

Inventaire de l'Azuré des mouillères *Maculinea alcon* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) (Lepidoptera Lycaenidae) en Ariège.

I. Résultats préliminaires.

Marc TESSIER

62, chemin del prat, F 31 320 Auzeville-Tolosane

[E-mail : tessier_marc@orange.fr]

Résumé - 62 nouvelles stations de Gentiane pneumonanthe et 24 d'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon* écotype *alcon* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) ont été répertoriées en septembre-octobre 2011 sur une cinquantaine de kilomètres dans la partie ouest du piémont pyrénéen ariégeois entre 370 et 670 m d'altitude. Alors que les stations connues d'Azuré des mouillères dans la partie centrale du piémont pyrénéen semblaient plutôt isolées, il apparaît désormais que l'on tend plutôt vers un système fonctionnant en métapopulations. Des pontes d'Azuré des mouillères ont aussi été probablement observées sur la Gentiane champêtre [*Gentianella campestris* (L.) BÖRNER]. L'habitat optimal semble être constitué d'une mosaïque à grain fin de différents milieux : landes à Bruyère vagabonde et à fougères, prairies pâturées et moliniaies sur terrain marneux à tendance acidophiles. La colonisation des stations par les ligneux semble être la menace principale. La mise en place de mesures agro-environnementales sur les prairies humides, des acquisitions et la stratégie de création d'aires protégées (SCAP) avec une amélioration de la connectivité pourraient permettre une meilleure conservation des stations. La poursuite des inventaires à une période plus favorable (juillet-août) devrait aussi permettre de découvrir de nouvelles stations et de préciser les effectifs d'Azuré des mouillères.

Mots-clés - Gentiane pneumonanthe, *Gentiana pneumonanthe*, Azuré des mouillères, *Maculinea alcon*, Pyrénées centrales, métapopulation, conservation, France.

Abstract - 62 new localities of the Marsh Gentian (*Gentiana pneumonanthe* L.) and 24 of the Alcon Blue (*Maculinea alcon alcon* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775), were recorded in September and October 2011 along approximately 50 km of the Pyrenean piémont in Ariège department between an altitude of 370 and 670 m. While the known sites were considered isolated, it is argued that we are rather in presence of a metapopulation system in the central Pyrenees. Alcon Blue eggs were probably recorded on Field Gentian [*Gentianella campestris* (L.) BÖRNER]. The most suitable habitat is made up of a micro-patchwork of *Erica vagans* and *Pteridium aquilinum* heaths, pastures and *Molinia caerulea* marshes on marneous soil. The main threat to the maintenance of these open habitats is forest encroachment. Conservation strategies are discussed.

Keywords - Marsh Gentian, *Gentiana pneumonanthe*, Alcon Blue butterfly, *Maculinea alcon*, Pyrénées centrales, metapopulation, conservation, France.

Introduction

Plusieurs stations de l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*) sont connues et suivies parfois de longue date dans les Pyrénées. Ces stations sont toutefois souvent isolées les unes des autres (souvent plusieurs dizaines de km dans les Pyrénées centrales (Ariège, Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées), alors même que l'espèce a une capacité de dispersion très limitée (< 2 km selon MAES *et al.*, 2004). Par ailleurs, cette espèce a des exigences très strictes puisqu'en plus d'une plante

hôte peu commune, la Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe* L.) (Fig. 1-3), sur laquelle la femelle pond, les chenilles nécessitent l'aide d'une fourmi hôte qui va assurer leur développement au sein de la fourmilière. Ce cycle de vie complexe, propre au *Maculinea* et à quelques autres genres de Lépidoptères, rend les populations vulnérables vis-à-vis des modifications du milieu. Ainsi, ces Azurés (Fig. 4, cf. autres clichés in LABATUT & GRISSER, 2006) sont maintenant considérés comme menacés sur l'ensemble du territoire national et au-delà. La mise en place d'un plan d'action sur ces *Maculinea* est d'ailleurs en cours (DUPONT, 2010). Plus récemment, ces taxons ont été définis comme étant prioritaires dans le cadre de la stratégie de création des aires protégées (SCAP). Les stations des Pyrénées centrales connues sont souvent colonisées par les ligneux et avant même que des initiatives ne soient prises au niveau national, des actions de débroussaillage ont déjà été réalisées localement comme à Camarade en Ariège (intervention avec Graham Hart en 2006 auprès des propriétaires) et en Haute-Garonne (PARDE, 2011). Quelques recherches de nouvelles stations ont également été menées mais ceci de manière aléatoire, et n'ont abouti qu'à la découverte de quelques pieds de Gentiane pneumonanthe (TESSIER *et al.*, 2010).

En septembre 2011, je découvris par hasard une petite station de Gentianes pneumonanthes accompagnées d'œufs d'Azuré des mouillères sur certains pieds. Il s'agissait d'une nouvelle station, mais le milieu n'avait rien d'exceptionnel puisque c'était une pâture légèrement humide avec quelques molinies et quelques buissons. La première question que je me posais était donc : s'agit-il d'une nouvelle station isolée et donc relictuelle, peut-être issue d'une période où les milieux étaient plus favorables (avec des stations plus nombreuses et bien connectées) ? Ou bien, existe-t-il d'autres populations disséminées plus ou moins reliées entre elles par des flux d'individus ? Aurions-nous donc alors un système fonctionnant en métapopulations ? Si cette seconde hypothèse était vérifiée, il faudrait tenir compte des capacités de dispersion de l'Azuré des mouillères dans une stratégie de conservation globale (HANSKI & THOMAS, 1994 ; MAES *et al.*, 2004 ; STEVENS *et al.*, 2012). C'est dans le but de tester ces deux hypothèses que je décidais de mettre en oeuvre des inventaires (bien que déjà un peu tardifs) de la Gentiane pneumonanthe et de l'Azuré des mouillères à large échelle. Ce travail montre le résultat de ces premiers inventaires, donne quelques précisions sur l'écologie de ce *Maculinea* et de sa plante hôte, et fait quelques préconisations pour assurer, voire améliorer, l'état des populations de ces deux espèces et de leurs milieux de vie.

Nomenclature

Les études moléculaires phylogéniques ont abouti à certaines modifications nomenclaturales au sein du genre *Maculinea* (voir synthèse de DUPONT, 2010). *Maculineaalcon* présenté ici = *Maculineaalcon* écotype *alcon* = *Glaucopsychealcon* = *Phengarisalcon*.

Méthodologie

La recherche des stations de Gentiane pneumonanthe et d'Azuré des mouillères a débuté suite à la découverte de la première station en septembre, et donc durant ce mois jusqu'à mi-octobre 2011. Il ne s'agit pas de la période idéale puisque *Maculineaalcon* vole principalement de juillet à fin août. Toutefois, les œufs restent visibles quelque temps, et ce même après l'éclosion puisque la chenille pénètre dans la plante en perçant la face de l'œuf collée à celle-ci et donc sans trop l'abîmer. La connaissance de l'autoécologie de la Gentiane

pneumonanthe dans les Pyrénées avait permis de définir un habitat type : un terrain plutôt marneux mais présentant une certaine acidité et assez frais. La recherche de la Gentiane en milieux tourbeux a également été tentée car il s'agit a priori de son habitat optimal, mais elle est apparue rapidement infructueuse. Une dizaine de jours de terrain ont été effectués sur une cinquantaine de kilomètres du piémont pyrénéen dans la partie est de l'Ariège et de manière marginale en Haute-Garonne. Les terrains marneux peuvent être repérés assez aisément dans le paysage et de manière relativement exhaustive, de par la présence de plantes comme la molinie et la bruyère vagabonde relativement visibles et souvent accompagnées de la succise et de la brunelle à feuilles hastées. Les stations ont été positionnées sur une carte. Les effectifs de Gentiane ont été estimés mais seule la présence / absence d'œufs d'Azuré des mouillères a été notée (la période étant estimée trop tardive pour effectuer une estimation quantitative). La flore patrimoniale a également été cartographiée. Les habitats n'ont pas fait l'objet de relevé phytosociologique mais ont néanmoins été identifiés et définis selon le code CORINE Biotope. Sur une station découverte tardivement, les œufs étaient dégradés et non identifiables avec certitude. Même si la présence reste à confirmer, nous avons considéré cette station dans l'analyse.

Les données ont été intégrées à un système d'information géographique (SIG). Selon MAES *et al.* (2004), la distance maximum des mouvements locaux des Azurés des mouillères est de 500 m, mais la capacité de colonisation peut atteindre 2 km. À partir de zones tampons de 500 m, 1 km et 2 km autour des stations de Gentiane pneumonanthe et d'Azuré des mouillères (y compris celle restant à confirmer), nous avons pu définir :

- les stations d'Azurés distantes de moins de 500 m ;
- les populations connectées entre elles (distances inférieures à 2 km entre les stations d'Azurés et éventuellement avec présence de Gentiane entre celles-ci) et pouvant fonctionner en métapopulation ;
- des habitats avec Gentiane qui permettraient aux papillons de se déplacer et aux populations de s'étendre (sous réserve que les fourmis commensales soient présentes). Il est également possible que des petites populations relictuelles existent, sans avoir encore été détectées. Il s'agit en tout cas ici d'habitats et de corridors qui pourraient être utilisés pour connecter les différentes populations de la métapopulation pour peu que les conditions écologiques s'améliorent (réouverture du milieu avec augmentation des effectifs de Gentiane pneumonanthe par exemple).

L'Azuré des mouillères est une espèce considérée comme sensible en région Midi-Pyrénées, la position exacte des stations ne sera donc pas donnée ici.

Résultats

La Gentiane pneumonanthe et les habitats

Les inventaires ont permis de répertorier 62 stations nouvelles de Gentiane pneumonanthe contre une dizaine connue tout au plus auparavant. Certaines ne comptaient qu'un seul pied (une dizaine de stations) et/ou pouvaient être assez proches d'autres stations (200-300 m) ou séparées par une route ou un boisement. Toutefois, beaucoup présentaient plusieurs dizaines, voire centaines de pieds (dans 8 cas). Les stations étaient situées entre 370 et 670 mètres d'altitude. Elles étaient dans des zones souvent assez fraîches, orientées au nord et relativement pentues. Des résurgences ou suintements assuraient toujours une certaine

humidité. Les Gentianes pneumonanthes ont été trouvées dans différents habitats qui sont répertoriés dans le tableau ci-dessous selon la terminologie Corine Biotope à laquelle a été rajoutée l'équivalence EUR 15 lorsque l'habitat est d'intérêt communautaire.

Corine	EUR 15
Landes sèches (31.2) (faciès à <i>Erica vagans</i>)	= Landes sèches européennes (4030)
Prairies à fourrages des plaines (38.2)	= Pelouses maigres de fauche de basse altitude (6510)
Prairies à molinie et communautés associées (37.31)	= Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeuruleae) (6410)
Landes à Fougères (31.82)	Non
Ronciers (31.831)	Non
Pâtures mésophiles (38.1)	Non

Il faut toutefois souligner qu'aucun de ces habitats n'est apparu comme optimal pour la Gentiane pneumonanthe. Les conditions les plus favorables étaient réunies lorsque nous avons une combinaison de tous ces habitats. Ainsi, une prairie pâturée par des bovins de manière extensive avec quelques ronciers, des touffes de Molinie [il s'agit ici de la sous-espèce *arundinacea* (SCHRANK) K.RICHT., liée aux terrains marneux], des fougères et des Bruyères vagabondes pourrait constituer l'habitat optimal de la Gentiane pneumonanthe (**Fig. 3**). Cet habitat reste probablement à décrire en terme d'association végétale, mais ressemble aussi à une mosaïque très fine et très intriquée d'habitats liés plus ou moins à des terrains marneux. Ces conditions écologiques sont rapidement décelables sur le terrain, ce qui facilite grandement la recherche.

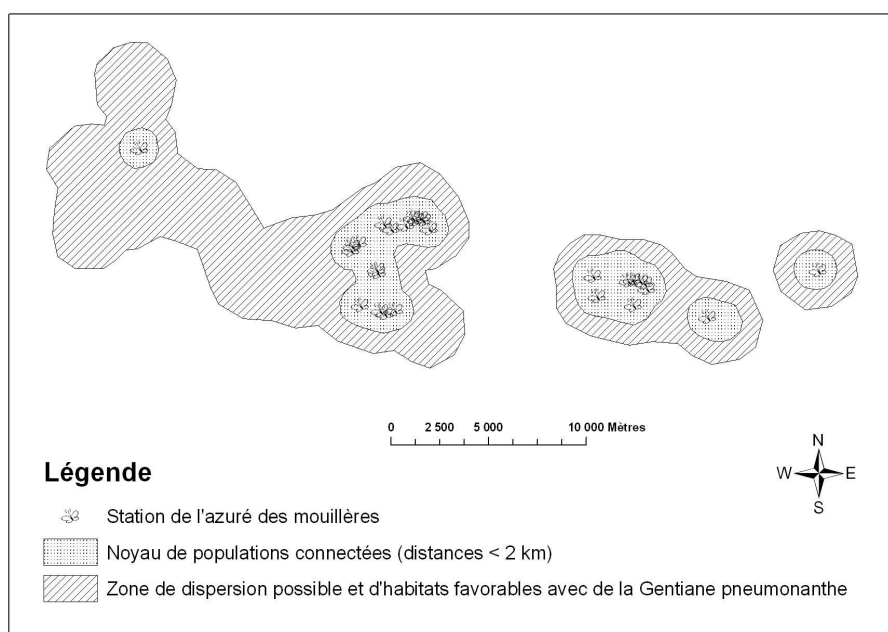
À ces habitats, il conviendrait d'ajouter des habitats de boisements pionniers. En effet, certaines stations sont progressivement gagnées par des ligneux. Ces boisements peuvent être constitués de Frênes oxyphylles, de Chênes pubescents et de Bouleaux avec un sous-bois souvent dominé par la Molinie. La remise en pâture, des incendies ou des écobuages peuvent rapidement régénérer un milieu prairial favorable pour la Gentiane pneumonanthe, comme cela a pu être constaté à plusieurs reprises. À noter que la propagation du feu est largement favorisée par la présence de la Molinie qui semble constituer un bon combustible.

Quelques plantes d'intérêt patrimonial ont été observées avec – ou à proximité de – ces stations de Gentiane. La Lobélie brûlante (*Lobelia urens* L.) (**Fig. 5**) fut ainsi observée une dizaine de fois, le Souchet jaunâtre [*Pycreus flavescens* (L.) P. BEAUV. ex RCHB.] une fois au niveau d'une source, et la Gentiane ciliée [*Gentianella ciliata* (L.) BORKH.] trois fois mais sur des faciès plus mésophiles voire xérophiles. Dans trois stations de Gentiane pneumonanthe, la Gentiane champêtre [*Gentianella campestris* (L.) BÖRNER] était également présente, sur des pentes orientées au nord. Cette plante pousse normalement à plus haute altitude, il s'agit donc de stations abyssales.

Les Azurés des mouillères

Vingt-quatre stations nouvelles d'Azuré des mouillères ont pu être confirmées de par la présence d'œufs sur la plante (**Carte 1**). Ces stations s'étalent de la commune de Loubens (à l'est) jusqu'à la commune de Fabas (à l'ouest), mais des

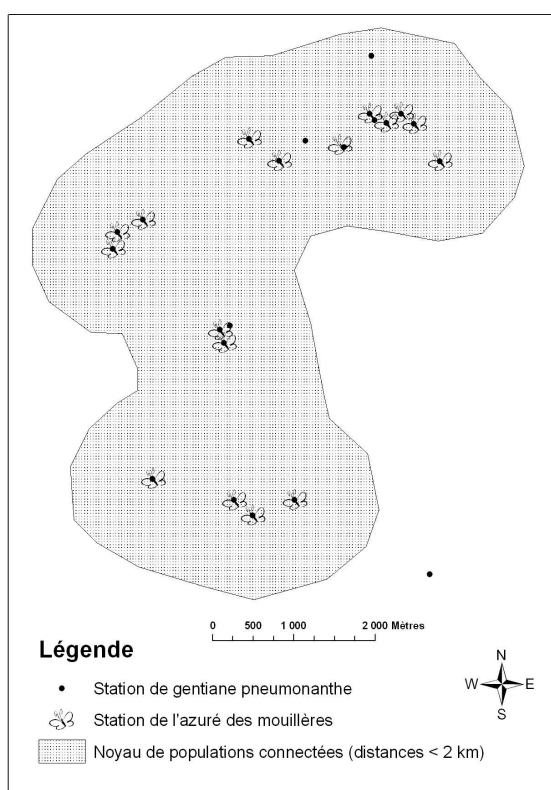
stations de *Gentiane pneumonanthe* sont également présentes plusieurs km au-delà à l'est et à l'ouest. Certaines stations sont très proches les unes des autres, notamment près du lac de Mondély et dans les environs de Camarade. Une station reste à confirmer car seule la présence de petits trous dans les fleurs et d'œufs étioyés a pu être notée (station la plus à l'ouest, à Fabas). À une occasion (commune de Camarade), plusieurs dizaines d'œufs ont été observés sur quelques pieds de *Gentiane champêtre* dans une zone où les pieds de *Gentiane pneumonanthe* étaient assez épars ; il pourrait s'agir d'œufs d'*Azuré des mouillères*. L'intérêt de cette découverte n'a pas été perçu sur l'instant, il n'y a pas eu de comptage précis et je ne disposais pas d'appareil photo. Sur les autres stations de *Gentiane champêtre*, des œufs n'ont pas été observés mais elles mériteraient une autre visite pour vérification. Le pourcentage de pieds de *Gentiane* avec des œufs n'a pas été estimé mais paraissait assez bas ; il fallait parfois examiner plusieurs dizaines de pieds avant de trouver les premiers œufs. Il faut toutefois rappeler que la recherche a été effectuée en septembre et octobre, donc bien après la période de ponte du papillon. Dans un cas, un pied de *Gentiane* isolé portait plusieurs œufs mais une station importante était située à environ 200 m, ce qui donne une indication sur les capacités de dispersion.



Carte 1. Cartographie des stations d'Azuré des mouillères et des habitats favorables avec d'est en ouest les noyaux de Loubens, du lac de Mondély (deux ensembles), de Camarade – Clermont, puis Fabas (à confirmer) ; Ariège.

L'analyse de la répartition des stations d'Azurés des mouillères couplée à l'étude des capacités de dispersion du papillon a permis de définir trois secteurs de présence continue dont notamment deux gros noyaux de peuplement (lac de Mondély et Camarade ; **Carte 1**). Un quatrième secteur plus à l'ouest (Fabas) reste encore à confirmer car isolé, et seules des traces de consommation de chenille ont été observées. Il existe toutefois des milieux favorables où la *Gentiane pneumonanthe* est bien présente et ce jusqu'aux gros noyaux centraux. Ces milieux peuvent constituer un corridor de dispersion et pourraient même permettre

l'installation de nouvelles populations d'Azuré des mouillères à moins qu'il n'en existe déjà mais elles restent alors à trouver. Entre secteurs, la distance entre les stations les plus proches est trop grande - 6 à 8 km - pour que les papillons puissent passer directement de l'un à l'autre, en l'état actuel de nos connaissances. Les deux grands secteurs du centre (lac de Mondély et Camarade) présentent au moins une dizaine de stations plus ou moins connectées hormis une qui est un peu isolée à l'est. Le plus gros noyau présente 17 stations à ce jour que l'on peut diviser en sous-noyaux avec des stations très bien connectées (distance < 500 m) (**Carte 2**), avec des échanges possibles d'individus d'une station à l'autre selon MAES *et al.* (2004). À noter que les stations de Gentiane pneumonanthe sans Azuré des mouillères correspondent en fait à des stations avec seulement quelques pieds.



Carte 2. Cartographie des stations d'Azuré des mouillères et de Gentiane pneumonanthe sur le plus gros noyau de Camarade-Clermont, Ariège (les stations d'Azuré et de Gentiane se superposent le plus souvent. Les stations avec seulement des Gentianes s'avèrent rares).

Les menaces

L'abandon du pâturage et la colonisation par les ligneux constituent comme en beaucoup de lieux les menaces principales, car ils conduisent à terme à la disparition de la Gentiane pneumonanthe. Dans le piémont pyrénéen, les élevages bovin et ovin sont encore bien implantés, mais dans la partie centrale de la zone d'étude, un déclin de ces activités est perceptible. Localement, sur des terrains qui devaient jadis être favorables, on observe même des plantations de résineux qui bouleversent profondément les milieux.

Une station de Gentiane a été en partie retournée et re-semée en herbe (**Fig. 6**). Ce phénomène semble toutefois marginal.

À Camarade, l'installation de cabanes et de yourtes à proximité de stations a pu être notée sans qu'il soit possible de dire s'il y a eu un impact direct. Ces habitations sont en principe illégales, mais certains occupants pratiquent un élevage extensif et fauchent des parcelles de landes sur des terrains pentus, ce qui est favorable à la Gentiane pneumonanthe.

Sur deux secteurs, la pratique du quad a été constatée. Dans un cas, il s'agissait d'un rallye illégal où des engins (une vingtaine) ont traversé une lande contenant quelques Gentianes pneumonanthes.

Il faut enfin signaler qu'aucune station n'est sur un espace protégé ni même un site Natura 2000 en dépit de l'existence d'habitats d'intérêt communautaire comme les moliniaies et les landes à *Erica vagans* L. Il faut toutefois signaler que le réseau Natura 2000 est largement insuffisant dans ce département compte tenu des enjeux, puisque ce pourcentage est inférieur à 9 % alors même que 68,9 % du territoire sont couverts de ZNIEFF de type I (nouvelle génération) et que l'endémisme est élevé.

Premières actions conservatoires

La localisation des stations d'Azurés des mouillères a été transmise au Parc Naturel Régional des Pyrénées ariégeoises qui a effectué un recensement des prairies humides dans le but de mettre en place des actions conservatoires, notamment par des mesures agro-environnementales. Une seule station d'Azuré des mouillères coïncidait avec leur cartographie, ce qui laisse penser qu'un certain nombre de zones humides, notamment de prairies à Molinie, restent à cartographier. Il faut toutefois bien rappeler que les stations ne sont pas toujours sur des prairies humides ou alors elles peuvent être de très petites tailles (micro-faciès humides). Les mesures agro-environnementales "zones humides" sont basées sur la présence de plantes clés. Des taxons comme la Molinie, la Gentiane pneumonanthe ou la Lobélie brûlante seraient les candidats potentiels ici. Leur maintien devrait a priori permettre la préservation de l'habitat de l'Azuré des mouillères, mais certaines précautions devraient être prises, notamment pour limiter le surpâturage en juillet-septembre.

Les données des stations et les contours des zones à forts enjeux ont également été transmis dans le cadre de la stratégie de création des aires protégées (SCAP). À noter que pour la mise en place des SCAP en Midi-Pyrénées, l'Azuré des mouillères a été défini comme une espèce 1+, c'est-à-dire une espèce prioritaire dans la désignation de site et dont la répartition est bien connue. Ces quelques résultats d'inventaires montrent le contraire en ce qui concerne ce second point.

Discussion

Ce premier inventaire ne constitue qu'une première étape d'un travail de plus grande ampleur qui reste largement à compléter. Il brise en tout cas le paradigme laissant penser que les stations d'Azuré des mouillères des Pyrénées centrales ne sont que des populations très isolées les unes des autres. Nous tendrions en fait plutôt vers un fonctionnement en métapopulations. Il faut surtout préciser qu'il reste encore un potentiel important, car rien que sur l'aire d'étude, de nombreux secteurs n'ont pas été prospectés alors que les habitats favorables sont potentiellement présents. Au-delà, quelques sondages prospectifs donnent déjà des perspectives intéressantes. La technique d'inventaire est maintenant bien au point et une dizaine de stations de Gentiane pneumonanthe peuvent aisément être découvertes en une

journée si les milieux favorables sont présents. Les futurs inventaires devront chercher à vérifier s'il n'existerait pas un peuplement plus ou moins continu de l'Azuré des mouillères sur le piémont pyrénéen, des Pyrénées atlantiques aux Pyrénées orientales. Nous aurions alors peut-être un système proche de ce que l'on observe dans le Massif Central (LEROY & BACHELARD, 2008 ; BACHELARD, 2008) avec toutefois des populations probablement moins importantes.

Cette étude a permis de supposer que la Gentiane champêtre (*Gentianella campestris*) peut également être une plante hôte pour l'Azuré des mouillères, mais cela n'a été suspecté pour l'instant qu'à une seule occasion.

Il s'agirait selon la bibliographie (DUPONT, 2010) d'une plante hôte nouvelle pour *Maculinea alcon alcon* du moins si elle permet la survie des jeunes chenilles. Si des pontes d'Azuré de la croisette (*Maculinea alcon rebeli*) ont été constatées sur cette même plante en Ariège (SOULET, 2003), il convient de signaler que ce papillon et la Gentiane croisette (*Gentiana cruciata* L.) ne sont présents que dans la partie est de l'Ariège (région de Prade et Montailou au nord d'Ax-les-Thermes) soit à plus de 70 km de cette station de Gentiane champêtre. Ces deux *Maculinea* (*M. alcon rebeli* et *M. alcon alcon*), auparavant considérés comme sous-espèces et même comme deux espèces distinctes, sont en fait très proches au niveau génétique et constitueraient seulement des formes ou écotypes d'une même espèce (*Maculinea alcon* écotype *rebeli* et écotype *alcon*) (ALS *et al.*, 2004). Il n'apparaîtrait donc pas étonnant (cela reste toutefois à prouver) qu'ils s'accommodent tous deux de la Gentiane champêtre qui n'est pas rare dans les Pyrénées, mais à partir d'une certaine altitude. Si ce phénomène n'est pas qu'anecdotique, il est alors possible d'envisager l'existence de nouvelles stations liées à cette Gentiane champêtre plus montagnarde que la pneumonanthe, voire à d'autres Gentianes comme la Gentiane jaune (*Gentiana lutea* L.) qui est également utilisée par *Maculinea alcon* écotype *rebeli* (DUPONT, 2010). La Gentiane ciliée (*Gentianella ciliata*) constitue une candidate également intéressante car très proche au niveau anatomique et fréquemment rencontrée à proximité de la Gentiane pneumonanthe dans des stations plus xérophiles. La condition reste toutefois, il faut le rappeler, la possibilité pour les larves de se développer normalement sur ces plantes accessoires.

En dépit des inventaires de zones humides réalisés sur le périmètre d'étude, très peu de Gentianes pneumanthes ont été détectées et des moliniaies semblent manquer. Dans le cadre d'inventaires, quels que soient la méthodologie ou les objectifs, il apparaît donc opportun d'avoir à la fois une approche habitat et une approche plus ciblée sur la recherche d'espèces comme la Gentiane pneumonanthe. Cette stratégie permet à la fois un gain de temps et d'argent tout en évitant les oublis.



Fig. 1 à 3. Gentiane pneumonanthe (ces pieds portent des œufs) et son habitat typique près du lac de Mondély (Ariège). **Fig. 4.** Vue d'un couple d'Azuré des mouillères (prise en Gironde, lande de Mijelane, 07-08-2005). **Fig. 5.** La Lobélie brûlante (*Lobelia urens*). **Fig. 6.** Station de Gentiane pneumonanthe en partie retournée et re-semée. [Photos 1-3, 5-6 de l'auteur ; 4 : Inge van Halder].



1



2



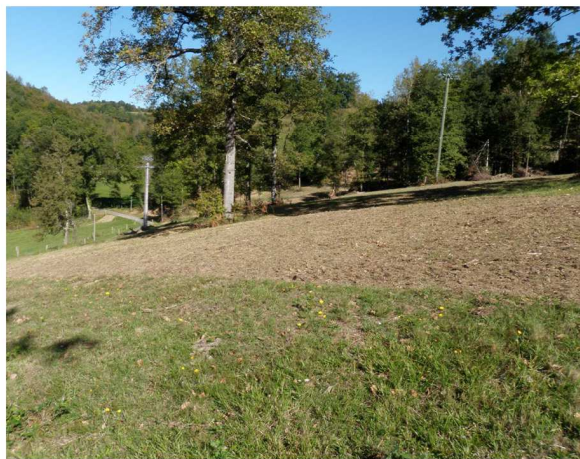
3



4



5



6

À l'instar de la stratégie d'inventaire, la stratégie de conservation doit être pertinente, car elle ne doit pas consister à traiter séparément les stations les unes des autres (celles de *Gentiane pneumonanthe* sans Azuré des mouillères comprises), puisque nous avons, semble-t-il, un système fonctionnant en métapopulations (MAES *et al.*, 2004). Ces actions doivent aussi être pérennes. Sur la base de cet inventaire, il est déjà possible de faire les préconisations suivantes :

- assurer le maintien des stations les plus importantes qui constituent les noyaux de populations. Pour cela, la création d'aires protégées et des acquisitions seraient à envisager, notamment à travers l'outil SCAP. Des opportunités d'acquisitions se sont déjà présentées mais ne se sont malheureusement pas encore concrétisées.

- mettre en place des nouvelles mesures agro-environnementales "zones humides" assurant le maintien de la *Gentiane pneumonanthe* et d'autres espèces végétales. Cet outil peut être utilisé à large échelle et permet d'impliquer les éleveurs dans la perspective de conservation. Les discussions avec certains éleveurs et propriétaires locaux montrent que certains s'intéressent au patrimoine naturel et pourraient être volontaires pour ce genre de démarche. La mise en place d'un pâturage extensif (mais si possible pas trop tardif) constitue, semble-t-il, la perspective la plus intéressante. Reste toutefois à compléter de manière conjointe les inventaires de zones humides et de *Gentiane pneumonanthe* comme nous l'avons vu précédemment.

- La réouverture de certains milieux potentiellement favorables à la *Gentiane pneumonanthe* pourrait être réalisée au niveau de certains secteurs pour renforcer localement des populations, mais aussi au niveau de sites stratégiques pour permettre la constitution de zones "relais" entre différents noyaux de populations éloignées. Des habitats favorables ont déjà été identifiés et le potentiel paraît déjà intéressant. L'écobuage constitue un outil très efficace mais doit être évité sur les stations où existe l'Azuré des mouillères (dangereux pour celui-ci et pour les fourmis associées) et être limité à de petites parcelles. Les débroussaillages doivent également se faire par tranches afin de ne pas trop perturber le milieu (et les nids de fourmis hôtes). Le rétablissement du pâturage (si possible extensif de bovins) reste sans conteste l'outil le plus efficace mais peut-être difficile à mettre en œuvre faute d'éleveurs locaux. Des fauches d'entretien peuvent alors être une solution alternative.

- À plus long terme, on peut aussi envisager des transferts de papillons (ou chenilles) vers des secteurs à *Gentiane pneumonanthe* mais sans Azuré des mouillères, à l'instar de ce qui a déjà été expérimenté (DUPONT, 2010). [C'est une mesure à prendre avec beaucoup de précautions, en vérifiant la présence des fourmis, la taille et la qualité de l'habitat, la présence d'un réseau d'habitats...].

La gestion doit aussi intégrer la présence d'autres espèces patrimoniales comme la Bacchante [*Lopinga achine* (SCOPOLI)], parfois présente dans les boisements voisins.

Perspectives et conclusions

Ces premiers inventaires méritent d'être largement complétés, compte tenu des enjeux importants qui se profilent concernant la conservation de l'Azuré des mouillères, mais aussi d'habitats très particuliers (et d'intérêt communautaire) comme la moliniaie ou la lande à Bruyère vagabonde au niveau du piémont pyrénéen. En 2012, le comptage plus précis et la recherche de nouvelles stations à des dates plus favorables devraient permettre d'avoir une meilleure idée de la taille

des populations de *Maculinea alcon* et des plantes hôtes utilisées. La recherche des nids de la fourmi hôte - *Myrmica scabrinodis* Nylander - sera également effectuée. L'Azuré de la croisette est une espèce bien présente également sur certains secteurs de la partie est des Pyrénées. La découverte de nouvelles stations de Gentiane croisette avec des œufs offre aussi des perspectives intéressantes (TESSIER *et al.*, 2011). Un plan d'action sur les *Maculinea* est actuellement en cours (DUPONT 2010), mais on manque de renseignements sur les mesures entreprises et sur les résultats... Toutefois, avec des moyens très limités (quelques frais de déplacements), des actions de conservation sont déjà en phase de lancement et peuvent aboutir à des choses très concrètes.

Remerciements

Je tiens à remercier Rémy Himbert qui m'a accompagné à une occasion sur le terrain et Annie Ouin qui a relu cet article, ainsi que mes collègues Linnéens Sébastien Labatut, Patrick Dauphin, Inge van Halder et Bruno Cahuzac pour leurs remarques et leur relecture (et Irma Wynhoff pour ses informations).

Bibliographie

- ALS (T.D.), VILA (R.), KANDUL (N.P.), NASH (D.R.), YEN (S.-H.), HSU (Y.-F.), MIGNAULT (A.A.), BOOMSMA (J.J.) & PIERCE (N.E.), 2004. - Evolution of alternative parasitic life histories in Large Blue butterflies. - *Nature* 432: 386-390.
- BACHELARD (P.), 2008. - Les espèces du genre *Maculinea* en Auvergne. - Société d'histoire naturelle Alcide d'Orbigny, DIREN Auvergne, 27 p.
- DUPONT (P.), 2010. - Plan national d'actions en faveur des *Maculinea*. - Office pour les insectes et leur environnement. Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 138 p.
- HANSKI (I.), THOMAS (C.D.), 1994. - Metapopulation dynamics and conservation: a spatially explicit model applied to butterflies. - *Biological Conservation* 68, 167-180.
- LABATUT (S.) & GRISSER (P.), 2006. - Découverte d'une population de *Maculinea alcon* DENIS & SCHIFFERMÜLLER (Lepidoptera, Lycaenidae) dans le département de la Dordogne. - *Bull. Soc. Linn. Bordeaux*, t. 140, n° 34 (1) : 41-45, 4 fig.
- LEROY (T.) & BACHELARD (P.), 2008. - L'azuré des mouillères *Maculinea alcon alcon* sur le territoire du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne : répartition, abondance et éléments d'écologie (Lepidoptera, Lycaenidae). - *Oreina*, 2 : 35-43.
- MAES (D.), VANREUSEL (W.), TALLOEN (W.), VAN DYCK (H.), 2004. - Functional conservation units for the endangered Alcon Blue butterfly *Maculinea alcon* in Belgium (Lepidoptera: Lycaenidae). - *Biological conservation*, 120 : 233-245.
- PARDE (J.-M.), 2011. - Action de restauration d'un site abritant l'azuré des mouillères, *Maculinea alcon*. - *Inf'OPIE-MP* n° 24.
- SOULET (D.), 2003. - Inventaire des macrolépidoptères de la Réserve Nationale de Chasse et de la Faune Sauvage d'Orlu (09) - Première liste, quelques préconisations de conservation, ARPE, ONCFS, 21 p.
- STEVENS (V.M.), TROCHET (A.), VAN DYCK (H.), CLOBERT (J.) & BAGUETTE (M.), 2012. - How is dispersal integrated in life histories: a quantitative analysis using butterflies. - *Ecology letters* 15 : 74-86.
- TESSIER (M.) & GEORGES (N.) et collaborateurs, 2010. - Sur quelques plantes rares, peu communes ou nouvelles, rencontrées en Ariège en 2010. - *Isatis*, 10 : 18-28.
- TESSIER (M.) & GEORGES (N.) et collaborateurs, 2011. - Sur quelques plantes rares, peu communes ou nouvelles, rencontrées en Ariège en 2011. - *Isatis*, 11 : 3-14.