



CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
FRANCHE-COMTÉ



OBSERVATOIRE RÉGIONAL
DES INVERTÉBRÉS

ÉLÉMENTS POUR LA MISE EN PLACE D'UN PROTOCOLE SIMPLE DE SUIVI D'ESPÈCES PATRIMONIALES

Application aux papillons de jour · 2022



PRÉFET
DE LA RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE-COMTÉ

*Liberté
Égalité
Fraternité*

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ

Photo(s) de couverture :

- Suivi d'un papillon patrimonial (G. Doucet)

Date de publication : Décembre 2022

Référence bibliographique :

Itrac-Bruneau R., 2022. *Éléments pour la mise en place d'un protocole simple de suivi d'espèces patrimoniales. Application aux papillons de jour*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés, 17 p. + annexes.



ÉLÉMENTS POUR LA MISE EN PLACE D'UN PROTOCOLE SIMPLE DE SUIVI D'ESPÈCES PATRIMONIALES

Application aux papillons de jour

2022

Résumé du rapport : En Franche-Comté, 35 espèces patrimoniales de papillons de jour inscrites au Plan régional d'actions en faveur des papillons de jour de Bourgogne-Franche-Comté sont présentes. En raison de la fragilité de leurs populations et du caractère réglementaire lié à certains taxons, ces espèces sont celles pour lesquelles la mise en œuvre de suivis apparaît indispensable. Or, ces derniers sont encore trop peu mis en place pour ces taxons dans la région. Afin d'aider à la réalisation de telles actions, ce document vise à répertorier les éléments indispensables à ne pas oublier lors de l'élaboration d'un protocole de suivi relatif aux papillons de jour, et plus particulièrement des espèces patrimoniales.

Rédaction : Raphaëlle Itrac-Bruneau

Crédits photos (sauf mention contraire) :
Raphaëlle Itrac-Bruneau

Relecture : Frédéric Mora

Étude réalisée par le Conservatoire botanique
national de Franche-Comté - Observatoire régional
des Invertébrés (CBNFC-ORI)

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	1
	CONTEXTE	1
	DÉCLIN GÉNÉRALISÉ DES PAPILLONS DES PRAIRIES EN EUROPE	1
	NÉCESSITÉ DE METTRE EN PLACE DES SUIVIS D'ESPÈCES	1
2	PARTIE 1.....	3
	DÉFINITION ET PRINCIPES GÉNÉRAUX D'UN SUIVI	3
	DIFFÉRENCE ENTRE INVENTAIRE ET SUIVI D'ESPÈCE(S).....	3
	LES ÉTAPES D'UN SUIVI SCIENTIFIQUE	3
	Définir un objectif précis pour le suivi	4
	Définir une technique d'échantillonnage adaptée à la question posée	4
	Collecter et stocker les données	4
	Analyser les données	4
	Évaluer le suivi	4
	LÉGISLATION.....	4
3	PARTIE 2	5
	NOTIONS FONDAMENTALES SUR LES PAPILLONS POUR UN SUIVI OPTIMAL	5
	CYCLE DE VIE DES PAPILLONS	5
	INTÉRÊT D'ÉtudIER LES PAPILLONS DE JOUR EN ÉCOLOGIE DE LA CONSERVATION	5
	« AUTOCHTONIE » D'UNE ESPÈCE	5
	Recherche d'œufs, de chenilles et de chrysalides.....	5
	Comportement des imagos	6
	Synthèse	6
	MÉTAPOPULATION	7
5	PARTIE 3	8
	ESPÈCES PATRIMONIALES PRÉSENTES EN FRANCHE-COMTÉ.....	8
6	PARTIE 4	11
	ÉLÉMENTS D'AIDE À LA MISE EN PLACE D'UN PROTOCOLE SIMPLE DE SUIVI DES PAPILLONS DE JOUR.....	11
	CHOIX ET DESCRIPTION DES STATIONS SUIVIES.....	11

	Choix des stations suivies	11
	Repérage des stations sur le terrain	11
	Description des stations	11
	PROSPECTIONS DE TERRAIN	12
	Choisir la bonne période.....	12
	Conditions météorologiques requises.....	12
	Nombre de passages annuels.....	12
	DÉNOMBREMENT DES INDIVIDUS ET OBSERVATION DE LEURS COMPORTEMENTS.....	12
	Cas des imagos	12
	Cas des stades juvéniles	13
7	PARTIE 5	14
	OUVRAGES UTILES ET MATÉRIEL DE TERRAIN	14
	OUVRAGES UTILES.....	14
	Détermination des adultes	14
	Détermination des chenilles.....	14
	Ouvrages régionaux	14
	Ouvrages généraux	14
	MATÉRIEL DE TERRAIN	14
	CONCLUSION	15
	BIBLIOGRAPHIE	16
ANNEXES	17

INTRODUCTION

CONTEXTE

DÉCLIN GÉNÉRALISÉ DES PAPILLONS DES PRAIRIES EN EUROPE

Le constat est avéré : les papillons sont en déclin. Les résultats des suivis mis en place à l'échelle européenne, et notamment en France depuis les années 1990, démontrent désormais un effondrement des effectifs des papillons des prairies de près de 40 % (Houard & Jaulin (coord.), 2018 ; Van Swaay *et al.*, 2019 ; figure 1).

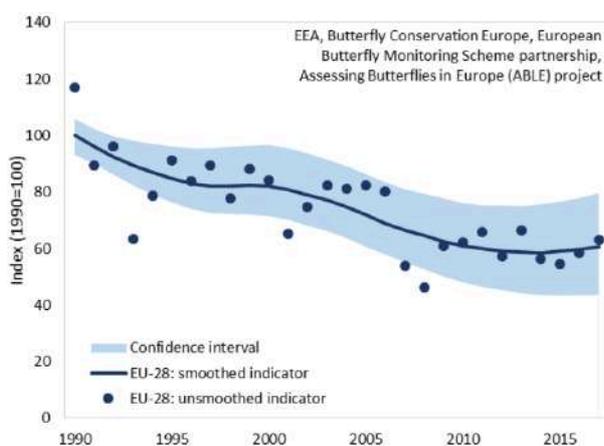


Figure 3: The Grassland Butterfly Indicator for the EU. The indicators are based on the countries in map 1 in the EU and characteristic grassland butterfly species in figure 2. The shaded areas represent the 95% confidence limits surrounding the smoothed trend.

FIGURE N°1 - Évolution de l'indicateur des papillons des prairies en Europe de l'ouest depuis sa mise en place en 1990 (Van Swaay *et al.*, 2019).

En France, les populations des papillons de jour ont fortement chuté dans les années 70 et 80, en raison de l'intensification des pratiques agricoles et d'une urbanisation croissante. Ce déclin se poursuit aujourd'hui encore pour de nombreuses espèces (UICN *et al.*, 2014). Ainsi, 16 espèces de papillons de jour sont menacées de disparition en France métropolitaine et 18 autres sont quasi menacées, soit près de 14 % des espèces recensées sur le territoire.

NÉCESSITÉ DE METTRE EN PLACE DES SUIVIS D'ESPÈCES

Les suivis d'espèces sont régulièrement mis en place dans le but d'évaluer, et d'adapter le cas échéant, une opération de gestion et relèvent d'un enjeu de

connaissance : ils sont indispensables pour acquérir des données sur la dynamique des populations et pour évaluer la pertinence de mesures de gestion entreprises sur un site. Ils impliquent d'appréhender les relations qui peuvent exister entre la dynamique de la population d'une espèce et la gestion du territoire qu'elle occupe (Siblet, 2013).

En France, il existe une multitude de programmes nationaux et de protocoles dédiés aux papillons (rhopalocères principalement et parfois également les zygènes) qui cohabitent en fonction du public visé et de la finalité :

- Le Suivi temporel des rhopalocères de France (Sterf) mis en place depuis 2005. Il vise à fournir un outil d'évaluation de la santé des communautés de papillons diurnes.
- Le protocole Propage, pour les gestionnaires d'espaces verts en milieu urbain et porté par le MNHN.
- Le protocole RNF de suivi des milieux ouverts par les rhopalocères.
- Le Chronoventaire, développé par le MNHN pour acquérir des informations sur la détectabilité des espèces et sur les facteurs qui structurent les communautés à l'échelle stationnelle.
- Les protocoles de suivi d'une espèce cible d'un plan de gestion, mis en place partout en France par différentes structures gestionnaires d'espaces naturels.
- L'Observatoire des papillons des jardins (OPJ), porté par Noé Conservation et à destination du grand public.

Toutefois, les obligations liées au rapportage européen nécessitent de collecter et de rassembler des données de surveillance standardisées pour les espèces de la Directive Habitats-Faune-Flore (DHFF) et la multiplicité des protocoles existants ne facilite pas l'agrégation des données issues de ces protocoles variés. De plus, ces derniers ne permettent pas toujours de répondre à des questions locales.

En Bourgogne-Franche-Comté, les populations de certaines espèces de papillons de jour sont suivies localement (depuis plus ou moins longtemps), telles que *Phengaris teleius* dans le Doubs, *Coenonympha hero* dans le Jura, le Doubs et la Saône-et-Loire, *Lycaena helle*, *Boloria aquilonaris* et *Coenonympha tullia* dans le bassin du Drugeon, *Phengaris alcon* en Bourgogne... Mais les suivis manquent pour bon nombre d'espèces patrimoniales.



FIGURE N°2 - Le mercure devrait faire l'objet d'un suivi ciblé de ses populations, notamment en Franche-Comté où l'espèce est en danger critique de disparition (A. Ruffoni).

L'élaboration de protocoles de suivis d'espèces, et plus particulièrement des espèces menacées, reste donc une priorité pour suivre l'évolution des populations à travers le temps et ajuster la gestion des stations qui les abritent.

Face à ces manques flagrants, la nécessité de mettre en place des suivis d'espèces est mise en avant dans le Plan national d'actions en faveur des papillons de jour (Houard & Jaulin (coord.), 2018 ; fiche action 5 « Mettre en place des dispositifs de suivis et d'inventaires des espèces, de leurs plantes-hôtes et de leurs habitats ») et la déclinaison régionale Bourgogne-Franche-Comté (Jacquot *et al.*, 2022 ; fiche action 2 « Poursuivre et mettre en place des suivis des populations de papillons de jour, de leurs plantes-hôtes et de leurs habitats ») afin de mieux cerner la dynamique des populations régionales d'espèces patrimoniales.

En fonction des moyens disponibles (temps, financement, nombre d'observateurs), les suivis d'espèces peuvent être plus ou moins conséquents. Il convient alors de bien prendre en compte ces aspects car un suivi doit être répété dans le temps, et ce sur plusieurs années au risque de compromettre l'interprétation des résultats.

Ce document vise à répertorier les éléments indispensables à ne pas oublier pour l'élaboration d'un protocole de suivi relatif aux papillons de jour et plus particulièrement des espèces patrimoniales.

PARTIE 1

DÉFINITION ET PRINCIPES GÉNÉRAUX D'UN SUIVI

DIFFÉRENCE ENTRE INVENTAIRE ET SUIVI D'ESPÈCE(S)

Un **inventaire** vise à élaborer une liste la plus exhaustive possible des espèces présentes sur un secteur géographique donné et dans un temps limité. C'est une photographie à un instant i du groupe étudié, qui n'a pas nécessairement de raison autre que la connaissance (même si, dans une certaine mesure, la mobilisation des données d'inventaires peut permettre l'évaluation de tendances évolutives, principalement à large échelle (cf. thématique listes rouges pour exemple)).

Un **suiti** repose quant à lui sur une série de collectes de données qualitatives et quantitatives et répétées dans le temps afin de détecter des tendances d'évolution (par exemple, est-ce que la population de solitaire du site étudié est en régression ou en augmentation?). La méthodologie employée est identique à chaque passage et reproductible d'une année sur l'autre.

LES ÉTAPES D'UN SUIVI SCIENTIFIQUE

En fonction des problématiques de gestion, plusieurs possibilités de suivis s'offrent au gestionnaire :

- Un suivi de l'ensemble du cortège des papillons de jour.
- Un suivi ciblé sur une ou plusieurs espèces patrimoniales.

Toutefois, quel que soit le type de suivi, plusieurs paramètres sont indispensables à renseigner ou à prendre en compte en amont de sa réalisation.

Toutes les étapes d'un suivi scientifique sont en lien les unes avec les autres et doivent être planifiées avant de passer à sa mise en œuvre (Danancher *et al.*, 2016 ; figure 3).

N.B. : pour plus de détail sur chacune des étapes discutées ci-après, il est possible de consulter l'ouvrage de Danancher et al. (2016), remarquablement bien fait et traitant de la question « définir, mettre en œuvre et analyser des suivis scientifiques en espaces naturels » dont ce chapitre s'est en grande partie inspiré.



FIGURE N°3 - Les étapes d'un suivi scientifique (d'après Danancher *et al.*, 2016).

DÉFINIR UN OBJECTIF PRÉCIS POUR LE SUIVI

Un suivi réussi, c'est avant tout une question bien posée, bien définie, et pour laquelle il est possible d'apporter une réponse. Pour y parvenir, les trois points suivants sont nécessaires (Danancher *et al.*, 2016) :

- Bien appréhender le contexte et les enjeux du suivi.
- Faire le bilan des connaissances sur l'objectif.
- Passer d'un objectif à une question précise (= poser une hypothèse sur les données récoltées sur le terrain valideront ou rejeteront après analyse).

DÉFINIR UNE TECHNIQUE D'ÉCHANTILLONNAGE ADAPTÉE À LA QUESTION POSÉE

Durée du suivi et définition du budget

Ce qui détermine la durée d'un suivi est souvent l'échéance à laquelle une réponse est attendue (tendance évolutive d'une population, effet d'une gestion sur une population...). Cette nécessité doit être mise en balance avec les connaissances du processus que l'on souhaite mesurer et l'échelle de temps à laquelle vous êtes en capacité à mesurer un changement qui a du sens (Danancher *et al.*, 2016).

La durée du suivi et sa répétabilité dans le temps sera fonction de plusieurs paramètres : objectif du suivi, état des connaissances initiales ou encore moyens humains (compétences internes...) et financiers disponibles. Mais il faudra toujours garder à l'esprit qu'un suivi d'espèce bien réalisé et informatif sur l'état de santé de la population demande du temps (plusieurs années) et un effort de prospection important.

D'une manière générale, plus on fait de passages sur le terrain, plus l'analyse sera précise car plus on aura de données pour estimer les paramètres. Cependant, déceler un changement, une tendance, implique de positionner ces passages sur une échelle de temps pertinente pour le phénomène observé (Danancher *et al.*, 2016).

Développer le protocole

Une fois la durée du suivi et le budget définis, il est possible de déterminer la méthodologie et de développer le protocole associé. Les réflexions doivent notamment se porter sur la **variable à mesurer** et le **plan d'échantillonnage**.

COLLECTER ET STOCKER LES DONNÉES

L'absence d'une fiche de terrain unique et d'une base de

données dédiée est souvent à l'origine de difficultés d'analyse. Le moindre défaut de cadrage peut en effet inciter les utilisateurs à modifier le protocole selon leur appréciation, rendant ensuite compliquées l'agrégation et l'analyse des données. La centralisation automatisée et la sécurisation des données doivent également être assurées par le recours à des outils de base de données adaptés et qui peuvent fonctionner avec d'autres bases existantes ou futures. Ces protocoles peuvent notamment venir alimenter de manière ponctuelle des bases de données régionales (Taxa, Sigogne...) ou nationales (INPN, SINP...). Concernant l'aspect cartographique, outre la mise en place d'une base de données géographique centralisée, un outil de gestion des métadonnées est indispensable pour assurer des échanges dans les règles de l'art (dont certaines sont réglementaires) (Debaive & Touzé, 2013).

ANALYSER LES DONNÉES

La qualité des analyses et la pertinence des résultats obtenus sont fortement tributaires des compétences scientifiques déployées à l'occasion du traitement des données collectées mais aussi des décisions prises en amont lors de la définition du protocole. Notez qu'il est toujours possible de faire appel à un(e) spécialiste extérieur(e) pour analyser les données si les compétences internes ne sont pas suffisantes.

ÉVALUER LE SUIVI

Un suivi peut gagner en qualité s'il est confronté à des avis externes (un collègue, un conseil scientifique, etc.). De plus, il est important de ne pas attendre la toute fin d'un suivi avant de l'évaluer et de produire une analyse intermédiaire (analyse de données des premières années par exemple) qui peut permettre un ajustement précoce de la méthode (Danancher *et al.*, 2016).

LÉGISLATION

Certaines espèces sont protégées par la loi. Leur capture, y compris des stades larvaires, nécessite une autorisation spécifique délivrée par la DREAL (se reporter au tableau II pour la liste des espèces concernées en Franche-Comté).

PARTIE 2

NOTIONS FONDAMENTALES SUR LES PAPILLONS POUR UN SUIVI OPTIMAL

CYCLE DE VIE DES PAPILLONS

Les papillons sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles) qui passent tous par 4 stades (figure 4) : œuf, larve (chenille), nymphe (chrysalide) et imago (papillon). Cette transformation présente l'avantage de permettre aux adultes et aux chenilles de ne pas entrer en concurrence dans un même biotope, les papillons se nourrissant de diverses substances liquides tandis que les chenilles dévorent des végétaux (Essayan *et al.*, 2013).

Chez certaines espèces myrmécophiles, comme chez le genre *Phengaris*, le cycle larvaire est plus complexe et fait intervenir une ou plusieurs espèces de fourmis.

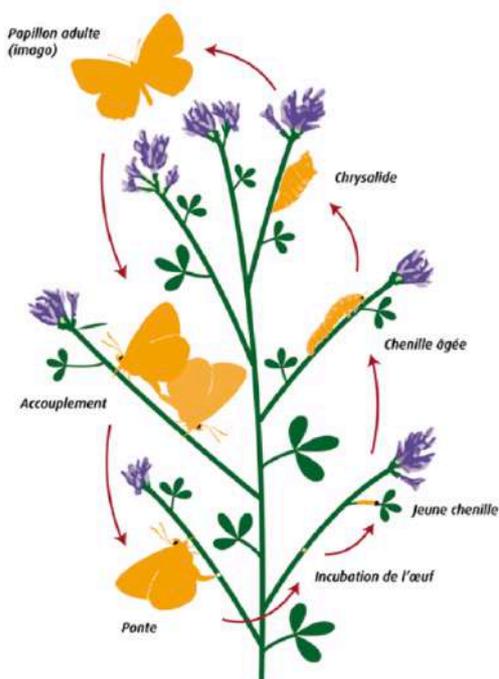


FIGURE N°4 - Cycle de vie des papillons (F. Merlet/Opie).

La plupart des espèces n'ont qu'une seule génération annuelle (espèces dites « univoltines ») mais certaines espèces peuvent avoir plusieurs générations par an (espèces dites « plurivoltines »). C'est par exemple le cas du cuivré des marais (*Lycaena dispar*) dont la première

génération régionale vole de la fin du mois de mai à juin, relayée ensuite par une seconde génération estivale qui vole de la fin du mois de juillet à août.

INTÉRÊT D'ÉTUDIER LES PAPILLONS DE JOUR EN ÉCOLOGIE DE LA CONSERVATION

Beaucoup d'espèces ont un lien spécifique avec leurs plantes-hôtes et leurs habitats et sont spécialistes d'une plante ou d'un groupe de plantes à l'état larvaire (ce qui a d'ailleurs souvent inspiré leurs noms vernaculaires). Par exemple, l'azuré du thym (*Pseudophilotes baton*) ne consomme à l'état larvaire que diverses variétés de thym tandis que la zygène des boucages (*Zygaena minos*) est spécifique de la boucage saxifrage (*Pimpinella saxifraga*). Ils sont donc étroitement liés à la nature des plantes présentes sur un milieu et répondent rapidement aux modifications de celui-ci. En outre, ils jouent plusieurs rôles au sein des écosystèmes :

- Régulation de la production végétale.
- Maillon important de la chaîne alimentaire.
- Pollinisation des plantes à fleurs.

Aussi, en raison de leur facilité d'étude et de leur écologie spécifique, les papillons de jour sont reconnus comme des « bio-indicateurs » de l'état de santé des milieux naturels. Ils sont utilisés par les gestionnaires d'espaces naturels pour étudier et évaluer l'état des milieux ouverts (comme les pelouses naturelles, les prairies ou encore les friches) et leur évolution, dont la diversité des espèces et la dynamique des populations sont révélatrices du fonctionnement complexe des habitats.

« AUTOCHTONIE » D'UNE ESPÈCE

RECHERCHE D'ŒUFS, DE CHENILLES ET DE CHRYSALIDES

La plupart des papillons adultes ont la faculté de se déplacer sur de plus ou moins longues distances, à la recherche de biotopes garantissant leur succès reproducteur (Essayan *et al.*, 2013). Pour cette raison, il est important de pouvoir qualifier « l'autochtonie » d'une espèce sur le site étudié. Ce critère écologique est utilisé pour qualifier le fait que le milieu constitue bien l'habitat larvaire de l'espèce observée ou étudiée (Opie & SfO, 2012). Pour cette raison, la recherche de stades juvéniles (œufs, chenilles et chrysalides) devrait être systématique. Cela n'est toutefois pas aisé en pratique compte-tenu de la grande difficulté à observer et à identifier à l'espèce les stades précités et seules

quelques taxons font régulièrement l'objet d'une recherche poussée (cas notamment de *Phengaris alcon*). De plus, beaucoup de chenilles ont une activité nocturne, ce qui complique d'autant leur recherche.

COMPORTEMENT DES IMAGOS

En complément de la recherche des stades juvéniles, il est important de noter les comportements des adultes pouvant apporter des informations sur l'autochtonie d'une espèce :

- Émergence ou individus fraîchement émergés de leurs chrysalides.
- Femelle en activité de ponte dans des habitats et/ou sur des plantes-hôtes favorables au cycle larvaire de l'espèce.

- Comportements territoriaux des mâles de certaines espèces.
- Poursuite de femelles par les mâles.
- Accouplements.

Ces éléments permettent de conclure à une probabilité d'autochtonie de l'espèce sur le site étudié.

SYNTHÈSE

Le tableau I, issu d'une adaptation des travaux de Vanappelghem (2007) et Iorio (2015) pour les libellules, fait la synthèse des critères permettant de déterminer le niveau d'autochtonie des papillons de jour sur un site étudié.

TABLEAU N°1 - Critères pour déterminer le niveau d'autochtonie des papillons de jour (adapté d'après Iorio, 2015 et Vanappelghem, 2007).

	Autochtonie	Critères
Reproduction de l'espèce	Certaine	Observation d'œuf(s) sur une plante-hôte habituelle ¹ , de chenille(s) ou de chrysalide(s) et/ou Présence de néonate(s) (= individu fraîchement émergé de sa chrysalide, encore incapable de voler) et/ou Femelle en activité de ponte dans un habitat ou sur des plantes-hôtes favorables
	Probable	Présence en nombre significatif (au moins 5) d'individus frais
	Possible	Présence des deux sexes dans un habitat potentiel pour l'espèce et Comportements territoriaux ou poursuite de femelles ou accouplements
	Aucune preuve évidente	Un ou plusieurs adultes dans un habitat favorable ou non à l'espèce, sans comportement d'activité de reproduction ou Femelle en recherche de plante-hôte (se pose souvent sur des plantes) ou Comportements territoriaux de mâles sans femelle observée

¹ Il convient de garder une certaine prudence à cet égard, certaines femelles pouvant faire parfois preuve d'un comportement de ponte inhabituel. Il importe donc de s'assurer que la plante retenue est bien reconnue comme plante-hôte.

MÉTAPOPULATION

Plusieurs espèces de papillons fonctionnent en métapopulation. Ce terme complexe définit un ensemble de populations d'une même espèce séparées spatialement ou temporellement et interconnectées par la dispersion d'individus à travers le paysage. Ces

populations occupent des parcelles d'habitat de qualité variable au sein de la métapopulation, dans un schéma dynamique alternant extinction et colonisation où certaines parcelles favorables resteront disponibles et inoccupées (Opie, 2013 ; figure 5).

Les valeurs connues des distances de dispersion des espèces suivies doivent être prises en compte afin d'évaluer le potentiel isolement de la population locale.

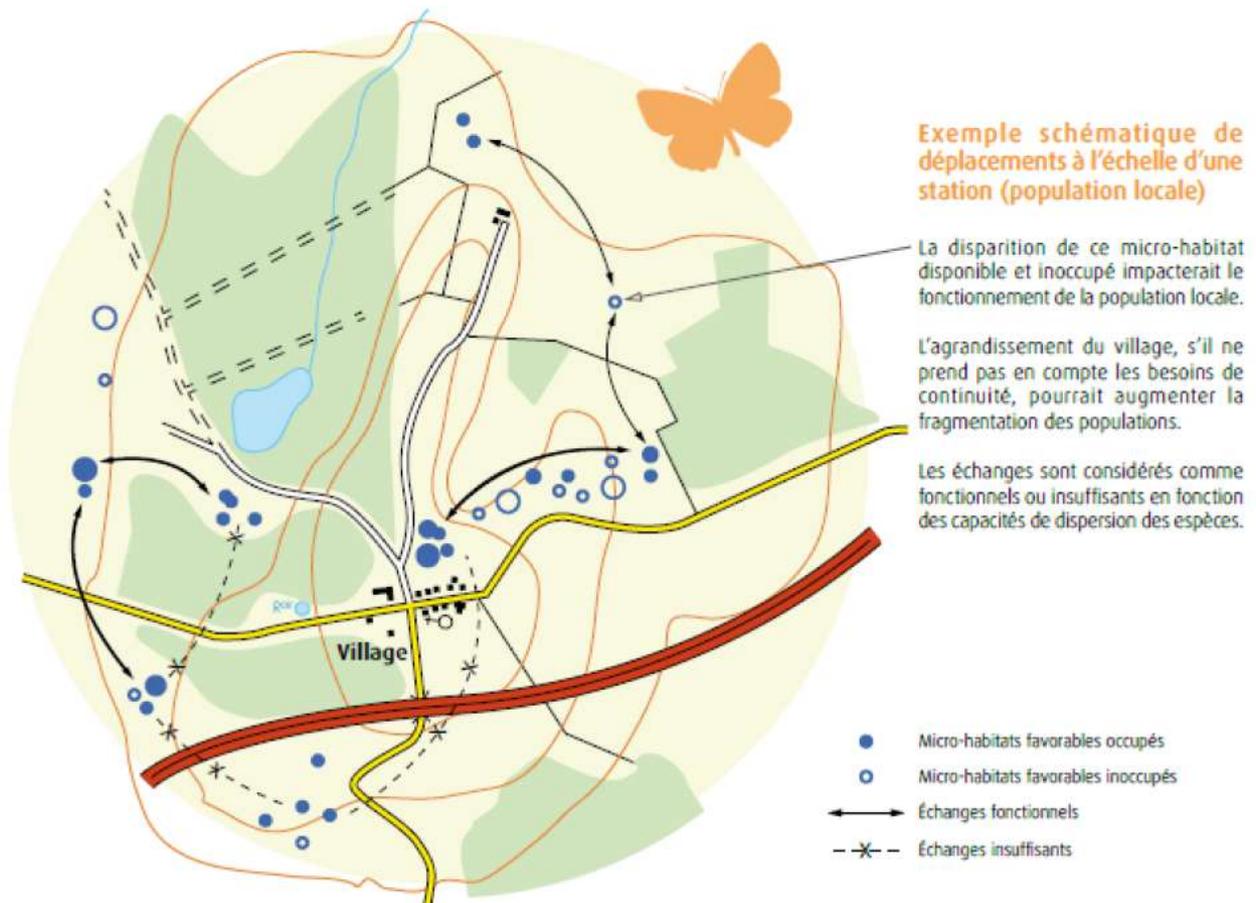


FIGURE N°5 - Exemple schématique de déplacements à l'échelle d'une station (Opie, 2013).

PARTIE 3

ESPÈCES PATRIMONIALES PRÉSENTES EN FRANCHE- COMTÉ

Une liste de 42 espèces a été retenue dans la déclinaison Bourgogne-Franche-Comté du Plan national d'actions en faveur des papillons de jour (Jacquot *et al.*, 2022). Cette liste compile les espèces retenues sur la base des critères de patrimonialité (protection et menaces régionales ou nationales). Parmi celles-ci, 35 espèces sont présentes en Franche-Comté (tableau II) dont :

- 14 espèces protégées sur le territoire national.
- 25 espèces qui ont été évaluées menacées lors de l'établissement de la dernière Liste rouge régionale (CBNFC-ORI, 2013).

En raison de la fragilité des populations et du caractère réglementaire lié à certains taxons, ces 35 espèces sont celles qui nécessitent le plus de bénéficier d'actions de suivi des populations en Franche-Comté.



FIGURE N°6 - *Lycaena dispar* fait partie des espèces retenues dans la déclinaison régionale en tant qu'espèce de priorité nationale (M. Poussin).



FIGURE N°7 - *Phengaris alcon alcon* est une espèce discrète mais qui peut être facilement observée grâce aux œufs déposés sur sa plante-hôte (R. Itrac-Bruneau).

TABLEAU N°II - Liste des 35 espèces présentes en Franche-Comté retenues dans la déclinaison Bourgogne-Franche-Comté du PNA en faveur des papillons de jour.

Nom latin	Nom vernaculaire	LR France (2014)	LR B (2015)	LR FC (2013)	Protection nationale	DHFF	Espèce cible PNA
Espèces de « priorité nationale »							
<i>Boloria aquilonaris</i> (Stichel, 1908)	Nacré de la canneberge	NT	RE	EN	Art. 3		✓
<i>Chazara briseis</i> (Linnaeus, 1764)	Hermite	VU	CR	CR			✓
<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1760)	Mélibée	CR	RE	CR	Art. 2	Ann. IV	✓
<i>Coenonympha tullia</i> (O.F. Müller, 1764)	Fadet des tourbières	EN	RE	EN	Art. 3		✓
<i>Colias palaeno</i> (Linnaeus, 1760)	Solitaire	LC	Absent	VU	Art. 3		✓
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	Damier de la succise	LC	NT	NT	Art. 3	Ann. II	✓
<i>Euphydryas maturna</i> (Linnaeus, 1758)	Damier du frêne	EN	EN	RE	Art. 2	Ann. II et IV	✓
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	Bacchante	NT	NT	VU	Art. 2	Ann. IV	✓
<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	Cuivré des marais	LC	LC	NT	Art. 2	Ann. II et IV	✓
<i>Lycaena helle</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Cuivré de la bistorte	NT	CR	VU	Art. 2	Ann. II et IV	✓
<i>Melitaea aurelia</i> Nickerl, 1850	Mélitée des digitales	VU	VU	EN			✓
<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)	Apollon	LC	NA	VU	Art. 2	Ann. IV	✓
<i>Phengaris alcon alcon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Azuré des mouillères	NT	EN	EN	Art. 3		✓
<i>Phengaris alcon rebeli</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Azuré de la croissette	NT	EN	VU	Art. 3		✓
<i>Phengaris arion</i> (Linnaeus, 1758)	Azuré du serpolet	LC	EN	VU	Art. 2	Ann. IV	✓
<i>Phengaris nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	Azuré des paluds	VU	CR	CR	Art. 2	Ann. II et IV	✓
<i>Phengaris teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	Azuré de la sanguisorbe	VU	Absent	-	Art. 2	Ann. II et IV	✓
<i>Pyrgus cirsii</i> (Rambur, 1839)	Hespérie des cirses	NT	CR	EN			✓
Espèces de « priorité régionale »							
<i>Adscita mannii</i> (Lederer, 1853)	Turquoise des cistes	-	EN	EN			
<i>Arethusana arethusia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Mercure	LC	VU	CR			
<i>Boloria titania</i> (Esper, 1793)	Nacré porphyrin	LC	Absent	VU			
<i>Cupido osiris</i> (Meigen, 1829)	Azuré de la chevrette	LC	CR	DD			
<i>Erebia pronoe</i> (Esper, 1780)	Moiré fontinal	LC	Absent	VU			
<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)	Sylvandre	LC	VU	VU			
<i>Hipparchia semele</i> (Linnaeus, 1758)	Agreste	LC	EN	EN			
<i>Jordanita notata</i> (Zeller, 1847)	Turquoise des chardons	-	CR	DD			
<i>Jordanita subsolana</i> (Staudinger, 1862)	Turquoise de la cardoncelle	-	CR	DD			

<i>Limnitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	Grand sylvain	NT	EN	VU			
<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	Cuivré mauvin	LC	CR	VU			
<i>Muschampia floccifera</i> (Zeller, 1847)	Hespérie de la bétoune	LC	CR	EN			
<i>Polyommatus dorylas</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Azuré du mélilot	NT	RE	VU			
<i>Pseudophilotes baton</i> (Bergsträsser, 1779)	Azuré du thym	LC	EN	EN			
<i>Pyrgus carthami</i> (Hübner, 1813)	Hespérie du carthame	LC	EN	NT			
<i>Rhagades pruni</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Turquoise du prunellier	-	VU	DD			
<i>Zygaena minos</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Zygène des boucages	-	VU	DD			
<i>Zygaena osterodensis</i> Reiss, 1921	Zygène de l'orobe	-	EN	-			

PARTIE 4

ÉLÉMENTS D'AIDE À LA MISE EN PLACE D'UN PROTOCOLE SIMPLE DE SUIVI DES PAPILLONS DE JOUR

CHOIX ET DESCRIPTION DES STATIONS SUIVIES

CHOIX DES STATIONS SUIVIES

Si les papillons de jour utilisent différentes composantes de leur environnement, ils restent cependant très liés à leurs habitats et leurs plantes-hôtes (annexe 1). En fonction des espèces, les caractéristiques de ces composantes pourront être différentes. Les stations sélectionnées devront prendre en compte les singularités de chaque espèce suivie afin de ne pas risquer de passer à côté d'un élément essentiel. Si le suivi a pour but de suivre l'état de santé d'une population (cas d'une espèce patrimoniale le plus souvent), les milieux de reproduction seront préférentiellement sélectionnés. Par exemple, un suivi centré sur l'apollon devra s'attarder sur les zones herbacées sèches rocailleuses (zones d'éboulis, dalles rocheuses...) où se développent divers orpins, et notamment l'orpin blanc, qui constituent son milieu de reproduction. Si le suivi vise à connaître l'ensemble du cortège d'espèces fréquentant le milieu, alors une mosaïque d'habitats variés devra composer l'ensemble des placettes examinées ou du parcours prospecté.

La surface des placettes ou la longueur des transects seront définies en fonction de la configuration du site et de la faisabilité mais devront être représentatives du milieu.

REPÉRAGE DES STATIONS SUR LE TERRAIN

Afin de retrouver précisément les placettes ou les transects d'une année sur l'autre, voire au cours de la même saison, la géolocalisation des extrémités de la placette ou du transect (bornage) par GPS est fortement recommandée. Cependant, en fonction de la précision de l'appareil utilisé, un décalage de plusieurs mètres peut avoir lieu. Aussi, il est conseillé de coupler la prise de coordonnées GPS avec un système visuel, d'autant que, bien que cela soit peu recommandé, la personne en charge du suivi (observateur) ne sera pas toujours la même au cours de sa mise en œuvre. La localisation de la

zone à suivre peut être matérialisée par un balisage fixe (piquets en bois ou en métal agrémenté de rubalise à son extrémité ou d'un marquage à la bombe de peinture), un marquage coloré d'éléments fixes du paysage (arbres, rochers...) ou encore en reportant le schéma de la placette ou le tracé des transects sur photographie aérienne.



FIGURE N°8 - Matérialisation d'un quadrat de suivi (G. Doucet).

Il faut toutefois garder à l'esprit que chacune de ces méthodes présente des avantages et des inconvénients tels que disparition des piquets, durée dans le temps des marquages à la bombe de peinture, qualité écologique des bombes utilisées ou encore dynamique des milieux rendant difficile l'interprétation des repérages sur orthophotographie.

DESCRIPTION DES STATIONS

Il est important de décrire à chaque passage l'état des habitats des stations suivies (type d'habitat, atteintes observées, menaces potentielles...) afin de définir son évolution. Concernant spécifiquement le groupe des papillons de jour, une liste des habitats a été proposée par l'ALF et le MNHN dans le cadre du développement du Sterf (annexe 5) et à laquelle il est possible de se référer.

En complément, une description (à minima succincte) du milieu est recommandée par renseignement des points suivants :

- La surface du milieu.
- Les types d'habitats (annexe 5).
- La ou les plante(s)-hôte(s) du papillon présente(s) (annexe 1).
- Le % de recouvrement de la (ou des) plante(s)-hôte(s).

- Les activités humaines observées.
- Les atteintes au milieu ainsi que les menaces potentielles observées.

Des précisions aux items précités ou d'autres éléments de renseignement pourront éventuellement être ajoutés en fonction du contexte local et de l'objectif initial du suivi.

PROSPECTIONS DE TERRAIN

CHOISIR LA BONNE PÉRIODE

Choix du stade étudié

Suivant les espèces, l'étude des imagos ou des stades juvéniles sera privilégiée. En effet, si la majorité des espèces est généralement bien détectée au stade adulte, l'étude d'autres stades peut se révéler très utile pour une poignée de taxons. Par exemple, si les adultes d'azuré des mouillères ou d'azuré de la croisette sont en général discrets et observables durant une période réduite, les œufs sont en revanche facilement détectables sur les plantes-hôtes. De même, la détectabilité de l'apollon peut être améliorée par la recherche et le dénombrement des chenilles. Il est donc primordial de bien se renseigner sur l'espèce (ou les espèces) qui sera suivie afin de cibler le stade le plus approprié pour son étude et donc la période de prospection la plus adaptée en conséquence.



FIGURE N°9 - Chenille d'apollon (B. Greffier).

L'annexe 2 présente les stades phénologiques les plus pertinents à étudier selon les espèces.

Phénologie des espèces

L'activité des espèces aux différents stades de leur vie varie au cours de l'année, des saisons et, bien sûr, d'une espèce donnée. Pour cette raison, il est impératif que les prospections de terrain menées dans le cadre du suivi respectent bien la phénologie de la période de vol des adultes des espèces ciblées (Iorio, 2015). Par exemple, un suivi du cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*) sera optimal entre la fin mai et la mi-juin en Franche-Comté tandis que celui de l'azuré du serpolet (*Phengaris arion*) devra se concentrer sur la période du mois de juillet.

L'annexe 3 présente les périodes d'observation optimales des espèces patrimoniales présentes en Franche-Comté.

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES REQUISES

Les conditions météorologiques requises pour les prospections des imagos sont les suivantes : vent faible à nul, absence de pluie, température supérieure à 18°C et ensoleillé ou légèrement plus chaud en cas de temps couvert. Idéalement, les prospections seront réalisées entre 10h et 17h (plage horaire plus étendue les jours de fortes chaleurs).

NOMBRE DE PASSAGES ANNUELS

La pression de prospection annuelle exercée sur le site étudié va déterminer, entre autres éléments, la qualité du suivi réalisé. Dans le cas d'un suivi de base, un nombre minimal de 3 passages est recommandé (1 passage en début, en milieu et en fin de période de vol). Dans le cas d'un suivi d'espèce plus poussé en revanche, le nombre de passages peut être plus soutenu, ce qui permet d'affiner les données collectées et donc les conclusions qui en découlent.

Si plusieurs espèces avec des phénologies différentes sont visées par le suivi (par exemple, une espèce avec un pic de vol printanier et une espèce avec un pic de vol estival), il faudra également veiller à multiplier les passages sur le terrain afin de pouvoir observer convenablement l'ensemble des espèces.

DÉNOMBREMENT DES INDIVIDUS ET OBSERVATION DE LEURS COMPORTEMENTS

CAS DES IMAGOS

La mobilité des individus, notamment des mâles qui se dispersent à la recherche de nouveaux sites, et la difficulté d'identification à l'espèce des individus présents en grand nombre et en mélange rendent parfois difficile le dénombrement précis des espèces présentes

sur le secteur suivi. Des classes d'effectifs peuvent alors être renseignées (tableau III), bien qu'il soit conseillé d'aller au plus précis pour les espèces patrimoniales compte-tenu de leur statut et de l'intérêt à définir au plus juste leurs populations.

Les comportements observés (voir partie « Autochtonie d'une espèce ») doivent également être notés afin de renseigner sur l'autochtonie potentielle de l'espèce sur le secteur étudié.

TABLEAU N°III - Proposition de classes d'effectifs.

Classes	Estimations
I	1 individu
II	2 à 10 individus
III	11 à 50 individus
IV	51 et plus

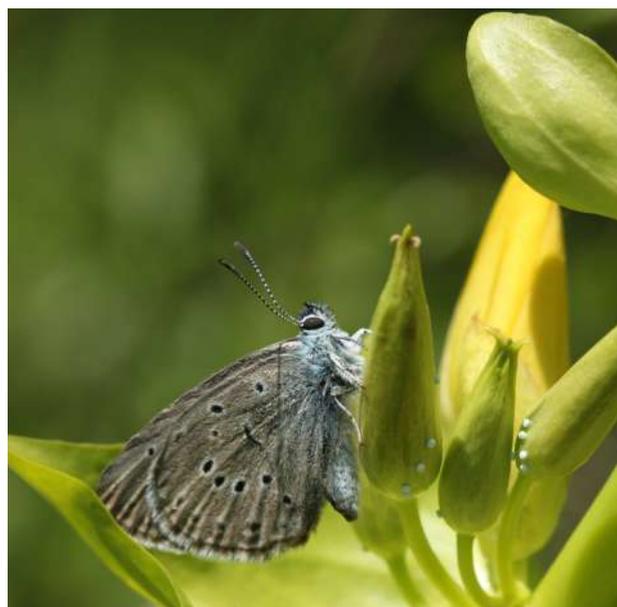


FIGURE N°10 - Adulte et œufs de *Phengaris alcon rebeli* sur gentiane jaune (R. Itrac-Bruneau).

CAS DES STADES JUVÉNILES

Concernant les stades juvéniles, des classes d'effectifs similaires aux adultes peuvent être utilisées (tableau III).

L'écologie de chacune des espèces patrimoniales de la région n'étant pas toujours très bien connue, il est également intéressant de noter à minima la plante-hôte sur laquelle les œufs ou les chenilles sont observés ou le support (au sol, dans la végétation et espèce floristique concernée...) au sein duquel les chrysalides ont été vues. Par exemple, la découverte de l'utilisation de la gentiane jaune (*Gentiana lutea*) comme plante-hôte chez l'azuré de la croisette (*Phengaris alcon rebeli*) en Franche-Comté est relativement récente (2001). Cette observation inédite a par la suite permis de découvrir de nombreuses nouvelles stations locales pour l'espèce.

PARTIE 5

OUVRAGES UTILES ET MATÉRIEL DE TERRAIN

OUVRAGES UTILES

Voici une liste de plusieurs ouvrages de référence utiles pour la détermination des adultes sur le terrain, la détermination des chenilles ou encore pour trouver des renseignements sur la biologie, l'écologie ou la répartition des espèces dans la région. Cette liste bibliographique est non exhaustive.

DÉTERMINATION DES ADULTES

Hentz J.-L., Dhondt J.-P. & Dauguet P., 2022. *Guide photographique des Papillons de jour et zygènes de France*. Ed. Gard Nature. 512 p.

Lafranchis T., 2010. *Papillons d'Europe*. Ed. Diathéo. 379 p.

Lafranchis T., 2016. *Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes*. Ed. Diathéo. 351 p.

Ryelandt J. & Jugan D., 2017. *Clé d'identification illustrée des Lycènes (Azurés, Cuivrés, Thècles) de Bourgogne-Franche-Comté*. CBNFC-ORI. 63 p.

Ryelandt J., Jugan D. & Mora F., 2019. *Clé d'identification des Zygènes de Bourgogne-Franche-Comté*. CBNFC-ORI, Opie Franche-Comté & SHNA. 13 p.

Ryelandt J., Jugan D. & Mora F., 2022. *Clé d'identification des Mélitées, Damiers et Nacrés de Bourgogne-Franche-Comté*. CBNFC-ORI, Opie Franche-Comté & SHNA-OFAB. 27 p.

DÉTERMINATION DES CHENILLES

Carter D. J. & Hargreaves B., 2020. *Chenilles d'Europe*. Collection Guide Delachaux. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel/Paris. 312 p.

OUVRAGES RÉGIONAUX

Essayan R., Jugan D., Mora F. & Ruffoni A. (coord.), 2013. *Atlas des papillons de jour de Bourgogne et de Franche-Comté (Rhopalocères et Zygènes)*. *Rev. Sci. Bourgogne-Nature Hors-Série* 13. 494 p.

OUVRAGES GÉNÉRAUX

Lafranchis T., Jutzeler D., Guillosson J.-Y., Kan P. & Kan B., 2015. *La vie des papillons. Écologie, biologie et comportement des rhopalocères de France*. Ed. Diathéo. 751 p.

Ligue suisse pour la protection de la nature, 1987. *Les papillons de jour et leurs biotopes. Espèces, dangers qui les menacent, protection*. Pro Natura. 512 p.

Pro Natura, 1999. *Les papillons de jour et leurs biotopes. Espèces, dangers qui les menacent, protection. Volume 2*. Pro Natura. 667 p.

MATÉRIEL DE TERRAIN

Le matériel de terrain relatif aux prospections entomologiques est composé de :

- Un filet.
- Une loupe de terrain.
- Un carnet de terrain et un crayon.
- Un guide de détermination.
- Une paire de jumelles.

D'autres outils peuvent compléter cette liste en fonction des paramètres à mesurer (canne-sonde ou tarière pour sonder la profondeur de tourbe, GPS, appareil photo, guide de botanique...).

CONCLUSION

Avant de construire un protocole de suivi, il est important de se (re)poser les questions principales :

- Quel(s) taxon(s) je souhaite suivre et quelles sont les meilleures méthodes adaptées à cette (ces) espèce(s) ?
- De quels moyens humains et financiers je dispose ?
- Le site sur lequel je mets en place le suivi va-t-il faire l'objet d'une gestion particulière ?

À partir des réponses à ces 3 questions, il sera possible d'élaborer un protocole de suivi qui répondra aux objectifs visés.

L'observation des imagos et de leur comportement, la recherche d'œufs ou de chenilles (pour les espèces où cela est adapté) et la réalisation des prospections de terrain à des périodes adaptées à la phénologie des espèces visées sont des éléments primordiaux à ne pas négliger lors du suivi.

Enfin, il est rappelé ici que si le suivi envisagé concerne une ou plusieurs espèces protégées, une demande d'autorisation de capture doit être formulée auprès des autorités compétentes.

BIBLIOGRAPHIE

- CBNFC-ORI, 2013. *Listes rouges régionales d'insectes de Franche-Comté : Libellules (Odonates), Criquets, Sauterelles et Grillons (Orthoptères), Papillons de jour (Rhopalocères & Zygènes) et Mantes (Mantidés). Évaluation du risque de disparition selon la méthodologie et la démarche de l'UICN.* 12 p.
- Danancher D., Besnard A., Dentant C., Doledec S., Gauthier P., Letourneau A., Miaud C., Thompson J., Tully T., Vallod D. & Wolff A., 2016. *Définir, mettre en œuvre et analyser des suivis scientifiques en espaces naturels.* CEN Rhône-Alpes. 16 p.
- Debaive N. & Touzé A., 2013. Donnez toutes les chances de réussite à votre suivi. *Espaces naturels* 41 : 26-27.
- Essayan R., Jugan D., Mora F. & Ruffoni A. (coord.), 2013. Atlas des papillons de jour de Bourgogne et de Franche-Comté (Rhopalocères et Zygènes). *Rev. Sci. Bourgogne-Nature Hors-Série* 13. 494 p.
- Houard X. & Jaulin S. (coord.), 2018. *Plan national d'actions en faveur des « Papillons de jour » - Agir pour la préservation de nos lépidoptères diurnes patrimoniaux 2018-2028.* Office pour les insectes et leur environnement - DREAL Auvergne-Rhône-Alpes - Ministère de la Transition écologique et solidaire. 64 p.
- Iorio E., 2015. *Éléments de doctrine régionale pour la prise en compte des odonates dans le cadre des études règlementaires en Pays de la Loire.* DREAL Pays-de-la-Loire & DREAL Basse-Normandie. 26 p.
- Jacquot P., Itrac-Bruneau R., Barbotte Q., Mora F. & Ryelandt J. (coord.), 2022. *Déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des papillons de jour - Bourgogne-Franche-Comté - 2021-2030. Agir pour la préservation de nos papillons de jour et zygènes patrimoniaux.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés, Office pour les insectes et leur environnement de Franche-Comté, Société d'histoire naturelle d'Autun - Observatoire de la faune de Bourgogne, 231 p.
- Office pour les insectes et leur environnement, 2013. *Agir pour les Maculinea. L'essentiel du Plan national d'actions 2011-2015.* DREAL Auvergne, MEDDE. 20 p.
- Office pour les insectes et leur environnement & Société française d'Odonatologie, 2012. *Agir pour les Odonates. L'essentiel du Plan national d'actions 2011-2015.* DREAL Nord-Pas-de-Calais, MEDDE. 20 p.
- Sibley J.-P., 2013. Encore d'actualité, le suivi des populations ? *Espaces naturels* 41 : 21.
- UICN France, MNHN, Opie & SEF, 2014. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine.* Paris, France. 16 p.
- Vanappelghem C., 2007. Protocole du nouvel atlas des odonates de la région Nord-Pas-de-Calais. *Le Héron* 40(1) : 43-52.
- Van Swaay C.A.M., Dennis E.B., Schmucki R., Sevilleja C.G., Balalaikins M., Botham M., Bourn N., Brereton T., Cancela J.P., Carlisle B., Chambers P., Collins S., Dopagne C., Escobés R., Feldmann R., Fernández-García J.M., Fontaine B., Gracianteparaluceta A., Harrower C., Harpke A., Heliölä J., Komac B., Kühn E., Lang A., Maes D., Mestdagh X., Middlebrook I., Monasterio Y., Munguira M.L., Murray T.E., Musche M., Ōunap E., Param F., Pettersson, L.B., Piqueray J., Settele J., Stefanescu C., Švitra G., Tiitsaar A., Verovnik R., Warren M.S., Wynhoff I. & Roy D.B., 2019. *The EU Butterfly Indicator for Grassland species: 1990-2017. Technical Report.* Butterfly Conservation Europe & ABLE/eBMS. 19 p + annexes.

ANNEXES

- 🍃 Annexe 1 : Liste des plantes-hôtes régionales connues.
- 🍃 Annexe 2 : Stades phénologiques les plus pertinents à étudier selon les espèces.
- 🍃 Annexe 3 : Phénologie des papillons de jour patrimoniaux de Franche-Comté.
- 🍃 Annexe 4 : Proposition d'une fiche de terrain.
- 🍃 Annexe 5 : Codes de description des habitats (issus du Sterf).

Annexe 1 : Liste des plantes-hôtes régionales connues.

Nom latin	Plantes-hôtes connues
Espèces de « priorité nationale »	
<i>Boloria aquilonaris</i> (Stichel, 1908)	<i>Vaccinium oxycoccos</i>
<i>Chazara briseis</i> (Linnaeus, 1764)	<i>Festuca ovina</i> , <i>Sesleria caerulea</i>
<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1760)	<i>Carex panicea</i> , <i>Carex pulicaris</i>
<i>Coenonympha tullia</i> (O.F. Müller, 1764)	<i>Carex panicea</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex pulicaris</i> , <i>Carex lepidocarpa</i> , <i>Molinia</i> spp.
<i>Colias palaeno</i> (Linnaeus, 1760)	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	<i>Succisa pratensis</i> , <i>Knautia arvensis</i> , <i>Scabiosa columbaria</i> , <i>Gentiana cruciata</i> , <i>Plantago</i> spp., <i>Lonicera</i> spp., <i>Valeriana officinalis</i>
<i>Euphydryas maturna</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Succisa pratensis</i> , <i>Lonicera periclymenum</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	<i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Poa trivialis</i> et diverses autres graminées
<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	<i>Rumex crispus</i> , <i>Rumex conglomeratus</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Rumex aquaticus</i>
<i>Lycaena helle</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Polygonum bistorta</i>
<i>Melitaea aurelia</i> Nickerl, 1850	<i>Plantago lanceolata</i> , <i>Plantago media</i>
<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Sedum</i> spp., <i>Sedum album</i>
<i>Phengaris alcon alcon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Gentiana pneumonanthe</i> (et <i>Swertia perennis</i> en Bourgogne)
<i>Phengaris alcon rebeli</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Gentiana cruciata</i> , <i>Gentiana lutea</i> , <i>Gentianella germanica</i>
<i>Phengaris arion</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Thymus praecox</i> , <i>Thymus pulegioides</i> , <i>Origanum vulgare</i>
<i>Phengaris nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	<i>Sanguisorba officinalis</i>
<i>Phengaris teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	<i>Sanguisorba officinalis</i>
<i>Pyrgus cirsii</i> (Rambur, 1839)	<i>Potentilla</i> spp.
Espèces de « priorité régionale »	
<i>Adscita mannii</i> (Lederer, 1853)	Diverses Cistacées, <i>Helianthemum nummularium</i> (et <i>Calluna vulgaris</i> en Bourgogne)
<i>Arethusana arethusia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Festuca</i> agg. <i>ovina</i> , <i>Bromus erectus</i>
<i>Boloria titania</i> (Esper, 1793)	<i>Polygonum bistorta</i> , <i>Viola</i> spp.
<i>Cupido osiris</i> (Meigen, 1829)	<i>Onobrychis viciifolia</i>
<i>Erebia pronoe</i> (Esper, 1780)	<i>Festuca</i> spp.
<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)	<i>Brachypodium</i> spp.
<i>Hipparchia semele</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Festuca</i> agg. <i>ovina</i>
<i>Jordanita notata</i> (Zeller, 1847)	<i>Centaurea scabiosa</i> , <i>Centaurea jacea</i> , divers chardons et cirses
<i>Jordanita subsolana</i> (Staudinger, 1862)	<i>Carlina vulgaris</i>
<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Populus tremula</i>
<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Muschampia floccifera</i> (Zeller, 1847)	<i>Stachys officinalis</i>
<i>Polyommatus dorylas</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Anthyllis vulnerata</i>
<i>Pseudophilotes baton</i> (Bergsträsser, 1779)	<i>Thymus vulgaris</i> , <i>Thymus pulegioides</i> , <i>Thymus praecox</i>
<i>Pyrgus carthami</i> (Hübner, 1813)	<i>Potentilla</i> spp.
<i>Rhagades pruni</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Zygaena minos</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Pimpinella saxifraga</i>
<i>Zygaena osterodensis</i> Reiss, 1921	<i>Vicia</i> spp., <i>Lathyrus</i> spp.

Sources : Jacquot et al., 2022 ; Lafranchis, 2010 ; Lafranchis et al., 2015.

Annexe 2 : Stades phénologiques les plus pertinents à étudier selon les espèces.

Nom latin	Stade phénologique	Commentaire
Espèces de « priorité nationale »		
<i>Boloria aquilonaris</i> (Stichel, 1908)	Adultes	
<i>Chazara briseis</i> (Linnaeus, 1764)	Adultes	
<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1760)	Adultes	
<i>Coenonympha tullia</i> (O.F. Müller, 1764)	Adultes	
<i>Colias palaeno</i> (Linnaeus, 1760)	Adultes	
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	Adultes et chenilles	Rechercher les nids de chenilles
<i>Euphydryas maturna</i> (Linnaeus, 1758)	Adultes, chenilles et œufs	Rechercher les œufs et nids de chenilles
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	Adultes	
<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	Adultes et chenilles	
<i>Lycaena helle</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Adultes et chenilles	
<i>Melitaea aurelia</i> Nickerl, 1850	Adultes	Bien vérifier les génitalia des mâles sur le terrain à l'aide d'une loupe
<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)	Adultes et chenilles	
<i>Phengaris alcon alcon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Adultes et œufs	
<i>Phengaris alcon rebeli</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Adultes et œufs	
<i>Phengaris arion</i> (Linnaeus, 1758)	Adultes	
<i>Phengaris nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	Adultes	
<i>Phengaris teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	Adultes	
<i>Pyrgus cirsii</i> (Rambur, 1839)	Adultes	Difficulté de détermination (confusion possible avec <i>P. alveus</i> et <i>P. armoricanus</i>)
Espèces de « priorité régionale »		
<i>Adscita mannii</i> (Lederer, 1853)	Adultes	Examen des génitalia au laboratoire obligatoire ou sur le terrain si observateur expérimenté
<i>Arethusana arethusia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Adultes	
<i>Boloria titania</i> (Esper, 1793)	Adultes	
<i>Cupido osiris</i> (Meigen, 1829)	Adultes	
<i>Erebia pronoe</i> (Esper, 1780)	Adultes	
<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)	Adultes	Examen de l'organe de Jullien obligatoire
<i>Hipparchia semele</i> (Linnaeus, 1758)	Adultes	
<i>Jordanita notata</i> (Zeller, 1847)	Adultes	Examen des génitalia au laboratoire obligatoire ou sur le terrain si observateur expérimenté
<i>Jordanita subsolana</i> (Staudinger, 1862)	Adultes	Examen des génitalia au laboratoire obligatoire ou sur le terrain si observateur expérimenté
<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	Adultes et chenilles	
<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	Adultes	
<i>Muschampia floccifera</i> (Zeller, 1847)	Adultes	Difficulté de détermination, une confirmation est nécessaire
<i>Polyommatus dorylas</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Adultes	
<i>Pseudophilotes baton</i> (Bergsträsser, 1779)	Adultes	
<i>Pyrgus carthami</i> (Hübner, 1813)	Adultes	
<i>Rhagades pruni</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Adultes et chenilles	
<i>Zygaena minos</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Adultes et chenilles	
<i>Zygaena osterodensis</i> Reiss, 1921	Adultes	

Annexe 5 : Codes de description des habitats (issus du Sterf).

1 ^{ère} subdivision	2 ^{ème} subdivision	3 ^{ème} subdivision	4 ^{ème} subdivision
A. Forêt (arbres > 5m de hauteur)	a Feuillus exclusifs	1 Sous-bois dense	a Non perturbé
	b Mixte dom. Feuillus (< 10% conifères)	2 Sous-bois clair	b Peu exploité
	c Mixte dom. conifères (< 10% feuillus)	3 Clairière et lisière	c Fortement exploité
	d Conifères exclusifs	4 Parc (arbres épars et prairies)	d Pâturé
B. Buissons ou jeune forêt (< 5m de hauteur)	a Feuillus exclusifs	1 Forêt de régénération ou taillis	a Non perturbé
	b Mixte dom. Feuillus (< 10% conifères)	2 Buissons calcicoles	b Peu exploité
	c Mixte dom. conifères (< 10% feuillus)	3 Lande arbustive non calcicole	c Fortement exploité
	d Conifères exclusifs	4 Garrigue (calcaire) (Méditerranée)	d Pâturé
		5 Maquis (non calcaire) (Méditerranée)	
		6 Buissons de zones humides	
C. Pelouses, marais et landes	a Pelouse calcaire sèche	1 Entouré de haies avec arbres	a Non perturbé/non exploité
	b Lande herbacée	2 Entouré de haies de buissons	b Fauché
	c Lande à bruyères	3 Entouré de ligne d'arbres sans haie	c Pâturé
	d Autres pelouses sèches	4 Avec buissons épars	
	e Pelouse d'altitude	5 Sans buissons épars	
	f Pelouse humide naturelle	6 Groupes isolés de 1-10 arbres	
	g Pelouse inondée/marais pâturé	7 Autres limites de terrain (digue, fossé, mur...)	
	h Tourbière		
	i Roselière		
	j Marais salant (halophile)		
	k Autres zones humides ouvertes		
	D. Milieux agricoles	a Prairie cultivée	1 Entouré de haies avec arbres
b Prairie non cultivée		2 Entouré de haies de buissons	b Fauché
c Prairie / cultures mixtes		3 Entouré de ligne d'arbres sans haie	c Pâturé
d Grandes cultures		4 Entouré de bandes herbeuses	d Céréales
e Vergers / vignes / cultures maraîchères		5 Avec des groupes isolés de 1-10 arbres	e Arbres fruitiers
f Autres types de cultures		6 Autre limite de terrain (digue, fossé, mur...)	f Autres cultures
E. Milieux bâtis ou urbanisés	a Zone urbaine résidentielle	1 Zones bâties prédominantes	a Avec peu d'espaces verts (< 25 %)
	b Zone urbaine industrielle	2 Jardin	b Avec des espaces verts surtout composés de pelouses
	c Zone suburbaine résidentielle	3 Parc public, zone de loisirs	c Avec des espaces verts buissonnants (parterres, friches)
	d Zone suburbaine industrielle	4 Bord d'une route (< 50 m)	d Avec des espaces verts fortement arborés
	e Zone rurale	5 Bord d'un chemin de fer (< 50 m)	e Avec un (des) potager(s)
		6 Décharge d'ordures	
G. Rochers terrestres ou côtiers	a Falaise	1 En montagne	a A dominante calcaire avec végétation herbacée rase
	b Eboulis, pente rocheuse	2 En bord de mer	b A dominante calcaire avec végétation herbacée haute
	c Carrière	3 En bord de lac ou de rivière	c A dominante calcaire avec végétation buissonnante
	d Autres sols rocheux	4 Autre	d A dominante non calcaire avec végétation herbacée rase
			e A dominante non calcaire avec végétation herbacée haute
			f A dominante non calcaire avec végétation buissonnante



**CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
FRANCHE-COMTÉ** 

**OBSERVATOIRE RÉGIONAL
DES INVERTÉBRÉS**

CONTACTS

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

7 rue Voirin
25000 BESANÇON
03.81.83.03.58
cbnfc@cbnfc.org

WWW.CBNFC-ORI.ORG

