 <p>Conservatoire des Sites Lorrains</p>	<p>Le Petit Agreste (<i>Arethusana arethusana</i>) en Lorraine. Etat de conservation et gestion orientée des pelouses sèches</p>	<p>J. Dabry & P. Wagner 05.2010</p>
--	---	--

Le Petit Agreste, *Arethusana arethusana* (Denis & Schiffermüller 1775), appelé aussi le Mercure, est un papillon strictement inféodé aux pelouses sèches en Lorraine. Il est ici en limite nord de répartition et a très largement régressé au cours des dernières décennies au point de ne subsister que dans quelques sites.

Ce grand papillon revêt donc un intérêt régional très fort. Les connaissances à son sujet restent cependant largement lacunaires en comparaison de ce qui se fait sur certaines espèces protégées règlementairement mais bien plus largement répandues.

La présence du Petit Agreste sur plusieurs pelouses sèches protégées par le Conservatoire des Sites Lorrains nous a poussé à étudier plus précisément le statut et la biologie de cette espèce afin de mieux orienter la gestion conservatoire de ces espaces.

Au cours du printemps et de l'été 2009, nous avons donc procédé à :

- une enquête auprès des naturalistes régionaux et une recherche bibliographique afin de mieux appréhender les connaissances existantes ;
- une étude sur le terrain permettant de préciser les traits de vie locaux de l'espèce, estimer l'état des populations et mieux comprendre ses exigences.

L'analyse de ces deux volets aboutira à affiner les protocoles de suivi du Petit Agreste et formuler des recommandations de gestion des pelouses sèches.

3.1. *Arethusana arethusana*, présentation du sujet de l'étude

3.1.1. Biologie et statut de l'espèce

La recherche bibliographique a échoué à trouver des études traitant spécifiquement et dans le détail de *A. arethusana*. Nous nous sommes donc basés sur la littérature généraliste traitant des papillons de jour, avec pour références les ouvrages hollandais (Bink 1992), allemands (Ebert 1997), suisse (LSPN 1987) et français (Lafranchis, 2000). La discussion avec les principaux lépidoptéristes locaux nous a permis de préciser le cadre régional : Jean-Pierre Lacour, Michel Rocamora, Jean-Claude Weiss, Marc Meyer et André Claude.

Une fiche synthétisant les principaux traits de vie du Petit Agreste, incluant les résultats de cette étude, est reportée en annexe 1. En voici un rapide résumé.

Le Petit Agreste (*Arethusana arethusana*), papillon diurne appartenant à la famille des Satyrinae, est une espèce d'assez grande taille à la coloration brune variée d'orange et de blanc. Ses exigences xéro-thermophile le cantonne aux pelouses et landes sèches dans lesquelles sa chenille se développe au dépend de diverses Poacées. L'espèce est monovoltine ; les adultes s'observent en plein été, de juillet à août selon les conditions climatiques.

A. arethusana est présent d'Espagne à la Turquie, avec une affinité méditerranéenne marquée, mais présente une répartition discontinue. Il y a quelques décennies, ce papillon se reproduisait un peu partout en France, mais il a connu un très large déclin dans ses marges septentrionales sans que les facteurs soient clairement établis (Ebert 1997). Il est aujourd'hui éteint en Suisse, en Belgique, aux Pays-Bas et en Allemagne. La Lorraine constitue sa limite septentrionale de répartition.

Cette espèce ne possède pas de statut règlementaire international ou français. Dans la très récente Liste Rouge européenne (Van Swaay & al. 2010), l'espèce est considérée « LC, Least Concern », c'est-à-dire non menacée. Cependant le contexte local est plus grave : en France, dans le programme national de restauration pour la conservation des lépidoptères diurnes (Dupont, 2001), il est classé dans catégorie C « espèces dont l'habitat est menacé dans une partie de leur aire de répartition » ; **priorité 2 « forte priorité en terme de gestion conservatoire »** pour le domaine continental, donc pour le contexte lorrain.

Le comité d'experts du Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature classe le Petit Agreste parmi la liste des **espèces déterminantes au niveau 1**, espèce suffisante à la création d'une ZNIEFF.

3.12. Répartition récente en Lorraine

A. arethusa n'est connu en Lorraine que de quelques pelouses sèches, lesquelles relèvent en phytosociologie du Mesobrometum.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des observations documentées ces 20 dernières années. Les données d'abondance sont malheureusement globalement lacunaires.

Nous n'avons pu étudier que les pelouses sèches de Arnaville, Waville et Lorry-Mardigny. Elles se décomposent en plusieurs ensembles qui ont eux-mêmes tous été visités en la période favorable, mais les individus n'ont été observés que dans les secteurs historiquement connus.

Site	Observations	remarques
Dompcevrin (55) Brantivau	Jusqu'en 2000/2001	Commun il y a 20 ans, disparu il y a 10 ans; un individu observé il y a 8/10 ans
Arnaville (54) Rudemont	Régulier entre 1991 et 2009	Population parfois très forte (centaines de papillons), fluctuation apparemment liée au pâturage
Waville (54) En Garet	Régulier entre 1991 et 2009	jamais sur Croix Joyeuse ; une dizaine d'individus ces dernières années sur En Garet (CSL, JC Weiss comm. pers.)
Lorry-Mardigny (57)	Régulier entre 1994 et 2009	Effectifs intermédiaires entre Waville et Arnaville ; depuis 2002 entre quelques dizaines et une centaine. Emergence plus précoces d'une semaine
Pagny la Blanche Côte (55) la Blanche Côte	entre 1989 et 2000 (M. Meyer comm. pers.)	Pas de suivi récent
Othe / Velosnes (55) La Ramonette	1985	Disparu, comme en Belgique proche
Rozérieulles (57)	2009 (JC Weiss comm. pers.)	1 individu observé par JC. Weiss, jamais observé ici précédemment

Le Petit Agreste n'est donc présent en Lorraine de manière certaine plus que sur **4 sites**. Les effectifs régionaux ne dépassent donc pas quelques **milliers d'individus** (cf suite de l'étude).

Le secteur de Rozérieulles est à suivre de près car des milieux potentiellement favorables au Petit Agreste sont présents.

3.2. Etude des paramètres démographiques

3.2.1. Protocole de Capture-Marquage-Recapture (CMR)

L'évaluation de l'état de conservation des populations passe par l'estimation des effectifs démographiques, travail délicat chez cette espèce mobile, dont la probabilité de détection est inférieure à 1 et dont les émergences sont décalées dans le temps. Les protocoles simples de dénombrements ne donnent dans ce cas qu'une vision partielle des effectifs réels. Nous avons donc mis en place un protocole de Capture-Marquage-Recapture (CMR) qui nous permet d'estimer plusieurs paramètres démographiques fonctionnels (taille de population, sexe ratio et durée de vie des individus). Ce type de protocole est relativement chronophage ; nous n'avons d'ailleurs pas pu mettre en œuvre un protocole plus poussé permettant d'estimer les taux de dispersion (modèle de type « Robust design »), qui nécessite plusieurs passages dans la même journée.

Notre protocole est donc ajusté pour utiliser un modèle de type « POPAN », qui permet l'estimation de :

- p = probabilité de capture d'un individu ;
- ϕ = probabilité de survie ;
- N = taille de la population ;
- pent = probabilité de recrutement de nouveaux individus, soit par immigration, soit par naissance.

Afin de répondre aux exigences de base du modèle statistique, le protocole doit répondre aux hypothèses suivantes :

- capture aléatoire des papillons ;
- effort de capture (=durée de prospection) homogène par site, soit environ 2 heures ce qui permet de marquer une centaine d'individus ;
- l'activité des papillons variant dans la journée, l'échantillonnage se concentre durant les pics d'activité, soit de 9h à 17h ;

- échantillonnage uniquement en conditions météorologiques favorables : ciel non couvert ou T°C > 18°C, pas de précipitations, vents inférieurs à 30 km/h.

La fréquence de passage devant être inférieure à la durée de vie des individus afin d'avoir un taux de recapture important, et estimant que l'espérance de vie du papillon est a priori de 8 à 15 jours maximum, il convient de passer tous les 3-4 jours, c'est à dire deux fois par semaine.

De fait, seul trois sites peuvent être étudiés. Nous avons retenu Lorry-Mardigny, Arnaville et Waville

Dans le cas de cette étude, chaque individu dispose d'un marquage qui lui est propre. Ce marquage repose sur une combinaison de points appliqués sur la face extérieure des ailes, en deux rangs de 4 points chacun plus un troisième rang basal permettant de coder le site d'étude afin de déceler une éventuelle migration entre sites. (figure 1). Cette technique permet un marquage relativement rapide, assez discret. On considère que ce marquage n'affecte pas la reconnaissance visuelle entre individus. Par sécurité, il est appliqué sur les deux côtés des individus. Le marqueur indélébile utilisé est le Lumocolor de la marque Staedtler, couleur noir, déjà utilisé dans des études de CMR sur de *M. teleius* et *M. nausithous* (Nowicki et al., 2005, Dabry 2006).

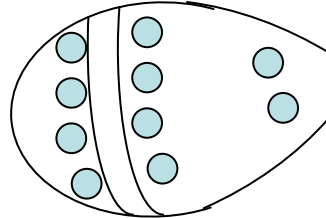


Figure 1 : Schéma des marques sur aile postérieure droite et individu marqué



Le papillon est capturé à l'aide d'un filet entomologique, marqué puis relâché sur place après avoir noté son sexe et sa marque sur une feuille de relevé.

Le traitement statistique des résultats est effectué avec le logiciel Mark (version 5.1).

Pour chaque site, une série de modèles est testé, dont les paramètres sont constant au cours du temps et pour chaque attribut (mâle/femelle), soit différent au fur et à mesure des sessions et/ou différent pour un ou les deux attributs.

Le modèle décrivant le mieux la population est celui dont l'AIC (Akaike's Information Criterion) est le plus faible. C'est un estimateur numérique qui calcule le rapport entre la complexité du modèle et la précision des résultats. Plus il y a de paramètres qui varient, plus le modèle peut être précis mais plus le modèle est complexe. L'AIC permet de retenir le modèle le plus parcimonieux, qui explique le plus précisément les données mais avec le moins de paramètres possibles. L'AIC ne peut être comparé entre les différents sites d'étude.

Le modèle qui donne le meilleur AIC fournira alors les estimations des paramètres, que l'on pourra alors interpréter en traits caractéristiques de la population.

3.2.2. Pression d'observation

A partir de début Juillet, les sites ont été prospectés deux fois par semaine. Pour chaque site la date de la première session correspond au jour où le premier individu a été capturé et marqué. Le suivi s'est arrêté le 24 Août alors qu'il ne restait quasiment plus d'individus volant. Les sites étaient prospectés tous les lundis et vendredis de chaque semaine. La durée de session a été estimée proportionnellement à partir du temps mis pour parcourir le site à pied, pour une personne.

Les informations relatives aux sessions de capture sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Site	période des sessions de capture	Nombre de sessions de capture	Durée d'une session	Taux de recapture
Lorry-Mardigny	31 Juillet au 24 Août 2009	8	2h30	9%
Arnaville	3 Août au 18 Août 2009	5	2h00	9%
Waville	14 Août au 24 Août 2009	4	1h30	24%

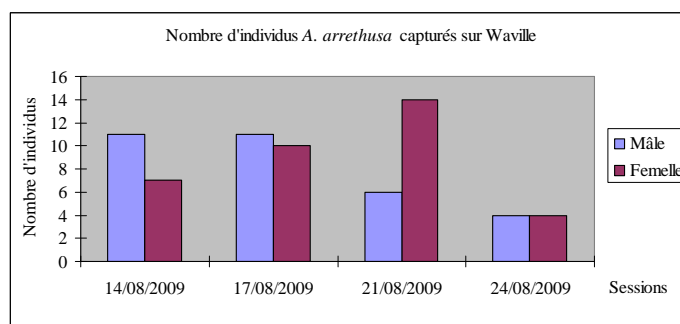
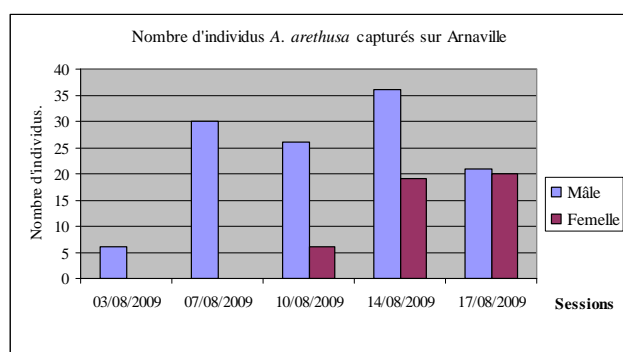
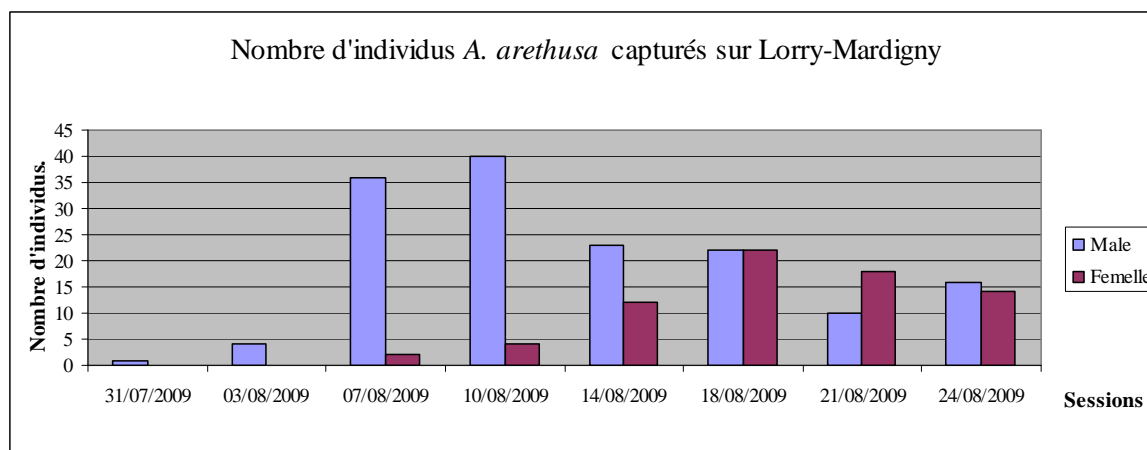
Avant le 31 Juillet, aucun individu n'a été repéré sur les 3 sites ; le tout premier individu a été rencontré à cette date sur Lorry-Mardigny.

Pour le site d'Arnaville, à cause de conditions climatiques défavorables, les sessions de capture prévues n'ont pas pu se faire dans leur intégralité, la dernière ayant eut lieu le 18 Août. Le premier individu capturé sur Waville date du 14 Août, mais également à cause d'une météo défavorable le site n'avait pas été prospecté le lundi 10 Août.

3.2.3. Résultats généraux

La durée de vie maximale observée pour plusieurs mâles est de 11 jours : 2 sur Lorry-Mardigny (soit 1,3% des mâles capturés) et 1 sur Arnville (soit 0,8% des mâles capturés). Pour les femelles, le maximum observé est de 7 jours : 3 individus sur Waville.

Sur les 3 sites observés, les pics des émergences des mâles et des femelles sont décalés dans le temps. Dans les grandes populations, les mâles précèdent les femelles de près de 10 jours. L'espèce est donc **protandre**.



La population de Waville est moins importante, les éclosions sont concentrées dans le temps et ont lieu lors la période optimale de la deuxième moitié du mois d'Août

En plus d'être déséquilibré dans le temps, le sex-ratio global paraît déséquilibré (1/2 sur Arnville et Lorry).

3.2.4. Résultats de la CMR

3.2.4.1. CMR à Lorry-Mardigny

Deux modèles (ici nommés modèles 11 et 8) se partagent les résultats les plus probants. Ils sont obtenus si la probabilité de capture p est stable dans le temps et si la probabilité des naissances ($pent$) évolue. Les graphiques précédents, qui montrent que les émergences varient dans le temps et selon le sexe (figure 4), corroborent cette variation de $pent$. Le paramètre p peut être considéré comme constant : entre les différentes sessions de capture, les individus femelles ou mâles n'ont pas montré de variation de comportement influençant leur détectabilité. Ces deux modèles diffèrent dans leur appréhension de p selon le sexe :

-Modèle 8 : p différent pour les mâles et les femelles (voir annexe 2, tableau 1) :

Donne une population femelle (N femelle) plus importante (259 individus) avec un écart-type de 131 individus ; la probabilité de capture pour les individus femelle est moins bien estimée ($p = 0.15 \pm 0.12$), le nombre total d'individus femelle est alors moins précis.

- Modèle 11 : p est le même pour les deux sexes (voir annexe 2, tableau 2):

Estimation plus précise de N femelle à 216 avec un écart-type de 61.

Il y a environ 70% de chance qu'un individu présent à la session n soit présent à la session $n+1$ (soit sur 3-4 jours), mâle ou femelle ($\phi = 0.7 \pm 0.08$). N mâle se situe entre 310 et 522 individus et N femelle entre 155 et 277

individus, ce qui correspond à un sexe ratio d'environ 2. En supposant un sex-ratio plus équilibré, **la taille de la population est estimée à plus de 800 individus.**

On retiendra aussi que pour le test POPAN, la variation des captures ne peut être correctement expliquée qu'avec des émergences qui diffèrent dans le temps.

2.4.2. CMR à Arnville

Deux modèles, dénommés 1 et 7, obtiennent le meilleur AIC mais l'analyse des résultats montre que le modèle n'est pas valable ($p=1$). Nous retenons donc comme modèle le plus pertinent le n°11.

Ce modèle (voir annexe 2, tableau 3) différencie ϕ mâle/femelle, p est constant et ρ varie différemment à chaque session pour les mâles et les femelles.

La probabilité de survie est élevée pour les deux sexes ($\phi > 80\%$), la probabilité de capture est par contre faible (14,5%). Les naissances femelles sont estimées comme nulles entre les deux premières sessions (4 : pent) ; cela est logique car il n'y a pas eu de capture d'individu femelle lors des deux premières sessions. Le nombre total de femelles ($N=162$) est estimé bien inférieur à celui des mâles ($N=427$), soit un sexe ratio de 2,6. Mais il faut tenir compte que les deux dernières sessions n'ont pas été effectuées (21 et 24 Août), ce qui biaise à la baisse l'appréciation du nombre de femelles. En se basant sur un sex-ratio plus équilibré, **la population totale du Rudemont approche aussi 800 adultes** (estimation médiane).

2.4.3. CMR à Waville

Tout comme pour le site d'Arnville, le test POPAN ne donne pas une estimation correcte de p femelle, quels que soient les autres paramètres. Le modèle 4 (voir annexe 2, tableau 4) offre donc le meilleur AIC exploitable. Dans ce cas ϕ et p sont différenciés selon le sexe et sont constants au cours du temps, ρ est quant à lui différencié selon le sexe mais évolue à chaque session.

On obtient un modèle selon lequel les individus ont une bonne espérance de survie entre deux sessions ($\phi=0.8 \pm 0,05$). La probabilité de capture est d'environ 60% ($p=0,6 \pm 0,18$). Pour les femelles, les naissances augmentent pour l'avant dernière session puis deviennent très faibles pour la dernière session. Ceci traduit la fin des émergences. Ainsi parmi les deux nouvelles femelles capturées à la dernière session, une seule était d'un état apparent frais donc serait née entre les deux sessions. Par contre la probabilité de recrutement des mâles est estimée comme quasi-nulle pour la 3ème session (6: pent) et remonte à 19% pour la dernière session. Cependant ces nouvelles captures sont dues à des individus en apparence déjà âgés ; ce résultat présente un fort écart-type qui montre une mauvaise estimation du paramètre.

Enfin le nombre total d'individus mâles est estimé à $N=24 \pm 5$ et pour les femelles $N=26 \pm 5$, ce qui donne un sexe ratio aux alentours de 1. Cela diffère des précédents résultats sur les deux autres sites. Lorsque l'effort de prospection est considéré comme satisfaisant, le nombre de femelles apparaît alors équivalent à celui des mâles. D'un autre côté la taille de la population est ici bien moins importante, d'où un nombre de recaptures plus faibles aboutissant à une estimation moins précise de p . **La population d'En Garet s'évalue entre 40 et 100 adultes en 2009.**

3.3 Analyse de la répartition spatiale des individus

3.3.1. Protocole lié à la CMR

Notre protocole est développé pour répondre aussi à des questions de répartition spatiale des individus. La dispersion entre sites d'étude se juge sur la base d'un code appliqué à la base des ailes des individus capturés. Afin d'établir un lien avec les habitats de prédilection du papillon ainsi qu'avec la gestion du site, les individus capturés sont localisés sur la base d'un maillage de 20m X 20m reporté sur un orthophotoplan du site. Par ailleurs, quand un individu est observé en train de butiner une fleur, trompe déployée, celle-là est déterminée.

3.3.2. Déplacement des individus

Aucune dispersion entre site n'a pu être mise en évidence à l'aide des individus marqués. A l'intérieur d'un même site, les individus se déplacent beaucoup. Des individus marqués ont été recapturés à plus de 400m, de l'autre côté du site mais toujours dans les habitats les plus favorables. Aucune territorialité stricte n'a été observée.

Lors des grosses chaleurs (avec des températures supérieures à 30°C) *A. arethusa* se cache à l'ombre, dans les arbustes, ce qui rend sa détectabilité plus faible. Lorsque le ciel est trop nuageux, les imagos ont tendance à moins voler et restent au niveau du sol où la chaleur est plus importante.

3.3.3. Habitats occupés

Sur la pelouse sèche de Lorry-Mardigny (voir annexe 3, carte 1), la majorité des individus ont été capturés sur la pelouse à Brome érigé et Hélianthème nummulaire, qui représente 1/5 de la surface prospectée. C'est la pelouse la plus xérophile du site, à cet endroit la pente y est plus forte, les sols probablement plus superficiels et de plus il y a un faible recouvrement de litière (20%). Les individus observés sur ce type d'habitat étaient souvent cachés à la base de la végétation, qui y est plus ouverte que sur d'autres habitats et parsemée de quelques arbustes épineux, aubépine et prunellier (voir ci-contre figure 4).



Figure 2 : photographie de la pelouse à Brome érigé et Hélianthème nummulaire de Lorry-Mardigny

La pelouse à Brome érigé typique occupe une plus grande surface ; c'est une pelouse assez fermée et qui est dominée par les graminées : le Brome érigé (*Bromus erectus*) et le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*). Cette pelouse présente un plus grand degré de recouvrement de la litière (40%), le couvert végétal y est plus dense que sur l'habitat précédent. De plus on y trouve de nombreux arbustes comme le cerisier de Sainte-Lucie (*Prunus mahaleb*), le cornouiller sanguin (*Cornus sanguinosa*) ou l'aubépine (*Crataegus monogyna*). *A. arethusa* y était moins présent, mais affectionnait quand même ce milieu. On y retrouve ses plantes nourricières ou les arbustes qui apportent de l'ombre lors des trop grandes chaleurs.

La carrière est un habitat également apprécié par cette espèce, la roche d'aspect foncé est une source de chaleur que semble apprécier ce papillon. Cependant, c'est uniquement dans sa partie proche de la pelouse que des individus y ont été observés. On peut donc supposer que le papillon n'utilise ce secteur que de manière temporaire et que son cycle de vie est centré sur la pelouse mésophile sèche.

D'autre part plusieurs individus ont été capturés sur le chemin et ses abords (au Sud du site). *A. arethusa* se pose au sol où la chaleur y est importante ; il y trouve également des fleurs comme *Scabiosa columbaria* ainsi qu'un abri du vent.

La pelouse sèche du Rudemont à Arnaville (voir annexe 3, carte 2), présente une plus grande diversité d'habitats que sur Lorry-Mardigny.

A. arethusa a été capturé à Arnaville sur les pelouses xérophiles, caractérisées par l'association de deux herbacées : la Fétuque de Léman (*Festuca lemanii*) et le Brome érigé (*Bromus erectus*). Les individus sont localisés principalement sur la partie orientée Sud-ouest, où l'on trouve la sous association typique, qui se situe sur une forte pente (45°), avec une faible présence d'arbustes tels le cerisier de Sainte-Lucie (*Prunus mahaleb*), le cornouiller sanguin, la viorne lantane (*Viburnum lantana*) ou encore le chêne pubescent (*Quercus pubescens*). La végétation n'y est pas dense.

Par contre dans la sous association à marguerite de St Michel, on trouve beaucoup plus d'arbustes et d'éboulis. Cette pelouse plus fermée, semble moins propice à l'espèce où moins d'individus ont été observés.

Plus à l'Est se trouve une sous association à marguerite de Saint Michel avec des dalles. Ces dalles sont en fait des éboulis qui sont les restes d'exploitation de la pierre. Ce milieu offre un couvert herbacé très clairsemé, où peu d'individus ont été observés. Néanmoins, comme cela a été dit précédemment, la pierre est appréciée par le papillon pour se réchauffer, surtout si le temps est couvert.

La pelouse mésophile, caractérisée par l'association du Brachypode penné et du Brome érigé, correspond à des situations topographiques plus planes, à proximité ou non d'un couvert arbustif, offrant un milieu moins sec. Que l'on retrouve ce papillon en même proportion que sur la pelouse xérophile montre que *A. arethusa* a besoin de chaleur, mais pas forcément d'un milieu xérophile.

La pelouse marneuse à Peucédan des cerfs présente un couvert végétal haut et dense qui ne semble pas convenir comme habitat au papillon.

La pelouse sèche de Waville (voir annexe 3, carte 3) se caractérise par une alternance de pelouses xérophiles typiques et de pelouses mésophiles. La pelouse xérophile typique se situe plutôt vers le haut de pente (pour partie à gauche de la route) ; *A. arethusa* y a été capturé en un peu plus grand nombre que sur la partie mésophile (notée OB sur la carte) et seulement deux individus (mâles) ont été capturés sur la pelouse xérophile à marguerite de St Michel. Cependant aux vues des faibles captures, cette répartition n'est pas certaine. De plus lors des sessions de capture, certains individus ont été repérés en train de parcourir le site sur d'assez grandes distances (plus d'une centaine de mètres). La composition en arbustes est la même que celle d'Arnaville.

Les individus se localisent principalement sur la pelouse à l'Ouest de la route départementale (exposition Ouest). De l'autre côté, la pelouse est exposée à l'Est et les habitats y sont similaires, ainsi que le degré de la pente (30.°)

Pourtant peu d'individus y ont été capturés et seulement au bas de la pente ; aucune raison topographique, climatique (la chaleur durant l'après-midi y était équivalente) ou écologique ne semble expliquer cette inégale répartition.

Sur les trois sites étudiés, on remarque que ***Arethusana arethus* privilégie les habitats de pelouse les plus xérophiles**, qui se rapportent au *Festuco lemani- Brometum* ou aux variantes xérophiles de la pelouse mésophile de *l'Onobrychido - Brometum*. Les vastes zones de dalles rocheuses ou d'éboulis (anciennes carrières) ne semblent pas convenir à la reproduction de l'espèce, qui utilise tout de même cette espèce pour butiner ou s'y réchauffer. On retiendra aussi que **la présence d'arbustes est importante** car elle permet aux adultes de s'y réfugier en cas de trop fortes chaleurs.

3.3.4. Plantes nourricières

Les adultes de *A. arethus* ont été observés en train de butiner sur différentes fleurs, dont la majorité se rattache aux pelouses mésophiles : Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), Scabieuse colombarie (*Scabiosa columbaria*), Centaurée jacée (*Centaurea jacea*), Origan (*Origanum vulgare*).

Il a aussi été vu butiner, dans les faciès xérophile, le Chardon nain (*Cirsium acanthe*), le Panicaut champêtre (*Erygium campestre*) et le Boucage saxifrage (*Pimpinella saxifraga*). À Arnville un individu femelle butinait sur le Peucedan herbe aux cerfs (*Peucedanum cervaria*), plante typique de la pelouse marneuse.

34. Impact de la gestion sur les populations de Petit Agreste

Le manque de données démographiques historiques limite les capacités d'analyse fine de l'impact de la gestion sur l'état de conservation des populations d'*A. arethus*.

Site	Gestion des habitats du Petit Agreste	Effectif 2009	Tendance démographique
Othe / Velosnes (55) La Ramonette	Avant 1985 : pas de gestion d'où fermeture	-	Disparu il y a 25 ans
Dompcevrin (55) Brantivau	Avant 2000 : débroussaillage, fauche	-	Disparu il y a 10 ans
Arnville (54) Rudemont	Pâturage ovin : - de 2000 à 2002 - léger automnal triennal depuis 2007	400 à 1400	Fluctuations : baisse très forte après pâturage de
Waville (54) En Garet		40 à 100	Stable (?) ces dernières années
Lorry-Mardigny (57)	Débroussaillage hivernal biennal	400 à 1100	Stable (?) depuis 10 ans

La disparition du site de Dompcevrin reste inexpliquée car cette pelouse bénéficie de travaux de restauration depuis la fin des années 1980 et qu'elle convient toujours à d'autres papillons thermophiles (*Hipparchia semele*, *Zygaena fausta*). La disparition des pelouses du Haut Pays est probablement liée à la fermeture des habitats de pelouse.

La gestion par pâturage semble causer une mortalité directe. Celle-ci est probablement le fait :

- du piétinement ou de l'abroustissement des chenilles ;
- de l'abroustissement des fleurs nectarifères, provoquant une dispersion plus forte des adultes ;
- de modifications micro-climatiques au niveau du sol (insolation ou exposition au gel).

Cependant l'espèce s'accommode du pâturage puisqu'à Arnville la population s'est reconstituée par la suite. L'expérience de pâturage extensif (maximum 300 brebis/jour/hectare) automnal triennal semble permettre le maintien d'une forte population.

La fauche et/ou le débroussaillage hivernal à une fréquence biennale ou inférieure semble une modalité **favorable** aux populations de Petit Agreste, qui sur les sites de Lorry-Mardigny et Waville paraissent stables.

L'absence de gestion se traduisant par une fermeture des pelouses et donc la disparition des faciès xérophiles nécessaires à la survie du Petit Agreste, il est donc **impératif de continuer à entretenir** ses sites de reproduction avec des modalités réfléchies :

- fauche/débroussaillage automnal ou hivernal, par rotation de secteur
- ou pâturage extensif tardif (automne) (faute de références, nous ne pouvons pas préciser de seuil précis de chargement ou de date).

35. Réflexions sur le protocole de suivi

L'expérience acquise en 2009 nous permet de valider de manière globale le protocole mis en œuvre. Afin d'obtenir des résultats plus précis, nous recommandons tout de même de doubler la pression de recapture, en mobilisant deux personnes simultanément. Comme pour tous les protocoles d'étude des papillons, il est nécessaire d'avoir une flexibilité dans l'organisation du temps de travail afin de s'affranchir des aléas météorologiques.

Ce protocole de CMR reste donc lourd et ne peut que difficilement s'envisager pour un suivi annuel des populations. Le tableau ci-dessous propose une comparaison entre l'effectif estimé d'après le protocole de CMR (C), l'effectif estimé au cours d'un dénombrement par parcours du site favorable en quelques dizaines de minutes au cœur de la période d'émergence (A) et l'effectif capturé ce même jour (B).

Site	Effectif observé (A)	Effectif capturé (B)	Effectif estimé CMR (C)
Arnaville (54)	40	55	400 à 1400
Waville (54)	12	18	40 à 100
Lorry-Mardigny (57)	30	35	400 à 1100

Un seul dénombrement ne permet donc de comptabiliser que **1/10^e à 1/40^e de l'effectif réel** de la population. Le déficit d'information est surtout valable pour les grosses populations : les doubles comptages y sont souvent surestimés et les émergences se font sur une période plus grande. Ce estimateur doit donc être utilisé avec prudence ; un contrôle du sex-ratio observé permettra de se situer dans la phénologie d'émergence et un deuxième passage permettra de mieux appréhender l'étalement de ces émergences. On comparera avec les graphiques présentés dans ce document devrait ainsi permettre de mieux appréhender la population totale.

Bibliographie

BINK F.A., 1992, Ecologische Atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa (Haarlem) Schuyt & CO BV. p 121.

BRETON F., Document d'objectifs des pelouses de Lorry-Mardigny. DIREN - CSL.105p.

CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS, 2007. - Plan de gestion 2007-2013 des pelouses de Varenne et Rudemont, Arnaville. Document CSL. 42 p.

COURTOIS J.M., 1986. - Etude des Lépidoptères et de quelques arthropodes d'une pelouse du Parc Naturel Régional de Lorraine, Document P.R.N.L.

DUPONT P., 2001. - Programme National de restauration pour la conservation des Lépidoptères diurnes. Rapport OPIE. CNV186/00. 188 p.

EBERT G., 1997. - Die Schmetterlinge Baden-Württemberg. Band 6: Nachfalter IV. – Stuttgart (Ulmer), 512 p.

HADDAD N M., HUDGENS B., DAMIANI C., GROSS K., KUEFLER D., POLLOCK K. Determining optimal population monitoring for rare butterflies. Conservation Biology, Volume 22. p 932.

LAFRANCHIS T., 2000. - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). p332.

LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1987. - Les papillons de jour et leurs biotopes. Espèces, dangers qui les menacent. Protection. p 251.

RAMSEY, F. L., SEVERNS, P. M, 2008, Persistence models for mark-recapture. Environmental Ecological Statistics. 13 p.

NOWICKI P., BONELLI S., BARBERO F., BALLETO E., 2009. - Relative importance of density-dependent regulation and environmental stochasticity for butterfly population dynamics. Oecologia. 13 p.

RICHARD P., DARDAINE P., MEYER M., FRANCOIS J., MULLER F., KERN S., BLOUET V., 1999. - Plan de gestion 1999-2004 des pelouses calcaires En Garet et Croix de Joyeuse, Commune de WAVILLE (54). Document CSL. 22

VAN SWAAY, C., CUTTELOD, A., COLLINS, S., MAES, D., LÓPEZ MUNGUIRA, M., ŠAŠIĆ, M., SETTELE, J., VEROVNIK, R., VERSTRAEL, T., WARREN, M., WIEMERS, M. & WYNHOF, I., 2010. – European Red List of Butterflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 60 p.