été classées comme douteuses (MORA, comm. pers.). Cependant, l'étude et la saisie de la collection du lépidoptériste Jean Peccaud en 2022 révéla plusieurs exemplaires attribués sans doute possible à ce taxon, provenant tous du département du Jura et collectés entre 1973 et 1975. Aucune prospection ciblée n'ayant été menée pour l'instant, il est impossible de statuer avec certitude sur la disparition de cette espèce. Pour autant, considérant à la fois que la zone où l'espèce était connue est relativement bien prospectée (MORA, comm. pers.), que c'est une espèce assez facilement détectable, et qu'elle semble avoir disparu des régions les plus proches (Vosges, Jura suisse, Jura aindinois), on peut fortement supposer qu'elle a également disparu du Jura franc-comtois. On peut également faire le constat que les autres espèces ayant comme plante hôte le sainfoin apparaissent aujourd'hui menacées en région (*Cupido osiris* & *Polyommatus thersites* (Cantener, 1835)).

Stations actuelles les plus proches

Les dernières données dans le Jura suisse datent des années 80 (CHITTARO, comm. pers.) et celles du Jura aindinois des années 70 (MNHN, 2024). Une donnée douteuse provenant du Jura neuchâtelois en 2017 laissait planer un doute sur sa disparition du le massif (BAUDRAZ M., comm. pers.), mais le plus probable reste quand même une introduction accidentelle (CHITTARO, comm. pers.). Il semble donc que cette espèce ne fréquente plus le massif jurassien depuis la fin du 20^{ème} siècle. Les stations les plus proches se trouvent maintenant, à notre connaissance, dans les Alpes de Haute-Savoie, au sein des massifs des Aravis et du Chablais (MNHN, 2024) (Figure 6).

Causes de la disparition en région

Les causes de la disparition sont assez difficiles à cerner, tant la disparition est ancienne, et la confirmation de sa présence historique, au contraire, récente.

- La raison principale apparaît cependant être le recul des communautés à sainfoin, entièrement tributaires de modes d'exploitations extensifs, que ce soit du pâturage extensif, une fauche tardive ou l'utilisation faible à nulle d'intrants. Les zones de présence historiques semblent aujourd'hui être majoritairement dominées par des prairies artificielles, bien que certaines zones préservées se maintiennent ponctuellement,

Comme évoqué précédemment, deux autres espèces dépendantes de cette plante-hôte apparaissent comme menacées (*Polyommatus thersites*) voire potentiellement disparues (*Cupido osiris*, voir ci-dessus) en région, et témoignent du déclin des communautés végétales des pelouses à sainfoin,

- Comme c'est le cas pour *Cupido osiris*, de nombreuses zones à sainfoin relictuelles semblaient encore être présentes jusqu'à peu sur les abords des routes et des chemins dans le Haut-Jura mais, d'une manière générale, elles ont subi la même intensification généralisée des modes de gestion (se référer à la partie sur *C. osiris* pour plus de détails) que les mêmes surfaces en plaine.



FIGURE 6 – Répartition ancienne en Franche-Comté et distance à la station la plus proche de *Polyommatus damon*.

Données Taxa décembre 2024

Pistes pour proposer à nouveau des habitats favorables à l'espèce

La recréation de biotopes favorables à l'espèce passe par la remise en place de mesures extensives en contexte agricole sur les plateaux jurassiens, et notamment au niveau des zones de prairie maigre calcaire. Pour cela il est souhaitable :

- De multiplier les contrats avec les agriculteurs (ex : Natura 2000) afin de favoriser localement un entretien extensif des prairies maigres à sainfoin (limitation des intrants, des UGB/ha/an et mesures de fauche extensives : décalage de la date de première fauche, limitation du nombre de fauches).
- Sur les hauts-plateaux jurassiens, l'entretien des bords de routes devrait toujours être effectué en fin de saison, et en maintenant une hauteur de coupe raisonnable (> 15 cm). En effet, ces zones constituent localement des refuges pour les papillons menacés, ainsi que pour certaines espèces floristiques comme le sainfoin qui se retrouvent ponctuellement à l'abri de certaines pratiques agricoles conventionnelles.
- Localement et dans le cadre de projets précis (acquisition de parcelles par les CEN, réserves naturelles, mesures de compensation...) il serait souhaitable de recréer des prairies à sainfoin riches en fleurs et favorables à l'espèce. Pour cela, il serait par exemple idéal créer des mélanges de graines où les quantités de sainfoin sont importantes.
- Enfin, et à cause des distances qui nous séparent des populations les plus proches actuellement connues, et des relatives faibles capacités de dispersion de l'espèce, une réintroduction paraîtrait nécessaire afin de permettre à l'espèce de recoloniser les milieux favorables, s'ils sont un jour de nouveau présents en Franche-Comté.

II - LIBELLULES ET DEMOISELLES

Nehalennia speciosa (Charpentier, 1840) - Déesse précieuse (La)

Dernières observations

Redécouverte après plus de 130 ans d'absence en France dans le département du Jura en 2009 (DEHONDT *et al.*, 2010), l'espèce a été rencontrée dans la seule et unique station française jusqu'en 2018.

Stations actuelles les plus proches

L'espèce a beaucoup régressé en Europe, mais elle est présente, avec des populations relativement importantes, dans le complexe de zones humides de la Grande Cariçaie sur la rive sud du Lac de Neuchâtel en Suisse. Ces populations se trouvent à une vingtaine de kilomètres de la frontière franc-comtoise et à une centaine de kilomètres de la station où se trouvait *Nehalennia speciosa* dans le Jura entre 2009 et 2018 (Figure 7).

Causes de la disparition en région

Les périodes de sécheresse prolongées et répétées durant les étés 2018 et 2019 sont supposées être à l'origine de la disparition de l'espèce sur le site où l'espèce était jusqu'alors connue (JACQUOT, 2019). La gestion du niveau des eaux sur le site apparaît problématique, et pourrait être liée à des dégradations passées et des prélèvements actuels.

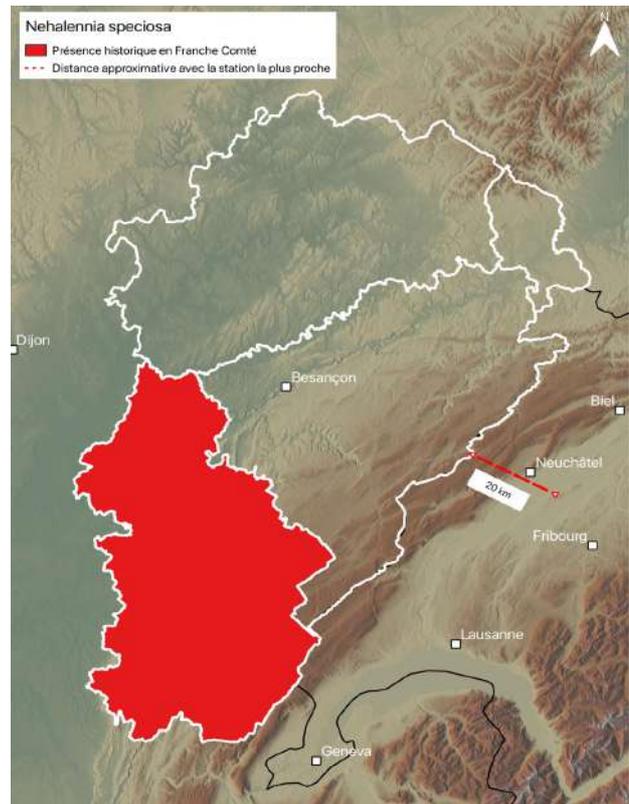


FIGURE 7 – Répartition ancienne en Franche-Comté et distance à la station la plus proche de *Nehalennia speciosa*.

La répartition en région est volontairement masquée par souci de confidentialité.

Données Taxa décembre 2024

Pistes pour proposer à nouveau des habitats favorables à l'espèce

- Continuer de protéger et de suivre périodiquement le site où était connue l'espèce. Faire un bilan sur les mesures de gestion des eaux mises en place jusqu'ici (voir également JACQUOT, 2019).
- Favoriser les différentes dynamiques de restauration et de suivi des tourbières limnogènes du massif du Jura (Programme Life, dynamique ENS...) et la mise en place de plans de gestion. Comme évoqué précédemment pour certaines espèces de papillons de jour considérées comme disparues, il pourrait être bénéfique de cibler un programme sur ces espèces afin de mettre en place des mesures spécifiques favorables à leur présence. Pour cette espèce aux capacités de dispersion limitées, et où de nombreuses stations favorables ont été prospectées à diverses reprises ces dernières années (DEGABRIEL, à paraître), la réapparition en région apparaît difficile sans réintroduction encadrée.
- Mener une politique de gestion des eaux durable dans le massif Jura, notamment en période de sécheresses qui risquent de se multiplier, en prenant en compte ces aspects de biodiversité.



FIGURE 8 – *Nehalennia speciosa*, cœur copulatoire. Suisse, 2021, © Nicolas Orliac.

Somatochlora alpestris (Selys, 1840) - Cordulie alpestre (La)

Dernières observations

Contactée à une dizaine de reprises entre 1970 et 2000 sur deux communes des Vosges haut-saônoises, l'espèce en a vraisemblablement disparu. Aucune preuve de reproduction n'a jamais été apportée et il est possible que les individus observés soient issus de dispersion depuis les stations lorraines. Cependant, il est extrêmement probable que l'espèce s'y soit reproduit un jour, étant donné la proximité et la similarité des sites lorrains. Les stations historiques de l'espèce ont toutes été visitées en 2011 (JACQUOT, comm. pers) et sont régulièrement visitées par les membres de la Réserve Naturelle Nationale des Ballons-Comtois, sans qu'aucune observation de l'espèce n'ait pu être faite (RNN BALLONS COMTOIS, 2021).

Stations actuelles les plus proches

Somatochlora alpestris est encore présente dans quelques sites des Vosges lorrains à environ 25km des stations historiques des stations historiques où l'espèce était historiquement mentionnée (MORATIN *et al.*, 2019) (Figure 9).

Causes de la disparition en région

- Présentée comme sensible au réchauffement climatique (OTT, 2010 ; DE KNIJF *et al.*, 2011), la hausse des températures récente a pu rendre ces sites, situés déjà sur les parties les plus élevées en altitudes des Vosges franc-comtoises, moins favorables.
- Cette même légère augmentation des températures a pu, indirectement, favoriser des espèces plus généralistes, trouvant alors des conditions nouvellement favorables dans ces sites d'altitude, et augmentant alors la concurrence interspécifique à laquelle *S.alpestris* est sensible (DE KNIJF *et al.*, 2011).
- Les périodes de sécheresse prolongées en été ainsi que la baisse des précipitations neigeuses en hiver ont également probablement joué un rôle sur la disponibilité en eau dans ces milieux d'altitude, et donc dans la favorabilité des habitats pour *S.alpestris*.
- La fermeture des tourbières des Vosges où l'espèce était présente, au profit de la forêt, apparaît comme très importante. Cet aspect est partiellement lié au changement climatique, mais également à la plantation et à la favorisation des épicéas dans ce secteur.

Pistes pour proposer à nouveau des habitats favorables à l'espèce

- Le maintien de la ressource en eau dans les tourbières des Vosges franc-comtoises apparaît prioritaire afin de maintenir des habitats favorables. Pour cela, il apparaît primordial de mener une politique de gestion des eaux durable dans les secteurs, notamment durant les périodes de sécheresse qui risquent de se multiplier, et en prenant en compte ces aspects de biodiversité.
- Il serait également judicieux de surveiller et d'étudier les niveaux d'eau, ainsi que l'évolution des températures dans les deux tourbières où était connue l'espèce.
- Réouvrir les sites où l'espèce se trouvait auparavant apparaît également comme hautement prioritaire, d'une part car en contexte forestier cela les rend moins facilement accessibles pour les individus en dispersion, et d'autre part parce que la présence d'un grand nombre d'épicéas à proximité immédiate des tourbières participe à limiter la disponibilité d'eau de surface. *Somatochlora alpestris* est une espèce qui préférera dans tous les cas pour se reproduire des points d'eau en contexte ouvert plutôt qu'en contexte forestier.

Beaucoup de ces points avaient déjà été soulevés par le passé dans le cadre de publications et de communications du CBNFC-ORI (JACQUOT, 2012, par exemple).

L'un des deux sites, où l'atterrissement est particulièrement avancé, semble pourtant propice à des travaux de restauration, puisqu'il est situé à la fois dans le périmètre du PNR du Ballon des Vosges et de la RNR des Ballons Comtois.



FIGURE 9 – Répartition ancienne en Franche-Comté et distance à la station la plus proche de *Somatochlora alpestris*.

Données Taxa décembre 2024

Sympecma paedisca (Brauer, 1877) - Leste enfant (Le)

Dernières observations

Cette espèce est différente des autres présentées dans ce document, dans le sens où elle n'a jamais été observée en Franche-Comté.

Il a cependant été choisi de l'inclure dans ce document à cause de la relative proximité des stations existantes et historiques. En France elle n'est connue que d'une station d'où elle a aujourd'hui disparu, en Isère, où elle a été collectée au début des années 1960 (KRIEG-JACQUIER, 2022).

Stations actuelles les plus proches

La position climatique de la Franche-Comté, située en partie sous influence continentale, et la présence d'une diversité importante d'habitats humides laisse planer l'espoir d'avoir pu manquer une ou des population(s) sur le territoire régional, d'autant plus que *S.paedisca* est une espèce discrète et à la détermination difficile. La distribution historique du leste enfant sur le plateau suisse présuppose que cette espèce devait être plus largement répandue (PFÄNDER, 2013), et peut-être qu'elle a un jour atteint la Franche-Comté. Disparue des stations en Valais dans les années 2000, les stations les plus proches se situent aujourd'hui sur les bords du lac de Constance en Suisse, à environ 160km des frontières régionales (INFOFAUNA, 2023)(Figure 10).

Causes de la disparition en région

/

Pistes pour proposer des habitats favorables à l'espèce

- Une des composantes importantes sur les stations où l'espèce est connue actuellement est la présence d'une frange de largeur importante, composée de milieux humides ouverts et riches en hélophytes, qui permettent à la fois de limiter la concurrence et la prédation mais également de s'adapter et survivre lors des fluctuations du niveau d'eau. Le maintien de ce genre de milieu implique une gestion différenciée extensive, qui limite l'avancée des ligneux et des grands végétaux hélophytes (PFÄNDER, 2013). Ces exigences sont semblables en certains points à celles de *Nehalennia speciosa*, mentionnée précédemment,
- Une gestion telle étant rarement proposée volontairement par les propriétaires privés, le support de l'acquisition foncière de sites gérés selon les directives d'un plan de gestion conservatoire serait recommandé.
- D'une manière générale, comme déjà mentionné à plusieurs reprises, ces mesures extrêmement spécifiques semblent difficiles à mettre en place hors d'un cadre spécifiquement défini et ciblé sur ces espèces aujourd'hui absentes du territoire.

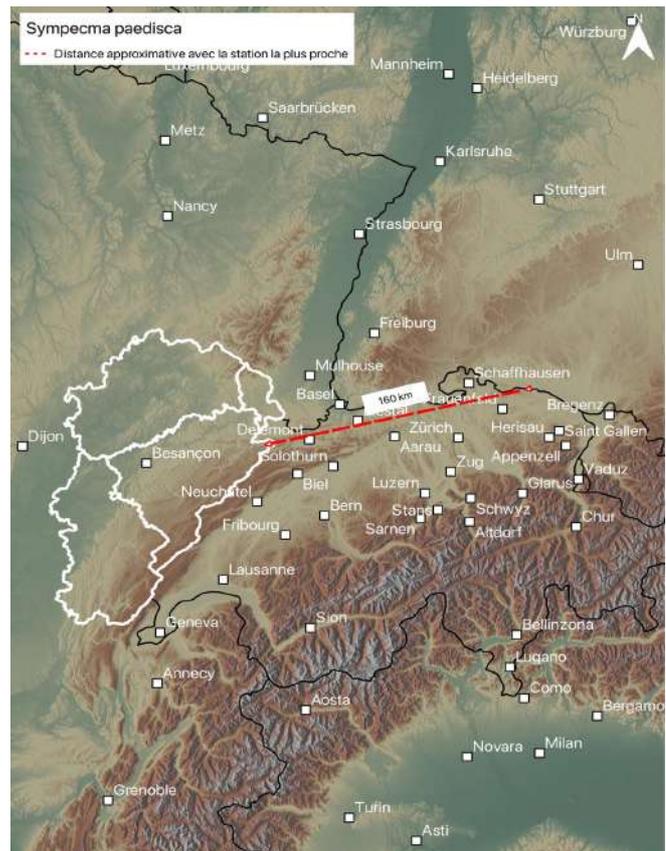


FIGURE 10 – Distance à la station la plus proche de *Sympecma paedisca*.

Données Infofauna 2023



FIGURE 11 – *Sympetma paedisca*, détail du pronotum montrant l'encoche caractéristique de l'espèce. Allemagne, 2013, © Jochen M. Müller.

***Sympetrum depressiusculum* (Selys, 1841) - Sympétrum déprimé (Le)**

Le statut de cette espèce en Franche-Comté reste difficile à cerner. Il n'y a jamais eu de preuves concrètes de reproduction, mais le nombre important d'observations dans la région, ainsi que la relative précocité de certaines d'entre elles, pourraient laisser penser que l'espèce se reproduit ou s'est un jour reproduite en Franche-Comté. Certains sites du Territoire de Belfort notamment, auraient largement pu être favorables à l'espèce, d'autant plus qu'ils abritaient également *Sympetrum pedemontanum*, une espèce aux exigences écologiques proches.

Sympetrum depressiusculum est une espèce dotée d'un fort pouvoir de dispersion, et la grande majorité des observations récentes et tardives en saison concernent probablement des individus provenant de l'extérieur du territoire franc-comtois. Cependant, des recherches ciblées sembleraient pertinentes afin d'identifier d'éventuels sites de reproduction dans la région, une démarche qui, à notre connaissance, n'a jamais été entreprise de manière systématique et protocolée.

***Sympetrum pedemontanum* (O.F. Müller in Allioni, 1766) - Sympétrum du Piémont (Le)**

Dernières observations

Comme dans le cas de *Sympetrum depressiusculum*, aucune preuve de reproduction n'a jamais été apportée en région. Cependant, la relative précocité de certaines d'entre elles et la proximité de certains sites alsaciens laissent à penser que l'espèce s'est possiblement reproduite en région auparavant. Le statut de ce taxon est donc un peu plus finement détaillé dans ce cas.

La grande majorité des observations historiques de l'espèce se concentrent autour du Territoire de Belfort, du nord du département du Doubs et des Vosges saônoises, les dernières données étant notamment localisées dans la vallée de la Savoureuse (2012), et dans une tourbière des Vosges comtoises (2014). On peut supposer que l'espèce se soit auparavant reproduite dans ce secteur dans des carrières ou des plans d'eau reliés à la nappe, ou encore dans des

annexes alluviales des vallées du Territoire de Belfort et du nord du département du Doubs, en particulier dans la vallée de la Savoureuse où de nombreuses observations historiques ont été rapportées.

Stations actuelles les plus proches

Les stations actuelles les plus proches avec autochtonie prouvée se situent en Lorraine dans la vallée de la Moselle (1 seule station), à une dizaine de kilomètres de la frontière régionale (Figure 12), et de manière plus importante en Alsace le long du canal du Rhône au Rhin (MORATIN *et al.*, 2019 ; SHNA-OFAB *et al.*, 2022).

Causes de la disparition en région

Beaucoup de causes peuvent expliquer le recul de l'espèce en région, et ces causes concernent également les populations frontalières assurément reproductrices (Alsace-Lorraine, Allemagne...) :

- La reconversion des plans d'eau reliés à la nappe pour les loisirs (pêche, activités nautiques) entraînant la disparition des habitats d'hélophytes favorables à l'espèce. Cette disparition peut être plus précisément engendrée par :
 - La mise en place d'un système de régulation du niveau d'eau à l'exutoire des plans d'eau, engendrant la montée du niveau de l'eau, détruisant les habitats favorables et empêchant les phénomènes d'assèchement temporaires.
 - Le batillage engendré par les activités de loisir et détruisant les habitats d'hélophytes favorable à l'espèce.
 - La forte pression de prédation résultant de l'introduction de poissons dans le cadre d'une reconversion à des fins piscicoles.
- Les curages intensifs des bords de plans d'eau et des annexes alluviales.
- Des introductions piscicoles diverses dans des habitats secondaires.
- La suppression et la simplification des méandres et des petites annexes alluviales en contexte agricole et urbain.
- Dans une moindre mesure, les populations ayant colonisé des annexes alluviales, des prairies humides ou des mares peu profondes peuvent être sensibles à un assèchement trop précoce des milieux lié aux perturbations climatiques.

Pistes pour proposer des habitats favorables à l'espèce

D'une manière générale, des mesures spécifiques à *Sympetrum pedemontanum* (et *Sympetrum depressisculum*) semblent difficiles à mettre en place étant donné leur statut incertain en région, et ce hors d'un cadre spécifiquement défini et ciblé. Pour autant, le climat régional reste globalement favorable à ces espèces (au moins dans la partie sous influence continentale), et il paraît très peu probable qu'elles ne s'y soient pas reproduites un jour. Des mesures ciblées dans le cas d'un plan de conservation défini pourrait constituer en :

- La création/reconversion de plans d'eau connectés à la nappe dans la zone de présence historique de l'espèce.

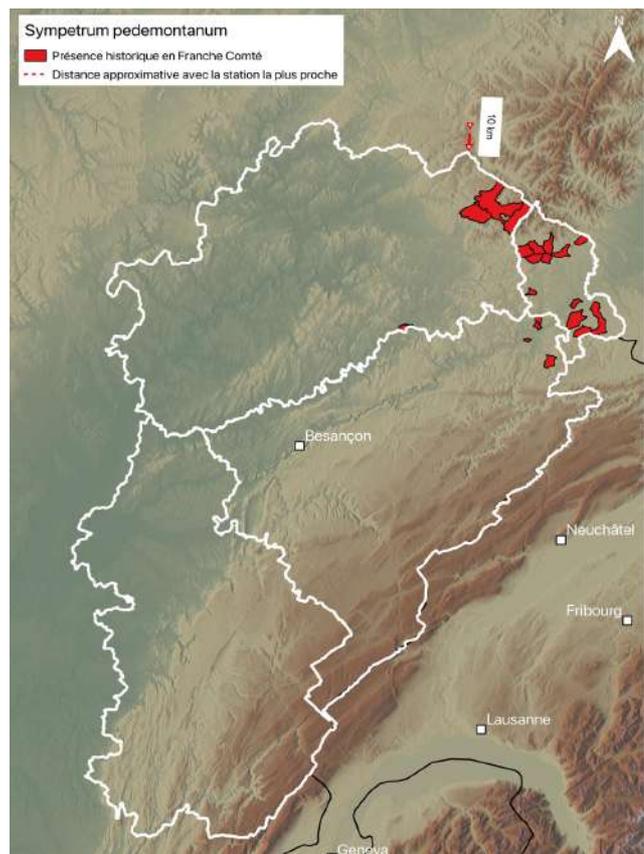


FIGURE 12 – Répartition ancienne en Franche-Comté et distance à la station la plus proche de *Sympetrum pedemontanum*.

Données Taxa décembre 2024

- La mise en place d'un système de gestion spécifique des niveaux d'eau sur un site donné, visant à recréer des conditions hydrologiques adaptées à cette espèce (qui agit par ailleurs également comme espèce parapluie), pourrait être envisagée dans un cadre défini.
- La renaturation et le reméandrage de cours d'eau dans cette même zone.
- La remise en état de prairies humides (typiquement connectées à la nappe) dans ce secteur.

Mis à part ces mesures précises, d'autres points d'amélioration sont également envisageables et seraient favorables à cette espèce :

- Une meilleure légifération quant à l'introduction piscicole dans les plans d'eau.
- Une sensibilisation des propriétaires privés d'étangs à l'intérêt des bordures d'hélophytes dans les plans d'eau.
- Dans le cas de la revalorisation de certaines exploitations de carrières, la biodiversité de ces milieux devrait être plus généralement prise en compte, au moins au même titre que le développement des activités piscicoles ou des activités nautiques de loisirs.

III - AUTRES ESPÈCES APPARAISSANT AU BORD EXTRÊME DE L'EXTINCTION

Dans cette partie sont succinctement listées quelques espèces apparaissant au bord extrême de l'extinction en Franche-Comté, pour lesquelles une seule et unique station est renseignée au cours de ces 10 dernières années.

- ***Arethusana arethusana*** (Denis & Schiffermüller, 1775) - 1 seule station actualisée lors du dernier bilan stationnel mené en Franche-Comté, à La Chailleuse/Grusse (39) - 2024 (DEGABRIEL, à paraître),
- ***Jordanita subsolana*** (Staudinger, 1862) - 1 station à Montcey (70) - 2014,
- ***Phengaris teleius*** (Bergsträsser, 1779) - 1 station dans le Doubs - 2024,
- ***Zygaena osterodensis*** Reiss, 1921 - 1 station à Chassagne-Saint-Denis (25) - découverte en 2018.



FIGURE 13 – *Arethusana arethusana*, une espèce qui ne serait plus présente que sur une seule et unique station en Franche-Comté. Historiquement, elle était présente sur au moins 9 autres communes de la région. La Chailleuse, Jura, 2024, © Nicolas Orliac.

IV - ESPÈCES DONT LES CITATIONS BIBLIOGRAPHIQUES SE SONT AVÉRÉES DOUTEUSES

Certaines espèces sont historiquement citées de l'ex-région dans la bibliographie, mais leur présence est considérée comme douteuse, au vu de l'absence de milieux d'accueil, de confusions historiques entre espèces proches, ou encore d'erreurs manifestes d'étiquetage dans des collections de référence. Les espèces sont listées ici à titre indicatif, et il est suggéré de se référer aux atlas régionaux (ESSAYAN *et al.*, 2013 ; SHNA-OFAB *et al.*, 2022) pour plus de précisions quant à ces mentions.

Papillons de jour

- ***Coenonympha gardetta*** (Prunner, 1798),
- ***Coenonympha oedippus*** (Fabricius, 1787),
- ***Erebia manto*** (Denis & Schiffermüller, 1775) (= dans ce cas à ***Erebia vogesiaca*** Christ, 1882),
- ***Euchloe simplonia*** (Freyer, 1829),
- ***Gonepteryx cleopatra*** (Linnaeus, 1767),
- ***Hipparchia alcyone*** (Denis & Schiffermüller, 1775),
- ***Lysandra hispana*** (Herrich-Schäffer, 1852),
- ***Melitaea deione*** (Geyer, 1832),
- ***Polyommatus escheri*** (Hübner, 1823).

Odonates

- ***Gomphus simillimus*** Selys, 1840,
- ***Onychogomphus uncatus*** (Charpentier, 1840),
- ***Stylurus flavipes*** (Charpentier, 1825).

Il est plausible qu'une partie de ces mentions reflète pour autant une réalité historique, et qu'il soit malheureusement trop tard pour le prouver. Ce cas a par exemple failli être celui de *Polyommatus damon* (Denis & Schiffermüller, 1775), qui était mentionné ponctuellement dans la bibliographie, sans preuve particulière. Sans la récolte minutieuse de ces spécimens par un seul et unique lépidoptériste, et l'étude récente de ses collections, nous ne saurions pas certains que l'espèce ait existé en Franche-Comté.

CONCLUSION

La disparition des insectes n'est pas un phénomène révolu et semble même s'intensifier ces dernières années dans nos régions. Les libellules et les papillons diurnes ne constituent que la partie visible de ce déclin, de nombreux autres taxons, moins connus, disparaissant sans doute à une vitesse similaire. Même pour ces groupes relativement bien documentés, et bien que leur prise en compte dans la législation environnementale soit relativement récente, il est probable que nous ignorions encore une part importante des espèces disparues dans la région, qui auront disparu avant d'avoir pu être recensées.

Plusieurs facteurs, tels que le manque de prise en compte des enjeux locaux, l'absence de distinction entre espèces euryèces et sténoèces, ainsi que le fait que certaines espèces ne survivent plus que dans une poignée de zones protégées, contribuent à masquer la réalité d'un déclin préoccupant des populations de papillons de jour et de libellules. **En Franche-Comté, quatre espèces de papillons de jour et de libellules sont considérées comme assurément**

disparues, et quatre n'ont fait l'objet d'aucune observation depuis plus de dix ans. Plus localement, vingt-cinq espèces n'ont pas fait l'objet d'observations au cours des dix dernières années dans au moins l'un des quatre départements francs-comtois où leur présence historique était attestée.

Afin de freiner ce phénomène de disparition, plusieurs mesures ont été énumérées précédemment. En résumé, il semble essentiel de :

- Remettre en place et supporter économiquement l'exploitation traditionnelle des ressources biologiques, que ce soit dans la cadre agricole, sylvicole ou dans le cas de l'exploitation des carrières. Par exemple, il apparaîtrait pertinent d'augmenter la diversité des MAEC dans les réseaux Natura 2000, en ajoutant des mesures plus restrictives adaptées aux espèces les plus exigeantes.
- Durcir la réglementation en matière d'apports phosphorés et azotés issus de l'agriculture et des activités humaines polluantes en général et d'intégrer ces problématiques dans la gestion des sites. Comme soulevé précédemment, l'enrichissement excessif des écosystèmes terrestres et aquatiques, tels que les pelouses sèches ou les cours d'eau, perturbe la biodiversité végétale et animale fonctionnelle. Ces perturbations ont de nombreuses répercussions sur le fonctionnement des écosystèmes et des services écosystémiques qu'ils rend(ai)ent. La limitation des phénomènes d'érosion, la régulation des cycles des nutriments nécessaires à la fertilité des sols, la pollinisation des cultures et le stockage du carbone sont autant de services qui ne peuvent plus être efficacement fournis par des écosystèmes sur-eutrophisés (HELSEN *et al.*, 2014). Compenser les services autrefois fournis gratuitement par la biocénose de ces milieux engendre un coût significatif, lequel pourrait être réduit en prenant des mesures contre l'eutrophisation actuelle.
- Légiférer plus concrètement sur l'empoisonnement intensif des mares et étangs (et d'une manière générale sur la pisciculture intensive), dans le but de préserver les équilibres au sein des milieux aquatiques.
- Promouvoir la mise en œuvre de programmes de restauration écologique à grande échelle, sur le plus grand nombre de sites possible, qu'il s'agisse de milieux thermophiles (pelouses sèches) ou humides (prairies humides & bas-marais ; les tourbières bénéficiant déjà d'un programme dédié).
- Multiplier les espaces protégés légalement, les soumettre au possible à des plans de gestion, et de les reconnecter entre eux.
- Dans le cas de la gestion de sites, il apparaît également primordial, et comme des mesures extensives tardent à être mises en place, d'oser être plus interventionniste, et notamment en ce qui concerne la réouverture des milieux, leur fermeture étant accélérée par tellement de facteurs externes dont la « maîtrise » est bien plus complexe : eutrophisation atmosphérique, gestion forestière inadéquate...

Enfin, dans un second temps, il apparaîtrait pertinent de lancer des programmes (nationaux ou régionaux) spécifiquement dédiés aux espèces éteintes d'une région donnée. Bien que des mesures de surveillance soient déjà mises en place dans les plans nationaux d'action pour ces espèces "disparues", elles pourraient être renforcées par la création d'un programme spécifique visant à mettre en œuvre des actions concrètes. Celles-ci auraient pour but de restaurer des habitats adaptés à ces espèces, souvent très spécialisées, tout en bénéficiant également à de nombreuses autres espèces, car la plupart de ces espèces disparues sont des espèces parapluies.

BIBLIOGRAPHIE

- BARDET O. & FERREZ Y., 2017. – Regards croisés sur la Flore de Bourgogne-Franche-Comté. *Revue scientifique Bourgogne-Nature*, **25** (1) : 177-180.
- CBNFC-ORI. & OPIE-FC., 2013. – *Listes rouges régionales d'insectes de Franche-Comté Libellules (Odonates), Criquets, Sauterelles et Grillons (Orthoptères), Papillons de jour (Rhopalocères & Zygènes) et Mantres (Mantidés)*, 14 p.
- CEULEMANS T., MERCKX R., HENS M. & HONNAY O., 2013. – Plant species loss from European semi-natural grasslands following nutrient enrichment – is it nitrogen or is it phosphorus? Does N or P drivespecies loss? *Global Ecology and Biogeography*, **22** (1) : 73-82.
- DE KNIJF G., FLENKER U., VANAPPELGHEM C., O. MANCI C., J. KALKMAN V. & DEMOLDER H., 2011. – The status of two boreo-alpine species, *Somatochlora alpestris* and *S. arctica*, in Romania and their vulnerability to the impact of climate change (Odonata: Corduliidae). *International Journal of Odonatology*, **14** (2) : 111-126.
- DEHONDT F., MORA F. & FERREZ Y., 2010. – Redécouverte en France de *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840). *Martinia*, **26** (1/2) : 3-8.
- DELMAS S. & MAECHLER J., 1999. – *Lepidoptera Rhopalocera (Hesperioidea et Papilionoidea)*. Dans : *Catalogue permanent de l'Entomofaune française - Fascicule 2*. Union de l'entomologie française, p. 1-98.
- ESSAYAN R., JUGAN D., MORA F. & RUFFONI A., 2013. – *Atlas des papillons de jour de Bourgogne et de Franche-Comté (Rhopalocères et Zygènes)*. Revue scientifique Bourgogne-Nature., 494 p.
- HABEL J. C., SEGERER A., ULRICH W., TORCHYK O., WEISSER W. W. & SCHMITT T., 2016. – Butterfly community shifts over two centuries. *Conservation Biology*, **30** (4) : 754-762.
- HALLMANN C. A., SÖRG M., JONGEJANS E., SIEPEL H., HOFLAND N., SCHWAN H., STENMANS W., MÜLLER A., SUMSER H., HÖRREN T., GOULSON D. & DE KROON H., 2017. – More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, **12** (10) : e0185809.
- HELSEN K., CEULEMANS T., STEVENS C. J. & HONNAY O., 2014. – Increasing Soil Nutrient Loads of European Semi-natural Grasslands Strongly Alter Plant Functional Diversity Independently of Species Loss. *Ecosystems*, **17** : 169-181.
- INFOFAUNA., 2023. – Cartographie des espèces suisses. <https://lepus.infofauna.ch/carto/> Consulté le 16/12/2024.
- JACQUOT P., 2012. – *Les libellules menacées en Franche-Comté. Cordulie alpestre Somatochlora alpestris (Selys, 1840)*. Union européenne, Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Franche-Comté, Conseil régional de Franche-Comté, 2 p.
- ---., 2019. – *Plan régional d'action en faveur des libellules. Recherche de preuves de reproduction de cordulie à corps fin sur la vallée de la Loue et du Doubs - Suivi de la station de déesse précieuse (Nehalennia speciosa) - Bilan des stations d'espèces du PRA découvertes ou réactualisées*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertérés, 12 p.
- KLOP E., OMON B. & WALLISDEVRIES M. F., 2015. – Impact of nitrogen deposition on larval habitats: the case of the Wall Brown butterfly *Lasiommata megera*. *Journal of Insect Conservation*, **19** (2) : 393-402.
- KONVICKA M., HULA V. & ZDENEK F., 2003. – Habitat of pre-hibernating larvae of the endangered butterfly *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae): What can be learned from vegetation composition and architecture? *European Journal of Entomology*, **100** : 313-322.

- KRIEG-JACQUIER R., 2022. – *Sympecma paedisca* (Brauer, 1877). *Atlas dynamique des Odonates de France*, Office pour les insectes et leur environnement, <https://atlas-odonates.insectes.org/odonates-de-france/sympecma-paedisca> Consulté le 12/5/2024.
- MAES D. & VAN DYCK H., 2001. – Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? *Biological Conservation*, **99** (3) : 263-276.
- MILLARD R., 2022. – *Les menaces pesant sur les libellules*. Dans : *Atlas des odonates de Bourgogne-Franche-Comté*. Revue scientifique Bourgogne-Franche-Comté Nature - Hors-série 17, p. 138-145.
- MNHN., 2024. – INPN - Open Obs : Portail français d'accès aux données d'observation sur les espèces. <https://openobs.mnhn.fr/> Consulté le 10/12/2024.
- MORATIN R., DABRY J. & TERNOIS V., 2019. – *Atlas préliminaire des Odonates du Grand Est.*, 93 p.
- NILSSON S., FRANZÉN M. & JÖNSSON E., 2008. – Long-term land-use changes and extinction of specialised butterflies. *Insect Conservation and Diversity*, **1** : 197-207.
- ÖCKINGER E., OLLE H., SVEN G. N. & HENRIK G. S., 2006. – The relationship between local extinctions of grassland butterflies and increased soil nitrogen levels. *Biological Conservation*, **128** : 564-573.
- OPIE., 2024. – Chazara briseis. *Plan National d'Actions en faveur des papillons de jour*, <https://papillons.pnaopie.fr/fiches-especes/?espece=212> Consulté le 17/12/2024.
- OTT J., 2010. – Dragonflies and climatic change - recent trends in Germany and Europe. *BioRisk*, **5** : 253-286.
- PFÄNDER U., 2013. – *Fiches de protection espèces - Libellules : Sympecma paedisca*. Groupe de travail pour la conservation des Libellules de Suisse, CSCF info fauna, Neuchâtel et Office fédéral de l'environnement., 5 p.
- PINSTON H., 2013. – *Réserve Naturelle Nationale du Sabot de Frotey (Frotey-lès-Vesoul - Haute-Saône). Plan de gestion - Période 2014 -2018.*, 232 p.
- RNN BALLONS COMTOIS., 2021. – *Suivis des odonates sur les tourbières du Rossely, Bravouse, Grande Goutte et Rond Trou et propositions de gestion.*, 22 p.
- SCHIRMEL J. & FARTMANN T., 2014. – Coastal heathland succession influences butterfly community composition and threatens endangered butterfly species. *Journal of Insect Conservation*, **18** (1) : 111-120.
- SEIBOLD S., GOSSNER M. M., SIMONS N. K., BLÜTHGEN N., MÜLLER J., AMBARLI D., AMMER C., BAUHUS J., FISCHER M., HABEL J. C., LINSENMAIR K. E., NAUSS T., PENONE C., PRATI D., SCHALL P. ET AL., 2019. – Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature*, **574** (7780) : 671-674.
- SEUFERT W. & GROSSER N., 1996. – Species Survival in Fragmented Landscapes - A Population Ecological Study of Chazara Briseis (Lepidoptera, Satyrinae). *The GeoJournal Library*, **35** : 268-274.
- SHNA-OFAB., CBN-FC ORI. & OPIE-FC., 2022. – *Atlas des odonates de Bourgogne-Franche-Comté*. Revue scientifique Bourgogne-Franche-Comté Nature., 446 p.
- STEVENS C. J., DAVID T. I. & STORKEY J., 2018. – Atmospheric nitrogen deposition in terrestrial ecosystems: Its impact on plant communities and consequences across trophic levels. *Functional Ecology*, **32** (7) : 1757-1769.
- THOMAS J. A., TELFER M. G., ROY D. B., PRESTON C. D., GREENWOOD J. J. D., ASHER J., FOX R., CLARKE R. T. & LAWTON J. H., 2004. – Comparative Losses of British Butterflies, Birds, and Plants and the Global Extinction Crisis. *Science*, **303** (5665) : 1879-1881.
- UICN., 2022. – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 15.1. Prepared by the Standards and Petitions Committee.*, 114 p.

- UICN FRANCE., 2018. – *Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Seconde édition.*, 56 p.
- WALLISDEVRIES M. F. & VAN SWAAY C. A. M., 2006. – Global warming and excess nitrogen may induce butterfly decline by microclimatic cooling. *Global Change Biology*, **12** : 1620-1626.
- WARREN M. S., HILL J. K., THOMAS J. A., ASHER J., FOX R., HUNTLEY B., ROY D. B., TELFER M. G., JEFFCOATE S., HARDING P., JEFFCOATE G., WILLIS S. G., GREATOREX-DAVIES J. N., MOSS D. & THOMAS C. D., 2001. – Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. *Nature*, **414** (6859) : 65-69.
- WERMEILLE E. & DUŠEJ G., 2019. – Chazara briseis (Linné, 1764). *Fiches espèces Infofauna*, <https://species.infofauna.ch/groupe/41/portrait/415> Consulté le 2/12/2024.

Date de publication : Janvier 2025

Référence bibliographique :

Orliac N., 2025. *Les espèces de papillons de jour et de libellules disparues de Franche-Comté. État 2024. Version non confidentielle.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, 26 p.



CONTACTS

Conservatoire
botanique national
de Franche-Comté –
Observatoire régional
des Invertébrés

9 rue Jacquard
BP 61738
25043 Besançon Cedex
03.81.83.03.58
cbnfc@cbnfc.org

WWW.CBNFC-ORI.ORG

