

Plan national pour la protection de la nature

Plan d'action espèce



Phengaris arion (Linnaeus 1758)

L'Azuré du serpolet, Quendel-Ameisenbläuling, Large blue

Plan d'action espèce pour la protection de la nature au Grand-Duché de Luxembourg : l'azuré du serpolet, *Phengaris arion* (Linnaeus 1758).

Version du 8 juillet 2020.

Auteur : LESTANG Louis, Administration de la nature et des forêts, Luxembourg.

Crédit photo couverture : Louis LESTANG.

Proposition de citation :

Lestang.L (2020). Plan d'action espèce pour la protection de la nature au Grand-Duché de Luxembourg : l'azuré du serpolet, *Phengaris arion* (Linnaeus 1758). Version du 08/07/2020. Administration de la nature et des forêts, Luxembourg. 36pp.



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable

Administration de la nature et des forêts

Table des matières

PRESENTATION DE L'ESPECE.....	1
DESCRIPTION DE L'ESPECE.....	1
HABITATS.....	3
CYCLE DE VIE.....	4
<i>Plantes hôtes</i>	6
<i>La Fourmi Myrmica sabuleti</i>	7
ALIMENTATION	8
REPARTITION DE L'ESPECE :.....	9
STATUT DE PROTECTION	12
MENACES.....	12
OBJECTIFS DU PLAN D'ACTION	14
LES ENJEUX.....	14
LES PRIORITES	15
<i>Améliorer les connaissances</i>	<i>16</i>
<i>Agir pour la conservation</i>	<i>18</i>
<i>Informier et sensibiliser</i>	<i>25</i>
MOYENS FINANCIERS	26
CONTACTS ET PROTOCOLES :.....	29
BIBLIOGRAPHIE	30

Présentation de l'espèce

Description de l'espèce

Phengaris arion est un rhopalocère appartenant à la famille des Lycaenidae. Il fait partie des grands azurés (de 25 à 30 mm d'envergure). Il est identifiable par la teinte azurée qu'arbore la face supérieure (FS) de ses ailes antérieures (AA), celles-ci présentent de petites taches noires aux formes allongées. Le revers de ses ailes est également ponctué de taches noires sur un fond gris, une double rangée de taches noires située à chaque extrémité ainsi qu'une suffusion bleue à la base de ses ailes postérieures (AP) caractérisent l'espèce.

Le dimorphisme sexuel bien que léger peut se traduire par une envergure plus importante chez les femelles avec des taches post-médianes plus marquées (cf. Figure1).

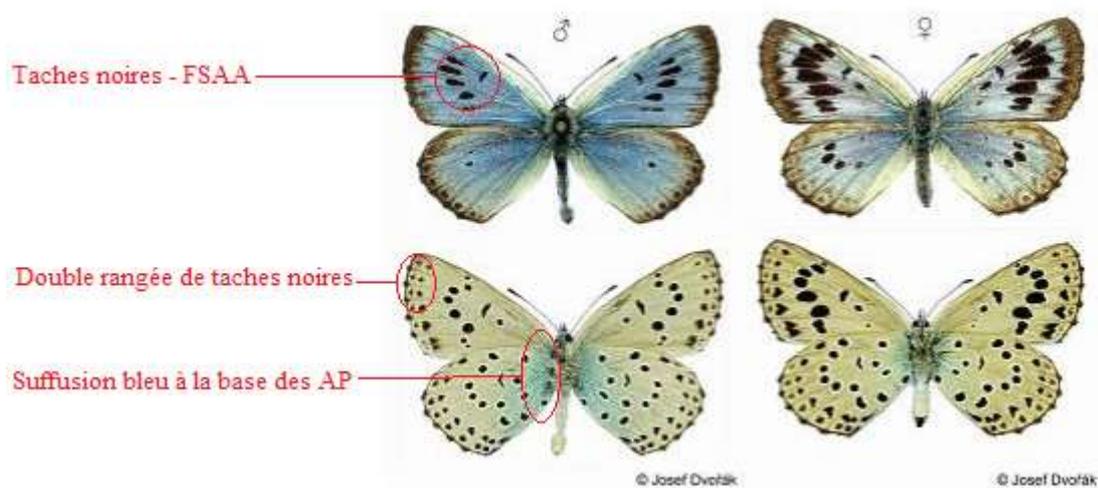


Figure 1: Identification et dimorphisme sexuel chez Phengaris arion

Les stades amont de cette évolution, plus éphémères et essentiellement souterrains sont plus difficilement identifiables, toutefois les œufs et les chenilles peuvent être observés durant la bonne période sur l'une de ses plantes hôtes (cf. Figure2).

D'un aspect alvéolé et d'une couleur blanchâtre à bleuté, les œufs sont visibles sur la plante hôte une dizaine de jours le temps que les embryons se développent.

Une fois arrivés à maturité, les œufs éclosent, libérant des petites larves à l'aspect fusiforme qui caractérise les chenilles de Lycénidés. Celles-ci sont reconnaissables par la présence d'une tache noire sur la tête, avec un corps habituellement rosé proche de la couleur des fleurs de la plante hôte parsemé de rayures blanches et de poils courts transparents.



Figure 2: Photographies des stades œuf et chenille chez Phengaris arion (Crédit photon°1 et 2 :© Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, Tome1 de 1987, Photo n°3 : Sologne Nature Environnement (SNE)).

Habitats

L'azuré du serpolet fréquente de nombreux milieux ouverts tels que les pelouses sèches rases, les prairies maigres, les friches herbeuses, les ourlets, ainsi que les lisières et bois clairs (cf. Figure3).

La présence de ses deux hôtes est toutefois un paramètre essentiel, le milieu doit être en effet adapté aux serpolets ou à l'origan, tout en étant en adéquation avec l'installation de sa fourmi : *Myrmica sabuleti*.

En fonction de l'attitude et de la latitude où se trouve *Phengaris arion*, sa plante hôte ne sera pas la même.



Figure 3: Photographies des différents habitats de *Phengaris arion*.

Cycle de vie

Comme tout papillon, le cycle de vie de l'azuré du serpolet comprend quatre stades d'évolution qui mèneront l'œuf jusqu'à une métamorphose complète en imago (papillon), adulte apte à se reproduire et à donner vie (Tableau I).

Tableau I : Calendrier des stades de développement chez *Phengaris arion*

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Papillon												
Œufs												
Chenille												
Chrysalide												

Pour réussir son cycle, la présence de certains hôtes est indispensable à son développement. En effet, durant la période de vol les œufs sont exclusivement pondus sur du thym serpolet ou sur de l'origan qui constitue la denrée végétale unique de la chenille. Au bout de la troisième semaine, la chenille abandonne la plante dans l'espoir d'être adoptée par son hôte secondaire « *Myrmica sabuleti* ».

La recherche active d'une fourmilière pour poursuivre son cycle de vie est appelée la myrmécophilie, cette fourmi constitue un hôte obligatoire au développement de *Phengaris arion*. Pour se faire adopter, l'espèce à recours à un mimétisme issu d'une longue période d'évolution permettant à la chenille de se faire passer pour une larve de *Myrmica sabuleti* s'étant égarée du couvain de la fourmilière. La fourmi trompée, conduit *Phengaris arion* au sein de sa fourmilière, par cette ruse la chenille s'assure de passer les périodes froides de l'année à l'abri des intempéries et des prédateurs tout en ayant un garde-manger abondant lui fournissant l'énergie nécessaire à son évolution.

Une fois bien développer, la chenille entre aux environs du mois de mai dans le stade chrysalide qui marque le passage du stade larvaire au stade imago (papillon). Durant ce stade, *Phengaris arion* est immobile, il ne se nourrit plus, la réorganisation de son corps jusqu'à la métamorphose complète opère. La chrysalide est alors lisse et presque sans dessin, sa teinte devient peu à peu marron.

La transformation complète se termine au mois de juin avec l'émergence du papillon, celui-ci se hissera petit à petit en dehors de la fourmilière puis s'envolera pour la première fois. Les papillons seront visibles jusqu'à la mi-août durant cette période les mâles et les femelles s'efforceront de s'accoupler et de se nourrir tout en pollinisant les fleurs. Une fois fécondées, les femelles déposeront aussitôt les œufs sur la plante hôte perpétuant ainsi ce cycle de vie (cf. Tableau I & Figure 4). Le stade papillon est très court chez *Phengaris arion*, et dure entre 7 à 9 jours.



Cycle de vie des *Maculinea* – exemple de l'Azuré des mouillères
Photos : (c) D. Nash (sauf ponte G. Doucet)

Figure 4: Schéma du cycle de vie rencontré chez Phengaris arion

Plantes hôtes

Le thym Serpolet (*Thymus polytrichus polytrichus* Borbas, *Thymus polytrichus britannicus*, *Thymus praecox* Opiz, *Thymus pulegioides* L., *Thymus serpyllum* L.) et l'origan commun (*Origanum vulgare* L.) constituent les plantes hôtes de l'espèce (cf. Figure 4). Ces plantes sont qualifiées ainsi en raison de l'évolution de l'espèce, poussant les adultes à déposer leurs œufs exclusivement sur ces plantes qui constituent l'alimentation végétale unique de ses chenilles. Le thym et l'origan sont présents dans les milieux ouverts bien ensoleillés et pauvres en nutriments à l'instar des pelouses sèches calcaires. Toutefois, le thym, plante basse typique des pelouses, nécessite l'existence de zones bien rases régulièrement entretenues, tandis que l'origan, plante d'ourlet, est caractéristique des fasciés plus denses et élevés, précédant les broussailles (cf. Figure 5).



Figure 5: Photographies des plantes hôtes de l'espèce : a) le thym Serpolet (*Thymus serpyllum*) à gauche et b) l'origan commun (*Origanum vulgare*) à droite.

La Fourmi *Myrmica sabuleti*

Myrmica sabuleti est une fourmi de couleur roussâtre à brunâtre mesurant en général 4 à 5 mm de long. Elle est identifiable par ses antennes aux scapes nettement coudés et épaissis avec une expansion latérale en forme de cuillère (cf. Figure 6).

Les habitats fréquentés par cette espèce sont des sites thermophiles tels que les zones sableuses, les terrils, les pelouses calcaires et les landes à bruyère. Elles apprécient les pierres et les mousses qui emmagasinent bien la lumière du soleil pour fonder une colonie.

Les colonies sont de taille relativement modeste avec en moyenne 500 ouvrières. Généralement polygyne, plusieurs reines cohabitent au sein de celles-ci.

En cas de dérangement trop important (piétinement, ombrage, modification de la ressource alimentaire) les nids sont facilement délocalisés. Les besoins de la colonie sont assurés par les ouvrières qui prospectent jusqu'à environ 2 mètres autour de la fourmilière. La nourriture est constituée par de petits invertébrés (diptères, petits vers, chenilles, mais aussi miellat de pucerons).

L'essaimage a lieu à la fin de l'été, période durant laquelle la reine tout juste fécondée part fonder une nouvelle colonie. La répartition de cette espèce est malheureusement peu documentée au pays. Toutefois, à plus large échelle *Myrmica sabuleti* est présente dans les emplacements herbeux les plus chauds, garnis de thym dans le nord de l'Europe et dans les régions élevées du centre et du sud du continent.



Figure 6: Phase d'adoption entre une ouvrière *Myrmica sabuleti* et une larve de *Phenacaris arion*

Alimentation

Dans leurs plus jeunes stades, les larves consomment les appareils reproducteurs (anthères, ovaires et graines en formation) de leurs plantes hôtes. La survie des chenilles sur la fleur dépend non seulement du nombre de chenilles sur la plante, mais également de la taille et de la maturité des boutons au moment de la ponte. Si la disponibilité en boutons floraux est limitée ou perturbée, il peut en résulter une situation de compétition entre les petites larves, affectant directement leur croissance. Le recours au cannibalisme est ainsi fréquent à ce stade de développement en cas de compétition entre les individus. Pour assurer le bon développement des chenilles, l'habitat doit donc fournir des plantes hôtes en quantité et en densité suffisantes.

Bien abrité dans la fourmilière, l'azuré du serpolet se nourrit directement dans le couvain de larves de fourmis.

Une fois adulte, le papillon a besoin de nectar diversifié et en quantité suffisante, gage de fécondité et de longévité. Il parcourt alors les pelouses sèches et les habitats connexes à la recherche de sources de nectar, l'espèce est une excellente pollinisatrice.

Répartition de l'espèce :

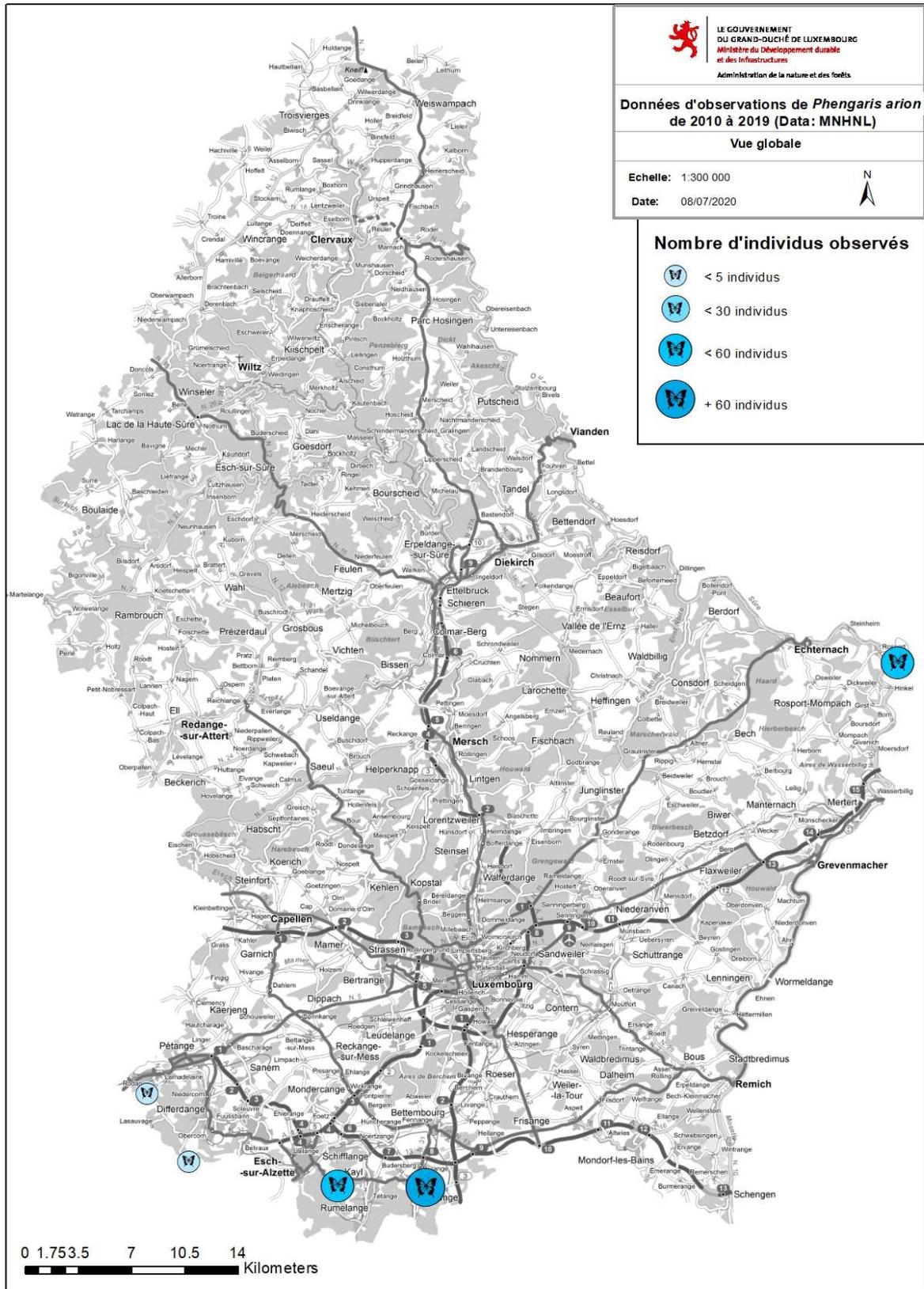


Figure 7: Carte issue des données d'observations de *Phengaris arion* de 2010 à 2019 (Data: MNHNL)

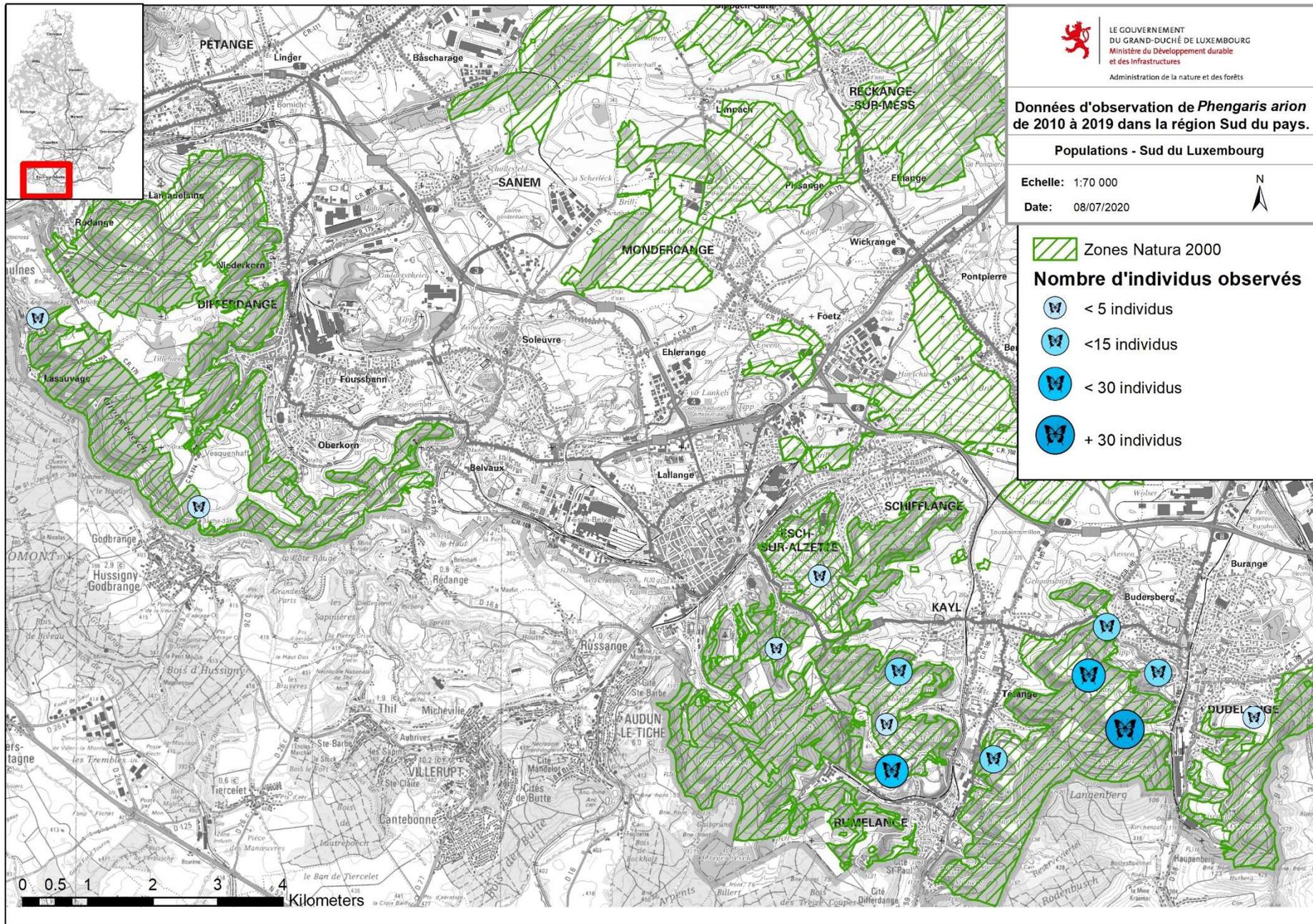


Figure 8: Carte issue des données d'observations de *Phengaris arion* pour la région sud de 2010 à 2019 (Data: MNHNL).

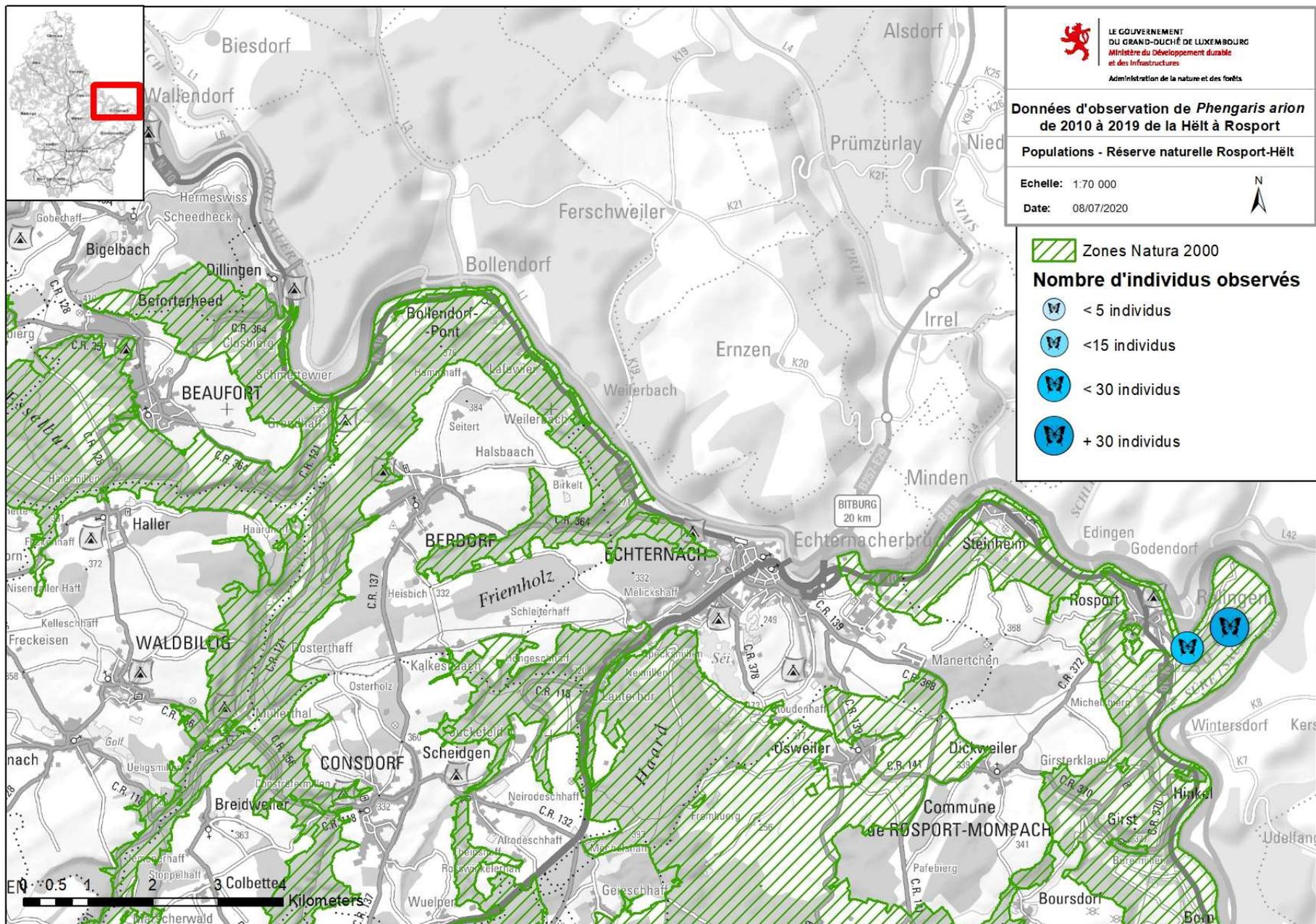


Figure 9: Carte issue des données d'observations de *Phengaris arion* de 2010 à 2019 à la Hêlt à Rosport (Data: MNHNL).

Statut de protection

Au niveau européen, l'espèce est protégée et concernée par l'annexe IV de la directive habitats faune et flore ainsi que par l'annexe II de la convention de Berne.

Au niveau national, l'espèce figure sur le règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage.

Malgré son statut, l'azuré du serpolet est actuellement en danger d'extinction au Luxembourg.

Phengaris arion possède un cycle de vie complexe faisant intervenir plusieurs hôtes. En tant « qu'espèce parapluie » agir en faveur de l'azuré permet de conserver tout un cortège de papillons et d'insectes, mais aussi in fine de préserver la fonctionnalité écologique des prairies ; sa présence constitue de ce fait un bon indicateur de la qualité de vie du milieu.

Menaces

Nombreuses sont les menaces qui pèsent sur le développement de l'espèce, celles-ci ont pour effets de diminuer son habitat, de le fragmenter et d'empoisonner voire d'éliminer l'espèce (cf. Figure 10). Il est ainsi essentiel de :

- ✓ Proscrire tout type de plantations d'arbres (en particulier peupliers, épicéas et aulnes ...) contribuant à la fermeture du milieu.
- ✓ Proscrire tout enrichissement et fertilisant du milieu.
- ✓ Proscrire toute perturbation inutile de son habitat (randonnée hors sentier, vélo)
- ✓ Interdire tout épandage d'insecticide (produits phytosanitaires).
- ✓ Proscrire tout labour et réensemencement dans les prairies.
- ✓ Traiter les espèces envahissantes (cornouiller, robinier faux-acacia, etc.)
- ✓ Lutter contre le refermement de son habitat
- ✓ Lutter contre les espèces (exotiques) envahissantes
- ✓ **Adopter une gestion en adéquation avec son cycle de vie**

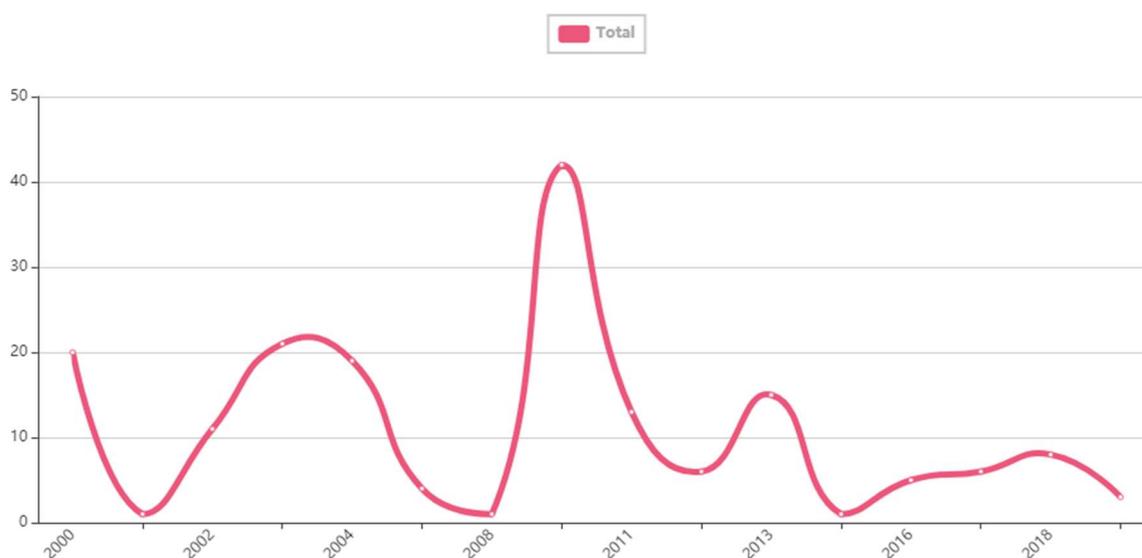


Figure 10: Photographies illustrant quelques menaces qui pèsent sur l'espèce (en haut à gauche une espèce envahissante le robinier faux-acacia, en bas à gauche un fauchage précoce et total de son milieu de vie, sur la droite le traitement chimique des vignes).

Objectifs du plan d'action

Les enjeux

La population de *Phengaris arion* est actuellement très fragile au pays. Les données d'observations sont de plus en plus cantonnées au Sud-Est à proximité de la frontière française, les effectifs s'affaiblissent, l'espèce a besoin d'aide pour espérer se maintenir puis prospérer (cf. Figures 7, 8, 9 et 11).



*Figure 11: Données d'observations de la population de Phengaris arion au cours des 20 dernières années**
*(*Source : MNHNL, consulté le [17/03/2020] estimation faite à partir des données recueillies).*

En raison de la fragmentation de son territoire par des obstacles infranchissables tels que les routes, l'étalement urbain, l'absence de corridor et une gestion inadaptée de son habitat actuel l'étau se referme sur la liberté de dispersion de l'azuré du serpolet et sur bien d'autres espèces (cf. Figure 9). À force de s'affaiblir et ne pouvant évoluer, l'espèce disparaîtra si la situation s'éternise. Toutefois, il est encore temps d'agir, le Luxembourg présente des habitats favorables à l'espèce qui lui sont cependant encore inaccessibles. Les priorités décrites prochainement auront ainsi pour vocation d'œuvrer au succès de la préservation de l'espèce.

Les priorités

Améliorer les connaissances

Pour mener à bien la gestion de *Phengaris arion*, il est essentiel d'approfondir les connaissances actuelles sur son écologie, sur l'étendue de ses populations (taille, répartition géographique, contexte) et celle de ses hôtes, en particulier sur les fourmis faisant rarement l'objet d'étude et de suivi.

Cet enrichissement de connaissances se fera à travers les études de terrain et notamment par l'intermédiaire de monitorings. Les suivis bimensuels déjà menés par le « Luxembourg Institute of Science and Technology » (LIST) à travers le pays devront être appuyés en parallèle par les acteurs de terrains et gestionnaires des sites (Natura 2000, réserves naturelles). Cet appui devra permettre au LIST d'obtenir des données d'observations exploitables et contribuera à la mise en place de modèles spécifiques aux suivis d'espèces rares.

L'amélioration des connaissances de l'azuré du serpolet et de ses hôtes permettront d'obtenir de précieux renseignements sur leurs exigences écologiques ainsi que sur la nature des interactions complexes qu'ils entretiennent. Des réunions au sein de groupe de travail viendront de même renforcer la communication et orienter les méthodes de gestion en vue de déterminer celle qui se présente comme la plus adéquate à la sauvegarde de l'espèce. De façon pratique, cette amélioration des connaissances sera profitable aux suivis de nombreuses autres espèces.

Réalisation d'inventaires et de monitoring renforcés

La première étape à mettre en place afin de sauver cette espèce serait de réaliser une estimation des populations présentes sur les sites connus couplés à une prospection systématique des habitats potentiellement favorables identifiés dans le secteur géographique pour éventuellement découvrir de nouvelles stations. Il convient dans le même temps de prendre contact avec les propriétaires des unités de gestion où les papillons ont été observés afin d'établir et de veiller à la mise en place de pratiques en adéquation avec la vie de ces espèces.

La répartition de ses plantes hôtes est actuellement bien documentée et répartie au sein du pays, ce qui est encourageant, toutefois il s'avère nécessaire de poursuivre l'encodage des données lors de la découverte de nouveaux plants. En revanche, l'étude des fourmis et leurs répartitions aux pays et notamment de *Myrmica sabuleti* restent encore peu documentées. Ces monitorings

doivent porter un accent particulier aussi bien sur le papillon que sur la présence des fourmilières de *Myrmica sabuleti* sur les sites accueillant sa plante hôte, potentiellement enclins à l'installation future de l'espèce si celle-ci n'a pas été observée (cf. Figure 12).

Tableau II : Présentation des monitorings et de leurs méthodes

Monitoring	Protocole
<i>Phengaris arion</i>	Transect counts (Pollard walks) + Mise en place d'un suivi pour les espèces rares avec le LIST par le modèle d'occupation
<i>Myrmica sabuleti</i>	Fourmis (Kaufmann 2014) + expertise des espèces présentes par prospection.
Plantes hôtes	Inventaires botaniques

Les données recueillies seront encodées et viendront alimenter la base de données nationale, les observations spontanées reçues depuis l'extérieur seront également vérifiées et ajoutées (iNaturalist, signalisation, études complémentaires...).



Figure 12: Photographies illustrant le monitoring fourmis (à gauche) et papillon (sur la droite).

Agir pour la conservation

Le renforcement de l'état de conservation de *Phengaris arion*, profitable à de nombreuses autres espèces, notamment du genre *Maculinea* passe par l'identification et la mise en place d'une gestion adaptée au sein de chaque unité de gestion. Il est essentiel qu'au sein de ces dernières, que les mesures définies pour la protection d'une espèce soient en adéquation avec la préservation des autres espèces présentes sur le site.

Actions conservatoires

Pour l'heure, il est impératif de renforcer la politique de conservation des populations de *Phengaris arion* en augmentant et en protégeant les habitats accueillant l'espèce. Le statut actuel précaire des habitats favorables du papillon au pays impose qu'une politique volontariste de conservation soit mise en œuvre. Il convient qu'un entretien adéquat suivi de la recréation d'habitats favorables dans les alentours de ces derniers soit réalisé de façon à renforcer les populations tout en leur assurant un avenir plus sûr.

Ces actions viseront notamment à :

- ✓ **Garantir le cycle de vie des populations présentes.**
- ✓ **Garantir des possibilités de mouvements des papillons entre les parcelles d'habitats favorables.**
- ✓ **Garantir la recolonisation des sites inoccupés suite à une extinction locale du papillon.**
- ✓ **Prévenir les problèmes de consanguinité et d'appauvrissement génétique des populations (« enhance gene flow »).**

Actions concrètes

Les actions à réaliser pour la conservation de *Phengaris arion* se baseront sur l'expérience de nombreux experts (Myrmécologue, lépidéptologue, gestionnaires du patrimoine naturel). Elles tiennent également compte de la gestion effectuée au sein de réserves naturelles françaises et menée lors des opérations de réintroductions de l'espèce au Royaume-Uni qui se sont avérées être un grand succès.

1) Évaluer les effets de la gestion sur l'évolution de la population :

Lorsque la présence de *Phengaris arion* est constatée, il est important de préserver le biotope et d'installer un suivi sur le long terme à travers une méthode standardisée pour suivre la tendance d'évolution de sa population.

⇒ *La méthode Pollard walks est actuellement la technique utilisée par le LIST, mais il s'avère que dans le cas d'un suivi pour une espèce rare comme Phengaris arion le « modèle d'occupation » constitue l'approche là mieux adaptée à ce type de suivi et devra être menée en partenariat avec le LIST (il s'agira ici de mettre en place des transects de suivis propres à son habitat).*

2) Connaitre ses hôtes pour mieux les préserver :

La sauvegarde et l'abondance de ses hôtes sont des paramètres essentiels au maintien de l'espèce.

⇒ *Concernant ses plantes hôtes à savoir le thym ou l'origan, espèces typiques des pelouses sèches, il faudra veiller lors de la gestion du site à éviter tout enrichissement et fertilisation du milieu pouvant conduire au changement des communautés végétales.*

⇒ *Si toutefois la densité de plantes hôtes venaient à manquer (1500 plants par hectare constituent une densité optimale), la plantation de nouveaux plants peut être envisagée dans la mesure où son hôte secondaire Myrmica sabuleti ne constitue pas un facteur limitant. L'imago de Phengaris arion étant en effet capable de choisir avec soin la plante sur laquelle il déposera ses œufs (la ponte aura en effet lieu uniquement sur les*

plants se situant à proximité de la fourmilière de Myrmica sabuleti, donnant ainsi plus de chance aux futures chenilles d'être trouvées par les ouvrières de la colonie).

Quant à la gestion de sa fourmi, *Myrmica sabuleti* est une fourmi thermophile, elle apprécie la présence de matériaux qui captent la chaleur tels que les pierres, les cailloux et la mousse (où elles établissent souvent leur couvain). De ce fait, la hauteur de la végétation s'avère être un paramètre important, influant la réception de l'énergie lumineuse. Une végétation assez basse (inférieure à 30cm) sera plus appréciée par l'espèce qu'une végétation haute diminuant l'échauffement du sol par le phénomène d'ombrage.

En cas de refermement du milieu par les ligneux, les colonies de *Myrmica sabuleti* disparaîtront. Il faudra compter une dizaine d'années pour que la colonisation de la parcelle opère par les colonies avoisinantes.

La densité de *Myrmica sabuleti* peut être définie comme bonne pour le papillon lorsque 5 fourmilières sont présentes par are. Évaluer la densité de fourmis d'un site représente un travail de prospection et d'échantillonnage conséquent, le protocole de Kauffman 2014 (par appâtage) doit toutefois être réalisé pour évaluer celle-ci si la plantation de plantes hôtes est envisagée.

⇒ *Dans un premier temps, pour analyser la capacité d'accueil d'un site, il est nécessaire d'effectuer un **monitoring** par prospection aléatoire de la parcelle avec **un spécialiste**, moins exhaustif que le **protocole de Kauffman**, cette méthode apporte un grand nombre d'informations sur la nature du terrain (capacité à générer des micro-biotopes, espèces présentes). Dans la littérature, il a été démontré que d'autres espèces du genre Myrmica seraient en mesure d'accepter le papillon, ses **hôtes potentiels** présents au pays sont **Myrmica schencki** et **Myrmica specioides**.*

Une bonne gestion doit donc être composée en fonction des valences écologiques de ses hôtes, tous deux aussi important. Si l'un de ses hôtes venait à manquer (facteur limitant), une surabondance du deuxième hôte ne saurait compenser ce déficit et la croissance de la population serait limitée. De plus, les populations de l'azuré du serpolet semblent peu mobiles, l'espèce supporterait mal le déplacement de ses îlots de vie.

3) Entretien convenablement le site :

L'entretien de son habitat peut se faire de diverses manières, grâce au bétail en mettant en place un pâturage ou par l'Homme, de façon mécanique par l'intermédiaire d'engins ainsi que manuellement afin de débroussailler, faucher, ou arracher la végétation indésirable. Ces méthodes de gestion bien que différentes peuvent parfaitement être en accord avec la sauvegarde de ces espèces, à condition de les pratiquer convenablement en respectant les objectifs de gestion.

Objectifs de la gestion :

- ✓ **Empêcher que le milieu ne se referme.**
- ✓ **Générer une abondante mosaïque d'habitats.**
- ✓ **Ne pas altérer la topologie du biotope.**
- ✓ **Être réalisée lors d'une période respectant le cycle de vie de la plupart des espèces présentes sur le site.**
- ✓ **Connecter le milieu aux autres biotopes au moyen de corridors.**

Une gestion par le pâturage :

Pour répondre à ces objectifs, une gestion par le pâturage se doit d'être **légère, précoce ou très tardive ainsi que limitée dans le temps**. En effet, de cette façon le milieu restera ouvert, pauvre, avec une mosaïque d'herbes assez courtes grâce au travail extensif du bétail.

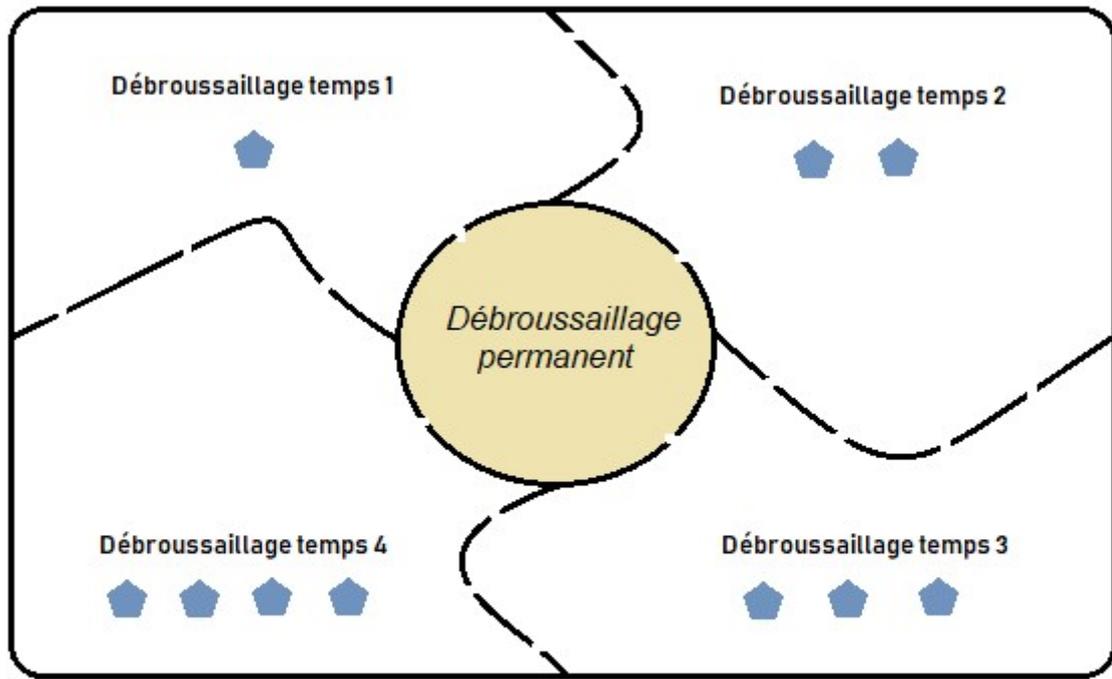
- ⇒ *L'utilisation d'ovins ou de caprins est la mieux appropriée pour atteindre ces objectifs.*
- ⇒ *À la nuit tombée, le troupeau devra être mis en enclos à l'écart des plantes hôtes et des fourmières, pour éviter un piétinement ou broutage trop important.*
- ⇒ *En amont de celui-ci, les zones abritant des espèces sensibles au pâturage devront être protégées au moyen de clôtures pour éviter tout désagrément lié à cette gestion (broutage et piétinement de plantes et d'arbrisseaux à haute valeur biologique : orchidées, jeunes ligneux, fourmières).*

Une gestion mécanique par l'Homme :

À l'instar du bétail, les **machines** utilisées pour la fauche ou le débroussaillage doivent être **légères** pour éviter d'endommager le sol (mise à nu, tassement, déplacement du substrat, création de cavités, etc.). La **gestion** devra être menée **en dehors de la phase aérienne** (de façon tardive, après le 15 septembre) dans le cas contraire, toute action plus précoce viendrait détruire son habitat larvaire et les fourmilières abritant les chenilles.

- ⇒ *Afin de contrecarrer l'invasion par des ligneux, **le débroussaillage ponctuel des prairies à l'abandon ou légèrement pâturées s'avère nécessaire. La coupe partielle des ligneux doit veiller à ce que l'abri du vent et le maintien de lisières ensoleillées soient garantis.***
- ⇒ ***Le fauchage doit être éparé et proposer une zone refuge pour les insectes** (s'il est réalisé de façon intense sur toute la parcelle, il pourrait priver les fourmilières de nourriture, forçant celles-ci à quitter les lieux ou à disparaître à la suite de l'absence de denrée alimentaire).*
- ⇒ ***Appliquer une gestion tournante de la végétation par une rotation de l'entretien** par le débroussaillage et fauchage à une échelle de temps adaptée au site (souvent annuelle cf. Figure13).*

Il est important de conserver une dynamique de la végétation, les zones embroussaillées donc moins accessibles momentanément pour le papillon viennent contraster avec les zones régulièrement entretenues, très fréquentées. Cette dynamique permet de laisser suffisamment de temps aux *Myrmica* pour se reconstituer une colonie abondante et forte à l'abri du parasitisme de la chenille. Lors de la rotation, *Phengaris arion* peut recoloniser le terrain sur un site désormais riche pour l'accueil de ses chenilles. Toutefois, ces hôtes de la famille *Myrmica* sont tolérants à un certain niveau d'embroussaillage qu'il ne faudra pas dépasser sous peine de voir les colonies disparaître.



-  Parcelle de l'habitat
-  Développement de *Myrmica*

Figure 13: Schéma de la mise en place de la gestion tournante de la végétation

Programmes d'établissement de nouvelles populations

Revitalisation des populations frontalières

Dans les régions frontalières françaises et allemandes, il existe plusieurs populations de *Phengaris arion*.

- ⇒ ***Des échanges pourront avoir lieu avec les autorités de chacun de ces pays afin d'accroître la population de l'espèce en connectant les populations frontalières avec les pelouses sèches luxembourgeoises.***

Désignation et aménagement de corridors

Il convient de définir les zones de corridors en différenciant ceux déjà présents et nécessitant un entretien régulier de ceux potentiellement favorables qui requièrent un aménagement initial pour permettre la dispersion de l'azuré du serpolet entre les sites de présence actuelle et de colonisation potentielle. Ces corridors devront être rapidement définis pour la dispersion « intra » et « inter » site ainsi que transfrontalière.

- ⇒ ***Dans l'année à suivre la publication du présent PAE une carte reprenant les corridors à aménager et à entretenir devra être établie.***

Réintroduction

La réintroduction constitue une solution de dernier recours pour *Phengaris arion*, tout déplacement de l'espèce est très complexe. Lorsque les conditions de gestion ne sont guère optimales, une réintroduction se solderait majoritairement par un échec.

Récemment, des projets à l'étranger ont eu recours à la réintroduction pour conserver l'espèce sur leur territoire (réintroduction avec succès des populations suisses en Grande-Bretagne).

- ⇒ ***Il convient de visiter de tels projets et d'échanger avec les responsables sur les pour et contre de cette technique. Aucune réintroduction ne devra se faire sans planification***

préliminaire minutieuse et sans autorisation de la part du Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable.

Informer et sensibiliser

Cet axe cible principalement les acteurs de terrains tels que les propriétaires des unités de gestion, mais doit également toucher le grand public. Le but étant de sensibiliser la population sur l'importance de sauvegarder le patrimoine entomologique du pays à travers une gestion adaptée. La mutualisation des connaissances, des savoirs pratiques, ainsi que les discussions sur les actions de gestion à mener par un fonctionnement en réseau garantiront une coordination et une dynamique qui rendront efficace la conservation de l'espèce.

- ⇒ *Des panneaux d'informations devront être disposés à l'entrée d'un sentier, d'une réserve naturelle, d'un site protégé abritant l'espèce. Celui-ci doit être bien visible, illustré de photos et proposera de scanner un code QR vers la page de la fiche présentation de l'espèce. Le texte écrit sur ce panneau énumèrera de façon concise la conduite à adopter pour ne pas perturber l'espèce (rester sur les sentiers, éviter de cueillir les plantes aromatiques, ne pas déplacer les pierres, ne pas perturber les fourmilières).*
- ⇒ *Les sentiers des zones sensibles devront être encadrés au moyen de clôtures ou du moins balisés pour éviter toute perturbation involontaire de la part des usagers.*
- ⇒ *Des flyers de présentation de l'espèce, de son importance et des actions menées devront être réalisés et accessibles au grand public.*
- ⇒ *Pour la protection des terrains privés non exploités et exploités, l'État donne la possibilité d'établir des contrats biodiversité avec les propriétaires concernés. Cette solution devra être proposée dans le but de trouver un terrain d'entente avec tout propriétaire menaçant l'augmentation de la population de Phengaris arion.*

Moyens financiers

Tableau IV : Récapitulatif et détails des actions prochainement menées

Volets	Actions	Fréquence	Priorité	Coûts
Connaissances	Réunion des acteurs et collaborateurs - groupe de travail	2 fois par an (semestre)	1	(4 jours-hommes)
	Réunion / collaboration transfrontalière	1 fois / an	2	2 jours-hommes
	Monitorings papillon et mise en place du modèle d'occupation avec le LIST(méthode transect counts- modèle d'occupation) de mi-juin à mi-août.	4 fois / an (tous les 15 jours à partir de mi-juin)	1	7 000€,
	Monitoring plantes hôtes - évolution du biotope	1 fois / 2ans	3	3 000€
	Monitoring fourmis sur les habitats favorables à l'azuré du serpolet (expertise, réalisation du protocole fourmis (Kauffman et al. 2014)) + Monitorings de suivis de la gestion sur les sites de <i>Phengaris arion</i> (tous les 2ans).	1 fois / an entre mi-juin et mi-août (+1fois/2ans)	1	7 500€(+vérification) + (territoire national)
	Étude des projets de réintroduction et de déplacement de la population	Suivant l'évolution de la population et de la gestion	3	À définir
	Rédaction bilan et suivi + réalisation carte à jour des corridors actuels et potentiels	1 fois / an	2	(4 jours-hommes)

Gestion	Débroussaillage (maintien et restauration du milieu)	À adapter avec la gestion déjà présente sur le site	1	20 000€
	Création de corridors de liaison et biotopes relais	Aussi souvent que la population se développe	1	À définir
	Plantation de ses plantes hôtes pour maintenir une densité suffisante pour l'espèce et mise en place d'une protection (clôturage) pour éviter le fauchage et le pâturage avec Monitorings fournis au préalable sur le site de plantation.	1 fois / an (visez les 1500 plants /ha)	1-2	À définir
	Maintien et développement des fourmilières de <i>Myrmica sabuleti</i> avec mise en place de protection contre le piétinement – broutage/fauchage/débroussaillage (clôturage, discussion avec l'exécutant - encadrement de la gestion tournante de la végétation)	1 fois / an (après le monitoring)	1	1 000€
	Acquisition foncière	(si l'espèce est amenée à s'installer sur des terrains privés)	2	*
	Revitalisation des populations frontalières (création de corridors)	1 fois / an	1	*
	Pâturage léger encadré, continu et étalé sur l'année (prévoir un enclos)	1 à 2 fois / an (0,2 UGB/ha/an)	1	/
	Autres mesures de gestion (fauchage – arrachage manuel)	1 fois / an	3	15 000€

Sensibilisation	Flyers	Unique	2	7 500€
	Panneaux d'informations et de sensibilisation	Unique	2	15 000€
	Encadrement des sentiers sensibles pour ne pas perturber le milieu (clôture, barrières, itinéraire de contournement, balisage...).	1 fois / an	2	À définir
	Contrats biodiversité	Suivant la situation	3	*

Contacts et protocoles :

Administration de la nature et des forêts

Service de la nature : nature@anf.etat.lu

Protocole fourmis de Kaufmann

http://maculinea.pnaopie.fr/wp-content/uploads/2010/11/Protocole_terrain_fourmis-h%C3%B4tes_Maculinea_20-05-2014_VF.pdf

Protocole Pollard Walk

<https://butterfly-monitoring.net/sites/default/files/Pdf/Butterfly%20Transect%20Counts-Manual%20v1.pdf>

Bibliographie

- ANTOINE A., (2016).** Azuré du serpolet (*Maculinea arion*) - Etat des populations en Champagne-Ardenne et pistes d'actions – Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne, 20 pages.
- Beau, F., Thirion, J. M., & Forti, M. (2005).** Traits de vie d'une Population d'Azuré du Serpolet de la Réserve Naturelle Régionale de Château-Gaillard. In *Annales de la Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime* (Vol. 9, No. 5, pp. 535-545). Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime.
- Claerebout S., (2014).** Clé de détermination des papillons de jour de Belgique (2008 et 2010). Publication Cercles des Naturalistes de Belgique a.s.b.l. (Service public de Wallonie), Léon Woué 112 pp.
- Delescaille, L.-M. (2005).** La gestion des pelouses sèches en Région wallonne. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 6.
- Dumont, B., Meuret, M., Boissy, A., & Petit, M. (2001).** Le pâturage vu par l'animal: mécanismes comportementaux et applications en élevage. *Fourrages*, (166), 213-238.
- DUPONT, P. (2010).** Plan national d'actions en faveur des *Maculinea*. Office pour les insectes et leur environnement-Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 138 pp.
- Dyck, H. V., Oostermeijer, J. G. B., Talloen, W., Feenstra, V., Hidde, A. V. D., & Wynhoff, I. (2000).** Does the presence of ant nests matter for oviposition to a specialized myrmecophilous *Maculinea* butterfly?. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 267(1446), 861-866.
- Fürst, M. A., & Nash, D. R. (2010).** Host ant independent oviposition in the parasitic butterfly *Maculinea alcon*. *Biology Letters*, 6(2), 174-176.
- Ginane, C., Dumont, B., Baumont, R., Prache, S., Fleurance, G., & Farruggia, A. (2008).** Comprendre le comportement alimentaire des herbivores au pâturage: intérêts pour l'élevage et l'environnement. *Rencontres Rech. Ruminants*, 15, 315-322.
- Griebeler EM (2011)** Are individual based models a suitable approach to estimate population vulnerability?
- Hahtela T., Saarinen K., Ojalainen P., Aarnio H., 2011. Guide photo des papillons d'Europe (2011).** Publication les guides du naturaliste, delachaux et niestlé, 126-185 pp.
- Habel, J. C., Rödder, D., Lens, L., & Schmitt, T. (2013).** The genetic signature of ecologically different grassland Lepidoptera. *Biodiversity and conservation*, 22(10), 2401-2411.
- Hayes, M. P. (2015).** The biology and ecology of the large blue butterfly *Phengaris (Maculinea) arion*: a review. *Journal of insect conservation*, 19(6), 1037-1051.

- Hochberg, M. E., Thomas, J. A., & Elmes, G. W. (1992).** A modelling study of the population dynamics of a large blue butterfly, *Maculinea rebeli*, a parasite of red ant nests. *Journal of Animal Ecology*, 397-409.
- Jones, K. R., Venter, O., Fuller, R. A., Allan, J. R., Maxwell, S. L., Negret, P. J., & Watson, J. E. (2018).** One-third of global protected land is under intense human pressure. *Science*, 360(6390), 788-791.
- Kaufmann, B. (2010).** Les fourmis en France à l'heure de la biodiversité. Publications de la Société Linnéenne de Lyon, 2(1), 167-173.
- Kaufmann, B. J.-L. MERCIER, R. ITRAC-BRUNEAU et G. CHMARGOUNOF 2014** « Protocole d'échantillonnage simple permettant d'évaluer la présence et l'importance des *Myrmica* au sein des communautés de fourmis », s. d., 6.
- Ligue suisse pour la protection de la nature – Volume 3 (2005).** Les papillons et leurs biotopes. Espèces-Dangers qui les menacent-Protection. Groupe de travail des Lépidoptéristes. Pro Natura.
- Morand, A., Majchrzak, Y., Manneville, O., & Beffy, J. L. (1994).** Papillons du genre *Maculinea* (Lycaenidae) et pastoralisme: aspects antagonistes d'une gestion conservatoire. *Ecologie*, 25(1), 9
- Mouquet, N., Thomas, J. A., Elmes, G. W., Clarke, R. T., & Hochberg, M. E. (2005a).** Population dynamics and conservation of a specialized predator: a case study of *Maculinea arion*. *Ecological Monographs*, 75(4), 525-542.
- Mouquet, N., Belrose, V., Thomas, J. A., Elmes, G. W., Clarke, R. T., & Hochberg, M. E. (2005b).** Conserving community modules: a case study of the endangered lycaenid butterfly *Maculinea alcon*. *Ecology*, 86(12), 3160-3173.
- Musche, M., Anton, C., Worgan, A., & Settele, J. (2006).** No experimental evidence for host ant related oviposition in a parasitic butterfly. *Journal of Insect Behavior*, 19(5), 631-643.
- Naumann, S., Junck, C., & Schneider, S., (2008).** Plan national pour la protection de la nature. Plan d'actions habitats pelouses calcaires. (https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/plan_action_especes/habitats-pelouses-calcaires.pdf) (10/08/2020).
- Nowicki, P., Bonelli, S., Barbero, F., & Balletto, E. (2009).** Relative importance of density-dependent regulation and environmental stochasticity for butterfly population dynamics. *Oecologia*, 161(2), 227-239.
- Office pour les insectes et leur environnement, (2013).** *Agir pour les Maculinea. L'essentiel du Plan national d'actions 2011-2015.* DREAL Auvergne, MEDDE, 20 p.
- Patricelli, D., Barbero, F., La Morgia, V., Casacci, L. P., Witek, M., Balletto, E., & Bonelli, S. (2011).** To lay or not to lay: oviposition of *Maculinea arion* in relation to *Myrmica* ant presence and host plant phenology. *Animal Behaviour*, 82(4), 791-799.
- Pauler, R., Kaule, G., Verhaagh, M., & Settele, J. (1995).** Untersuchungen zur Autökologie des Schwarzgefleckten Ameisenbläulings, *Maculinea arion* (LINNAEUS, 1758)(Lepidoptera: Lycaenidae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo*, 16, 147-86.
- Pellet, J. (2008).** Seasonal variation in detectability of butterflies surveyed with Pollard walks. *Journal of Insect Conservation*, 12(2), 155-162.

Pellet, J., & Gander, A., (2009). Comparaison de méthodes pour l'estimation de l'abondance des populations de papillons de jour: établissement d'un protocole de suivi du Grand Nègre des bois (*Minois dryas* (Scopoli, 1763)) sur la rive sud du lac de Neuchâtel. *Entomo Helvetica-entomologische Zeitschrift der Schweiz*, 2, 201-216.

Plan National Protection Nature (PNPN 2007-2011), (2007) - <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/lux176427.pdf> (20 juin 2020).

« **PLAN NATIONAL CONCERNANT LA PROTECTION DE LA NATURE 2 (2017)** Décision du Gouvernement en Conseil du 13 janvier 2017 relative au plan national concernant la protection de la nature 2017-2021 et ayant trait à sa première partie intitulée "Stratégie nationale Biodiversité" - Legilux ». <http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/dgc/2017/01/13/a194/jo> (29 août 2020).

Pollard, E. (1977). « A Method for Assessing Changes in the Abundance of Butterflies ». *Biological Conservation* 12(2): 115-134.

Shaffer, Mark L. (1981). « Minimum Population Sizes for Species Conservation ». *BioScience* 31(2): 131-34.

Sellier Y., Beaune D. – 2016 – Plan Régional d'Action Maculinea. Étude des peuplements *Myrmica* du Pinail sur trois modes de gestion. Évaluation de l'état de conservation de la dernière population régionale de *Maculinea alcon alcon* (Lepidoptera ; Lycaenidae). Edité par GEREPI. Vouneuil-surVienne. 28 p

Sellier, Y., Dupont, V., Suarez, D., & Neau, D. (2018). Plan régional d'actions Maculinea. Étude des peuplements de *Myrmica* de trois stations à *Sanguisorba officinalis* et *Maculinea teleius* (Lepidoptera.

Sevilleja, C.G.1 , van Swaay, C.A.M.1,2, Bourn, N.3 , Collins, S.2 , Settele, J.4 , Warren, M.S.2 , Wynhoff, I.2 and Roy, D.B. 5 (2019). Butterfly Transect Counts: Manual to monitor butterflies. Report VS2019.016, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Wageningen.

Sielezniew, M., & Stankiewicz, A. M. (2008). *Myrmica sabuleti* (Hymenoptera: Formicidae) not necessary for the survival of the population of *Phengaris (Maculinea) arion* (Lepidoptera: Lycaenidae) in eastern Poland: Lower host-ant specificity or evidence for geographical variation of an endangered social parasite?. *European Journal of Entomology*, 105(4).

Sielezniew, M., Dziekańska, I., & Stankiewicz-Fiedurek, A. M. (2010). Multiple host-ant use by the predatory social parasite *Phengaris (= Maculinea) arion* (Lepidoptera, Lycaenidae). *Journal of Insect Conservation*, 14(2), 141-149.

Sielezniew, M., Wlostowski, M., & Dziekanska, I. (2010). *Myrmica schencki* (Hymenoptera: Formicidae) as the primary host of *Phengaris (Maculinea) arion* (Lepidoptera: Lycaenidae) at heathlands in eastern Poland. *Sociobiology*, 55(1), 95.

Sielezniew, M., & Rutkowski, R. (2012). Population isolation rather than ecological variation explains the genetic structure of endangered myrmecophilous butterfly *Phengaris (= Maculinea) arion*. *Journal of Insect Conservation*, 16(1), 39-50.

Skoufogianni, E., Solomou, A. D., & Danalatos, N. G. (2019). Ecology, cultivation and utilization of the aromatic greek oregano (*Origanum vulgare* L.): A review. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(3), 545-552.

Spitzer, L., Benes, J., Dandova, J., Jaskova, V., & Konvicka, M. (2009). The Large Blue butterfly, *Phengaris [Maculinea] arion*, as a conservation umbrella on a landscape scale: The case of the Czech Carpathians. *Ecological Indicators*, 9(6), 1056-1063.

Thomas, J. A. (1995). The ecology and conservation of *Maculinea arion* and other European species of large blue butterfly. In *Ecology and conservation of butterflies* (pp. 180-197). Springer, Dordrecht.

Thomas, J. A., Simcox, D. J., Wardlaw, J. C., Elmes, G. W., Hochberg, M. E., & Clarke, R. T. (1998). Effects of latitude, altitude and climate on the habitat and conservation of the endangered butterfly *Maculinea arion* and its *Myrmica* ant hosts. *Journal of Insect Conservation*, 2(1), 39-46.

Thomas, J. A., & Elmes, G. W. (2001). Food–plant niche selection rather than the presence of ant nests explains oviposition patterns in the myrmecophilous butterfly genus *Maculinea*. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268(1466), 471-477.

Van Swaay, C.A.M., Van Strien, A.J., Aghababyan, K., Åström, S., Botham, M., Brereton, T. Carlisle, B., Chambers, P., Collins, S., Dopagne, C., Escobés, R., Feldmann, R., Fernández-García, J.M., Fontaine, B., Goloshchapova, S., Gracianteparaluceta, A., Harpke, A., Heliölä, J., Khanamirian, G., Komac, B., Kühn, E., Lang, A., Leopold, P., Maes, D., Mestdagh, X., Monasterio, Y., Munguira, M.L., Murray, T., Musche, M., Ōunap, E., Pettersson, L.B., Piqueray, J., Popoff, S., Prokofev, I., Roth, T., Roy, D.B., Schmucki, R., Settele, J., Stefanescu, C., Švitra, G., Teixeira, S.M., Tiitsaar, A., Verovnik, R., Warren, M.S. (2016). The European Butterfly Indicator for Grassland species 1990-2015. Report VS2016.019, De Vlinderstichting, Wageningen.

Wegnez, P., Ignace, D., Fichet, V., Hardy, M., Plume, T. & Timmermann, M., 2012. Fourmis de Wallonie (2003-2011). Publication du Département de l'étude du Milieu Naturel et Agricole (SPW-DGARNE), Série « Faune – Flore – Habitat » n°8, Gembloux, 272 pp.

Wynhoff, I., Grutters, M., & Van Langevelde, F. (2008). Looking for the ants: selection of oviposition sites by two myrmecophilous butterfly species. *Animal Biology*, 58(4), 371-388.