

Plan d'action espèce

Le Cuivré de la bistorte

Lycaena helle



Philippe Goffart, Dominique Lafontaine
et Patrick Lighezzolo



EDIWALL

Plan d'action espèce

Cuivré de la bistorte

Rédaction :

Philippe Goffart,
Dominique Lafontaine
et Patrick Lighezzolo

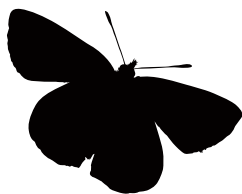


Citation recommandée :
Goffart Ph. & Lafontaine D., 2025. Plan d'action espèce : le Cuivré de la bistorte
(*Lycaena helle*). SPW Éditions, Jambes, 74p



EDIWALL

Table des matières



INTRODUCTION	6
1. INFORMATIONS GÉNÉRALES RELATIVES À L'ESPÈCE	8
1.1. Systématique	8
1.2. Description morphologique et identification	8
1.3. Cycle de développement	9
1.4. Régime alimentaire	9
1.5. Activité	10
1.6. Habitats et exigences écologiques	11
1.7. Structure des populations	12
2. SITUATION HISTORIQUE ET ACTUELLE DE L'ESPÈCE	15
2.1. Répartition en Europe	15
2.2. Répartition actuelle en Wallonie	15
2.3. Proportion de la population en Natura 2000	17
2.4. Facteurs de régression	18
2.4.1. Perte d'habitats	18
2.4.2. Isolement et fragmentation des habitats	20
2.4.3. Pertes directes par gestion inadéquate des habitats	20
2.4.4. Pertes liées aux changements climatiques	21
2.4.5. Absence de statut de protection de certains sites	21
3. SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES RELATIFS À L'ESPÈCE/HABITAT ET ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES	22
3.1 Services écosystémiques	22
3.1.1. Service de production	22
3.1.2. Service de régulation	22
3.1.3. Services culturels et sociaux	22
3.2 Enjeux socio-économiques	23
4. ANALYSE DU CONTEXTE LÉGAL ACTUEL, DES ACTIONS ET BONNES PRATIQUES	24
4.1. Contexte légal	24
4.1.1. Cadre juridique international	24
4.1.2. Statut légal de l'espèce en Wallonie	24
4.1.3. Mesures légales existantes ayant un impact positif pour la protection de l'espèce ou de l'habitat en Wallonie	25
4.1.4. Evaluation du contexte légal wallon	25
4.1.5. Statut de protection de l'espèce ailleurs en Europe	26

4.2. Exemples d'actions, bonnes pratiques de restauration déjà entreprises	26
4.2.1. En Wallonie	26
4.2.2. Dans d'autres états et régions limitrophes	30
4.2.3. Bonnes pratiques de gestion	30
4.2.4. Mesures incitatives	39
5. OBJECTIFS STRATÉGIQUES ET OPÉRATIONNELS	40
Objectif stratégique 1 – Actualisation des connaissances régionales sur l'espèce	41
OBJECTIF OPÉRATIONNEL 1.1 – ÉTUDE DES POPULATIONS ACTUELLES	41
OBJECTIF OPÉRATIONNEL 1.2 – ENCOURAGER LA RECHERCHE SUR L'ESPÈCE	45
Objectif stratégique 2 – Assurer la préservation et l'amélioration de la qualité des sites occupés par l'espèce	46
OBJECTIF OPÉRATIONNEL 2.1 – ACCROÎTRE LE STATUT DE PROTECTION DES SITES DE REPRODUCTION ET DES HABITATS OCCUPÉS	47
OBJECTIF OPÉRATIONNEL 2.2 – MAINTENIR ET AMÉLIORER LA QUALITÉ DES SITES OCCUPÉS VIA UNE GESTION PROACTIVE AU SEIN DES SITES OCCUPÉS	49
OBJECTIF OPÉRATIONNEL 2.3 – LIMITER LA DÉGRADATION DES HABITATS PAR DES AGENTS D'ORIGINE BIOTIQUE	54
Objectif stratégique 3 – Étendre les sites occupés et élargir le réseau de sites potentiels	56
OBJECTIF OPÉRATIONNEL 3.1 – RESTAURATION DE SITES	57
OBJECTIF OPÉRATIONNEL 3.2 – RECHERCHE ET IDENTIFICATION DES PARCELLES FAVORABLES À L'ESPÈCE AU SEIN DES SITES OCCUPÉS ET DANS UN RAYON DE 1 KILOMÈTRE AUTOUR DE CES SITES	59
OBJECTIF OPÉRATIONNEL 3.3 – RENFORCER LES POPULATIONS OU RÉINTRODUIRE L'ESPÈCE	60
Objectif stratégique 4 – Sensibiliser le public et les gestionnaires	61
OBJECTIF OPÉRATIONNEL 4.1 – SENSIBILISATION DES PUBLICS CIBLES	62
6. MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTION	65
7. LOCALISATION DES ZONES À RESTAURER ET ACTIONS PRIORITAIRES	69
8. RECOMMANDATIONS RELATIVES AU CADRE LÉGAL	71
9. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES RÉGIONALES	72

Introduction

Le Cuivré de la bistorte *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller, 1775) est une espèce de papillon diurne dont la distribution européenne est très morcelée et fort limitée géographiquement. De ce fait, elle exige des mesures de conservation actives, en particulier en Wallonie où se rencontrent les populations sans doute les plus importantes d'Europe occidentale et pour lesquelles nous avons une responsabilité indéniable dans sa préservation. Si ce papillon reste encore bien répandu en Ardenne, ses populations wallonnes ont enregistré un début de déclin qui appelle la mise en œuvre d'une politique volontariste de conservation. Cette politique devra comprendre un entretien adéquat des stations qui subsistent et la restauration, ainsi que la recréation, d'habitats favorables dans les alentours de celles-ci. De cette manière, nous permettrons un redéploiement de ses populations, ou tout au moins, une stabilisation de celles-ci. De plus, le réchauffement climatique se profile comme une menace de plus en plus préoccupante qui devrait affecter cette espèce en Wallonie dans le futur, si ce n'est pas encore le cas.

La situation du Cuivré de la bistorte est d'ailleurs précaire dans tous les pays d'Europe occidentale, ce qui a justifié l'inclusion de l'espèce dans les annexes de la Convention de Berne et de la Directive Habitats-Faune-Flore. Figurant à l'Annexe II de cette dernière directive à la demande de la Pologne, les états ont été tenus de désigner des « Zones spéciales de conservation » (ZSC) à l'attention de cette espèce avec l'obligation de la maintenir dans un « état de conservation favorable ». Ceci implique notamment que l'espèce maintienne au minimum son aire de distribution présente et que des mesures adéquates soient prises, entre autres par la rédaction de Plans d'Action spécifiques et réalistes. Toutefois, le régime de conservation et de gestion de ces sites, devenus les sites Natura 2000, est un processus complexe, lent à se mettre en place. S'il vise essentiellement à préserver les populations existantes, il s'avère nécessaire d'être plus proactif face à son déclin et de lancer des actions de restauration de ses populations en vue de les renforcer par l'extension des habitats propices au développement de l'espèce.

Une première initiative fut lancée en 2009, au travers d'un projet LIFE, présenté par Natagora en association avec la Région wallonne. Ce projet LIFE (« Reconstitution d'un réseau d'habitats de papillons menacés en Région wallonne » dont l'acronyme était LIFE Papillons - LIFE 07 NAT/B/000039) est maintenant terminé. Il ne s'est concentré que sur une partie de l'aire wallonne du Cuivré de la bistorte. Il a été jugé nécessaire de prolonger ce projet par un premier Plan d'Action plus large, cherchant à appliquer les mêmes principes de restauration des habitats que ceux mis en œuvre dans le cadre du projet LIFE dans toutes les régions de Wallonie où l'espèce se maintenait encore. Ce fut l'objectif du premier Plan d'Action « Cuivré de la bistorte » qui a couvert une période de 10 ans, de l'année 2015 à 2024. Durant la période couverte par ce premier Plan d'Action, de nouveaux projets LIFE ont vu le jour (LIFE Nardus et LIFE Herbages), projets qui ont également ciblé le Cuivré de la bistorte et ses habitats et qui ont donc partiellement répondu aux nouvelles attentes du Plan d'Action. Par ailleurs, des actions de restauration ont été menées par l'association Natagriwal dans le cadre du Plan de développement régional wallon (Pwdr).

Le calendrier de ce Plan d'Action 2015-2024 est arrivé à son terme et il apparaît nécessaire de le renouveler en ajustant les mesures sur base de tous les enseignements acquis lors de cette première expérience. Un tel plan était et reste d'ailleurs indispensable dans le contexte de déclin que connaît l'espèce, par l'obligation qu'ont les états membres de l'Union européenne de maintenir les espèces Natura 2000 dans un « état de conservation favorable ». Cela implique entre autres que l'espèce maintienne au minimum son aire de distribution présente. Ce qui revient à dire qu'il est nécessaire de garantir des chances de survie à long terme pour toutes les populations actuellement connues, en les préservant, et le plus souvent en les aidant à se développer en renforçant les réseaux d'habitats.

Ce nouveau Plan d'Action est aussi conçu pour une période de dix ans et devra donc couvrir une période commençant en 2025 et se terminant en 2034. Déjà plusieurs projets LIFE y contribueront par le ciblage du Cuivré de la bistorte dans certaines de leurs actions de conservation. Mais, comme ces projets se focalisent à nouveau sur une partie seulement de l'aire wallonne de ce papillon, il est toujours aussi indispensable d'étendre les mesures énoncées dans le cadre de ce programme à l'ensemble des secteurs du territoire encore occupés par l'espèce.



Cuivré de la bistorte. © Frank Vassen

1. Informations générales relatives à l'espèce

1.1 Systématique

Le Cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*), est un papillon appartenant à la famille des Lycaenidae. Cette espèce fait partie du genre *Lycaena* qui comprend plusieurs espèces très répandues en Europe. Le Cuivré de la bistorte comprend plusieurs sous-espèces identifiées qui sont présentes dans diverses régions d'Europe. La sous-espèce présente en Wallonie est *Lycaena helle arduinnae*. La systématique des individus présents sur le territoire Wallon est donc la suivante :

Classe : Insecta Linnaeus, 1758
Ordre : Lepidoptera Linnaeus, 1758
Famille : Lycaenidae Leach, 1815
Genre : *Lycaena* Fabricius 1816
Espèce : *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller, 1775)
Sous-espèce : *Lycaena helle arduinnae* Meyer, 1980

1.2 Description morphologique et identification

Le Cuivré de la bistorte est un papillon de petite taille (longueur de l'aile antérieure : 12 – 14 mm) au dimorphisme sexuel assez marqué, les mâles présentant des zones bleu-violet d'étendue variable sur les ailes antérieures et postérieures, les femelles n'ayant tout au plus que quelques taches à reflets violets sur les ailes antérieures à fond orangé maculé de noir. La présence d'une bande orange entre la bordure latérale du dessus de l'aile antérieure et les points bleus et noirs de la bande submarginale permet de reconnaître la femelle. Cette bande orange est absente chez le mâle dont la bordure de l'aile est presque exclusivement bleue.

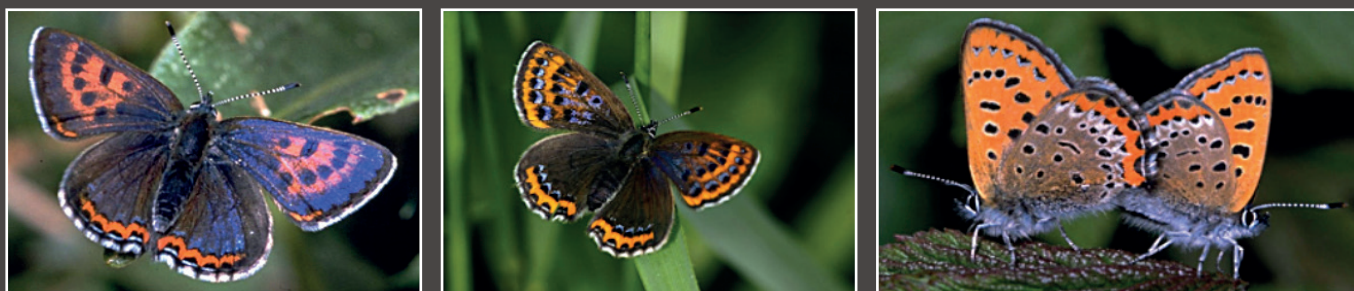


Figure 1 - Photographies de Cuivré de la bistorte. A gauche, un mâle adulte ; au milieu, une femelle adulte et à droite, un accouplement.
 Sources : Philippe Goffart et Alexander Rauw

Chez les deux sexes, le dessous des ailes postérieures est brun fauve avec de nombreux petits points noirs et une bande orange marginale large, bordée intérieurement de chevrons blancs et noirs, ce qui permet de le distinguer par rapport aux autres espèces du genre *Lycaena*.

1.3 Cycle de développement

Les populations belges présentent un cycle univoltin, soit une génération d'adultes par an. Ce sont les chrysalides qui hivernent. Les adultes s'observent de la mi-avril au début de juillet, durant plus de six semaines au cours d'une saison donnée dans les stations favorables, plus ou moins précocement en fonction des saisons et des régions (jusqu'à quinze jours plus tard en Haute Ardenne par rapport à la Lorraine), et de plus en plus tôt avec le réchauffement climatique.

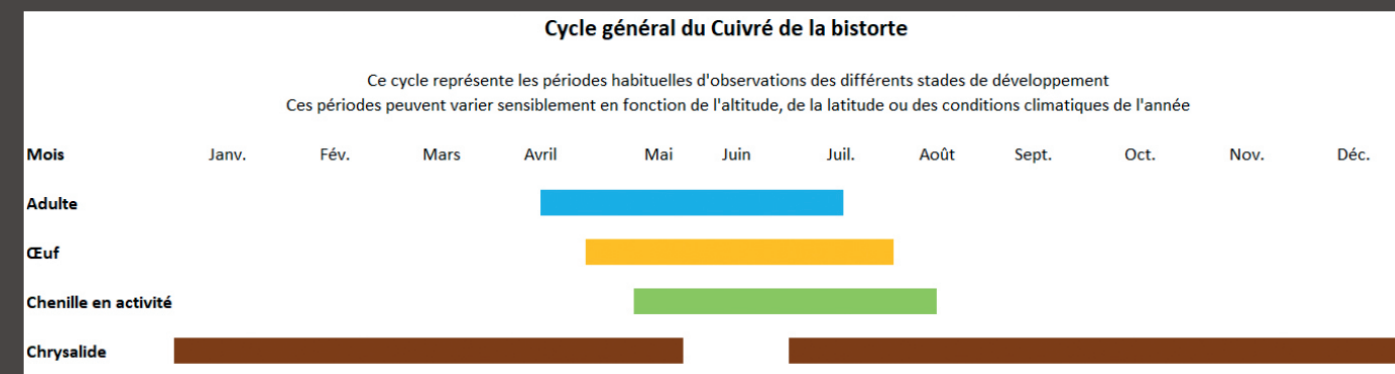


Figure 2 - Cycle général du papillon

1.4 Régime alimentaire

La Renouée bistorte (*Polygonum bistorta*) est l'unique plante nourricière des chenilles en Wallonie. Les chenilles se nourrissent le plus souvent sur la face inférieure des feuilles. Une chenille se nourrit de 4 à 6 feuilles de bistorte seulement avant d'atteindre le stade nymphal. Les adultes se nourrissent du nectar de fleurs très diverses. Ils ont été notés butinant sur plus d'une trentaine d'espèces de plantes herbacées mais aussi ligneuses, appréciant plus particulièrement *Cardamine pratensis*, *Caltha palustris*, *Valeriana dioica*, *Myosotis scorpioides* et *Polygonum bistorta*. Parmi les arbres et arbustes utilisés pour se nourrir figurent *Crataegus monogyna*, *Salix aurita*, *Sorbus aucuparia* et *Frangula alnus*.

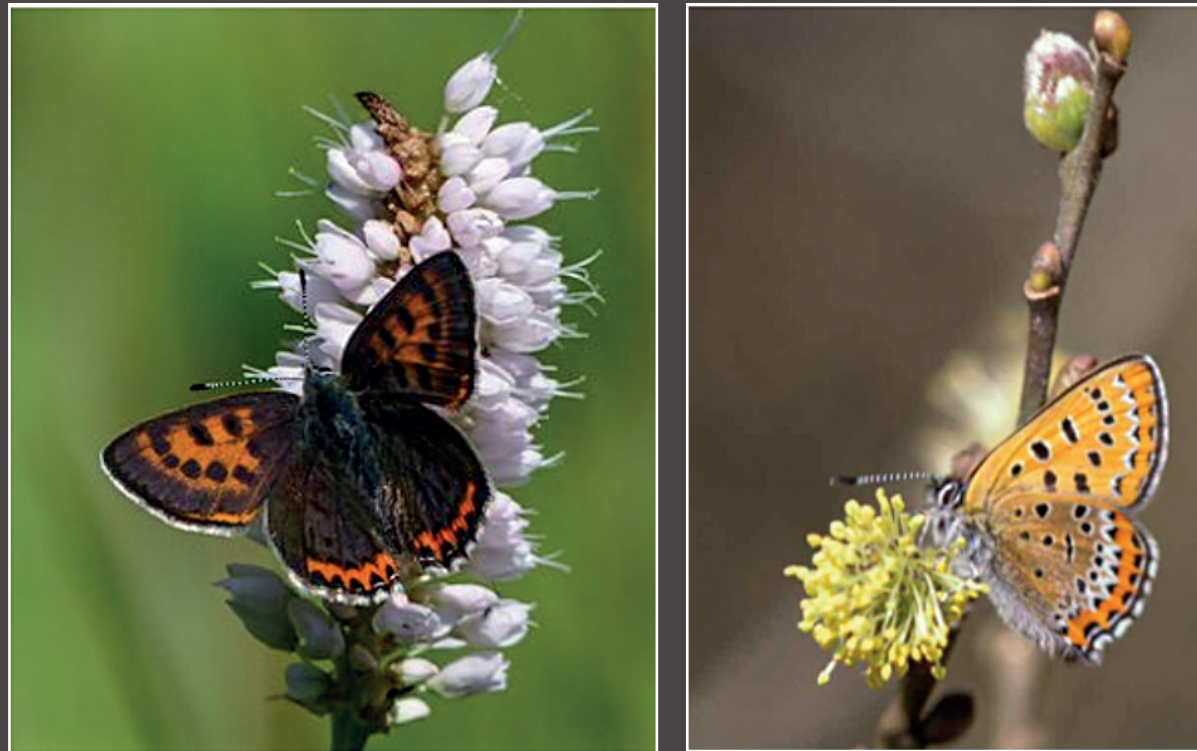


Figure 3 - A gauche, un mâle butinant sur la bistorte (*Polygonum bistorta*). A droite, un Cuivré de la bistorte butinant sur un chaton de saule (*Salix aurita*). Source : Philippe Goffart

1.5 Activité

Les œufs sont pondus isolément sur le dessous des feuilles de la bistorte (*Polygonum bistorta*). Une même feuille peut parfois abriter 4 à 5 œufs provenant de femelles différentes. La ponte s'effectue sur des feuilles bien accessibles et généralement d'assez grandes dimensions. On peut rencontrer des chenilles de début mai jusqu'au début du mois d'août. Elles se chrysalident au niveau de la litière et de l'humus du sol, accrochées sous une feuille morte.

Les adultes sont assez sédentaires, les déplacements n'excédant généralement pas une centaine de mètres. Des déplacements de dispersion plus importants, autour de 1000 m, ont toutefois été enregistrés. Les mâles se cantonnent surtout le long des lisières arborées ensoleillées, se posant près du sol ou sur les feuilles du bas des arbres, où ils se livrent à des combats territoriaux en attendant le passage des femelles. Des concentrations de mâles peuvent être observées le long de certaines lisières favorables. Les adultes gagnent le sommet des plus hauts arbres présents dans le voisinage en fin de journée et y passent la nuit, posés dans le feuillage. Leur durée de vie moyenne se situe autour d'une semaine à 10 jours dans la nature et des longévités maximales de l'ordre d'un mois ont été enregistrées.

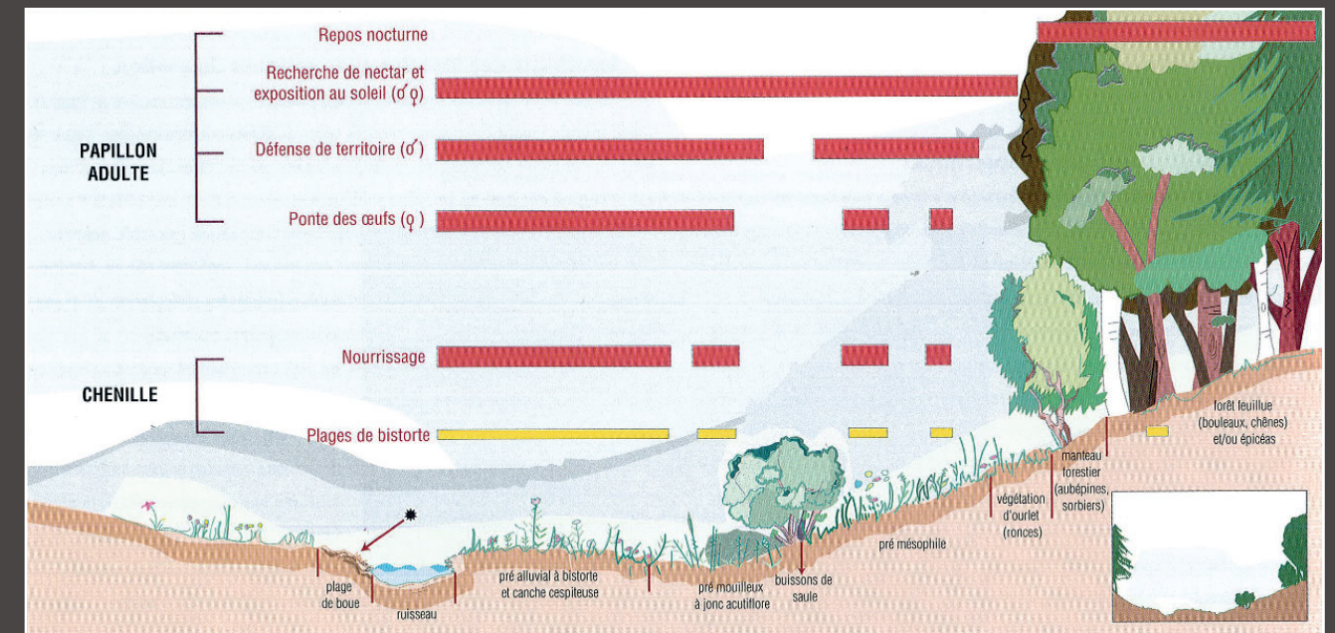


Figure 4 - Habitats et occupation de l'espace. Source : *Le grand livre de la nature en Wallonie* – Casterman 1995

1.6 Habitats et exigences écologiques

En Wallonie, l'espèce est liée :

- aux clairières et prairies humides ;
- aux pelouses acidophiles ou aux bas de versants mésophiles abandonnés dans les fonds de vallées ;
- aux périphéries de tourbières et aux bas-marais sur les hauts-plateaux, situés le long de lisières forestières bien ensoleillées et abritées ou envahis de bosquets d'arbres ou de buissons de saules (voir figure 5).

Les habitats doivent réunir, dans un périmètre de quelques hectares, un certain nombre d'éléments permettant de rencontrer les besoins de l'espèce à tous les stades de son cycle de vie, en particulier :

- Des espaces herbacés peu ou pas exploités, soumis au plus à des fauches limitées ou à un pâturage extensif ne supprimant pas les différentes ressources à un moment crucial du cycle.
- Des plantes nourricières pour les chenilles (*Renouée bistorte*, *Polygonum bistorta*) en bonne densité et en situation ensoleillée.
- Des sources de nectar suffisantes et variées durant toute la période de vol des adultes.
- Des lisières ou bosquets d'arbres ensoleillés et abrités à proximité immédiate des espaces herbacés à bistorte.



Figure 5 - Habitat typique du Cuivré de la bistorte dans un fond de vallée ardennais : un pré humide abandonné, riche en bistorte, entouré de boisements protecteurs. Source : Philippe Goffart

1.7 Structure des populations

Le Cuivré de la bistorte fonctionne en métapopulations et dépend fortement du réseau d’habitats présents : les sous-populations s’organisent en fonction de la répartition de l’habitat favorable. C’est entre autres la combinaison de la taille des sites et de leur éloignement qui définit leur probabilité d’occupation, ce qui est une caractéristique des métapopulations.

La distance entre les différentes populations est directement liée à la capacité de dispersion de l’espèce. Celle-ci est mal connue mais est considérée comme relativement faible. Goffart P. (2006) estime le seuil à 2 kilomètres pour que deux populations puissent être considérées comme isolées. En théorie, la pérennité de l’espèce dans un système de populations plus ou moins isolées repose sur une supériorité du taux de colonisation sur le taux d’extinction. Le taux d’extinction diminue en fonction de la surface des sites avec des habitats adéquats. Le taux de colonisation quant à lui diminue avec l’isolement des différents sites. L’utilisation de ces notions à des implications dans la conservation des espèces : si l’isolement des populations est élevé (i.e. taux de colonisation faible), il faut augmenter la surface des sites pour réduire le taux d’extinction. Et si la surface des habitats est faible (i.e. taux d’extinction élevé), il faut augmenter la connectivité des sites pour augmenter le taux de colonisation.

Concrètement, et sur la base des connaissances scientifiques actuelles (voir Goffart P., 2006), l’état de conservation d’une unité d’habitat (polygone) sera jugé favorable (niveaux ‘bon’ ou ‘satisfaisant’) si :

- La population locale atteint un effectif > 5 adultes comptés le long d’un transect en juin (équivalant à une population totale de 50 adultes, si l’on considère un rapport de 1 à 10 entre le résultat d’un comptage journalier et la population totale sur un site).
- L’habitat occupe plus de 20 ares d’un seul tenant avec un recouvrement en plantes nourricières > 25% et en dicotylées nectarifères > 5 %.
- La gestion est effectuée au moyen d’une fauche en rotation bisannuelle au maximum ou d’un pâturage extensif estival ne dépassant pas 0,4 UGB/ha/an.

Tableau 1. Critères pour la détermination de l’état de conservation d’une unité d’habitat

Critère	Indicateur	Etat ‘bon’	Etat ‘satisfaisant’	Etat ‘insatisfaisant’
Qualité habitat	Surface minimale	> 30 ares	20-30 ares	< 20 ares
	Densité plante-hôte (recouvrement)	> 50 %	25 - 50 %	< 25 %
	Densité dicotylées pendant période de vol (recouvrement)	> 5 %	1 - 5 %	< 1 %
	Longueur de lisières ensoleillées	> 10 m	5 - 10 m	< 5 m
Population	Effectif moyen le long de transect	> 10 adultes	5 - 10 adultes	< 5 adultes
Perturbations	Fauche	Rotation triennale	Rotation bisannuelle	Annuelle ou plus
	Pâturage	< 0,2 UGB/ha/an	0,4-0,2 UGB/ha/an	> 0,4 UGB/ha/an
	Sanglier	Dégâts < 5 %	Dégâts 5 - 10 %	Dégâts > 10 %
	Castor (localisation)	Absent	Périphérique	Central

NB : toutes les caractéristiques doivent être remplies en même temps pour figurer dans une catégorie favorable (‘bon’ ou ‘satisfaisant’).

De plus, l’état de conservation du réseau d’habitats ou du paysage (à l’échelle d’un site ou de sites voisins) sera jugé favorable (niveaux ‘bon’ ou ‘satisfaisant’) si :

- Le réseau d’habitats interconnectés comprend au moins 15 unités d’habitats favorables (état ‘satisfaisant’ au min) parmi lesquelles au moins 3 de taille supérieure à 1 ha et 12 permanentes au moins, les îlots étant distants de 1 km maximum des plus proches voisins (voir Tableau 2).
- Le taux d’occupation du réseau d’habitat par le papillon est > 50 % dans un réseau interconnecté.
- L’effectif des populations dans un réseau interconnecté reste à tout moment (y compris en phase basse) > 50 adultes comptés le long des transects (ce qui correspondrait à une population totale de 500 adultes).

2. Situation historique et actuelle de l'espèce

Tableau 2. Critères pour la détermination de l'état de conservation d'un réseau d'habitat

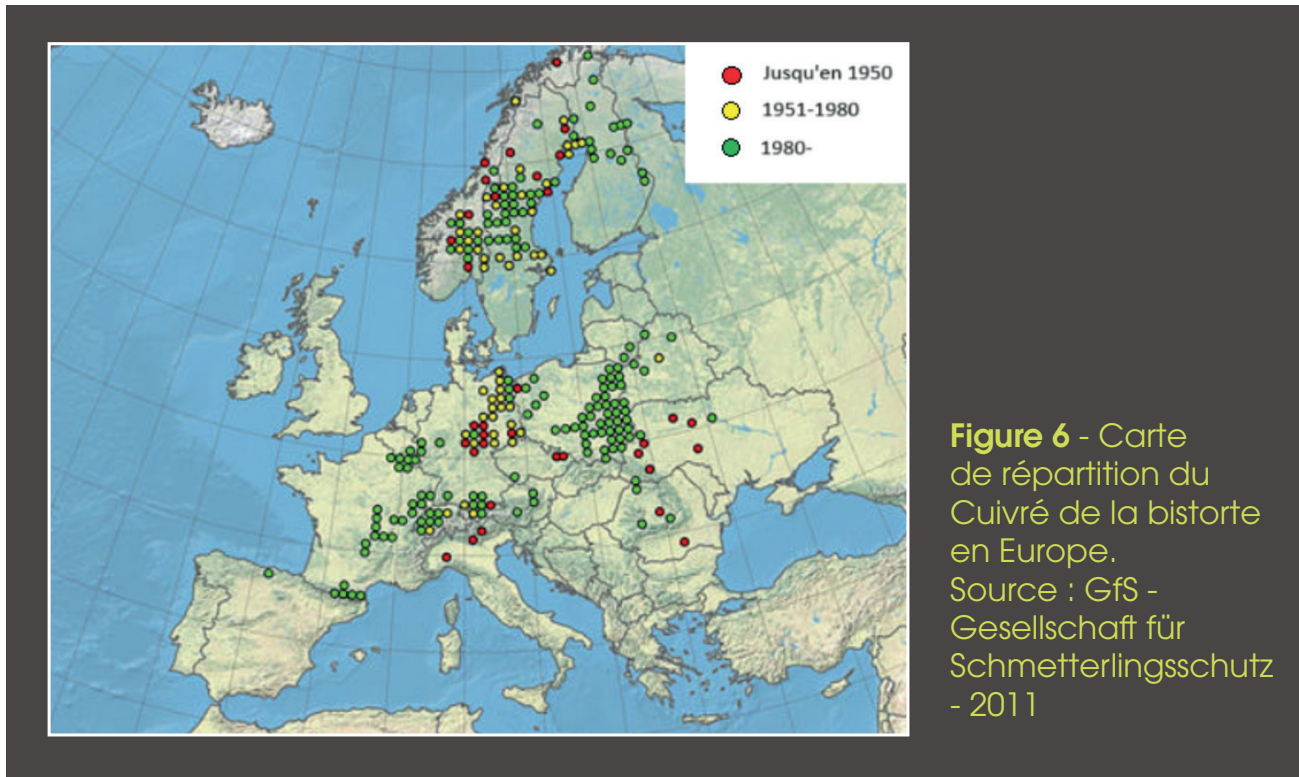
Critère	Indicateur	Etat 'bon'	Etat 'satisfaisant'	Etat 'insatisfaisant'
Réseau d'habitats	Nombre d'unités	> 19 unités d'état 'bon' ou 'satisfaisant'	15 - 19 unités d'état 'bon' ou 'satisfaisant'	< 15 unités d'état quelconque
	Distance maximale entre unités les plus proches	> 0,5 km	0,5-1 km	> 1 km
	Taux d'occupation du réseau par l'espèce	> 70%	50 - 70%	< 50 %
Population	Effectif total le long de transects	> 100 adultes	50 - 100 adultes	< 50 adultes

NB : toutes les caractéristiques doivent être remplies en même temps pour figurer dans une catégorie favorable ('bon' ou 'satisfaisant').

Pour un habitat isolé (distance de plus de 2 km d'un habitat voisin), l'état favorable à l'échelle paysagère (viabilité de la population à long terme) ne sera atteint que si la surface de l'unité dépasse 50 ha (état 'satisfaisant') (70 ha pour l'état 'bon') et un effectif compté de plus de 75 adultes le long de transects (> 150 adultes pour l'état 'bon'), avec les caractéristiques d'un habitat en état 'satisfaisant' (cf. Tableau 1 : densité plantes hôtes, etc...).

2.1 Répartition en Europe

Comme relique glaciaire, le Cuivré de la bistorte présente une distribution très morcelée en Europe occidentale, limitée aux zones montagneuses, avec des populations localisées et souvent peu abondantes. Bien que présent sur un vaste territoire, ce cuivré est l'une des espèces de papillons les plus menacées en Europe, à l'ouest de la Russie (voir carte de la Figure 6). Il a fortement décliné (de 50 à 80 %) en Europe occidentale et centrale au cours du siècle dernier et est actuellement considéré comme éteint en Hongrie, en République tchèque, en Italie, en Lettonie et en Slovaquie.



2.2 Répartition actuelle en Wallonie

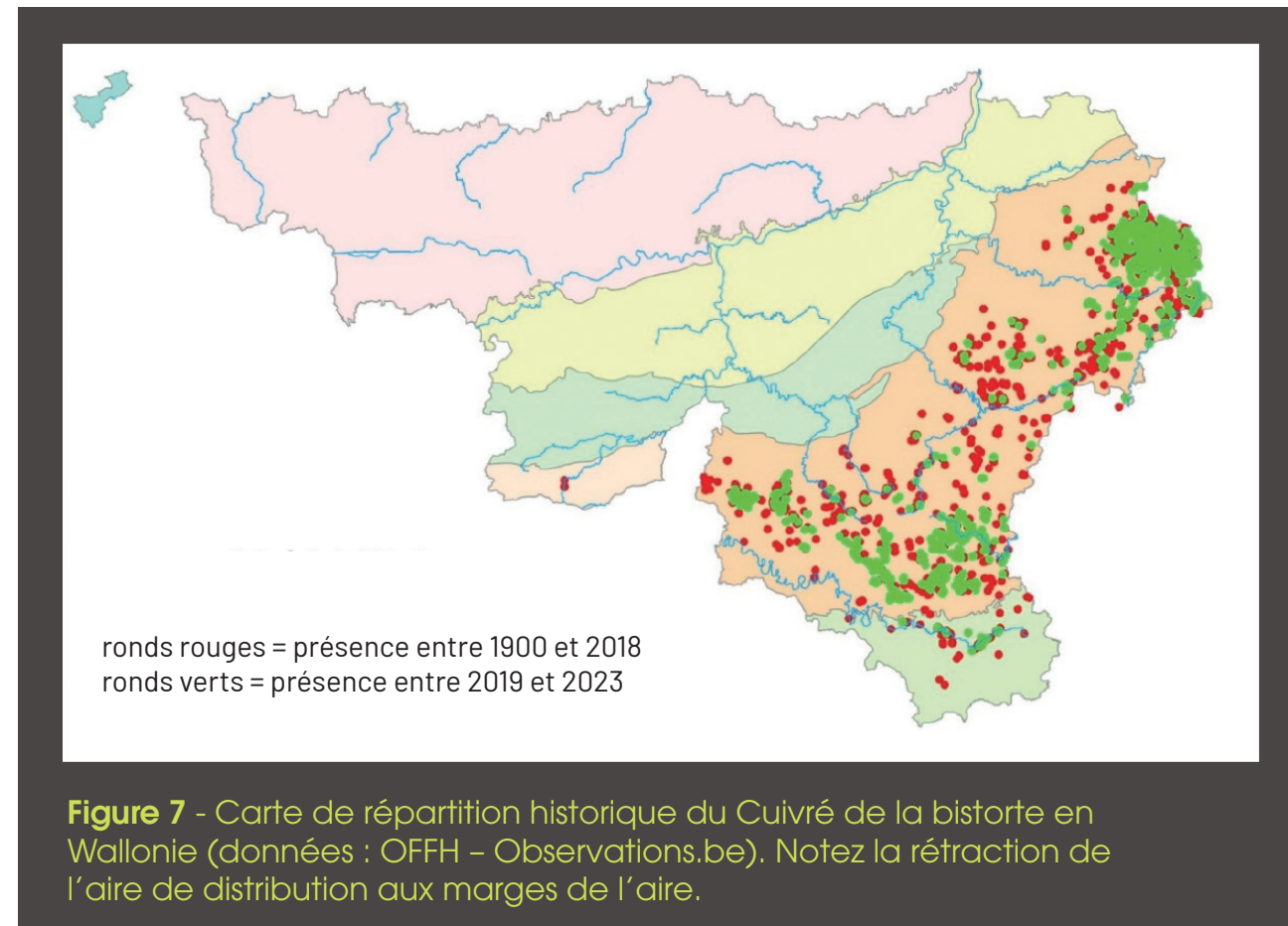
En Wallonie, l'espèce n'existe qu'en Ardenne et sur la marge septentrionale de la Lorraine, dans le bassin de la Haute Semois (voir carte de la Figure 7). Une seule population a été trouvée en Thiérache (c'est-à-dire la partie de l'Ardenne située à l'ouest de la Meuse) au cours de la période récente (après 1990), mais n'a plus été retrouvée récemment.

L'espèce est considérée comme « vulnérable » en Wallonie. Elle a subi un déclin significatif au cours des trois dernières décennies, se traduisant par des extinctions de populations

surtout aux marges de son aire de répartition (surtout au nord de l'Ardenne et en Lorraine), mais aussi au cœur de celle-ci (autour du Plateau des Tailles par exemple).

Au cours de la période 2019-2023, elle a été répertoriée dans au moins 483 sites distincts (mailles UTM d'1 km de côté). Toutefois, 401 mailles UTM ayant fourni une ou plusieurs données avant 2019 n'ont plus donné lieu à de nouvelles observations entre 2019 et 2023.

Les populations wallonnes appartiennent à la sous-espèce *arduinnae*, limitée au massif hercynien ardennais, ainsi qu'à ses prolongements au Grand-Duché de Luxembourg (Oesling) et en Allemagne (Eifel). La distribution de cette sous-espèce est bien disjointe des autres populations européennes (les plus proches sont situées à plus de 100 km - dans le Westerwald en Allemagne).

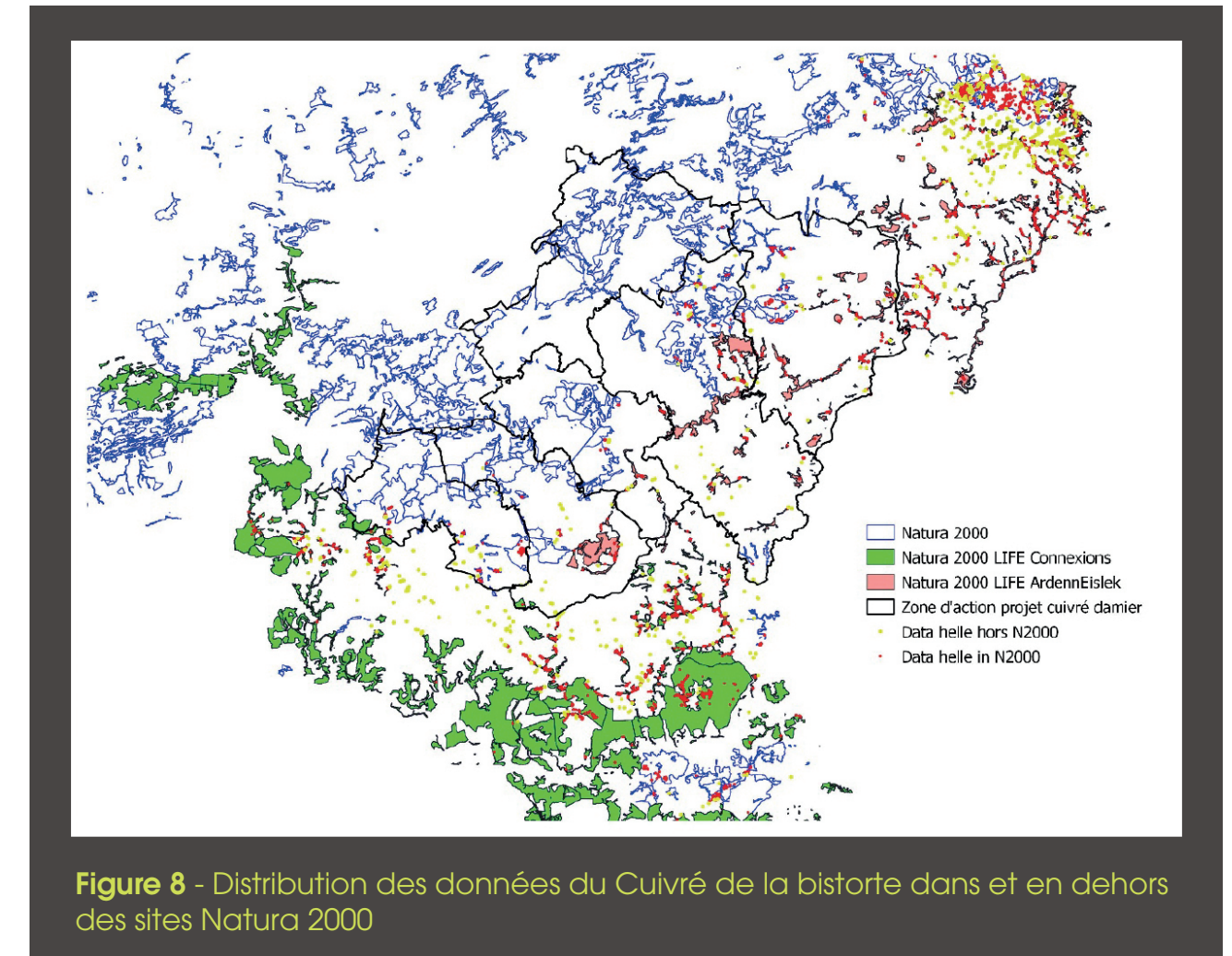


Les populations sont généralement assez peu fournies (< 10 adultes par visite), hormis dans quelques rares stations de l'aire ardennaise.

2.3 Proportion de la population en Natura 2000

La toute grande majorité des observations faites entre 2019 et 2023 a été réalisée au sein de sites Natura 2000. Ainsi sur les 5056 données collectées durant cette période, 4045 sont situées à l'intérieur d'un site Natura.

Cependant, des prospections récentes (surtout à partir de 2018) ont démontré la présence de populations de Cuivré de la bistorte dans plusieurs vallées ardennaises qui ne sont actuellement pas reprises dans le réseau Natura 2000 (voir figure 8). La mise sous statut Natura 2000 et au moins en tant que Site de Grand Intérêt Biologique (SGIB) de ces vallées devrait dès lors être une des actions prioritaires.



2.4 Facteurs de régression

En Wallonie, la perte d'habitats représente encore aujourd'hui la cause principale de déclin du Cuivré de la bistorte. La fragmentation et l'isolement ne sont pas encore aussi accusés que dans le cas du Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*). Toutefois, ces processus sont amenés à jouer un rôle croissant au fur et à mesure que les habitats disparaissent ou sont dégradés par des pratiques impropres au maintien de l'espèce.

2.4.1. Perte d'habitats

Les habitats du Cuivré de la bistorte sont confrontés à deux grands types d'évolution, ceci aussi bien en Lorraine qu'en Ardenne :

- soit l'abandon, avec pour corollaire, la recolonisation arbustive menant à un couvert forestier ;
- Soit la mise en valeur agricole ou sylvicole qui se traduit par une modification le plus souvent radicale du milieu et la disparition des ressources recherchées par le papillon.

Modification des habitats par abandon

La recolonisation arbustive spontanée des habitats de l'espèce est assurée par des essences tels le Saule à oreillettes (*Salix aurita*), l'Aulne (*Alnus glutinosa*), le Bouleau (*Betula* sp.), etc. Ce papillon recherchant les situations de lisières forestières (voir ci-dessus : paragraphe 1.6), cette évolution lui est dans un premier temps favorable. Toutefois, lorsque la recolonisation dépasse un certain stade, c'est-à-dire au moment où les espaces prairiaux entre les bosquets arborés deviennent trop exigus et ombragés, le milieu ne convient plus à la reproduction de l'espèce qui déserte alors les lieux.

Destruction des habitats par la gestion sylvicole

Beaucoup de sites favorables à l'espèce ont été drainés et plantés de résineux ou feuillus exotiques (épicéa, douglas, peuplier...), pour la production de bois ou de sapins de Noël. Ce type de mise en valeur économique a été entamé à la fin du XIX^e siècle et a toujours cours aujourd'hui. On ne dispose toutefois pas de chiffres à ce sujet, mais il s'agit de la menace d'origine humaine la plus fréquente, en Ardenne comme en Lorraine.

Destruction des habitats par la gestion agricole

La conversion des prés à bistorte en pâtures intensives pour les bovins est incompatible avec le maintien du papillon. Le surpiétinement du bétail est en effet très néfaste pour le maintien des rhizomes de la bistorte qui régresse alors très rapidement (voir Figure 9). Ce facteur a joué de manière importante par le passé, soustrayant d'importantes surfaces favorables au papillon dans les fonds de vallées ardennaises comme de Lorraine. Aujourd'hui, ces conversions sont moins fréquentes que jadis, car les surfaces de terrains propices à cette conversion ne sont plus très nombreuses, mais elles n'ont pas disparu. Elles peuvent également survenir dans certaines réserves naturelles dans lesquelles un pâturage trop intensif est introduit en vue de maintenir l'ouverture du milieu.

Destruction ou dégradation des habitats par la gestion cynégétique

L'implantation de gagnages intensifs artificiels (y compris à *Miscanthus*) en fond de vallée peut causer la perte directe de milieux favorables à l'espèce. En outre, l'augmentation des densités de sanglier dans certains territoires de chasse où sa multiplication est favorisée par les nourrissages, les cultures à gibier, l'installation de clôtures ont des conséquences qui peuvent être très négatives pour la reproduction du papillon. Les très nombreux boutis engendrés par les animaux peuvent en effet conduire à une diminution drastique de la bistorte. De plus, la pratique de la fauche menée par les chasseurs dans les prés à bistorte gérés en tant que gagnages semi-naturels peut être également préjudiciable parce qu'elle augmente l'attractivité des prairies pour les sangliers (avec concentration des boutis) et parce que la date de fauche est souvent trop précoce (avant fin août). Une gestion cynégétique intensive s'est soldée sur certains sites ardennais par la disparition en quelques années seulement de populations importantes de Cuivré de la bistorte. Ce facteur n'est pas aussi prépondérant que les premiers points évoqués, mais il devient de plus en plus préoccupant.

Destruction des habitats par l'urbanisation

La construction d'habitations et de bâtiments agricoles ou autres contribuent à la perte de surfaces d'habitat pour l'espèce, même si cette cause est devenue plus marginale aujourd'hui.

Destruction de l'habitat par le castor

La réapparition du castor en Belgique a également un impact non négligeable sur les habitats des fonds de vallée dont celui du Cuivré de la bistorte. L'étude des modifications d'habitat nous montre en effet que les prés à bistortes dans lesquels l'espèce se reproduit ont tendance à disparaître dans les zones d'activité des castors. Ceux-ci sont généralement remplacés par le plan d'eau lui-même et par des habitats rivulaires et marécageux associés. Si dans certains cas l'emprise de la modification impacte peu l'habitat du papillon, cette modification peut dans d'autres situations anéantir toute la surface du site de reproduction, notamment dans les vallées les plus encaissées où la proportion de modifications de la plaine alluviale est la plus élevée. Ces anéantisements peuvent être également problématiques lorsque les microhabitats favorables au Cuivré de la bistorte sont détruits et augmentent ainsi les distances entre sites favorables. De plus, même si l'habitat du papillon n'est pas entièrement détruit, l'augmentation de prédateurs, tels que les odonates, peut avoir un impact sur ses populations.

Il faut également noter que l'enlèvement des barrages ne suffit pas à restaurer la prairie initiale. En effet, une fois le barrage enlevé, le niveau trophique restera plus élevé qu'auparavant et, dans bien des cas, les canaux creusés par le castor font office de drains et abaissent le niveau hydrique. Par ailleurs, cette modification du relief et les nombreux bois morts présents rendent le site difficilement gérable. Investir dans la restauration de sites dégradés par le castor semble donc vain et disproportionné, d'autant plus que le castor ne tardera pas à réinvestir les lieux et recommencera son travail.

2.4.2. Isolement et fragmentation des habitats

Dans le cas du Cuivré de la bistorte, l'isolement et la fragmentation des habitats ne représentent pas encore la menace principale. Ceci est toutefois vraisemblablement en train de changer dans certaines régions, en particulier aux marges de son aire wallonne, soit en Ardenne septentrionale et en Lorraine, mais aussi en Ardenne centrale, où l'on constate aujourd'hui un déclin de l'espèce plus important qu'ailleurs. Les stations qui y subsistent sont en effet à présent de plus en plus éloignées les unes des autres, les distances à franchir hypothéquant les possibilités d'échanges entre populations et donc les chances de recolonisation de sites après extinction locale.

2.4.3. Pertes directes par gestion inadéquate des habitats

Le Cuivré de la bistorte ne peut survivre dans les prés soumis à une fauche régulière ou un pâturage intensif des végétations herbacées. Les œufs ou chenilles sont en effet emportés et périssent lors de la fauche estivale (de juin à août). Dans ce cas, seul un régime de fauche en rotation pluriannuelle (sur 3 ans ou plus) permet de maintenir les populations du papillon et leur habitat prairial en ménageant chaque saison des surfaces refuges suffisantes pour épargner une fraction importante de la population. Une fauche très tardive (en octobre) constitue par ailleurs une excellente alternative car les chrysalides se situent au niveau du sol à cette période de l'année et échappent dès lors à l'impact de la fauche, ce qui a pu être démontré par des expériences de terrain (voir paragraphe 4.2.3).



Figure 9 - Impact du surpâturage sur la bistorte. En avant de la clôture, prairie pâturée intensivement avec disparition de la Renouée bistorte.
Source : Philippe Goffart

Le pâturage intensif a un impact équivalent à celui de la fauche estivale. Il entraîne par ailleurs une dégradation rapide de l'habitat du papillon en affaiblissant la bistorte (effet du piétinement sur les rhizomes surtout) qui finit par périr (voir figure 9). Seul un pâturage très extensif (charge de bétail de dépassant pas 0,2 UGB/ha/an) et préférentiellement saisonnier (depuis le milieu de l'été jusqu'en automne) ou en rotation (sur 2 ans au moins), s'avère compatible avec le maintien des populations du papillon, dont les effectifs peuvent toutefois diminuer.

En conséquence de tout ceci, la gestion de restauration ou d'entretien des milieux dans lesquels prospère ce papillon, menée dans les réserves naturelles en particulier, est assez délicate et demande une attention particulière. Si beaucoup de réserves sont d'ores-et-déjà gérées en tenant compte des exigences de l'espèce, ce n'est pas encore le cas partout et des dommages ont été occasionnés dans certaines populations par une gestion dite conservatoire.

2.4.4. Pertes liées aux changements climatiques

Les analyses génétiques et différentes modélisations montrent que les populations des basses et moyennes altitudes y compris celles de la sous-espèce *arduinnae* courent un risque accru d'extinction si les prévisions relatives au réchauffement climatique s'avèrent être exactes. La sensibilité de l'espèce, tant pour des conditions climatiques trop froides que trop chaudes, a été documentée en Fennoscandinavie (Ryrholm, N. (2014) – « The Violet Copper *Lycaena helle* at its northern distribution range » in Habel J.C., Meyer M. & Schmitt T. (eds), *Jewels In The Mist: A synopsis on the endangered Violet Copper butterfly *Lycaena helle**, Article I, Pensoft Publishers, pp. 15-22). Ainsi, l'été particulièrement froid et non ensoleillé de 1987 a provoqué l'effondrement et la disparition de très nombreuses petites populations isolées dans le sud du pays. A l'opposé, des conditions plus chaudes ont eu un impact sur les populations finlandaises suite à l'apparition d'une deuxième génération qui ne survivait pas suite à des étés trop courts. Les impacts potentiels du changement climatique peuvent donc être très variés mais ne présagent rien de positif pour cette espèce boréo-alpine.

2.4.5. Absence de statut de protection de certains sites

L'inclusion tardive de l'espèce dans l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore a impliqué la nondésignation de sites Natura 2000 sur des zones où l'espèce est bien présente et la distribution de l'espèce en Wallonie n'est donc pas complètement couverte par le réseau (voir 4.1.). Il faut cependant constater que les sites désignés sur d'autres critères contenaient une partie importante et suffisante de ses populations. Néanmoins, certaines zones de la Région wallonne ont été particulièrement négligées à l'époque de la désignation, essentiellement parce que des populations étaient méconnues à cette époque. C'est particulièrement le cas dans la région de Paliseul-Bertrix ainsi que dans de nombreuses vallées mineures de la Haute Ardenne.

3. Services écosystémiques relatifs à l'espèce/habitat et enjeux socio-économiques

3.1 Services écosystémiques

Les habitats favorables au Cuivré de la bistorte sont relativement complexes et ne correspondent pas toujours à une entité bien définie. Outre la présence de la plante-hôte, c'est aussi la structure de la parcelle et de son environnement proche qui conditionne la présence et l'abondance des populations de ce papillon. Ce sont essentiellement les parcelles couvertes par les habitats E3.4 - Prairies humides mésotrophes et eutrophes - E5.4 - Mégaphorbiaies et E2.1 - Prairies permanentes ou mixtes, qui sont occupées par cette espèce de papillon.

3.1.1. Service de production

Le Cuivré de la bistorte privilégie des habitats « abandonnés » où les activités humaines sont épisodiques et localisées. Les plantations de quelque ordre que ce soit ne lui conviennent pas et les indices de production de bois sont quasiment nuls. Les fauches annuelles ou à périodicité courte (2 ans) sont nocives car elles induisent une repousse importante de la bistorte qui attire les femelles qui y pondront avec la destruction subséquente des chenilles. Par contre, une fauche alternée avec une périodicité longue (de 3 à 5 ans) est acceptable, mais la production et la qualité du foin y sont évidemment très faibles. Le pâturage n'est pas conseillé car le piétinement du bétail écrase les rhizomes de bistorte, ce qui progressivement diminue leur abondance. Cependant, il reste admissible à très faible charge avec donc une production très faible. En revanche, il y a une possibilité pour le gibier d'utiliser ces sites comme lieu de gagnage mais sans doute avec un intérêt limité et avec des nuisances sur l'habitat si la densité est trop forte.

3.1.2. Service de régulation

Par leur situation dans les fonds de vallées, les parcelles où le Cuivré de la bistorte se reproduit sont particulièrement importantes pour l'épuration et la rétention de l'eau car elles constituent une barrière au ruissellement des eaux provenant de cultures ou de pâtures engraissées situées sur les versants. La densité de la bistorte en fait un terrain favorable aux pollinisateurs, mais cet effet est limité au temps de la floraison de cette fleur. Ce service est cependant dégressif en fonction de l'ancienneté de ces sites. Le stockage de carbone est limité, mais certains fonds de vallées sont parfois paratourbeux ou même franchement tourbeux et le stockage en carbone peut y être plus important.

3.1.3. Services culturels et sociaux

La beauté environnementale des prés à bistorte situés en fond de vallée est appréciée particulièrement lors de la floraison. La diversité de la végétation ainsi que l'alternance de zones ouvertes et de zones arbustives rendent ces fonds de vallée attrayants à l'œil. Les habitats du Cuivré de la bistorte proviennent de l'abandon des prairies de fauche

situées dans les fonds de vallées. Ces prairies étaient souvent gérées par la technique de l'abissage qui est une méthode d'irrigation traditionnelle consistant à irriguer les prairies de fauche de versants et de fonds de vallée au printemps par simple gravité. Il s'agit d'une pratique reconnue comme chef-d'œuvre du patrimoine oral et immatériel de Wallonie. Ces prairies étaient particulièrement riches en bistorte mais la mécanisation de la fauche a souvent rendu ces prairies inexploitable. Elles furent alors progressivement converties en pâtures ou abandonnées. Ces paysages particulièrement esthétiques sont aussi des lieux de ressourcement pour les visiteurs. Ils apportent des bienfaits significatifs sur la santé mentale.

3.2 Enjeux socio-économiques

L'eau est considérée à juste titre comme une des ressources importantes de la Wallonie. La pluviosité y est suffisante pour alimenter un réseau hydrographique conséquent et ses nappes phréatiques sous-jacentes. Au vu des besoins de la population ainsi que des activités industrielles et agricoles, l'eau doit être considérée comme une richesse économique qu'il convient de protéger et de ménager. La consolidation et la préservation des sites de reproduction du Cuivré de la bistorte ont des impacts non négligeables sur le cycle de l'eau et contribuent efficacement à la protection de cette ressource précieuse. Des calculs modélisés effectués dans l'Eifel, juste de l'autre côté de la frontière ont démontré l'impact positif des habitats occupés et des mesures de restauration de zones humides (voir <https://europe.wetlands.org/publication/wetland-restoration-impact-on-streamflow-rhine-basin/>). La transposition en perte/bénéfice économiques est beaucoup plus difficile à chiffrer.

La perte en terre agricole est peu significative car ces parcelles étaient déjà difficiles à exploiter, surtout parce que le sol humide ne permettait plus de soutenir des engins agricoles de plus en plus lourds. Elles étaient donc laissées en pâture ou, le plus souvent, à l'abandon. Les calculs réalisés dans la vallée allemande ont montré que les débits de pointe en réponse aux fortes précipitations hivernales ont été atténués après la restauration des zones humides, se produisant à des fréquences plus faibles que dans la situation de référence actuelle. Les retards dans le ruissellement suite aux restaurations des zones humides ont entraîné une augmentation des débits médians des bassins versants, étant donné que le débit de décrue après les pics a été augmenté. Les charges d'azote total et de phosphore total ont été plus faibles après la conversion des zones humides, mais les concentrations d'azote et de phosphore sont restées similaires ou ont augmenté pendant la saison hivernale. Cette étude semble donc démontrer que le maintien des sites de reproduction du Cuivré de la bistorte ou la restauration des zones humides ont des effets positifs sur le régime d'écoulement qui atténuent l'impact économiquement fort des inondations et des sécheresses et augmentent la qualité de l'eau des rivières. L'amélioration de la qualité de l'eau a également un impact économique positif sur les coûts de purification puisqu'une bonne part de l'azote et du phosphate est effectivement retenue dans ces zones humides. De plus, l'amélioration de la qualité de l'eau peut avoir d'autres effets positifs notamment sur la faune piscicole et sur les zones de baignade en aval.

4. Analyse du contexte légal actuel, des actions et bonnes pratiques

4.1 Contexte légal

4.1.1. Cadre juridique international

Le Cuivré de la bistorte est inscrit à l'annexe II de la **Convention de Berne** signée en 1979 et entrée en application en 1982. Sont notamment interdits :

- a) toute forme de capture intentionnelle, de détention et de mise à mort intentionnelle ;
- b) la détérioration ou la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos ;
- c) la perturbation intentionnelle de la faune sauvage, notamment durant la période de reproduction, de dépendance et d'hibernation, pour autant que la perturbation ait un effet significatif eu égard aux objectifs de la présente Convention ;
- d) la destruction ou le ramassage intentionnels des œufs dans nature ou leur détention, même vides ;
- e) la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés, et de toute partie ou de tout produit, facilement identifiables, obtenus à partir de l'animal, lorsque cette mesure contribue à l'efficacité des dispositions de cet article.

La **Directive « habitat » 92/43/CE** signée en 1992 et amendée par les Directives 97/62/CE et 2006/105/CE, inscrit également le Cuivré de la bistorte dans ses annexes II et IV, identifiant cette espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (Annexe II) et des mesures de protection strictes (Annexe IV).

4.1.2. Statut légal de l'espèce en Wallonie

Le Cuivré de la bistorte était mentionnée dans l'Annexe IIb du décret du 6 décembre 2001, modifiant la Loi sur la Conservation de la Nature du 12 juillet 1973, qui indique (Article 2) que cette espèce fait l'objet d'une protection stricte en Wallonie. Son intégration ultérieure comme une espèce strictement protégée en vertu de l'annexe IVa de la Directive 92/43/CEE et de l'annexe II de la Convention de Berne a eu pour conséquence son déplacement dans l'Annexe IIa (Décret du 27 mars 2014). Cette protection implique l'interdiction :

- 1. De capturer et de mettre à mort intentionnellement des spécimens de ces espèces dans la nature ;
- 2. De perturber intentionnellement ces espèces, notamment durant la période de reproduction, de dépendance, d'hibernation et de migration ;
- 3. De détruire ou de ramasser intentionnellement dans la nature ou de détenir des œufs de ces espèces ;
- 4. De détériorer ou de détruire les sites de reproduction, les aires de repos ou tout habitat naturel où vivent ces espèces à un des stades de leur cycle biologique ;

- 5. De naturaliser, de collectionner ou de vendre les spécimens qui seraient trouvés blessés, malades ou morts ;
- 6. De détenir, transporter, échanger, vendre ou acheter, offrir aux fins de vente ou d'échange, céder à titre gratuit les spécimens de ces espèces prélevés dans la nature, y compris les animaux naturalisés, à l'exception de ceux qui auraient été prélevés légalement avant la date d'entrée en vigueur de la présente disposition ainsi qu'à l'exception de celles de ces opérations qui sont constitutives d'une importation, d'une exportation ou d'un transit d'espèces animales non indigènes et de leurs dépouilles ;
- 7. D'exposer dans des lieux publics les spécimens.

Les interdictions visées aux points 1°, 2°, 5°, 6° et 7° de l'alinéa précédent s'appliquent à tous les stades de la vie des espèces animales visées par le présent article, y compris les œufs, nids ou parties de ceux-ci ou des spécimens.

Suite à l'amendement de la Directive 92/43/CE repris dans la Directive 2006/105/CE, l'espèce est également reprise dans les Annexes IIa et IX du Décret du 6 décembre 2001 relatif à la conservation des sites Natura 2000 (Décret du 27 mars 2014).

4.1.3. Mesures légales existantes ayant un impact positif pour la protection de l'espèce ou de l'habitat en Wallonie

Outre les mesures légales ciblant spécifiquement le Cuivré de la bistorte (voir ci-dessus), des mesures contraignantes permettent également d'assurer une relative protection de certains habitats régulièrement occupés par l'espèce en Ardenne. Ce sont, entre autres, les mesures liées à la protection des habitats 6430 (Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin) repris comme Waleunis E5.412. Ce n'est malheureusement pas le cas pour d'autres habitats de fond vallée tels que les habitats Waleunis E5.421 (Prairies abandonnées à Reine des prés), D2.22 (Bas-marais à (*Carex nigra*), (*Carex canescens*) et (*Carex echinata*) ou E3.42 (Prés à juncs à tépales aigus).

4.1.4. Evaluation du contexte légal wallon

Le contexte légal wallon est actuellement globalement suffisant tant au niveau de la protection de l'espèce elle-même que de la conservation de certains de ses habitats, essentiellement grâce à la mise en place du réseau Natura 2000. Cependant, l'habitat principal, à savoir la prairie à bistorte, n'est pas considéré comme un habitat prioritaire et ne bénéficie donc pas de toutes les mesures de protection nécessaires. Son caractère transitoire explique probablement cette absence de statut fort, de même que sa situation à la marge des zones agricoles intensives. Des destructions suite à l'extension des exploitations marginales sont fréquentes et sont difficiles à interdire légalement, si ce n'est au sein des sites Natura 2000 en invoquant la destruction de l'habitat d'une espèce prioritaire.

Il est également difficile d'empêcher légalement le reboisement naturel qui occasionne la dégradation de l'habitat du Cuivré de la bistorte, que ce soit en Natura 2000 ou en dehors.

S'il n'y a pas une volonté du propriétaire de préserver l'habitat, rien ne l'oblige à gérer celui-ci en faveur du papillon. Ce ne sera que la mise sous statut de réserve naturelle et/ou la signature de convention de gestion spécifique qui permettront d'assurer une gestion à long terme des parcelles en faveur de l'espèce. Des mesures incitatives peuvent transitoirement aider à convaincre les propriétaires ou exploitants de ces parcelles à préserver l'intérêt de celles-ci, mais encore faut-il que ces mesures perdurent et ne soit pas dépendantes de décisions administratives variables.

4.1.5. Statut de protection de l'espèce ailleurs en Europe

De par son statut d'espèce communautaire (Directive Européenne CE/92/43 et ses amendements), le Cuivré de la bistorte bénéficie d'une large protection au sein de tous les pays de l'Union européenne où il est présent. Ce sont près de 230 sites Natura 2000 qui ont été désignés en Europe, dont 23 en Belgique, afin d'assurer sa protection et ses lieux de reproduction. Remarquons qu'il y a cependant plus de 23 sites en Belgique où l'espèce est présente, mais ces sites supplémentaires n'ont pas été désignés pour cette espèce car elle ne figurait pas dans les annexes au moment de la désignation.

4.2 Exemples d'actions, bonnes pratiques de restauration déjà entreprises

4.2.1. En Wallonie

ACTIONS AYANT SPÉCIFIQUEMENT CIBLÉ LE CUIVRÉ DE LA BISTORTE

Projets LIFE et INTERREG

- Comme mentionné dans l'introduction, une importante initiative en faveur de la conservation du Cuivré de la bistorte fut lancée entre 2009 et 2014, au travers d'un projet LIFE, présenté par Natagora en association avec la Région wallonne (DGRNE/DNF + DEMNA). Ce projet LIFE (« Reconstitution d'un réseau d'habitats de papillons menacés en Région wallonne » dont l'acronyme était LIFE « Papillons » - LIFE 07 NAT/B/000039) avait comme objectif général de rétablir un état de conservation favorable pour trois espèces de lépidoptères au sein de 25 sites Natura 2000, les deux autres espèces étant le Cuivré des marais *Lycaena dispar* et le Damier de la succise *Euphydryas aurinia*. Dans cette perspective, le projet s'est décliné autour des quatre objectifs particuliers suivants :
 - Réduire l'isolement des populations subsistantes par la recréation de réseaux d'habitats interconnectés tenant compte des exigences de chacune des espèces visées et leur assurant une viabilité à long terme ;
 - Contribuer à la restauration d'habitats favorables ;

- Mettre en place au sein des sites de projet une gestion récurrente adaptée et durable ;
- Sensibiliser et informer les gestionnaires et le grand public à la situation particulièrement critique des papillons de jour ainsi qu'aux principes de gestion du territoire qui leur sont nécessaires.

Bilan : Un peu plus de 90 hectares de terrains favorables au Cuivré de la bistorte ont été restaurés dans le secteur de l'Ardenne centrale, 160 hectares en Ardenne orientale et environs 45 hectares en Lorraine.

Après le projet LIFE « Papillons », de nouveaux projets ont ciblés ou ciblent spécifiquement le Cuivré de la bistorte. Les protocoles de gestion et de restauration appliqués dans ces projets sont restés identiques à ceux de ce projet initial.

- LIFE « Nardus » (LIFE15 NAT/BE/000774 - années : 2016-2023), sous la responsabilité de Natagora asbl. Restauration et conservation d'habitats semi-naturels et naturels en Ardenne orientale.
Bilan : 55 hectares de terrains favorables au Cuivré de la bistorte ont été restaurés en Ardenne orientale dans le cadre de ce projet LIFE Nardus.
- LIFE « Connexions » (LIFE19 NAT/BE/000093 - années : 2021-2027), sous la responsabilité de Natagora asbl, du SPW-ARNE (DNF + DEMNA) et d'autres partenaires français. Actions prioritaires pour les connexions des prairies, des forêts et des espèces associées en Wallonie (BE) et dans la région Grand Est (FR).
Bilan : projet en cours prévoyant la restauration de 30 hectares de prés à bistorte pour cette espèce en Ardenne méridionale.
- LIFE « ArdennEilek » (LIFE23-NAT-BE-LIFE-ArdennEilek/101146458 - années : 2025-2031), sous la responsabilité de Natagora asbl en collaboration avec la Fondation Hëllef fir d'Natur et l'asbl Natur&Ëmwelt au Grand-Duché du Luxembourg (GDL). Des collaborations sont également mises en place avec le Département de la Nature et des Forêts (DNF) et le Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole (DEMNA) du Service Public de Wallonie (SPW).
Bilan : projet en cours prévoyant la restauration de 90 hectares de prés à bistorte. Au Grand-Duché du Luxembourg, il s'agira d'en restaurer 60 ha. Quant à la Wallonie, l'effort de restauration sera de 30 ha. L'objectif final étant de maximiser la reconnexion de ces sites entre eux afin que les populations de l'espèce puissent se maintenir de façon plus résiliente.

Plans d'Action régionaux

Afin de pallier les manquements géographiques du projet LIFE papillons, un plan d'action régional a été mis en place en 2015 pour une durée de 10 ans. Tout comme pour ce projet LIFE, l'objectif du plan était d'augmenter les surfaces et renforcer les réseaux d'habitats du Cuivré de la bistorte, de former des métapopulations viables et donc d'assurer une résilience de l'espèce.

De ce fait, ce plan d'action reposait principalement sur le maintien des populations existantes et sur l'amélioration des connexions entre elles, via l'entretien et la restauration des bassins

versants ardennais dans lesquels se trouvent les prairies d'intérêt pour le Cuivré de la bistorte. L'idéal est de mettre les habitats du Cuivré de la bistorte sous statut de protection en formant des réserves naturelles domaniales ou agréées, et de classer les zones humides comme étant d'intérêt biologique. Toutefois, lorsqu'il n'est pas possible d'acquérir les terrains, la mesure MC4 et les projets Natura 2000 permettent d'instaurer une gestion favorable à l'espèce.

Travaux académiques

Contrairement au Nacré de la bistorte *Boloria eunomia*, peu de recherches (Thèses doctorales, TFE) ont été consacrées en tout ou en partie au Cuivré de la bistorte. Citons néanmoins trois travaux de fin d'études récents :

- « Suivi des mouvements de Rhopalocères dans les prairies humides à haute valeur biologique des régions de Saint-Vith et de Bastogne » de Chloé Beaugendre – Université de Liège – 2020-2021
- « Diverging effects of geographic distance and local habitat quality on the genetic characteristics of three butterfly species » de Lebigre Christophe *et al.* – Université Catholique de Louvain - dans Ecological Entomology, Vol. 47, no.5, p. 842-854 (2022)
- « Analyse de la cohérence écologique du réseau écologique fonctionnel en région ardennaise » de Clémence Pauly – Université de Liège - 2022-2023

Projets ayant indirectement favorisé le Cuivré de la bistorte

Avant ces projets LIFE ayant été directement impliqués dans la conservation du Cuivré de la bistorte, plusieurs projets wallons ont indirectement contribué à la préservation de son habitat en ciblant la restauration de fonds de vallée, essentiellement par la coupe de plantations de résineux. Ces projets ont incontestablement renforcé les connections entre différentes populations. Il s'agit, entre autres, des programmes suivants :

- LIFE « Moule perlière » (LIFE02 NAT/B/008590 – années : 2002-2007), sous la responsabilité de la DGRNE (DNF+CRNFB, de RNOB asbl et du Parc Naturel des Hautes-Fagnes-Eifel). Conservation des habitats de la moule perlière en Belgique, avec un bilan de réouverture de 100 hectares de fonds de vallée enrésinés.
- LIFE « Plateau de Saint-Hubert » (LIFE03 NAT/B/ 000019 - années : 2002-2007), sous la responsabilité de l'UGCSH et de la DGRNE (DNF + CRNFB). Restauration des tourbières sur le plateau de Saint-Hubert, mais dont les surfaces intéressant le Cuivré de la bistorte furent peu nombreuses en raison du caractère trop ouvert des paysages restaurés et des faibles surfaces de sols alluviaux concernées où puisse s'implanter la bistorte (moins de 5 ha).
- LIFE « Loutres » (LIFE05 NAT/B/000085 - années : 2005-2011), sous la responsabilité de trois Parcs Naturels wallons (Haute-Sûre Forêt d'Anlier, Deux-Ourthes et Hautes-Fagnes-Eifel), de deux Parcs Naturels luxembourgeois (Haute-Sûre et Our), du Centre de Recherche Public – Gabriel Lippman et de la Fondation Hëllef fir d'Natur. Restauration des habitats de la loutre en Région wallonne et au Grand-Duché de Luxembourg, avec près de 150

hectares de fonds de vallée déboisés et restaurés dans le cadre de ce projet dont de nombreux ont également bénéficié au Cuivré de la bistorte.

- LIFE « Croix-Scaille » (LIFE05 NAT/B/000087 - années : 2006-2009), sous la responsabilité de Natagora asbl – la Commune de Gedinne – DGRNE. Actions pour les vallées et tourbières de Croix Scaille. Ce programme a contribué à restaurer quelques dizaines d'hectares d'habitats favorables à l'espèce dans des fonds de vallée de cette partie ouest de l'Ardenne.
- LIFE « Plateau des Tailles » (LIFE05 NAT/B/000089 - années : 2006-2010), sous la responsabilité de la DGRNE (DNF + CRNFB) et de Natagora asbl. Restauration des habitats naturels sur le plateau des Tailles. Ce programme a contribué à restaurer quelques dizaines d'hectares d'habitats favorables à l'espèce dans des fonds de vallée au nord et au sud du Plateau des Tailles.
- LIFE Natura2MIL « Camps militaires en Wallonie » (LIFE05 NAT/B/000088 - années : 2006-2010), sous la responsabilité de la DGRNE (DNF + DEMNA), d'Ardenne et Gaume et de Natagora. Restauration d'habitats dans les camps militaires en Wallonie. Ce programme a contribué à restaurer quelques hectares d'habitats favorables à l'espèce dans des fonds de vallée du Camp militaire d'Elsenborn. Toutefois la plupart des prés à bistorte qui sont entretenus dans le camp ne conviennent que marginalement au Cuivré de la bistorte en raison de leur caractère trop ouvert.

D'autres projets se sont déroulés concomitamment avec le projet LIFE Papillons et ont également indirectement contribué à la restauration d'habitats favorables au Cuivré de la bistorte.

- LIFE « Lomme » (LIFE08 NAT/B/000033 - années : 2010-2015), sous la responsabilité de la DGRNE et Contrat rivière Lesse. Restauration des habitats naturels du bassin de la Lomme et des aires environnantes, avec près de 200 hectares restaurés par l'élimination des résineux sur sols tourbeux, très hydromorphes ou alluviaux dont une part a indirectement bénéficié au Cuivré de la bistorte, dont la population des Troufferies de Libin.
- LIFE « Herbages » (LIFE11 NAT/BE/001060 – années : 2013-2020) sous la responsabilité de Natagora, de la DGRNE (DNF+DEMNA), de Jardin Botanique de Meise. Certains habitats restaurés concernaient des sites de reproduction du Cuivré de la bistorte.

Dans le cadre des programmes INTERREG, des actions de restauration ont également été menées dont certaines ont ciblés indirectement des habitats ou des sites de reproduction du Cuivré de la bistorte. Ce sont :

- INTERREG IIIA (2000-2006) « Réseau écologique transfrontalier », qui a contribué à la restauration de fonds de vallées en Ardenne orientale (vallée de l'Ourthe et ses affluents) ;
- INTERREG IV (2007-2013) « Restauration écologique transfrontalière des fonds de vallées et zones humides enrésinées » qui a poursuivi le précédent projet en étendant sa zone d'action à la région de Bastogne.

4.2.2. Dans d'autres états et régions limitrophes

Des plans d'action ont également été produits dans les pays limitrophes. Ainsi, au Grand-Duché de Luxembourg. Voir https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/plan_action_especes/lycaena_helle.pdf

En France, le Cuivré de la bistorte est repris dans le Plan National d'Actions en faveur des papillons de jour avec une déclinaison régionale pour les plans eux-mêmes.

Un certain nombre d'actions ont été initiées ou menées à l'étranger, en particulier par le biais de projets LIFE. Ceux-ci sont résumés dans le tableau ci-dessous.

En Allemagne :

LIFE Rur und Kall - Rur and Kall fluvial habitats	2012-2018	LIFE10 NAT/DE/000008
LIFE Patches & Corridors - Development of a habitat network for the Violet Copper to promote a sustainable metapopulation	2017-2025	LIFE15 NAT/DE/000745
LIFE helle Eifeltier - Promotion of Violet Copper (<i>Lycaena helle</i>) and Marsh Fritillary (<i>Euphydryas aurinia</i>) in the Northern Eifel	2021-2027	LIFE19 NAT/DE/000871

Au Grand Duché du Luxembourg :

LIFE Eisleck - Restoration of wetlands and associated endangered species in the Eislek Region	2012-2017	LIFE11 NAT/LU/000858
---	-----------	----------------------

En Pologne :

LIFE Wetlands Butterflies - Conservation and upgrading of habitats for rare butterflies of wet, semi-natural meadows	2006-2010	LIFE06 NAT/PL/000100
LIFE Ostoja Wigierska - Endangered species and habitats protection of the Natura 2000 «Ostoja Wigierska» site	2012-2017	LIFE11 NAT/PL/000431

4.2.3. Bonnes pratiques de gestion

L'ensemble des actions et travaux susmentionnés, dont le projet LIFE Papillons, a abouti à une méthodologie éprouvée pour la conservation de l'habitat du Cuivré de la bistorte. Nous Le résumé que nous présentons ici servira de base pour les futures restaurations et gestions du papillon. Ces informations ont été détaillées dans une publication internationale (voir Goffart Ph. *et al.*, 2014).

GESTION D'ENTRETIEN DE L'HABITAT

Le caractère transitoire de l'habitat du Cuivré de la bistorte nécessite une gestion visant à prévenir la reforestation spontanée et à préserver les biotopes dans un état adéquat à long terme pour l'espèce. Trois méthodes peuvent être proposées : la fauche, le pâturage, ou la combinaison des deux. Cependant, ces pratiques peuvent avoir des impacts délétères sur les populations de papillons et elles doivent être évaluées au préalable, afin de garantir leur utilisation judicieuse.

La fauche

Il a été observé que le Cuivré de la bistorte est rarement présent sur les prairies fauchées annuellement et préfère les prairies abandonnées ou les zones humides fauchées de manière irrégulière. Pour mieux comprendre ce fait, les effets potentiels de la fauche sur les populations du Cuivré de la bistorte ont été étudiés lors de deux expériences distinctes menées dans une prairie humide abandonnée du massif ardennais (Goffart *et al.* 2001) :

• La première, l'impact de la fauche sur les stades larvaires :

Dans cette expérience, le nombres d'adultes émergeant dans les parcelles fauchées (avec soit une fauche en été de la fin juin à début août, soit une fauche en automne au mois d'octobre) a été comparé avec celui des parcelles témoins non fauchées.

Résultat : L'impact de la fauche sur les stades larvaires était différent selon la période de fauche avec une différence significative entre l'intervention d'été et d'automne : ainsi, la fauche d'été semblait néfaste alors que la fauche d'automne n'a montré aucune influence sur la probabilité d'émergence des papillons adultes. Cette différence peut s'expliquer par le cycle biologique pré-imaginal : les chenilles sont en effet présentes sur les feuilles de bistorte jusqu'au début du mois d'août, ce qui les rend vulnérables à la fauche et l'exportation de foin ; plus tard, les chenilles au dernier stade se réfugient dans la couche supérieure du sol pour se métamorphoser en chrysalide, d'où elles peuvent échapper à la fauche.

• La seconde, mesurer l'attractivité correspondante des parcelles fauchées et des parcelles témoins sur les adultes, au cours de la saison suivante :

Résultat : Les adultes du Cuivré de la bistorte ont montré une attirance significative pour les parcelles fauchées. Ceci était clairement lié à la densité plus élevée de certaines fleurs nectarifères comme la Cardamine des prés *Cardamine pratensis*, sur laquelle la majorité des papillons adultes ont été observés en train de se nourrir. Néanmoins, cette attraction n'a pas entraîné une augmentation du nombre d'œufs pondus dans ces parcelles, mais plutôt une tendance (non significative, mais constante au fil des années) à une diminution du nombre d'œufs dans les parcelles fauchées par rapport aux parcelles abandonnées. Cette dernière observation est plutôt heureuse car elle tempère l'éventualité d'un « effet de piégeage écologique » de la végétation fauchée, qui attirerait la ponte dans des parcelles où la survie des œufs ou des chenilles serait ensuite fortement réduite.

Le pâturage

Des études menées en Allemagne et en Suisse ont suggéré que le pâturage extensif pourrait être une méthode alternative de gestion, car des populations du Cuivré de la bistorte ont été trouvées sur plusieurs sites pâturés. Cette idée a été évaluée plus précisément dans le massif ardennais par des expériences de terrain visant à mesurer l'impact de régimes de pâturage léger sur plusieurs réserves naturelles gérées avec des bovins de races rustiques (Highlands et Galloways) ou des poneys (Goffart *et al.* 2010). Des transects ont été réalisés sur des parcelles pâturées et des parcelles abandonnées (témoin) pour évaluer l'abondance des papillons. Trois types distincts de pâturage ont été testés :

- (1) pâturage continu, le bétail étant présent toute l'année ;
- (2) pâturage saisonnier, le bétail étant présent uniquement à la fin de l'été et à l'automne ;
- (3) pâturage alterné, le bétail étant présent pendant 3 à 9 mois tous les deux ans.

Après au moins cinq ans d'application de la gestion, le papillon a été retrouvé sur toutes les parcelles pâturées mais l'abondance était parfois significativement réduite par rapport aux parcelles témoins en fonction du mode de pâturage. La perte s'est avérée plus élevée (-50%) dans le cas du pâturage saisonnier. Lorsque l'on examine les populations du Cuivré de la bistorte et du Nacré de la bistorte *Boloria eunomia* ensemble, le meilleur régime semble être le pâturage alterné.

En conclusion, la difficulté intrinsèque de la gestion des habitats du Cuivré de la bistorte, provient du caractère binaire et transitionnel de ses habitats (clairières et forêt) et de la sensibilité de l'espèce aux modes de gestion. Cela nécessite de trouver un compromis entre gestion et abandon. Des recommandations faisant suite à ces observations ont déjà été esquissées. On peut les résumer ainsi :

- Il existe essentiellement deux options pour maintenir une gestion de faible intensité, la fauche en rotation ou le pâturage, avec un régime pluriannuel (2 à 6 ans) qui laisse des zones non gérées chaque année ;
- Il est préférable de faucher en automne après la nymphose, si possible ; comme elle ne correspond pas aux exigences économiques des agriculteurs locaux, cette méthode est en pratique limitée aux petites parcelles (< 1 ha) dans les réserves naturelles ;
- Le pâturage doit être appliqué avec un taux de charge très léger (< 0,2 unité de bétail par ha), en évitant autant que possible les parties sensibles du cycle de vie du papillon (d'avril à juillet) ; il est particulièrement adapté aux grandes superficies (> 10 ha) car le risque de surpâturage avec des impacts néfastes sur les populations de papillons est plus élevé sur les petites superficies.

Une alternative à la gestion régulière serait un abandon temporaire des habitats, suivi d'un rajeunissement par coupe sélective des arbres, déracinement des arbustes et restauration des prairies (voir la section « restauration de l'habitat » ci-dessus), avec des cycles longs (10 à 50 ans), mais les coûts et les avantages de cette stratégie devraient être évalués et comparés à ceux de la gestion régulière.

Restauration de l'habitat

Les mesures de restauration peuvent avoir un impact potentiel important sur les populations du Cuivré de la bistorte ou d'autres espèces patrimoniales (voir la section « Gestion des habitats », ci-dessus). Il est donc nécessaire de savoir quelles espèces sont encore présentes sur les sites dégradés afin de moduler les actions de restauration et d'en atténuer l'impact, notamment en limitant les mesures à une partie des sites et en étalant la restauration sur plusieurs années (principe de rotation, voir ci-dessus). Des inventaires préliminaires sont donc indispensables sur ces sites avant de décider d'un plan d'action.

Cette section porte sur la restauration des prairies humides dégradées. La dégradation peut prendre deux formes principales :

- Colonisation par la Reine des prés *Filipendula ulmaria* (ou l'ortie *Urtica dioica*) et/ou par des broussailles et des arbres (saules, bouleaux, aulnes, trembles...) à cause de l'abandon de la gestion et/ou d'une eutrophisation du milieu ;
- Raccourcissement de la végétation et diminution de la bistorte due au surpâturage (par les vaches, les chevaux ou les moutons), au piétinement ou au fouissage par le gibier (sanglier...).

La fauche estivale avec élimination du foin peut réduire la dominance de la Reine des prés observée dans de nombreuses prairies humides abandonnées, et laisser la place à d'autres plantes, dont la bistorte, là où elle est encore présente, mais des interventions successives (annuelles) peuvent être nécessaires pour obtenir des résultats significatifs.

Le paillage (*mulching*) est également une alternative, mais il est susceptible de donner des résultats moins bons que la fenaison annuelle car il n'y a pas d'élimination de nutriments. Cependant, cette méthode, ou mieux encore, le fraisage, peut être pratique comme première mesure de restauration de la végétation dense, avant de passer à la fauche la saison suivante, afin d'obtenir un sol suffisamment nivelé, praticable pour les fauches ultérieures.

Dans tous les cas, des machines à faible portance doivent être choisies afin d'éviter l'orniérage et le compactage du sol qui peuvent provoquer l'empiétement des joncs (*Juncus effusus*) (voir figure 10). Il faut ajouter que la restauration peut être illusoire lorsque les cours d'eau qui traversent des prairies alluviales sont trop pollués (eutrophisation).

Le contrôle et l'élimination partielle des saules (*Salix* spp.), dont le plus abondant *Salix aurita* dans le massif ardennais et d'autres arbres (*Betula* ssp., *Populus tremula*,...) colonisant les prairies humides abandonnées peuvent être réalisés par une coupe d'août à mars. Cependant, un problème courant de ce type d'action est la régénération rapide, en particulier des espèces de saules qui présentent une repousse vigoureuse. La coupe mécanique régulière et/ou l'utilisation d'herbicides sur les souches sont alors des méthodes possibles pour limiter la repousse pour l'entretien des prairies ouvertes, mais elles sont assez



Figure 10 - Fauchage de restauration en juillet, avec un matériel à faible rendement, pour réduire la dominance de *Filipendula ulmaria*.
Source : Alexander Rauw

coûteuses pour la première ou discutables pour la seconde car les produits chimiques les plus utilisés ont des effets délétères sur d'autres organismes comme les amphibiens.

Une alternative efficace sur les sols alluviaux consiste à retirer les souches à l'aide d'un câble et d'un treuil et, lorsque le sol est suffisamment ferme, à les retirer à l'aide d'un grappin qui peut les saisir et les arracher (voir Figure 11). En effet, cela permet de retirer le système racinaire du sol et d'empêcher sa repousse. De plus, cela génère des trous qui peuvent créer de petites mares pour la faune et la flore aquatiques. Lorsque la bistorte est présente à proximité, elle peut alors envahir les espaces libres ouverts par l'intervention et situés au-dessus du niveau de l'eau, bien que cela puisse être assez lent en raison de la faible dispersion des graines ou de la forte concurrence avec *Juncus effusus*. En conséquence, le semis des graines ou l'enfouissement des rhizomes constitue un moyen efficace de favoriser la reprise de la plante hôte (voir section suivante).



Figure 11 - Restauration de l'habitat du Cuivré de la bistorte par élimination des saulaies et des bosquets d'arbres, en quatre étapes : arrachage des saules ou des arbres à l'aide d'un câble et d'un treuil (1), dessouchage à l'aide d'une débusqueuse à grappin (2), nettoyage à la tronçonneuse (3), entassement de branches pouvant être valorisées comme biocarburant pour la production d'électricité à partir de biomasse (4).
Source : Patrick Lighezzolo

RECRÉATION DE L'HABITAT

Sous cette expression, on entend la reconstitution d'habitats sur des prairies intensives ou, plus souvent, sur des parcelles plantées depuis longtemps (> 30 ans) avec des essences exotiques, comme l'épicéa (*Picea abies*) ou le peuplier hybride (*Populus x canadensis*). Elle comprend deux étapes : la restauration environnementale (des conditions abiotiques) et la gestion de la restauration (des communautés biotiques). Ce type d'action est réellement nécessaire pour renforcer le réseau d'habitats et reconnecter les populations dans de nombreuses régions et constitue la pierre angulaire de tout projet de conservation à long terme, en particulier dans le contexte des paysages fragmentés d'Europe de l'Ouest et du changement climatique.

Les sols alluviaux plantés d'essences exotiques peuvent être facilement transformés en prairies humides en coupant les arbres, en andainant les branches et les souches, puis en les broyant (voir Figure 12). On peut aussi procéder au gyrobroyage de la couche supérieure du sol avec racines et souches, suivi d'un hersage, pour obtenir un terrain plat. Il est cependant crucial, comme déjà souligné, de ne pas trop compacter les sols pour éviter l'empiétement des joncs (*Juncus effusus*). Pour cela, on utilisera des machines adaptées à faible portance ou, mieux, des chevaux, pour transporter les grumes hors de la zone.



Figure 12 - Restauration de prairies humides par coupe de plantations d'écéas et nettoyage du sol. Débardage des branches avec une pelleteuse à grappin (1), andainage des branches et des souches avec un bulldozer (2), broyage des souches et des débris ligneux avec une déchiqueteuse forestière (3), andainage des bois qui peuvent ensuite être broyés pour réduire leur volume (4), gyrobroyage du sol (5), aplanissement du sol avec une herse avant le semis des graines ou le transfert du foin (6), pour permettre la fauche ultérieure. Source : Patrick Lighezzolo.

Il peut être souhaitable de relever le niveau de la nappe phréatique dans certaines zones qui ont été drainées par des fossés creusés avant la plantation, du moins lorsque le drainage est encore efficace et si la qualité de l'eau est préservée. En effet, la ré-humidification par les eaux souterraines peut favoriser le développement de la végétation ciblée et cela peut être réalisé en bouchant ou en comblant les fossés.

La restauration de prairies riches en fleurs à partir de prairies et pâturages fauchés de manière intensive nécessite de réduire le niveau de nutriments, en particulier du phosphore, présent dans la couche supérieure. L'élimination de la couche arable est un moyen radical mais très efficace d'y parvenir sur les sols minéraux ainsi que sur les sols tourbeux. Les sols riches en nutriments éliminés peuvent ensuite être empilés en monticules allongés (à une hauteur maximale de 1,5 mètre) le long de la périphérie du site et plantés d'arbustes ou d'arbres. Si la couche supérieure n'est pas trop riche en nutriments, la zone peut être temporairement abandonnée (1 à 10 ans) ou le sol peut être broyé et hersé avant d'introduire des semences de la végétation ciblée (voir ci-dessous) et une gestion légère, soit par pâturage ou fauche en rotation.

La recolonisation des zones restaurées par la bistorte est bien sûr indispensable pour fournir de nouveaux habitats au Cuivré de la bistorte. Cette plante peut parfois recoloniser très rapidement les sols défrichés si elle est encore présente dans la strate herbacée, mais cela semble être un événement rare dans le massif ardennais. Dans de nombreuses occasions, la recolonisation n'a pas été observée, du fait d'une absence/disparition de la plante (rhizomes) ou de ses propagules (graines) dans les parcelles restaurées, même lorsque la bistorte est encore présente dans les zones adjacentes. Cela provient probablement des caractéristiques de la plante en termes de persistance des graines dans le sol et de dispersion des graines. La persistance des graines dans le sol est considérée comme « transitoire », c'est-à-dire que la viabilité des graines est inférieure à un an. La dispersion des graines par le vent n'a pas été documentée pour la bistorte, mais elle est probablement faible en fonction de la hauteur de largage (0,3 à 1,0 m), de la morphologie et du poids des graines. En revanche, les graines de bistorte ont une flottabilité plutôt bonne (50 % des graines flottent au moins 25 jours dans l'eau en mouvement) et sont probablement dispersées plus efficacement par les eaux courantes lors de grandes crues alluviales, bien que ces événements restent rares dans les prairies humides.

En conclusion, les chances de colonisation spontanée par la bistorte après perturbation du sol (labour ou enlèvement de la couche arable) semblent très faibles en raison de la limitation des graines. Pour favoriser son retour, deux méthodes peuvent être utilisées :

- L'enfouissement de morceaux de rhizome. C'est une méthode qui a donné des résultats fructueux sur plusieurs sites en Ardenne et en Lorraine. Elle est assez facile à mettre en œuvre si elle est appliquée au début du printemps, à une période où les sols sont gorgés d'eau, mais le ramassage et la plantation sont logistiquement contraignant et peuvent prendre du temps. Les plants n'apparaissent que la deuxième année après la plantation.
- La seconde méthode consiste à semer des graines. Cette méthode a été testée à la main, sur différentes parcelles en Lorraine. Le ramassage et le semis sont plus faciles et plus rapides mais, à ce stade, les résultats semblent moins probants, compte tenu du faible taux de germination obtenu. Le transfert de foin vert (non séché) aurait été une autre méthode pour reconstituer les prairies à bistorte, mais cette méthode, désormais régulièrement utilisée dans les projets de restauration écologique, n'a pas été concluante dans les prairies humides d'Ardenne et de Lorraine.

Pour restaurer de nouveaux habitats adaptés au Cuivré de la bistorte, il faut également entourer ou parsemer les prairies humides de haies, de bosquets d'arbres ou de peuplements

boisés. S’il n’y a pas de végétation ligneuse adjacente aux nouvelles parcelles restaurées, des plantations d’arbres et d’arbustes indigènes peuvent y être réalisées, notamment le long des marges ouest et nord, pour créer des bordures ensoleillées et abritées. Une méthode pratique, efficace et peu coûteuse consiste à planter profondément des boutures de tiges de saule (de préférence *Salix aurita* en Ardenne) et/ou de peuplier tremble (*Populus tremula*), d’environ 30 à 60 cm de longueur, dans des sols humides à la fin de l’hiver, au printemps ou à l’automne. La plantation d’autres espèces complémentaires est également à favoriser, notamment des arbres à floraison abondante, utilisés comme sources de nectar par les adultes du Cuivré de la bistorte, comme le sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), l’alisier blanc (*Sorbus aria*), le pommier sauvage (*Malus sylvestris*), l’aubépine (*Crataegus monogyna*), le prunellier (*Prunus spinosa*) ou le nerprun (*Frangula alnus*).

Il faut finalement remarquer que tant ces restaurations que ces créations d’habitats auront des retombées positives multiples pour un grand nombre de communautés animales et végétales devenues rares en Wallonie et que leur impact pourra se mesurer sur une série d’espèces sauvages et de milieux semi-naturels menacés qui bénéficieront *de facto* des mesures prises en faveur de la restauration des populations de Cuivré de la bistorte.

RETOMBÉES POSITIVES DES MESURES PRISES SUR D’AUTRES ESPÈCES SAUVAGES ET MILIEUX MENACÉS

1. Espèces animales et végétales menacées et/ou protégées qui profiteront du plan d’action
(non exhaustif) – Statut selon Listes Rouges wallonnes – **CR** : En danger critique, **EN** : En danger, **VU** : Vulnérable, **NT** : quasi-menacé, **LC** : préoccupation mineure, **Ex** : éteint

Plantes : *Dactylorhiza maculata*, *D. majalis*, *Platanthera bifolia* (EN), *Pl. chlorantha*, *Arnica montana* (EN), *Menyanthes trifoliata*.

Papillons de jour (Lépidoptères Rhopalocères) : *Argynnis aglaja* (EN), *Coenonympha arcania* (VU), *Boloria eunomia* (VU), *B. selene* (NT), *Erebia ligea* (CR), *Erebia medusa* (VU), *Euphydryas aurinia* (CR), *Lycaena hippothoe* (VU), *L. virgaureae* (CR).

Libellules (Odonates) : *Cordulegaster boltonii* (LC), *Cordulegaster bidentata* (VU), *Onychogomphus forcipatus* (LC) (habitats de maturation).

Mollusques : Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*).

Reptiles : Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) (NT), Vipère péliade (*Vipera berus*) (CR).

Oiseaux : Cigogne noire (*Ciconia nigra*) (NT), Râle des genêts (*Crex crex*) (CR), Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) (CR), Bécassine sourde (*Lymnocyptes minimus*), Coucou gris (*Cuculus canorus*) (EN), Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) (EN), Pipit des arbres (*Anthus trivialis*) (NT), Tarier des prés (*Saxicola rubetra*) (EN), Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) (LC), Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*) (EN), Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) (VU).

Mammifères : Loutre d’Europe (*Lutra lutra*), Chiroptera.

2. Habitats menacés et/ou protégés (Natura 2000) qui profiteront du plan d’action Natura 2000

- 6410 – Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)
- 6230 – Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l’Europe continentale)
- 4010 – Landes humides atlantiques septentrionales à *Erica tetralix*
- 6430 – Mégaphorbiaies rivulaires
- 6520 – Prairies de fauche de montagne
- 91E0 – Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*.

Non Natura 2000

- Bas-marais acides
- Prés humides à bistorte

4.2.4. Mesures incitatives

Plusieurs mesures incitatives existent et peuvent être sollicitées tant pour la gestion récurrente des sites que pour leur restauration. Elles sont plus facilement intéressantes et accessibles pour les exploitations agricoles. Des informations complémentaires ainsi qu’une aide spécifique peuvent être demandées à l’association Natagriwal - www.natagriwal.be

Indemnités financières (dans le réseau Natura 2000)

Les gestionnaires de prairies en UG2 peuvent bénéficier d’indemnités financières dont le montant varie selon qu’ils soient agriculteurs ou forestiers.

Indemnité	Montant au 01/01/2025
Agricole	460 €/ha/an
Non-agricole ou forestière	48 €/ha/an

Aides agroenvironnementales (pour les agriculteurs)

Ces aides sont cumulables avec les indemnités financières dans le réseau Natura 2000.

Méthode	Montant	Montant cumulé
Prairie naturelle (MB2)	220 €/ha/an	460 €/ha/an
Prairie de haute valeur biologique (MC4)	470 €/ha/an	710 €/ha/an

Subsides du Plan stratégique de la Politique Agricole Commune

Dans le cadre du Plan stratégique de la Politique Agricole Commune (PAC), la Wallonie octroie des subsides pour mener des actions volontaires de restauration de la biodiversité et des services écosystémiques. Des subsides à l’entretien ou à la restauration de milieux ouverts qui permettent de financer à 100 % des travaux de débroussaillage ou de restauration de prairie sont possibles dans ce cadre. Elles sont octroyées aux propriétaires ou aux gestionnaires publics ou privés de terrains situés en Région wallonne. Les bénéficiaires s’engagent en contrepartie à respecter les obligations relatives au maintien des terrains à restaurer pendant une durée minimale de 5, 15 ou 30 ans selon les types de travaux entrepris et les habitats visés.

5. Objectifs stratégiques et opérationnels



Objectif stratégique 1 Actualisation des connaissances régionales sur l'espèce

Objectif opérationnel 1.1 : ÉTUDE DES POPULATIONS ACTUELLES

Action 1.1.1 : Cartographie des populations périphériques existantes

DESCRIPTION	La répartition du Cuivré de la bistorte est relativement bien connue en Région wallonne. Cependant, les données actuelles montrent un rétrécissement de son aire de répartition qu'il convient d'objectiver très précisément. Une révision de tous les sites de reproduction connus, qu'ils soient anciens ou récemment décrits, devrait idéalement être menée. Un contrôle des sites situés en périphérie des zones noyaux ou en basse altitude serait déjà, dans un premier temps, un accomplissement raisonnable. Objectif : Dresser une cartographie la plus actualisée possible du Cuivré de la bistorte en Wallonie. L'objectif n'est pas d'avoir un suivi de l'évolution des populations sur les sites de présence, mais de confirmer la présence ou l'absence possible de l'espèce sur les sites actuellement connus. Idéalement, chaque site actuellement connu devrait avoir été visité au moins une fois pendant cette période de 10 ans. La priorité sera donnée au contrôle des sites périphériques ou de basse altitude. Méthodes : Appel à collaboration avec le maximum de réseaux d'observateurs. • Information à travers les sites de collecte de données naturalistes (Observations.be, OFFH, etc.). • Contacter les différentes associations de protection de la nature pour mobiliser spécifiquement les membres actifs. • Détection des adultes durant la période d'activité (avril-juin), par condition climatique la plus favorable possible (temps ensoleillé, t° > 15°C, vent faible), et si possible en milieu de période de vol. • Encodage en ligne OFFH (http://observatoire.biodiversite.wallonie.be/encodage/) ou observations.be (http://observations.be/index.php). • Publication d'une fiche de référence détaillant les points d'attention permettrait de standardiser l'observation et la caractérisation des sites.
POINTS D'ATTENTION	L'absence du Cuivré de la bistorte sur des habitats potentiels est également une information aussi importante que sa présence. Un couplage des informations de présence/absence du Cuivré de la bistorte avec la présence/absence du Nacré de la bistorte (<i>Boloria eunomia</i>) est également souhaitable, de même que la présence/absence de facteurs biotiques pouvant influencer celles-ci (castor, sanglier, etc.).

L'objectif principal dans lequel s'inscrit ce plan d'action est de garantir la pérennité des populations d'Ardenne et de Lorraine. La démarche : maintenir les noyaux existants en les élargissant et en les « reconnectant » entre eux lorsque c'est nécessaire. De cette manière l'on recréera des métapopulations viables à long terme, par le biais de l'entretien et de restaurations adéquats des habitats.

Le maintien de l'espèce en Wallonie nécessite une approche plurielle. L'approche allie une remise à niveau de nos connaissances, des mesures de conservation et de restauration de ses habitats présents ainsi que des programmes de recréation de son habitat sur de nouvelles parcelles. La dynamique d'une population relativement peu mobile dépend en effet de la densité de ses habitats dans une zone géographique donnée. Il est donc nécessaire d'assurer une surface minimale tant unitaire que globale. Il est cependant difficile de définir *a priori* les besoins de l'espèce. C'est le maintien de populations stables dans une zone géographique donnée qui permet d'inférer les besoins de l'espèce, mais ces informations resteront toujours locales et ne seront pas toujours transposables telles quelles pour une autre région. Il y a donc toujours une certaine part d'incertitude sur l'importance des mesures à prendre, mais, néanmoins, les mesures de gestion ou de restauration sont maintenant bien cernées et connues.

De façon générale, il s'agit de maintenir ou restaurer des milieux semi-naturels herbacés (humides) diversifiés, riches en plante nourricière pour les chenilles (bistorte) et en fleurs nectarifères (pendant les périodes de vol du papillon) et gérés de façon très légère, à proximité de lisières ou bosquets arborés bien ensoleillés et abrités ; ces milieux peuvent être permanents (pré ou pelouse pâturés, gagnage semi-naturel, layon herbeux entretenu, bas-marais...) ou temporaires (coupes). Ces milieux devraient idéalement présenter une surface minimale de 20 ares.

Afin de pouvoir atteindre cet objectif, il est souhaitable de pouvoir obtenir une maîtrise de la gestion des sites clefs permanents, ce qui implique de tenter d'acquérir les terrains et de leur donner un statut de réserve naturelle domaniale (Région wallonne) ou agréée (Association privée). Dans certains cas, des conventions passées avec les propriétaires publics (communes...) ou privés seront parfois nécessaires. Mais elles ne sont pas à privilégier car elles ne garantissent pas un statut fort de protection à long terme. De plus, elles induisent une supervision administrative et un contrôle sur le terrain des actions de gestion difficiles à mettre en place durablement.

Par ce biais, on vise à assurer la survie à long terme des populations du papillon, en garantissant des effectifs suffisants et des possibilités de mouvements des papillons entre les parcelles d'habitat favorable (indispensables pour la recolonisation des sites inoccupés suite à une extinction locale du papillon et pour prévenir les problèmes de consanguinité et d'appauvrissement génétique des populations).



Action 1.1.1 (suite)

POINTS D'ATTENTION (SUITE)	Il faut également profiter de cet appel large à la collaboration pour inciter le maximum de participants dans le programme de monitoring (action 1.1.2) et/ ou pour donner déjà des directives plus précises sur la méthode de monitoring. Il conviendra également de préciser que certaines stations sont en terrains privés. Le relevé de ces sites est dès lors soumis à l'obtention d'autorisations relatives à la prospection de ces sites. La redynamisation du groupe de travail papillons – <i>Lycaena</i>, voire la mise en place d'un groupe de travail <i>Lycaena helle</i> et/ou d'un projet « observations. be » pourrait permettre une concaténation plus efficiente des données de prospection.
COÛTS	• Frais de déplacements éventuel. • Coûts liés au personnel assurant le suivi des données.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / Life intégrant l'espèce / Réseau d'observateurs Natagora ?

Action 1.1.2 : Monitoring d'un échantillon représentatif des populations existantes

DESCRIPTION	Le Cuivré de la bistorte ne fait pas l'objet actuellement d'un programme de monitoring quantitatif. Afin de permettre la quantification de la dynamique globale de l'espèce, la mise en place d'un programme de monitoring spécifique est une action importante. Il devra cependant être réaliste en termes de moyens engagés et se limitera à un échantillonnage représentatif de sites prioritaires. Afin de mettre en évidence les effets de travaux de restauration sur certaines populations, ce monitoring pourra aussi cibler plus particulièrement ces sites et/ou des populations précises. Objectifs : Modélisation des tendances des populations via l'utilisation d'indices démographiques : pics de comptages annuels ou moyennes des comptages annuels par site sélectionné. Méthodes : • Comptages spécifiques de 15 minutes répétés (deux fois au minimum par an et par station) d'individus adultes selon le protocole de l'European Butterfly Monitoring Scheme ou eBMS (https://butterfly-monitoring.net/fr/comptage-de-15-min-app) sur des site prédéfinis durant la période d'activité (avril-juin), par conditions climatiques favorables (temps ensoleillé, t° > 15°C, vent faible) et, si possible, étalés sur la période de vol. • Monitoring sur un échantillon représentatif de sites occupés par l'espèce chaque année avec pour objectif de les monitorer pendant cette période de 10 ans. Un échantillonnage de 30 sites répartis entre les différentes grandes zones géographiques serait sans doute suffisant (Haute Ardenne, Ardenne centrale, Ardenne méridionale, Lorraine), mais ce point doit encore être évalué. Ces données quantitatives pourront être traitées idéalement en les associant aux données opportunistes de détection/nondétection recueillies à plus large échelle dans l'aire wallonne de l'espèce via des modèles intégrés (« integrated models »). Ce type de modélisation conjointe permet des estimations de tendances plus précises des populations que les modèles basés sur les données quantitatives et de présence/absence analysées séparément (Pagel et al. 2014, Methods in Ecol. & Evol., 5, 751-760. Doi: 10.1111/2041-210X.12221). • Encodage en ligne sur OFFH (http://observatoire.biodiversite.wallonie.be/encodage/) ou observations.be (http://observations.be/index.php).
-------------	---



Action 1.1.2 (suite)

POINTS D'ATTENTION	Afin de répondre à ces objectifs, une cartographie précise des espaces prospectés est nécessaire (pointage GPS à l'aide de l'application eBMS). La récolte de variables relatives aux conditions d'observations et des atteintes potentielles de l'habitat est réalisée concomitamment au comptage (en partie via l'application eBMS). Il convient cependant de préciser que certaines stations sont en terrains privés. Le monitoring de ces sites est dès lors soumis à l'obtention d'autorisations relatives à la prospection de ces sites. La mise en place d'un groupe de travail <i>Lycaena helle</i> et/ou d'un projet « observations.be » pourrait permettre une concaténation plus efficiente des données de prospection.
COÛTS	• Frais de déplacements. • Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / Life intégrant l'espèce / Réseau observateurs Natagora ?

Objectif opérationnel 1.2 :
ENCOURAGER LA RECHERCHE SUR L'ESPÈCE

Action 1.2.1 : Améliorer les connaissances relatives à l'écologie du Cuivré de la bistorte, à la génétique de ses populations et à l'amélioration de son habitat

DESCRIPTION	Le Cuivré de la bistorte est une espèce relativement bien étudiée par différentes structures académiques, mais il est encore important d'améliorer nos connaissances relatives à son écologie et à la génétique de ses populations. Un point particulier concerne les facteurs influençant sa démographie et la survie des métapopulations. Par ailleurs, cette action est intéressante afin de préciser certains aspects encore peu connus de l'écologie de l'espèce, qui pourront éventuellement modifier partiellement les actions de gestion d'entretien des réseaux d'habitats restaurés. Objectif : Améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce et à la génétique de ses populations, ainsi que celles relatives à son habitat et aux facteurs abiotiques et biotiques pouvant l'influencer (sanglier, castor, ...). Méthodes : • Proposer des sujets de recherche aux universités et hautes écoles (TFE, thèses). • Mettre au point des protocoles d'étude appropriés en veillant à ne pas compromettre les actions de conservation.
POINTS D'ATTENTION	Il reste encore de nombreuses thématiques à étudier sur cette espèce, notamment : • L'influence/perturbation provoquée par le changement climatique. • Les facteurs biotiques et abiotiques qui influencent le succès de sa reproduction. • Dans le cadre des mesures mises en place pour sa préservation, il est également important d'en mesurer l'impact à moyen et long terme. • ...
COÛTS	• Coûts liés au personnel. • Coûts liés aux études génétiques.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / Life intégrant l'espèce / Ressources académiques et bourses d'étude ?



Objectif stratégique 2

Assurer la préservation et l'amélioration de la qualité des sites occupés par l'espèce

Le Cuivré de la bistorte souffre soit de l'abandon des habitats ouverts dans lesquels il se reproduit, soit d'une gestion trop intensive de ceux-ci, qu'il s'agisse de fauche, de pâturage, de gestion cynégétique. Il est donc essentiel d'instaurer des modes de gestion permettant d'empêcher le reboisement spontané des milieux tout en n'affectant pas de façon significative les populations de papillons en place. C'est donc un compromis qu'il s'agit de trouver, un moyen terme entre gestion et abandon, en ayant recours à des systèmes en rotation notamment. Par ailleurs, les modalités précises de gestion doivent être choisies également en tenant compte des contraintes pratiques et financières de manière à rendre la gestion praticable sur le long terme. Enfin, le système de gestion à mettre en place doit pouvoir être, le cas échéant, modulé et adapté en fonction des résultats obtenus en couplant celui-ci à un programme de monitoring des populations des espèces-cibles.

Cet objectif vise à limiter les atteintes directes aux populations du papillon, atteintes engendrées par les pratiques de gestion tels que la fauche, le pâturage, le gyrobroyage, le feu etc... tout en entretenant ses habitats. Il faudra donc amener les gestionnaires à appliquer des modalités d'entretien qui permettent le maintien et de l'habitat et des populations du Cuivré de la bistorte sur le long terme, mais aussi des populations d'éventuelles autres espèces remarquables représentées.

Les régimes d'entretien à privilégier devront donc chercher un compromis entre abandon et gestion qui satisfasse des exigences parfois contradictoires, ceci par le biais d'abaissements des fréquences de fauche ou des charges de bétail, ainsi que l'introduction de systèmes de rotations et de zones refuges. Cela impliquera la révision éventuelle de certains plans de gestion de réserve appliqués aujourd'hui.

En dehors des réserves, cet objectif sera d'autant plus difficile à atteindre que les terrains font déjà l'objet d'autres usages par leurs propriétaires ou locataires (par exemple : sylviculture, chasse...), avec lesquels il faudra composer.

Cette menace hypothèque potentiellement l'avenir de toutes les populations, quels que soient les progrès obtenus dans le cadre des objectifs précédents. Il est donc indispensable de trouver des solutions satisfaisantes à cette problématique de surdensités de sangliers, à l'échelle locale au moins (c'est-à-dire au niveau des sites occupés par l'espèce).

Objectif opérationnel 2.1 :

ACCROÎTRE LE STATUT DE PROTECTION DES SITES DE REPRODUCTION ET DES HABITATS OCCUPÉS

Action 2.1.1 : Acquisition de terrains ou mise sous convention trentenaire

DESCRIPTION	La maîtrise foncière constitue toujours la solution la plus sûre pour pouvoir gérer ensuite les terrains. Si l'on ne peut pas tout acquérir, il est souhaitable qu'on puisse au moins atteindre un certain seuil critique (> 50%), de manière à ce qu'on puisse garantir le maintien ou la restauration de surfaces suffisantes d'habitats optimaux. L'acquisition des terrains pourra être réalisée par la Région wallonne ou par des associations de conservation de la nature agréées. Le recours à l'expropriation est à envisager en cas de refus de vendre de la part des propriétaires, en particulier pour les parcelles les plus favorables et centrales dans les réseaux de sites. Objectifs : • Minimum par sous-bassin : 10-50 hectares, en fonction de ce qui est déjà acquis. Idéalement, au moins 50% des milieux les plus favorables. • Cibler les terrains en fonction des besoins des métapopulations et du potentiel de restauration. Méthodes : L'acquisition nécessite l'identification des propriétaires, le démarchage visant un achat avec parfois l'élaboration de conventions de gestion avec des agriculteurs locaux. Si l'acquisition n'est pas possible, l'établissement d'une convention trentenaire avec le propriétaire qui impliquera une surveillance renforcée à long terme et un plan de gestion précis peut être envisagé. Envisager la procédure d'expropriation en cas de refus de vente, du moins pour les parcelles cruciales pour la conservation de métapopulations particulières.
POINTS D'ATTENTION	Obtenir au maximum la maîtrise foncière d'une bonne proportion (> 50%) des sites les plus favorables permettra de leur donner un statut de protection fort (Réserve Naturelle ou SGIB) à long terme – voir action 2.1.2.
COÛTS	• Coûts liés au personnel. • Prix des terrains (variable en fonction des secteurs, des types de terrains, ...).
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / Life intégrant l'espèce / Associations de conservation de la nature agréées (Natagora, Ardenne et Gaume, ...).



Action 2.1.2 : Renforcement du cadre légal concernant les sites occupés

DESCRIPTION	Une protection stricte et efficace de l'espèce passe par un important renforcement légal concernant les sites occupés. Une telle action peut se faire à travers la mise sous statut de réserve naturelle qu'il s'agisse de terrains acquis ou de conventions trentenaires. Cela permettra de garantir la préservation à long terme des terrains acquis et l'obtention de budgets pour une gestion dirigée la plus adaptée possible. Objectifs : • La mise sous statut de réserve naturelle des sites actuellement occupés ainsi qu'un maximum de stations adjacentes présentant un intérêt pour l'espèce. Méthodes : • Préparation d'un dossier standardisé reprenant les caractéristiques du site et soumission à l'administration régionale. • Des plans de gestion devront être élaborés pour chaque site protégé, ainsi que le prévoit la Loi sur la Conservation de la Nature de 1973, prenant en compte les populations du Cuivré de la bistorte, à côté des autres espèces et habitats menacés et protégés.
POINTS D'ATTENTION	Les plans de gestion découlant de la création d'une réserve naturelle doivent impérativement tenir compte des exigences écologiques de l'espèce (Objectif opérationnel 2.3).
COÛTS	• Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / LIFE intégrant l'espèce.

Objectif opérationnel 2.2 :
MAINTENIR ET AMÉLIORER LA QUALITÉ DES SITES OCCUPÉS VIA UNE GESTION PROACTIVE AU SEIN DES SITES OCCUPÉS

Pour toutes les actions découlant de cet objectif opérationnel de gestion des sites, il faut faire particulièrement attention au fait que d'autres espèces d'intérêt à cycle distinct peuvent être présentes sur ceux-ci (par exemple pour les papillons : *Euphydryas aurinia*, *Boloria eunomia*, *Lycaena hippothoe*, *Erebia medusa*, ...). Le point clef est de limiter chaque intervention à des petites portions des sites gérés en les distribuant sur plusieurs années.

Les conseils de gestion décrits ici seront par ailleurs repris dans une plaquette qui pourra être distribuée aux différents gestionnaires et/ou propriétaires de ces sites (voir action 4.1.1).

Action 2.2.1 : Gestion de la strate ligneuse

DESCRIPTION	L'évolution naturelle de la végétation tend à entraîner la fermeture de la végétation par croissance progressive d'espèces ligneuses. Or, l'ombrage imposé par la végétation ligneuse entraîne la dégradation des conditions abiotiques exploitées par le Cuivré de la bistorte. Au sein des sites occupés, une gestion récurrente de la strate de végétation arbustive/arborée est donc nécessaire. Objectif : • Gestion périodique d'un maximum de stations occupées. Méthodes : • Abattage, annelage ou préférentiellement treuillage des arbres et arbustes entraînant l'ombrage des plages d'insolation ou des sites de reproduction. Un abattage stratégique de certains ligneux peut également être favorable afin de limiter l'apport de semis sur les sites occupés. • Broyage des souches pour limiter les rejets. • Éviter le broyage des branchages et le dépôt en tas des résidus de broyats. • La coupe partielle des ligneux doit veiller à ce que l'abri du vent et le maintien de lisières ensoleillées soit garanti. • Gestion à intervalle régulier (5-10 ans) selon la dynamique de la végétation..
POINTS D'ATTENTION	À mettre en lien avec le monitoring des sites et de leur état de conservation (voir action 1.1.3).
COÛTS	• Coûts liés au bucheronnage et débroussaillage (4-12€/m²). • Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Natagriwal (Plan stratégique de la Politique Agricole Commune (PAC))/LIFE intégrant l'espèce



Action 2.2.2 : Maintien/augmentation de la complexité structurelle de la végétation basse

DESCRIPTION	Le Cuivré de la bistorte est dépendant d'habitats présentant un certain degré de complexité structurelle. Afin de restaurer efficacement les sites, diverses actions peuvent être envisagées. Objectif : Gestion périodique d'un maximum de stations occupées. Méthodes : • Préserver les arbustes isolés, les haies thermophiles et les petits fourrés d'épineux. • Favoriser les éléments précités en réalisant des plantations d'arbustes. • Favoriser les éléments précités par mise en défens de petites surfaces stratégiques. • Adaptation des modalités de gestion du pâturage (charge, période, installation d'exclos). C'est la méthode à privilégier dans les prairies humides, pelouses acidophiles ou prairies mésophiles de bas de versant, de superficie suffisante (minimum 5 ha), selon les modalités suivantes : - utilisation de bovins ou équins (ovins moins appropriés), rustiques si possible (bovins « Galloway », « Highland », « Charolaise », « Salers », « Vosgienne »,... ou poneys « Konik », « Fjord »,...); - Un pâturage en rotation pluriannuelle (sur deux ou trois ans) sur des parties de sites chaque année (division des sites en 2 ou 3 enclos) et limité à la période estivale ou automnale est préférable à un régime continu, étalé sur toute l'année, surtout dans les milieux humides (défoncement des sols et surpâturage des zones sèches !); - Charge d'environ un bovin ou un poney par ha durant 3 mois, à adapter suivant les années et les sites, ne pouvant dépasser 0,2 UGB/ha/an (Unités de Gros Bétail par ha et par an); - L'objectif est d'obtenir un tapis végétal inégal, donnant une mosaïque d'herbes courtes et hautes (« refus »), en fin de période de pâturage ; retirer le bétail dès que le couvert herbeux des zones les plus fréquentées descend en dessous de 8 cm (un pâturage plus intensif peut être très dommageable pour les populations du papillon) ; - Réintroduire progressivement le pâturage sur les sites abandonnés ; - Dans les landes tourbeuses (pas les bas-marais), pâturage éventuel en rotation pluriannuelle sur des portions de surfaces de l'habitat favorable, traitées intensivement pendant une courte période, durant l'été, au moyen de moutons rustiques (« ardennais roux », « welch »...). • Adaptation des modalités de fauche (fréquence, période, utilisation de matériel léger permettant de préserver des abris et d'augmenter les effets de mosaïque. C'est la méthode indiquée pour l'entretien des prés et pelouses de petite taille (< 5 ha), moyennant les précautions suivantes (car la fauche peut occasionner de lourdes pertes aux populations du papillon, lors de l'exportation du foin) :
-------------	---

Action 2.2.2 (suite)

DESCRIPTION (SUITE)	- Ne pas faucher l'entièreté d'une parcelle favorable une année donnée, mais traiter celle-ci selon une rotation au minimum triennale (tous les trois ans), de façon à maintenir 2/3 de l'habitat en zone refuge ; - Limiter les interventions à une seule fauche annuelle, située entre le 15 juin et le 30 octobre, de préférence après le 15 août (chrysalides dans le sol !); - Dans les bas-marais (si envahis par <i>Phragmites australis</i> notamment), fauche éventuelle en rotation pluriannuelle (2 à 3 ans), à une hauteur de 20 cm ; - Dans les forêts à sols humides (Lorraine), où c'est la seule méthode praticable, fauche (mécanique ou manuelle) des layons herbeux, gagnages semi-naturels ou plantation à large écartement fauchés, de préférence du 15 août au 15 septembre et à une hauteur de 20 cm, sans évacuation des produits de la fauche, si possible en rotation bisannuelle sur un site donné (une moitié de la surface l'année 1, l'autre moitié l'année 2). • Les contraintes associées au maintien des parcelles abritant des populations de l'espèce sont les suivantes : - Proscrire tout amendement ou engraissement ; - Proscrire tout drainage (hormis le long de chemins d'exploitation) ; - Interdire tout épandage de biocides ; - Proscrire tout labour et réensemencement dans les prairies ; - Ne pas pratiquer de brûlis en dehors d'une période allant de janvier à mars et les limiter à au plus ¼ de la parcelle.
POINTS D'ATTENTION	À mettre en lien avec le monitoring des sites et de leur état de conservation (voir action 1.1.3).
COÛTS	• Coûts liés aux plantations et à l'installation d'exclos. • Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Natagriwal (Plan stratégique de la Politique Agricole Commune (PAC))/LIFE intégrant l'espèce



Action 2.2.3 : Prise en compte de l'espèce dans les plans de gestion des réserves naturelles

DESCRIPTION	Dans ces espaces destinés à la préservation de la biodiversité, il est essentiel de prendre en compte l'espèce dans les plans de gestion et les objectifs de conservation. Le Cuivré de la bistorte peut être considéré comme une espèce parapluie. En effet, les efforts de conservation destinés à améliorer le statut des populations de ce papillon tendent également à favoriser une série d'autres espèces qui fréquentent les mêmes habitats. Objectifs : • Promouvoir la complexité structurelle. • Eviter la gestion en pleine période d'activité des papillons et en tenant compte des autres espèces présentes. • Limiter la fréquentation (notamment afin d'éviter le piétinement). • Eviter le surpâturage réduisant la complexité structurelle des habitats et cela tant pour les ongulés domestiques que sauvages (plans de tir contraignant). Méthodes : • Revoir tous les plans de gestion des réserves où le Cuivré de la bistorte est ou a été présent et s'assurer que les habitats spécifiques à l'espèce sont correctement situés et que leur gestion est en adéquation avec les besoins de l'espèce. • Inclure dans ces plans de gestion révisés les recommandations reprises dans l'action 2.2.2 si elles ne sont pas présentes. Informersuffisamment les gestionnaires ainsi que les Comités de gestion de ces réserves.
COÛTS	• Frais divers de gestion/restauration des réserves naturelles. • Frais de déplacements. • Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Natagriwal (Plan stratégique de la Politique Agricole Commune (PAC))/ Budget wallon pour la conservation de la nature / Life intégrant l'espèce.

Action 2.2.4 : Elaboration de conventions portant sur la préservation, la gestion et/ou la restauration de sites favorables

DESCRIPTION	Certains sites occupés/favorables ne peuvent pas prétendre obtenir un statut de réserve naturelle (propriétaire privé par exemple). Dans un tel cas de figure, l'établissement de conventions durables portant sur la préservation, la gestion et/ou la restauration de ces terrains pourrait permettre d'assurer une gestion durable et profitable à l'espèce. Objectifs : • Établissement d'une convention entre le DNF ou une association de protection de la nature agréée avec le propriétaire responsable. • Restauration de la connectivité paysagère via la gestion adéquate des abords de voiries dans un rayon de 1000 m autour des sites occupés. Ces conventions doivent viser à : • Maintenir l'habitat et la structure paysagère favorables au Cuivré de la bistorte. • Eviter le broyage systématique de la végétation ligneuse comme moyen de gestion. • Recréer une structure de végétation hétérogène tout en permettant la création de micro-habitats ensoleillés.
POINTS D'ATTENTION	Les recommandations relatives aux périodes de fauches, techniques d'entretien et hauteur des coupes devront être intégrées dans le descriptif de ces conventions qui les rendront obligatoires. Le financement devra être discuté au cas par cas.
COÛTS	• Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature.



■ Objectif opérationnel 2.3 :
LIMITER LA DÉGRADATION DES HABITATS DES SITES PRIORITAIRES PAR DES AGENTS D'ORIGINE
BIOTIQUE

Action 2.3.1 : Limiter les impacts des surdensités locales de sangliers

DESCRIPTION	La dégradation ponctuelle ou fréquente des habitats occupés par le Cuivré de la bistorte par le sanglier est une problématique réelle. Au travers de cette action, nous visons à la limitation de la densité de sangliers et/ou de son accès aux sites prioritaires occupés par l'espèce. Cela n'est envisageable que localement au vu de l'aire de répartition large de l'espèce et les moyens limités. Objectifs : Après évaluation, limiter les dégâts dus aux sangliers sur les sites de reproduction majeurs du Cuivré de la bistorte. Méthodes : Limiter la densité de sangliers ou l'accès aux sites occupés par : • Mise en place de clôtures permanentes ou provisoires (Ursus de 1,2 m de hauteur avec barbelés tendus au niveau du sol) autour des sites sensibles (ou parties de site) les plus susceptibles d'attirer le papillon. • Imposition de contraintes particulières dans les chasses domaniales et dans les chasses périphériques (par exemple : limitation/interdiction de l'utilisation des prés à bistorte comme zones de gagnages semi-naturels, imposition d'une date de fauche tardive, interdiction de nourrissages dissuasifs, ...). • Autorisation de la destruction de sangliers au sein de réserves naturelles si les densités le justifient.
POINTS D'ATTENTION	Cette action apparaît cruciale afin de ne pas ruiner les efforts précédents de restauration en faveur de l'espèce. Des méthodes peuvent être appliquées localement (clôtures), mais la recherche de solutions structurelles s'appliquant localement ou préférentiellement à l'ensemble du territoire wallon serait à privilégier, mais ces solutions semblent inaccessibles actuellement. Chaque site prioritaire dans chaque sous-bassin devrait être évalué quant à la possibilité de les préserver, afin de sauvegarder au moins une population noyau au sein de ceux-ci.
COÛTS	• Coûts liés au personnel. • Coûts liés à la pose de clôture permanentes (10-15€/m). • Coûts liés à la pose de clôtures mobiles/provisoires.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Natagriwal (Plan stratégique de la Politique Agricole Commune (PAC)), LIFE intégrant l'espèce.

Action 2.3.2 : Limiter les impacts en cas de présence du castor

DESCRIPTION	L'installation du castor dans de nombreuses vallées provoque des changements importants dans la distribution de certains habitats dont ceux fréquentés par le Cuivré de la bistorte. Sur base des données actuellement disponibles, il n'est cependant pas démontré que le castor puisse être tenu responsable de la disparition de populations de ce papillon. Il est cependant probable qu'il contribue à des baisses de ses effectifs et à la fragmentation de ses habitats, fragmentation qui pourrait induire une perte de connectivité entre certaines populations. Il est également probable que l'ennoisement et la création de plans d'eau favorisent l'émergence de libellules prédatrices pouvant avoir un impact non négligeable sur les populations d'autres insectes volants dont le Cuivré de la bistorte. Objectifs : • La limitation de l'impact du castor sur les sites occupés par le Cuivré de la bistorte. • L'aménagement de zones de repli si nécessaire. Méthodes : Limiter la densité de castors ou l'accès aux sites occupés. • Favoriser l'achat de parcelles de terrain en périphérie avec gestion adéquate pour la croissance de la bistorte. • Elargissement des sites Natura 2000 si nécessaire. • Anticiper la présence du castor avant tout investissement en faveur du Cuivré de la bistorte en rendant les sites de présence moins attractifs pour le castor : - Abattage des saules rivulaires ; - Placement de clôtures pour éviter la construction de barrages ; - Renforcement de digues sur certaines portions ; - Dérangement. • Mise en place d'un plan régional de contrôle de l'espèce avec surveillance des sites et autorisation simplifiée pour la capture et/ou le déplacement de castors au sein de réserves naturelles si les densités en papillons ou l'importance des sites dans le réseau le justifient. • Encourager les recherches sur cette thématique (voir action 5.1.2).
POINTS D'ATTENTION	Cette action apparaît cruciale afin de ne pas ruiner les efforts précédents de restauration en faveur de l'espèce. Des méthodes peuvent être appliquées localement, mais la recherche de solutions structurelles s'appliquant à l'ensemble du territoire wallon serait à privilégier. Tout programme de restauration de l'habitat doit tenir compte de la présence potentielle de castors dans les fonds de vallée et veiller à ce qu'une présence future théorique ne nuise pas à l'habitat restauré.
COÛTS	• Coûts liés au personnel + coûts matériels (clôtures...).
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / Life intégrant l'espèce.



Objectif stratégique 3 Étendre les sites occupés et élargir le réseau de sites potentiels

L'isolement des populations dû à la fragmentation croissante des habitats naturels représente une cause de plus en plus importante (surtout aux marges de son aire wallonne) pour le Cuivré de la bistorte. L'objectif premier de tout projet sera donc de reconstituer un réseau d'habitats suffisant pour l'espèce de façon à permettre les échanges et la recolonisation spontanée des sites où des extinctions locales sont intervenues.

Un tel réseau suppose essentiellement que les sites favorables soient régulièrement disséminés dans le paysage en manière telle que les distances vis-à-vis des sites voisins les plus proches ne dépassent pas 1 km. Si des « couloirs » ou « corridors écologiques » entre les diverses unités peuvent être un complément intéressant, elles ne sont toutefois pas indispensables, le Cuivré de la bistorte étant capable de franchir des espaces d'habitats défavorables, qu'ils soient ouverts (grandes cultures) ou fermés (peuplements forestiers).

Dans le cas du Cuivré de la bistorte, les connections sont essentiellement linéaires, le long des fonds de vallée et un réseau sera considéré comme satisfaisant lorsque les taches d'habitats de minimum 30 ares chacune s'égrènent le long des vallées à raison d'une au moins par kilomètre.

Objectif opérationnel 3.1 : RESTAURATION DE SITES

Action 3.1.1 : Augmenter les surfaces d'habitats favorables à l'espèce

DESCRIPTION

Certaines parcelles situées à proximité de sites occupés sont aujourd'hui dans un état non compatible avec la présence du Cuivré de la bistorte, mais ont le potentiel d'être restaurées en sa faveur sans compromettre d'autres habitats à haute valeur biologique ou d'habitats d'espèces communautaires.

Objectifs :

Augmenter les surfaces d'habitats favorables à l'espèce en rétablissant les conditions adéquates à la réinstallation de végétations semi-naturelles comprenant notamment les plantes nourricières des chenilles du Cuivré de la bistorte.

Méthodes :

- Coupe et/ou gyrobroyage d'arbres, buissons ou recrûs.
 - Dans les prairies humides, pelouses acidophiles ou prairies mésophiles de bas de versant en voie de reboisement, coupe ou mieux, arrachage de ligneux, si possible avec évacuation des rémanents ou gyrobroyage ;
 - Dans les tourbières et bas-marais en voie de reboisement, coupe ou arrachage (partiels !) des ligneux, de préférence avec évacuation des rémanents, ou éventuellement gyrobroyage, suivi éventuellement de pâturage (pas dans les bas-marais).
- Coupe et gyrobroyage de peuplements.
 - Au départ de plantations d'épicéas, de peupliers et d'autres essences, notamment ;
 - Après la coupe, puis l'enlèvement des rémanents ou le gyrobroyage (profond ou superficiel), des milieux herbacés favorables peuvent être reconstitués par des traitements appropriés (voir étrépage et semis).
- Étrépage / décapage de la couche superficielle du sol.
 - Sur les coupes forestières nettoyées : étrépage de la couche superficielle du sol (max 10 cm), afin d'appauvrir les terrains ;
 - Dans les tourbières et bas-marais envahis par la Molinie (*Molinia caerulea*), décapage (étrépage) des horizons organiques superficiels du sol (y compris les touradons de molinie) de parcelles de 25 ares minimum, idéalement d'1-2 hectares, avec évacuation.
- Semis de bistorte / foin provenant de prés à bistorte.
 - Pratiquement indispensable dans beaucoup de situations de restauration où les plantes nourricières ont peu de chance de coloniser les terrains, en particulier dans des parcelles boisées gyrobroyées et/ou décapées ;
 - Semis et/ou épandage de foin à effectuer durant l'été, si possible juste après la récolte des graines et peu de temps après le décapage du sol, selon un ratio de 1:1 à 3:1 entre le site donneur et le site récepteur ;
 - Le repiquage de rhizomes de bistorte récoltés dans les prés humides riches en bistorte est une alternative au semis (plus fastidieuse, mais plus sûre).



Action 3.1.1. (suite)

DESCRIPTION (SUITE)	• Fauche de restauration (intensive). - Dans les prés et pelouses maigres, fauche annuelle de parties de prés ou pelouses (1/2 de la surface, maximum), répétée pendant plusieurs années, avec exportation du foin, pratiquée de préférence de la mi-juin à la mi-juillet ou en fin de saison (octobre), ce qui est favorable à l'extension de la bistorte. • Pâturage de restauration (assez intensif). - Pâturage printanier relativement intensif (deux à trois bovins ou poneys par ha durant 3 mois, de début mai à fin juillet), pendant deux ou trois saisons, avant de passer à un régime plus léger d'entretien (voir Action B4), mais pratique défavorable à la bistorte • Installation de clôtures permanentes pour le pâturage. • Après restauration ou récréation, réinstaurer progressivement des mesures d'entretien récurrentes, tels que pâturage extensif et fauche (voir actions 2.2.1 et 2.2.2). Pratiquement, • En concertation avec les propriétaires, établissement de convention et aide à la rédaction de dossiers PWDR (si terrain sans maîtrise foncière). • Le choix de l'opérateur se fera en fonction de l'étendue des travaux et des possibilités de financement. • Rédiger un cahier de charges (si option de travaux réalisés par entreprise) et procéder à des appels d'offre auprès d'entreprises privées (si option choisie). • Guider les travaux (début et fin au minimum). • Les conseils de restauration décrits ici seront par ailleurs repris dans une plaquette qui pourra être distribuée aux différents gestionnaires et/ou propriétaires de ces sites (voir action 4.1.1).
POINTS D'ATTENTION	• Comme signalé dans la description de l'action, il est important de s'assurer que ces restaurations en faveur du Cuivré de la bistorte ne se fassent pas au détriment d'autres espèces ou d'habitats qu'ils soient d'intérêt communautaire ou non.
COÛTS	• Frais divers de gestion/restauration des réserves naturelles. • Frais de déplacements. • Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Natagriwal (Plan stratégique de la Politique Agricole Commune (PAC))/ Budget wallon pour la conservation de la nature / LIFE intégrant l'espèce.

Objectif opérationnel 3.2 :
RECHERCHE ET IDENTIFICATION DES PARCELLES FAVORABLES À L'ESPÈCE AU SEIN DES SITES OCCUPÉS ET DANS UN RAYON D'UN KILOMÈTRE AUTOUR DE CES SITES

Action 3.2.1 : Évaluer la possibilité de restauration d'espaces en connexion directe avec les sites occupés et dans un rayon d'un kilomètre autour des stations occupées

DESCRIPTION	Dans l'ensemble des sites occupés, il convient d'évaluer en priorité la possibilité de restauration d'habitats favorables en connexion directe avec les espaces occupés et dans un rayon d'un kilomètre autour de ceux-ci. En effet, au vu de la sédentarité de l'espèce, un agrandissement des stations occupées par restauration d'habitat adjacent est prioritaire face à la restauration d'habitats non connectés à une station déjà occupée. Méthodes : • Visiter et cartographier les parcelles adjacentes présentant un haut intérêt de restauration pour l'espèce. • Identifier les propriétaires et sensibiliser ceux-ci aux exigences écologiques de l'espèce. • Si l'habitat est de bonne qualité, recommander des pratiques de gestion en accord avec les exigences écologiques de l'espèce. • Si l'habitat nécessite des travaux de restauration : évaluation de la possibilité de restauration des habitats (volonté de la part du/des propriétaire(s), coûts, contraintes techniques). • Si possible, initier le démarchage des parcelles au vu d'une mise sous statut de protection ou de l'établissement d'une convention de mise à disposition ou de gestion.
COÛTS	• Frais de déplacements. • Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / LIFE intégrant l'espèce.



Objectif opérationnel 3.3 :
RENFORCER LES POPULATIONS OU RÉINTRODUIRE L'ESPÈCE

Action 3.3.1 : Renforcer les populations ou réintroduire l'espèce

DESCRIPTION	Le renforcement de populations et la réintroduction peuvent constituer des mesures complémentaires intéressantes lorsque les populations d'un réseau de sites sont trop réduites ou si elles se sont éteintes, alors que des espaces favorables ou nouveaux ont été restaurés mais sont trop éloignés des populations les plus proches, rendant les chances de colonisation naturelle improbables. Des transferts de population de Cuivré de la bistorte ont été réalisés avec succès dans deux régions de France (voir Descimon H. & Bachelard, P. Results of two introductions of <i>Lycaena helle</i> in France dans HABEL J.CHR., MEYER M. & SCHMITT T. (eds), <i>Jewels In The Mist: A synopsis on the endangered Violet Copper butterfly <i>Lycaena helle</i></i>, Article X, Pensoft Publishers, pp. 185-196). Le renforcement permet de soutenir les populations en favorisant la diversification génétique. Méthodes : • Évaluer l'opportunité sur base de l'état du milieu récepteur, des effectifs des populations sources et de la phase évolutive de ces populations (prélèvement en phase ascendante). • Demande de dérogation légale auprès des autorités compétentes. • Transfert de chenilles aux stades L1 à L5 avant la chrysalidation ou d'adultes pendant la saison de vol. Transfert le même jour que le prélèvement. • Transfert de minimum cinquante chenilles (ou 10 adultes, surtout femelles) par station réceptrice, si possible répété pendant 2 ou 3 saisons successives. • Chenilles placées sur des plages de plantes nourricières bien fournies et denses ; adultes relâchés près du sol à proximité de lisières abritées.
POINTS D'ATTENTION	Les sites sélectionnés pour recevoir les individus déplacés doivent convenir aux exigences écologiques de l'espèce et avoir fait l'objet d'aménagements spécifiques. Dans certains cas, des travaux de restauration seront nécessaires. En outre, une étude visant à déterminer la potentialité d'accueil des sites sélectionnés est à envisager afin de répondre aux objectifs de conservation. Ce type d'opération doit être rigoureusement étudié et planifié, et n'est pas autorisé sans dérogation légale spécifique. Les réintroductions réalisées de manière « sauvage » et sans discernement sont le plus souvent vouées à l'échec (par exemple parce que l'habitat d'accueil ne correspond aux conditions requises) et font plus de mal que de bien, du fait des ponctions effectuées dans les populations survivantes.
COÛTS	• Fournitures diverses pour les captures (1000 €). • Coûts liés à la restauration des sites d'accueil. • Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature, LIFE intégrant l'espèce.

Objectif stratégique 4
Sensibiliser le public et les gestionnaires

Afin de pouvoir atteindre les objectifs poursuivis et pour maintenir et amplifier leurs résultats à plus long terme, il est indispensable de sensibiliser et d'informer les gestionnaires d'espaces naturels, les naturalistes ainsi que le grand public. Cet objectif est donc totalement complémentaire des précédents.

Il visera essentiellement deux choses :

- Sensibiliser les gestionnaires, les naturalistes et le grand public à la situation particulièrement critique des papillons de jour et à la nécessité d'agir sur le terrain pour les inventorier et les conserver. Ce point est capital pour une bonne acceptation des objectifs de conservation par les populations des régions concernées. Il est également souhaitable pour susciter un intérêt plus grand du public à la conservation de la biodiversité en général, et aux papillons en particulier et donc encourager d'autres initiatives en ce sens ;
- Informer les naturalistes et le grand public au sujet des principes de gestion du territoire qui leur sont favorables, voire indispensables, mais aussi informer les gestionnaires d'espaces naturels aux modalités pratiques précises à appliquer pour la conservation des espèces-cibles (les plus menacées) et en particulier le Cuivré de la bistorte. Ce point est également essentiel afin que les bonnes intentions se concrétisent par de bonnes pratiques. Certains publics particuliers seront également visés par cette sensibilisation et information, notamment les chasseurs qui jouent un rôle important dans la gestion des espaces forestiers et ouverts et dont les actions de régulation du gibier ont un impact clair sur les habitats favorables aux papillons ainsi sur les populations de ces derniers. Il s'agira notamment de les sensibiliser au maintien de populations de sanglier compatibles avec la conservation des papillons, de leurs habitats et du potentiel d'accueil du milieu, en général.



Objectif opérationnel 4.1 :
SENSIBILISATION DES PUBLICS CIBLES

Action 4.1.1 : Poursuite de la sensibilisation et de la formation des gestionnaires et des exploitants

DESCRIPTION	Objectif : Permettre aux gestionnaires et aux exploitants de bien comprendre les enjeux de conservation du Cuivré de la bistorte et de proposer des informations concrètes sur les besoins de l'espèce. Les publics cibles sont les gestionnaires et exploitants suivants : agents DNF, ouvriers domaniaux et communaux, personnel du SPW concerné, conservateurs des réserves concernées ... Un accompagnement de ces gestionnaires lors des premières réalisations serait également utile. Méthodes : Cette sensibilisation passe au travers de : • La rédaction de cahiers/fiches techniques qui comprendront des outils concrets et illustratifs visant à : - La gestion des habitats favorables ; - La mise en place d'aménagements favorables à l'espèce. Prévoir une riche iconographie montrant les différentes techniques de restauration et d'entretien, les résultats avant et après. Un bon exemple de fiche technique est celle développée en Franche-Comté par le Conservatoire botanique national de Franche-Comté et l'Observatoire régional des Invertébrés, voir https://cbnfc-ori.org/sites/default/files/documentaton/files/217_fichetechnique_lycaena-helle_web.pdf; - La mise en évidence des actions visant à atténuer les effets liés à la présence des castors et/ou des sangliers. Ces cahiers techniques viseront donc à la mise en bonne application des objectifs opérationnels 2.2, 2.3 et 3.1. • La diffusion d'informations quant à la présence de l'espèce ainsi que des habitats qui lui sont favorables. • Formations sur la reconnaissance du Cuivré de la bistorte et de ses plantes hôtes, à la réalisation d'inventaires pertinents, ainsi qu'à la gestion conservatoire de ses habitats. Cela pourra éventuellement se faire par un accompagnement des gestionnaires lors des premières réalisations. En complément de ce cahier d'information, l'expertise sur site ou la mise en place de journée thématique visant la formation des gestionnaires peut également être envisagée selon les besoins identifiés.
POINTS D'ATTENTION	Des outils de visualisations permettant d'identifier les zones de présence du Cuivré de la bistorte peuvent être mis en place et mis à jour régulièrement. La localisation précise des données doit cependant rester floutée.
COÛTS	• Coûts liés au personnel. • Frais d'impression et de mise en page graphique (10.000 €).
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / LIFE intégrant l'espèce

Action 4.1.2 : Sensibilisation des naturalistes sur l'importance d'un monitoring standardisé pour un suivi efficient des populations

DESCRIPTION	Objectifs : Sensibiliser les naturalistes à la préservation et au suivi des populations du Cuivré de la bistorte et cela, par la diffusion d'un document reprenant la méthode de monitoring standardisé et la procédure d'encodage. Méthodes : • Rédiger un court feuillet expliquant la méthode de contrôle des populations en 2-3 visites pendant la période de vol ainsi que l'usage de l'application développée par l'European Butterfly Monitoring (eBMS) pour des comptages de 15 minutes. • Constituer une base de données reprenant les coordonnées des naturalistes bénévoles impliqués dans le programme de monitoring de l'espèce. Cette liste permet de tenir le réseau d'observateurs au courant des résultats préliminaires, de stimuler les observateurs en début de saison en relevant les premières observations. • Des séances d'information relatives aux actions entreprises dans le cadre du plan d'action et à ses résultats seront régulièrement organisées.
POINTS D'ATTENTION	Selon l'engouement des naturalistes locaux, la création d'un groupe de travail dédié à l'espèce permettrait de centraliser l'information et de faciliter les démarches de monitoring. Une réunion annuelle serait également l'occasion de faire le point sur les résultats, d'orienter les recherches et de motiver les bénévoles. Eviter des changements de méthodologie en cours de route, car risque de perte de données et de possibilités d'utilisation. Ces réunions pourraient être organisées par le pôle GT Lycaena, en concertation avec les départements étude et conservation de l'association NATAGORA.
COÛTS	• Coûts liés au personnel.
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / LIFE intégrant l'espèce / Ressources des associations de conservation.

6. Mise en œuvre du plan d'action

Action 4.1.3 : Sensibilisation à large échelle des exigences écologiques du Cuivré de la bistorte

DESCRIPTION	Objectif : Action visant à sensibiliser le grand public à la préservation des espèces menacées et des papillons en général au travers de l'exemple du Cuivré de la bistorte. Méthodes : • Diffusion d'un feuillet vulgarisé et de divers canaux d'informations grand public qui : - Comprendra les informations/illustrations de bases pour une identification correcte de l'espèce ; - Comprendra des informations sur ses exigences écologiques ainsi que les habitats fréquentés et l'intérêt écosystémique de ceux-ci ; - Encouragera le grand public à encoder les données d'observations (si possible avec photo) ; - Renverra vers les organismes compétents en cas de besoin d'expertise ou d'interventions. • Diffusion d'informations actualisées relatives aux actions menées via une série de sites internet (i.e. biodiversite.wallonie.be). • Poursuite des contacts avec les communes, les parcs naturels, les associations ainsi que l'ensemble des acteurs environnementaux. • Poursuivre régulièrement les contacts avec les médias afin de faire connaître l'espèce, son statut et les menaces.
COÛTS	• Coûts liés au personnel. • Frais d'impression et de mise en page graphique (10.000 €).
SOURCE DE FINANCEMENTS POTENTIELS	Budget wallon pour la conservation de la nature / LIFE intégrant l'espèce

CONTEXTE

Ce plan d'action est en continuité avec celui rédigé en 2014. Il intègre la plupart des actions décrites dans ce précédent plan et est donc essentiellement une réactualisation de celui-ci. La mise en œuvre des actions du premier plan d'action a cependant été fort limitée. Les principales actions n'ont été effectivement reprises que par certains projets LIFE dont les projets LIFE Nardus et LIFE Connexions, par Natagriwal dans le cadre du Programme wallon de Développement Rural (PwDR) et par certaines initiatives locales.

Le nouveau projet LIFE ArdennEislek reprend à nouveau des actions en faveur du Cuivré de la bistorte en Haute Ardenne et en Ardenne orientale et le projet LIFE Connexions continue ses activités pendant encore quelques années sur les sites d'Ardenne méridionale. Dans ce contexte, il est logique de concentrer les ressources sur des zones non couvertes par ces projets, tout en s'assurant qu'un suivi soit mené sur l'ensemble de la Région wallonne.

La mise en œuvre du plan d'action sera progressive avec, dans un premier temps, une concentration des ressources disponibles sur la zone géographique de l'Ardenne centrale qui est celle où les projets LIFE antérieurs n'ont pas été suffisamment conséquents pour avoir un impact sur l'espèce. Ce plan d'action et sa mise en œuvre ont été conçus pour être évolutifs. Des révisions seront ainsi faites au fur et à mesure des connaissances acquises et des actions réalisées. Le calendrier qui suit est donc volontairement restreint aux premières années du plan.

OBJECTIF PRINCIPAL

Stabiliser plusieurs métapopulations de Cuivré de la bistorte en Région wallonne.

RESSOURCES NÉCESSAIRES

Personnel : La supervision scientifique sera assurée par le personnel du DEMNA. Un marché public proposant un poste d'« assistant de terrain » devra être ouvert pour ce projet. Ce poste sera un poste à mi-temps avec peut-être l'autre mi-temps dévolu à un autre plan d'action (Damier de la succise idéalement). Le profil de cet assistant de terrain sera proche de celui des assistants de terrain des projets LIFE. Il évaluera les besoins, programmera les actions de monitoring et de restauration et supervisera la réalisation de celles-ci.

Il sera également chargé d'informer les différents chefs de cantonnement de l'avancement des actions et assurera les formations nécessaires.

Budget : Les frais de personnel, de déplacement et de fonctionnement de l'assistant de terrain essentiellement. Les frais liés aux restaurations potentielles seront pris sur des budgets extérieurs (i.e. PAC avec l'aide de Natagriwal). Les actions en Haute Ardenne et en Ardenne méridionale devraient normalement être couvertes par les projets LIFE ArdennEislek et LIFE Connexions, du moins durant la durée de ceux-ci.

RÉSULTATS ATTENDUS

Stabilisation des populations de Cuivré de la bistorte en Ardenne centrale.

CALENDRIER / PHASAGE

Nous ne donnerons pas de calendriers précis des actions menées vu les incertitudes budgétaires et humaines, mais plutôt le décours géographique prévu de celles-ci, du moins pour les premières années.

De plus, il est prévu de rendre ce plan d'action évolutif au cours des prochaines années afin de l'adapter aux circonstances et aux opportunités qui se présenteront. Ce calendrier devra donc aussi être adapté en conséquence.

Première phase

Cette première phase est en partie reprise dans le marché public en cours.

Ardenne centrale

Cette première phase analyse la répartition historique du Cuivré de la bistorte en Ardenne centrale. Les données provenant des sites internet Observations.be et OFFH.be seront croisées avec les informations de terrain récentes afin d'identifier une première série de sites d'intérêt. Cette analyse a déjà été menée et une dizaine de sites prioritaires parmi une quarantaine ont été identifiés dans les vallées de la Salm, de la Woltz, de l'Ourthe occidentale, de la Lomme, de la Haute Lesse et de l'Almache.

Ces sites prioritaires seront parcourus durant la saison de vol du Cuivré afin de confirmer sa présence et l'état de conservation des sites occupés ou proches. Des mesures à prendre seront proposées en fonction des situations particulières. Si possible, ces visites se feront en compagnie du chef de cantonnement et/ou des agents de triage concernés. Une information préalable leur sera donnée quant aux objectifs des gestions et restaurations futures et le cadre plus général du plan d'action. Dans le cas de la zone de l'Ardenne centrale, les actions antérieures menées par le projet LIFE Papillons ont déjà permis de familiariser le personnel local, mais le renouvellement des équipes nécessitera de présenter à nouveau l'espèce, les contraintes et surtout la gestion adéquate de ses habitats à l'aide des documents développés par ce plan d'action.

Au niveau de l'Ardenne centrale, la vallée de l'Almache est particulièrement importante car située en dehors de toutes zones couvertes par les projets LIFE en cours. Une acquisition importante a déjà pu y être réalisée par Natagora et des restaurations d'habitats pourront y être menées prochainement. Les autres sites sont également importants du fait de leur localisation, mais ils n'ont le plus souvent pas de statut de protection fort. Cela impliquera des prises de contact avec les gestionnaires ou propriétaires et des démarches spécifiques qui vont de l'acquisition à la gestion volontaire, en passant par des conventions dont les protagonistes doivent à chaque fois être définis.

Haute Ardenne

Le projet LIFE ArdennEislek devra normalement entamer ses activités sur les sites situés dans la partie plus orientale de l'Ardenne centrale car les fonds de ces vallées sont repris dans son aire de projet. Son fonctionnement étant coordonné par Natagora, les actions spécifiques au Cuivré de la bistorte pourront être suivies par les départements conservation et étude de l'association, comme cela a été le cas pour les actions menées pour cette espèce par le projet LIFE Connexions.

Ardenne méridionale

Ce projet LIFE Connexions continuera évidemment des activités en Ardenne méridionale, mais celles-ci seront normalement interrompues après cette première phase en raison de la fin du projet.

Seconde phase

Ardenne centrale

La première phase s'étant concentré sur une dizaine de sites d'Ardenne centrale, cette seconde phase étendra les actions sur une autre série de sites importants identifiés dans cette zone de travail. Considérés comme non prioritaires et non repris lors de la première phase, ils sont néanmoins importants dans la reconstitution de métapopulations viables dans certaines vallées.

Haute Ardenne – Ardenne méridionale

De nombreux sites occupés par le Cuivré de la bistorte sont malheureusement situés en dehors des périmètres Natura 2000. C'est, entre autres, le cas en Haute Ardenne ainsi qu'en Ardenne méridionale dans la région de Bertrix-Paliseul (voir figure 8 – points jaune). Etant hors du réseau Natura 2000, ces sites ne peuvent être facilement intégrés dans les programmes LIFE susmentionnés et des ressources propres doivent être trouvées pour pouvoir y mener les gestions et restaurations nécessaires.

En parallèle

La diffusion du plan d'action ainsi que la rédaction et l'édition de la plaquette reprenant les informations techniques pour la gestion et la restauration des habitats sont évidemment prioritaires. Ces travaux devront alors être finalisés avant la première phase. Il est techniquement prévu de travailler en collaboration avec l'association Biotopes-Environnement pour la mise en page de ces publications.

Le cahier technique, une fois édité, sera une base de discussion et de présentation vis-à-vis des différents acteurs et gestionnaires de terrain. Des réunions sont prévues avec les gestionnaires concernés par la zone géographique reprise, ainsi qu'avec les responsables des projets LIFE susmentionnés.

Un croisement d'information sera réalisé entre, d'une part, les sites de présence en réserve, et, d'autre part, les conservateurs de ces réserves ou au moins les Commissions de gestion

7. Localisation des zones à restaurer et actions

responsables. L'objectif étant de lister toutes les personnes/Commissions de gestion qui devront être informés de ce nouveau plan de gestion. Ces personnes ou commissions recevront le lien vers les informations techniques utiles et l'importance de leur réserve dans le réseau local et régional de l'espèce.

Pour chaque site prioritaire couvert concrètement par ce plan d'action, une liste des actions à mener sera établie. Un rapport d'avancement, rédigé à intervalles réguliers, sera ensuite partagé avec les acteurs de terrain afin d'évaluer l'efficacité du plan. Un tel rapportage permettra également de s'assurer de la pérennité des habitats restaurés.

Tous les plans de gestion des réserves où le Cuivré de la bistorte est ou a été présent devront être revus. Il s'agira des assurer que l'espèce est bien prise en compte, que ses habitats spécifiques soient correctement localisés et que les informations concernant les gestions actuelles et futures reprennent bien les directives. Une attention particulière devra être portée aux sites où le castor est déjà ou est susceptible de s'installer prochainement afin d'assurer le maintien des habitats adéquats au Cuivré de la bistorte. Cela nécessitera aussi d'informer suffisamment les gestionnaires ainsi que les Comités de gestion de ces réserves ou triages.

Les associations impliquées dans les achats de terrain seront informées de l'importance d'acquérir des parcelles intermédiaires entre des réserves. Leur politique d'acquisition actuelle est d'agrandir les réserves existantes et non d'acquérir de petites parcelles isolées, cela afin d'éviter des coûts d'exploitation trop importants. Or, ce sont ces parcelles isolées qui permettent de maintenir le réseau et *in fine* la survie des métapopulations. Rappelons qu'il est illusoire d'espérer la colonisation de sites distants de plus de deux kilomètres d'une zone occupée par le Cuivré de la bistorte. Cette distance est une distance maximale et des parcelles d'habitat adéquat intermédiaires sont vivement conseillés. Notons qu'il est probable que des plants de bistorte isolés pourraient également servir de « tremplin » de reproduction pour des papillons en dispersion, mais des sites plus importants doivent être également accessibles.

Sur base de la distribution actuelle de l'espèce en Wallonie, quatre secteurs peuvent être identifiés et classifiés selon le degré d'importance d'y mener des actions de conservation.

Secteur de la Haute Ardenne (populations stables, bon état de conservation, faible priorité)

Ce secteur a déjà été repris dans plusieurs projets LIFE (deux projets terminés : LIFE Papillons (2009-2014) et LIFE Nardus (2016-2023)) et le sera à nouveau dans un prochain projet LIFE à partir de 2025 (LIFE ArdennEislek).

Il s'agit de bassins où subsistent encore des populations reproductrices significatives, généralement situées au niveau de têtes de bassins, aux altitudes assez élevées, qui nécessitent cependant d'être renforcées en y étendant les réseaux d'habitats autour des noyaux existants. Des actions de restauration y ont été menées dans plusieurs vallées, mais il faut cependant noter que de nombreuses données se situent encore en dehors des sites Natura 2000 et donc hors des zones de restauration de ces projets LIFE. Il serait donc opportun d'une part, de faire les démarches nécessaires pour en assurer l'inclusion, et d'autre part, de concentrer les efforts de restauration afin de maximaliser le réseau dans cette région de l'Ardenne.

Les bassins de la Roer, y compris la Schwalm et l'Olef, n'ont cependant pas été inclus dans ces programmes LIFE et des restaurations doivent dans certains cas y être menées. Bienheureusement, la plupart des populations de Cuivré de la bistorte sont situées dans des réserves naturelles domaniales (Haute-Fagne et RND du Cantonement d'Elsenborn) et bénéficient de ce fait d'une protection adéquate qui doit cependant être complétée par des plans de gestion adaptés.

Les densités de castors sont encore relativement faibles dans ce secteur. L'impact de l'espèce pourrait d'ailleurs y être moindre que dans d'autres secteurs du fait que les vallées y sont beaucoup plus ouvertes et larges. Il faudra cependant surveiller l'évolution de ce rongeur, décourager son installation par des mesures adéquates et adapter les restaurations en fonction d'une possible occupation des sites dans le futur.

Secteur de l'Ardenne méridionale (populations stables, état de conservation moyen, priorité moyenne)

Ce secteur est repris dans le projet LIFE Connexions et des prospections intensives y ont été organisées entre 2021 et 2023. Des actions de restaurations spécifiques y ont ou y seront également menées entre autres dans les bassins de la Sûre (y compris la Wiltz, la Strange et la Basseille), le bassin de la Vierre (y compris les Ruisseaux de Grandvoir et de Neufchâteau) et le bassin de la Rulles (y compris l'Anlier et le Ruisseau de Mellier). Il s'agit également de bassins où subsistent encore des populations reproductrices significatives, généralement situées au niveau de têtes de bassins, aux altitudes assez élevées, mais qui nécessitent cependant d'être renforcées en y étendant les réseaux d'habitats autour des noyaux existants.

Il conviendra aussi de poursuivre ces efforts une fois le projet LIFE Connexions achevé car il est certain que de nombreux sites ne pourront pas être restaurés dans le cadre de ce projet

8. Recommandations relatives au cadre légal

et que des actions complémentaires, tant pour les restaurations que pour le suivi doivent être menées.

Il faut également noter une grande zone hors Natura 2000 située autour des villages de Paliseul et Betrix, où plusieurs sites de reproduction du Cuivré de la bistorte ont été recensés, avec encore de nombreuses données récentes. Ces parcelles sont essentiellement privées et sans statut de protection fort. Il sera important de les inclure d'une façon ou d'une autre dans un programme de protection et y assurer une gestion adéquate dans le futur.

Secteur de la Lorraine (populations stables mais faibles, état de conservation moyen, priorité moyenne)

Ce secteur a été repris dans le projet LIFE Papillons et LIFE Herbages dans le passé. Les sites majeurs en Haute Semois sont déjà sous un statut de protection fort et des restaurations adéquates y ont été menées. Les plans de gestion doivent cependant être partiellement réactualisés afin de tenir compte des dernières tendances dont, entre autres, la présence de plus en plus importante du castor.

Secteur de l'Ardenne centrale (populations en déclin, état de conservation moyen, haute priorité)

Ce secteur n'a été que partiellement repris dans plusieurs projets LIFE (LIFE Papillons, LIFE Nardus et LIFE Ardenne Liégeoise entre autres). Il est cependant bien plus sensible aux perturbations que les autres secteurs et nécessitera une attention plus particulière dans les prochaines années.

La présence du castor dans ce secteur est probablement une des causes de la perte de plusieurs populations et la situation n'ira pas en s'améliorant au vu de la dynamique de ce rongeur, bien que l'ensemble des sites soit sans doute déjà occupé et qu'une augmentation future est peu probable. Il convient donc d'orienter les actions vers des restaurations d'habitats en périphérie des zones occupées par le castor et non sujets à d'éventuelles installations.

Plusieurs sites ont également été perdus suite à une mauvaise gestion cynégétique et la prolifération de sanglier. Des mesures ciblées vis-à-vis du sanglier doivent y être menées ainsi que des contacts avec les gestionnaires de ces chasses et cela avant toutes mesures de restauration.

Le Cuivré de la bistorte ne nécessite pas de mesures de protection supplémentaires au niveau légal. Cependant, comme déjà souligné, du fait de l'inclusion tardive de l'espèce dans l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, la désignation des sites Natura 2000 n'a pas complètement couvert la distribution de l'espèce en Wallonie. Il faut cependant constater que les sites désignés contenaient une partie importante et suffisante de ses populations.

Néanmoins, certaines zones de la Région wallonne ont été particulièrement négligées à l'époque de la désignation, essentiellement du fait que des populations étaient encore méconnues à cette époque. C'est particulièrement le cas dans la région de Paliseul-Bertrix ainsi que dans de nombreuses vallées mineures de la Haute Ardenne. Une extension des sites Natura 2000 semble actuellement illusoire, mais il est cependant possible de concentrer des efforts dans l'acquisition et la protection des sites les plus importants de cette région.

9. Références bibliographiques régionales



BEAUGENDRE C., 2021 – Suivi des mouvements de Rhopalocères dans les prairies humides à haute valeur biologique des régions de Saint-Vith et de Bastogne. Mémoire de fin d'étude (Université de Liège).

https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/12602/4/M%c3%a9moire_Chlo%c3%a9_BEAUGENDRE.pdf

FICHEFET V., BARBIER Y., BAUGNÉE J.-Y., DUFRÊNE M., GOFFART PH., MAES D. & VAN DYCK H., 2008. Papillons de jour de Wallonie (1985-2007). Publication du Groupe de Travail Lépidoptères *Lycaena* et du Département de l'étude du milieu naturel et agricole (SPW-DGARNE), série « Faune – Flore – Habitats », n°4, 320 pp.

GOFFART PH., 2006. Cuivré de la bistorte *Lycaena helle* Denis & Schiffermüller, 1775 dans : GOFFART P., coord. (2006). Cahiers Natura 2000. Espèces de l'Annexe II de la Directive Habitats présentes en Wallonie. Version provisoire n°3, avril 2006. Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (CRNFB). Pages 63-68

GOFFART PH., BAGUETTE M., DUFRENE M., MOUSSON L., NEVE G., SAWCHIK J., WEISERBS A. & LEBRUN P., 2001. Gestion des milieux semi-naturels et restauration de populations menacées de papillons de jour. Travaux n°25, Publication de la Région wallonne, Division de la Nature et des Forêts, 125 pp.

GOFFART PH., CAVELIER E., LIGHEZZOLO P., RAUW A. & LAFONTAINE D., 2014. Restoration and management of habitat networks for *Lycaena helle* in Belgium. In HABEL J.CHR., MEYER M. & SCHMITT T. (eds), *Jewels In The Mist: A synopsis on the endangered Violet Copper butterfly Lycaena helle*, Article XI, Pensoft Publishers, pp. 197-216. (ISBN 978-954-642-721-2)

GOFFART PH., MOUSSON L. & WAEYENBERGH M., 1995. Pour une gestion favorable à l'entomofaune. In Ministère de la Région Wallonne (ed.), "Le Grand Livre de la Nature", eds Casterman, coll. "Les beaux livres du patrimoine": 169-175.

GOFFART PH., SHTICKZELLE N. & TURLURE C., 2010. Conservation and management of the habitats of two relict butterflies in the Belgian Ardenne: *Proclissiana eunomia* and *Lycaena helle*. In HABEL J.C. & T. ASSMANN (eds.), *Relict Species: Phylogeography and Conservation Biology*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg : 357-370.

GOFFART PH. & WAEYENBERGH M., 1994. Exigences écologiques et gestion des populations de deux papillons des prairies humides ardennaises : le Cuivré et le Nacré de la Bistorte (*Lycaena helle*, *Proclissiana eunomia*). Cahiers des Réserves Naturelles – RNOB, n°7: 21-29.

LEBIGRE C., TURLURE C., VANDEWALLE H., BIGNARD F., HABEL J.C. & SHTICKZELLE N., 2022. Diverging effects of geographic distance and local habitat quality on the genetic characteristics of three butterfly species. *Ecological Entomology* 47 (5): 842-854.

MEYER M., 1980. Une sous-espèce méconnue de *Lycaena helle* D. & Schiff., 1775 (Lepidoptera, Lycaenidae). *Linneana Belgica*, Pars VIII (3) : 130-139.

MEYER M., 1981. Révision systématique, chorologique et écologique de *Lycaena helle* D. & Schiff., 1775 (Lepidoptera, Lycaenidae) ; 1ère partie : la systématique. *Linneana Belgica*, Pars VIII (6) : 238-260.

MEYER M., 1981. Révision systématique, chorologique et écologique de *Lycaena helle* D. & Schiff., 1775 (Lepidoptera, Lycaenidae) ; 2ème partie : la chorologie. *Linneana Belgica*, Pars VIII (8) : 345-358.

MEYER M., 1982. Révision systématique, chorologique et écologique de *Lycaena helle* D. & Schiff., 1775 (Lepidoptera, Lycaenidae) ; 3ème partie : l'écologie. *Linneana Belgica*, Pars VIII (10) : 451-466.

PAULY C., 2023. Analyse de la cohérence écologique du réseau écologique fonctionnel en région ardennaise. Mémoire de fin d'étude (Université de Liège).

<https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/18289/4/TFE%20CI%C3%A9mence%20Pauly.pdf>

PEREY, A., 2022. Étude de la diversité de rhopalocères dans les prairies de haute valeur biologique sèches et humides en Lorraine belge. Mémoire de fin d'étude (Université de Liège).

https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/16188/4/Me%cc%81moire_PEREY_Aure%cc%81lie.pdf

SAWCHIK J., DUFRENE M. & LEBRUN P., 2003. Estimation of habitat quality based on plant community, and effects of isolation in a network of butterfly habitat patches. *Acta Oecologica*, 24 (1) : 25-33.

SAWCHIK J., DUFRENE M. & LEBRUN P., 2005. Distribution patterns and indicator species of butterfly assemblages of wet meadows in southern Belgium. *Belg. J. Zool.*, 135(1) : 43-52.

TURLURE C., VAN DYCK H., GOFFART PH. & SHTICKZELLE N., 2014. Resource-based habitat use in *Lycaena helle*: Significance of a functional, ecological niche-oriented approach. In HABEL J.CHR., MEYER M. & SCHMITT T. (eds), *Jewels In The Mist : A synopsis on the endangered Violet Copper butterfly Lycaena helle*, Article IV, Pensoft Publishers, pp. 67-86. (ISBN 978-954-642-721-2).

TURLURE C., VAN DYCK H., SHTICKZELLE N. & BAGUETTE M., 2009. Resource-based habitat definition, niche overlap and conservation of two sympatric glacial relict butterflies. *Oikos*, 118 : 950-960.

VAN SCHEPDAEL J., 1968. Paléobiologie et paléogéographie : les populations de *Lycaena helle* Schiff. Des vallées froides de la Semois ardennaise et de l'Ardenne entière. *Linneana Belgica*, Pars IV (2) : 20-52.



Éditeur responsable :
Renaud BAIWIR - Avenue Prince de Liège, 15, 5100 Jambes

ISBN : 978-2-8056-0816-2 - D/2025/11802/223
ISSN : 3118-3476 (P) - 3118-3484 (N)