Colloque international

29 et 30 juin 2013 - Digne-les-Bains

Les papillons de jour de France :
état des connaissances
et perspectives de conservation

Retranscription des actes

Les 29 et 30 juin 2013, Butterfly Conservation European Interests Group et l'association Proserpine organisaient à Digne-les-Bains en partenariat avec le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, un colloque international inédit sur l'état des connaissances et les perspectives de conservation des papillons de jour de France. Cet événement marquait les 20 ans de Proserpine.
Plus d'une centaine de participants ont assisté pendant ces deux jours aux communications d'une douzaine de conférenciers britanniques et français.

Deux matinées de conférences ont précédé des sorties de terrain sur la commune de Digne-les-Bains.

Voici l'intégralité des actes de ce colloque qui ont été enregistrés et retranscrits.
Une version audio en anglais est disponible.
(contact : lock.jude@gmail.com)

Sommaire

La cartographie des papillons en Grande-Bretagne et d'Irlande **p. 7**
un bel exemple d'une grande œuvre volontaire pour des conclusions importantes
Jim ASHER - Vice-Chairman de Butterfly Conservation

Inventaire national des rhopalocères et zygènes de métropole **p. 21**
des données pour quoi faire ?
Pascal DUPONT - Muséum National d'Histoire Naturelle

Les enjeux de conservation en région PACA **p. 29**
vers une liste rouge régionale pour servir une stratégie de conservation
Stéphane BENCE - CEN Provence-Alpes Côte d'Azur

Présentation du Plan national d'actions (PNA) en faveur des Maculinea en France **p. 39**
objectifs et état d'avancement
Raphaëlle ITRAC-BRUNEAU - OPIE

Le Flambé (*Iphiclides podalirius*) et le Voilier blanc (*I. feisthamelii*) en France p. 49
Tristan LAFRANCHIS - naturaliste auteur d'ouvrages de référence sur les papillons d'Europe

Film documentaire, « Le Machaon en Provence » **p. 63**
Brigitte et Pieter KAN - entomogistes-cinéastes

L'Atlas des rhopalocères et zygènes de Midi-Pyrénées **p. 67**
un outil de sciences participatives
David DEMERGES – CEN Midi-Pyrénées

Le déclin du Cuivré de la bistorte (Lycaena helle) dans les Pyrénées et sa conservation **p. 79**
Graham HART - Butterfly conservation

Les Parnassius français **p. 89**
passé, présent, avenir
Henri DESCIMON – Pr. honoraire au Laboratoire de Systématique évolutive, de l'Université de Provence

Le Crouzet (Gard) **p. 101**
lieu de passage des papillons dans les Cévennes gardoises
Jean-Yves GUILLOSSON

Les communautés de papillons des parcs et jardins de Marseille p. 109
vers une approche expérimentale
Magali DESCHAMPS-COTTIN et **Marie-Hélène LIZEE** - Institut de Recherche et de Développement (IRD)

L'ouvrage de Biohistoire des Papillons **p. 115**
Christian PERREIN - historien

Film documentaire, « Étonnants papillons d'Europe, l'envol par nature » **p. 125**
Yves LANCEAU et **Nathalie TRUCHET** - naturalistes cinéastes

« Sans plus attendre, je vais appeler Jim Asher qui va être le premier intervenant de ce colloque et qui est le Vice-Chairman de Butterfly Conservation et il va nous parler de la cartographie des papillons de Grande-Bretagne et d'Irlande, un bel exemple d'une grande œuvre volontaire pour des conclusions importantes. C'est effectivement un travail monumental qui a été réalisé au Royaume-Uni sur la cartographie des papillons qui permet d'avoir un état des lieux, la base de toute action de conservation. J'appelle Jim Asher. »

Nicolas Maurel

Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

La cartographie des papillons de Grande-Bretagne et d'Irlande

Un bel exemple d'une grande œuvre volontaire pour des conclusions importantes

Jim ASHER
Vice-chairman de Butterfly Conservation

Figure 1

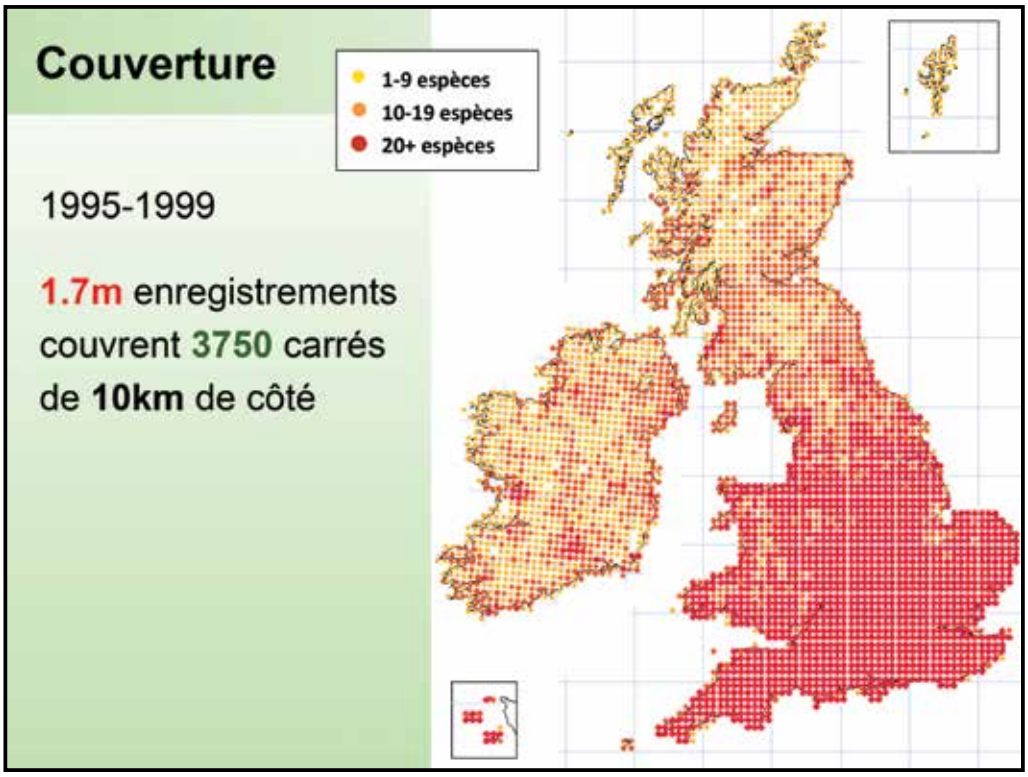
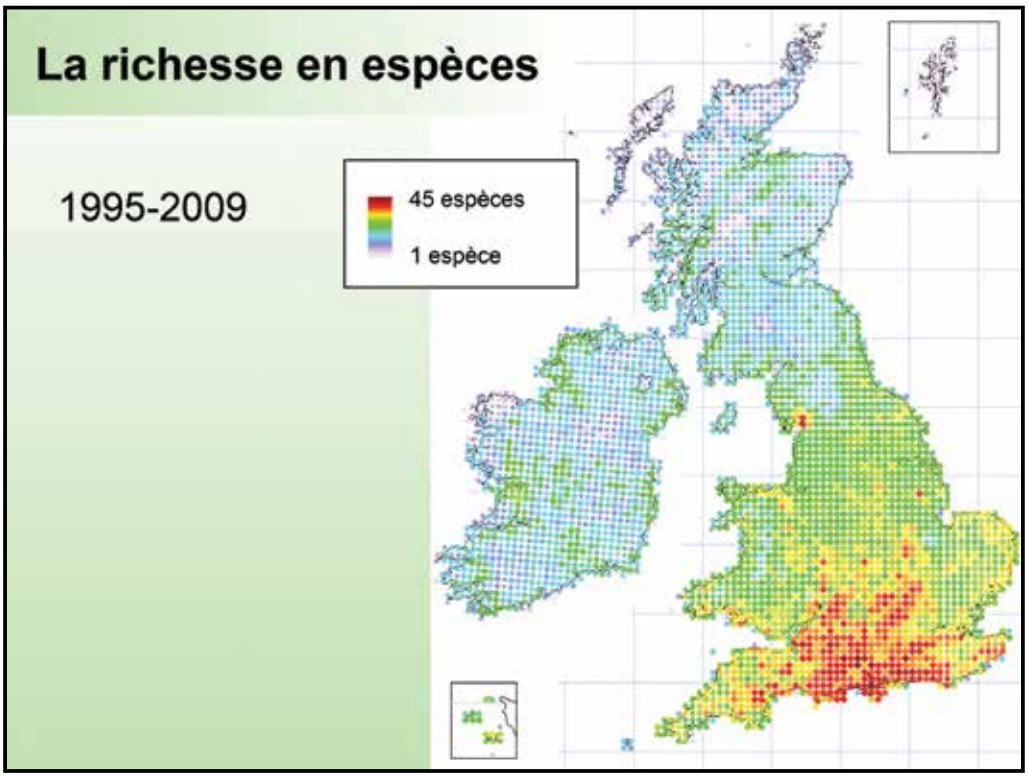


Figure 2



Bonjour Mesdames, Messieurs,

C'est pour moi un grand plaisir d'avoir l'occasion de venir encore une fois en France pour profiter de ses beaux paysages sauvages, ses habitats particuliers et sa magnifique faune d'insectes, et de me joindre, pour cette conférence spéciale, à d'autres amis des papillons.
Je voudrais décrire aujourd'hui un projet qui donne un exemple de la manière dont peut être rassemblée la collecte de données par les bénévoles pour fournir un bilan national de répartition des papillons de jour — des papillons de jour seulement — et des changements dans cette répartition.

J'ai l'intention de présenter ce qui suit :

1. Comment ce projet a été mis en place et les partenariats que nous avons établis ;
2. Comment le système fonctionne. Qui, où et comment ;
3. Des exemples de résultats et des conclusions sur l'état changeant des papillons en Grande-Bretagne et en Irlande.

Ce programme a été lancé au début des années 1990 dans un partenariat entre Butterfly Conservation, une organisation principalement constituée de membres bénévoles, avec un siège professionnel, et le Centre de Données Biologiques du Royaume-Uni[(1)] qui fait maintenant partie du Centre for the Ecology and Hydrology (Centre d'Écologie et d'Hydrologie) : CEH. L'objectif était de passer d'une coordination des enregistrements basés sur un niveau local et régional, à un niveau national et de combler les lacunes dans la couverture géographique. Pour couvrir l'Irlande, nous avons été rejoints par le Dublin Naturalists Field Club (DNFC) en 1996.
Pour donner un but à cette coopération, nous avons lancé un projet ambitieux en 1995 : fixer de nouvelles normes, des standards, pour l'enregistrement et atteindre une précision d'au moins un kilomètre avec le nombre de chaque espèce qui y est vue, obtenir ainsi une couverture de leur distribution en Grande-Bretagne et l'Irlande en cinq ans et publier un atlas pour marquer le 2e millénaire. Nous avons donné à ce projet le nom de BNM : Butterflies for the New Millenium (Papillons du Nouveau Millénaire) et j'ai été impliqué de façon continue depuis sa conception. Permettez-moi d'abord de vous montrer la couverture que nous avons réalisée durant les cinq années de 1995 à 1999 (figure 1 et 2).

Comment cela s'est fait

Le projet a été géré au niveau central mais la collecte des données et la réalisation d'une couverture complète a été dévolue aux 55 domaines régionaux. Un coordinateur local dans chaque domaine a informatisé les données recueillies par les bénévoles et les dossiers d'enregistrements ont été rassemblés à la fin de chaque année.
Les espèces ont été cartographiées et les répartitions ont été analysées pour l'ensemble de la Grande-Bretagne et de l'Irlande et ainsi que pour chaque nation : l'Angleterre, le Pays de Galles, l'Écosse et… l'Irlande.
Une fois par an, nous avons organisé une rencontre nationale des coordinateurs locaux avec présentations des résultats, des échanges d'expériences tactiques, des discussions sur les enjeux et des exemples de la façon dont ces données sont utilisées pour la conservation et la recherche.

Ce que nous avons accompli

À la fin de cette période de cinq ans, de 1995 à 1999, nous avions recueilli un total de 1 700 000 enregistrements couvrant 3 750 carrés de dix kilomètres de côté à travers la Grande-Bretagne et l'Irlande.

« Ce travail est effectué par environ 10 000 enregistreurs, 70 coordinateurs, tous bénévoles »

Les résultats ont été publiés dans notre Atlas Millénaire des Papillons et ils ont été comparés avec les données (137 000 enregistrements) recueillies entre 1972 et 1980 et publiées dans un atlas par John Heath, Hernie Pollard et Jeremy Thomas. Notre défi était de faire des comparaisons quantitatives, solides, entre deux ensembles de données différents.
Nous avons continué à exploiter le réseau BNM à travers le soutien de nos enregistreurs et coordinateurs au-delà de 1999 et nous avons entretenu leur enthousiasme.
Nous avons terminé deux autres cycles de cinq ans de collecte de données, de 2000 à 2004 et de 2005 à 2009, et nous avons publié de nouvelles études. Nous sommes en train d'enregistrer notre quatrième cycle : 2010 à 2014.
Nous avons également rassemblé les enregistrements historiques remontant à 1690. Au total, nous avons maintenant 8 900 000 enregistrements sur notre base de données.
Nous pouvons également voir quelles zones sont les plus riches en espèces : le sud et l'est, et en particulier sur sols calcaires.
Ce travail est effectué par environ 10 000 enregistreurs,

(1) : UK Biological Reccords

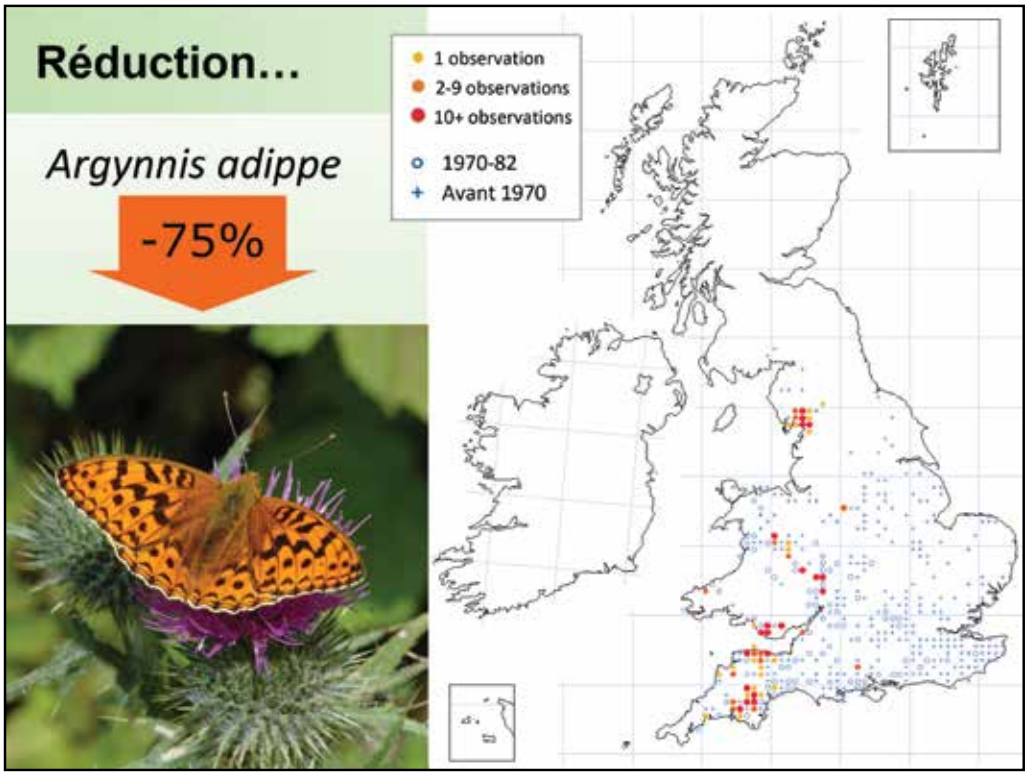
70 coordinateurs, tous bénévoles, et un professionnel, Richard Fox. Nous devons des remerciements à toutes ces personnes et aux organismes qui nous ont soutenus financièrement.

Nous sommes maintenant en mesure de contrôler de manière plus quantitative les changements dans la répartition des espèces sur des périodes de cinq à quinze ans. Je vais maintenant vous montrer quelques exemples de nos résultats au sujet des changements au cours des dix années, de 1995 à 1999 et de 2005 à 2009.

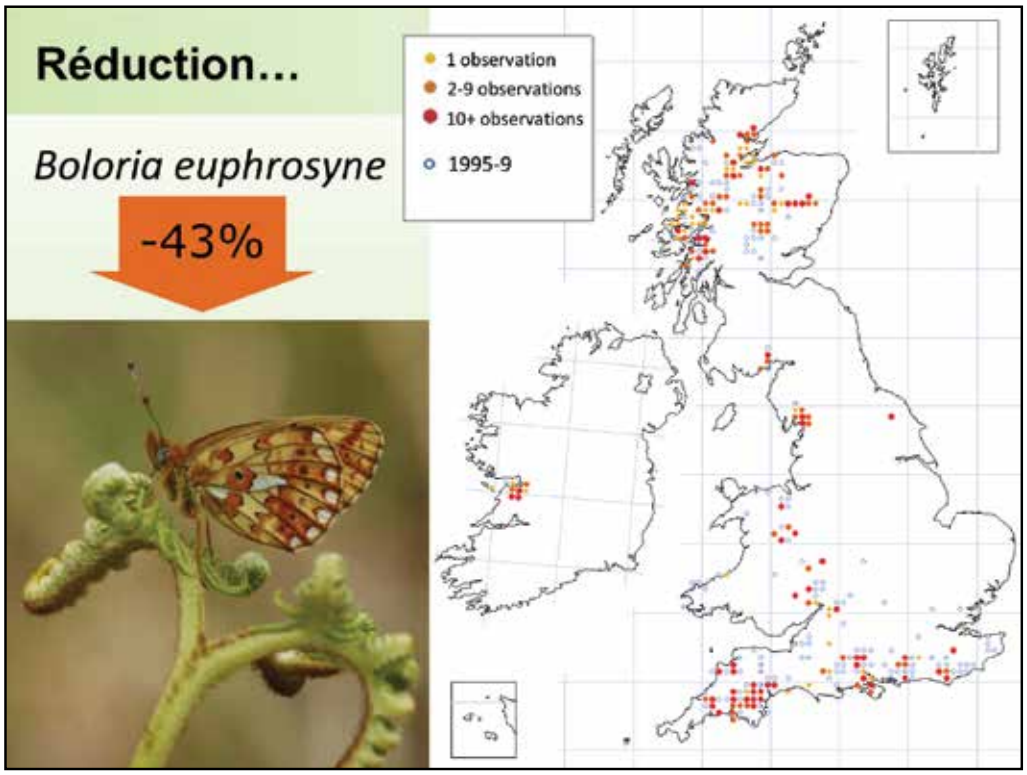
Les espèces les plus menacées

Argynnis adippe (le moyen nacré)

Les points rouges, orange et jaunes correspondent à la période 1995-1999. Les points bleus montrent où l'espèce était présente entre 1970 et 1982. C'est une énorme diminution dans la répartition, plus de 75 % pour une période de 25 ans ! Cette deuxième carte concerne la période de dix ans, de 1995 à 1999 et de 2005 à 2009 et montre encore une énorme perte dans la répartition, de 49 %.

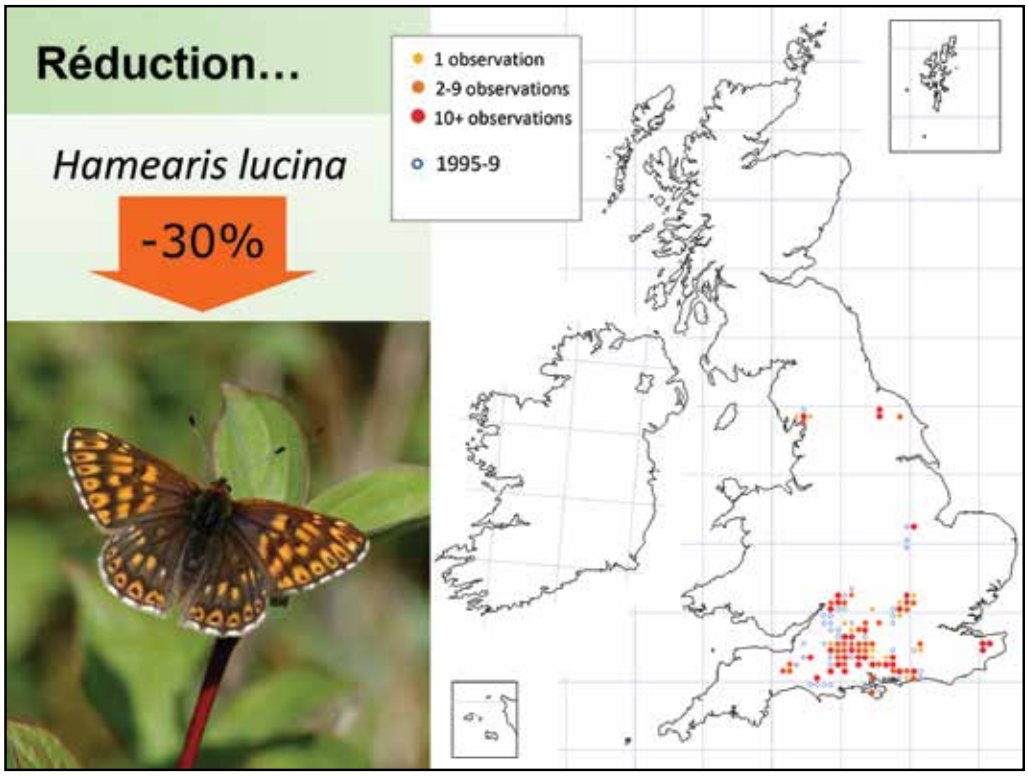


***Boloria euphrosyne* (le grand collier argenté)**



La perte de répartition est de 43 % pour ce même intervalle de 10 ans.

***Hamearis lucina* (la lucine)**



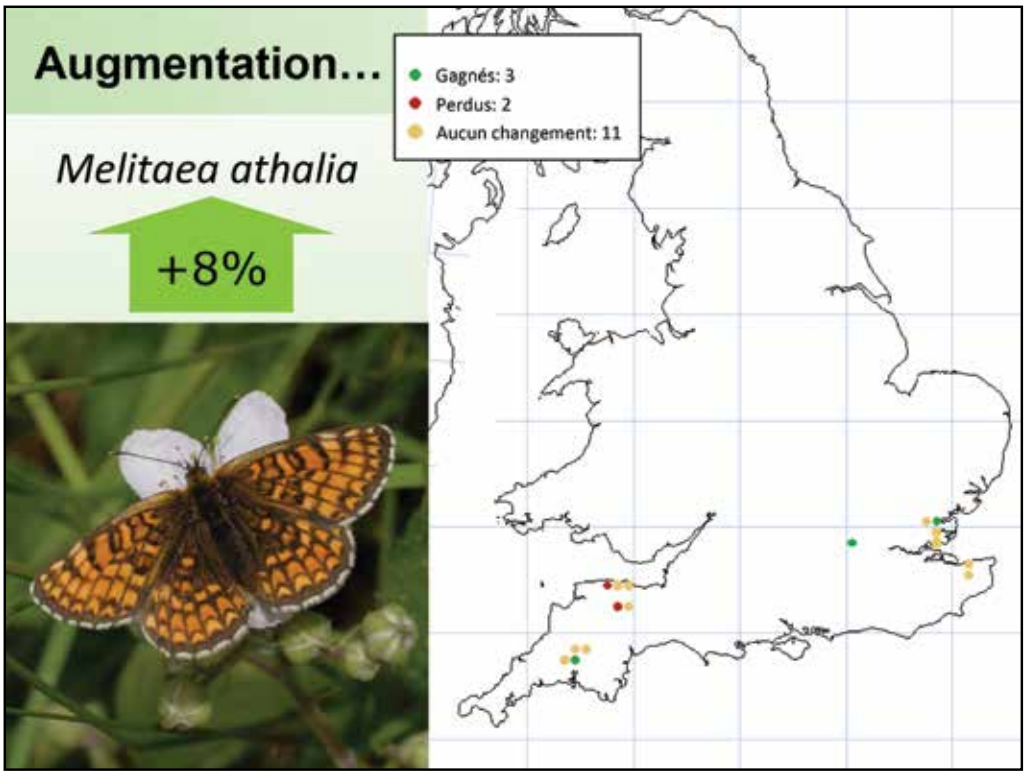
La perte de répartition est de 30 %.

Pour chacune de ces trois espèces, nous sommes en mesure d'attribuer la perte de répartition à la perte des habitats spécialisés en Grande-Bretagne.

Melitaea athalia (La mélitée du Mélampyre)

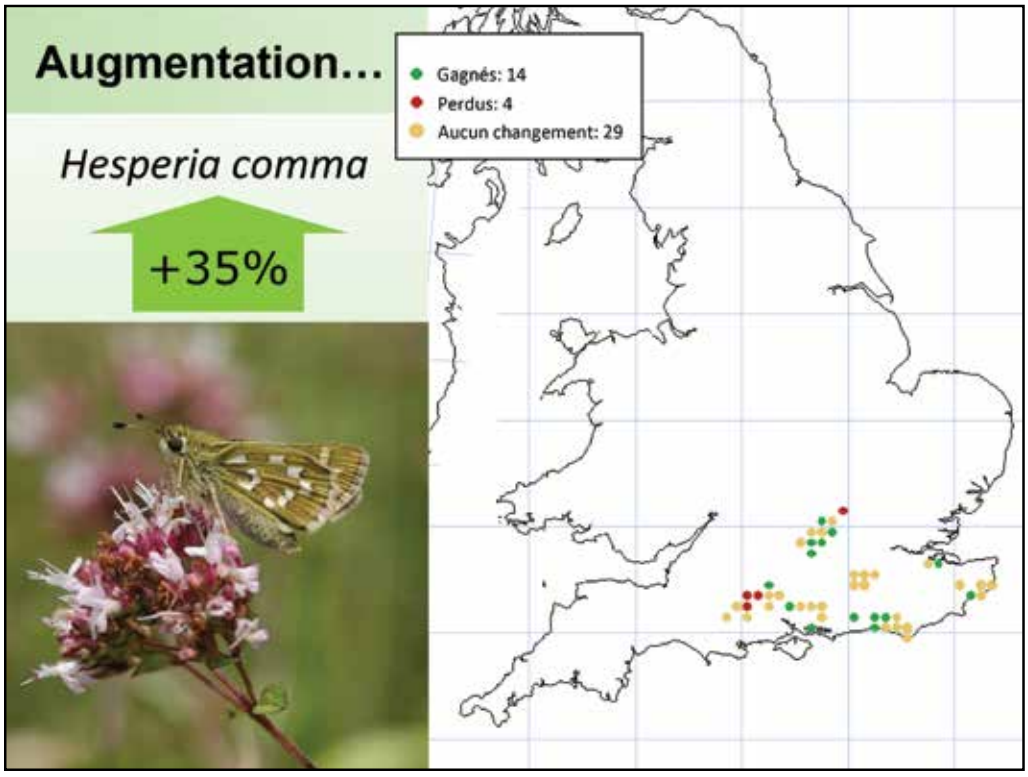
Certaines espèces ont connu une augmentation de leur répartition durant cette même décennie.

Melitaea athalia a été proche de l'extinction en Grande-Bretagne, a vu sa répartition augmenter de 8 % mais seulement dans 1 des 14 carrés étudiés. Même si cette augmentation est le résultat de travaux de conservation soutenus, cette espèce est toujours en danger.

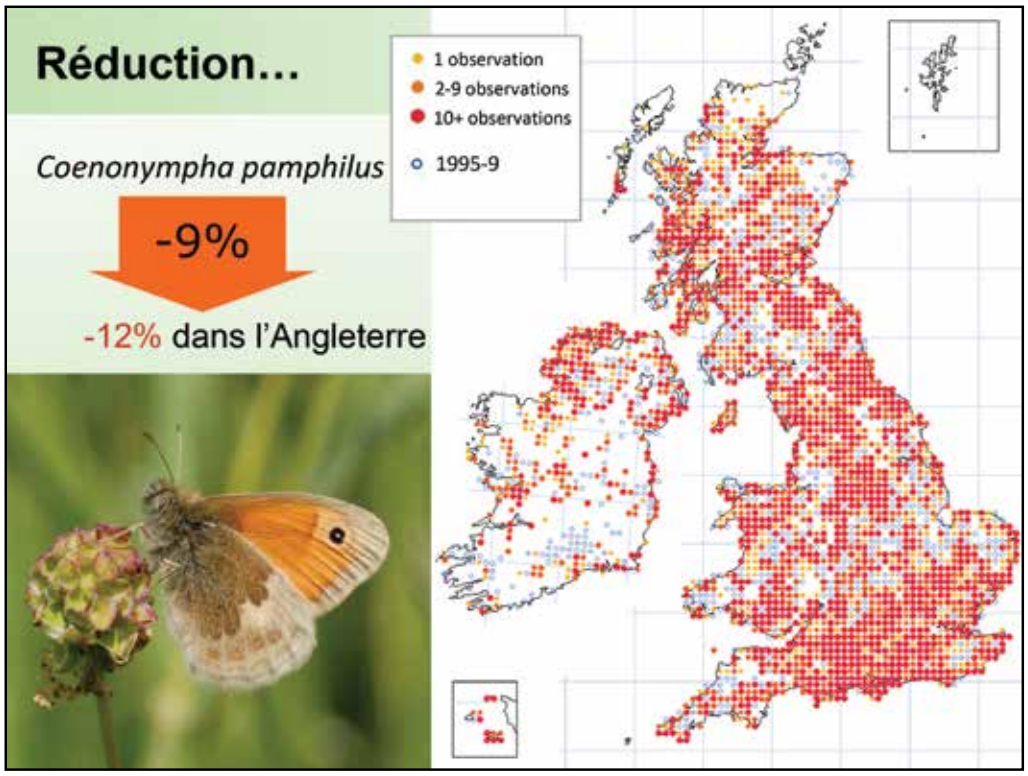


Hesperia comma (le comma)

L'augmentation de sa répartition est de 35 %, conformément à sa capacité à utiliser un plus large éventail de niches écologiques, aux limites nord de son aire d'Europe occidentale. Ce qui s'est passé pour certaines de nos espèces les plus répandues.

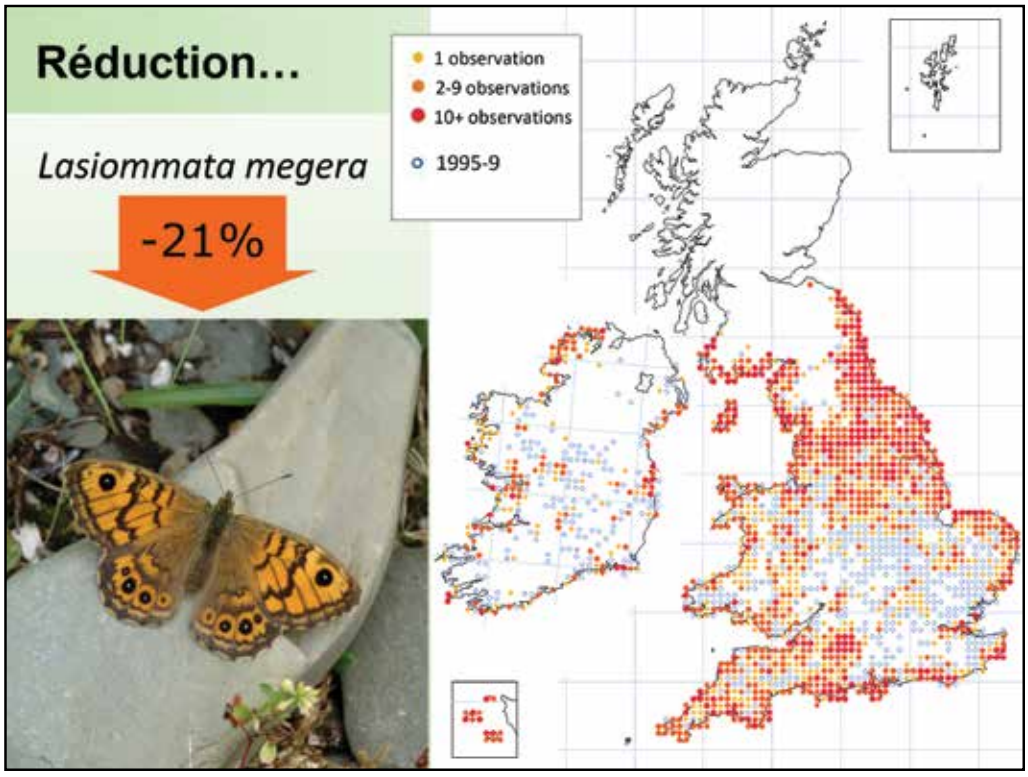


***Coenonympha pamphilus* (Le fadet commun)**



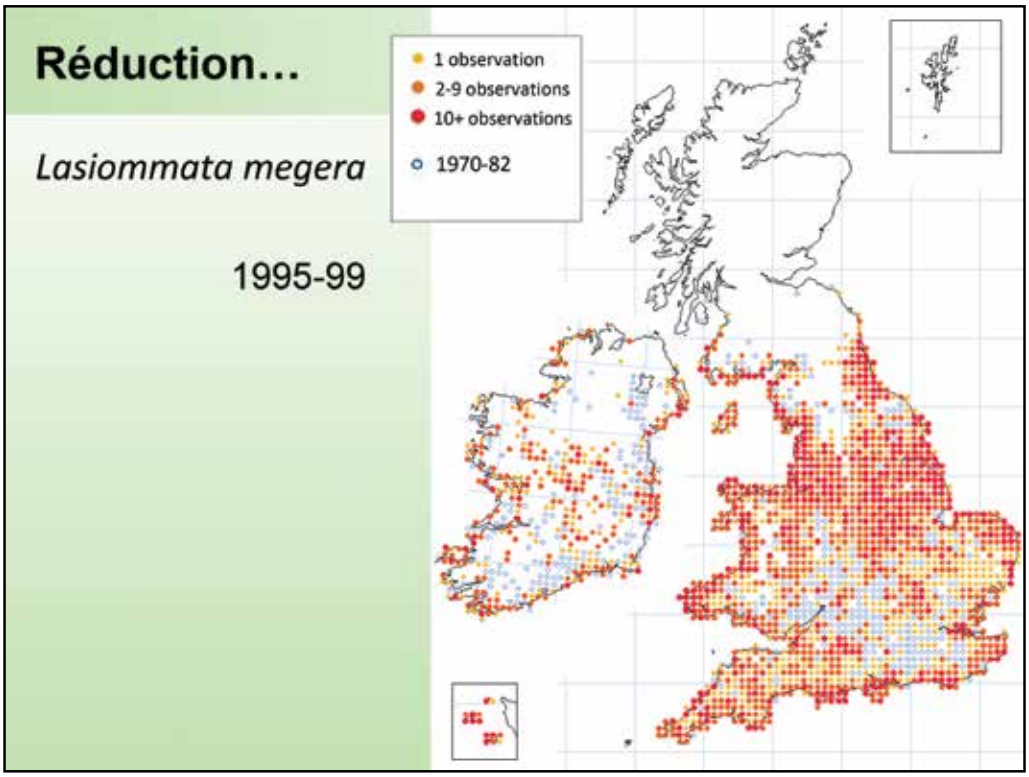
Cette espèce autrefois très répandue montre une diminution de son aire de répartition de 9 % et de 12 % dans la seule Angleterre, attribuée à la dégradation générale de la qualité de son habitat, la prairie, bien que les raisons exactes ne soient pas entièrement étudiées.

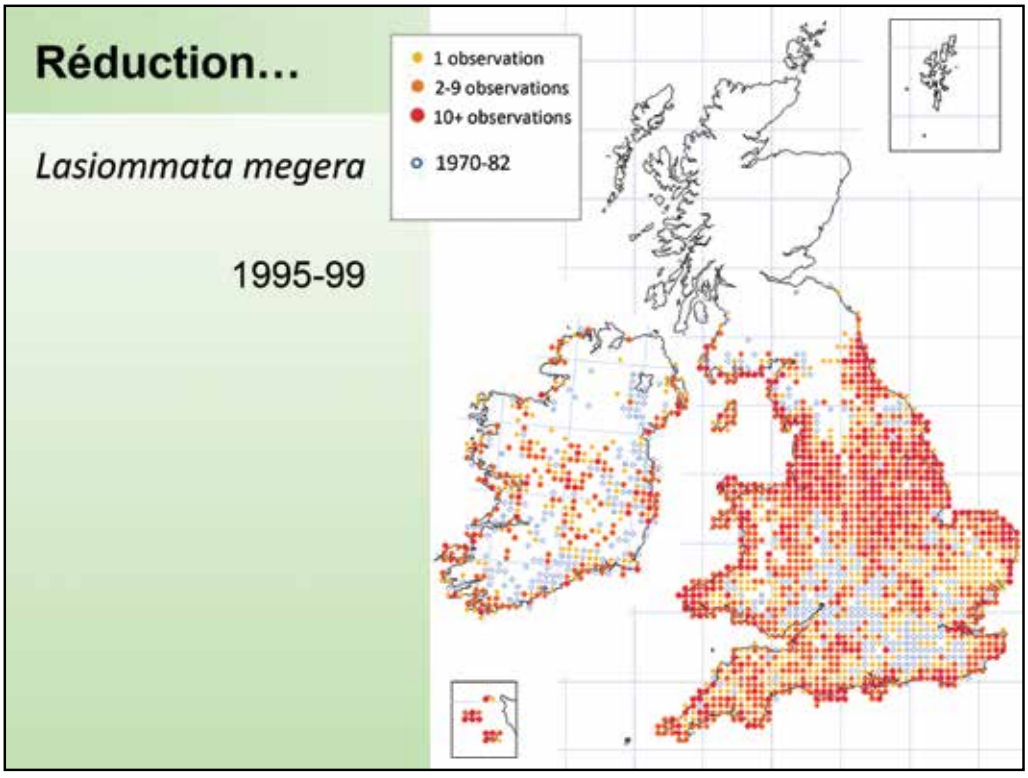
***Lasiommata megera* (la mégère)**

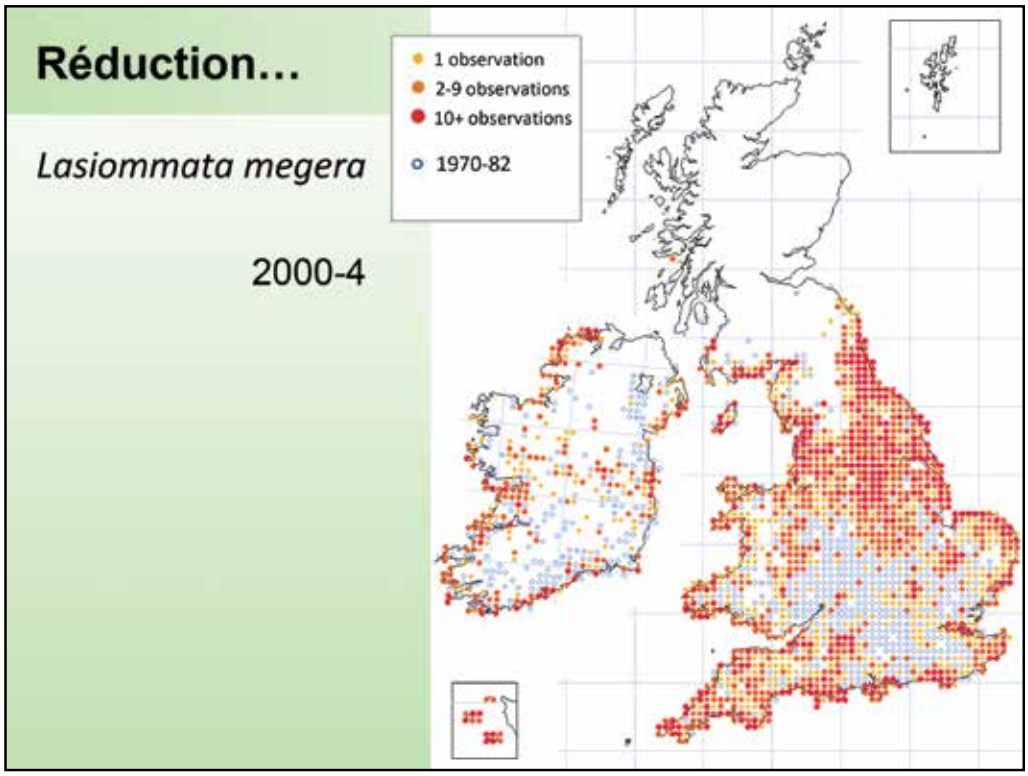


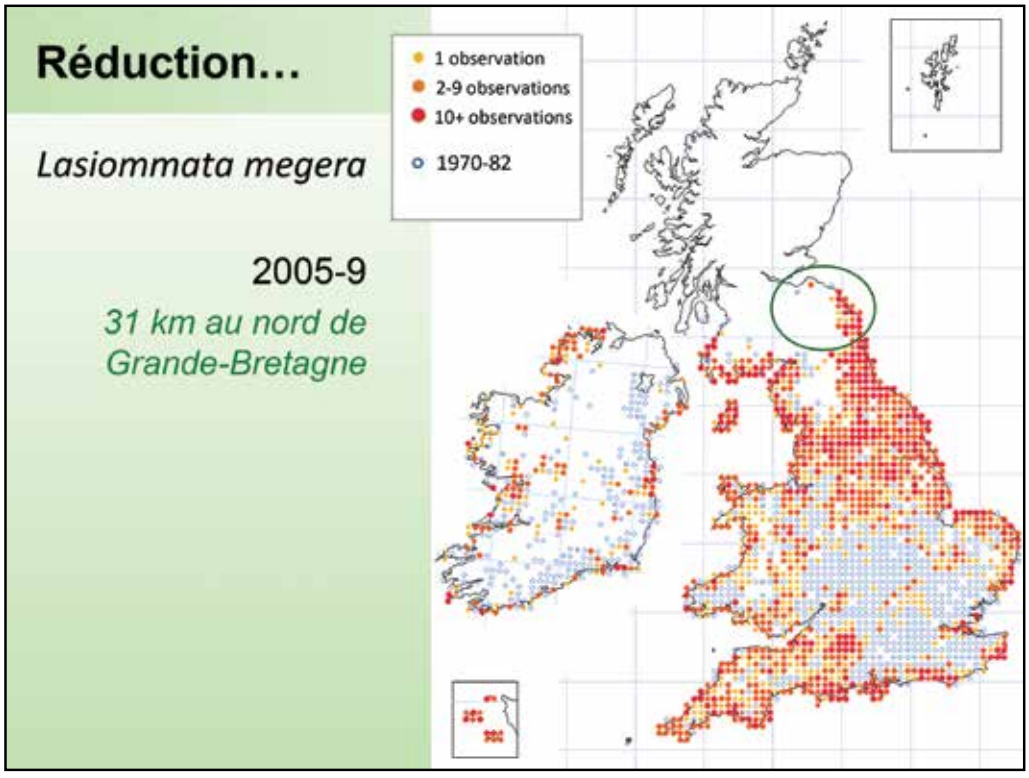
Cette espèce autrefois commune et répandue, souvent présente dans les jardins anglais, affiche une perte massive de sa répartition de 21 % dans la période 1995-1999 avec une complète extinction dans le centre de l'Angleterre. La raison reste un mystère à ce jour.

Je peux vous montrer avec cette série de cartes à intervalles de cinq ans comment cette perte de la répartition s'est développée de 1995 à 1999 par rapport à 1970-1982 et de 2000 à 2004 et de 2005 à 2009.







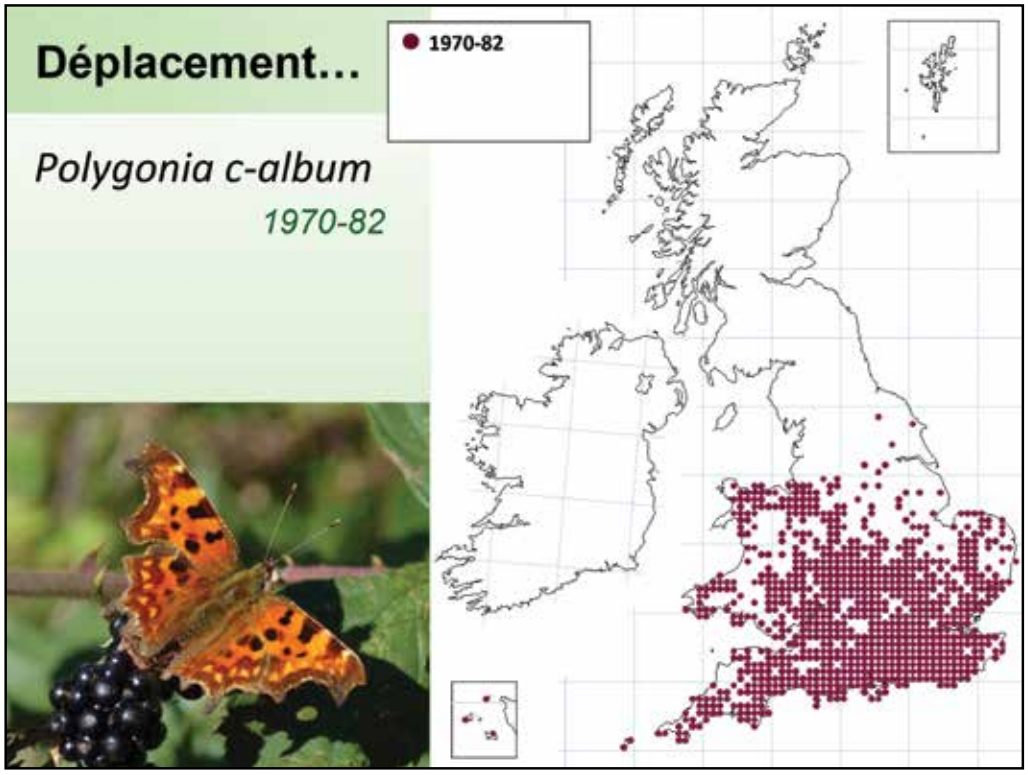


Je vais aussi vous inviter à regarder de plus près cette dernière carte où nous voyons aussi que la répartition s'est déplacée au nord de 31 kilomètres.

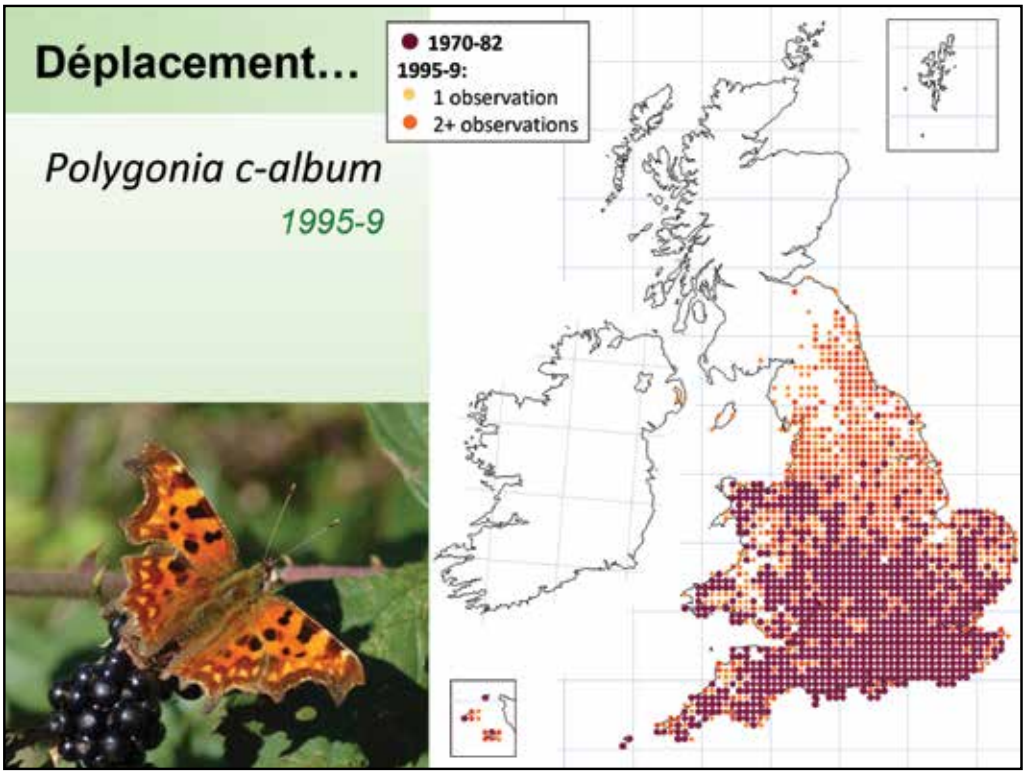
Les espèces en mouvement

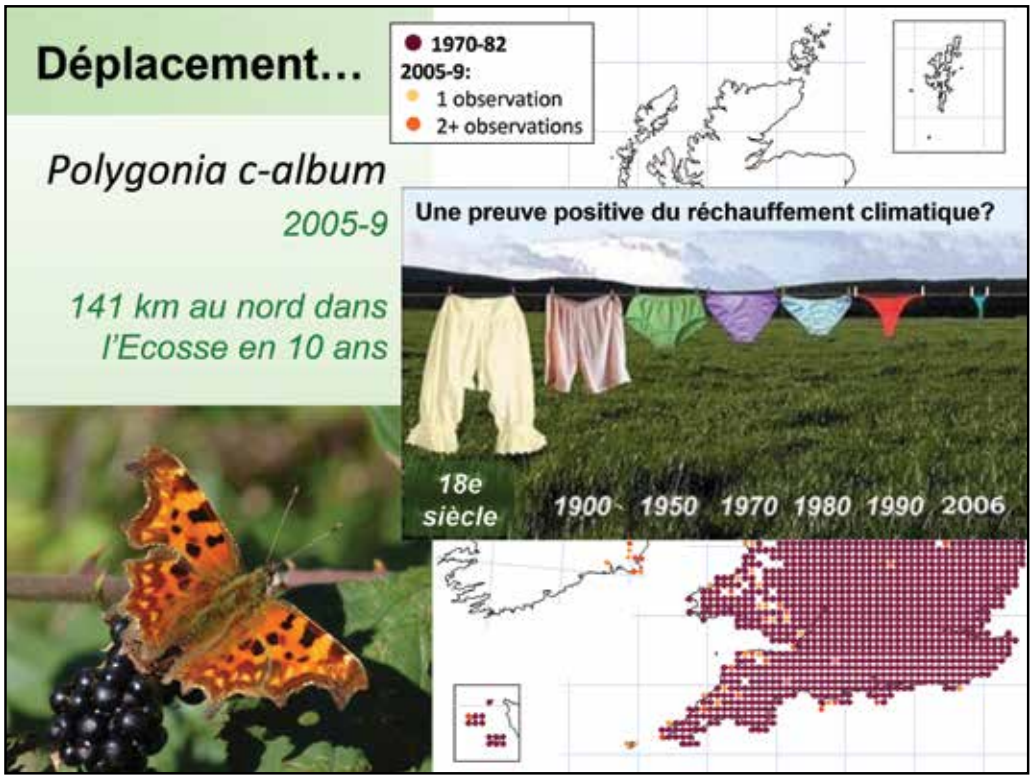
Polygonia c-album (le robert-le-diable)

Plusieurs espèces ont montré des mouvements dans leur répartition. Le cas le plus spectaculaire est certainement celui de *Polygonia c-album* (le robert-le-diable).

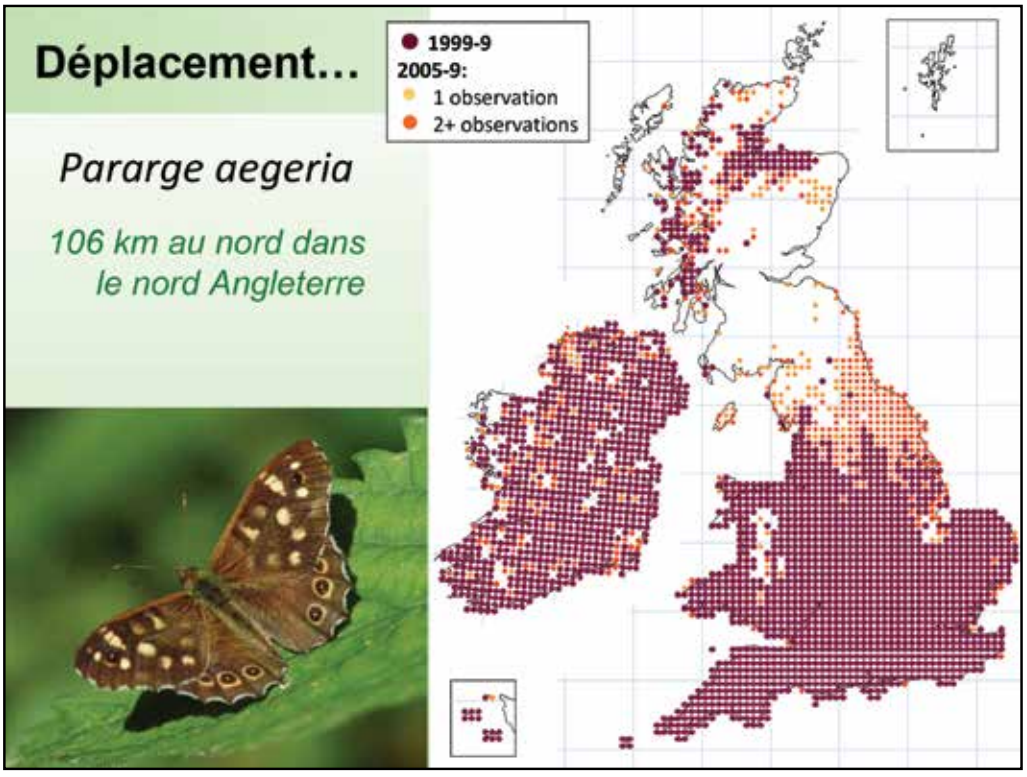


Les points rouge foncé montrent la répartition de 1970 à 1982. Les points orange clair montrent l'augmentation de 1995 à 1999 et de 2005 à 2009. Cela représente un mouvement vers l'Écosse de 141 kilomètres en seulement dix ans. Nous pensons que c'est un autre élément de preuve du réchauffement climatique.





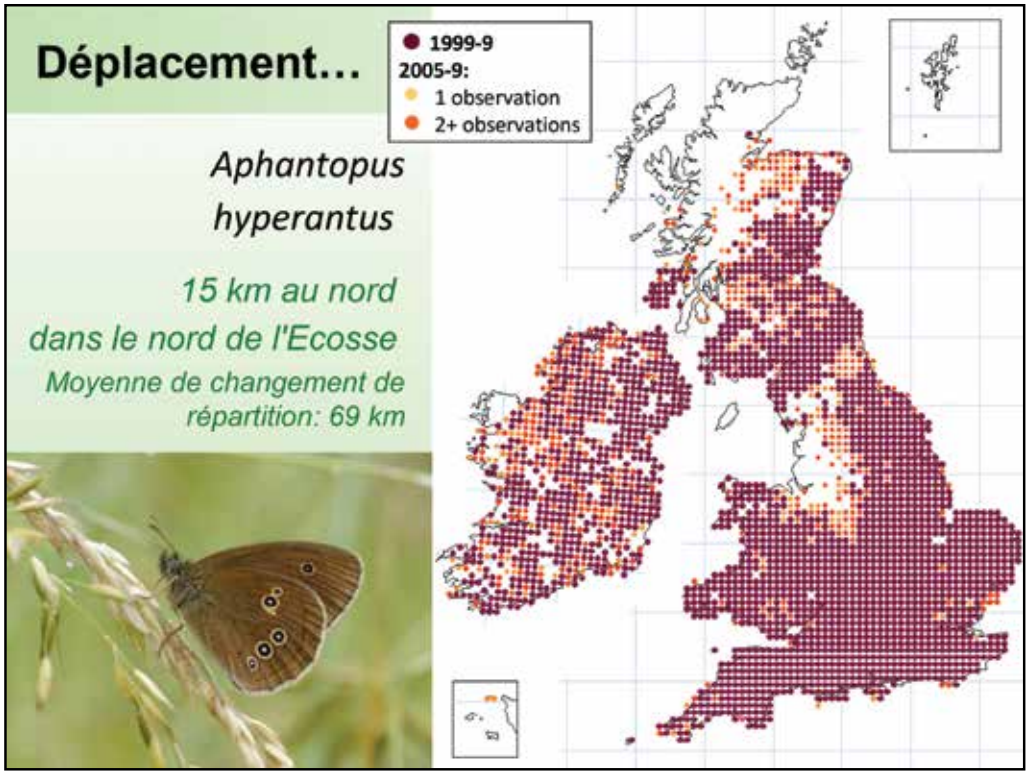
***Pararge aegeria* (le tircis)**



Le mouvement vers le nord de l'Angleterre est de 106 kilomètres en dix ans.

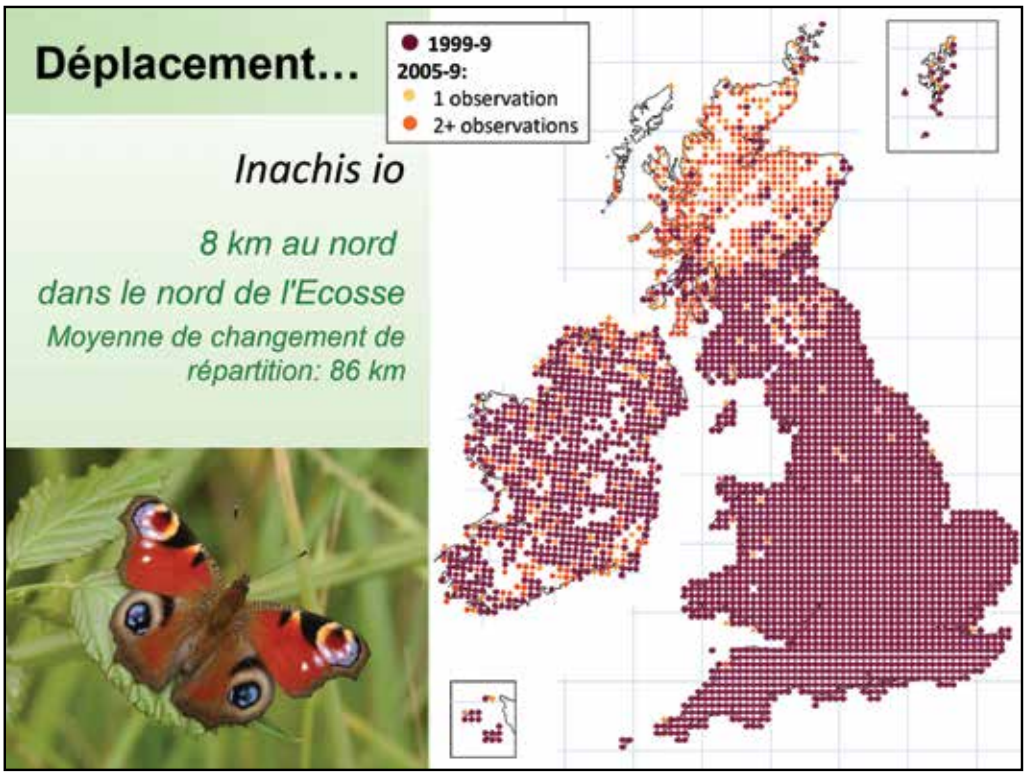
***Aphantopus hyperantus* (le tristan)**

Il s'est déplacé de 15 kilomètres vers le nord en Écosse avec un changement global dans la répartition moyenne de 69 kilomètres.



***Inachis io* (le paon-du-jour)**

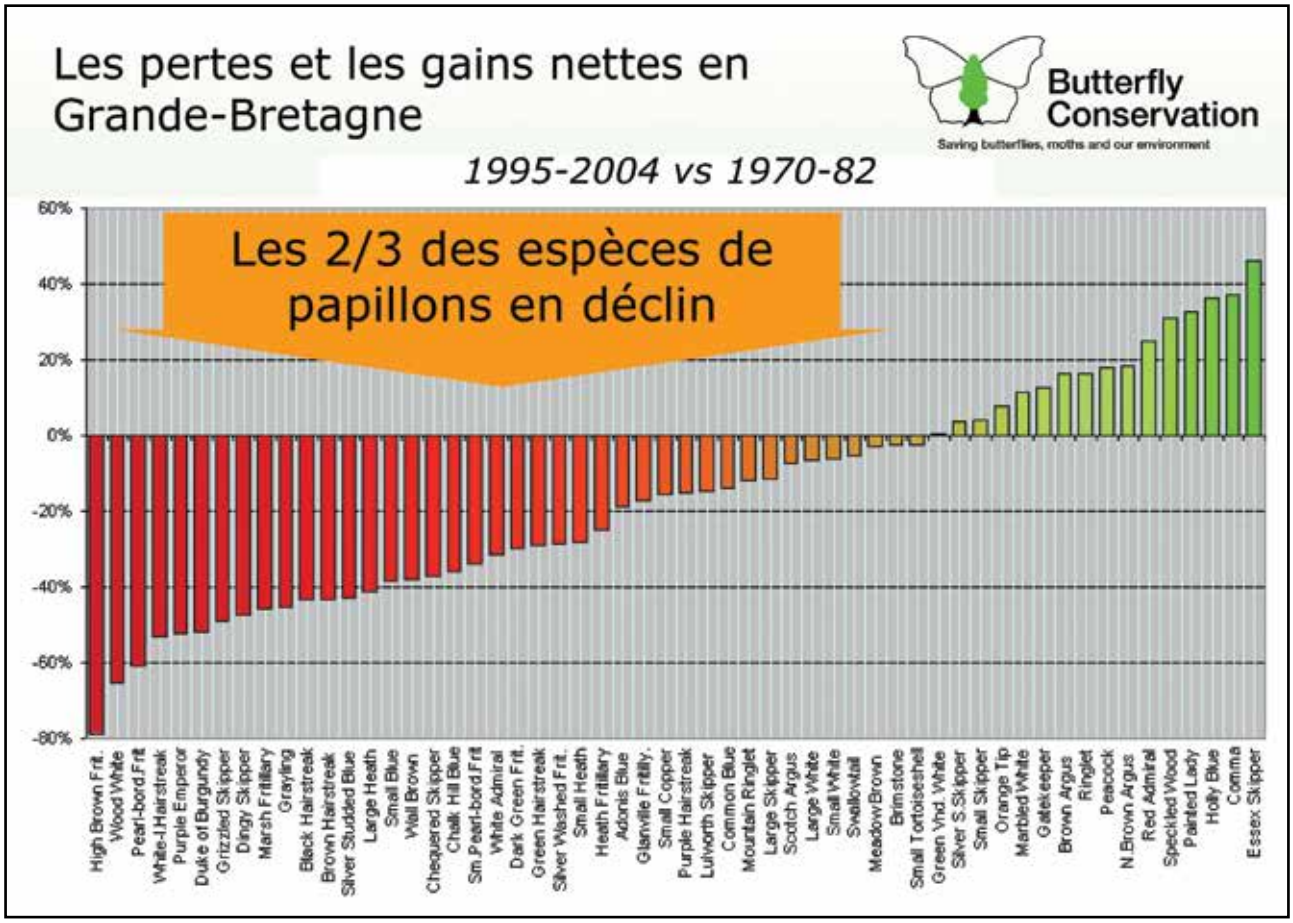
Bien que la limite de répartition se soit déplacée de seulement 8 kilomètres vers le nord en Écosse, l'augmentation est plus marquée dans la répartition moyenne avec 86 kilomètres, ce qui reflète une répartition beaucoup plus dense des enregistrements dans le nord de l'Écosse.



En regardant l'ensemble des espèces, ce graphique montre celles qui ont élargi leur aire de répartition, en vert, et celles dont l'aire de répartition s'est réduite, en rouge. Plus des deux tiers des espèces de papillons de jour sont en déclin.
Ainsi, vous pouvez voir avec ces quelques exemples ce qui a été réalisé, avec un objectif ambitieux, un grand nombre de bénévoles, un gestionnaire salarié, de nombreuses réunions et une collecte massive de données. Peut-être est-ce un exemple qui pourrait être utilisé dans d'autres pays ? C'est un défi !

Principales conclusions sur ce qui est arrivé à nos papillons

1. Les papillons britanniques sont encore en grave déclin en raison de la perte, de la dégradation et de la fragmentation des habitats ;
2. l'expansion de l'aire de répartition de certaines espèces communes est une réponse au changement climatique ;
3. le rétablissement de certaines espèces menacées, grâce à l'effort de conservation ciblée, a été démontré.



Conclusion

Nous avons commencé par un projet de cinq ans et nous sommes encore en exploitation après près de 20 ans. Habituellement, un chef de projet qui permet cela est viré ! Mais nous pensons que les résultats en ont valu la peine. J'espère que vous êtes d'accord !

« Nous avons un autre partenaire sur ce colloque, c'est le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) avec la présence très appréciée de Gérard Luquet parmi nous aujourd'hui, que je tiens à remercier vivement. Le Muséum a répondu spontanément à notre invitation dès l'automne dernier.
Et un autre représentant du MNHN qui est Pascal Dupont que j'appelle tout de suite. Que vous pouvez applaudir aussi…
Pascal Dupont va nous présenter l'inventaire national des rhopalocères et des zygènes.
C'est la petite entorse à ce colloque puisque les zygènes, vous le savez, ne font pas partie des rhopalocères …
Des données, pour quoi faire ? Parce qu'il est vrai qu'aujourd'hui, il y a un certain nombre d'initiatives qui sont prises en France pour la collecte de données : on accumule des données ces 20 dernières années et ces données aujourd'hui, à quoi servent-elles ? Pascal Dupont, la parole est à vous »

Nicolas Maurel
Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Inventaire national des rhopalocères et zygènes de métropole

Des données pour quoi faire ?

Pascal DUPONT
Muséum National d'Histoire Naturelle

Figure 1

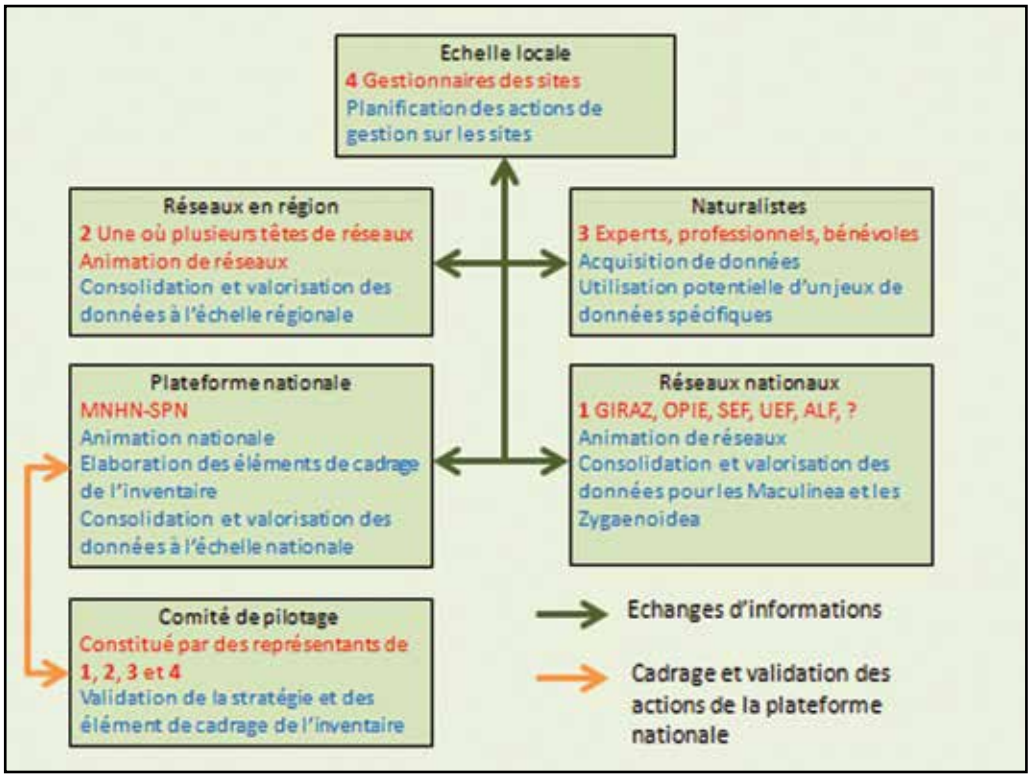
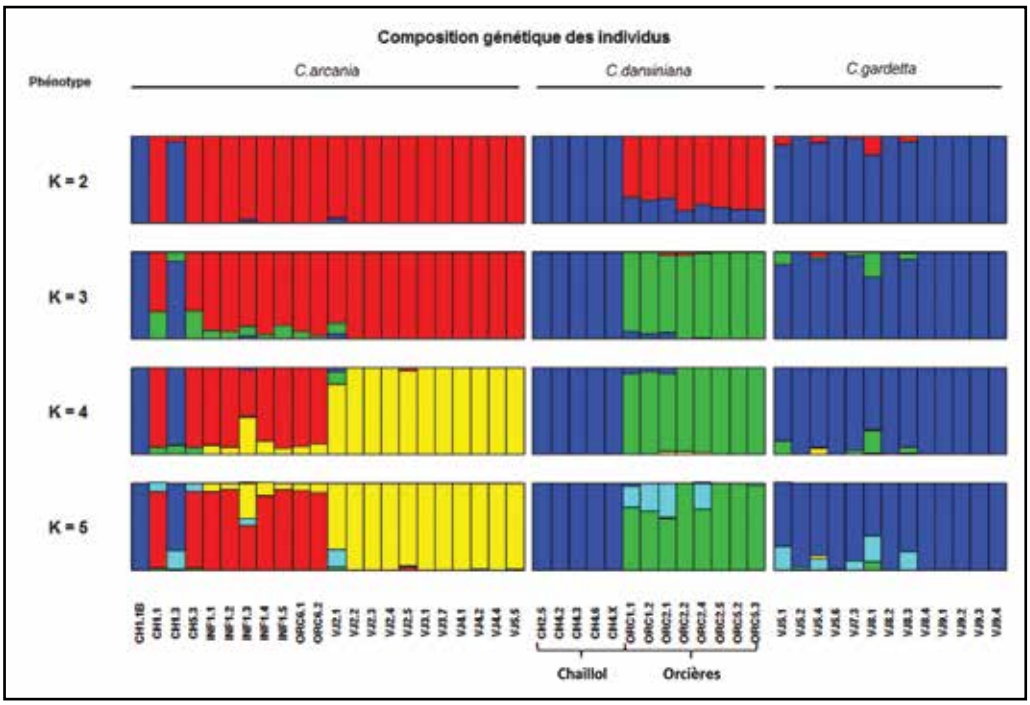


Figure 2

Figure 3



Bonjour à tous,

Je suis vraiment très content de passer juste après Jim Asher parce qu'il vient de montrer ce qu'il faudrait faire en France. On en est encore loin, on est plutôt dans une phase de réflexion et d'organisation.
Nous aussi, nous voudrions mettre en place un inventaire national avec l'objectif, bien sûr, de faire un atlas, mais que faire des données de répartitions ?

Ma présentation se fera en plusieurs points :

1. Un petit préambule pour présenter l'inventaire national ;
2. Introduction ;
3. Des données pour améliorer le référentiel taxinomique ;
4. Des données pour mieux définir des stratégies de conservation :
   - à l'échelle locale,
   - à l'échelle interrégionale,
   - à l'échelle nationale ;
5. Conclusion.

Préambule : présentation rapide de l'inventaire national

Nous sommes actuellement en train de nous structurer (figure 1).
Trois choses sont importantes sur cette diapositive : on a mis en place une plateforme nationale, au MNHN de Paris. C'est au niveau de cette plateforme que se fait l'animation. Son travail est lié à un comité de pilotage constitué de partenaires scientifiques de différents réseaux : GIRAZ, OPIE, SEF, UEF, ALF, de partenaires régionaux, puisqu'en France tout se structure par rapport aux régions, et de partenaires locaux qui sont plutôt des gestionnaires des espaces naturels.
Dans notre esprit, le plus important dans la collecte de données d'inventaire, c'est que celles-ci servent pour la conservation des espèces.

Introduction : état d'avancement

Ce n'est pas la première fois en France que l'on a la velléité de faire un atlas. Nous avons retrouvé les données d'un ancien inventaire des années 1970-1980, coordonné par Georges Bernardi, que nous avons numérisé. Nous travaillons actuellement sur l'élaboration du référentiel national au niveau des espèces et des sous-espèces. Ce travail est fait en partenariat avec David Demerges, Éric Drouet et Gérard Luquet. On pense que tout est connu pour les rhopalocères mais les dernières données en matière de phylogénie moléculaire montrent qu'il reste beaucoup de choses à faire et il est important de faire une mise au point là-dessus.

On est très loin, en France, de disposer d'un atlas, avec des cartes de répartitions sur des carrés de un kilomètre sur un kilomètre, mais on y travaille et j'espère qu'un jour on y arrivera.
Ce qui est intéressant toutefois, c'est que derrière des données, il existe tout un ensemble d'informations très intéressantes : celles qui donnent la géolocalisation et celles liées à l'espèce.

Des données pour améliorer le référentiel taxinomique

Bilan de l'analyse du séquençage du gène mitochondrial CO1 et comparaison avec d'autres séquences disponibles en Europe des trois espèces de *Coenonympha* et de *Coenonympha leander* (le Fadet pont-euxin)

Un exemple avec le complexe *Coenonympha arcania*/*Coenonympha darwiniana*/*Coenonympha gardetta* (figure 2). On se pose toujours la question : est-ce que *darwiniana* est une espèce ? Est-elle une sous-espèce de gardetta ?
Une équipe de chercheurs, Thibaut Capblancq, Jesus Malvarez et Laurence Despres, du Laboratoire d'écologie Alpine de Grenoble a travaillé sur ce complexe. Trois communes proches ont été échantillonnées, Vaujany (Isère), Chaillol et Orcières (Hautes-Alpes). Ces chercheurs ont travaillé sur le séquençage du gène mitochondrial CO1 et sur le séquençage de l'ADN nucléaire par une nouvelle méthode qui permet d'analyser de grandes quantités d'ADN nucléaires alors que jusqu'à présent, on travaillait sur quelques gènes seulement (figure 3).
Quelques données très surprenantes au niveau du gène mitochondrial : on s'aperçoit qu'il est très complexe pour ces trois espèces. On a une bonne séparation entre la lignée *arcania* et la lignée *gardetta* (différence du gène mitochondrial de 2 %) mais la lignée *gardetta* renferme 5 sous-lignées :

- 2 sous-lignées de *gardetta* de Suisse et d'Autriche d'une part et des échantillons de *leander* de Roumanie d'autre part ;
- 3 lignées très proches (distance de 0,4 %, ce qui est très faible) : les *gardetta* de l'étude, les *darwiniana* de l'étude et une lignée d'*arcania* présente de Calabre, en Italie, jusqu'à la mer Noire.

Figure 4

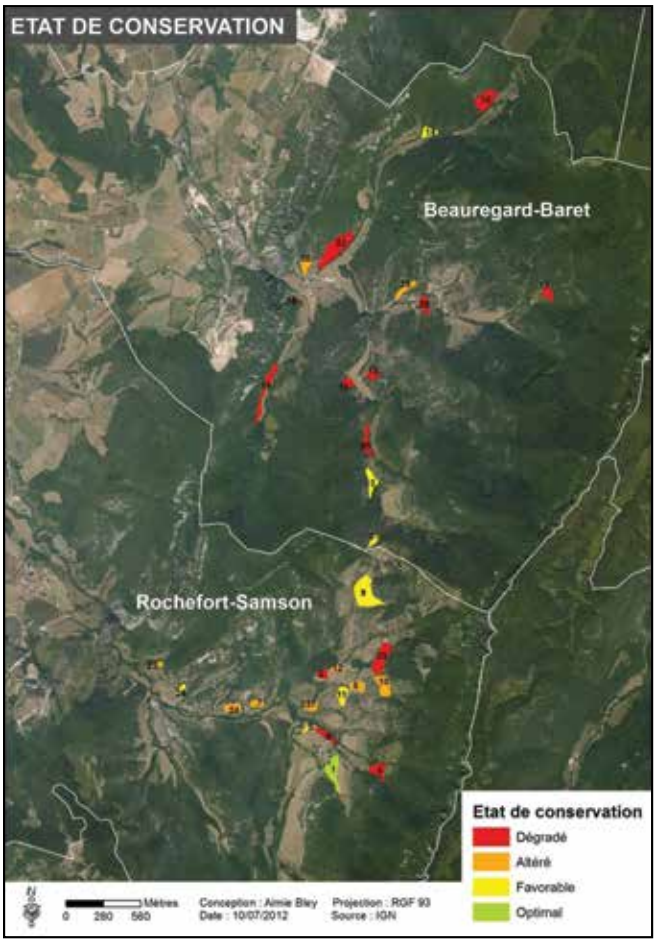
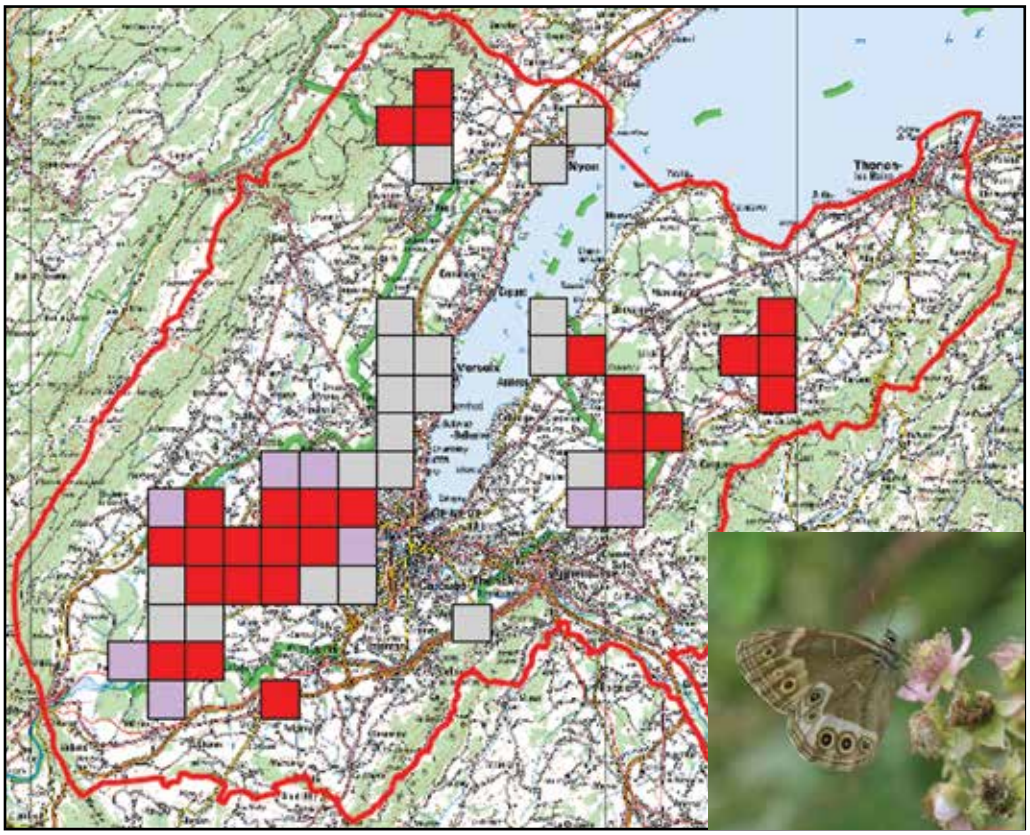


Figure 5
Répartition de *Lopinga achine* dans le bassin genevois.

Rouge : espèce présente
Rose : espèce disparue entre 1977 et 1997
Gris : espèce disparue avant 1977



Bilan de l'analyse du séquençage de l'ADN nucléaire

Cette étude montre que les *darwiniana* d'Orcières sont différentes de celles de Chaillol. L'une des hypothèses — car il y en a plusieurs — est une hybridation entre les taxons et qu'on a visiblement un passage des gènes de *gardetta* vers *darwiniana* mais aussi vers *arcania* (cela concerne les *arcania* de Chaillol qui sont situés à une plus haute altitude). Se pose la question de la différence entre *darwiniana* de Chaillol et *darwiniana* d'Orcières : pourquoi avons-nous de l'introgression sur une commune et pas sur l'autre ? Nous aimerions pouvoir utiliser des données fines de répartition des trois espèces pour expliquer ces différences. Peut-être y a-t-il un contact entre les taxons sur une commune et qu'il n'y a pas de contact sur l'autre commune. Mais on n'a pas ces données qui pourraient expliquer les résultats des chercheurs.

D'autres gros travaux restent à faire en France.

« Dans notre esprit, le plus important dans la collecte de données d'inventaire, c'est que celles-ci servent pour la conservation des espèces »

Il faut des données précises de répartition notamment pour les complexes suivants :

- *Zygaena hippocrepidis/transalpina* ;
- *Satyrium spini/bofilii* (p-distance > 2,7 %). On a des surprises avec le séquençage mitochondrial qui montre des différences pour les *Satyrium* entre la lignée *spini* et la lignée *bofilii,* issue d'une zone refuge dans la péninsule ibérique ;
- *Lycaena tityrus/subalpina* (p-distance > 0,5 %) ;
- *Coenonympha pamphilus/centralis* (p-distance > 0,7 %).

Des données pour mieux définir des stratégies de conservation à l'échelle locale

Les rhopalocères et les zygènes sont, pour une grande partie, des espèces liés à des habitats agro-pastoraux. La structure d'une communauté d'espèces au niveau d'une station peut renseigner sur un état de conservation d'un habitat. On a élaboré au MNHN un protocole d'évaluation de l'état de conservation des pelouses calcaires qui prend en compte les lépidoptères en s'appuyant sur :

- le degré de spécialisation des espèces ;
- le degré de capacité à la dispersion des espèces.

Plus il y a d'espèces spécialistes, plus l'habitat est considéré en bon état de conservation.

C'est un outil qui peut être très utile pour les gestionnaires. En voici un exemple avec un chapelet de pelouses calcaires dans le Vercors (figure 4).

Des données pour mieux définir des stratégies de conservation à l'échelle interrégionale

Un autre cadre intéressant d'utilisation des données de répartition, notamment en ce qui concerne les espèces menacées, est de maintenir ou de restaurer la connectivité entre les populations. Dans ce cas aussi, la connaissance fine de la répartition est indispensable pour définir des priorités spatiales de conservation des populations fragmentées.

Un exemple : cette carte de répartition de *Lopinga achine* (la Bacchante) a été établie en collaboration entre la région Rhône-Alpes et la Suisse (figure 4).

Elle permet de mettre en place des stratégies fines au niveau spatial pour la conservation de l'espèce qui est menacée dans les deux régions.

Des données pour mieux définir des stratégies de conservation à l'échelle nationale

Les listes rouges

Plus les données de répartition sont complètes, plus la démarche Liste Rouge est pertinente.

Programme du Suivi Temporel Rhopalocères de France

Les données peuvent aussi servir, en dehors du cadre d'inventaire, au suivi. On a mis en place le Programme du Suivi Temporel Rhopalocères de France (STERF) qui est la version française du Butterfly Monitoring Scheme britannique.

Un protocole permet de suivre les populations année après année sur un même site. Ces données alimentent une base de données européenne.

Analyse statistique des données opportunistes

Ce sont des données de bénévoles recueillies sans protocole. Jusqu'il y a 10 ou 15 ans, on ne pouvait pas les analyser d'un point de vue statistique. Depuis, les statisticiens ont fait un gros travail et on peut maintenant analyser ces données. Il faut un gros volume de données mais cela donne des résultats très intéressants.

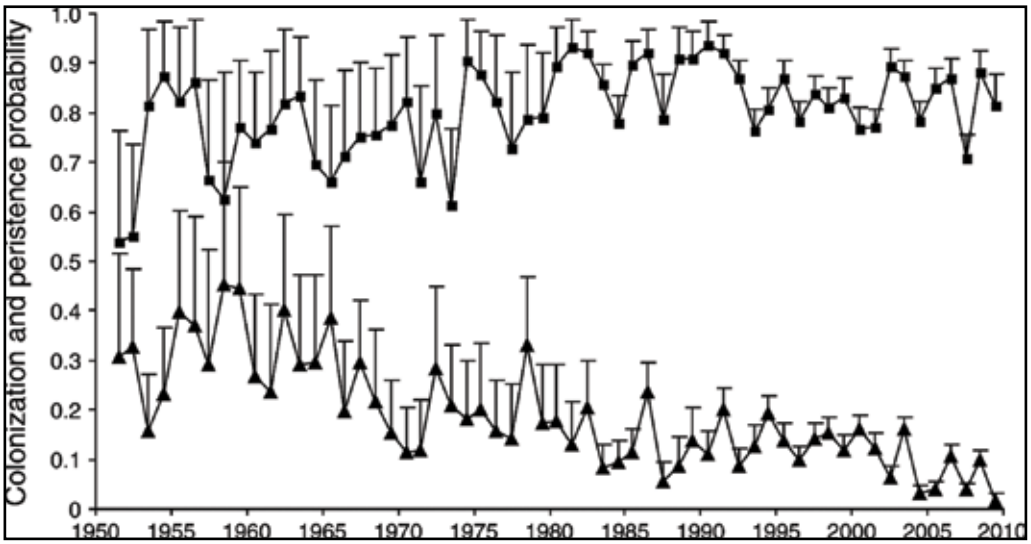
Voici un exemple d'un travail fait au Pays-Bas sur *Hypparchia semele* (l'Agreste) (figure 6).

Ils ont pu analyser des données même très anciennes, de 1950 à 2010, sur des carrés de cinq kilomètres de côté. Ce qui est très intéressant, c'est la courbe du bas qui représente la probabilité de colonisation : si, dans un carré, on ne dispose d'aucune donnée opportuniste, quelle

est la probabilité de retrouver l'espèce l'année suivante. On s'aperçoit qu'au cours du temps, cette recolonisation des carrés baisse de plus en plus et on voit que les problèmes liés à la fragmentation des habitats apparaissent déjà, aux Pays-Bas, entre 1965 et 1970.

Cette analyse montre que les données anciennes sont très importantes pour comprendre ce qui se passe. On peut coupler ces données avec d'autres couches d'informations, comme l'intensification de l'agriculture ou l'urbanisation.

Figure 6



Conclusion

L'accès aux informations par les spécialistes, amateurs ou professionnels, est indispensable. Il faut que les données vivent. Celles qui sont bloquées dans un ordinateur sont un frein pour la conservation.
Deux voies sont complémentaires :

- **la publication des résultats remarquables : n'hésitez pas à publier vos données ou vos informations intéressantes ;**
- **la structuration des flux de données à l'échelle régionale et nationale.**

Pour cela, en France, un système se met en place. C'est le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP), reposant sur l'architecture suivante :

- **des plateformes régionales ;**
- **une plateforme nationale, L'INPN, l'Inventaire National du Patrimoine Naturel.**

Nous pensons qu'il faut bien séparer la problématique du flux de données, par les partenaires, et la problématique de la diffusion, vers le grand public ou des structures externes.

Je vous remercie de votre attention.

« Merci Pascal pour cette présentation à l'échelle nationale. Il se fait quand même des choses en France et la connaissance avance malgré tout, à différents niveaux… Mais on avance, c'est ce que je retiendrais aussi de cette présentation. Merci.

De cet état national à la région, il n'y a qu'un pas. Vous l'avez vu, les régions et les réseaux locaux sont sollicités aujourd'hui pour participer à la collecte des données et à présent nous avons le plaisir d'accueillir Stéphane Bence, du CEN Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Conservatoire des Espaces Naturels. Il va nous parler de l'élaboration d'une liste rouge pour servir une stratégie de conservation à l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ».

Nicolas Maurel
Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Les enjeux de conservation en région Provence Alpes Côte-d'Azur

Vers une liste rouge régionale pour servir une stratégie de conservation

Stéphane BENCE
Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur

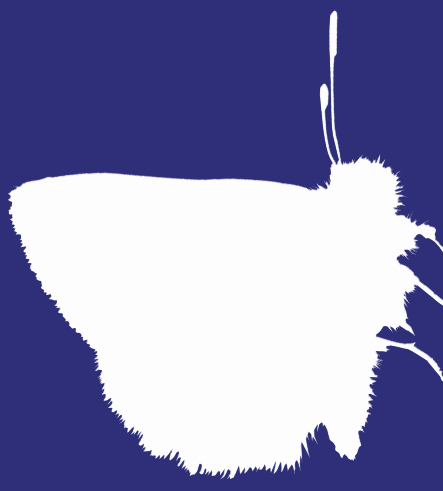


Figure 1

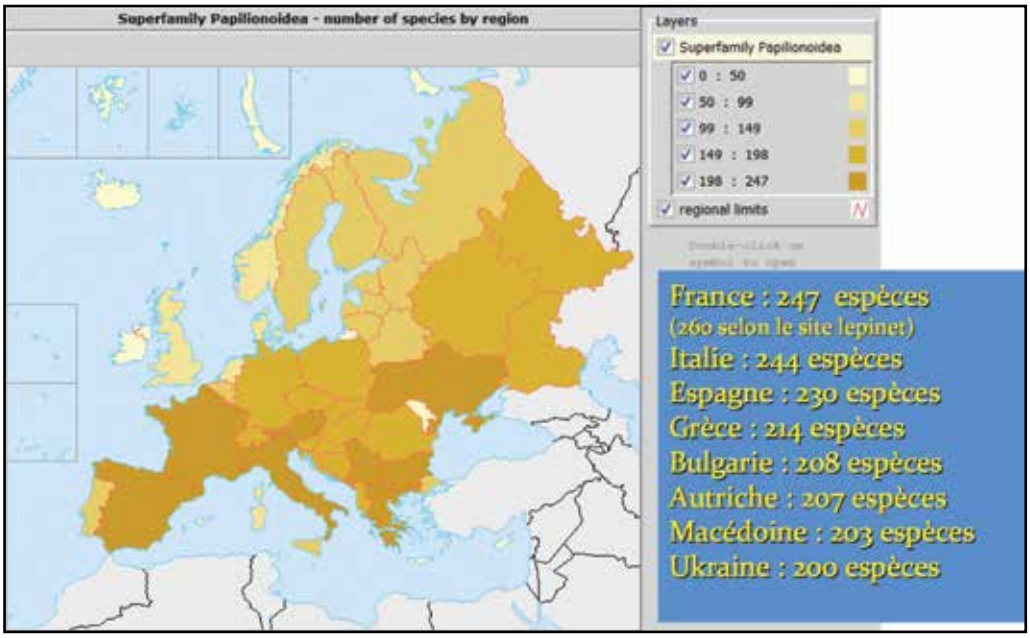
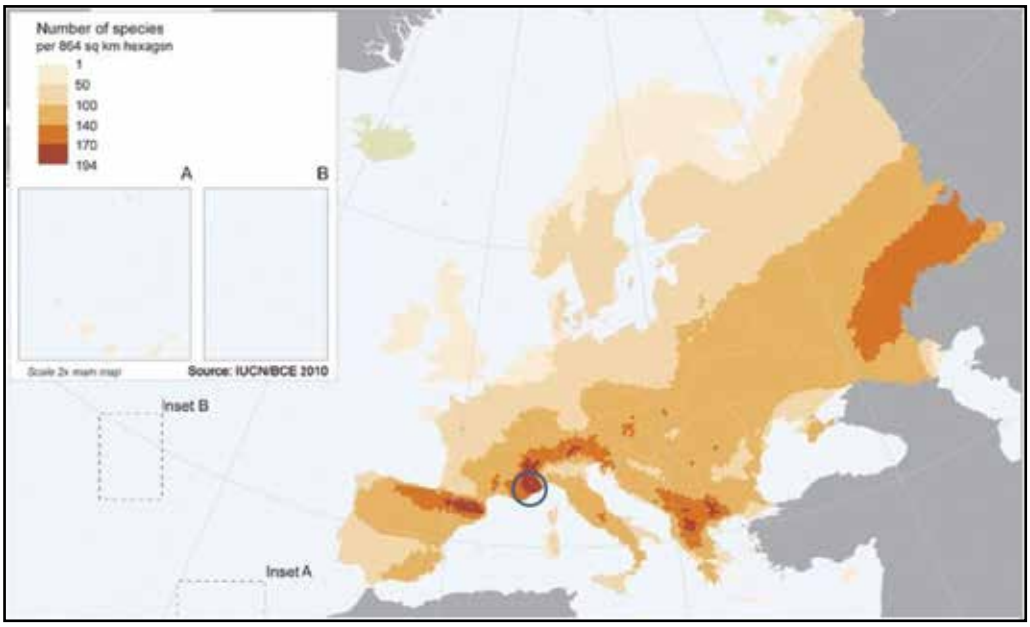


Figure 2



Bonjour à tous,

Je voudrais vous présenter une ébauche de stratégie de conservation à l'échelle de la région PACA au titre du Conservatoire des Espaces Naturels dont l'aboutissement sera en dernier recours d'évoquer le projet de liste rouge régionale. Nous allons faire un état des lieux des particularités, des menaces concernant notre région qui est parcourue par de très grands et de très nombreux entomologistes.

C'est la richesse spécifique qui attire un grand nombre d'entomologistes grâce à une situation biogéographique idéale : elle est un carrefour d'influences avec des cortèges d'espèces méditerranéennes, et plus précisément ouest méditerranéennes (*Pyronia bathseba*, *Coenonympha dorus*…), des espèces méditerranéo-asiatiques (*Polyommatus daphnis, Pyrgus sidae*…), jusqu'aux espèces alpines (*Erebia alberganus*, *Lycaena tityrus subalpinus*...), boréo-alpines (*Pseudoaricia nicias*), euro-sibériennes (*Coenonympha glycerion* que l'on trouve dans les Alpes) qui s'ajoutent aux cortèges d'espèces médio-européennes.

Richesse spécifique française en rhopalocères

La France se situe tout en haut du tableau des pays les plus riches, les plus diversifiés à l'échelle européenne et l'enjeu de conservation s'en ressent car on a une responsabilité particulièrement forte. (Figure 1).

Une richesse spécifique régionale très importante

Si l'on regarde un peu plus précisément comment se répartit cette richesse spécifique, on constate que notre région est située à un endroit crucial à l'échelle de l'Europe qui renforce encore cet enjeu de conservation (Figure 2).

Communes à très grande richesse spécifique avérée (plus de 120 taxons)

Si on regarde d'encore plus près, en utilisant le travail effectué par les associations Proserpine et l'Opie qui se sont alliées pour faire l'atlas régional des rhopalocères et zygènes, paru en 2009, on constate que les communes à très grande richesse spécifique, où plus de cent vingt taxons ont été avérés, se concentrent sur les reliefs, dans l'arrière-pays méditerranéen, les pré-Alpes du sud et les montagnes sud-alpines (figure 3). Ces communes sont incluses dans des massifs à la fonctionnalité propre.

Figure 3

Figure 4

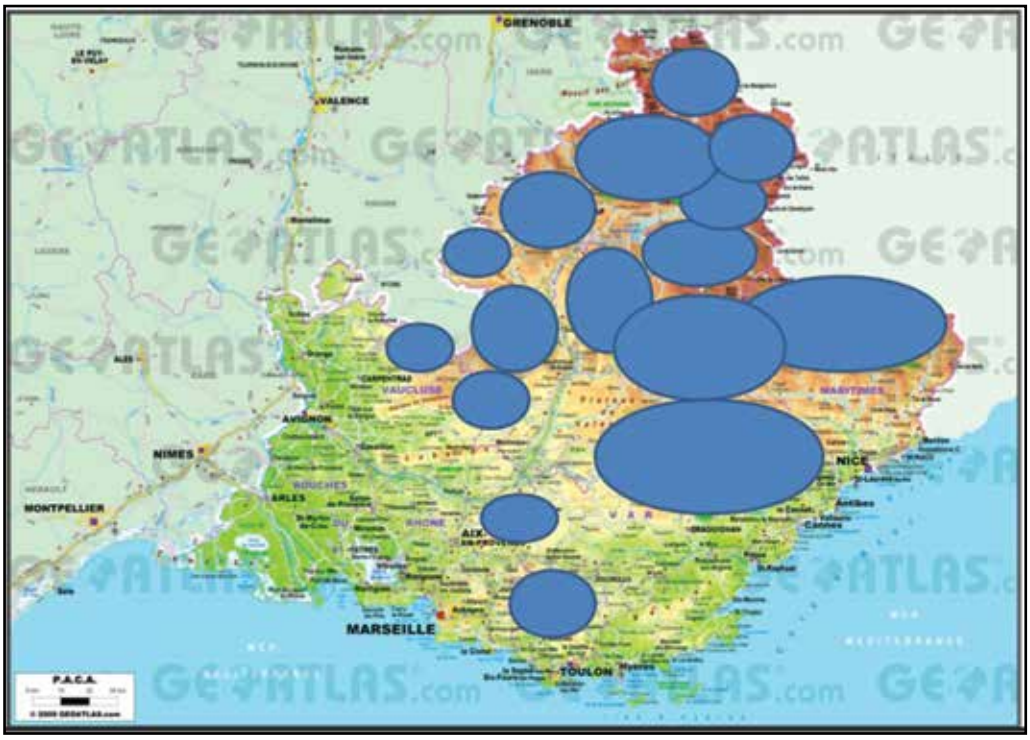


Figure 5

Agrodiaetus dolus dolus, endémique de Provence, présent dans tous les départements de notre région hormis les Hautes-Alpes.

Territoires à très grande richesse spécifique avérée

Figure 4.

Deux foyers d'endémisme

Il se trouve que notre région concerne en partie ou en totalité des foyers d'endémisme, dont les Alpes, bien sûr, et en particulier les Alpes du sud-ouest qui abritent un certain nombre de taxons au rang de sous-espèces pour laquelle la région PACA a vraiment une responsabilité forte.

- les Alpes (sud-occidentales), avec *Boloria graeca tendensis*, *Erebia aethiopella*, *Parnassius phoebus gazeli* ;
- le massif de la Sainte-Baume et collines alentour, un foyer d'endémisme très important, qui ne concerne que des sous-espèces — c'est vrai — mais des recherches génétiques pourraient mettre en avant de manière encore plus forte l'importance de territoires comme la Sainte-Baume avec *Parnassius mnemosyne cassiensis*, *Papilio alexanor destelensis*, *Eumedonia eumedon montriensis* qui pourrait aussi être présent dans l'arrière-pays graçois.

Des espèces méditerranéennes en limite d'aire

En plus de cette très grande richesse spécifique, de la présence de taxons endémiques, nous devons prendre en compte le fait que la région PACA abrite un certain nombre d'espèces en limite d'aire (importance au point de vue génétique) mais aussi des espèces qui, parce qu'elles sont en limite d'aire ne sont présentes en France que dans la région PACA. (Figure 5).

Présence en France : uniquement en région PACA

Gegenes pumilio, *Tomares ballus*, *Polygonia egea* qui, dans l'état actuel de nos connaissances, ne sont plus présentes en France que dans la région PACA.

Responsabilité régionale forte

S'ajoutent d'autres espèces qui, sans être qualifiées d'endémiques, ont une aire de répartition relativement restreinte et au sein de laquelle la région PACA abrite un effectif important pour la conservation de ces espèces de manière globale : *Erebia scipio*, *Erebia epistygne*, *Pyrgus foulquieri*.

La réalité naturelle confrontée à une réalité anthropique

Ce constat se confronte comme l'a dit Nicolas Maurel en introduction à des bouleversements sociaux-économiques considérables depuis 1950 avec la société de consommation, la concentration urbaine, la multiplication des infrastructures qui détruisent des très grandes surfaces d'habitats naturels.

L'urbanisation

Elle est notoire dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. C'est la région ayant subi la plus forte augmentation de population (+ 73% depuis 1962) (figure 6).

Figure 6

Typologie des communes rurales, périurbaines et urbaines à faible densité de population selon les dynamiques démographiques et d'occupation des sols.

Note : les communes urbaines sont hors champs de l'étude, elles apparaissent en gris clair sur la carte. Le vert représente des espaces naturels où l'habitat est plus ou moins diffus.

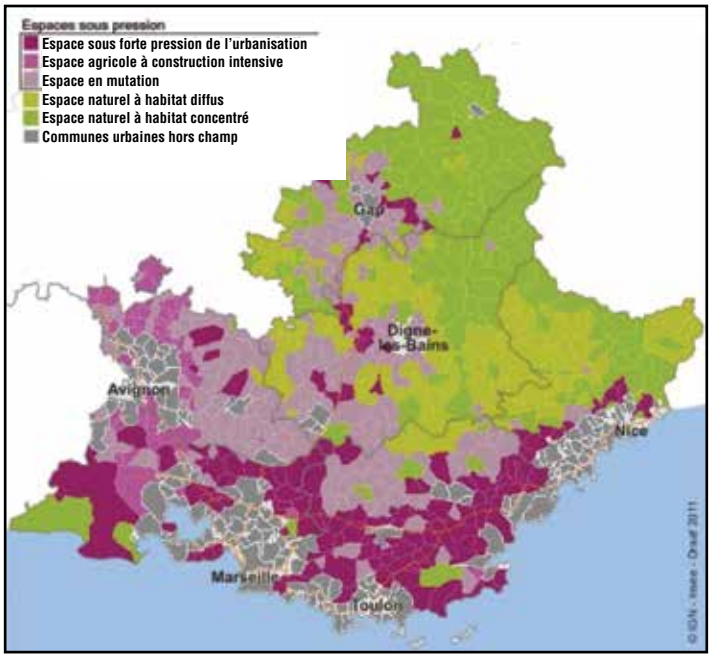


Figure 7

Typologie des communes rurales, périurbaines et urbaines à faible densité de population selon les dynamiques démographiques et d'occupation des sols.

Note : les communes urbaines sont hors champs de l'étude, elles apparaissent en gris clair sur la carte. Le vert représente des espaces naturels où l'habitat est plus ou moins diffus

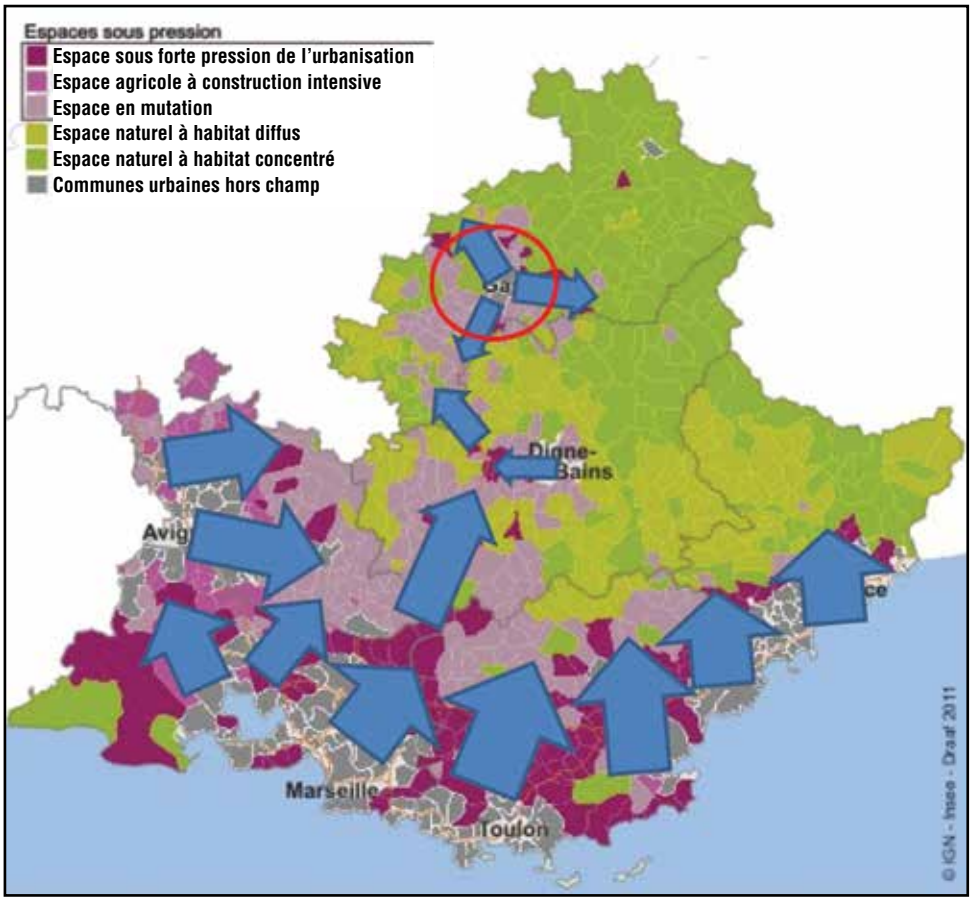
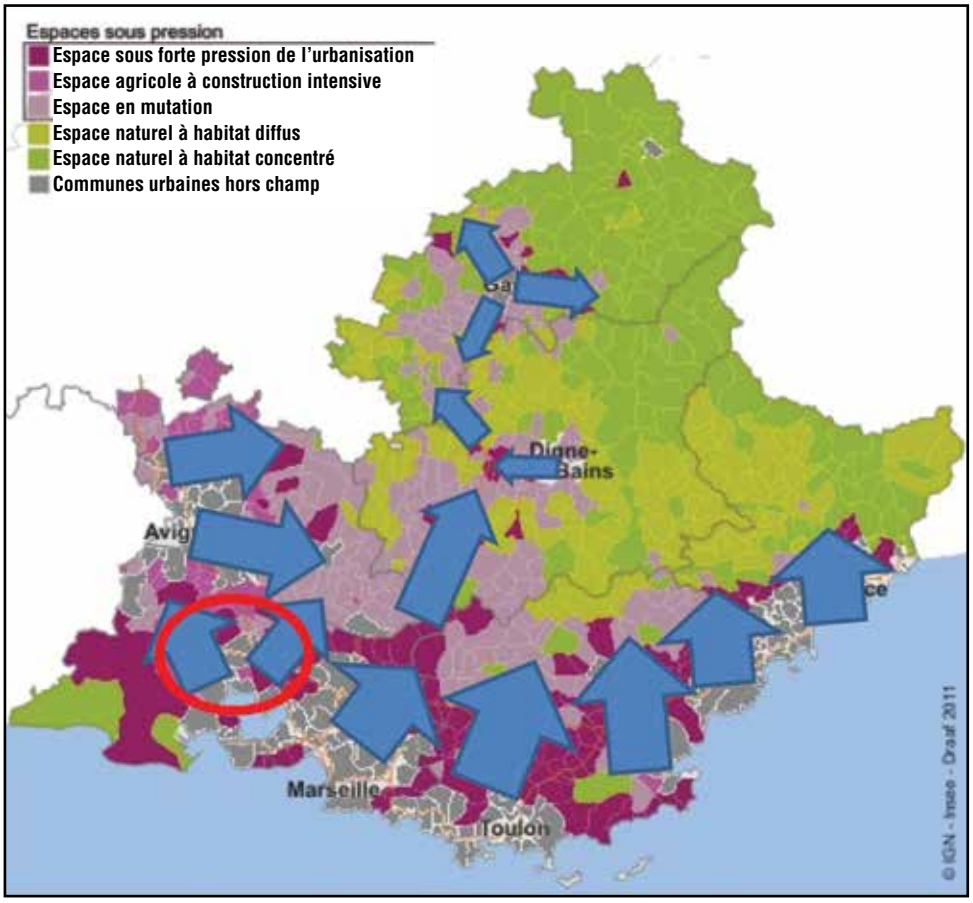


Figure 8

Typologie des communes rurales, périurbaines et urbaines à faible densité de population selon les dynamiques démographiques et d'occupation des sols.

Note : les communes urbaines sont hors champs de l'étude, elles apparaissent en gris clair sur la carte. Le vert représente des espaces naturels où l'habitat est plus ou moins diffus.



Cette pression d'urbanisation a été tellement forte depuis tellement longtemps maintenant que nous arrivons à une situation où le littoral méditerranéen est quasi saturé et cette pression, depuis quelques années, se déporte vers l'intérieur des terres y compris profondément dans la région PACA, dans les plaines des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes.

On peut prendre l'exemple des plaines qui environnement Gap (figure 7), la préfecture des Hautes-Alpes, où plusieurs biotopes à *Macuninea telejus* sont confrontés à une urbanisation ou à l'implantation d'infrastructures diverses, routières entre autres.

Un autre exemple, dans un secteur qui n'est pas réputé pour sa grande richesse mais qui abrite des espèces très spécialisées, justement, est celui de la Crau et de l'étang de Berre (figure 8) qui est en proie à d'énormes convoitises du secteur industriel et commercial à grande échelle. La plaine de la Crau abrite pourtant les plus belles populations régionales de *Hyponephele lupina* mais aussi de très belles populations de *Carcharodus baeticus*.

« ... sur plusieurs kilomètres de large et sur des dizaines voire des centaines de kilomètres de long, on a des bandes stériles où on ne voit presque rien. »

La déprise agricole

La concentration urbaine et cette détérioration des habitats en plaine s'accompagnent sur le relief, surfaces peu rentables économiquement, de la déprise agricole depuis l'ère moderne (1950-2010). Cette déprise agricole a modifié et modifie énormément les habitats, comme sur la commune de Digne-les-Bains qui reste pourtant une commune extrêmement riche — c'est même la commune la plus diversifiée en rhopalocères de la région PACA (150 espèces), dans l'état actuel de nos connaissances. Mais les immenses superficies d'habitats très ouverts se sont en grande partie refermées depuis. De plus, l'abandon des zones de pâturage extensif par les troupeaux de brebis s'est accompagné de plantation notamment de pins noirs d'Autriche (*Pinus nigra*) qui se répandent sur de très grandes surfaces. Dans le sud des Hautes-Alpes, par exemple, de grandes pelouses à *Melanargia russiae* et *Erebia epistygne* sont recouvertes très rapidement. En l'espace de 20 ans, plusieurs dizaines d'hectares ont été perdues. On fait donc face à une homogénéisation de l'habitat.

Parallèlement, les modifications des pratiques agro-pastorales qui conditionnent les populations de papillons ont été très importantes et ont contribué à la détérioration des zones encore pâturées par les troupeaux. Dans les pelouses subalpines, de nombreux entomologistes ont pu constater une dégradation des populations de papillons du fait que les troupeaux se concentrent maintenant à plusieurs milliers de têtes et arrivent aussi trop précocement dans les alpages. Ce sera particulièrement frappant en 2013 à cause des conditions très fraîches et très humides du printemps ; les contraintes des éleveurs n'ont pas permis un décalage suffisant : la végétation, elle, étant en retard de 15 jours au minimum, voire trois semaines, les troupeaux n'arrivent pas à décaler leur arrivée de plus d'une semaine sur les alpages. On sait que cette année, on assistera à une dégradation très importante de pelouses subalpines.

Des plaines alluviales polluées, l'agriculture intensive

Nous sommes quand même concernés, en région PACA, par l'agriculture intensive, dans les vallées du Rhône, de la Durance et dans certaines plaines du Var également à cause de l'arboriculture et de la viticulture ainsi que la culture du maïs dans le Gapençais et dans les vallées du Rhône et de la Durance.

Cela pose un souci de fragmentation des habitats : sur plusieurs kilomètres de large et sur des dizaines voire des centaines de kilomètres de long, on a des bandes stériles où on ne voit presque rien. Des études sur le déplacement des espèces permettraient de mieux spécifier le degré de fragmentation due à cette problématique. Certaines espèces ont totalement disparu des plaines agricoles en région PACA. Typiquement *Aporia crataegi*, on peut y ajouter *Nymphalis antiopa*, *Apatura ilia* qui, par endroits, ne sont pas présents alors que les habitats pourraient les accueillir.

Figure 9

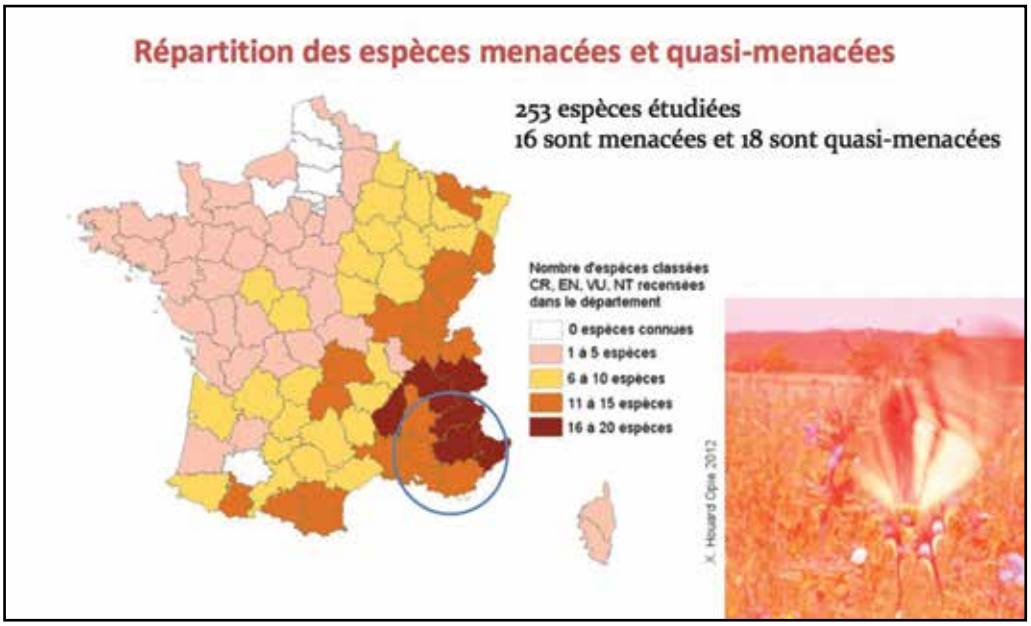
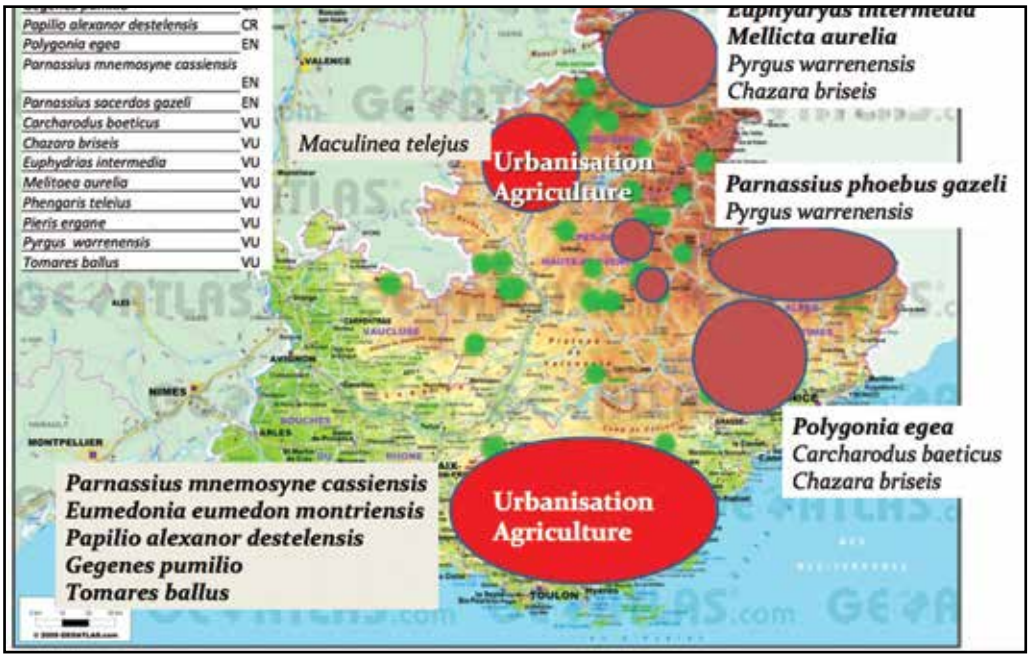


Figure 10



Liste rouge UICN des papillons en France métropolitaine

Un autre angle d'attaque pour comprendre la situation de la région PACA et définir une stratégie de conservation, c'est l'utilisation de la Liste Rouge Nationale qui est parue en 2012 et qui permet de constater qu'en termes d'accueil du nombre d'espèces peu communes ou franchement menacées en France, la région PACA a un rôle important à jouer (Figure 9).

Espèces menacées : quelques territoires concentrent leur présence

Si l'on considère uniquement les espèces menacées, sur la liste rouge, c'est-à-dire les espèces vulnérables, en danger ou en danger critique, on constate que certains territoires concentrent toutes ces espèces (figure 10). Parmi ces territoires, le plus au sud, dans le Var, cumule en plus la présence de nombreuses espèces menacées à l'échelle française et une pression très importante due à l'urbanisation et la dégradation des habitats. Pour le conservatoire, ce secteur-là est prioritaire mais il ne faut pas oublier les autres hot spots de la région PACA qui abritent les espèces les plus menacées et une grande partie de la région qui comporte des secteurs très riches d'une grande importance.
L'objectif est d'établir un réseau d'espaces protégés le plus connectés possible pour maintenir cette biodiversité qui caractérise cette région PACA.
Enfin, pour aider à concrétiser ce projet, des outils existent qui sont, pour être honnête, des prétextes. Les listes rouges ne sont que des prétextes pour permettre d'avancer, d'échanger, de croiser les avis et de les rendre publics, surtout. Elles sont aussi un prétexte pour avoir un avis partagé d'experts à partir d'un travail constitué par des tables rondes et qui permet d'officialiser, en quelque sorte, une démarche de conservation à l'échelle d'une région que divers organismes peuvent récupérer à leur compte.
Durant le dernier trimestre de cette année 2013, on organisera un cycle de réunions au travers de la région pour travailler sur la Liste Rouge Régionale des rhopalocères, à laquelle on ajoutera les zygènes, pour faire un état des lieux le plus précis possible parce qu'en région PACA et en France de manière globale, on ne dispose pas encore, hélas, d'atlas bio-historique comme les Anglais. En attendant, cela permet d'avoir une feuille de route, en quelque sorte. Une liste rouge, ça sert à ça, c'est un prétexte.
Il ne faut pas oublier la deuxième manche qui viendra, je l'espère, avec l'atlas bio-historique puisque nous avons la chance d'avoir énormément de données anciennes grâce à tous les vacanciers qui viennent depuis très longtemps passer l'été ici.

Je vous remercie.

« Merci Stéphane pour cette présentation des enjeux régionaux de conservation.

Je vais donner la parole dans quelques instants à Raphaëlle Itrac-Bruneau, de l'OPIE, qui est l'Office Pour les Insectes et leur Environnement, une des associations nationales qui œuvrent depuis de nombreuses années, pour les insectes en France et Raphaëlle va nous parler du plan national d'action en faveur des *Maculinea* en France, avec des objectifs et des états d'avancement. J'ai vu d'ailleurs que l'OPIE avait lancé une enquête sur *Maculinea rebeli* (l'azuré de la croisette) et *Maculinea alcon* (l'azuré des mouillères)…

On va voir tout ça avec vous toute de suite, Raphaëlle, je vous laisse la place »

Nicolas Maurel
Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Objectifs et état d'avancement du Plan National d'Action en faveur des *Maculinea*

Raphaëlle ITRAC-BRUNEAU
Office Pour les Insectes et leur Environnement

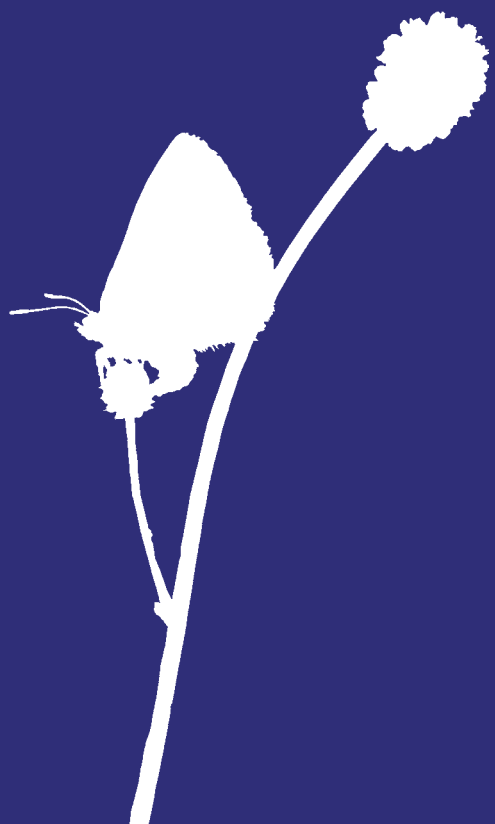


Figure 1

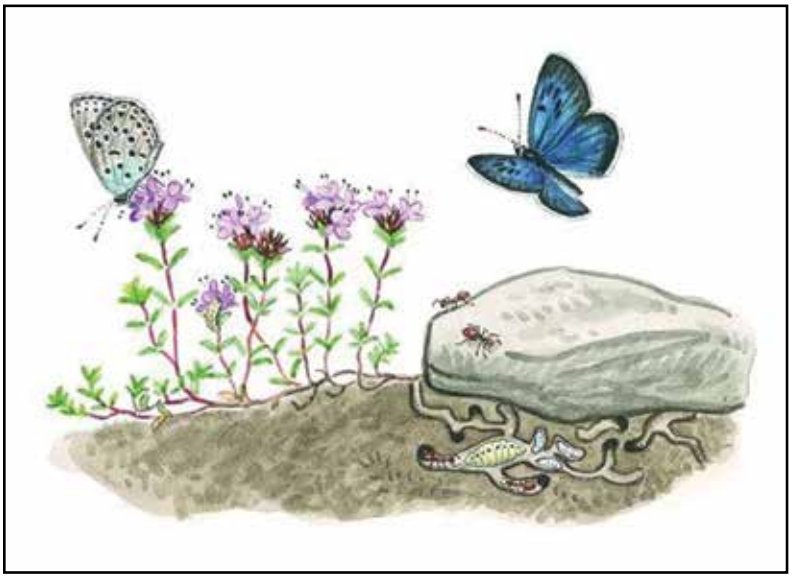


Figure 2

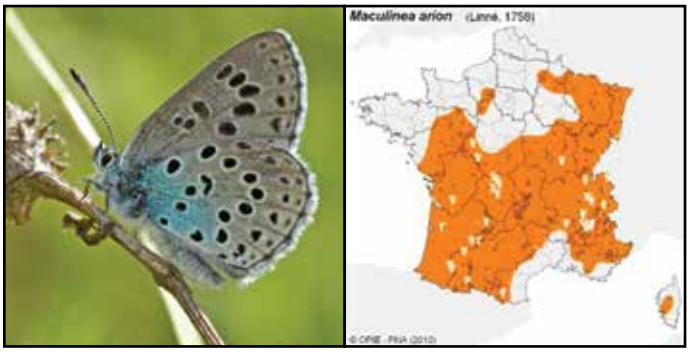


Figure 3

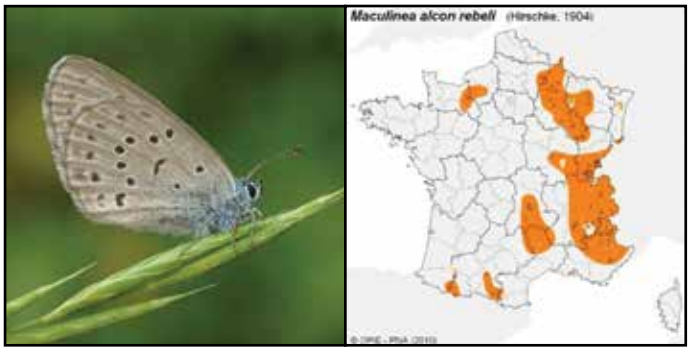


Figure 4

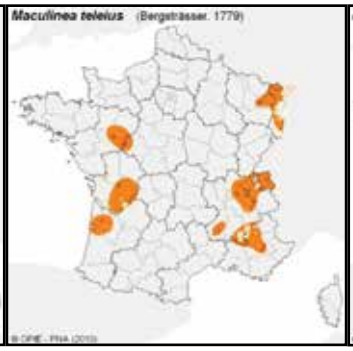


Figure 5

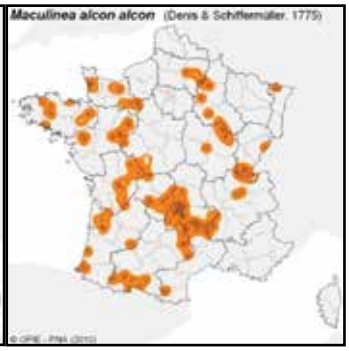


Figure 6

Bonjour à tous,

At first, I apologize for my bad English. If you have some questions about my speech, you can ask me next and I will be very happy to answer… In french !
Dans le cadre de ce colloque sur la conservation des rhopalocères en France, je vais vous présenter le Plan National d'Action en faveur des Maculinea, quels sont ses objectifs et son état d'avancement après deux ans et demi de mise en œuvre, soit la moitié de sa durée.
Je vais vous faire au préalable un petit rappel sur le cycle de vie des *Maculinea*, les taxons qui sont concernés en France et leur état de conservation. Je pense que la plupart d'entre vous connaissent très bien le cycle des *Maculinea* ; il y a peut-être d'ailleurs des gens dans la salle qui ont publié leurs travaux dans de grandes revues mais un petit rappel peut ne pas faire de mal pour certains et servir de mise à niveau pour les autres.

Le genre *Maculinea* en France : état des lieux et connaissances

Cycle de vie des *Maculinea*

Les *Maculinea* sont des papillons qui appartiennent à la famille des *Lycenidae* et dont la biologie est très particulière puisque pour assurer leur cycle de vie, ils ont besoin de plusieurs espèces hôtes : une plante hôte puis une fourmi hôte (figure 1). La plante hôte est utilisée comme support de ponte et comme alimentation pour la chenille durant ses premiers stades larvaires. La fourmi hôte, toujours du genre *Myrmica*, est utilisée par les chenilles pour terminer leur cycle : les chenilles vont passer environ dix mois au sein de la fourmilière, voire parfois une année supplémentaire pour certaines chenilles et c'est également au sein de la fourmilière que les chenilles vont se métamorphoser. Cette partie du cycle liée à la fourmi est primordial : c'est dans ce nid qu'elles vont acquérir 98 % de leur poids final. Cette spécificité et cette complexité rendent les *Maculinea* très vulnérables à toute perturbation de leur habitat car la disparition de l'un ou de l'autre des hôtes entraîne celle du papillon.

État des lieux des espèces présentes en France

Dans l'état actuel des connaissances, les habitats et les espèces hôtes en France sont les suivantes :

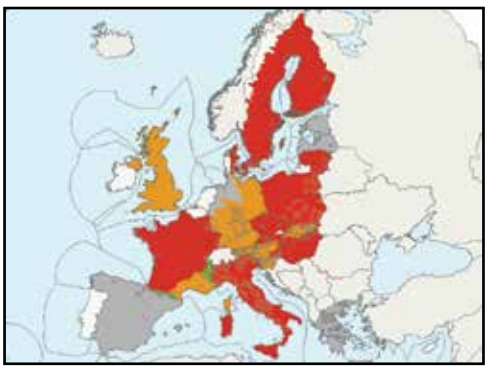
1. Dans les milieux secs (herbacés, mésoxérophiles à xérophiles)
   - *Maculinea arion* (azuré du serpolet) (figure 2), qui est lié aux pelouses sèches, aux pelouses pré-forestières et aux pelouses ourlées sur lesquelles on retrouve l'une de ses plantes hôtes, soit le thym (*Thymus sp.*), soit l'origan (*Origanum vulgare*) et également sa fourmi hôte qui est *Myrmica sabuleti*. L'azuré du serpolet est une espèce relativement bien répartie en France, hormis dans la partie nord-ouest du pays, mais les populations ont de faibles effectifs, le plus souvent.
   - *Maculinea alcon rebeli* (l'azuré de la croisette) (figure 3), lié aux milieux herbacés ouverts sur des substrats calcaires. Ses plantes hôtes sont la gentiane croisette (*Gentiana cruciata*), la gentiane jaune (*Gentiana lutea*) ou, en Ariège, la gentiane des champs (*Gentianella campestris*). Sa fourmi hôte est *Myrmica schencki*, qui apprécie les milieux très secs. Les populations les plus importantes en France se trouvent en Franche-Comté notamment.

2. Dans les milieux humides (hygrophiles à mésophiles)
   - *Maculinea nausithous* (l'azuré des paluds) (figure 4) et *Maculinea teleius* (l'azuré de la sanguisorbe) (figure 5) qui se rencontrent dans des prairies de fauche ou des mégaphorbiaies, là où se trouve la plante hôte, la sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*) des deux taxons. Les fourmis hôtes sont respectivement *Myrmica rubra* et *Myrmica scabrinodis*. Les habitats de ces deux lycènes sont très localisés en France. De ce fait la répartition de ces papillons est très morcelée.
   - *Maculinea alcon alcon* (l'azuré des mouillères) (figure 6) se rencontre dans des milieux tourbeux de hauts et de bas marais et la femelle pond sur la gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*). Les chenilles sont abritées par *Myrmica scabrinodis*. En France, les populations les plus fortes se situent dans le Massif Central et principalement en Auvergne.

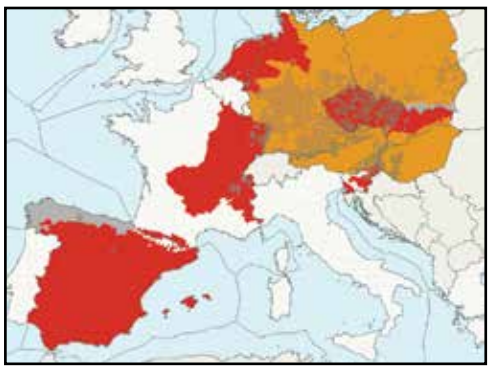
Toutes ces espèces vivent en métapopulations, séparées dans l'espace. Les échanges entre les individus de ces populations sont donc extrêmement importants pour assurer le maintien des espèces.
En France, toutes les espèces européennes de *Maculinea* sont représentées avec parfois de fortes responsabilités au vu de leur répartition, de l'importance de certaines populations et de leur particularité de leur cycle de vie. C'est un genre menacé en Europe et bien que ces

Figure 7

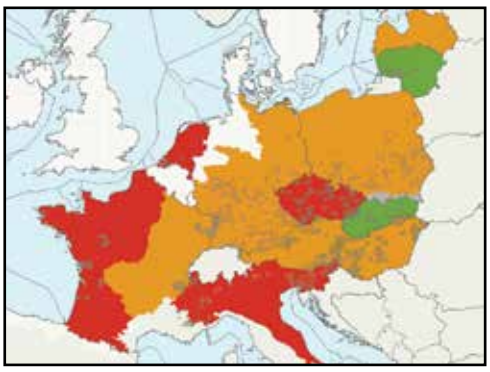
Statut de conservation entre 2000 et 2006



Maculinea arion



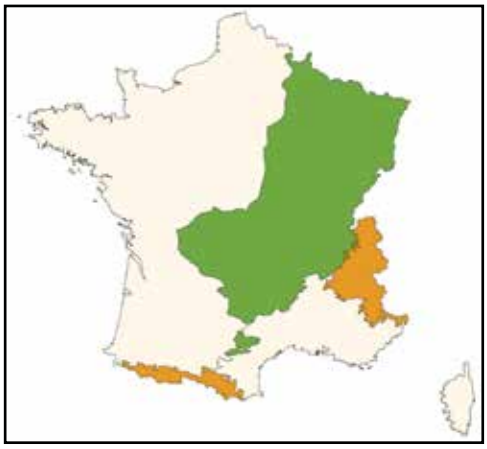
Maculinea nausithous



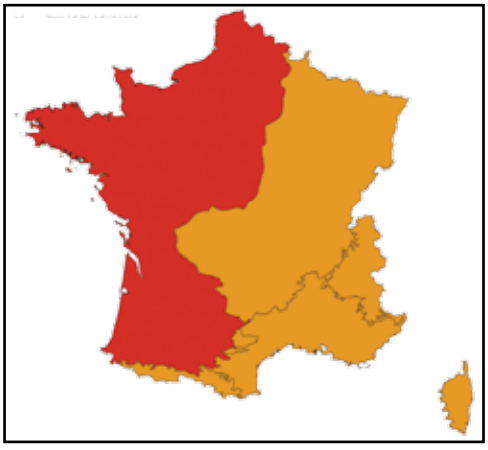
Maculinea teleius

Figure 8

Maculinea arion



Maculinea nausithous



Maculinea teleius

espèces soient toutes protégées en France, leurs habitats, secs ou humides, sont également menacés soit par une gestion défavorable, soit par leur abandon, ou encore par le drainage.
Ce sont des espèces dont la biologie est plutôt bien connue, beaucoup d'études en ont été faites, mais on manque encore de beaucoup de données concernant les espèces hôtes, notamment les fourmis. En France, on a fait plutôt une extrapolation des études qui ont été réalisées par des chercheurs à l'étranger. À l'heure actuelle, encore très peu d'études sur les fourmis hôtes sont menées, beaucoup de choses sont potentiellement à découvrir en France.
À l'échelle du territoire, leur répartition reste globalement peu connue puisqu'il arrive fréquemment que de nouvelles populations soient découvertes. Cela reflète la méconnaissance de la répartition de leurs espèces hôtes, plantes et fourmis.
Concernant les populations qui sont connues, il y a également peu de données disponibles sur les effectifs et très peu de données qualitatives, c'est-à-dire des données sur la viabilité des populations, notamment par la présence des espèces hôtes suffisantes ou très peu d'études également sur la connexion entre les différentes stations connues permettant les échanges entre les individus.

État de conservation des Maculinea de la Directive « Habitats, Faune, Flore » (DHFF)

Il a été globalement jugé mauvais sur la première d'évaluation, sur la période 2000-2006, et ce sur toute l'Europe hormis quelques exceptions (figure 7).
Cependant, la deuxième évaluation qui est toute récente (début de l'année 2013) fait état, en France, d'une amélioration de l'état de conservation (figure 8). Celle-ci est plutôt due à une amélioration des connaissances de chacun des taxons plutôt qu'à une amélioration réelle de leur état de conservation et cette amélioration des connaissances est sans doute, pour partie au moins, le résultat de la mise en œuvre du PNA (Plan National d'Action) en faveur des *Maculinea*.

Le Plan National d'Action (PNA) en faveur des *Maculinea*

Objectifs, historique et fonctionnement

Compte tenu de toutes les informations que je viens de vous énoncer, il est urgent de prendre des mesures de conservation adaptées aux *Maculinea*, d'où la création d'un Plan National d'Action en France. Face à cette responsabilité et suite à un Grenelle de l'environnement mis en place il y a quelques années, la France s'est engagée à « […] lutter contre l'érosion de la biodiversité en maintenant dans un état de conservation favorable les habitats et les espèces […] » pour lesquels elle a le plus de responsabilité, dont font partie les *Maculinea*.

Enjeux et objectifs

Cette carte de distribution des 5 taxons (figure 9)montre la répartition sur la quasi-totalité du territoire métropolitain. Seules deux régions ne sont pas concernées : la région Nord Pas de Calais et la région Île de France et certains secteurs sont plus denses que d'autres comme les régions Rhône Alpes, Franche Comté et Alsace.
Le Plan National d'Action en faveur des *Maculinea* a vu le jour en 2010 dans le but de maintenir ou de rétablir l'état de conservation des populations dans un contexte favorable, et ce PNA sera déployé durant la période 2011-2015. On en est donc à la moitié de la mise en œuvre du plan.
Pour répondre à ces objectifs, plusieurs grands axes de travail ont été définis :

1. l'acquisition de données manquantes sur les *Maculinea* et leurs espèces hôtes :
   - inventaires,
   - études quantitatives et qualitatives ;
2. la gestion conservatoire des populations :
   - au niveau national et régional,
   - maintenir ou améliorer l'état de conservation des espèces et des habitats menacés :
     * gestion conservatoire des sites,
     * protection des sites ;
3. La diffusion des connaissances qui auront été acquises.

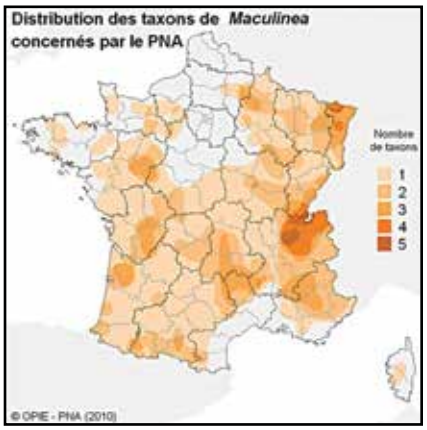


Figure 9

Figure 10

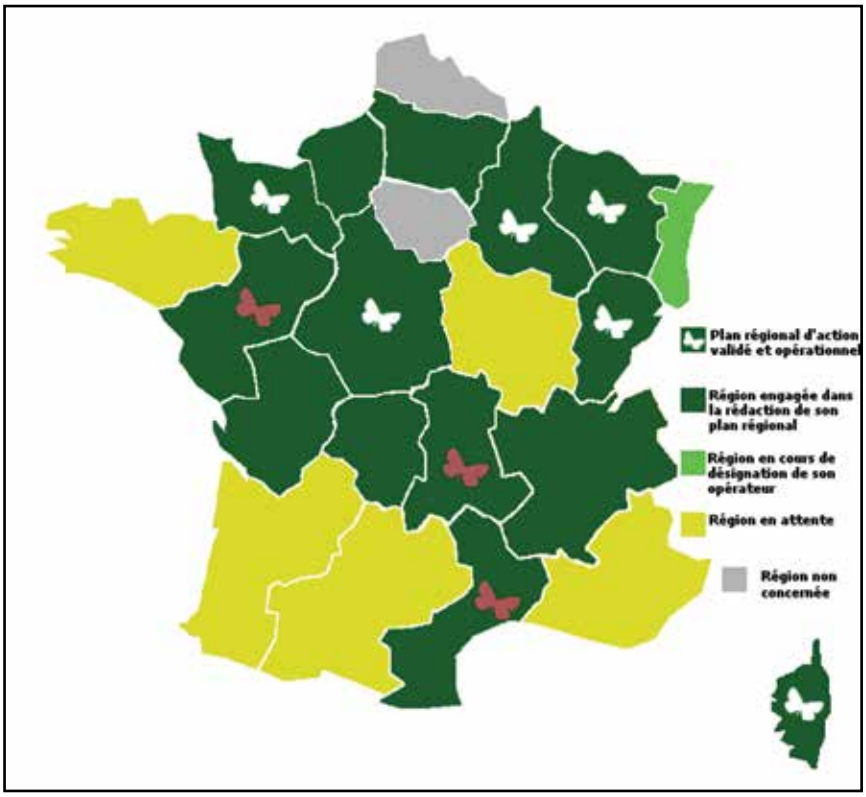
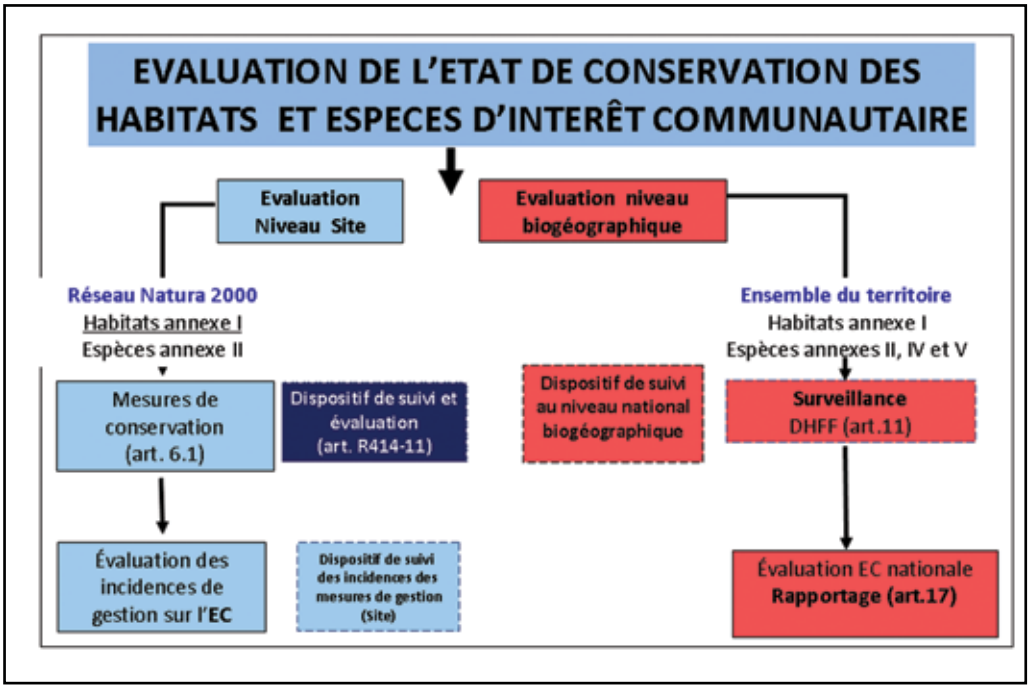


Figure 11



Le but n'est pas d'engranger des connaissances mais de les partager avec un public le plus large possible.
Ce PNA est voué à être décliné en région de façon cohérente avec les objectifs du plan national. Il permet également d'inclure des espèces qui seraient menacées en région.
De ces grands axes vont découler 13 actions spécifiques permettant de guider les différents acteurs du plan dans sa mise en œuvre :

Connaissance
1. Rédiger et mettre en œuvre les PNA ;
2. inventorier les stations *Maculinea* ;
3. évaluer l'état de conservation des métapopulations ;
4. entreprendre des études scientifiques.

Gestion conservatoire
5. Déterminer les priorités spatiales pour la conservation ;
6. monter des projets de conservation pour les *Maculinea* ;
7. protéger les stations accueillant une espèce ;
8. intégrer la conservation des Maculinea dans les stratégies de sauvegarde de la biodiversité (SCAP, TVB, SRCE…).

Réseaux
9. Organiser un système centralisé de ressources documentaires ;
10. réaliser un cahier technique de recueil d'expériences relatif à la conservation des *Maculinea*.

Formation et sensibilisation
11. Former les professionnels de terrain ;
12. développer des outils de vulgarisation adaptés aux *Maculinea* ;
13. diffuser les informations sur les avancées du PNA.

Fonctionnement
Le ministère en charge de l'écologie a confié à l'OPIE, en 2009, la rédaction d'un Plan National d'Action en faveur des *Maculinea*. Suite à la validation par un comité technique, le plan a été présenté au Conseil National de Protection de la Nature et il a été validé en 2010. Le ministère en charge de l'écologie a nommé une DREAL coordinatrice du plan (c'est la DREAL de la région Auvergne) qui est en lien avec l'animateur du plan, l'OPIE. Ces deux structures travaillent en étroite relation afin de mener à bien les différentes actions listées. Tous les ans, un Comité de Pilotage National se réunit pour veiller à la bonne mise en œuvre du plan national. Le rôle de l'animateur national est de veiller à la bonne mise en œuvre des déclinaisons régionales mais également de certaines actions qui concernent uniquement le volet national en accompagnant les opérateurs régionaux dans la rédaction de leur Plan Régional d'Action (PRA). Ces PRA sont validés en comité de pilotage (Copil) et également en Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN).

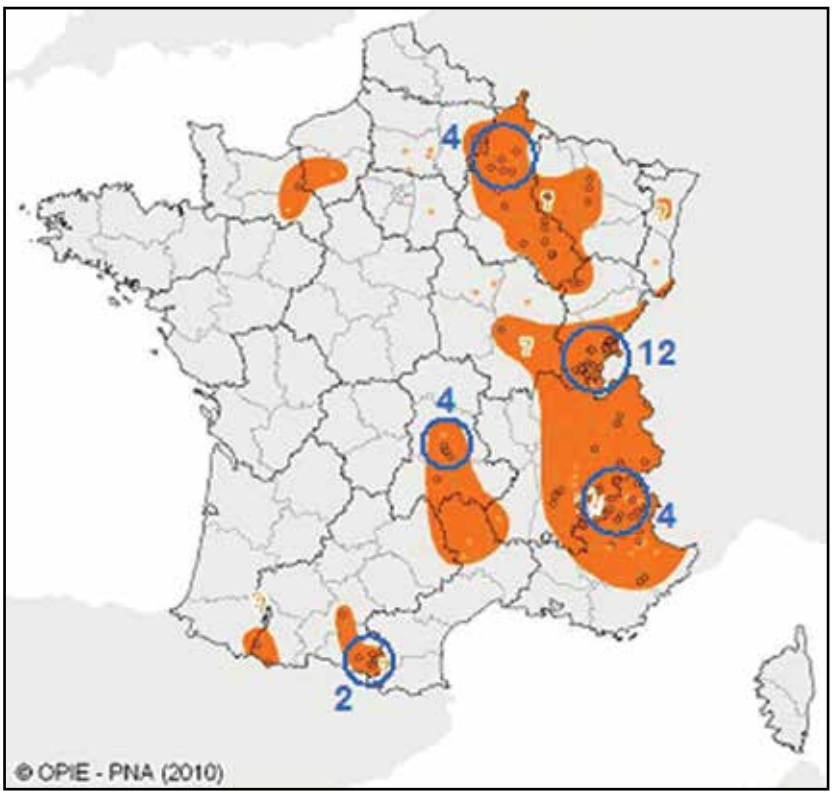
État d'avancement

Où en est-on dans la mise en œuvre ?

État d'avancement des déclinaisons régionales
À l'heure actuelle, sur les vingt régions concernées par le plan national, 30 % (bientôt 45 %) ont un plan validé, symbolisées par les papillons blancs (figure 10). Les papillons rouges symbolisent les régions qui devraient bientôt valider la rédaction de leur plan régional. Des régions apparaissent en jaune, cela ne signifie pas qu'il ne s'y passe rien en faveur des *Maculinea* ! Le CEN PACA, par exemple, met en œuvre des listes rouges régionales.
C'est un plan qui a eu un peu de mal à démarrer mais dont la mise en œuvre est plus active depuis peu. Plusieurs programmes nationaux sont en cours d'élaboration, certains sont seulement en projet, d'autres ont été officiellement lancés.
Les voici présentés en fonction de la partie du cycle de vie à laquelle ils se rapportent : les projets qui concernent les papillons en eux-mêmes, les projets qui concernent les plantes hôtes, les projets qui concernent les fourmis hôtes.

Protocole National d'Évaluation de l'État de Conservation des *Maculinea*
En cours de rédaction avec l'aide de Pascal Dupont, du Muséum.
On distingue deux types d'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces dites d'intérêt communautaire dont les finalités sont différentes mais complémentaires (figure 11). Il y a tout d'abord une évaluation au niveau du site. Elle intéresse le réseau Natura 2000 , les habitats de l'Annexe I et les espèces de l'Annexe II.
Cette évaluation offre des éléments nécessaires à la gestion des sites Natura 2000 lors de la définition des documents d'objectifs. Mais au-delà de cette évaluation au niveau du site, ce protocole permet aussi de mettre à disposition des données locales homogènes contribuant à la surveillance de ces sites, vis-à-vis de ses habitats et de ses espèces.
Ces données seront incluses dans le rapportage par domaines biogéographiques qui est le second type d'évaluation concernant l'ensemble du territoire (habitats de l'Annexe I) mais pour ce qui est des espèces, il concerne les espèces de l'Annexe II, de l'Annexe IV et de l'Annexe V. Il permet un rapportage périodique, tous les six ans, aux états membres de l'Union Européenne. Cette évaluation-là, qui se fait au niveau biogéographique, dresse le bilan de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire présents sur l'ensemble du territoire national, et dont le volet couverture du réseau Natura 2000 revêt une grande part dans le diagnostic.

Figure 12



Concernant les *Maculinea*

Un protocole est en cours d'évaluation avec le Muséum National d'Histoire Naturel et l'Opie. Il doit permettre de fournir les éléments qui seront nécessaires pour répondre aux différents paramètres demandés par l'évaluation de l'état de conservation, à savoir l'aire de répartition des espèces, les effectifs des populations, des données sur les habitats comme les surfaces occupées et les surfaces favorables, et des données sur les perspectives incluant les pressions et les menaces vis-à-vis de ces espèces.

Seules trois espèces de *Maculinea* sont incluses dans la directive Habitats mais le plan national, lui, vise à mettre en œuvre des actions en faveur de tous les *Maculinea* présents sur le territoire.

Un projet d'analyses génétiques existe également sur les deux écotypes de *Maculinea alcon*, celui de milieu sec (*alcon rebeli*) et celui de milieu humide (*alcon alcon*), la différence entre ces deux écotypes restant assez floue. Les deux régions pressenties pour cette étude sont celles qui sont entourées en bleu sur la carte (figure 12).

Les numéros symbolisent le nombre de stations potentielles qui pourraient être échantillonnées. On espère que ce projet pourra commencer rapidement.

Concernant les plantes hôtes

L'enquête Gentiane-*Maculinea* : la répartition des plantes hôtes, les gentianes (*Gentiana sp.*), est très morcelée et méconnue. De ce fait, la répartition des papillons eux-mêmes est également très morcelée et méconnue. Avec cette enquête, on veut fédérer plusieurs disciplines, les botanistes, les personnes qui œuvrent pour la gestion et la protection des espèces et les entomologistes. Ils pourraient travailler ensemble autour de la même problématique, à savoir l'azuré des mouillères (*Maculinea alcon alcon*) et l'azuré de la croisette (*Maculinea alcon rebeli*).

Le but de cette enquête est tout d'abord de recenser les stations de gentianes. Concrètement, si vous allez sur le terrain et que vous observez des gentianes, vous notez la station et, si possible, vous faites des photos, vous rentrez vos données sur le site internet de Tela Botanica . Au fur et à mesure des données qui seront saisies, une carte de répartition se mettra à jour.

La seconde partie de l'enquête consiste à établir si ces stations à gentianes abritent des *Maculinea*.

On a imaginé de faire participer le plus de personnes possible. Allez sur le site, regardez les photos et essayez de détecter des œufs sur ces photos. Si vous en voyez, notez le nombre d'œufs que vous avez pu comptabiliser. De cette manière, vous allez pouvoir aider les entomologistes et les personnes qui œuvrent en faveur de la gestion et de la protection de ces espèces.

Concernant les fourmis hôtes

Plusieurs programmes se mettent en place.

Tout d'abord un protocole national d'échantillonnage qui est en cours de test. Son premier objectif est de connaître la présence et l'identité des fourmis hôtes sur les sites favorables. Son deuxième objectif est de connaître la viabilité des populations de *Maculinea* par rapport à ces fourmis hôtes : savoir si ces fourmis sont en nombre suffisant pour assurer un maintien à long terme des papillons.

Différents protocoles d'échantillonnage communs et normalisés vont être testés cette saison par l'université Lyon I et l'IRBI sur *Maculinea arion* (en milieu sec). Le protocole doit à la fois être simple à mettre en œuvre pour les gestionnaires mais doit aussi permettre de recueillir le plus d'informations utiles possible.

Par rapport à ce protocole d'échantillonnage, on a aussi imaginé une formation destinée aux gestionnaires : apprendre à échantillonner correctement et apprendre à identifier les *Myrmica*, ce qui est très demandé mais peu développé.

On a également mis en place un site de ressources sur Internet dédié au plan national d'action, qui permet d'obtenir une multitude d'informations aussi bien sur les espèces que sur la conservation. Vous pourrez y trouver le plan lui-même (document téléchargeable), tout ce qui concerne les plans régionaux. Y sont mis à disposition également tous les articles et publications qui ont un rapport avec les *Maculinea*, leurs plantes hôtes ou leurs fourmis hôtes. Le but est bien de favoriser la diffusion de connaissances vers un maximum d'acteurs. J'en profite pour faire un petit appel : si vous avez des documents susceptibles d'être mis en ligne et téléchargeables pour un large public, vous pouvez me les envoyer . N'hésitez pas !

Je voudrais remercier tous les acteurs qui agissent en faveur des *Maculinea*, aussi bien les opérateurs régionaux que tous les bénévoles et entomologistes qui transmettent leurs données.

Je voudrais remercier également Jude Lock et Peter Derbyshire qui m'ont aidée pour les traductions.

Et je vous remercie tous de votre attention.

« Merci Raphaëlle pour cette brillante présentation et je peux te dire que l'association Proserpine a pas mal de données sur les Alpes-de-Haute-Provence à te fournir pour *Maculinea rebeli* (l'azuré de la croisette) et *Maculinea teleius* (l'azuré de la sanguisorbe) que l'on suit depuis maintenant dix ans puisqu'on se situe en limite extrême sud de l'aire de répartition de *Maculinea teleius*, ici dans le département.

Nous avons la joie d'accueillir à présent Tristan Lafranchis qui nous fait l'amitié aussi d'être parmi nous ce week-end. Vous le connaissez au moins par ses ouvrages de référence sur les papillons d'Europe et des papillons de France. Tristan est avec nous aujourd'hui pour nous parler de deux taxons, très proches apparemment, avec peut-être de nouvelles découvertes, de nouvelles observations, entre le flambé, *Iphiclides podalirius* et le voilier blanc, *Iphiclides feisthamelii*, qui vole, lui, plutôt dans le Languedoc-Roussillon et en Espagne.
Tristan, je te laisse la parole sans plus attendre. »

Nicolas Maurel
Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Le flambé (*Iphiclides podalirius*) et le voilier blanc (*Iphiclides feisthamelii*) en France

Tristan LAFRANCHIS
Naturaliste auteur d'ouvrages de référence sur les papillons d'Europe

Figure 1

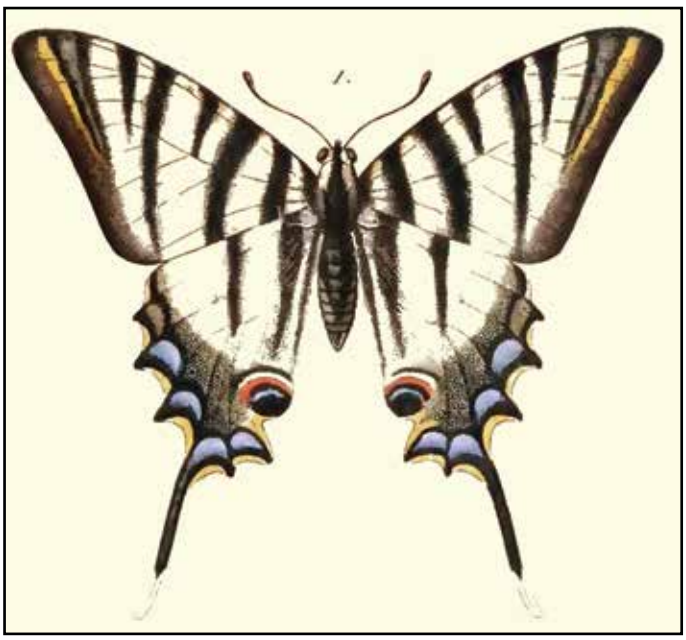


Figure 2

En haut : un voilier blanc (Iphiclides feisthamelii).
En bas : un flambé (Iphiclides podalirius).
À droite : le dessus de l'aile.
À gauche : le dessous.

Critères :

dessus de l'aile antérieure

1. La côte est jaune (entre les bandes noires) ;
2. l'espace entre les bandes noires est jaune alors que le fond des ailes est blanc ;
3. les bandes noires 6 et 7 se fondent vers le bas ;
4. la bande noire 3 est quadrangulaire et non triangulaire pointue.

Dessus de l'aile postérieure

5. La lunule orange est étroite.

Dessous de l'aile antérieure :

6. Les aires marginales et submarginales sont jaune vif et les bandes noires 3 et 4 sont remplies du même jaune, contrastant avec le fond blanc du reste de l'aile.

Dessous de l'aile postérieure

7. Idem critère 6.

Bonjour à toutes et à tous,

Avant de commencer, je voudrais remercier les personnes qui ont grandement contribué à l'organisation de cette réunion, à savoir Nicolas Maurel, Simon Spencer et Jude Lock sans qui je pense que cet événement n'aurait pas pu se produire. Donc merci à eux et maintenant, on va faire parler les ailes des papillons.

La question était de savoir ce qu'il se passait entre ces deux papillons dans la zone où ils se rencontrent puisqu'on a la chance d'avoir en France la limite de répartition entre le flambé et le très proche voilier blanc. C'est une question qui a taraudé les entomologistes depuis plus de cent cinquante ans et qui n'était toujours pas résolue, et dans le cadre de la préparation d'un nouveau livre, j'avais envie d'en savoir un peu plus. En 2011, je suis donc allé voir sur place, aux confins du Languedoc et du Roussillon.

Historique

Tout a commencé en 1832 quand Duponchel, pour les intimes : Philogène Auguste, a décrit, venant de Barcelone un « papilion Feisthamel » (*Papilio feisthamelii*). À l'époque, tous les papillons de jour ou presque s'appelaient « *Papilio* », la division en genres, nombreux, ne s'est faite que progressivement au cours du XIX^{e} siècle. Ce qui était « *Iphiclides* » était encore à l'époque de Duponchel « *Papilio* ». Dans son ouvrage de 1832, Duponchel offre cette très belle peinture et une description en cinq critères.

« Est-ce que le voilier blanc et le flambé sont deux espèces ou deux sous-espèces ? »

Le premier critère, et on le voit très bien sur son illustration (figure 1), c'est la bande jaune sur le bord avant et sur le côté de l'aile antérieure.

Le deuxième critère est la couleur de fond qui est très blanche alors que chez le flambé, on a en général un paillon jaune pâle à jaune plus foncé.

Le troisième critère, sur l'aile postérieure, cette zone ombrée de gris-noir qui est beaucoup plus large, sur laquelle ressortent les lunules bleue.

Ensuite, il analyse la répartition des différentes couleurs à l'angle anal de l'aile postérieure, cette partie où se trouve un ocelle noir, puis une lunule bleue, puis du rouge, puis du blanc, puis du noir. Il remarque qu'il y a des différences avec le flambé, en particulier la petite bande rouge qui est très étroite alors qu'elle s'élargit chez le flambé.

Et il donne un dernier critère : les queues sont plus longues. C'est en effet ce qui apparaît le plus quand on voit les premiers voiliers blancs, sur le terrain, on se dit qu'effectivement ces papillons ont des queues plus longues. Et quand on en voit beaucoup plus et qu'on les compare avec les flambés, on s'aperçoit que statistiquement la longueur des queues est variable, est à peu près la même et Duponchel lui-même, à la fin du même ouvrage, revient sur ce critère en disant finalement que les queues ne sont après tout pas beaucoup plus longues chez l'un que chez l'autre. Et on laisse donc tomber ce critère.

En fait, quand Dupnchel l'a décrit, il est persuadé d'avoir affaire à un papillon très différent du flambé. Il est suivi en cela par Levaillant mais Duponchel, un peu plus tard, revient sur ce jugement et fait du voilier blanc, de *feisthamelii*, une variété, une simple variante locale du flambé. Et ainsi de suite, au cours des décennies depuis 1832 et jusqu'à très récemment, en 2011, les lépidoptéristes se sont un petit peu bagarrés : est-ce que le voilier blanc et le flambé sont deux espèces ou deux sous-espèces ? Le débat a été ranimé très récemment. En 2010, une étude partielle sur un très petit nombre d'individus a conclu à des différences sur certains ADN mitochondriaux et par contre, l'année suivante, une étude des armatures génitales qui sont très utilisées par les lépidoptéristes pour faire des identifications précises concluait au contraire que les papillons étaient bien distincts. En fait, rien n'a donc avancé entre 1832 et 2011, on était encore dans l'incertitude la plus totale sur la façon dont ces papillons réagissaient entre eux. Car quand on parle d'espèces, c'est nous qui classons le vivant mais ça correspond à des réalités biologiques. Ce qui est important, c'est de savoir comment ces êtres vivants se reconnaissent entre eux. Est-ce qu'ils se reconnaissent comme appartenant à la même communauté spécifique ? Ou est-ce qu'au contraire, quand ils se rencontrent, ils se disent « Non, on n'est pas les mêmes, chacun de son côté. » ?

Différenciation

C'est ce qu'il fallait aller voir sur place pour essayer de comprendre quel était le statut taxonomique de ces deux papillons, espèces ou sous-espèces.

Avant de continuer, j'aimerais vous dire que ce que je vous présente est un travail d'amateur avec des moyens d'amateur : on se rend sur place, on regarde, on photographie, on prend des notes, éventuellement on va voir dans les collections, mais c'est uniquement un travail amateur avec des moyens très légers à la portée de tout le monde. Il n'y a aucun moyen technique qui ne soit à la portée d'aucun d'entre nous.

		1	2	3	4	5	6	7
critères		côte jaune	marge jaune	bandes 6 et 7 réunies	bande 3 quadrangu-laire	lunule orange étroite	A.A.: bords + jaunes	A. P.: bords + jaunes
Iphiclides feisthamelii	N papillons avec ce critère	404	383	320	216	455	225	233
	N total de papillons	479	487	489	487	484	250	251
	% *feisthamelii*	84,3	78,6	65,4	97,3	94,0	90,0	92,8
Iphiclides podalirius	N papillons avec ce critère	23	8	1	46	3	2	6
	N total de papillons	216	228	217	228	214	108	108
	% *podalirius*	10,6	3,5	**0,5**	20,1	**1,4**	**1,9**	5,6
	différence (% F- % P)	73,7	75,1	64,9	77,2	92,6	88,1	87,2
	note	**74**	**75**	**65**	**77**	**93**	**88**	**87**

Figure 3

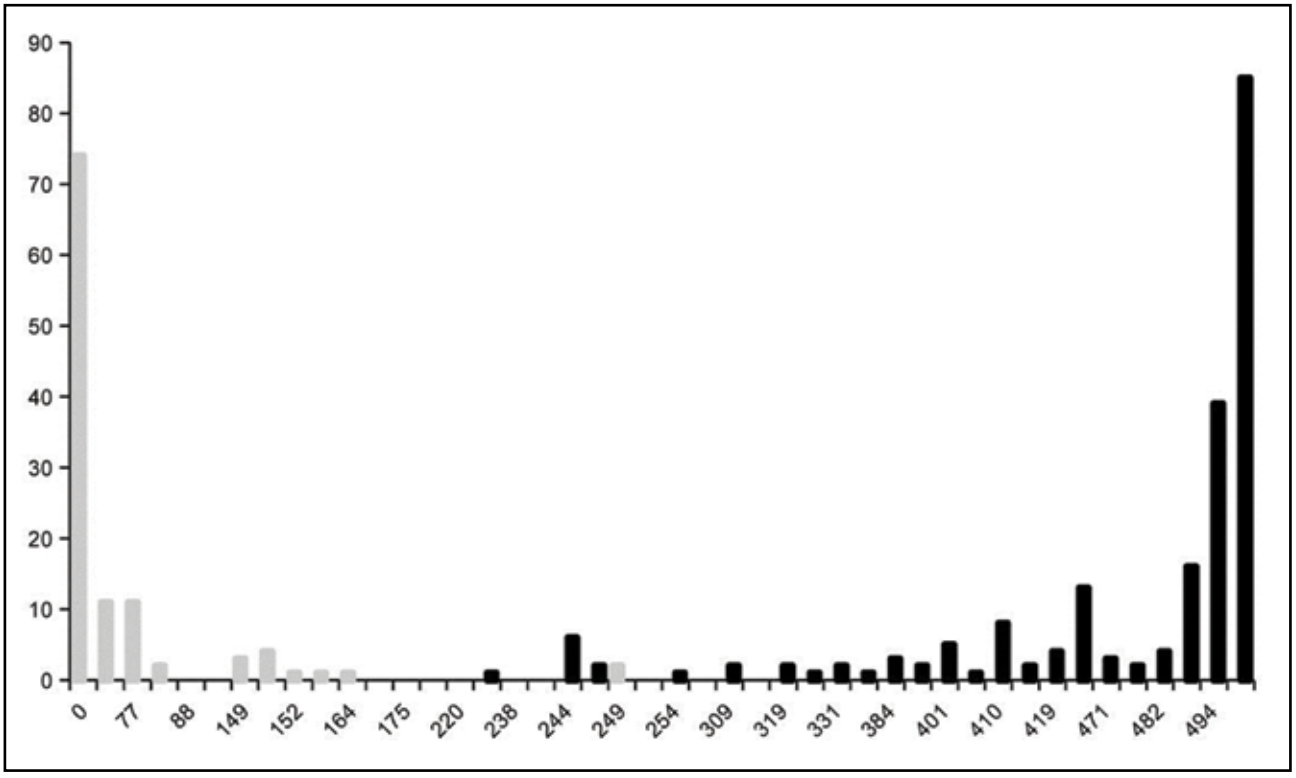


Figure 4

La première étape a été de définir, en se basant sur le travail de Duponchel mais aussi sur celui des lépidoptéristes successifs, quels étaient les critères qui, une fois sur le terrain, nous permettraient de conclure à l'identité des papillons.
On a retenu sept critères (figure 2).
Le travail s'est déroulé en trois étapes :

1. sur le terrain : dans l'Aude, dans l'Hérault, dans les Pyrénées-Orientales ;
2. la capture et la photographie des deux papillons sur les deux faces montrant tous les critères pouvant être analysés par la suite. S'ajoutent à tous ces papillons ceux des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, la collection Ajac et d'autres collections. Ce travail de consultation des collections a été réalisé par mon collègue Sylvain Delmas, un brillant entomologiste de l'Hérault qui malheureusement n'est pas là aujourd'hui.
3. consultation de toutes les photos possible sur le Web — il y en a des centaines — et noter pour chacun des papillons tous les critères visibles parmi les sept. On a pu analyser ainsi plusieurs centaines de papillons de chaque espèce.

Cela a permis de valider les sept critères, c'est-à-dire de savoir quelle était l'efficacité de chacun des critères dans la distinction des papillons. 823 papillons en tout ont été analysés.
Validation de ces 7 critères sur 823 *Iphiclides* d'Europe (531 *feisthamelii* + 292 *podalirius*).
Pour chacun des critères, on a noté si le papillon le présentait ou ne le présentait pas ; présence ou absence de chaque critère pour chacun des 823 papillons (figure 3).
Ensuite, on a une fréquence pour chacun des critères chez le voilier blanc et chez le flambé et si on calcule la différence de fréquence, on obtiendra l'impact du critère, son opportunité. On remarquera par exemple que seulement 0,5 % des flambés ont les deux bandes noires qui se rejoignent. Ce qui veut dire que lorsqu'on attrape un papillon avec ces deux bandes noires qui se rejoignent, on est pratiquement certain d'avoir un voilier blanc.
Pour les papillons qui avaient tous les critères, c'est-à-dire dont on pouvait voir les deux faces des deux ailes, on leur a donné une note. Cette note est en fait la différence de fréquence du critère entre un taxon et l'autre. On voit que des critères sont plus efficaces que d'autres, avec des notes qui dépassent 80. C'est une analyse de critères morphologiques, de choses qui sont simples à voir sur chacun des papillons, sur un papillon vivant, sur un papillon de collection ou sur une photo.
Chaque papillon a une note qui est le cumul de la fréquence de ces sept critères. Si un papillon a 559 points, c'est un voilier banc archi-typique, complètement pur. Si le papillon que l'on regarde n'a aucun de ces critères, il aura zéro point. On a toute une gamme, de 0 à 559 points sur ces centaines de papillons (figure 4).
On a à gauche, en gris clair, ceux qui vont de zéro à 150-160 points : ce sont des flambés.
À droite, tous ceux qui sont en noir, ce sont ceux qui ont beaucoup de ces sept critères, 4, 5, 6 ou 7 critères : ce sont des voiliers blancs.
On remarque une zone de chevauchement, entre 220 et 250 : aucun critère ne permet d'être certain à 100 % de la détermination des papillons et ce ne sont pas des hybrides car tous ces papillons ont été pris loin de la zone de contact, dans des zones où il n'y a qu'une espèce de manière certaine, ce qui fait qu'on s'aperçoit que ce sont des papillons qui présentent un certain chevauchement des caractères. Lorsqu'on sera dans une zone où les deux volent, il faudra faire très attention car on ne pourra pas dire « celui-là est un hybride, celui-là n'est pas un hybride » car justement, même loin de la zone de contact, on a des papillons qui présentent des critères de l'autre.
C'est un peu compliqué, cela veut dire que ce sont des papillons qui ne sont pas très faciles à distinguer.
Une fois qu'on avait fait toutes ces étapes, il fallait aller voir sur place comment ça se passait.

Répartition

Le voilier blanc est une espèce ibérique qu'on rencontre en Afrique du Nord, en Espagne, au Portugal et qui pénètre en France dans les Pyrénées-Orientales et dans l'Aude, il s'arrête environ au niveau de la vallée de l'Aude et au niveau de Perpignan vers l'est. Ceci correspond donc aux connaissances que nous en avions jusqu'en 2011.

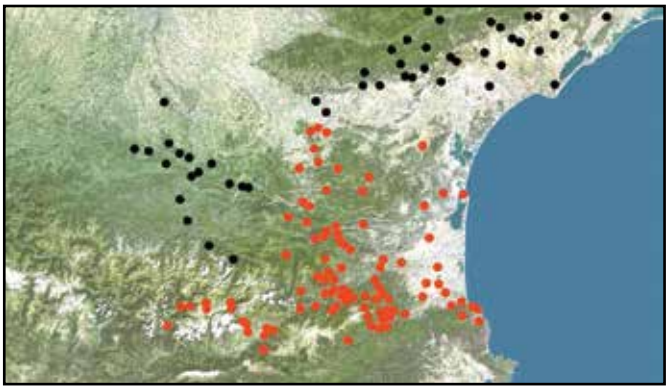


Figure 5

Figure 6

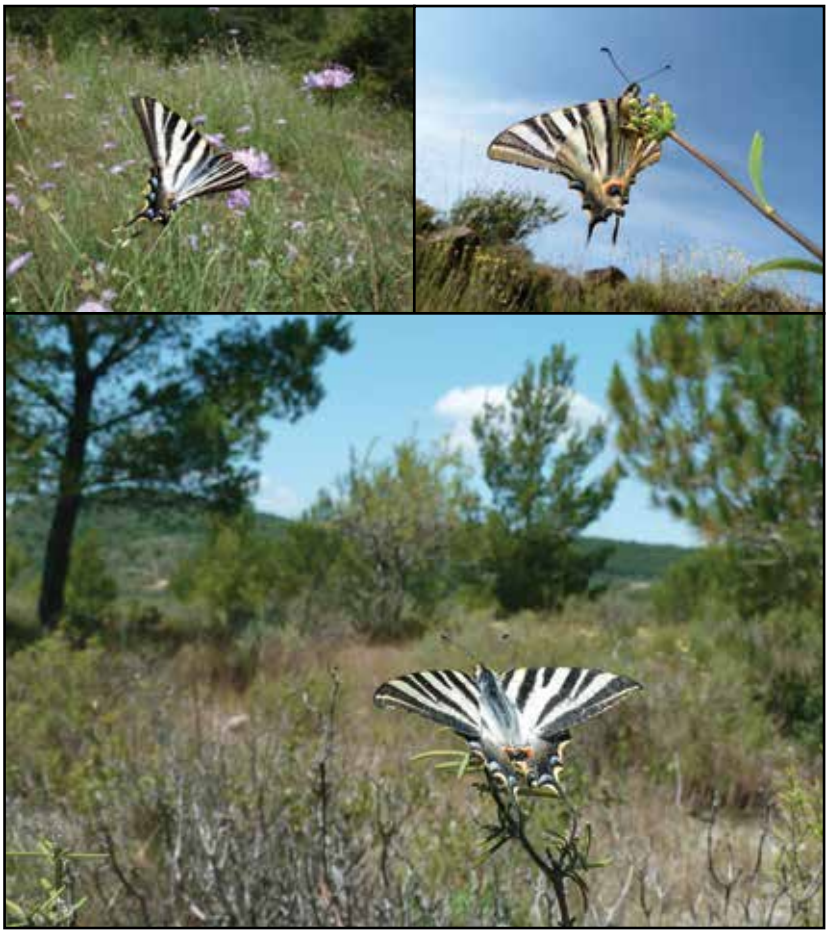
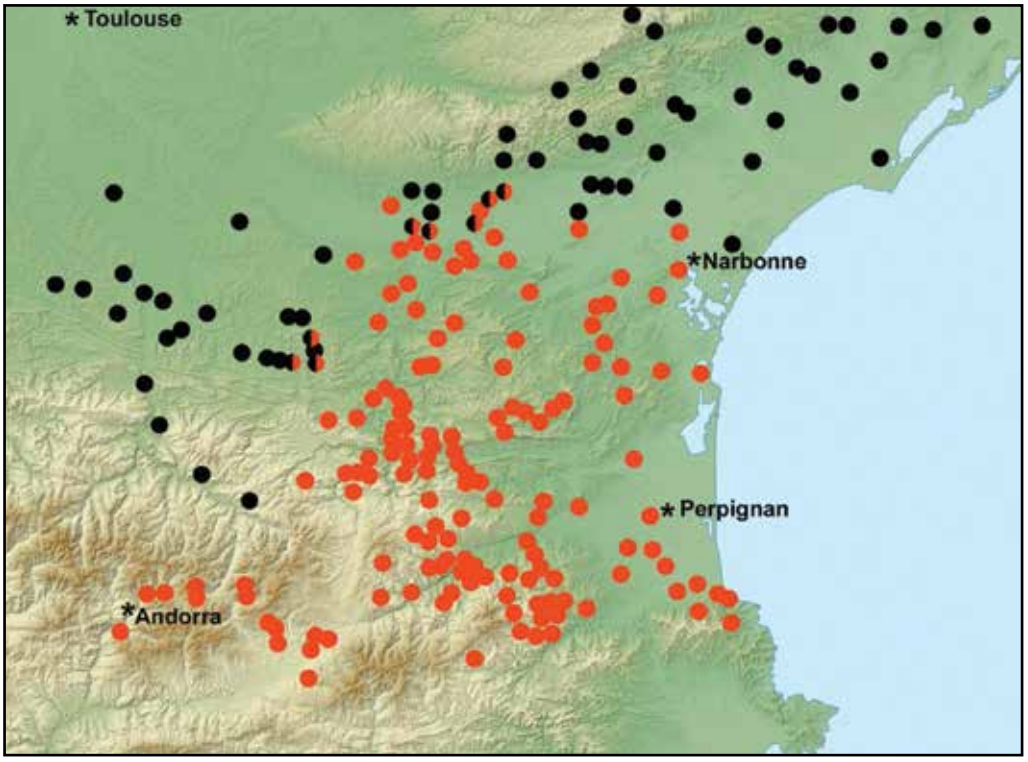


Figure 7



C'est sur cette carte (figure 5) que l'on s'est basé et on s'est dit qu'il fallait qu'on explore toute la zone qui se situe entre les points rouges et les points noirs et cela a pris 35 jours.
Il a été très important au niveau pratique de savoir quand et comment chercher les papillons puisqu'il fallait les attraper et les photographier. On a vite réalisé que le matin, les papillons butinent et les mâles montent vers midi sur les hauteurs, des crêtes, des petits sommets, parfois seulement des buttes ; la butte d'un dolmen peut suffire. Les mâles vont faire du hill-topping, c'est-à-dire qu'ils prennent un territoire sur les hauteurs et attendent les femelles vierges qui passent. Chez tous ces papillons territoriaux, il semblerait que ce soit les femelles qui décident du moment où elles vont être fécondées. C'est parfois le premier jour, parfois deux ou plusieurs jours après leur naissance. Elles savent que si elles montent sur une hauteur, elles vont trouver un choix de mâles disponibles qui les attendent. Chez d'autres espèces, au contraire, les mâles cherchent activement les femelles qui, elles, restent immobiles.
On voit ici des mâles territoriaux (figure 6). Ils se perchent un peu en hauteur et attendent le passage d'une femelle.
Ils chassent les autres mâles, puisqu'il y a compétition, et poursuivent tous les papillons qui peuvent ressembler un peu à une femelle, le temps de les identifier, et reviennent à leur perchoir.
Le mâle sur la photo du milieu a été vu cinq jours de suite sur le même territoire. Certains papillons territoriaux restent plus d'un mois sur le même territoire.

Voilà le résultat de trente-cinq jours de terrain (figure 7).
Une carte de répartition un peu plus complète avec l'essentiel de l'espace entre le noir et le rouge qui a été prospecté et qui a été bouché. Toujours en rouge, le voilier blanc, en noir, le flambé, et vous voyez quelques ronds noirs et rouge qui sont des localités où les deux papillons volent ensemble. Et c'est là que se situait pour moi l'intérêt, c'était d'avoir sur ces stations le plus large échantillon possible pour essayer de voir si les papillons restaient toujours aussi différents ou s'il y avait un mélange des critères sur ces cinq ou six stations communes.
Ce qui facilite la rencontre des papillons, c'est justement leur habitude de se rassembler sur les hauteurs et ceci, les flambés comme les voiliers blancs le font tous les jours de beau temps, ce qui fait que dans les endroits où les deux espèces se rencontrent, quand on trouve une hauteur, on va trouver des mâles des deux espèces. On va alors pouvoir les capturer, les photographier et comparer les critères sur l'ensemble de tous ces mâles.
Les deux *Iphiclides* ont été rencontrés ensemble dans cinq stations de l'Aude.
Sur ces populations mixtes, on a pu analyser 56 papillons, tous des mâles, et ils ont reçu une note de la même façon que tous ceux qui avaient été utilisés pour la validation des critères (figure 8). Et on a, à gauche, comme dans le diagramme précédent, ce qui apparaît comme des flambés purs, typiques, avec très peu de critères du voilier blanc et au contraire beaucoup de critères du flambé. On a dans la partie noire, à droite, des voiliers blancs typiques, avec six à sept critères sur les sept. Et on a au milieu, en gris moyen, une série de papillons qui présentent la moitié des critères du flambé et la moitié des critères du voilier blanc. Et ces papillons sont vraisemblablement, bien qu'on ne puisse pas encore le prouver, des hybrides. En tout cas, ce qui est sûr, c'est que ce sont des intermédiaires. Et il y en a environ, selon les estimations car ce n'est pas toujours facile (on a travaillé à trois là-dessus, on n'était pas toujours d'accord), 20 % d'intermédiaires dans ces stations où les deux papillons volent ensemble. Et lorsque je dis « volent ensemble », c'est qu'ils se poursuivent. Quand il y a des duels, par exemple pour un territoire, un voilier blanc poursuit pendant dix secondes un flambé, ils se reposent puis ils continuent.

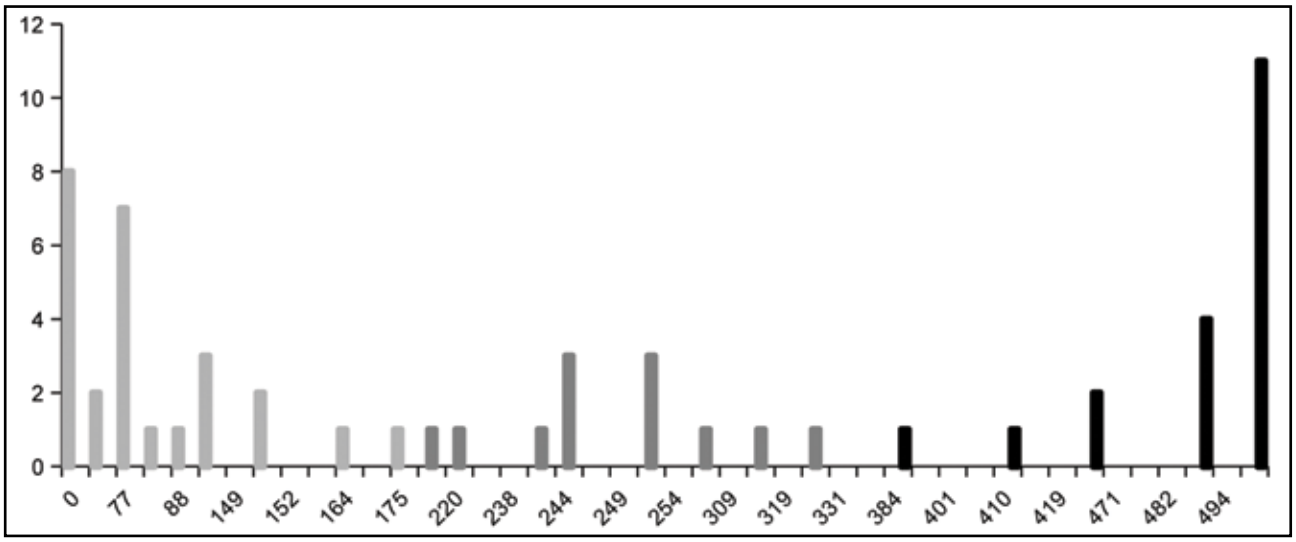
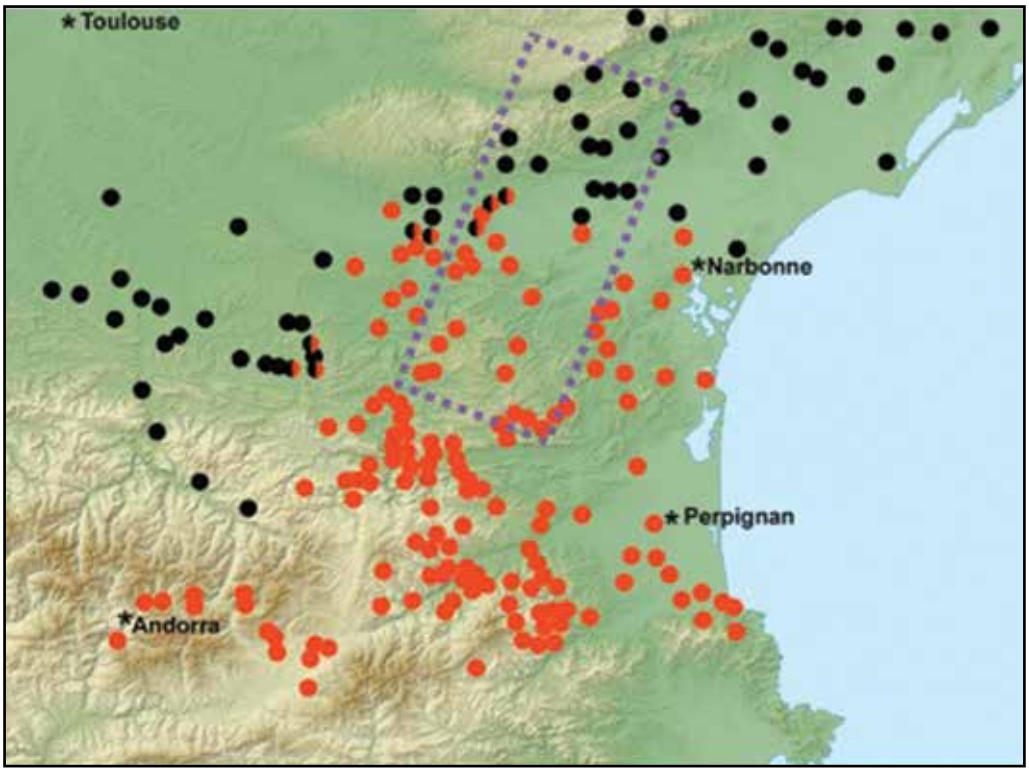


Figure 8

Figure 9

Figure 10



Sur le même buisson, j'ai trouvé les chenilles qui ont produit des voiliers blanc pur et des flambés purs, puisque les plantes hôtes sont les mêmes et les sites de pontes sont les mêmes, il y a un véritable mélange aussi bien des œufs, des chenilles, des chrysalides et des papillons dans les zones de contact.

Quelques-uns des papillons nous apparaissent comme des hybrides probables, donc avec une combinaison des caractères du flambé et du voilier blanc (figure 9).

L'exemplaire en bas, avec des étiquettes, est d'un intérêt historique puisque c'est un papillon qui a été décrit comme hybride par Verity, un grand naturaliste italien qui avait réussi à se procurer une série de papillons des environs de Carcassonne. Il a décrit celui-ci comme étant hybride sur la base de la lunule orange des ailes postérieures qui s'élargit un petit peu. Pour moi, c'est un peu limite car on trouve ce critère sur des papillons dans le sud de l'Espagne, et c'est le seul critère du flambé sur ce voilier blanc et un seul critère pour en faire un hybride, ça me paraît personnellement insuffisant, mais pourquoi pas ? Ce papillon a donc surtout un intérêt historique comme étant le premier hybride décrit entre un flambé et un voilier blanc.

Une fois qu'on a analysé les critères, avec les notes, je me suis amusé à faire un rectangle qui allait de l'Hérault, au nord-est, vers l'Aude, au sud-ouest (figure 10) et de mettre sur un même graphique tous les papillons mâles qui se trouvent dans cette zone pour voir un peu comment se passe la transition du voilier blanc au flambé (figure 11).

Sur la partie gauche de la courbe, on a les voiliers blancs, sur la partie basse à droite, les flambés, et on s'aperçoit que si on trace une courbe idéale entre tous ces points, on obtient quelque chose qui est plus ou moins plat, qui tombe brusquement puis qui redevient en bas plus ou moins plat : c'est une transition abrupte. Sur une vingtaine de kilomètres, on passe du flambé au voilier blanc et vice et versa pratiquement sans transition. C'est le signe que l'échange de gènes est très faible entre les deux papillons. C'est un type d'étude qui a été utilisé sur les *Pontia* dans le nord de l'Italie où au contraire, entre *Pontia edusa* et *Pontia daplidice*, Porter s'est aperçu qu'il y avait sur cent cinquante ou deux cents kilomètres une progression très progressive qui montrait un flux génique tout au long de cette zone permettant, selon lui, de dire qu'on avait affaire à la même espèce avec deux formes différentes mais qui, quand elles se rencontrent, s'hybrident de manière complètement libre.

Alors que dans le cas présent, ce type de transition serait plutôt une difficulté d'hybridation qui fait que l'échange de gènes est très limité et chaque papillon reste distinct même quand ils sont complètement mélangés sur le terrain. Sur le peu de stations ou la petite zone étroite dans laquelle le flambé et le voilier blanc se rencontrent, on a essentiellement des individus qui sont purs, avec une proportion d'hybrides qui est faible, plus faible que le nombre de papillons purs. Ils n'arrivent pas vraiment à se croiser, ils maintiennent leurs critères spécifiques au long des générations successives par une barrière qui reste encore à déterminer. Mon travail d'amateur s'arrête là : je constate mais je suis incapable d'expliquer. On espère avoir l'aide de Monsieur Descimon pour avoir des idées de quelqu'un qui a une expérience supérieure à la nôtre, qui a étudié ce phénomène chez d'autres espèces.

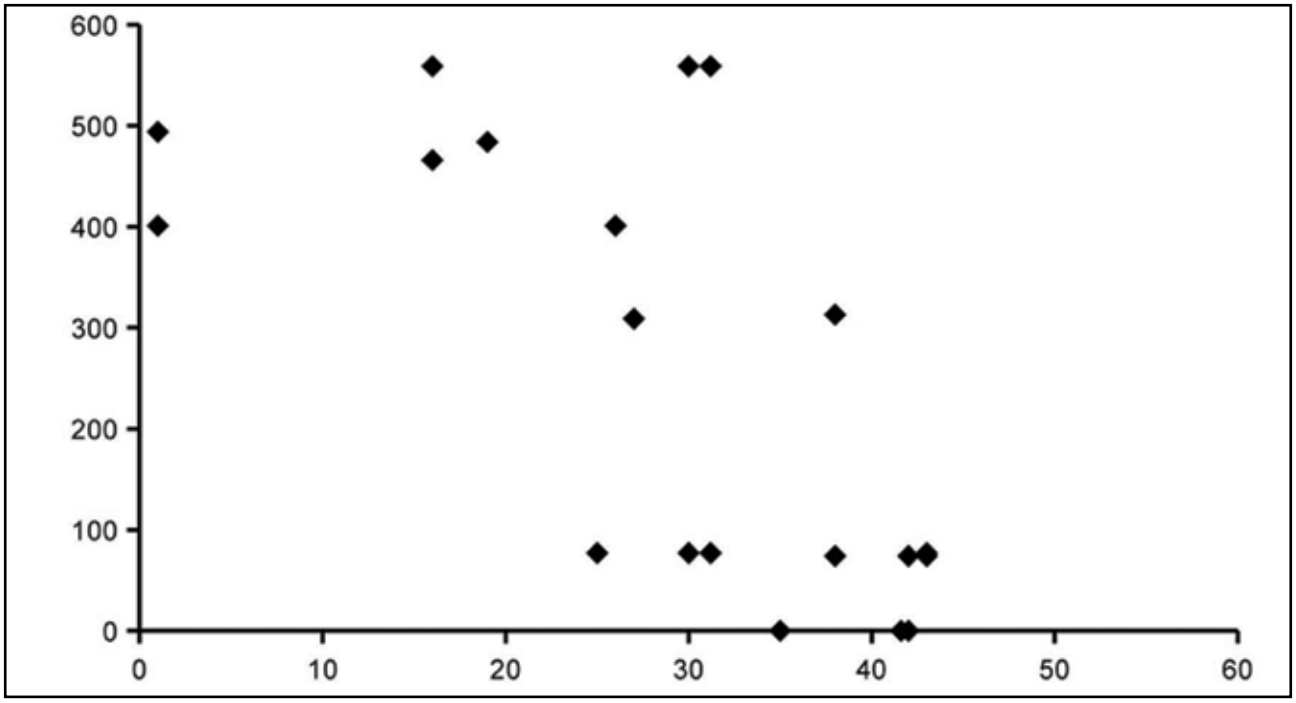


Figure 11

Figure 12

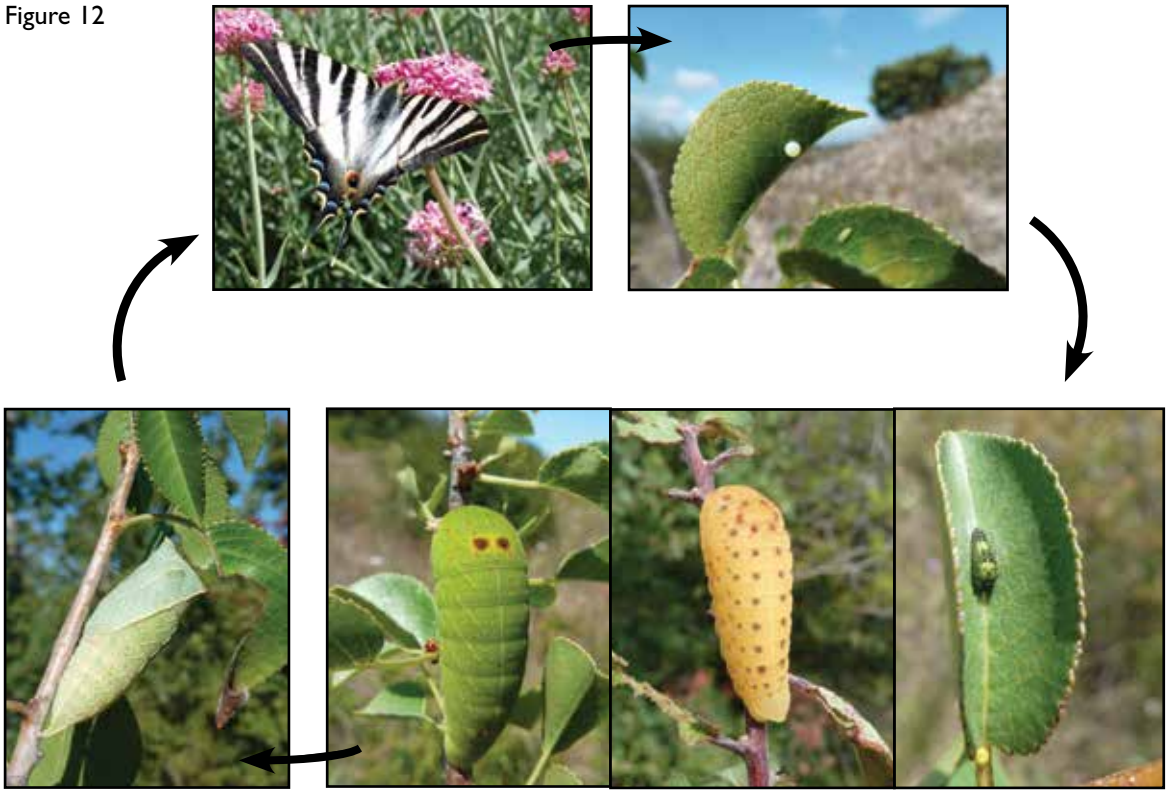
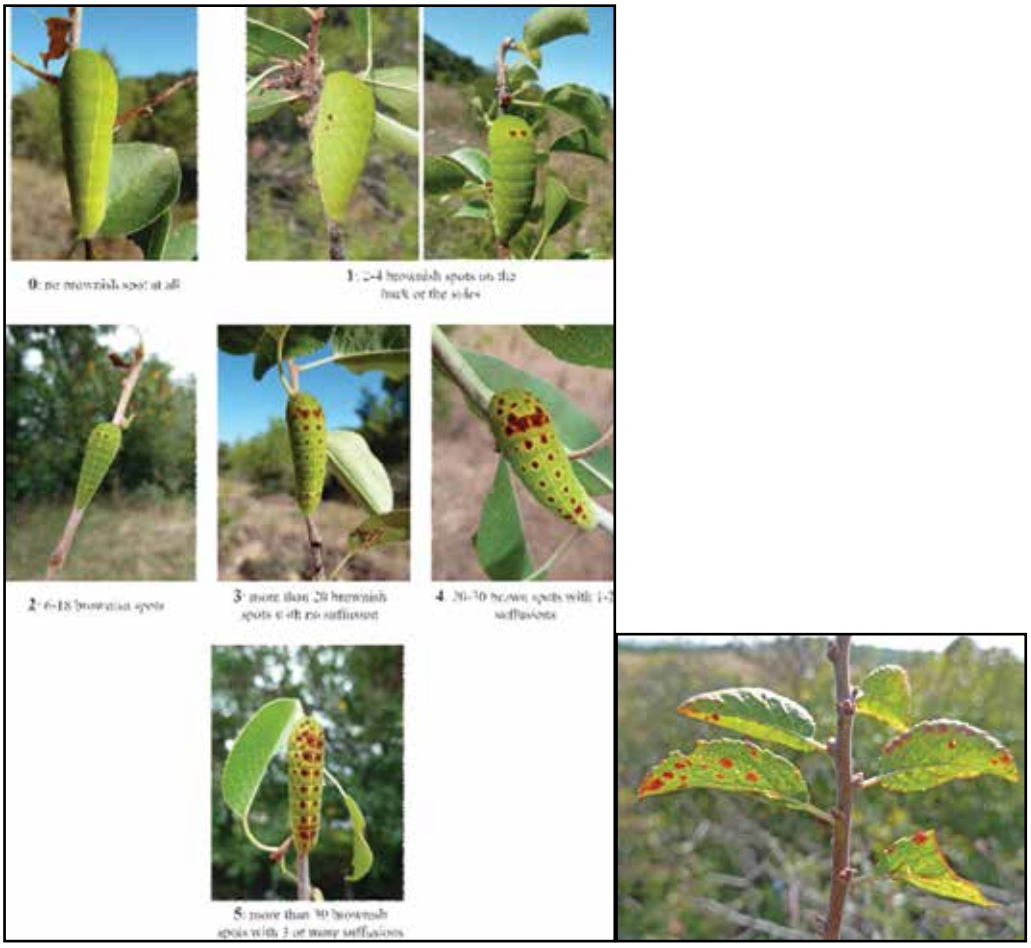


Figure 13



Biologie et écologie, cohabitation

On a essayé de voir s'il y avait sur les états antérieurs, c'est-à-dire les œufs, les chenilles et les chrysalides, des différences visibles (figure 12). On n'a rien trouvé qui puisse permettre d'étayer les différences au niveau des papillons.
Cela dit, il semblerait de manière statistique qu'en été, les chenilles de voiliers blancs soient beaucoup plus marquées de brun que les chenilles de flambés, mais cela demande à être vérifié.
Au printemps, les chenilles des deux espèces sont généralement vertes, parfois avec une ou deux paires de taches brunes alors qu'en été, chez les deux espèces, on assiste souvent au développement de ces taches brunes, quand la chenille grandit. Et ce qui est assez intéressant, c'est qu'à la même époque les feuilles d'amandier (*Prunus dulcis*), de prunellier (*Prunus spinosa*) et de cerisier de Mahaleb (*Prunus mahaleb*) qui sont les trois principales plantes hôtes dans le sud de la France se couvrent également de taches rousses avant de sécher et tomber, ce qui rend la recherche des chenilles particulièrement difficile mais aussi particulièrement intéressante (figure 13).
Et si l'on analyse ces chenilles par le nombre de leurs taches rousses, on s'aperçoit que globalement, celles du voilier blanc sont plus marquées.

	0 - 1	2 - 3	4 - 5	TOTAL
feisthamelii	7	23	13	43
podalirius	28	26	9	63

Mais le nombre de spécimens examinés est insuffisant pour conclure de manière péremptoire, c'est quelque chose qu'il va falloir continuer dans les années à venir.
Dans le sud de la France :

- 90,5 % des œufs de *feisthamelii* sont pondus à moins d'un mètre de hauteur ;
- 81,5 % des œufs de *podalirius* sont pondus à plus d'un mètre de hauteur.

Il y a une différence frappante sur la hauteur moyenne de ponte des femelles. On a analysé 150 ou 200 œufs dans le sud de la France pour les deux espèces (figure 14) et, très clairement, les œufs de voiliers blancs sont pondus beaucoup plus bas que les œufs de flambés, en particulier dans les endroits les plus chauds, les éboulis, les pentes sèches, les talus routiers exposés au sud où l'on a des œufs de voiliers blancs à moins d'un mètre, et souvent à moins de 50 centimètres alors que dans les mêmes régions, le flambé aura tendance à pondre beaucoup plus en hauteur. Le voilier blanc a probablement besoin de plus de chaleur pour se développer dans ses premiers états et cette chaleur, il la trouve plus près du sol, sur des substrats caillouteux sur des pentes exposées au sud. On retrouve ce phénomène chez le flambé dans le nord de son aire de répartition. Les flambés du sud ont tendance à pondre en hauteur, les flambés du nord ont tendance à pondre près du sol, là où les conditions thermiques sont les plus favorables. Pour tous les papillons, plus la chenille se développe vite et moins elle a de risques d'être parasitée ou prédatée. Les chenilles qui vont se développer rapidement ont plus de chances de produire des papillons, et dans la lutte pour la vie, c'est un facteur important ; chacun recherche les conditions les plus favorables à un développement le plus rapide.

Hauteur du buisson (m)		0,5	0,5 à 1	1 à 1,5	1,5 à 2	> 2
Iphiclides feisthamelii	N	43	22	4	3	0
	%	60	30,5	5,5	4	0
Iphiclides podalirius	N	11	29	46	113	16
	%	5	13,5	21,5	52,5	7,5

Figure 14

Figure 15

28 chrysalides gardées tout l'hiver dans des conditions identiques : Le flambé, en noir, émerge en moyenne 3 semaines plus tôt que le voilier blanc, en gris.

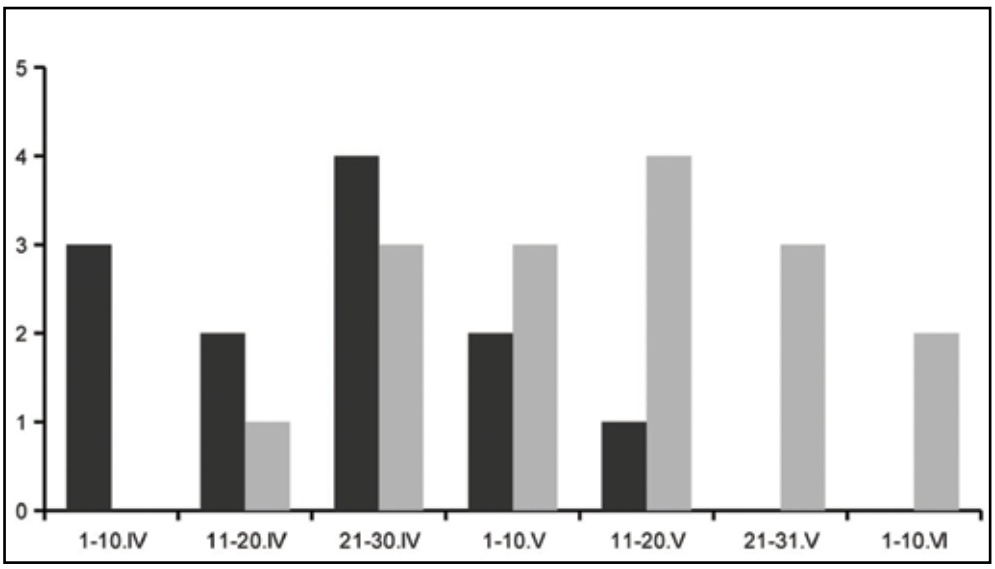


Figure 16

Voici des photos d'hybrides de *podalirius* et *feisthamelii* produits par le Prof. Zdravko Lorkovic.

Figure 17

Vous voyez en haut une femelle de *feisthamelii* accouplée à un mâle sauvage de *podalirius*, le tout placé dans une cage.

Dans le même ordre d'idée, 28 chrysalides ont été gardées tout l'hiver exactement dans les mêmes conditions en extérieur, la moitié étant des flambés et la moitié des voiliers blancs (figure 15). Les chrysalides de flambés ont éclos en moyenne trois semaines plus tôt que les chrysalides de voiliers blancs, ce qui veut dire que le voilier blanc a besoin de températures plus élevées aussi pour éclore. Cela correspond aussi à ce besoin de températures plus élevées au niveau des œufs et des chenilles pour un développement plus rapide. En conclusion, le voilier blanc est plus thermophile que le flambé, ce que l'on pouvait deviner rien qu'en regardant la carte de répartition puisque l'un remplace l'autre au nord mais ici, on a la traduction biologique de ce phénomène.

Tentatives d'hybridation

Il y en a eu plusieurs dans le passé (figure 16).
J'ai tenté moi-même l'hybridation avec quelques accouplements réussis (figure 17). Je n'ai réussi l'accouplement que dans un sens : la femelle du voilier blanc avec le mâle du flambé, je crois que c'était aussi le cas de Lorkovik et cela s'expliquerait par la différence de taille des pièces génitales mâles et femelles ; il y aurait peut-être une explication mécanique mais sans doute un peu simpliste.
Ces accouplements manuels sont forcés : on prend les papillons, un mâle et une femelle dans les mains et on met en contact les organes génitaux pour les accoupler. Cela fait fi de toutes les barrières naturelles, c'est purement artificiel et ce que l'on peut prouver avec ça, c'est simplement que l'accouplement est mécaniquement possible, qu'il peut y avoir des papillons hybrides produits, c'est-à-dire que les accouplements ne sont pas tous stériles. S'il y a une barrière comportementale ou une différence dans la date d'éclosion des papillons, ces accouplements artificiels n'en tiennent absolument pas compte. C'est donc un outil, un moyen de connaissance mais ce n'est pas quelque chose qui correspond à une réalité biologique naturelle.
Les hybrides sont fertiles mais je ne sais quelle est cette fertilité à long terme.
Quand on analyse les papillons intermédiaires, on s'aperçoit qu'il y en a qui sont très intermédiaires et d'autres qui le sont moins. Il y a une dilution des caractères intermédiaires qui tend à prouver que ces papillons peuvent se reproduire et qu'il y a une population d'hybrides à différents stades avec les populations de papillons purs qui cohabitent.

Conclusion

- **Il y a des différences morphologiques entre *Iphiclides podalirius* et *Iphiclides feisthamelii*, c'est Duponchel qui l'a remarqué le premier en 1832. Ce sont ces différences de coloration et de dessins sur les ailes des papillons qui sont le plus évidentes à voir ;**
- **il existe des différences anatomiques : les organes génitaux seraient un peu plus grands chez les mâles et les femelles des voiliers blancs que chez les mâles et les femelles des flambés ;**
- **on a pu découvrir des différences écologiques, sur le choix des sites de ponte, et des différences biologiques, sur la date d'émergence, c'est-à-dire sur la durée du stade nymphal à température égale ;**
- **il existe des différences génétiques ;**
- **on ne trouve que 20 % d'hybrides dans les stations communes dans une zone de contact qui est très étroite, quelques dizaines de kilomètres, et qui montre une transition abrupte des caractères.**

Tous ces points nous permettent de penser que le flambé et le voilier blanc sont deux espèces différentes, même si elles ne sont pas aussi différentes que, par exemple, le machaon (*Papilio machaon*) et l'apollon (*Parnassius apollo*). On a quand même des papillons qui, entre eux, vont se reconnaître différents, même s'ils s'accouplent. Ils arrivent, dans leurs zones de contact, à maintenir leur spécificité. Et c'est ça qui fait qu'on peut considérer ces deux papillons comme deux espèces distinctes et non pas comme de simples sous-espèces ou de simples variétés comme ça a été souvent le cas par le passé.

« Merci beaucoup Tristan, ça donne envie de communiquer sur ces avancées de la connaissance de la biologie des espèces françaises.

La dernière intervention de cette matinée revient à Brigitte et Pieter Kan qui sont tous deux installés dans le Var depuis quelques années et qui font des observations tout à fait remarquables avec leur caméra et leur appareil photo. Ces dernières années, ils ont passé de nombreuses heures à parcourir la campagne varoise, autour de chez eux, dans un petit paradis du côté de Callas, près de Draguignan, et aujourd'hui, ils vont nous donner un aperçu de leurs découvertes qui concernent plus précisément *Papilio machaon* (le machaon), en Provence.
Bonjour à tous les deux, merci d'être là.
C'est donc un film documentaire que vous allez voir, qui dure 25 minutes.
Je vous laisse le présenter »

Nicolas Maurel
Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Le Machaon en Provence

Film documentaire

Pieter et Brigitte KAN
Naturalistes auteurs de nombreuses vidéos

Bonjour,

Depuis notre installation à Callas, dans le Var, en 1996, nous avons inventorié les papillons de jour autour de notre village et c'est surtout la biologie des papillons qui a attiré notre intérêt. Nous étions curieux de mieux comprendre pour quelles raisons certaines espèces sont liées à leur biotope spécifique et pourquoi d'autres espèces voient leurs effectifs et leur distribution régresser.
Pour mieux comprendre le dynamisme d'une population, nous nous sommes également intéressés à l'impact que peuvent avoir certains parasitoïdes.
À partir de 2006, nous avons commencé à filmer le comportement et la biologie, surtout celle de papillons vulnérables de notre environnement. Nous avons observé l'interdépendance entre les fourmis et les chenilles de différentes espèces de lycaenidae, des documentaires ont été réalisés montrant les différents stades de développement des espèces dans leur milieu naturel.
Parfois, des chenilles ont été placées dans des élevages afin de mieux pouvoir les suivre et les filmer. Dès les éclosions, les papillons ont toujours été libérés dans leur environnement naturel.
Aujourd'hui, nous avons choisi de vous présenter un documentaire sur le machaon (*Papilio machaon*), non pas parce que c'est une espèce vulnérable ou rare, mais parce que par ce film, nous pouvons vous montrer l'impact et la biologie des différents parasitoïdes qui vivent dans une relation étroite liée à cette espèce. Nous vous proposons de découvrir la complexité de ces relations et la lutte pour la survie du papillon et de ces parasitoïdes dont certains dépendent uniquement du machaon.

Nous vous invitons à passer un moment agréable.

« Je vais appeler sans plus tarder David Demerges pour le CEN Pyrénées, le Conservatoire des Espaces Naturel, et David va nous présenter l'atlas des rhopalocères et zygènes de Midi-Pyrénées. »

Nicolas Maurel

Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Atlas des papillons de jour et zygènes de Midi-Pyrénées

un outil de sciences participatives

David DEMERGES
Conservatoire d'espaces naturels Midi-Pyrénées

Bonjour à tous,

Vous verrez qu'on est loin de ce qu'a présenté hier Jim Asher ! On espère que ça fera des petits, l'inventaire n'est jamais fini.
Je vais vous montrer comment, avec un programme on va pouvoir collecter des informations et mobiliser tout un réseau d'informateurs, que ce soit des naturalistes confirmés ou débutants pour participer à un programme de cartographie et de collecte d'informations sur les espèces de Midi-Pyrénées.

Pourquoi un atlas en Midi-Pyrénées ?

Information des naturalistes

Il y a un réseau en Midi-Pyrénées de structures naturalistes qui pour la plupart se sont créées pour des enjeux soit ornithologiques, soit botaniques, souhaitant diversifier leurs compétences naturalistes et qui étaient en quête de formations et d'informations.

Appui technique, analyses intégrées et alertes

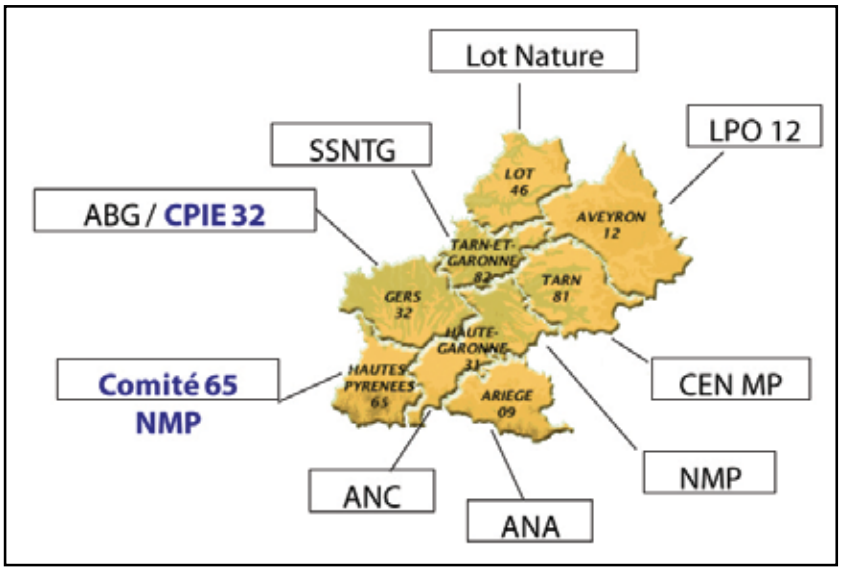
Avec l'essor d'associations naturalistes qui deviennent professionnelles, il y a besoin d'un appui technique et de supports pour toutes les expertises et les études qui pouvaient être faites sur le terrain, que ce soit des études d'impact, que ce soit des études d'incidences ou même des réalisations de plans de gestion.
L'idée était aussi d'avoir un outil autre que les oiseaux, les mammifères ou la botanique pour essayer d'avoir un regard pertinent sur l'état de conservation de certains espaces.

« On a actuellement neuf structures qui travaillent sur le programme d'atlas régional dont certaines se sont greffées sur la partie atlas au cours du programme, deux ou trois ans après. »

Outils manquants

Midi-Pyrénées est la plus grande région de France et on n'avait pas de données structurées sur les papillons de jour et les zygènes. On avait quelques informations dispersées concernant surtout les Pyrénées avec des données en dormance, beaucoup de carnets de terrain chez les naturalistes qui ne servaient à rien. Il y avait relativement peu de communications sur les papillons de jour de la région, pourtant très riche.
Ce qui nous intéressait aussi, c'est la sensibilisation du public et la médiatisation de ce groupe attractif, relativement simple pour la détermination — on verra quand même qu'il y a quelques soucis. Mais il est assez facile de motiver un réseau de bénévoles venant de n'importe quel horizon sur un groupe simple… Et joli !
On souhaitait aussi, dans le cadre du Conservatoire, mettre en place une dynamique en réseau sur les invertébrés, chose qu'il n'y avait pas jusqu'à maintenant.
Nous avons reçu des questions sur les raisons pour lesquelles un Conservatoire d'Espaces Naturels, dont l'objectif principal est de faire de la gestion et de la conservation des espaces, portait un programme de pures connaissances naturalistes. Le conservatoire a quatre mots-clés qui sont : connaître, protéger, gérer, valoriser. En général, les missions « protéger » et « gérer » sont celles qui constituent le cœur de métier du conservatoire ; les aspects « connaissances », dans la plupart des conservatoires en France sont en fait apportés par des structures naturalistes qui travaillent en sous-traitance pour le conservatoire. Or, une des spécificités du Conservatoire Midi-Pyrénées est d'avoir des naturalistes au sein de son équipe qui sont capables de réaliser des missions de terrain sur divers groupes.
De plus, on se rendait bien compte qu'il y avait un déséquilibre entre les connaissances et les aspects gestion flore, vertébrés et invertébrés. Une des autres spécificités du Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées, c'est que l'on a mis en place deux groupes thématiques : un premier groupe historique qui est le GCMP, le Groupe Chiroptères Midi-Pyrénées, un groupe de bénévole s'est formé au sein du Conservatoire souhaitant travailler ensemble spécifiquement sur les chauves-souris. Il y a dix ans que ça existe, on s'est demandé pourquoi on ne ferait pas un autre groupe bénévole sur les invertébrés, le GIMP, le Groupe Invertébrés Midi-Pyrénées.
Enfin, pour l'aspect atlas, on est actuellement quatre entomologistes au Conservatoire sur les vingt salariés, on a donc une certaine crédibilité pour mener un programme d'atlas comme celui-ci. On souhaitait dès le départ inclure les papillons de jour et les zygènes, qui présentent peut-être aussi des indicateurs pertinents dans la conservation. Avec les zygènes, on a cependant très peu d'outils de détermination et très peu de vrais connaisseurs.
La région Midi-Pyrénées héberge 200 espèces de papillons de jours et 28 espèces de zygènes, c'est-à-dire trois quarts des espèces françaises, c'est pourquoi on se dit déjà qu'on aura des difficultés de déterminations et de données.
Ce qui est intéressant, c'est qu'on a une histoire entomologique régionale ciblée sur les Pyrénées mais qu'on va jusqu'en Aubrac (Massif Central), dans le Lot,

Figure 1



Signification des acronymes :

CEN MP : Conservatoire des Espaces Naturels Midi-Pyrénées
NMP : Nature Midi-Pyrénées
ANA : Association des Naturalistes de l'Ariège
ANC : Assainissement Non Collectif
Comité 65 NMP : Comité des Hautes-Pyrénées de Nature Midi-Pyrénées
ABG : Atelier des Berges du Gers
CPIE 32 : Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement du Pays Gersois
SSNTG : Société de Sciences Naturelles de Tarn et Garonne
LPO 12 : Ligue pour la Protection des Oiseaux de l'Aveyron

dans les Causses du Quercy : il y a une grande richesse de milieux et il aurait été dommage de continuer sur la partie Pyrénées.
Les premières données que l'on ait en Midi-Pyrénées sont celles de Godart (1819).
Les seuls catalogues sont celui de 1954 (Philippe) et le célèbre catalogue de Jean-Pierre Rondou (1902-1935).
D'illustres entomologistes sont venus prospecter dans la région, comme Boisduval, Oberthür, Elwes, Nabokov…
Au début, on a presque utilisé comme prétexte les papillons, un atlas des papillons, pour mettre en place dans la région une dynamique de réseau sur les insectes et notamment les papillons. Dès le départ, on s'est dit qu'on n'allait pas travailler seuls au Conservatoire, cela ne serait pas possible avec une si grande couverture régionale, on ne pourrait pas prospecter partout et l'intérêt est d'essayer de faire des petits un peu partout et de former les gens à reconnaître les papillons pour qu'ils puissent ensuite aller sur le terrain, collecter de l'information et de la donnée pertinente. On est donc parti dès le départ sur l'idée d'un outil collaboratif avec une structure : un coordinateur régional qui est le Conservatoire d'Espaces Naturels et des coordinateurs territoriaux qui peuvent concerner un département, une partie de département, un pays, un territoire particulier… On a actuellement neuf structures qui travaillent sur le programme d'atlas régional dont certaines se sont greffées sur la partie atlas au cours du programme, deux ou trois ans après (en bleu sur la carte figure 1). Cela n'a été possible que parce que l'on a recherché des financements auprès de l'État, de l'Europe et de la Région. 30 % ont été autofinancés par le CEN mais ces sommes n'ont servi qu'à la sous-traitance des animations des réseaux de bénévoles et non aux opérations de terrain.

L'atlas… un outil collaboratif

Figure 1

L'atlas… un programme sur 6 ans

Le programme est construit en cinq phases qui correspondent à des contraintes administratives : en général, on n'obtient des fonds que sur une période d'un an, un an et demi au maximum. C'est typiquement le cas des programmes Feder et que la plupart des structures qui finançaient ne voulaient pas s'engager sur un long terme, ne connaissant pas leur plan de financement sur cinq ou six ans. On a donc construit ce programme en plusieurs phases en argumentant à chaque phase que l'on ne pourrait pas terminer si l'on n'obtenait pas, à mesure, le financement de la phase suivante !

- fin 2008 à 2009 (phase 1) lancement ; animation du réseau et premiers inventaires ;
- 2010 à mars 2011 (phase 2) validation ; valorisation des données ; inventaires et formations ;
- avril 2011 à mars 2013 (phase 3) inventaires ; formations ; valorisation des données et mise en place du comité de rédaction ;
- avril 2013 à juin 2014 (phase 5) finalisation des prospections ; élaboration du plan ; rédaction du livre atlas ; préparation de la phase édition.

On est donc actuellement (juin 2013) dans la dernière phase du programme d'atlas et c'est la dernière année de collectes de données de terrain et sur la préparation de l'édition, sachant qu'un des objectifs du Conservatoire était bien de faire un ouvrage papier. On pense qu'on l'aura fin 2014.

Bilan de 4 années de prospection (2009-2012)

L'atlas ayant commencé en fin d'année 2008, la première année de prospection a été 2009. On a évidemment essayé de mettre en place au départ des outils permettant de former et d'informer tout ce réseau naturaliste local. C'est passé par :

« On a évidemment essayé de mettre en place au départ des outils permettant de former et d'informer tout ce réseau naturaliste local. »

- des formations de terrain pour chaque structure coordinatrice : 21 jours ;
- des ateliers de détermination. 14 ateliers, sur le terrain ou en salle, dont 3 « genitalia ». Un de nos regrets est de ne pas en avoir fait plus ;
- des animations (CEN ou réseau de coordinateurs) qui ont pu être faites soit au niveau de leurs bénévoles, adhérents ou structures, soit auprès d'autres associations.

Ces animations représentent 74 sorties grand public.

Un service de détermination

Tout au long du travail d'atlas, on a mis en place un service de détermination via l'outil Picasa de Google, qui permet aux gens, de manière très simple, d'envoyer des photos, ce qui évite aussi d'encombrer les boîtes mail personnelles et qui permet surtout d'avoir un retour très rapide sur les déterminations. Deux ou trois personnes examinent les photos, déterminent les espèces quand c'est possible ou en fixent les limites de détermination éventuelles. Ces photos sont ensuite envoyées dans des albums spécifiques aux observateurs que les gens peuvent consulter dès que la photo est déterminée.
3 000 photos ont déjà été déterminées, ce qui correspond

Figure 2

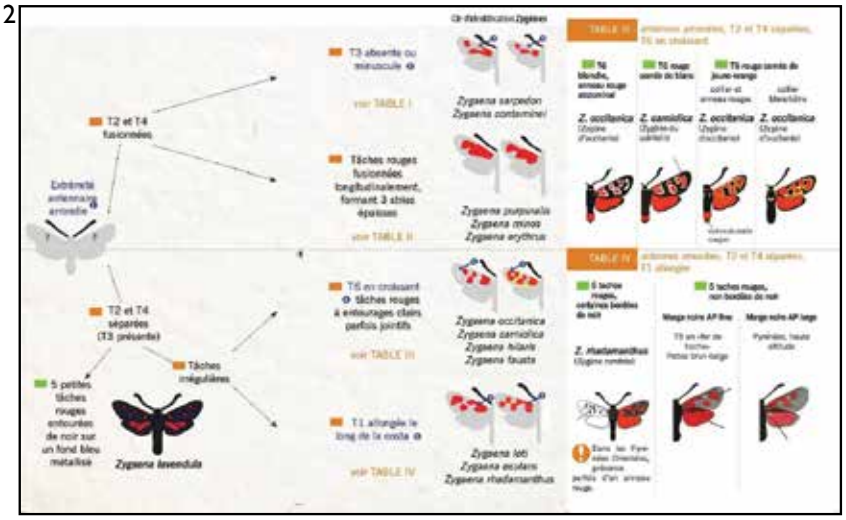


Figure 3

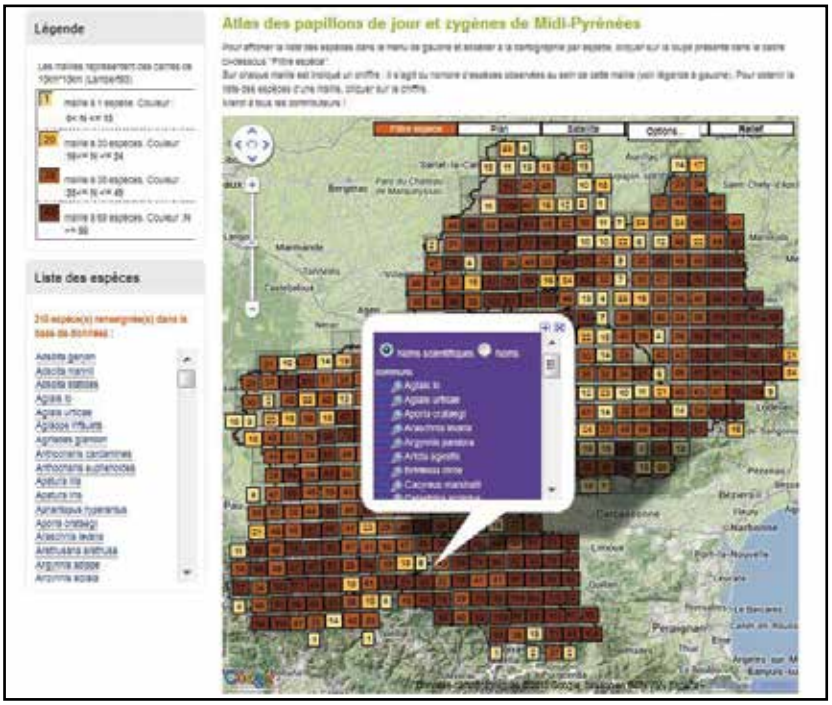
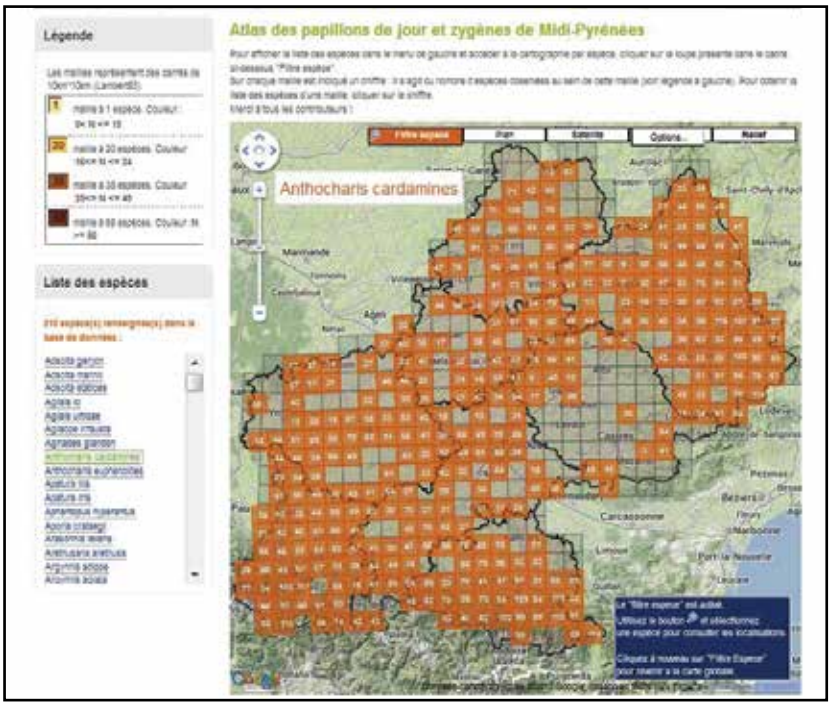


Figure 4



à 3 000 données. La majorité des photos sont des rhopalocères et des zygènes mais il y a aussi des papillons de nuit. Ce qui était intéressant pour nous et ce qui était un service relativement rapide, c'est qu'on ne saisissait pas la donnée : on assurait aux gens un service de détermination et en échange, ils s'engageaient à nous renvoyer la donnée avec la localisation, le nom de l'observateur…

Des clés de détermination

Un autre outil a pris beaucoup de retard, qui aurait dû paraître il y a au moins deux ans , ce sont les clés de détermination qu'on aurait voulues opérationnelles pendant les phases de terrain plutôt qu'elles ne le soient à la fin. Vient d'être terminée la première clé, sur les zygènes (figure 2).
C'est une clé de détermination de terrain (qu'on peut mettre dans la poche) à deux entrées : soit on connaît les zygènes et on se rend directement dans les tables d'espèces, soit on ne les connaît pas et on utilise la clé entière en faisant tout le cheminement.
Cette clé a été validée par le GIRAZ et on espère continuer sur les lycènes et ainsi de suite.

Une cartographie dynamique

C'est un autre outil mis en place pour permettre aux gens d'avoir un retour relativement rapide sur leurs données parce que c'était pour nous un moyen de motiver le réseau de bénévoles. Cette cartographie est dynamique dans le sens où on peut afficher différents niveaux d'information. Néanmoins, les données n'y sont pas visibles immédiatement dès leur entrée. Elle est régénérée deux fois par an. Elle comporte deux niveaux de visualisation :

- soit par mailles de 10 km X 10 km en projection conforme Lambert 93 (figure 3), avec un nombre d'espèces par maille, ce qui nous permet de faire des comparaisons d'une année sur l'autre et de connaître l'effort de prospection à mener ;
- soit une visualisation par espèce (figure 4). L'exemple ici est *Anthocharis cardamines* (l'aurore). On y voit très clairement qu'il y a encore du travail à faire dans un département.

Comment se sont déroulées les prospections de terrain ?

- Un peu en prospection aléatoire. On se rend sur une maille, on y choisit plusieurs milieux qui semblent être intéressants pour avoir un panel d'espèces le plus complet possible, on s'y rend si possible deux ou trois fois dans la saison. On oriente donc les gens sur une maille, par conséquent, on ne peut pas appeler ça vraiment de la prospection aléatoire ;
- on a fait aussi des prospections ciblées sur des habitats, le but étant de caractériser un cortège d'espèces sur un habitat donné ;
- enfin des prospections par espèces (capture-marquage-recapture).

Au-delà des prospections aléatoires, quelques stagiaires ont travaillé sur des problématiques bien particulières, à savoir *Zerynthia polyxena* (la diane) dans l'Aveyron (enjeu majeur). En 2011, on a travaillé sur l'habitat « tourbière » et essayé de caractériser le cortège d'espèces en Aveyron : on s'est rendu compte qu'il n'y avait pas de cortège spécifique. On a fait ensuite la même chose sur des pelouses sèches qui sont actuellement morcelées par un fort impact de l'agriculture intensive dans le Gers et enfin un travail sur l'état de conservation de l'hermite (*Chazara brizeis*), espèce menacée.

Chenille de *Zygaena sarpedon*

Figure 5

Nombre d'observateurs « papillons » en Midi-Pyrénées.
- 321 observateurs dans la base (historiques et récents)
- Proportion d'entomologistes faible / naturalises

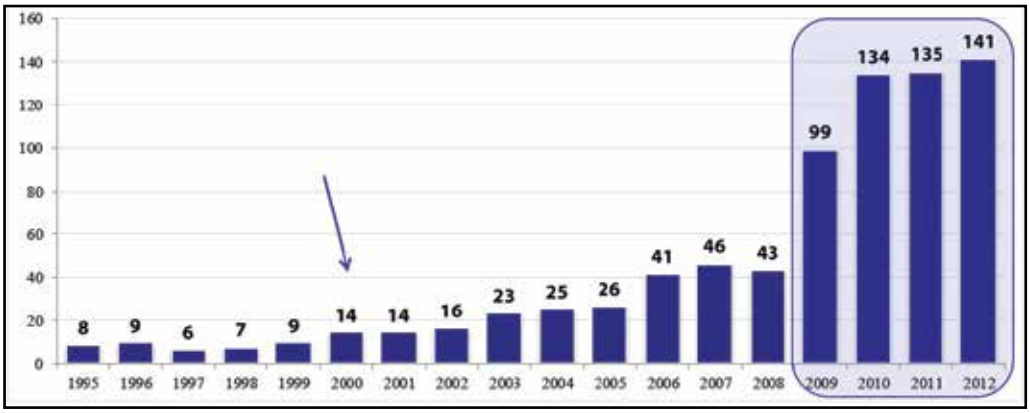


Figure 6

Nombre de sorties (1 personne minimum et plus de 10 espèces observées)

Une mobilisation plus faible en 2012 ?

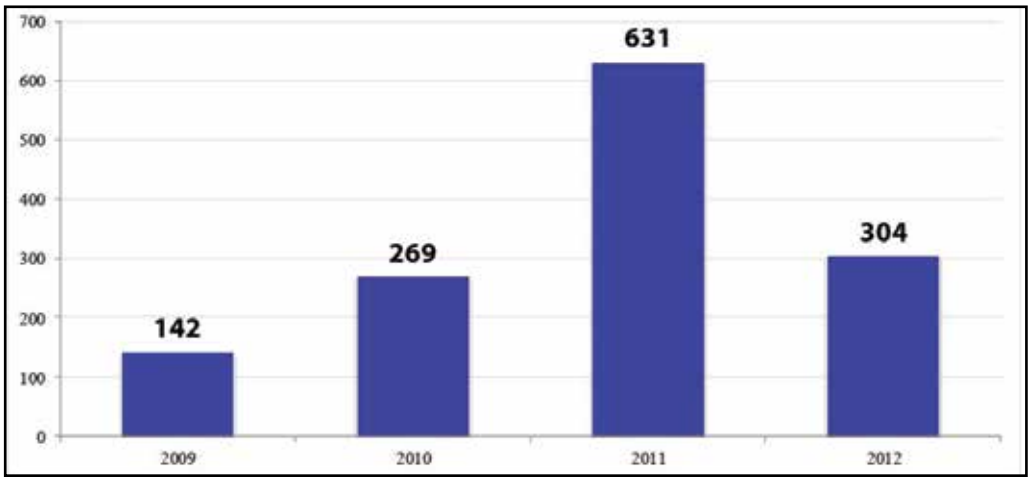
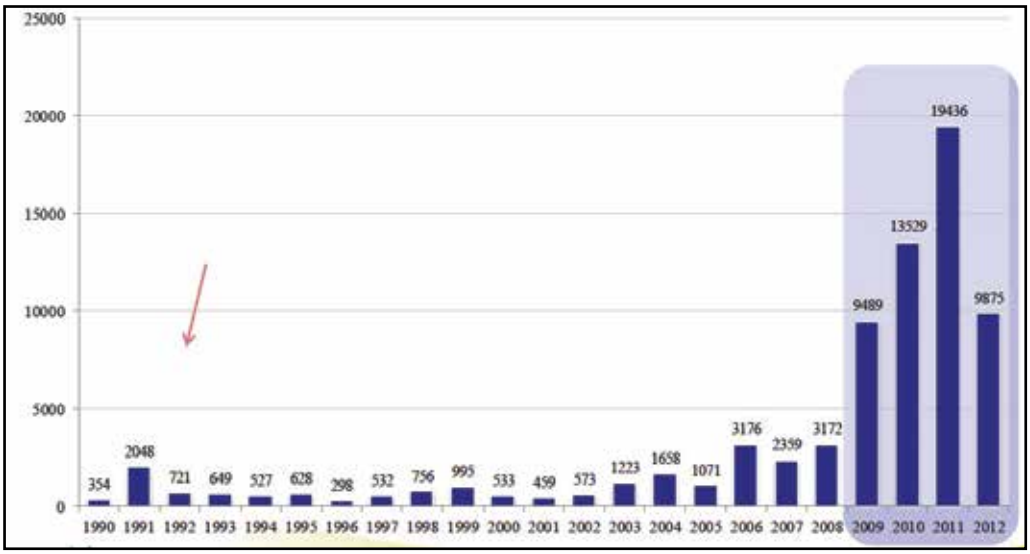


Figure 7

Nombre de données collectées par année



Une forte mobilisation d'observateurs

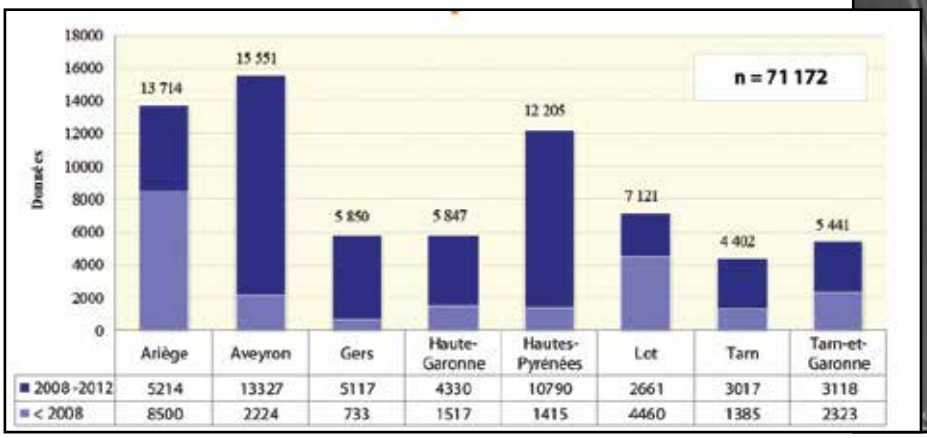
On avait déjà des données historiques et récentes dans la base mais le nombre a explosé pendant le programme « Atlas », ce qui est plutôt rassurant ! Et on est loin des chiffres de la Grande-Bretagne !
Ce qui est intéressant pour nous, c'est que depuis l'année 2000, il y a eu une augmentation relativement constante du nombre d'observateurs et on s'est demandé si ce n'était pas l'effet de la parution du guide de Tristan Lafranchis chez Parthénope qui avait déjà mobilisé un certain nombre de personnes avant même que ce programme ne se mette en place… (figure 5).
Sur les 321 observateurs, on n'a qu'une douzaine d'entomologistes, c'est-à-dire que la plupart étaient des naturalistes qui voulaient se former aux papillons.

De nombreuses sorties bénévoles

Il est difficile de savoir ce qu'est une sortie de bénévoles car des données peuvent très bien être notées par une personne sortant simplement dans son jardin et y voyant accidentellement deux ou trois insectes ! Est-ce réellement une sortie ? On a alors considéré qu'une sortie, c'était une personne avec au moins dix espèces observées (figure 6).
La baisse en 2012 est une diminution du nombre de sorties mais pas d'observateurs, elle s'explique probablement par un effet d'essoufflement après l'engouement du début et 2013 risque de ressembler à 2012.
On le retrouve aussi dans le nombre de données collectées par année (figure 7). L'artefact de 1991 est produit par les travaux de Graham Hart en Ariège !

Disparité entre les départements

Il y a une forte disparité entre les départements : les gens vont là où ils ont envie d'aller, là où c'est joli et là où il y aura beaucoup d'espèces ! C'est pourquoi on a énormément plus de données en Aveyron, en Ariège et dans les Hautes-Pyrénées, qui sont des secteurs très riches (figure 8).
Actuellement, on est à 71 000 données géolocalisées, c'est-à-dire avec des coordonnées X et Y. On voulait dès le départ que toutes nos données soient géolocalisées. On en a 8 000 qui ne le sont pas et qui n'apparaissent donc pas dans le résultat cartographique. Cet état était fin 2012, on en est actuellement entre 84 000 et 85 000 données collectées dans la base, ce qui semble toujours ridicule par rapport au travail des Britanniques mais qui pour nous fait déjà beaucoup de travail de traitement et de reformatage de ces données !



	Ariège	Aveyron	Gers	Haute-Garonne	Hautes-Pyrénées	Lot	Tarn	Tarn-et-Garonne
2008-2012	5214	13327	5117	4330	10790	2661	3017	3118
< 2008	8500	2224	733	1517	1415	4460	1385	2323

Figure 8

On voit ici Vladimir Nabokov qui a été le premier lépidoptériste à avoir « sévi » dans le département de l'Ariège où il est venu plusieurs années dans un village de montagne et les premières données dont nous disposons, sont de lui.

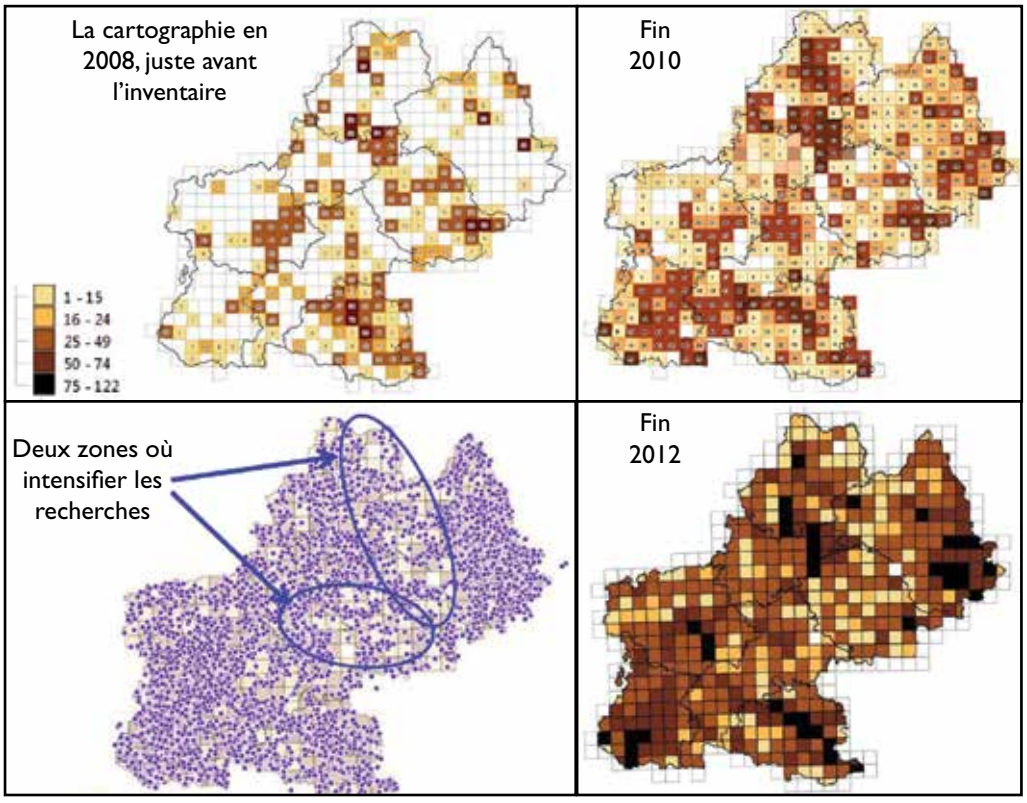
Figure 8

Nombre de données collectées par année

VALIDATION_EXIGENCES_DIFFICULTES | VALIDATION_PRES_ABS_MP

N	CD_REF	Nom_Sp	Ariege	Aveyron	Determinati	Confusions	Difficulté	
102	53754	Aglais urticae (Linnaeus, 1758)	0	0	POSE		1	Chenille facilement reco
274	247061	Aglaope infausta (Linnaeus, 1767)	p	p	FILET		1	Chenille facilement reco
157	54200	Agriades glandon (Prunner, 1798)	p		FILET		1	
158	54206	Agriades pyrenaica (Boisduval, 1840)			FILET		1	
156	54197	Albulina orbitulus (Prunner, 1798)						
180	54451	Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1	0	0	VOL/FILET	E. crameri (♀)	1m, 1f	Les mâles sont reconnais
242	219829	Anthocharis euphenoides Staudinge	p		VOL/POSE	A. cardamines	1	Chenille facilement reco
108	53783	Apatura ilia ([Denis & Schiffermüller	p	p	POSE	A. iris	2	
109	53786	Apatura iris (Linnaeus, 1758)	p	p	POSE	A. ilia	2	
218	219799	Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1	0	0	POSE	C. oedippus	2	
168	54339	Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)	p	0	FILET		1	Chenille facilement reco
96	53724	Araschnia levana (Linnaeus, 1758)	0	0	POSE		1	Chenille facilement reco
322	608409	Arethusana arethusa dentata (Staud						
323	608410	Arethusana arethusa ganda (Fruhsto	p	p	FILET	H. semele	2	
236	219821	Argynnis adippe ([Denis & Schifferm	p	p	FILET	A. niobe	2	Chenille facilement reco
235	219820	Argynnis aglaja (Linnaeus, 1758)	0	0	FILET		1	Chenille facilement reco
238	219823	Argynnis elisa Godart, 1823						
237	219822	Argynnis niobe (Linnaeus, 1758)	p	p	FILET	A. adippe	2	Chenille facilement reco
234	219819	Argynnis pandora ([Denis & Schiffern	p	0	FILET		1	Chenille facilement reco

Figure 9



Les données : validation

Un travail était important pour nous : on a 200 espèces. Peut-être que les contraintes de validation ne sont-elles pas les mêmes qu'en Angleterre, mais pour nous, un des points importants en termes de crédibilité de cet inventaire, était de motiver un réseau de bénévoles, que ce soit des gens qui viennent du grand public ou des naturalistes débutants, des naturalistes confirmés mais dans un autre groupe d'espèces : il fallait absolument qu'on mette en place un système de validation.
On a conçu ce système de validation l'an dernier (2012) et qui part du travail qui a été réalisé par le Centre Suisse de la Cartographie de la Faune (CSCF) avec deux niveaux : quelles sont les espèces qui nécessitent une validation et ensuite quelles sont les exigences qu'on a à avoir pour permettre la validation de ces données ?
On a alors mis en place une matrice (figure 8) avec une réflexion simultanée dans le cadre de l'Atlas National, avec Pascal Dupont. Cette matrice permet d'avoir des filtres définis informatiquement.
Comment cela fonctionne-t-il ? Sur une espèce, on a présence ou absence dans un département actuellement et pour laquelle on a des niveaux d'exigence. Par exemple, *Aglaope infausta*, en Ariège, il faut une photo qui montre les critères, en Aveyron, aussi, et ceci ne peut être fait que si l'on fait une capture au filet.

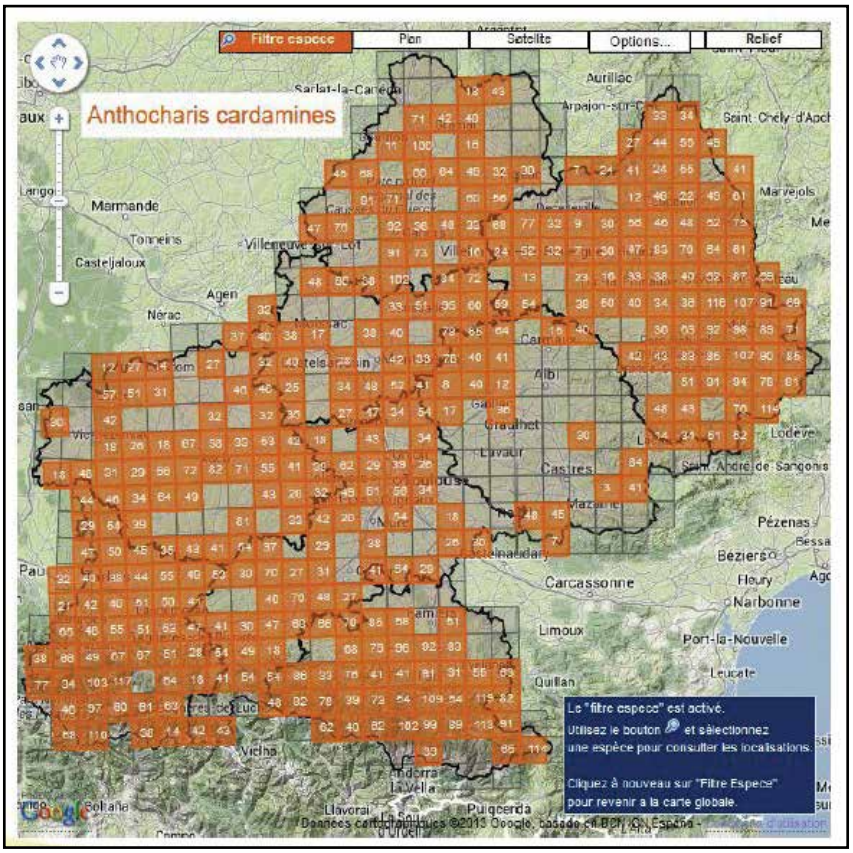
Où en sommes-nous ?

Figure 9

On est en train de combler toutes les mailles qui sont en jaunes clair, incomplètes, et les mailles blanches qui sont vides où on espère avoir au moins vingt-cinq ou trente espèces dans chaque maille. Cette année, on va intensifier les recherches dans les mailles où l'on a des gros manques. Et ça se voit de manière très flagrante sur une espèce relativement commune qui est l'aurore (*Anthocharis cardamines*) (figure 10).
On va aussi faire quelques prospections ciblées qui vont peut-être permettre de répondre à certaines études en cours, notamment celles de Thibaut Capblancq (LECA Grenoble) sur *Coenonympha arcania* et C. *glycerion*. Cet hiver, la validation globale des données et à la fin de l'hiver une rédaction par différents bénévoles.

Merci.

Figure 10



« Merci beaucoup David pour cette présentation très complète et on voit que Midi-Pyrénées est une région en France encore très en pointe dans la recherche en ce qui concerne les sciences participatives et l'environnement.

Nous avons maintenant le plaisir d'accueillir Graham Hart, qui habite dans les Pyrénées depuis de nombreuses années et qui s'est intéressé à une espèce en particulier, le cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*). Apparemment, il ne reste plus qu'une seule population significative de cette espèce en Ariège et Graham, vous allez nous parler aujourd'hui du déclin du cuivré de la bistorte et des mesures de conservation que vous envisagez depuis pas mal d'années déjà pour cette espèce de lycène. Je vais vous laisser tout de suite la parole. »

Nicolas Maurel

Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Le déclin du cuivré de la bistorte dans les Pyrénées et sa conservation

Graham HART
Butterfly Conservation, UK

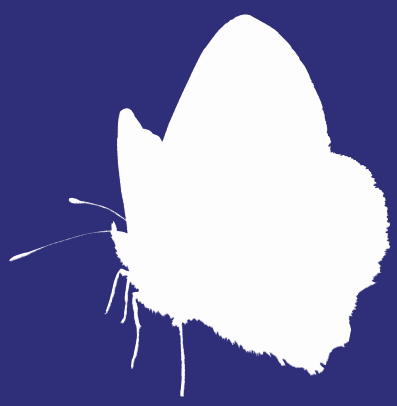


Figure 1

Lycaena helle, le mâle à gauche et la femelle à droite, il y a donc un dimorphisme sexuel. Tout à droite, la fleur de sa plante hôte, *Persicaria bistorta*.

Figure 2

Capcir, un grand lieu d'habitat pour l'oviposition.

À noter au loin un petit groupe d'arbres où se trouvent les territoires des mâles.

Porté-Puymorens, à côté de la station de ski. On aperçoit à un mètre un ruban en place pour un transect. Vous notez sur cette photo les arbres, en arrière-plan, où les mâles attendent les femelles pour l'accouplement. Ce vaste habitat, entre le village de Porté-Puymorens et la station de ski, est couvert de bistortes, où la ponte des œufs a lieu.

Bonjour,

J'habite à plein-temps depuis quinze ans en Ariège, je la connais depuis 1991 et je suis privilégié de pouvoir y vivre.

Lycaena helle ([Denis & Schiffermüller], 1775), est un petit papillon de la famille des Lycaenidae (figure 1) qui vole au printemps. On le trouve dans les zones humides dans le milieu montagnard. *Persicaria bistorta* (la renouée bistorte) est sa seule plante hôte. Dans la Liste Rouge Européenne, ce papillon est classé « en danger ». Il est en déclin dans toutes les régions d'Europe. Dans les Pyrénées, il n'existe qu'une population, située à l'est de la chaîne montagneuse, estimée à cinq cents kilomètres carrés, peut-être un peu plus grande, grace à sa découverte il y a deux ans dans une autre vallée où le papillon est présent, élargissant l'aire de répartition connue. Cette zone se trouve dans l'Ariège, dans la vallée du Donezan, et dans les Pyrénées-Orientales, dans la région du Capcir, Cerdagne et Porté-Puymorens. Dernièrement, on l'a trouvé en Andorre.

Les habitats

Noubals, le site le plus important dans le Donezan (figure 2).
J'y ai fait une étude de suivi des papillons, en 1996, et on a fait une autre étude en 2012.
Cette étude était un comptage des œufs des papillons, ce qui permet de savoir où pondent les papillons mais ce qui est aussi une bonne façon de connaître la densité des papillons. Il est finalement plus facile de trouver les œufs que de trouver les adultes.

Ces études ont été faites sur des transects de 10 m^2 et 20 mètres de long, et nous comptions les œufs tous les 2 mètres.
En 1996, 12 transects ont été installés dans le Donezan, dans des milieux différents mais abritant *Persicaria bistorta*.
En 2012, 6 transects parmi ceux du Donezan ont été réétudiés et cinq nouveaux dans les Pyrénées-Orientales.
Ce qu'on a mesuré :

- le nombre de feuilles sur les bistortes ;
- la longueur et la largeur des feuilles où un œuf avait été pondu ;
- la hauteur de l'œuf au sol ;
- la hauteur maximale et minimale de la végétation, en utilisant un disque de Boorman (qui donne l'index de la hauteur de végétation) ;
- le pH et l'humidité de la terre.

J'ai aussi utilisé un thermomètre pour mesurer la température des feuilles comportant un œuf pour savoir si elle avait une influence.
On saisit le déclin entre 1996 et 2012 (figure 3), il est très important.
On doit se demander : Est-ce que 1996 était une année exceptionnelle et 2012 une année particulièrement mauvaise ? Ou est-ce une indication d'un déclin considérable qui nécessitera une intervention sur tous les sites ?

Figure 3

Site name	Year of study	Noubals A	Noubals B	Noubals C	Noubals D	Mouilleres C	Mouilleres E	Puymorens meadow A	Puymorens meadow B	Puymorens ski above A	Puymorens ski above C	Puymorens ski below A	Puymorens ski below B	Puyvalador
Number of leaves searched	1996	74	2123	1995	814	1019	851							
Number of leaves searched	2012	129	773	292	246	273	270	863	337	105	164	498	550	358
Number of eggs located and number of eggs per leaf counted	1996	33 0.446	26 0.014	29 0.145	2 0.004	37 0.036	46 0.054							
Number of eggs located and number of eggs per leaf counted	2012	4 0.031	0 0.00	0 0.00	2 0.008	0 0.00	0 0.00	2 0.020	11 0.032	7 0.066	17 0.100	1 0.002	3 0.005	13 0.036

Figure 4

Un œuf.

Figure 5

Une femelle en train de pondre.

Figure 6

L'habitat idéal : feuilles apparentes de *P. bistorta* au-dessus des feuilles mortes.

Figure 7

Trois femelles différentes ont choisi cette feuille pour pondre leur œuf.

Oviposition et préférences d'habitat

J'ai découvert que les œufs (figure 4 et 5) étaient pondus dans deux milieux de végétation différents (mais toujours avec *Persicaria bistorta*).
Les imagos choisissent toujours une plante dans un milieu ouvert, ensoleillé, souvent sur le bord d'une touffe d'herbe, avec une bonne couche de feuilles mortes sur le sol tout autour (graminées, *Juncus* et *Carex sp.*) (figure 6).
Ils peuvent aussi choisir une végétation plus haute, occupée par *Filipendula ulmaria* (la reine-des-prés) et comportant des dépressions abritant *Persicaria bistorta*.
Les femelles semblent utiliser toujours les mêmes caractéristiques pour mondre : une feuille de renouée bistorte bien apparente, visible, et dans un microclimat chaud, la hauteur idéale allant de 10 cm à 20 cm du sol, mesurée avec le disque de Boorman (figure 7 à 13).

Figure 8

Une feuille de renouées comportant un œuf se trouve dans une touffe bien visible au-dessus de feuilles mortes et sèches (microclimat chaud).

Figure 9

Un œuf sous chacune de ces deux feuilles.

Figure 10

Lorsque les feuilles ont un port vertical, elles ne sont pas utilisées par les femelles.

Figure 11

Une feuille bien apparente, au milieu des feuilles mortes : elle porte un œuf.

Figure 12

Site d'oviposition marqué par un drapeau dans un habitat très humide (*Carex acutiformis* - Laîche des marais).

Figure 13

Site d'oviposition dans une végétation plus haute. À noter la feuille de *P. istorta* horizontale et bien apparente, également dans une petite dépression (microclimat plus chaud).

Habitats des imagos

Ce qui est optimum, c'est la présence d'arbres surtout en lisière des bois, mais également les milieux ouverts à proximité des arbres et des habitats ouverts où *P. bistorta* pousse bien et offre des perchoirs. Les perchoirs sont des éléments importants pour les mâles qui sont territoriaux. Ils doivent abriter *Veratrum album* (Vérâtre blanc), *Filipendula ulmaria* et des touffes d'herbe.
La présence de fleurs est très importante pour butiner, surtout pour les femelles.
Les zones d'accouplement, à la lisière des bois, est souvent éloigné des habitats de ponte.

Territoire des mâles

Territoire des mâles, près des arbres, avec des plantes hautes pour servir de perchoirs (ici *Veratrum album* et touffes de *Molinia caerulea*, la molinie bleue).

Un mâle sur un perchoir de *Veratrum album* sur le même territoire que la photo précédente.

Le déclin de *Lycaena helle*

En Ariège, il y a 16 ans, je trouvais *Lycaena helle* un peu partout dans le Donezan.
Cinq stations importantes et d'autres de taille moyenne ou grande ont été identifiées et considérées comme importantes pour l'entretien de la méta-population.
En 2010, on a constaté l'extinction des papillons dans l'une des cinq stations importantes et leur forte réduction dans les quatre autres. Tous les petits foyers que j'avais identifiés en 1996 ne sont plus dans un état convenable pour abriter *Lycaena helle*.

Dans ce département, les populations les plus importantes ont connu un déclin de *Lycaena helle* de 90 à 98 % !
Dans les Pyrénées-Orientales, le déclin est vraisemblablement moins important : on trouve toujours des adultes assez fréquemment mais le nombre des œufs n'est que d'un tiers de ce qui avait été trouvé en 1996.

Causes du déclin

La déprise agricole, dans cette région, s'est produite entre les années 60 et 80. La population de papillons s'est trouvée la plus importante une quinzaine d'années

Figure 16

Entre ces deux terrains, se trouve une clôture.
Au-dessus de la clôture, le pâturage est très fort, l'habitat est inutilisable par *Lycaena helle*.
Au-dessous de la même clôture, le terrain n'est pas pâturé. La hauteur de la végétation est de 10 à 20 centimètres avec beaucoup de feuilles apparentes de *Persicaria bistorta*, les œufs de *Lycaena helle* étaient faciles à trouver et abondants (1996).
L'habitat est moins haut avec des espèces d'herbes plus fines à Porté Puymorens. Le manche du filet marque une feuille apparente avec un œuf pondu dessous. (2012)
Dans les prairies de Porté-Puymorens, on trouve une autre espèce d'herbe, plus fine, mais on a toujours la même relation de feuilles mortes et de feuilles bien apparentes et on y trouve des œufs…

Figure 17

plus tard mais s'est mise ensuite à diminuer. Désormais, la chute est très importante. On peut dire que l'habitat, après son abandon agricole, reste propice à *Lycaena helle* pendant vingt à trente ans.
Un autre facteur de disparition de ce papillon est l'augmentation de la pression de pâturage. Aujourd'hui, avec l'agriculture moderne, les troupeaux sont très importants et les pâtures sont rasées, toute l'herbe éliminée ainsi que les feuilles mortes. Le piétinement, surtout dans les zones humides, est aussi très préjudiciable aux habitats de *Lycaena helle* (figure 16 et 17).

Discussion

Lycaena helle utilise un habitat pendant 10 à 30 ans après son abandon agricole.
En 1996, on était dans un bon créneau après l'abandon et les populations étaient arrivées à un pic probablement jamais vu auparavant.
Maintenant, la transformation de l'écosystème est souvent trop évolué et les populations de papillons chutent.
Il est important de préciser que les différentes espèces pâturent de manière différente : les vaches mangent peu les herbes comme *Molinia caerulea* qui est l'herbe dominante dans les habitats concernés. Par contre, les chevaux les mangent, y compris les touffes rases, en prélevant toutes les feuilles de *Persicaria bistorta* avec. Le pâturage des chevaux est donc très mauvais pour *Lycaena helle* surtout en période de vol, il mène à la disparition très rapide de la diversité végétale et de *Lycaena helle* en particulier dans les zones humides.

Des habitats de végétation haute et d'autres de végétation basse

Végétation haute : grandes aires d'oviposition près des bois, on y trouvait des mâles en « leks* » (40 ou 50 papillons par transect en 1996, 1 ou 2 aujourd'hui avec de la chance !). Aujourd'hui, sur la végétation rase, les lieux d'oviposition sont dispersés et les œufs de faible densité.

Conservation de *Lycaena helle* dans les Pyrénées

Le projet de restauration des populations vient de débuter (en 2012) et je travaille avec l'Association des Naturalistes de l'Ariège, en particulier avec Vincent Lacaze. Nous avons embauché deux entreprises forestières pour ré-ouvrir des milieux fermés .
46 étudiants ont coupé les touffes de *Molinia caerulea* à Noubals, le site principal (dans le Donezan) sur des carrés de 5 mètres de côtés et dont on va suivre l'évolution pendant cinq ans.
Nous allons aussi contrôler le pâturage sur trois des sites, au début.
Un des éleveurs a commencé des écobuages des touffes dominantes de *Molinia caerulea* sur deux sites, ce qui pourrait être un moyen très intéressant car c'est beaucoup plus simple que d'enlever les touffes manuellement.
On commence à tenir des réunions avec les éleveurs et les propriétaires de terrains pour encourager une bonne gestion favorable à *Lycaena helle*.
L'entretien des terrains aptes à recevoir *Lycaena helle* est beaucoup plus compliqué que pour d'autres papillons, comme *Polyommatus icarus*, par exemple, qui nécessite de l'herbe très courte (un pâturage tardif est efficace). Pour *Lycaena helle*, la hauteur de végétation suffisante est difficile à maintenir, il faut aussi conserver des espaces entre chaque plants de *Persicaria bistorta* (arrachage manuel ou écobuage).

Les prochaines étapes de la conservation

Il faut étendre les actions dans les Pyrénées-Orientales. On travaille déjà avec le Parc Natural Régional des Pyrénées-Orientales qui est aussi un site Natura 2000.
J'espère la réouverture des bois de bouleaux des régions boisées de Porté-Puymorens car on pourrait y créer facilement des lieux d'habitats assez importants en coupant le bois.
Il faudrait aussi encourager les éleveurs à alterner leurs lieux de pâturages régulièrement : les chevaux revenant sur des zones non pâturées désherberaient *Molinia caerulea* à la place des bénévoles !
On espère ainsi voir revenir *Lycaena helle* d'ici deux à cinq ans.

J'espère que ces actions seront durables dans le temps car la surface de répartition de *Lycaena helle* est de 500 kilomètres carrés : il n'est pas possible de gérer tout cet espace mais on voudrait engranger l'aide d'un maximum d'éleveurs pour retrouver des conditions favorables à *Lycaena helle*. Et si elles sont favorables à *Lycaena helle*, elles le seront aussi à beaucoup d'autres papillons, notamment *Proclossiana eunomia* (le nacré de la bistorte) qui partage la même plante hôte.
Il est indispensable de maintenir les stations en bonne santé pour maintenir la métapoulation de *Lycaena helle* à l'avenir.

Merci.

*Lek : comportement de cour (du mâle), ou d'attente des femelles, perché sur un support qui permet soit un contrôle visuel du passage, soit la détection des phéromones sexuelles (John Turner, com pers. É. Drouet, 2014) - Ndlr

« Merci Graham pour ce brillant exposé et cette action en faveur de cette espèce emblématique. On voit qu'il reste heureusement parfois des initiatives locales très intéressantes, qui demandent beaucoup de temps, de disponibilité mais aussi un peu d'argent pour pouvoir concrétiser des actions de conservation.

Nous avons maintenant le plaisir d'accueillir le Professeur Henri Descimon qui va nous parler de sa passion pour les *Parnassius* et les menaces qui se confirment sur ces espèces emblématiques »

Nicolas Maurel

Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Les *Parnassius* français

passé, présent, avenir

Henri DESCIMON
Professeur honoraire au laboratoire de systématique évolutive, de l'Université de Provence

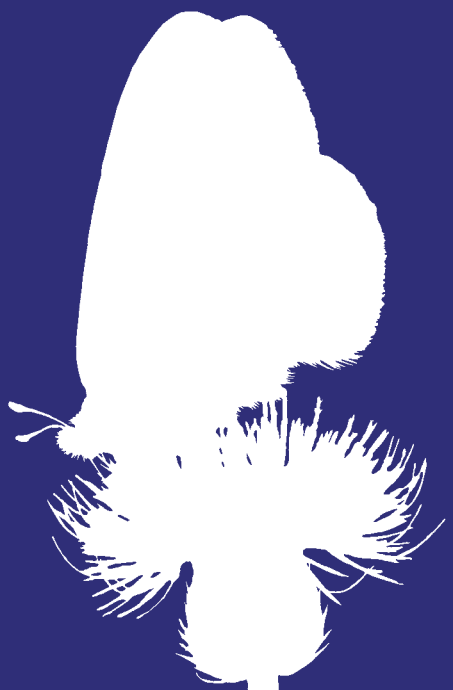


Figure 1

Figure 2

Le présent exposé est un résumé, ô combien incomplet, de plus de 60 ans d'observations sur les *Parnassius*, depuis le « bon vieux temps » d'autrefois jusqu'aux temps actuels, où la nature ne cesse de se dégrader.

En France nous avons la chance d'avoir 3 espèces de *Parnassius* – seulement 3 espèces, ce qui n'est pas énorme, nous allons le voir. Après quelques généralités sur leur origine et leur biogéographie, nous les envisagerons une par une pour en venir au problème, hélas, devenu banal chez les papillons (et, en fait, chez une grande partie des êtres vivants) : leur déclin.

Seulement trois espèces…

Il y a plus de 50 espèces de *Parnassius* ; la grande majorité se trouve en Asie centrale ; des études de phylogéographie ont montré que cette région est à la fois leur centre d'origine (là où elles se sont détachées du tronc commun des *Parnassiini*) et le lieu où elles se sont différenciées en une riche radiation adaptative ; d'ailleurs, les études de taxonomie « classique » ou moléculaire ont démembré l'ancien genre *Parnassius* (*sensu lato*) en 7 genres, dont seuls *Parnassius* (*sensu stricto*) et *Driopa* nous concernent. Pour plus de simplicité, nous emploierons le vieux vocable français « Parnassiens » pour désigner les *Parnassius* (*sensu lato*) et le vocable latin *Parnassius* pour ce genre au sens strict. Cette série de cladogenèses a commencé il y a assez longtemps. En effet, grâce à l'horloge moléculaire, on peut évaluer à environ 38 millions d'années l'époque où ces lignées ont commencé à se différencier. L'arrivée des Parnassiens en Europe est beaucoup plus récente, nous allons le voir. D'ailleurs, « nos » 3 espèces sont aussi présentes en Asie et on peut les considérer comme des « immigrées » venues de cette région. La systématique moléculaire nous apprend que le tronc des *Driopa* s'est détaché de celui des Parnassius (s. str.) tôt dans l'histoire évolutive des Parnassiens ; en revanche, le complexe de *P. sacerdos* s'est détaché du phylum de l'Apollon il y a quelques millions d'années, ce qui explique la facilité avec laquelle ils s'hybrident.

« Comment les Parnassius sont-ils venus chez nous? Grâce à un épisode climatique fort désagréable, les glaciations. »

Toutes les espèces de *Parnassius* sont adaptées à des milieux de montagne ou à des milieux continentaux subarctiques qui peuvent être à la fois très froids et ensoleillés.

À titre d'amusement, commençons par des espèces qui ne sont pas venues jusqu'en Europe, hélas ! Voici un *Parnassius nomion* Fischer von Waldheim, 1823 ssp. *kowayai* Ohya & Inomata, 1988 ; j'aimerais l'appeler « The Bride », la Fiancée (figure 1)… Je l'ai photographié dans le Tibet chinois. Les nuages venaient de se dissiper et le ravissant papillon est sorti d'une touffe d'herbes rêches où il était caché ; il a ouvert ses ailes au soleil – un moment que l'on n'oublie pas ! Voici une autre belle bête (figure 2) que j'ai élevée à partir d'œufs récoltés au Tibet par Jean-Marie Desse, *Eukoramius augustus* Fruhstorfer 1903 ; il a des taches bleues que j'aimerais bien voir apparaître sur les lignées d'Apollons que j'élève actuellement, mais je crois que c'est un rêve tout à fait inaccessible, même s'il a été décrit une aberration portant de telles macules.

Voilà les glaciations…

Comment les *Parnassius* sont-ils venus chez nous ? Grâce à un épisode climatique fort désagréable, les glaciations. Auparavant, les montagnes européennes étaient complètement isolées des grandes masses montagneuses d'Asie. Au quaternaire, le climat s'est progressivement refroidi, les *Parnassius* ont pu étendre leur aire de répartition. Par ailleurs, ce refroidissement présentait des composantes cycliques se caractérisant par l'alternance de longues périodes glaciaires froides et de périodes interglaciaires tempérées, plus courtes. Au cours des glaciations, les zones climatiques ont subi une translation vers le sud en plaine et vers le bas en montagne. Ce processus a étendu l'aire des habitats potentiels des espèces de montagne et les a rendus continus alors qu'ils étaient auparavant séparés par des zones défavorables. Il a ainsi permis des migrations et des échanges géniques. Durant ce temps-là, au contraire, les espèces méditerranéennes ont reflué vers le sud. Il en a d'ailleurs été de même pour les espèces montagnardes et subalpines : sur l'Île de Gotland, où grouillent les Apollons, de gros blocs erratiques montrent qu'il y a quelques dizaines de milliers d'années, toute la Scandinavie était couverte de 2000 m de glace…

Comme il y a eu plusieurs glaciations, il y a certainement eu plusieurs vagues migratoires. On garde des traces de cette stratification, mais il est toujours très difficile de reconstituer une partie d'échecs après que l'on ait donné un coup de pied dans l'échiquier !

Il est possible de mettre en jeu une règle assez simple qui permet de comprendre l'histoire des peuplements des espèces de montagne, celles des milieux froids et, en sens opposé, celles des milieux chauds et leurs migrations

Figure 3

Figure 4

latitudinales et altitudinales : en Europe, une élévation de la température moyenne de 1 °C fait remonter les étages bioclimatiques de 180 m ou bien produit une translation de ces étages de 1,66° latitude vers le nord. Les espèces peuvent donc compenser de deux façons le changement climatique :

1. ou bien elles montent (ou descendent) à l'intérieur d'une région montagneuse, restant pratiquement en place – ceci bien entendu dans les limites des altitudes des massifs concernés.
2. ou bien elles vont migrer horizontalement, à altitude constante, vers le nord ou vers le sud et, dans ce cas, de longues distances seront impliquées. Et, bien entendu, les barrières géographiques (p. ex. bras de mer) peuvent interdire les migrations.

Au cours de la dernière glaciation, celle du Würm, les étages de végétation sont descendus de 1 000 m à 1 400 m, un fait établi il y a déjà longtemps (les années 1940) par les géobotanistes et en particulier le toulousain Henri Gaussen. En effet, durant cette période, la température moyenne aurait baissé d'environ 6 à 8°C.

« La réserve d'altitude de ces massifs est assez précaire et la surface des habitats convenables se rétrécit ; du coup, les effectifs baissent, la connectivité des habitats diminue et les échanges géniques s'effondrent. »

Les *Parnassius* de France et d'Europe

Venons-en maintenant à nos chers Parnassiens : *P. apollo*, *P. sacerdos* et *Dryopa mnemosyne*.

***Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758)**

La photographie de la figure 3 montre un mâle et une toute jeune femelle aux ailes encore un peu jaunes, ce qui est caractéristique des imagos éclos depuis 2 ou 3 heures. Le mâle a sûrement repéré la jeune vierge au cours d'une patrouille et l'a accostée sans ambages – ce n'est pas tout à fait un viol, car la femelle est capable de bloquer la fécondation, un fait que je constate souvent à mes dépens lors des manipulations de copulation assistée que je pratique pour effectuer des croisements génétiques. Ils vont rester accouplés au moins 4 heures et souvent plus, cachés dans l'herbe. Ce long délai est dû en particulier à la sécrétion du sphragis par le mâle ; longtemps considéré comme une poche de ponte, c'est en fait une véritable ceinture de chasteté, empêchant toute copulation ultérieure. La femelle pondra entre 100 et 150 œufs, principalement au cours des premiers jours de sa vie. Dans mes élevages, certaines femelles dépassent allègrement les 200 œufs, mais elles bénéficient d'une alimentation et d'une protection qui sont absentes dans la nature.

Quelles sont les exigences écologiques de l'Apollon ? Il est inféodé à des milieux ouverts, des pelouses rases ou même des éboulis où le taux de recouvrement peut être très faible ; ces milieux sont très ensoleillés, ce qui peut compenser une température de l'air assez basse. La thermorégulation est un aspect capital de l'écophysiologie de ce papillon. Les plantes nourricières sont des Crassulacées comme les *Sedum*. L'Apollon est très répandu car on le trouve de l'Asie centrale jusqu'en Scandinavie, au sud de l'Espagne ou en Sicile. En France, il occupait toutes les montagnes au-dessus de 1200 m jusque dans les années 1970 ; ces populations étaient très étendues et couvraient un domaine altitudinal de 1 000 m, voire plus, avec des stations abyssales vers 300 - 400 m, peut-être même un peu en dessous.

Depuis les années 1970, il a connu un déclin sévère. D'abord il s'est éteint dans les Vosges et dans le Forez ; ont également disparu des populations périphériques dans les moyennes montagnes de moins de 2000 m : Massif Central, Jura, Causses, Vivarais, Cévennes… En fait, il y avait déjà eu des extinctions auparavant, par exemple au Mont d'Or près de Lyon au XIX^{e} siècle et, plus tard, au Mont Pilat, à Ferrette dans l'extrême nord du Jura, mais elles ne semblaient pas inquiétantes. Dans ces moyennes montagnes, l'Apollon s'est replié et s'est restreint aux noyaux centraux les plus élevés, c'est-à-dire au-dessus de 1 000 m, voire de 1200 m. La réserve d'altitude de ces massifs est assez précaire et la surface des habitats convenables se rétrécit ; du coup, les effectifs baissent, la connectivité des habitats diminue et les échanges géniques s'effondrent. La structure en métapopulation se perd, il n'y a plus de turn over des colonies. Dérive génétique et consanguinité sévissent, diminuant la viabilité et l'adaptabilité des populations. Sombre tableau, conduisant tout droit à l'extinction, même en présence d'habitats résiduels apparemment favorables, mais trop petits et isolés. Un petit détail encourageant quand même : avec Philippe Bachelard, nous avons mis sur pied la réintroduction de l'Apollon au Puy de Dôme, à partir de chenilles issues de pontes de femelles récoltées (puis relâchées) dans toutes les populations du massif voisin du Sancy. La réussite a dépassé nos espérances : à l'heure actuelle, la colonie est la plus prospère de la région. Mais d'autres tentatives, effectuées en particulier avec Vincent Pierrat dans les Vosges (ou au Jardin des papillons de Digne) n'ont pas rencontré le même succès.

Il reste quand même des populations florissantes dans les Alpes et les Pyrénées qui ont une bonne réserve d'altitude et un surface confortable (mais avec une connectivité qui peut être limitée par des massifs… trop hauts). Par ailleurs, dans les Préalpes et la bordure pyrénéenne, la situation est comparable à celle du Massif Central, avec une rétraction des populations dans les noyaux plus élevés. Jean-Pierre Vesco a observé de tels faits dans le Diois et les Baronnies et je soupçonne qu'il en est de même dans la région de Digne.

Figure 5

Figure 6

Figure 7

Parlons justement d'une extinction que nous avons pu suivre avec Magali Deschamps-Cottin, ici présente. Dans les Monts de Vaucluse il y avait des populations d'*apollo* qui étaient florissantes jusqu'en 1990-1995 dans le petit massif calcaire situé entre Gordes et Vénasque. Je me souviens que le regretté Claude Lemaire observait des individus de *P. apollo* dans son jardin à Gordes, à moins de 200 m d'altitude, des « baladeurs » évidemment, mais Il y avait tout près une belle colonie au-dessus de l'abbaye de Sénanque et une autre au-dessus de la Fontaine de Vaucluse ; une population existait aussi dans les gorges de Vénasque mais elle avait déjà disparu en 1989, année sur laquelle nous reviendrons. Nous avions tenté, avec Magali Deschamps-Cottin, de réintroduire l'Apollon dans cet habitat, à partir de chenilles issues des populations voisines – en vain. Voyons cela de plus près : dans la vallée de la Sénancole, en pleine zone méditerranéenne avec des chênes verts, se trouve l'abbaye de Sénanque (figure 4). Au-dessus, il y a de larges pentes d'éboulis, couvertes de *Sedum album*, une des plantes nourricières préférées de l'Apollon, qui est toujours aussi abondante aujourd'hui. En mai 1994 et 1995, on pouvait voir de grosses chenilles qui se prélassaient sur les *Sedum*, cependant qu'un peu plus tard, en juin, on voyait des Apollons qui plongeaient dans la pente vers l'Abbaye en tournoyant et puis remontaient. Oublieux de l'extinction mentionnée plus haut, jamais je n'aurais pensé que ces bêtes allaient disparaître tout d'un coup. Et pourtant, cette extinction a eu lieu en 1997, brutalement, totalement.

***Panassius sacerdos* (Stichel, 1906)**

Cette espèce (figure 5) s'est appelée *P. delius*, ou *P. phoebus*, entre autres. Il semble établi que le nom correct de l'entité européenne est *P. sacerdos*. Moi je l'appellerai « l'Apollonet ». On dit le petit apollon, mais l'Apollonet c'est plus mignon encore, non ?

Cette bestiole a une écologie tout à fait différente de celle de l'Apollon. Elle vit toujours à côté des torrents et beaucoup plus haut, dans la zone subalpine et la zone alpine. Sa plante nourricière principale est un Saxifrage (*Saxifraga aizoides*), qui n'est pas de la famille des Crassulacées, à laquelle les Parnassiens sont généralement inféodés ; cette plante vit au bord des torrents. Or, dans le Mercantour, *P. sacerdos gazeli* Praviel, 1936 se nourrit exclusivement de *Rhodiola rosea* qui appartient, elle, à la famille des Crassulacées mais occupe le même biotope que *S. aizoides*. En Asie, les Rhodiola servent très souvent de nourriture aux *Parnassius* mais, en Europe, ces plantes sont rares et représentées seulement par l'espèce *R. rosea*. P. *sacerdos gazeli* appartiendrait-il à une souche archaïque qui serait restée fidèle à la plante nourricière primitive de l'espèce ? Ou bien serait-il revenu à la Crassulacée après être passé par le Saxifrage, à la faveur de son isolement dans l'extrême sud des Alpes ?

P. sacerdos est limité aux Alpes. Mais des formes très voisines comme *P. corybas* Fischer von Waldheim, 1823 et *P. ruckbeili* Deckert, 1909 existent en Asie centrale. Vu le degré extrêmement faible de différenciation génétique à l'intérieur de tout le groupe, il est certain que l'Apollonet est arrivé récemment, sans doute à la dernière glaciation.

Dans les Alpes, il est répandu de 1500 à 2000 m, voire plus. Je ne crois pas que ses populations sont menacées, parce que son territoire possède une réserve d'altitude importante. A part quelques stations de ski qui peuvent avoir des conséquences dramatiques, on ne peut pas dire que les activités humaines détruisent trop ses biotopes, mais il faut se méfier. Dans le Mercantour, la sous-espèce gazeli, qui est liée à un biotope très particulier, est à la merci d'erreurs de gestion. Je n'en dirai pas plus.

***Dryopa mnemosyne* (Linnaeus, 1758)**

Je l'appellerai la Mnémosyne (figure 6). On dit souvent le Demi-apollon, mais Mnémosyne c'est plus joli et cela rappelle le nom latin ! Elle diffère écologiquement des deux espèces précédentes, car elle vit dans des clairières, en milieu forestier, à l'étage montagnard et à l'étage subalpin, et dans un milieu frais. Elle se nourrit de Fumariacées, comme tous les Parnassiens de son groupe, en particulier de *Corydalis solida*. Dans les Préalpes du sud et d'autres régions comme le Massif Central et les Pyrénées, cette plante est associée aux clairières de la Hêtraie.

« Dans le Mercantour, la sous-espèce *gazeli*, qui est liée à un biotope très particulier, est à la merci d'erreurs de gestion. »

C'est une bête, je n'ai pas dit une espèce, qui est répandue de l'ouest de l'Asie septentrionale jusqu'à l'Europe. D'autre part, des études récentes de phylogénie moléculaire ont démontré l'existence de plusieurs entités génétiquement bien différenciées. Espèces, c'est un autre problème. En effet, ces différentes entités sont vicariantes, c'est-à-dire qu'elles s'excluent mutuellement ; dans ce cas et en l'absence d'aires connues de cohabitation sans mélange, attribuer le rang spécifique à des taxa est comme effectuer une division par zéro.

En France on trouve *D. mnemosyne* dans le Massif Central (2 ou 3 noyaux), dans les Alpes et dans les Pyrénées. Jusqu'à une époque récente, on pouvait estimer que cette espèce était solidement installée. En fait, comme pour l'Apollon, il y a une érosion des populations marginales, les plus basses, les plus isolées, spécialement dans le Massif Central et les Préalpes du sud.

Déjà assez loin des Préalpes mais à ½ heure de Marseille, se dresse la Sainte Baume. On peut dire que c'est un cas d'école. C'est une petite chaîne montagneuse, (figure 7) dont l'altitude est d'un peu plus de 1100 m. Elle est orientée est-ouest, avec une longue falaise qui ménage un flanc nord très ombragé et frais, couvert d'une Hêtraie et parcouru de vires jouissant d'un microclimat frais, disons montagnard ; la Corydale y abonde. La Mnémosyne y a

Figure 8

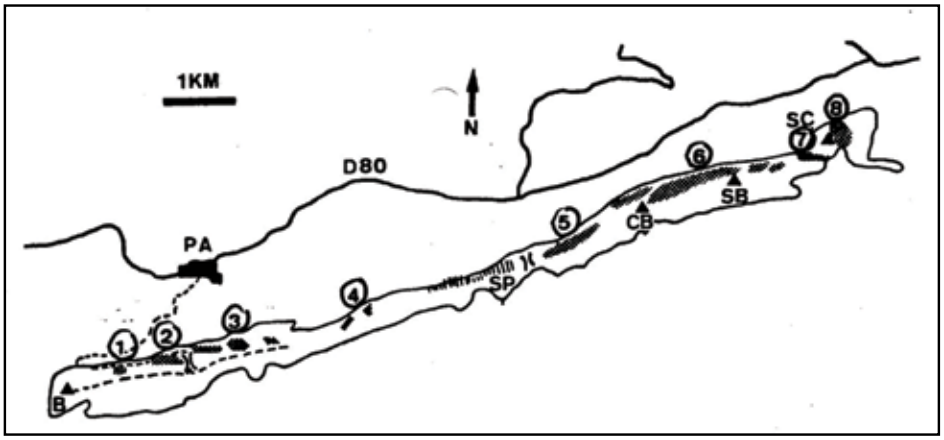


Figure 9

Biotope de P. mnemosyne à la Sainte Baume.

Figure 10

La pelouse à Eglantiers de la vire sommitale de la Sainte Baume.

été découverte en 1901 par un entomologiste anglais, un chasseur extraordinaire, Harold Powell, qui travaillait pour Charles Oberthür.
Depuis 1981, j'ai étudié cette population avec mes étudiants ; à l'heure actuelle, cette population est toujours suivie par Gabriel Nève. On sait à peu près ce qui s'y est passé. Au début des années 1980, il y avait des Mnémosynes tout au long de la chaîne. La population était concentrée dans un certain nombre de noyaux (figure 8). Le point essentiel est que le peuplement est scindé en deux ensembles, un occidental et un oriental, séparés par une zone inhospitalière surplombant d'ailleurs la fameuse grotte de Sainte Marie Madeleine et son sanctuaire. Facilement accessible par une petite route, la série occidentale de vires est moins haute (autour de 900 m) ; elle comportait 4 noyaux qui communiquaient sans barrière. En 1984, avec Michel Napolitano, nous avions évalué par marquage-recapture l'effectif de la population y résidant à un peu plus de 1000 individus. D'accès plus difficile (une bonne journée de marche), l'ensemble oriental était bien plus étendu et plus élevé (jusqu'à 1100 m) et comportait plus de vires. Il comportait une dizaine de milliers d'individus.
La petite séparation opérée par la falaise médiane était efficace, puisqu'elle avait introduit des différences génétiques entre l'ouest et l'est. L'ensemble occidental était moins divers, ce que la génétique des populations permet d'expliquer aisément (phénomènes de dérive).
Jusque dans les années 1980, le papillon était présent en abondance partout. En 1989, a eu lieu un hiver tout à fait anormal, avec un printemps trop précoce suivi de fortes gelées ; il s'en est suivi un véritable effondrement des populations de Mnémosynes. A l'ouest, nous n'avons pu observer que quelques individus et au bout d'un ou deux ans, la population s'est éteinte. A l'est, seul a survécu le noyau N°6 (figure 8), blotti sur une vire orientée vers le nord (figure 9 à 11), en bas de l'escarpement sommital du Signal de la Sainte Baume (1148 m). Sur ce replat couvert de végétation où il y a beaucoup de Corydales et le papillon a de quoi vivre. Présente encore aujourd'hui, la population oscille autour d'une centaine d'individus par an. Parfois elle s'étend un peu, mais il n'y a pas reconquête des sites naguère peuplés, alors même qu'ils sont couverts de Corydales.

Quelles peuvent être les causes de l'extinction et de la régression des Parnassiens ?

Classiquement, on avance deux explications qui sont valables pour beaucoup d'espèces de papillons. D'abord la fermeture des milieux ouverts ; évidemment, ici, il s'agit de la modification des pratiques culturales et d'occupation du territoire, où l'homme joue un rôle direct. Et on peut dire (comme on l'a vu dans la contribution précédente de Graham Hart) : en gérant correctement le territoire, on peut arriver à conserver ou à régénérer des biotopes.
Dans le cas de l'Apollon, on connaît plusieurs exemples de disparitions de biotopes, en particulier dans les Vosges. Pour celles-ci, on pouvait considérer au départ qu'elles possédaient une réserve d'altitude assez importante, puisqu'elles atteignent 1 400 m et sont situées assez au nord, et donc que l'Apollon n'y était pas menacé. C'était oublier que ces stations étaient localisées dans l'étage montagnard, là où la forêt montre un dynamisme formidable. Elle a envahi et fermé les pentes des petits cirques glaciaires qui abritaient l'Apollon, étouffant sa plante nourricière, *Sedum telephium*, et oblitérant ses places de vol. Il faut remarquer que quand ce phénomène se produit, on observe aux alentours des individus erratiques, comme si ceux-ci cherchaient des biotopes de rechange.
Deuxième facteur dont on parle beaucoup, le réchauffement. Celui-ci peut réjouir certains, voire les

Figure 11

Un mâle de Mnémosyne sur la vire terminale de la Sainte Baume.

rendre Allègres, mais plus personne ne le met maintenant en question. Ce qui a été exposé plus haut permet de prévoir qu'il va produire une translation vers le haut des zones bioclimatiques. Il faut remarquer que cette remontée ne se produit pas au niveau des individus – ils ne se mettent pas à escalader les pentes des montagnes pour se mettre au frais… Mais les populations les plus basses s'éteignent. Il y a en fait, une montée du centre de gravité des populations. Par ailleurs, l'extinction se produit brutalement, souvent après une trompeuse période d'abondance et à l'occasion d'un hiver anormal, avec un faux printemps. C'est ce qui s'est passé à la Sainte Baume et aussi sur le Causse du Larzac en 1989 et plus tard dans les monts du Vaucluse, comme nous l'avons vu. Donc ce sont les années anormales, extrêmes, qui ont tendance à produire ces extinctions.

Comment ces crises d'extinction se déroulent-elles ? J'ai élevé des milliers et des milliers d'*apollo*, ce qui m'a donné l'occasion de réunir quelques éléments de réponse. J'ai parfois eu des accidents dans les élevages que je pratique en hiver sur la terrasse de ma maison à Marseille. Notons en particulier que les larves au stade L1 sont déjà développées à l'intérieur de l'œuf à la fin de l'été, mais elles sont en diapause. Dans ce cas-là, elles sont très résistantes au froid, et peuvent encaisser - 20°C. Au fur et à mesure que l'hiver s'écoule, la diapause se lève, les chenilles sont prêtes et, au premier radoucissement, elles sortent de leur œuf. Mais, à ce moment-là, elles deviennent très sensibles au froid. C'est ainsi que des gelées relativement modérées (-4 à -5°C) sur ma terrasse, se sont révélées létales pour une proportion importante des chenilles que j'y élevais ; Pierre Boyer a d'ailleurs connu la même mésaventure. Par ailleurs, la thermorégulation des chenilles est optimale lorsque l'air est froid (température inférieure à 10°C) et le soleil très vif : si l'air devient trop chaud, elles languissent, ne mangent plus, deviennent sensibles aux infections et finissent par mourir. Et enfin, au point de vue trophique, il est utile qu'elles aient à leur disposition des *Sedum* en croissance, riches en protéines (observations effectuées par Magali Deschamps-Cottin au cours de son travail de thèse). Il s'agit d'une balance délicate de facteurs éco-physiologiques et si un hiver est trop différent du pattern climatique normal, les chenilles meurent, éventuellement jusqu'à la dernière.

Malgré tout, en biologiste de l'évolution, je dois poser une question : la sélection naturelle ne pourrait-elle pas engendrer des souches de papillons adaptés aux nouvelles conditions climatiques ? Il faudrait qu'il y ait dans les populations une variabilité génétique de la thermorégulation et des autres fonctions impliquées dans l'adaptation au climat. Cela pourrait être le cas chez les populations dites « abyssales » mentionnées plus haut. Mais le changement climatique va si vite que la sélection risque d'aller trop lentement pour le suivre.

Conclusion

Beaucoup de facteurs font disparaître les Parnassiens, la fermeture ou la destruction des milieux, le changement climatique… En fait, petit à petit, les localités situées dans l'étage montagnard se vident de leurs Parnassiens.

Les scénarios climatologiques optimistes tablent sur une élévation de 2°C pour la fin du siècle ou un peu avant. Cela correspondrait à une translation vers le haut d'environ 360 m des zones bioclimatiques et on voit bien que les réserves altitudinales du Massif central et du Jura deviendraient insuffisantes ; il n'y aurait plus que des timbres-poste comme localités d'Apollon et de Mnémosyne et on pourrait malheureusement penser que toutes ces espèces disparaîtraient purement et simplement dans ces massifs de moyenne altitude, à l'horizon 2050, ou un peu plus tard.

Mais il y a une hypothèse pessimiste. Celle-ci envisage une hausse double des températures, ce qui entraînerait une élévation de 700 m des zones bioclimatiques. Dans ce cas-là, même dans les Alpes et les Pyrénées, les populations se rétracteraient et iraient se réfugier sur les sommets les plus élevés, où d'ailleurs une végétation adaptée n'aurait pas forcément eu le temps de s'installer.

On a vu que les extinctions se produisent le plus souvent dans les années extrêmes. Les modèles climatiques prévoient, hélas, une accentuation de celles-ci, ce qui accélèrerait encore les extinctions.

Le ton de certains des exposés précédents est moins catastrophiste. Un climat plus chaud sera favorable aux espèces thermophiles. On peut essayer de lutter, mais il est clair que si la gestion à petite échelle des biotopes peut permettre de conserver des populations, contre le réchauffement climatique il n'y a rien à faire, à moins de réduire drastiquement l'émission de gaz à effet de serre.

Il reste encore beaucoup de Parnassiens dans nos montagnes. Regardons-les, profitons de leur beauté, cela risque de ne pas durer.

« Merci beaucoup Henri Descimon pour cette présentation, certes pessimiste, mais qui a le mérite de nous faire prendre conscience de la situation et des premiers effets concrets du changement climatique sur la biodiversité. Je peux vous dire que dans les environs de Digne, on a assisté aussi ces 40 dernières années à la disparition de biotopes à Apollon à basse altitude, je pense notamment aux Clues de Barles où *Parnassius apollo* était encore commun dans les années 70 et a progressivement disparu de certaines de ces localités.

À présent, nous accueillons Jean-Yves Guillosson, qui est un observateur assidu des lépidoptères des Cévennes puisqu'il a pris l'initiative depuis les années 70, d'observer tous les papillons qui passent chez lui et de manière très régulière. Ses observations sont très précieuses aujourd'hui car elles permettent d'avoir sur 42 ans exactement une vision des populations de papillons dans les Cévennes qui est très instructive.
Je vous laisse la parole toute de suite, Jean-Yves Guillosson, merci. »

Nicolas Maurel
Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Le Crouzet (Gard)

lieu de passage des papillons dans les Cévennes gardoises

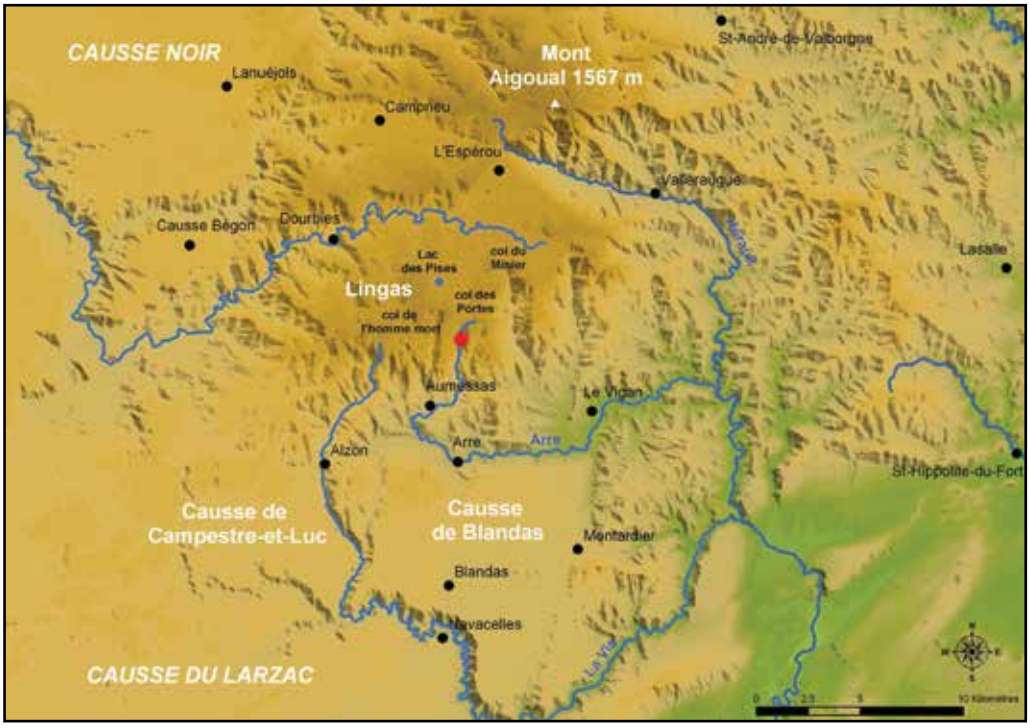
Jean-Yves GUILLOSSON
Naturaliste

Figure 1

Département du Gard.

Figure 2

Nord-ouest de l'Aigoual.



Bonjour à tous,

J'ai eu l'occasion de connaître l'inventaire des rhopalocères du Gard de Raymond Gaillard, ce qui me permet de vous parler des papillons du Crouzet, un peu de l'inventaire de Raymond Gaillard et des effets de l'envahissement des arbres dans la région où j'habite et des effets du climat sur les déplacements des papillons.

Présentation du site

Nous sommes arrivés dans le Gard lorsqu'il était à la mode pour notre génération, les soixante-huitards, de quitter les villes pour venir à la campagne, de préférence dans le sud et notamment dans la région, vaste, dite des Cévennes (qui n'est pas une entité géographique). Nous avons choisi le nord-ouest du Gard (figure 1) en arrivant dans le massif du Lingas, au Crouzet, sur la commune d'Aumessas, d'une altitude de 300 mètres à plus de 1 400 mètres, à côté du lac des Pises (Parc National des Cévennes). Nous sommes au sud-ouest du massif de l'Aigoual, entre le Gard et la Lozère (figure 2). Le massif de l'Aigoual est principalement schisteux dans sa partie sud-est. Nous avons la chance d'avoir le massif du Lingas, au sud de l'Aigoual, qui est du granite pur (des roches cristalines) avec des bas de vallées schisteuses. Le gros avantage du massif de l'Aigoual est d'être bordé par le Petit Causse de Camprieu, la partie gardoise du Causse Noir, le Petit Causse Bégon, le Causse de Campestre-et-Luc. Voilà où j'ai étudié les papillons ces vingt-cinq dernières années.

Nous avons des basses vallées schisteuses où domine la châtaigneraie. Nous habitons dans un ancien pré de fauche dans une vallée de prairies humides, de pâturages secs qui venaient s'adosser aux pentes dégradées où pousse surtout le genêt purgatif (*Cytisus purgans*) et où l'on trouve des tourbières. La vallée s'élève jusqu'à 1 260 mètres, au col des Portes.
Du point de vue naturaliste, c'était extraordinaire car c'était la fin de l'agro-pastoralisme : la moyenne montagne était en train de mourir, ce qui est fabuleux pour la botanique pendant une certaine période et pour les papillons ensuite, d'ailleurs.
Au fond de la vallée, nous avions des grandes tourbières et le massif du Lingas. On trouvait les anciennes forêts mixtes pessières-hêtraies de la fin du XIX^{e} et du début du XX^{e} siècle plantées par Les Eaux et Forêts pour remédier à l'érosion du massif de l'Aigoual par le surpâturage, qui ensablait l'estuaire de la Garonne, etc.
Le plateau du Lingas, ce prolongement sud-est de l'Aigoual, était le seul milieu vraiment ouvert de l'Aigoual, donc très intéressant, avec la ligne de partage des eaux atlantiques et méditerranéennes qui passe au col des Poches, juste au-dessus de chez nous. Plus de deux mille plantes vasculaires : un paradis ! De surcroît, nous étions dans le Parc National des Cévennes nouvellement créé.

Le Crouzet est une clairière au sud-ouest du mont Aigoual à 850-900 mètres d'altitude, délimitée par deux torrents (figure 3). Dans ce pré, il y a un kilomètre de piste que j'entretiens, que j'ouvre, où j'abats les arbres… pour que cela reste ouvert aux papillons, que ce soit fleuri au bord. J'ai débarrassé de ses ronces une zone pour avoir une variété de reines-des-prés (*Filipendula ulmaria*) et plus haut, je suis au-dessus d'une cascade, à la hauteur des chênes blancs (*Quercus pubescens*), des fayards (*Fagus sylvatica*), des frênes (*Fraxinus sp.*), je vois mes populations de *Laeosopis roboris* (le thècle du frêne), les *Satyrium*, ceux qui se reproduisent là-haut !

Méthode

Je réalise des relevés de présence quotidiens de mars à octobre depuis 1995.
Tristan Lafranchis m'a présenté Raymond Gaillard en juillet 1997, cela m'a permis de comparer les données récentes avec les siennes recueillies pour les rhopalocères du Gard jusqu'à la fin des années 50. Depuis 2013, je ne fais plus qu'un relevé toutes les semaines.

Nombre d'espèces observées depuis 1971

136 espèces de rhopalocères :

87	espèces	en 1980
103	"	en 1990
126	"	en 2000
132	"	en 2006
136	"	en 2013

Un petit mot sur Raymond Gaillard

(Si quelqu'un a des détails biographiques sur Raymond Gaillard, ça m'intéresse !).
Tout ce que l'on sait, c'est qu'il est arrivé dans le Gard, de Genève, en 1917. Il a étudié les papillons du Gard et en a fait le premier inventaire complet, il est allé partout, a fouillé dans les collections, a rencontré les gens du coin… Jusqu'en 1959, il a toujours suivi le même circuit.
Ses publications :

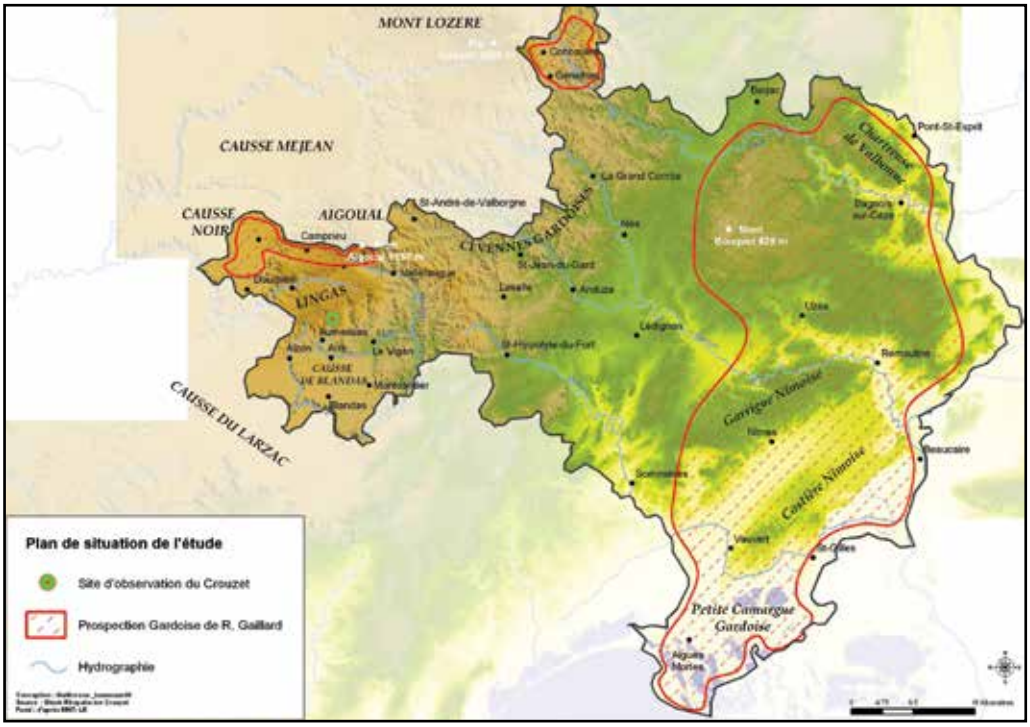
- Grypocères et Rhopalocères du Gard : des Hautes Cévennes à la mer. Races et habitats, Revue Alexanor, 1959

Figure 3

Le site à rhopalocères.

Figure 4

Site d'observation du Crouzet et prospections gardoises de R. Gaillard.



- Revue Française de Lépidoptérologie, 1952-1953
- Alexanor, 1959

Il y a eu un grand trou avant qu'Alexanor finisse de publier son inventaire.
Raymond Gaillard partait de la Petite Camargue, de Nîmes, où il était basé, au printemps (figure 4). Il montait à l'est du Gard, puis dans la partie gardoise du mont Lozère (Concoule) et il venait en été prospecter la partie gardoise du Causse Noir, le petit Causse du Condrieu et il montait sur l'Aigoual au-dessus de 1 300 mètres.
Il avait authentifié 145 espèces dans le Gard, il y en a 16 de plus maintenant, dont 7 au Crouzet.
Parmi ces 7 espèces, il y a *Brenthis ino* (le nacré de la sanguisorbe).

Évolution du milieu

Des changements d'aires de répartition sont intervenus pour 39 espèces en un demi-siècle avec la fermeture des milieux et l'influence du climat.

- 9 espèces rares sont devenues abondantes depuis la fermeture des milieux ;
- 13 espèces sont montées soit de la garrigue des basses vallées soit des Causses vers la moyenne montagne ;
- 15 espèces montagnardes sont descendues, pour certaines jusque sur les Causses ;
- 2 espèces (*Satyrus ferula* – la grande coronide et *Hypparchia statilinus* – le faune) qui culminaient sur les Causses à basse altitude (550-600 mètres).

Lorsque les derniers troupeaux ont cessé de pâturer la montagne à la fin des années 1980, le Parc National a laissé planter par l'ONF des pins de Douglas d'Amérique (*Pseudotsuga menziesii*), des pins laricio de Corse (*Pinus nigra corsicana*), asséché les tourbières pour y planter du pin à crochets (*Pinus mugo*). Sur les Causses, où l'on pouvait circuler librement jusque-là, les vaches ont commencé à remplacer les moutons (début des barbelés) et ont eu lieu les premiers lâchers de cochons qui sont en train de recréer une érosion sous couvert arboré ; les torrents deviennent noirs chaque fois qu'il pleut sur la région !
En 1970 au Crouzet, le paysage était ouvert, on voyait les pâturages.
Au début des années 1980, les prés abandonnés commençaient à se couvrir de genêts, de prunelliers (*Prunus spinosa*) - très intéressants pour les papillons mais ce n'est qu'une étape intermédiaire, c'est le bois qui arrive.

Fermeture des milieux

En 2008, tout le paysage est fermé.
Les espèces forestières se sont étendues :

- *Thecla betulae* (la thècle du bouleau) : 1 individu capturé en 1934, c'était la seule mention du Gard, je l'ai vu sept fois entre 1975 et 1990 et depuis 1994, il est là, la ripisylve s'est élargie, surtout avec le labour des cochons qui favorise des semis très performants et rapides. *Thecla betulae* descend maintenant à 300 mètres dans la basse vallée de l'Arre. Et il est peut-être plus bas car il apprécie les ripisylves qu'il occupe exclusivement dans les régions méditerranéennes.
- *Neozephyrus quercus* (la thècle du chêne) et *Satyrium ilicis* (la thècle de l'yeuse) : *N. quercus* qui n'était connu que dans la plaine est maintenant jusqu'à 1 050 mètres dans le chêne blanc (*Quercus pubescens*). Je doute que le châtaignier (*Castanea sativa*) soit une espèce endémique dans notre région car les châtaigneraies non irriguées sont « mangées » par les chênes blancs qui sont en train de recoloniser leur terrain d'origine. Ce sont eux qui rempliront toute la vallée un jour. *N. quercus* et *Satyrium ilicis* étaient des espèces rares du temps de Raymond Gaillard puisque c'étaient des espaces beaucoup plus ouverts.
- *Laeosopis roboris* (la thécle du frêne) : il profite, lui, de la ripisylve.
- *Aphantopus hyperantus* (le tristan) : il ne connaissait que cinq stations dans le Gard du temps de Raymond Gaillard, il est maintenant partout en dessous de 800 mètres et même quand il fait chaud, il arrive maintenant à descendre jusqu'à 500 mètres.
- *Minois dryas* (le grand nègre des bois) : il n'était que du côté de Pont-Saint-Esprit ; il est sur le Causse noir, l'Aigoual… la série des petits Causses.
- *Apatura iris* (le grand mars changeant) : ma première mention date de 1982, j'en ai eu une deuxième en 1986 et à partir de 1994. Vivant sur le saule (*Salix sp.*), il est arrivé par la ripisylve lui aussi. Il continuait de descendre dans la vallée quand il a été stoppé par les quatre années de sécheresse : 2003, 2006, 2009, 2011. Sécheresse ou canicule, parfois les deux.

Influence climatique

Après un bel automne 1996 et un hiver extrêmement doux, il n'a pas plu au printemps 1997, il faisait beau. On a eu une explosion de records d'éclosions précoces. 56 espèces battant de 6 semaines des records de ceux que je tenais et qui correspondaient de peu à ceux de Raymond Gaillard. On ne voit ça qu'une fois dans sa vie. En 2011 : 28 nouveaux records.
Les espèces les plus touchées ayant été les montagnardes (tourbières : - 4 ; prairies : - 2 ; forêts : - 4), les espèces des Causses (pelouses : - 4).
Les cas particuliers : *Cupido minimus* (l'argus frêle) a manqué dans le Var de 2003 à 2009… un individu de temps en temps ! Le phénomène a été le même en Ardèche mais pas dans les Alpes-de-Haute-Provence. L'année suivante, en 2010, comme si rien ne s'était passé : 24 *C. minimus* au Crouzet. Ponte sur thym !
Brenthis ino (le nacré de la sanguisorbe) : je ne comprenais

pas pourquoi Raymond Gaillard ne l'avait pas vu car la présence de sa plante hôte, *Filipendus ulmaria* (la reine-des-prés), a été attestée dans la première moitié du XX^{e} siècle, au bord des ruisseaux, entre 800 mètres et 1 400 mètres, alors que nous le voyions de façon abondante. Mais, depuis la période sèche, je n'ai plus vu de femelles depuis 2008 et ça fait deux ans que *Brenthis ino* a disparu de chez moi . Il faut que j'aille voir à la montagne s'il se maintient encore là-haut.
Personnellement, j'observe aux jumelles, c'est une vieille habitude d'ornithologue. Ayant capturé les papillons, appris leurs habitudes, leurs périodes de vol, la façon dont ils volent (car c'est un très bon indice), on repère ainsi facilement un papillon que l'on devrait capturer car on ne l'a jamais vu, ou pas souvent, ou que l'on trouve « bizarre ».

Déplacements

Les espèces résolument sédentaires : il n'y en a pas. Je vois bouger à divers moments ou des individus isolés, ou des espèces qui vont tous les ans du nord au sud et celles qui redescendent parfois en automne. Le rôle du vent (N-NO) n'est pas négligeable dans les déplacements des papillons.

1. Les invasions importantes

Vanessa cardui (la belle dame) en 2009 : 500 papillons à la minute entre 10 heures et 15 heures le 16 mai de cette année ;

- *Libythea celtis* (l'échancré), qui n'était monté qu'en début juillet 1986. Je ne l'ai vu qu'à 150 mètres mais il allait sans doute plus haut. À partir de 2004 et jusqu'en 2007, 4 années consécutives, une quarantaine d'individus, alors que je n'en vois plus que 4 à 6 par an depuis.
- *Pontia daplidice* (le marbré de vert) : 0 à 4 observations jusqu'en 2003, c'est maintenant un papillon que je compte par dizaines, il dépasse parfois les cent individus au Crouzet ;
- *Argynnis pandora* (le cardinal) : première femelle en 2003 sur le buddleia (buddleja) — je me suis dit « Au moins tu en auras vu une ! » — et depuis, c'est de 1 à 4 tous les ans. En 2011, j'ai vu passer 18 mâles et 17 femelles au Crouzet, deux des mâles sont restés pendant 10 jours, ensemble, une femelle pendant 11 jours. Cela laisse supposer que ce très beau papillon profite bien, lui, de la sécheresse et qu'on le verra un peu partout.

2. Les erratiques

Je signale simplement *Polygonia egea* (la vanesse des pariétaires) de 2^{e} génération, vu au Crouzet le 26 et 27 février 2000 et le 26 janvier 2008. Est-ce en rapport avec la succession d'hivers doux, voire très doux que l'on a vécus ces 16 dernières années ?

3. Les reproductions au Crouzet

- *Plebejus argus* (le petit argus)
- *Glaucopsyche alexis* (l'azuré des cytises)
- *Lysandra coridon* (le bleu-nacré)
- La dernière étant *Lysandra hispana* (le bleu-nacré espagnol). Alors que je le croyais simple visiteur jusque-là, j'ai vu des accouplements et des naissances au Crouzet en 2012 et depuis, je le vois à 850 mètres d'altitude ! Et sur le granite !

On vit une période, Mesdames, Messieurs, merveilleuse pour les surprises !

4. Afflux d'espèces calcicoles lors des fortes sécheresses

Il y a eu en 2003, quand le Causse a été complètement grillé, exode d'espèces calcicoles :

- *Agrodiaetus dolus vittatus* (le sablé de la luzerne), qui est maintenant annuel au Crouzet (jusqu'à 5 mâles et 4 femelles, une reproduction certaine) ;
- *Hyponephele lupina* (le louvet) : uniquement des femelles ;
- *Meleageria daphnis* (l'azuré de l'orobe) : uniquement des mâles ;
- *Mellicta deione* (la mélitée des linaires), depuis 2006, l'année de ma première observation, *Mellicta deione* est maintenant présent tous les ans. Il s'arrêtait à 250-300 mètres, au niveau de la rivière Arre, il est maintenant à 800 mètres ;
- *Polyommatus amandus* (l'azuré de la jarosse), 20 juin 2009 et 20 juin 2012 au même endroit du potager ! Il y a de la jarosse (*Vicia sp.*) partout mais je n'ai pas pu trouver de colonies ;
- *Pyrgus foulquieri* (l'hespérie des hélianthèmes), qui est la sous-espèce « *gaillardi* » ? Facile à reconnaître : il a le dessous rougeâtre, un grand papillon, les trois lignes blanches sur le dessus en postérieur. C'est Tristan Lafranchis qui m'a aidé à l'identifier car je ne le connaissais pas, il n'est pas dans les livres.
- *Iolana iolas* (l'azuré du baguenaudier) qui est arrivé en 2011, qui a couvert quatre kilomètres depuis la seule station du coin que je connais pour venir au Crouzet terroriser tous les autres lycènes bleus pendant deux heures.

« On vit une période, Mesdames, Messieurs, merveilleuse pour les surprises ! »

Merci de votre attention.
Thank you very much!

« Merci beaucoup pour cette présentation passionnante et passionnée.

Tout de suite, je vais appeler Magali Deschamps-Cottin et Marie-Hélène Lizee, elles vont aussi vous parler de jardins de papillons. Ça sera une transition avec Jean-Yves Guillosson : on passe d'un milieu naturel à un milieu urbain. »

Nicolas Maurel
Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Les communautés de papillons des parcs et jardins de Marseille

vers une approche expérimentale

Magali DESCHAMPS-COTTIN et Marie-Hélène LIZÉE
Institut de Recherche et de Développement (IRD)

Bonjour à tous,

Marie-Hélène Lizee et moi-même allons vous présenter des travaux que nous avons réalisés au LPED. Le Laboratoire Peuplement Environnement Développement est une UMR entre l'Université d'Aix-Marseille et l'IRD . Nous conduisons des travaux en interdisciplinarité, sciences de la nature/sciences humaines, en particulier sociologie et géographie et nous travaillons spécialement sur la nature en ville, aussi bien sur les oiseaux, les papillons et la floristique et les communautés végétales.

Démarche

Les travaux que nous allons vous présenter sont issus de programmes de recherche et entre autres l'ANR Trame Verte Urbaine qui s'est terminée l'année dernière sur la nature et la Trame Verte en ville.
Marie-Hélène va commencer par vous présenter ses travaux qu'elle a conduits dans le cadre de son doctorat et je terminerai par un site expérimental mis en place sur la commune de Marseille.

Les travaux de Marie-Hélène Lizée

Jusqu'en 2008, j'avais plutôt travaillé dans le Luberon et on a été amené à travailler sur Marseille suite à ces programmes de recherche sur les Trames Vertes Urbaines et sur la thématique « ville et environnement ». La Trame Verte Urbaine est une nouvelle façon de considérer la biodiversité en ville en prenant notamment en compte son aspect fonctionnel. Elle s'inscrit dans une nouvelle approche globale et beaucoup plus dynamique des écosystèmes et des espaces à caractères de nature urbains avec cette idée de continuité écologique. On voit les parcs publics changer de statut, on n'est plus simplement dans l'installation de mobilier urbain et de décoration. Ces parcs vont passer du statut de simple équipement public à celui d'armatures potentielles pour mettre en place des corridors biologiques et ces structures de Trame Verte. On s'est intéressé à la biodiversité urbaine : favoriser la connectivité paysagère en milieu urbain, cela réclame d'abord une meilleure connaissance de la biodiversité qui réside en ville afin d'espérer mieux comprendre les processus écologiques en œuvre. On a abordé cette thématique biodiversité/urbanisation à travers le modèle lépidoptères rhopalocères, on s'est donc intéressé aux communautés de papillons de jour, accessoirement aussi aux communautés d'oiseaux nicheurs pour s'en servir de grille de lecture du paysage urbain avec deux objectifs particuliers : tout d'abord, mettre en évidence, s'ils existent, les patrons d'organisation de ces communautés au niveau spatial et fonctionnel afin de mieux comprendre les facteurs qui vont conditionner la constitution de ces assemblages d'espèces en milieu urbanisé.

« Il s'agit donc pour la région PACA de relever le défi d'intégrer les activités humaines dans la gestion durable de ce patrimoine naturel. »

Modèle d'étude

Le modèle d'étude lépidoptères rhopalocères est particulièrement pertinent pour appréhender les changements rapides de l'environnement. Il prend en compte :

- les changements rapides d'occupation du sol ;
des exigences écologiques précises : microclimat ;
composition et structure de la végétation :
présence de plantes hôtes pour les chenilles ;
présence de plantes nectarifères pour les adultes ;
- rapidité de réponse (cycle de développement court) ;
- niche écologique subdivisée en plusieurs espaces de vie partiels (pour l'alimentation des adultes, l'alimentation des larves…).

Tout cela en fait un modèle intéressant qui nous renseigne aussi bien sur la qualité de l'habitat que de la mosaïque paysagère autour de ces habitats.

Sites d'étude

La région PACA quant à elle constitue un modèle intéressant, tout au moins un contexte relativement pertinent pour travailler sur cette thématique biodiversité et urbanisation. On a d'abord une forte pression touristique couplée à une forte croissance démographique, près d'une fois et demie la moyenne nationale.
On observe un processus d'urbanisation sous deux formes : tout d'abord l'extension d'un continuum urbain de Toulon à Fos mais aussi le déplacement de ce processus d'urbanisation depuis le littoral complètement saturé vers l'arrière-pays qui était resté jusque-là plus rural.
À côté de cela, il faut savoir que la région méditerranéenne constitue l'un des 34 hotspots de biodiversité mondiaux. Il s'agit donc pour la région PACA de relever le défi d'intégrer les activités humaines dans la gestion durable de ce patrimoine naturel.

Luberon

Les travaux ont démarré sur la commune de Lauris, sur le massif du Petit Luberon, où l'on a travaillé sur quatre compartiments paysagers : les jardins privés, les friches post-culturales jeunes, les fragments forestiers et les vignes. Étonnamment, les jardins privés sont ressortis comme un milieu particulièrement riche, tout du moins pour les lépidoptères adultes, en se plaçant comme deuxième réservoir de diversité juste après les friches. Effectivement, on va trouver de nouvelles ressources exploitables pour les communautés de papillons, des plantes ornementales cultivées, une grande disponibilité en plantes nectarifères qui est, de plus, prolongée par certaines pratiques de jardinage comme l'arrosage. Cependant, malgré cette forte richesse en espèces, on pouvait se demander si le jardin pouvait héberger la reproduction et s'il pouvait y avoir éventuellement un risque de sélection d'espèces. Il reste donc un compartiment complexe qu'il faut explorer plus en profondeur. On s'est demandé aussi dans quelle mesure, malgré cette grande diversité d'espèces il pouvait servir de réservoir de substitution face à la mutation que subit la mosaïque paysagère actuellement dans l'arrière-pays méditerranéen, et surtout quand le jardin se retrouve isolé au final, des milieux semi-naturels alentours potentiellement sources de populations.

Marseille

C'est ainsi qu'on en est arrivé à travailler sur les parcs publics de Marseille. En effet, l'urbanisation se manifeste par une régression importante des milieux naturels et semi-naturels, une forte artificialisation des espaces verts ou des espaces à caractères de nature récents. Le jardin, ici, se place dans un cas de figure un peu particulier puisqu'il se caractérise, contrairement au Luberon, par son éloignement des milieux potentiellement sources de populations. On s'est donc posé la question des parcs et jardins dans ce contexte urbain.

Après avoir recensé tous les parcs d'une superficie supérieure à un hectare sur la ville de Marseille, on en a sélectionné 24 pour mener des inventaires. Ces parcs ont été choisis en fonction de la taille, de la date de création et de l'occupation du sol. Notre but était d'avoir un inventaire relativement complet des différents contextes qu'on pouvait trouver au sein de la commune.

Chaque parc a été inventorié quatre fois au cours de l'été 2008 et d'autres inventaires ont été régulièrement menés depuis.

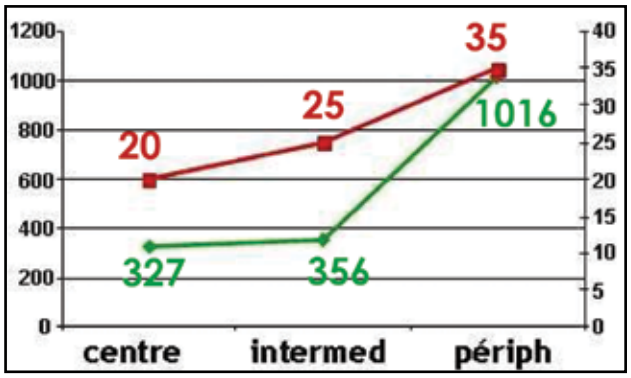
On a utilisé un système intermédiaire entre le transect traditionnel et le point contact en réalisant des petits linéaires de 25 mètres de long sur 10 mètres de large qu'on parcourait pendant cinq minutes, en repassant plusieurs fois. Il y avait de 7 à 13 transects par parc en fonction de leur superficie pour aboutir à un total de 218 transects qui ont chacun été répliqués quatre fois, en mai, juin, juillet et août.

Résultats

En ce qui concerne les premiers résultats de ces inventaires, les 24 parcs sélectionnés semblent suffisants pour évaluer la diversité d'espèces présentes à Marseille et les 44 espèces trouvées dans les parcs publics représentent une richesse relativement étonnante puisque dans Marseille, milieux naturels et îles comprises, on trouve dans l'atlas rhopalocères en PACA une soixantaine d'espèces recensées. On n'a pas trop de surprises pour ce qui est des espèces abondantes, on reste dans des parcs publics : la piéride de la rave (*Pieris rapae*), l'azuré commun (*Polyommatus icarus*), le tircis (*Pararge aegeria*), le souci (*Colias crocea*) et le myrtil (*Maniola jurtina*) mais on a eu la chance de trouver certaines espèces présentant vraiment un intérêt pour Marseille dont deux sont carrément patrimoniales avec bien sûr des effectifs bien moins importants que les espèces communes. Toutes ces espèces ne réussissent pas de la même façon en ville car effectivement, l'urbanisation se manifeste par une recomposition de la biodiversité avec un certain nombre d'espèces perdantes mais paradoxalement aussi pas mal d'espèces gagnantes. On observe au final, et c'est une des conséquences de l'urbanisation, une augmentation de similarité des milieux urbains entre eux en termes de composition en espèces que l'on va appeler homogénéisation biotique. Elle peut concerner juste les espèces elles-mêmes (on parlera d'homogénéisation taxinomique) mais ce remplacement d'espèces sensibles à l'urbanisation par des espèces plus tolérantes peut conduire à un niveau d'organisation supérieure qu'on va appeler l'homogénéisation fonctionnelle, c'est-à-dire une forte redondance au niveau des caractéristiques des espèces présentes.

« Étonnamment, les jardins privés sont ressortis comme un milieu particulièrement riche, tout du moins pour les lépidoptères adultes, en se plaçant comme deuxième réservoir de diversité juste après les friches. »

On s'est intéressé aussi, dans un second temps, à essayer de comprendre quels étaient les types fonctionnels les plus sensibles à l'urbanisation et pour ceci, on a travaillé sur un sous-échantillon de ces 24 parcs où on en a sélectionné 15, 5 en centre-ville, 5 en première couronne et 5 en périphérie afin d'avoir un effort d'échantillonnage équivalent pour chacun des contextes d'urbanisation. Je ne détaillerai pas tout mais on a aussi travaillé sur des variables paysagères qui nous ont permis de vérifier que ces contextes étaient bien différents entre eux et homogènes à l'intérieur de chaque contexte d'urbanisation.



Sur ce graphique où on a le nombre d'espèces en rouge et le nombre d'individus en vert, on voit une diminution drastique d'individus de la périphérie vers le centre (de 1 016 individus à seulement 327). C'est la même chose pour les espèces, on passe de 35 espèces en périphérie à seulement une vingtaine dans les parcs de centre-ville.

Des traits pour prédire

On s'est intéressé aux traits fonctionnels de ces espèces, à leurs caractéristiques avec des traits relativement simples, faciles d'accès et faciles à renseigner : le régime alimentaire, la taille, le nombre de générations par an, c'est-à-dire le voltinisme, et le stade hivernant pour essayer de voir dans quelles mesures les caractéristiques de ces espèces permettaient de prédire leur répartition au sein des trois contextes d'urbanisation. L'idée est donc de décrire les espèces par leurs caractéristiques et parallèlement, de décrire les espèces par leur distribution au sein des trois contextes pour essayer de voir si leurs caractéristiques permettent de prévoir leur distribution. Effectivement, c'est le cas. L'essentiel de l'information est une forte discrimination des parcs centraux et intermédiaires par rapport aux parcs périphériques et les caractéristiques des espèces permettent d'expliquer à 53 % la répartition des espèces parmi les trois contextes d'urbanisation : des espèces plutôt généralistes, polyvoltines, polyphages qui hivernent au stade adulte et chrysalides associées aux parcs centraux et intermédiaires alors qu'en périphérie, on retrouve les espèces plus spécialistes et/ou méditerranéennes qui sont en général univoltines, oligophages et qui hivernent au stade œuf ou chenille.

Ces traits fonctionnels ou ces sélections de caractéristiques se présentent comme des indicateurs clés de la réponse des espèces à l'urbanisation.

Au niveau du régime alimentaire, on voit que le degré d'urbanisation agit comme un filtre de sélection sur le pool d'espèces potentiellement colonisatrices de l'urbain en favorisant essentiellement les espèces généralistes du point de vue alimentaire. En ce qui concerne le nombre de générations par an, on peut se rendre compte d'une absence totale d'espèces univoltines en centre-ville (on observe aussi une prédominance des espèces polyvoltines en périphérie) et c'est sans doute à relier à la disponibilité en ressources et aux pratiques de jardinage telles que l'arrosage : on voit déjà un découplage flore/entomofaune qui montre une rupture dans les interactions biotiques et le climat méditerranéen qui finalement s'exprime beaucoup moins. Ensuite, en ce qui concerne le stade hivernant, on observe une sur-représentation des espèces hivernant au stade adulte ou chrysalide en centre-ville, ce qui peut en effet représenter un avantage en milieu urbain dans le sens où ce sont des espèces capables de se déplacer pour trouver leurs ressources au moment de l'arrivée de la saison favorable.

Conclusion

Cette approche nous a permis d'identifier des espèces plus sensibles que d'autres au phénomène d'urbanisation qui peut être relativement utile aussi bien du point de vue de la biologie et de la conservation que de la gestion de ces espaces urbains. De la périphérie vers le centre, on observe bel et bien une perte d'espèces, c'est-à-dire une homogénéisation taxinomique mais aussi une perte de diversité fonctionnelle avec une simplification des communautés.

Les travaux de Magali Deschamps

Les travaux qui ont pu être conduits nous ont amenés à mettre en place un site expérimental en plein centre-ville pour créer une zone attractive pour les papillons afin d'étudier leurs déplacements, de favoriser leur pénétration en milieu urbain et en particulier à essayer de faire arriver ces espèces méditerranéennes qu'on perdait dans les parcs de centres urbains.

Ce parc urbain des papillons a été créé en 2012 grace à un financement de mécénat de Gaz réseau Distribution de France (GrDF). Plusieurs partenaires sont intervenus sur cette parcelle :

- L'association Proserpine et le Jardin des Papillons® de Digne qui nous ont aidés à sélectionner les plantes hôtes que l'on a commencé à réintroduire sur cette ancienne parcelle agricole ;
- Le lycée d'aménagement des Calanques et l'association le Collectif SAFI qui travaille beaucoup dans les quartiers nord de Marseille, puisque ce site s'y trouve. Ils nous ont aidés aussi pour les aménagements : on a essayé de faire des aménagements doux, avec des matériaux locaux, parce qu'on était beaucoup contraint sur le site qui a été mis à disposition par la ville : c'est un site classé (patrimoine historique).

Sur ce site d'un hectare, on a laissé une zone en friche et on n'a aménagé et jardiné que certaines platebandes en amenant aussi bien des plantes hôtes pour les chenilles que des plantes nectarifères pour les adultes.

Ce site expérimental est d'abord un site de recherche sur la biodiversité urbaine, on travaille sur la diffusion des espèces en ville. Le suivi sur les rhopalocères a été effectué deux ans avant l'aménagement : depuis 2010,

on suit les espèces qui sont présentes sur cette parcelle, il y en avait alors 21 ou 22. On va maintenant suivre ce site après aménagement sur le long terme pour voir si de nouvelles espèces vont réussir à franchir cette matrice urbaine.
On a aussi des collègues botanistes qui vont faire des relevés floristiques pour étudier la répartition et la dissémination des espèces végétales.
C'est également un espace de formation puisqu'il est jardiné par le lycée d'aménagement des Calanques ; ce sont les futurs gestionnaires des parcs urbains et on essaye de leur montrer comment préserver certaines espèces spontanées pour favoriser la biodiversité et leur apprendre des techniques un peu différentes. Un apprentissage de gestion douce pour un maintien de la biodiversité.
On a réintroduit certaines espèces. Ce site était aussi un centre d'apprentissage universitaire et il nous sert aussi au développement de pratiques expérimentales : on y emmène les étudiants pour leur apprendre à faire des relevés floristiques et des relevés entomologiques. Il est donc adossé à plusieurs unités d'enseignement de l'université Aix-Marseille.
On a voulu également l'ouvrir au grand public : c'est un espace de médiation des sciences, on sensibilise le grand public et les scolaires pendant quelques journées car le site n'est pas ouvert en permanence, seulement pendant certaines journées, journées du patrimoine, la fête de la science, et pour les scolaires sur réservation.

Je vous remercie de votre attention.

« Merci beaucoup Magali et Marie-Hélène pour cette présentation notamment sur ce parc urbain de papillons qui a été inauguré l'automne dernier. 46 espèces je crois, non pas sur le site mais sur Marseille intra-muros.

Je vais appeler à présent Christian Perrein qui nous fait le plaisir de venir à ce colloque depuis Nantes et vous avez sans doute déjà pu apercevoir son ouvrage sur la biohistoire des papillons. C'est un angle tout à fait particulier qu'a choisi Christian pour évoquer les papillons.
Je vous laisse la parole, Christian. »

Nicolas Maurel
Secrétaire de Proserpine

Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

L'ouvrage de biohistoire des papillons

Christian PERREIN
Docteur en histoire des sciences, président honoraire de l'Atlas entomologique régional (Nantes)

Figure 1

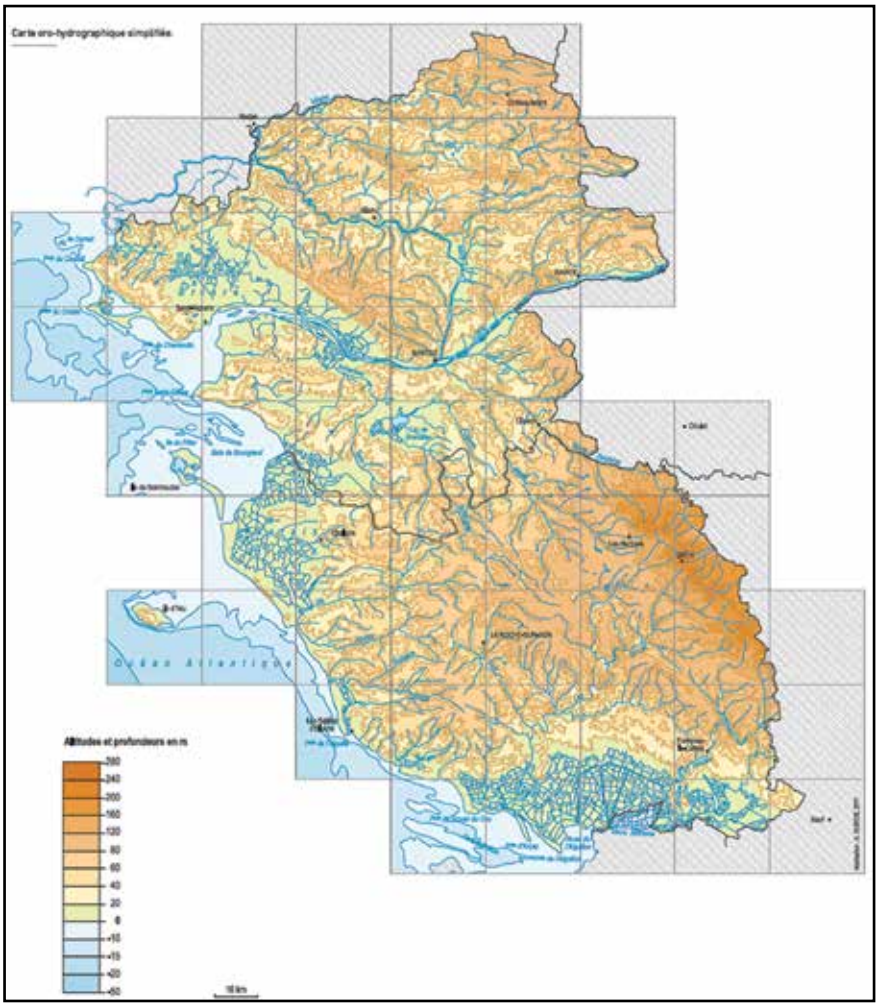
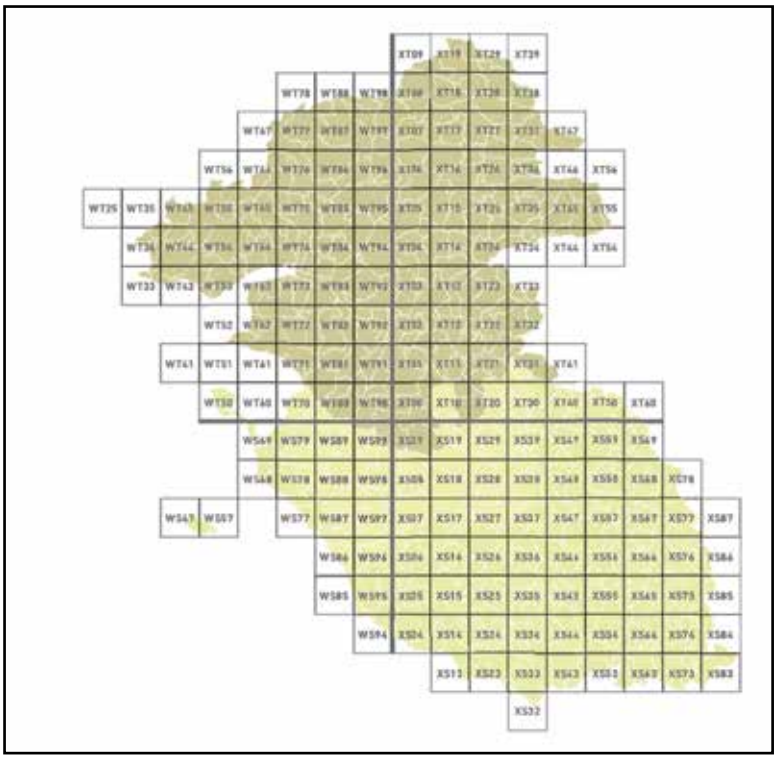


Figure 2



Bonjour,

Je remercie tous les organisateurs, c'est un véritable plaisir d'être là pour retranscrire notre expérience.

Quelques chiffres

L'idée de base est que les papillons sont collectionnés depuis longtemps, il doit donc y avoir beaucoup de matériaux historiques si un certain nombre de collections sont conservées. Ce sont des animaux facilement visibles, pour les papillons de jour facilement déterminables : on doit pouvoir faire une comparaison entre un état des lieux ancien grâce à l'inventaire des collections et l'état des lieux contemporain grâce à une prospection. Pour faire une prospection valable, il faut être plusieurs, on était un groupe informel de passionnés en 1992, c'est déjà une histoire de grand-père ! — et en 1996 on a fondé l'Atlas Entomologique Régional pour obtenir l'ISSN pour notre petit bulletin et les opérations ont commencé.

Cela s'appelle « atlas » car les choses étaient bien claires : travailler dans une optique biohistorique et biopatrimoniale. Nous avons eu le plaisir de voir paraître le bébé au bout de 20 ans de travail associatif, tout le monde est bénévole, des dizaines de milliers de kilomètres, des centaines de personnes témoins, 84 000 témoignages dont 26 000 historiques et 60 000 contemporains. L'ouvrage proprement dit pèse 3,2 kg, contient entre trois et quatre millions de signes, 624 pages, 110 monographies d'espèces, 657 notices biographiques, 1 300 illustrations dont 800 photos et 500 cartes et graphiques. Des milliers de références archivistiques et bibliographiques.

Les enjeux

Les enjeux étaient pluriels, certainement. Personnellement, tout ce qui est à l'interface des sciences biologiques et des sciences anthropologiques, j'en fais mon miel.

Il s'agissait aussi d'établir une connaissance inégalée sur la faune des papillons de jour de deux des départements français, biologie, habitat et conservation, produire des résultats de qualité sur les raisons de la biodiversité d'un groupe taxinomique grâce à cette comparaison d'un état ancien et présent de la faune et essayer de comprendre les phénomènes en cours dont on a eu d'excellentes présentations autant hier qu'aujourd'hui. Je crois que maintenant, vous êtes bien renseignés sur les mécanismes qui sont en jeu, même s'ils sont complexes, effectivement.

Il y a aussi un enjeu sociologique et esthétique : je suis un amoureux des livres et me suis demandé pourquoi un livre de sciences ne serait pas aussi un beau livre. C'était de la folie car pour faire un beau livre, il faut beaucoup d'argent et sans argent on ne trouve pas d'éditeur, sans éditeur, aucune audience politique du projet.

« Il s'agissait aussi d'établir une connaissance inégalée sur la faune des papillons de jour de deux des départements français, ... »

Méthodologie

Je vais passer sur la méthodologie parce qu'en gros elle est connue. On a une excellente présentation d'un livre que j'ai adoré d'ailleurs, dirigé par Jim Asher, avec l'Atlas du Millenium, donc la méthodologie dans ses grandes lignes est classique.

Référencement des données
- Souci d'émulation ;
- responsabilité de la donnée (rigueur engagée) ;
- transparence des témoignages.

Principe d'antériorité
- Inscription du premier observateur dans chaque maille unitaire et pour chaque période temporelle.

Périodes chronologiques
- Deux périodes de prospection au minimum ;
- choix des périodes.

Ce qui me tient à cœur dans la méthodologie, car ça peut être intéressant pour l'avenir, c'est le référencement des données. Dans un souci d'émulation, on s'est dit qu'on allait publier tous les témoignages.

Le territoire de l'étude

Ce sont deux départements, la Loire-Atlantique et la Vendée (figure 1). Cela peut paraître faible mais pour chasser, pister toutes les personnes qui ont observé ou collectionné des papillons dans ces deux départements depuis Réaumur… Si j'avais su qu'il y avait autant de personnes !

Une grosse source pour faire ce travail : les listes des abonnés des revues spécialisées.

16 000 kilomètres carrés, 179 mailles, (figure 2) ce sont des départements de plaines, une altitude de 300 mètres au maximum.

Figure 3

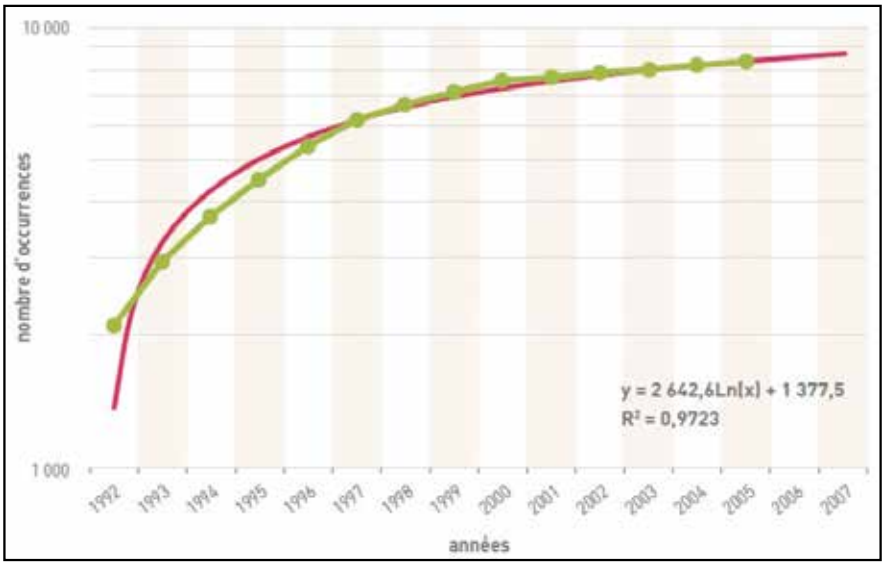


Figure 4

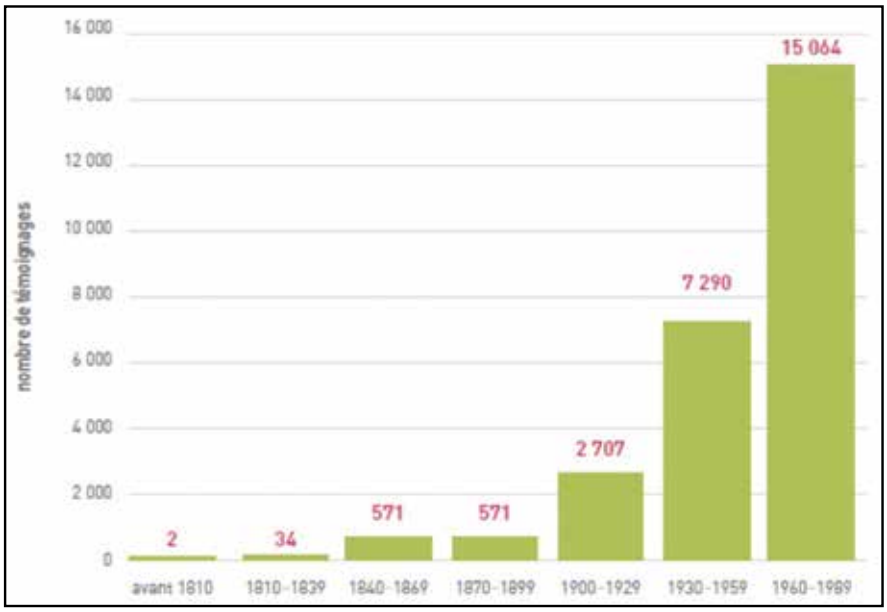
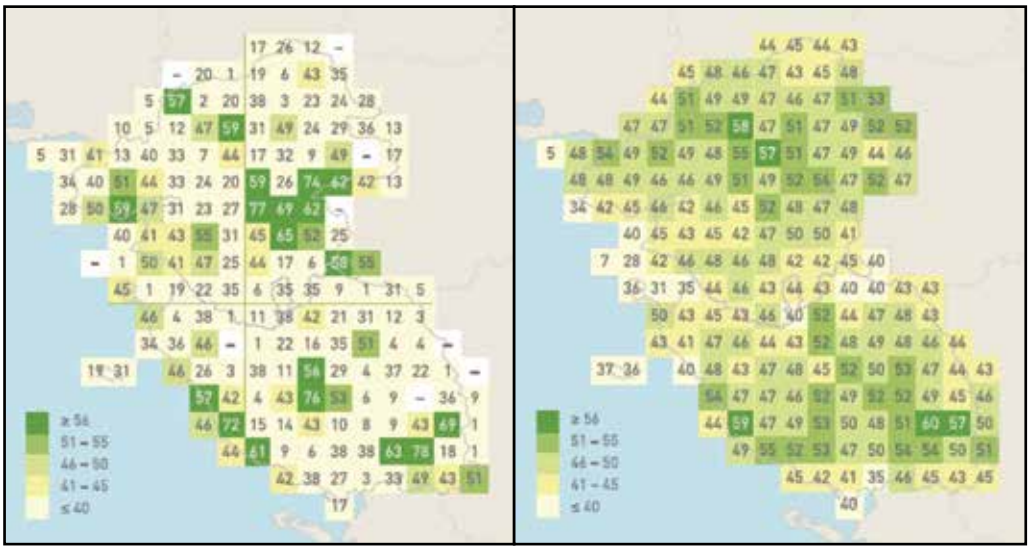


Figure 5

À gauche : Historique : avant 1990.

À droite :

Contemporaine : 1990 – 2005.



La prospection contemporaine

Il s'agit là de tout un volet associatif, il faut animer une association, être à l'écoute aussi bien — vous m'excuserez — des écolos saintes-nitouches que des collectionneurs purs et durs, voilà l'amplitude des personnes qui peuvent observer les papillons. Notre but était d'avoir un nom d'espèce sûr, un nom d'observateur, un lieu et une date.
On a commencé en 1992 et ça marchait bon train et comme nos amis anglais, on se disait qu'il serait bien de publier en 2000. Mais en 2000, on n'avait pas l'argent ! Pourtant la prospection était déjà assez honorable. Contre mauvaise fortune bon cœur, on a continué la prospection jusqu'en 2005. On pense que c'est une bonne prospection, c'est peut-être un peu présomptueux, on défend la notion d'hyper-prospection. Vous regarderez les cartes des espèces communes pour vous en rendre compte, c'est encore une des meilleures façons pour voir si une prospection est bien faite.
Ce genre de graphique (figure 3) est banal pour montrer une bonne prospection et il a surtout le mérite de montrer qu'environ 10 % à 15 % des espèces représentent la moitié du temps.
On remercie les politiques et les scientifiques qui ne nous ont jamais fait confiance.

La prospection historique

C'est le point qui me tient à cœur parce que c'est vraiment une performance, sur deux départements, d'avoir réuni 26 000 témoignages (figure 4). Je précise que pour nous, une donnée c'est une personne plus un témoignage et c'est quelque chose que l'on défend mordicus. La part des témoignages d'origine bibliographique est vraiment dérisoire, surtout l'inventaire des collections publiques et privées. Je n'ai pas le ratio entre l'importance des témoignages issus de collections publiques par rapport à ceux issus de collections privées mais ces dernières sont un gisement extraordinaire. Pour mener à bien un tel travail, il faut plus se voir comme un ethnologue-sociologue qui pénètre dans la communauté des entomologistes et qui établit des liens de confiance, en quelque sorte. Je ne vais pas dire que j'ai fait de l'entrisme chez vous mais de toute façon j'ai collectionné quand j'étais en culotte courte, le courant passe donc tout de suite.

« Je précise que pour nous, une donnée c'est une personne plus un témoignage et c'est quelque chose que l'on défend mordicus. »

La richesse spécifique

Ces cartes (figure 5) montrent l'inégalité de prospection : sur la carte historique, on reconnaît facilement les préfectures, Nantes et la Roche-sur-Yon ; les sous-préfectures, Fontenay-le-Comte, Les Sables-d'Olonne, Saint-Nazaire, Ancenis. Autrement dit, on a plus de témoignages dans des villes où on a les probabilités de résidence d'entomologistes.
La carte de prospection contemporaine, on la trouve belle ! Il a fallu prendre un zodiac pour prospecter des petits îlots.
Ce qui saute aux yeux, ce sont les mailles bien prospectées grâce aux lieux de résidence d'entomologistes, on voit que la plupart sont à plus de soixante espèces alors que sur la carte contemporaine, aucune maille ne dépasse soixante espèces. C'est un premier renseignement mais ces deux cartes représentent vingt ans de travail.

Typologie des aires de répartition régionale des espèces

Je vous avais promis des résultats un peu plus synthétiques sur l'érosion du nombre d'espèces.
Voilà six statuts de conservation assez classiques :

- aire stable : l'aire est considérée comme stable lorsque les territoires conquis ou perdus paraissent nuls ou sans importance notable à l'échelle du siècle ;
- addition/colonisation : l'espèce est une nouvelle venue dans le territoire ou semble l'être d'après la documentation réunie ;
- extension/progression : l'espèce a étendu son aire de répartition ou sa fréquence semble avoir augmenté de manière notable suivant la documentation historique recueillie et l'analyse critique qui en est effectuée dans les monographies de la 3e partie ;
- déclin/régression : l'espèce est manifestement en déclin ou en régression en considérant qu'il n'a pas été possible de renouveler des témoignages de sa présence au cours de la période contemporaine de prospection dans un certain nombre de mailles ;
- extinction proche : l'aire de l'espèce a subi un tel recul que le nombre de mailles où elle est attestée au cours de la période contemporaine est inférieur au nombre de mailles où elle est attestée au cours des périodes historiques ;
- extinction : l'espèce est éteinte au XXe siècle ou non revue depuis au moins cinq ans (2001-2005) ; un millésime précis est généralement disponible pour cette modalité, correspondant à la date du dernier témoignage d'observation.

J'attire votre attention sur la notion d'extinction proche. C'est un résultat discret : soit on a plus de mailles, soit on a moins de mailles.

Figure 6.

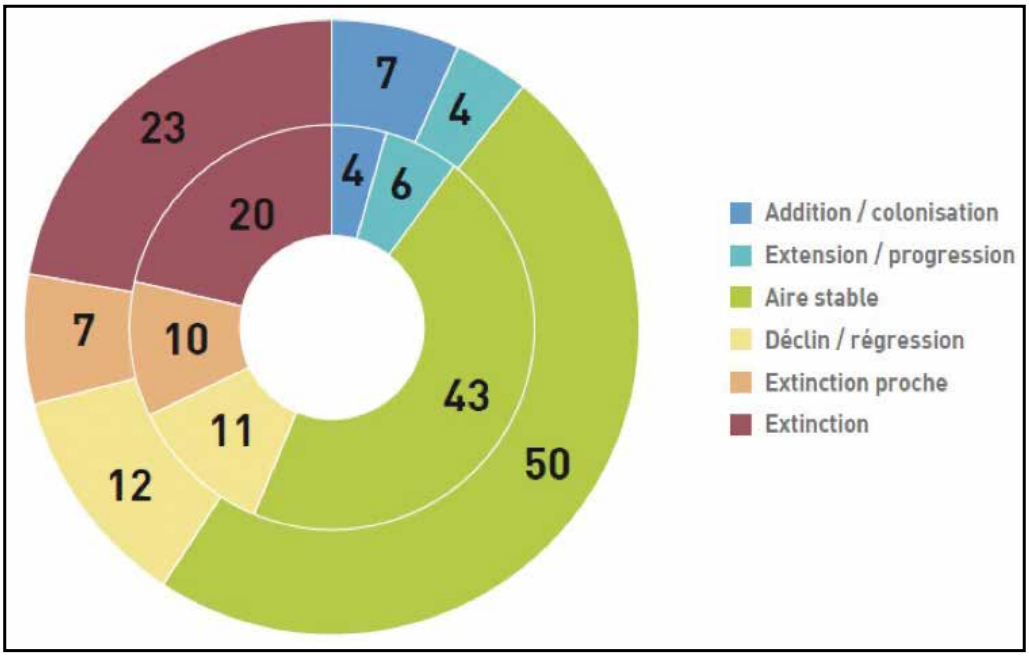
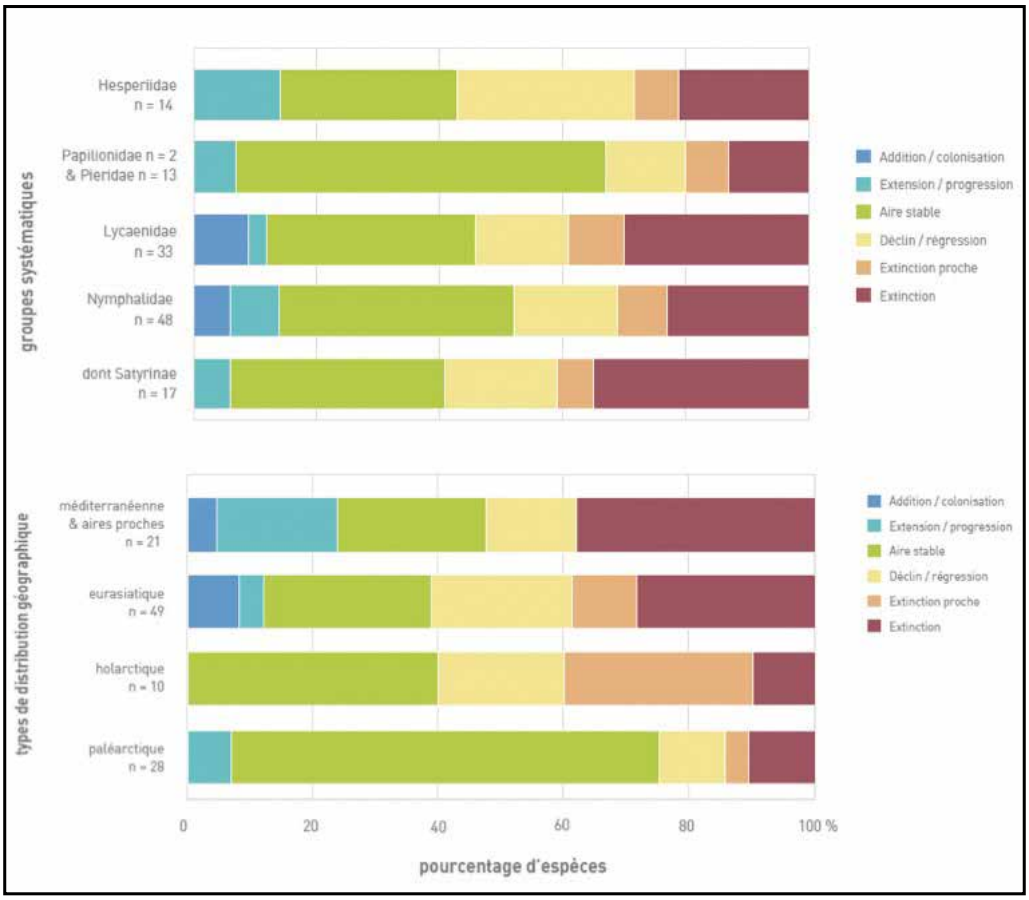


Figure 7



Statuts de conservation par départements

Chaque couronne (figure 6) représente un département, on voit précisément le nombre d'espèces par statuts de conservation. Environ le quart des espèces sont éteintes, la moitié est à peu près stable mais la notion de stabilité est très discutable.

Statuts de conservation par familles et par types de distribution géographique

On peut refaire des statistiques par groupes systématiques (figure 7), suivant les familles — en précisant ici les *Satyrinae* quand même — ou suivant les grands types de distribution géographique.
Et celui qui est notre préféré, le Saint-Graal quand on a commencé le travail, c'était un diagramme cartésien, en X-Y, où on aurait les droites de régression. Sachant que le nombre d'espèces augmente avec la surface, on s'est dit que si l'on faisait des droites selon différentes périodes chronologiques, on devrait pouvoir mesurer très précisément la perte du nombre d'espèces. On a choisi le département de la Loire-Atlantique car c'est là qu'on a le plus de profondeur historique dans la documentation.

Accélération de l'extinction en Loire-Atlantique

Figure 8.
En théorie, les droites devraient se rejoindre car plus on augmente la surface, plus on a de risque que des espèces disparaissent et on sait bien qu'à l'échelle française elles sont très peu nombreuses.

Statuts de conservation suivant la relation aire-espèces

Figure 9.
En raffinant un peu le graphique, on obtient le diagramme qu'on appelle « relation aire-espèces ».
Ce sont les principaux résultats en biologie de la conservation mais le livre est aussi bien d'autres choses.

Figure 8

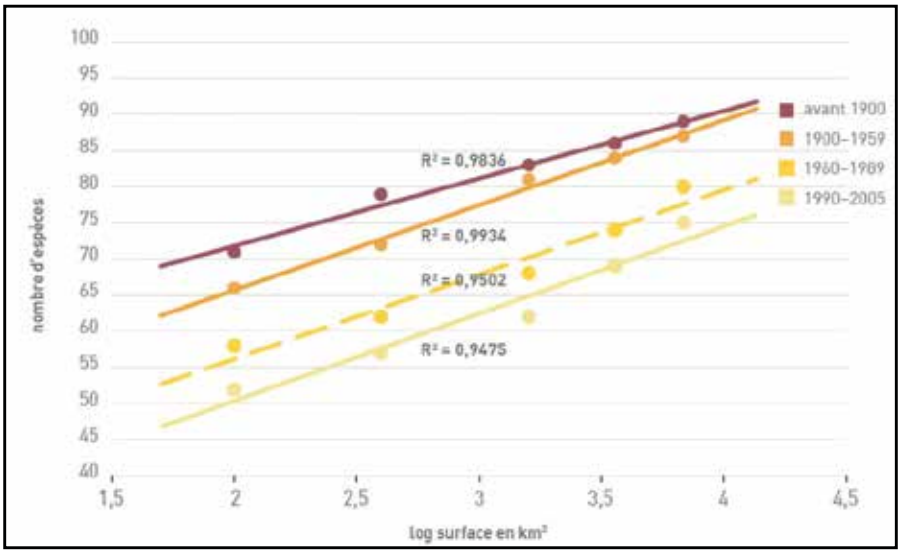


Figure 9

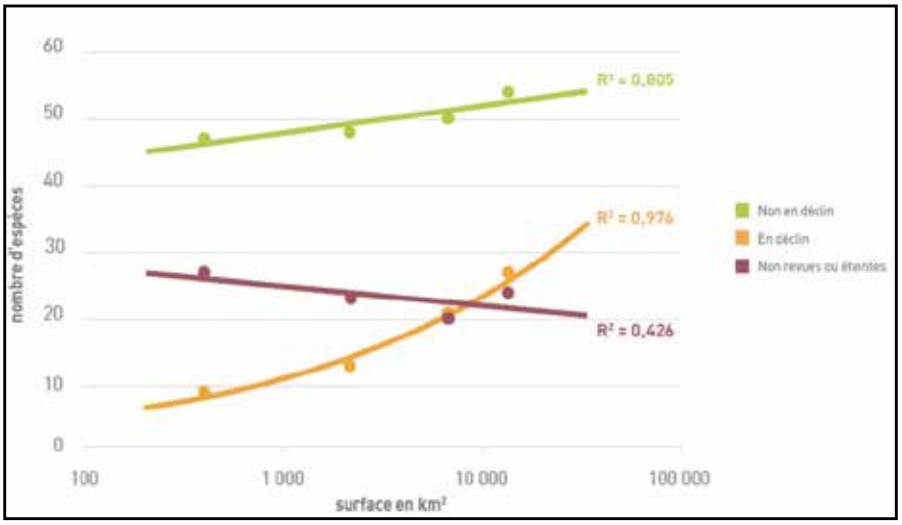


Figure 10

Ici, une monographie avec ses cartes diachroniques : la période historique, la période contemporaine et une carte de synthèse qui, permet de mieux visualiser les zones où il y a de l'historique et du contemporain, où il n'y a que du contemporain et où l'espèce a disparu. Souvent, la carte contemporaine écrase la carte historique et je trouve que c'est mieux comme ça !

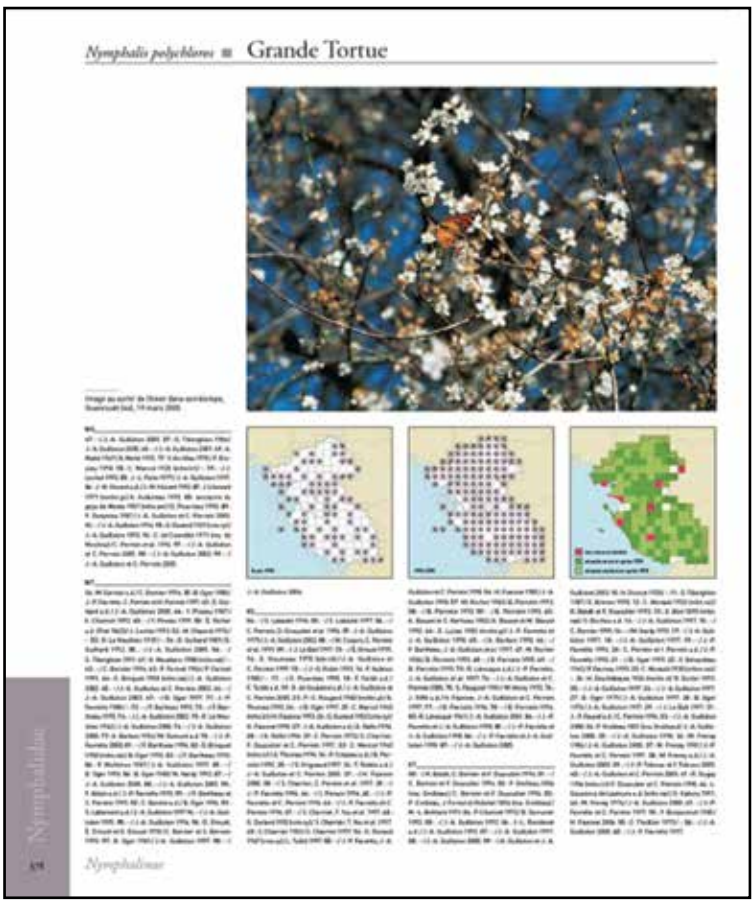


Figure 11

Au plan éditorial

Figure 10 et 11.
Pour faire un beau livre, c'était compliqué parce qu'il y a beaucoup de rubriques un peu pénibles, un peu savantes, qui ont des intérêts très discutables et variés, qu'on a mises en marge. Il y a notamment l'étymologie… On a fait un résumé du polymorphisme de ce qui existe dans les collections régionales… Ça court sur les marges, avec une typo en port en drapeau… Le texte principal « Qui étais-je ? Qui suis-je ? Que vais-je devenir ? » est le texte le plus lisible, c'est le chapeau principal qui est plus ou moins long selon les espèces. Puis nous avons la suite du chapeau : un encadré avec biologie, habitat et prospection. Pour la description des différents états larvaires, c'est assez bien connu, on n'a donc pas beaucoup insisté. Il y a quand même des photos. On a apporté une attention particulière aux plantes hôtes parce que préalablement, il y a eu un travail de recherche sur la validation des plantes hôtes dans le territoire considéré ; ça tenait du fait que l'ouvrage aurait pris des dimensions trop importantes si on avait référencé tous les témoignages de plantes hôtes. On a donc fait un travail préliminaire où on a référencé tous les observateurs et circonstancié les observations car il y a beaucoup d'erreurs, et les erreurs se sont clonées de livres en livres. Pour l'habitat, systématiquement avec des guillemets, à la méthode d'un historien, on a reporté ce que les auteurs anciens disaient de l'habitat. C'est un petit caprice ! Et on l'a fait aussi par convention : vous avez tous vu « tc » pour « très commun », « communs partout mais répandus nulle part », ce genre de petites choses, je trouve ça amusant et il y a une certaine poésie, finalement, dans ces annotations !
On a essayé aussi de décrire très sommairement ce que nous, nous considérons habitats contemporains, mais sans prétention sur une typologie phyto-sociologique des habitats, on a utilisé un langage vernaculaire : lisière forestière, bords de routes, des choses comme ça…
En hiérarchisant, quand même !
La phénologie est au niveau parce qu'on a des milliers de références. Elle ne prend en compte que les observations contemporaines sauf si statistiquement le nombre n'est pas suffisant ce qui nous fait appeler à la rescousse les observations historiques.
« Témoignages et prospection » est une rubrique où j'insiste parce qu'on en est très fier, on est bien à même de juger notre prospection. Elle est plus ou moins satisfaisante, vous savez tous les biais d'observations qui existent sur les espèces.
Il y a aussi une rubrique « Témoignages historiques » qui permet de s'étendre et de circonstancier certains témoignages historiques qui prêtent à discussion.

Pour les cartes diachroniques avec les références pour chaque maille et chaque période chronologique, on a choisi une typographie la plus petite possible, on a omis les prénoms… il ne fallait pas que cela prenne trop de place pour convenir esthétiquement, mais je ne signais avec aucun éditeur si les témoignages n'étaient pas avec les cartes (car tout le monde proposait de les placer in fine car c'est moins coûteux. Mais pour moi il n'en était pas question !).
Un petit mot sur l'iconographie car beaucoup de personnes y ont participé et parce que ce travail de présélection a été un travail assez difficile : toute l'iconographie est issue du territoire d'étude et quand l'espèce avait disparu, c'était un échantillon d'une collection provenant du territoire d'étude qui était mis en illustration, ce qui permet au passage de valoriser les collections muséologiques qui, comme vous le savez, sont bien souvent les cadets des soucis des institutions muséologiques.

« C'est grâce à vous, grâce aux lépidoptéristes qu'on a pu plaider cette notion qui autrement serait restée probablement dans l'ombre et plaider aussi d'autres notions : l'intérêt des collections, leur valeur patrimoniale, le sens de la patrimonialité biologique...»

On avait été fasciné par les Suisses, à une époque, par « Les papillons et leurs biotopes », alors on s'est fait également plaisir en mettant des photos de paysages qui sont là pour respecter notre engagement d'attester de l'espèce. Ces photos peuvent représenter un lieu de ponte, un lieu de vol…

Pour terminer, mes chers amis, j'ai une dette de reconnaissance envers vous tous parce que j'aime beaucoup les papillons, mais ils étaient pour moi le seul moyen que j'avais trouvé pour plaider cette notion de biohistoire qui me tient à cœur. Pour beaucoup simplifier, c'est une histoire de l'artificialisation de la biosphère. C'est grâce à vous, grâce aux lépidoptéristes qu'on a pu plaider cette notion qui autrement serait restée probablement dans l'ombre et plaider aussi d'autres notions : l'intérêt des collections, leur valeur patrimoniale, le sens de la patrimonialité biologique qui est forcément à l'interface des sciences naturelles et des sciences humaines. La notion de « technotope », un autre fantasme, qui doit aussi, à notre avis, interfacer entre l'action humaine et la biosphère. La géographie des techniques est capitale pour les gestionnaires et je trouve que les historiens des techniques agraires ou des sociétés rurales sont primordiaux pour bien comprendre l'histoire de la faune.

Merci de tout mon cœur, c'est grâce à vous que j'ai pu vivre une grande histoire d'amour des sciences et de l'humanité.

« Merci beaucoup, Christian Perrein, pour la présentation de ce très bel ouvrage qui fera date dans la bibliographie des papillons français et d'une manière générale dans la bibliographie historienne et scientifique.

On arrive au bout de notre colloque. Il reste quand même un moment particulier, dans quelques instants, avec la diffusion du documentaire d'Yves Lanceau et Nathalie Truchet qui est un peu le bouquet final : on va voir de très très belles images. J'invite donc Yves Lanceau et Nathalie Truchet à me rejoindre pour présenter leur documentaire qui a été tourné ces toutes dernières années, dans tous les sens du terme et lorsqu'Yves est venu me voir au Jardin des Papillons®, je crois que c'était en 2007, il commençait un long travail de recueil d'images pour vous présenter finalement aujourd'hui ce documentaire. »

Nicolas Maurel
Secrétaire de Proserpine

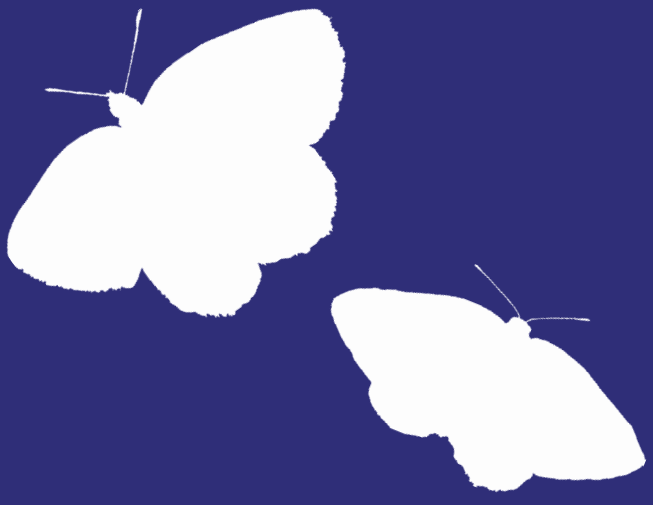
Colloque International

« Les papillons de jour de France : état des connaissances et perspectives de conservation »

Étonnants papillons d'Europe
L'envol par nature

Film documentaire

Yves LANCEAU et Nathalie TRUCHET
Cinéastes



Yves Lanceau :

Merci Nicolas. Nous sommes ravis de vous présenter notre film. C'est un film qui est fait pour la vulgarisation, cette assemblée de spécialistes va donc peut-être le trouver un petit peu désuet mais nous espérons que nos images vont vous séduire. Nous avons mis plusieurs années pour le réaliser et on a surtout attaché beaucoup d'importance à la qualité de l'image.

Nathalie Truchet :

Nous avons utilisé une caméra haute vitesse, vous allez donc voir des vols différents puisque vous savez que les papillons ont des rythmes différents et nous avons tourné effectivement au Jardin des Papillons® à Digne. Nous habitons en Sologne, nous avons pas mal travaillé chez nous et autour des Pyrénées, vous allez voir 65 espèces de papillons de jour et de nuit. Comme Yves l'a dit, c'est un film plutôt pour les néophytes mais je pense que travailler pour le grand public, le sensibiliser — puisqu'ici, c'est de l'œuf au papillon, avec les prédations et les stratégies que les papillons ont développées dans tous les stades pour survivre. Nous n'avons pas traité l'intervention humaine : ils ont assez de problèmes entre eux, si l'homme s'y rajoute, c'est une catastrophe ! Si dans un jardin les plantes mellifères sont bien présentes, il est aussi important d'avoir les plantes hôtes pour les chenilles.
Nous vous souhaitons une bonne projection, ce film est en version française et anglaise.

Nicolas Maurel :

Il faut préciser qu'il a été tout récemment primé, en Pologne , et a reçu d'autres prix dans d'autres festivals.

Voilà, place aux images !

Liste des participants

ASHER Jim
AVENT Maurice
BENCE Stéphane
BERTHELOT Stéphane
BLETTERY Jonathan
BONTOUX Maxime
BOUTIN Michel
BRAUD Julie
BRAUD Yoan
BRICAIRE Philippe
CAUCAL Gabriel
CHESSMAN Dudley
CHEESMAN Jean
CHOLET Fanny
CHOMETY Catherine
COUTANT Laura
DELAHAYE Thomas
DEMERGES David
DERBYSHIRE Peter
DESCHAMPS-COTTIN Magali
DESCIMON Henri
DOUX Yves
DROUARD Françoise
DROUET Eric
DUPONT Pascal
DUSOULIER François
DUVALLET Gérard
DYEN Florian
EMMERY Brigitte
FEVRIER Jérémie
FILOSA Anne
FILOSA Denis
FRAPA Pierre
FROST Howard
FROST Marie-Christine
FRUCTIDOR Laurent
GAGNAIRE Gilles
GIBBONS Roger
GIGON Stéphane
GREEN John
GREEN's wife
GUILLOSSON Jean-Yves
GUILLOSSON Elisabeth
GUILLOSSON Tristan
HAMEL Janick
HANUS Jean
HART Graham
HUMBLE Robert
ISNARD Yvette
ISOARD Roger
ITRAC-BRUNEAU Raphaëlle
JACOB Emmanuel
JACQUET Karine
JAUBERT Jean-Pierre
KAN Brigit
KAN Pieter
KHOLER Quentin
LANCEAU Yves
LAFRANCHIS Tristan
LAFRANCHIS Tatiana
LAPLANCHE Gilles
LECCIA Marie-France
LIS Aurélie
LIZEE Marie-Hélène
LOCK Jude
LOUBOUTIN Bastien
LUQUET Gérard
MANON Pierre
MANUZZI Alain
MANUZZI Dominique
MAUREL Nicolas
MAYOR Bernard
MAYOR Monique
MERLET Florence
MICHEL François
MOULIN Nicolas
NEIL Adrian
NEIL Alison
OATES Jiu
OATES Michael
PEACE Nigel
PERKINS Roger
PERREIN Christian
PICHARD Audrey
PILLAUD Sophie
POUJOL Audrey
PRENTICE Mike
PRICE Clive Eastwood
PRICE Caroline
PRIOUR Lucile
PROVOST Marc
REGNARD Simon
REVILL Graham
RICHAUD Sonia
SPENCER Simon
SPENCER Anne
TARDY Marielle
THEYE Marie-Luce
TRUCHET Nathalie
ZYCH Edmond

Remerciements

L'association Proserpine tient à remercier pour leur implication, leur aide et leur précieux soutien dans l'organisation de ce colloque ainsi que la restitution de ces actes :
le Muséum National d'Histoire Naturelle, Oreina, l'Office de Tourisme de Digne-les-Bains et du Pays dignois ainsi que la Ville de Digne-les-Bains.

Jim Asher, Michel Boutin, Yoan Braud, Peter Derbyshire, Éric Drouet, Pascal Dupont, François Dusoulier, Gilles Gagnaire, Isabelle Granier, Sandrine Isoard, Brigit et Pieter Kan, Tatiana et Tristan Lafranchis, Jude Lock, Pierre Manon, Nicolas Maurel, Marc Provost, Sonia Richaud, Roland Robineau, Anne et Simon Spencer.

Association Proserpine
BP 44 – 04002 DIGNE-LES-BAINS Cedex - www.proserpine.org
association@proserpine.org