DESCHAMP Lucile

UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence Professionnelle Espaces Naturels
Option Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités

SUIVIS DE CINQ PAPILLONS MENACES DES ZONES HUMIDES DE SAVOIE :

Euphydryas aurinia, Thersamolycaena dispar, Coenonympha oedippus, Maculinea teleius, Maculinea nausithous.

Etude sur leur dynamique au sein du marais de Chautagne

Stage effectué du 15/03/2011 au 29/08/2011 au :
Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie
Le Prieuré
73372 Le Bourget-du-lac

Sous la direction scientifique de Mr FREYDIER Philippe

"Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil"

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Mr Xavier GAYTE, Directeur du Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie, de m'avoir accueilli au sein de son équipe.

Ma gratitude va particulièrement vers Mr Philippe FREYDIER, Chargé d'Etude, mon maître de stage, pour le temps qu'il m'a consacré pendant ces 6 mois, pour les précieux conseils qu'il a su me prodiguer, pour la confiance qu'il a eu en moi et pour les initiatives qu'il m'a laissé prendre.

Je remercie aussi les trois géomaticiens : Béatrice NAVETTE, Marc ISENMANN et Nicolas MIGNOT, qui m'ont fait bénéficier de leurs innombrables compétences en cartographie.

Je n'oublie pas toute l'équipe du C.P.N.S pour son accueil chaleureux ainsi que sa disponibilité et son écoute tout au long de mon stage.

Tous à un moment ou à un autre ont su m'accompagner dans mes démarches et mes recherches, ont mis leur savoir à ma disposition et m'ont permis ainsi d'évoluer, agréablement et efficacement sur un site aussi remarquable que riche.

Avant-propos

En France, le premier Conservatoire est apparu en 1975 avec la création du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres.

L'année suivante est instauré le premier Conservatoire Régional d'Espaces Naturels : le Conservatoire des Sites Alsaciens qui a pour objectif la protection des milieux terrestres.

Aujourd'hui, le réseau des conservatoires d'espaces naturels compte 21 conservatoires régionaux et 8 conservatoires départementaux, regroupés en réseau au sein de leur Fédération Nationale (F.C.E.N). Ils œuvrent pour la préservation du patrimoine naturel et paysager.

Créé le 5 février 1991 par la volonté commune de l'état, du département, des associations de protection de la nature, des établissements publics ainsi que des maires qui font partie du Conseil d'Administration, **le Conservatoire du Patrimoine Naturel de Savoie** (C.P.N.S) est une association loi 1901, au service de la biodiversité Savoyarde.

Ses deux principaux objectifs sont :

- Technique : **Sauvegarder et gérer** les milieux naturels remarquables du département
- Pédagogique : **Porter à la connaissance** de tous les publics, les éléments constitutifs de ce patrimoine.

Le conservatoire gère ainsi une cinquantaine de sites, dont les marais de plaine et les tourbières, sur lesquels il réalise, depuis 1999, le suivi de cinq rhopalocères menacés des zones humides.

Sommaire

Introduction..... p1

Partie 1 : Etude bibliographique.....p3

1. Présentation du programme de suivi de cinq rhopalocères menacés des zones humides de Savoie p3

Partie 2 : Matériels et méthodes.....p5

1. Présentation des cinq espèces de Rhopalocères suivis..... p5

1.1 *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775)

1.2 *Lycaena dispar* (Haworth, 1803)

1.3 *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787)

1.4 *Maculinea teleius* & *Maculinea nausithous* (Bergstrâsses, 1779)

2. Présentation du site d'étude : le marais de Chautagne..... p7

2.1 Situation géographique

2.2 Historique du site

2.3 Valeur patrimoniale

2.4 Situation actuelle

3. Méthodes de suivis.....p9

4. Traitement des données.....p9

4.1 Comparaison des effectifs avec les années précédentes

4.2 Etude sur la dynamique spatio-temporelle des populations

4.3 Valeur patrimoniale

4.4 Situation actuelle

Partie 3 : Analyse des résultats et discussion.....p12

1. Résultats du suivi de d'*Euphydryas aurinia*.....p12

1.1 Résultats du suivi 2011 et analyse de l'évolution des effectifs depuis 2001

1.2 Dynamique spatio-temporelle sur la période 2000-2011

1.3 Bilan du suivi d'*E.aurinia* sur la période 2000-2011

2. Résultats du suivi de *Thersamolycaena dispar*.....p15

2.1 Bilan du suivi de *T.dispar* sur la période 2001-2011

3. Résultats du suivi de *Coenonympha oedippus*.....p16

3.1 Résultats du suivi 2011 et analyse de l'évolution des effectifs depuis 2001

3.2 Dynamique spatio-temporelle sur la période 2000-2011

3.3 Bilan du suivi de *C.oedippus* sur la période 2000-2011

4. Résultats du suivi de *Maculinea teleius*.....p14

4.1 Résultats du suivi 2011 et analyse de l'évolution des effectifs depuis 2001

4.2 Dynamique spatio-temporelle sur la période 2000-2011

4.3 Bilan du suivi de *M.teleius* sur la période 2000-2011

5. Résultats du suivi de *Maculinea nausithous*.....p23

5.1 Bilan du suivi de *M.nausithous* sur la période 2001-2011

Conclusion.....p24

Annexe

Bibliographie

Liste des figures et tableaux

Figures

Figure 1 : Etapes du suivi des cinq Rhopalocères menacés des zones humides en Savoie p3

Figure 2 : *Euphydryas aurinia aurinia* (Rottemburg, 1775) p5

Figure 3 : *Thersamolycaena dispar* (Haworth, 1803) p6

Figure 4 : *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) p6

Figure 5 : *Maculinea teleius* (Bergsträsser, 1779) p7

Figure 6 : *Maculinea nausithous* (Bergsträsser, 1779) p7

Figure 7 : Vu générale du marais de Chautagne (avril 2011) p8

Figure 8 : Envahissement du secteur des Communaux sud par la Bourdaine (*Frangula alnus*) p8

Figure 9 : Méthode du Line Transect pour *T.dispar, C.oedippus, M.teleius et M.nausithous* p9

Figure 10 : Méthode du Line Transect pour *E.aurinia* p9

Figure 11 : Evolution des effectifs d'*E.aurinia* en Chautagne sur le secteur des Apôtres (APOT) Période 2001-2011 p12

Figure 12 : Analyse du profil statistique du jeu de donnée d'*E.aurinia* sur le secteur des Apôtres (APOT) entre 2001 et 2011 p12

Figure 13 : Evolution des effectifs *d'E.aurinia* sur le secteur des Communaux (CCHI) Période 2001-2011 p12

Figure 14 : Evolution des effectifs d'*E.aurinia* sur le secteur des Près-Crottis (PCRO) Période 2001-2011 p13

Figure 15 : Evolution des effectifs d'*E.aurinia* sur le secteur de Sous-Groisin (SGRO) Période 2001-2011 p13

Figure 16 : Evolution des effectifs d'*E.aurinia* sur le secteur de Sous-Vars (SVAR) Période 2001-2011 p13

Figure 17 : Evolution des effectifs d'*E.aurinia* sur le secteur de Sous-Viuz (SVIU) Période 2001-2011 p13

Figure 18 : Evolution des effectifs d'*E.aurinia* en Chautagne. Période 2001-2011 p14

Figure 19 : Evolution des effectifs de *C.oedippus* sur le secteur des Apôtres (APOT) Période 2000-2011 p16

Figure 20 : Evolution des effectifs de *C.oedippus* sur le secteur des Communaux (CCHI) Période 2000-2011 p16

Figure 21 : Evolution des effectifs de *C.oedippus* sur le secteur des près-Crottis (PCRO) Période 2000-2011 p16

Figure 22 : Evolution des effectifs de *C.oedippus* sur les secteurs de Sous-Cul du Bois (SCUB) et de Sous-Groisin (SGRO) Période 2000-2011 p17

Figure 23 : Evolution des effectifs de *C.oedippus* sur les secteurs de Sous-Vars (SVAR) et de Sous-Viuz (SVIU) Période 2000-2011 p17

Figure 24 : Evolution des effectifs de *C.oedippus* a l'échelle de la Chautagne p17

Figure 25 : Evolution des effectifs de *M.teleius* sur les secteurs des Apôtres (APOT) Et de Sous-Cul du Bois (SCUB). Période 2000-2011 p19

Figure 26 : Evolution des effectifs de *M.teleius* sur le secteur des Communaux (CCHI) Période 2000-2011 p19

Figure 27 : Evolution des effectifs de *M.teleius* sur les secteurs des Près-Crottis (PCRO) Période 2000-2011 p19

Figure 28 : Evolution des effectifs de *M.teleius* sur les secteurs de Sous-Groisin (SGRO) Et de Sous-Vars (SVAR) Période 2000-2011 p20

Figure 29 : Evolution des effectifs de *M.teleius* sur le secteur de Sous-Viuz (SVIU) Période 2000-2011 p20

Figure 30 : Evolution des effectifs de *M.teleius* à l'échelle de la Chautagne Période 2000-2011 p20

Figure 31 : Dégâts de sangliers et envahissement du secteur des Communaux sud (CCHI) par la Bourdaine (*Frangula alnus*) p22

Figure 32 : Evolution des effectifs de *M.nausithous* à l'échelle de la Chautagne Période 2000-2011 p23

Tableaux

Tableau 1 : Structure des déplacements d'*Euphydryas aurinia aurinia* (Rottemburg, 1775) p5

Tableau 2 : Structure des déplacements de *Thersamolycaena dispar* (Haworth, 1803) p6

Tableau 3 : Structure des déplacements de *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1779) p6

Tableau 4 : Structure des déplacements de *Maculinea teleius* et *M.nausithous* (Bergsträsser, 1779) p7

Tableau 5 : Bilan des effectifs de *Thersamolycaena dispar* par secteurs sur le marais de Chautagne. Période 2001-2011 p15

Introduction

1992 : Sommet de la Terre de Rio, sous l'égide de l'ONU. Au travers d'une convention mondiale sur la biodiversité, **tous les pays décident de faire de la protection et de la restauration de la diversité du vivant, une priorité.**

Jusqu'aux années 2000, la France ne dispose encore que d'un seul indicateur permettant de mesurer la progression de son engagement ; il s'agit du programme STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs). Or, il est évident que les oiseaux seuls ne peuvent nous informer sur l'évolution de l'ensemble de la biodiversité. Il était donc nécessaire de développer des suivis d'autres taxons.

Il faudra attendre le lancement du STERF en 2006 (Suivi Temporel des Rhopalocères de France) pour assurer le suivi des papillons de jour (rhopalocères). Son protocole s'inspire du « Butterfly Monitoring Scheme » mis en place 30 ans auparavant par les Anglais. Ce retard traduit le fait que de manière générale, **l'intérêt porté aux invertébrés reste encore faible** à l'échelle nationale.

Avant cela, en 1998, dans la région Rhône-Alpes, la prise en compte de la dégradation des zones humides, l'intérêt des rhopalocères en tant que bio-indicateur (Pollard et Yates, 1993) ainsi que le constat de la diminution de leurs effectifs ont mené à la réalisation d'un « ***Guide méthodologique pour le suivi en Rhône-Alpes des lépidoptères rhopalocères protégés des zones humides*** » par le Conservatoire Régional. Cette initiative se positionne comme précurseur et moteur d'une dynamique nationale (Greff et *al.*, 1998).

En 1999, c'est au **Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie** (CPNS) que revient la mission de **suivre 5 espèces** encore présentes dans la plus importante zone humide de la région, qu'est **le marais de Chautagne.** Il s'agit du **Damier de la Succise** (*Euphydryas aurinia*), du **Fadet des Laîches** (*Coenonympha oedippus*), de **l'Azuré de la Sanguisorbe** (*Maculinea teleius*), de **l'Azuré des Paluds** (*Maculinea nausithous*) et du **Cuivré des marais** (*Thersamolycaena dispar*).

A partir de 2003, le CPNS étendra ce suivi à d'autres zones humides de Savoie plus restreintes par la taille, mais dont la valeur patrimoniale est toute aussi importante. La mise en place de ce suivi doit permettre d'observer la distribution des espèces, de comparer les fluctuations d'effectifs et à plus long terme de créer des modèles afin de prédire l'évolution globale des populations pour adapter la gestion sur les sites.

Les premières années du suivi ont permis **d'approfondir de manière significative les connaissances sur la biologie et l'écologie de ces 5 espèces** (plantes hôtes, fourmis hôtes…) ainsi que sur les menaces et méthodes de gestions appropriées (dates de fauche…). A ce jour, aucune étude n'a été réalisée sur la dynamique spatio-temporelle de ces espèces. Cette approche serait pourtant indispensable à une planification des actions conservatoires (Maes & al., 2004 ; Zaksek, 2005) ; c'est pourquoi j'ai choisi d'en faire l'objet de mon rapport.

L'objectif de mes recherches, s'inscrit dans la continuité du suivi de 5 rhopalocères menacés des zones humides de Savoie, à savoir :

- Suivis et cartographies des effectifs
- Mise en place de bandes refuges
- Suivi de la Sanguisorbe officinale (Sanguisorba officinalis)
- Suivi des dégâts dus aux sangliers

Je me dois de préciser que pour une question de pertinence, je ne pourrai pas développer les résultats inhérents à l'ensemble des sites de Savoie. Je me limiterai à l'étude effectuée sur le marais de Chautagne En effet, c'est sur ce site que les enjeux sont les plus forts, car c'est l'unique secteur de Savoie (voire de France) qui accueille encore ces cinq espèces de papillons patrimoniales.

Tous les résultats concernant la mise en place des bandes refuges, l'étude sur les dégâts des sangliers et le suivi des cinq espèces sur les autres sites de Savoie, sont consultables dans le rapport remis au Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie.

Mon travail porte donc sur le :

Suivi de 5 espèces de rhopalocères menacés des zones humides de Savoie :
E.aurinia ; T.dispar ; C.oedippus ; M.teleius et M.nausithous
Etude de leur dynamique à l'échelle du marais de Chautagne

L'étude se déroulera de la façon suivante :

- Dans un premier temps, je présenterai le contexte dans lequel s'est déroulée l'étude (espèces, milieux, protocoles)
- Dans un second temps, je dresserai le bilan du suivi pour l'année 2011
- Ensuite j'analyserai les données acquises depuis le début du suivi afin d'observer l'évolution spatio-temporelle des effectifs
- Pour conclure, je chercherai à comprendre et à expliquer les facteurs influençant cette dynamique, afin de pouvoir par la suite prédire l'évolution des populations.

L'objectif de l'étude est de comprendre la dynamique de cinq espèces de rhopalocères au sein du marais de Chautagne, afin de pouvoir prédire leur évolution et faire des préconisations quand à la gestion du site.

1999

Première année de suivi :

- Localisation des sites de prospection en Chautagne
- Bibliographie et identification des cinq espèces
- Cartographie des premiers relevés
- Propositions de gestion

2000

2001

2002

Suivi lourd :

- Suivi de chaque stade de développement
- Détermination de la phénologie
- Suivi des plantes et des fourmis hôtes
- Cartographie des résultats

2003

Cinquième année de suivi :

- Suivi lourd étendu sur d'autres zones humides de la plaine
- Bilan des cinq premières années
- Mise en place d'un suivi allégé

2004

Suivi allégé :

- Comptage des imagos
- Cartographie des populations
- Suivi des plantes et fourmis hôtes
- Proposition de gestion

2005

2006

neuvième année de suivi :

- Suivi allégé
- Mise en place d'un nouveau protocole de suivi du Damier de la Succise en Chautagne
- Mise en place d'un protocole de suivi des fourmis hôtes pour l'Azuré de la Sanguisorbe
- Mise en place de bandes refuges

2007

2008

Dixième année de suivi :

- Bilan des 10 premières années de suivi
- Mise en place de protocole standardisé de suivi des fourmis hôtes pour *Maculinea sp.*
- Mises en place de bandes refuges

2009

Suivi allégé lourd :

- Etude d'impact des sangliers sur *S. officinalis*
- Suivi des fourmis hôtes
- Mise en place de bandes refuges

2010

Suivi allégé lourd :

- Etude d'impact des sangliers sur *S. officinalis*
- *Mise en place de bandes refuges*

2011

Suivi allégé lourd

- Etude d'impact des sangliers sur *S. officinalis*
- Mise en place de bandes refuges
- Etude de la dynamique des cinq espèces sur le marais de Chautagne

Figure n°1 *: Etapes du suivi des cinq Rhopalocères menacés des zones humides en*

Partie 1 : Etude bibliographique

1 - PRESENTATION DU PROGRAMME DE SUIVI DE CINQ RHOPALOCERES MENACES DES ZONES HUMIDES DE SAVOIE

1.1 - Origine, objectifs et historique du suivi

En 1998, le Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels a la volonté d'initier un suivi scientifique des rhopalocères protégés des zones humides. Avec le souci de regrouper l'ensemble des acteurs rhônalpins, il posera les bases d'une gestion favorable à chacune des espèces.

En Savoie, le CPNS prend le relais à partir de 1999, en proposant un suivi des cinq espèces encore présentes dans le marais de Chautagne. En 2003 le suivi est étendu à d'autres marais de plaine afin de connaître plus précisément la distribution des espèces à l'échelle du département.

La mise en place de ce suivi passe par de nombreuses étapes (cf. figure n°1) afin de répondre aux objectifs suivants :

- **Observer** les fluctuations des populations dans le temps en fonction des modes de gestion, de l'évolution des habitats et des conditions bioclimatiques, afin de dégager plus précisément les pratiques favorables à chacune des 5 espèces
- **Comparer** les effectifs entre les sites afin d'obtenir des indications sur l'état de santé des populations en Savoie
- A plus long terme, créer des modèles afin de **prédire** la distribution des espèces par rapport à des évolutions globales (météorologie, gestion agricole, pollution, changement climatique)
- Enfin, **évaluer** l'état de santé des écosystèmes. Les rhopalocères sont d'ailleurs l'un des groupes de référence avec les odonates et les amphibiens du programme RhoMéo (Observatoire du bon état des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée) auquel participe le CPNS.

1.2 - Bilan

Cela fait maintenant 12 ans que le suivi est effectué chaque année et de nombreux points peuvent être soulignés :

La connaissance des espèces : Le suivi a permis dans un premier temps de connaitre la distribution des différentes populations à l'échelle du département et d'observer la variation des effectifs. Au-delà de ces observations, il a également permis d'obtenir et de valider de nombreuses informations indispensables à la connaissance des espèces. Ainsi, Y.Rozier (1999) dans sa thèse sur les *Maculinea* permettra une grande avancée dans le domaine de l'écologie des *Maculinea* et notamment dans celui des interactions avec les fourmis hôtes.
En 2008, C.Forchelet mettra en place un protocole de suivi standardisé des fourmis hôtes de *Maculinea sp*, à l'échelle de la Chautagne. Un autre suivi sera effectué en parallèle, sur la répartition de sa plante hôte (*Sanguisorba officinalis.L)*. Ces résultats donneront un aperçu des sites potentiels d'accueil des *Maculinea* en Chautagne. Complété par l'autoécologie des espèces de *Maculinea* décrite par P.Dupont (2010) de l'OPIE (Office Pour les Insectes et leur Environnement), ils permettent d'avoir actuellement une bonne connaissance sur l'écologie et la biologie de *Maculinea nausithous* et *Maculinea teleius* à l'échelle de la Savoie.
En ce qui concerne les trois autres espèces étudiées, à savoir : *Euphydryas aurinia*, *Thersamolycaena dispar* et *Coenonympha oeddipus*, le suivi a permis d'approfondir la connaissance sur leurs habitats ainsi que sur leur répartition.

Les menaces : Après avoir approfondi les connaissances des espèces, il était indispensable de connaitre les facteurs principaux influençant les effectifs. Ainsi, au travers de suivis, plusieurs menaces ont été démontrées ; les plus importantes étant les dégâts dus aux sangliers sur la plante hôte des *Maculinea (S.officinalis*), les fauches précoces, l'assèchement du marais ainsi que son corolaire : l'extension de la Bourdaine.

Les méthodes de gestion : La connaissance acquise au fil des années sur les espèces et leurs menaces a permis de mettre en place des modes de gestion mieux adaptées et donc plus favorables. A partir de 2007, une collaboration avec les exploitants agricoles a vu le jour, par voie contractuelle à travers les MAET (Mesures Agro-Environnementales Territorialisées). Celles-ci définissent un système de surface minimale en bande refuge de 3% et instaurent des dates de fauches plus tardives.
En 2010, W.Bernard dans son rapport sur le suivi des cinq espèces aboutit à la conclusion suivante : « le système des bandes refuges est incontestablement une réussite ».

On peut donc dire que le bilan de ces 12 premières années de suivis est positif. Elles ont permis d'améliorer la connaissance sur l'écologie et la biologie des 5 espèces et favoriser la mise en place de modes de gestion adaptés, par le biais des MAET, sur le marais de Chautagne.

Figure n°2 *: Euphydryas aurinia aurinia (Rottemburg, 1775)*

Tableau n°1 :

Structure des déplacements d'*Euphydryas aurinia aurinia* (Rottemburg, 1775)

Délimitation	Echelle concernée	Distances pour E.aurinia
Entre zones de micro-habitats favorables	Station / Population locale	≤ 100 m
Entre stations	Site / sous-population	≤ 750 m
Entres sites	Ecocomplexe-Paysage/population	≤ 1500 m

Partie 2 : Matériels et Méthodes

1 - PRESENTATION DES 5 ESPECES DE RHOPALOCERES SUIVIS

Je ne développerais ci-après, que certains points de connaissances indispensables à la compréhension du rapport. Les autres points, à savoir, la description, le statut ou le cycle de vie des espèces seront joints en annexe.

1.1 - Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775) (Cf. Figure n°2 ; annexe n°1)

Cette espèce qui porte communément le nom de Damier de la succise possède plusieurs sous-espèces. Celle qui nous intéresse est la sous-espèce nominale (*Euphydryas aurinia aurinia*), à l'intérieur de laquelle on distingue deux groupes : un inféodé aux milieux secs et l'autre aux zones humides. C'est sur ce dernier que porte le suivi.

1.1.1 - Caractéristiques de son habitat

L'habitat optimal d'E.aurinia est constitué de prairies thermophiles oligotrophes à humidité temporaire, très peu ombragées où pousse sa plante hôte : la **Succise des prés** *(Succisa pratensis).* La présence d'une source de nectar abondante, ainsi que de buissons et d'arbres paraît indispensable à l'établissement d'une colonie.

1.1.2 - Structure et dynamique des populations

Les populations *d'Euphydryas aurinia* ont une dynamique de type métapopulationnel avec des processus d'extinction et de recolonisation locale. Cette espèce est réputée pour présenter **de fortes variations** : abondance certaines années et quasi-disparition à d'autres périodes. Des études réalisées prouvent que celles-ci sont principalement attribuées aux parasitismes. (Porter., 1981 à 1984 ; Ford et Ford., 1930 ; Greff et al., 1998)

L'accroissement des populations de Damier est exponentiel. Cette dynamique de population est généralement limitée par des incidents de type climatique, une augmentation de la prédation, du **parasitisme** et de l'émigration, ainsi que par un appauvrissement des ressources (E.Holder., 2004). C'est grâce à cet accroissement exponentiel que les populations peuvent « rebondir » d'une année sur l'autre, ce qui engendre de fortes fluctuations d'effectifs.

De nombreuses études sur la mobilité de l'espèce (E.Holder., 2004 ; Goffart et *al.*, 1996 ; Warren., 1994 ; Lhonoré *et al.*, 1998 ; Duperron et Kerrien., 1998 ; Lewis., 1993 ; Shreeve., 1990 et 1995 ; Barnett et Warren., 1994 ; Lewis ., 1993), basées sur la méthode C.M.R (capture-marquage-recapture), arrivent à la conclusion suivante :

« L'espèce est très sédentaire. Elle parcoure généralement des distances comprises entre 50 et 100 mètres.
La distance maximale indiquée entre sites favorables, de manière à conserver des métapopulations viables à long terme, est de 1 à 2 km». (Cf. Tableau n°1)

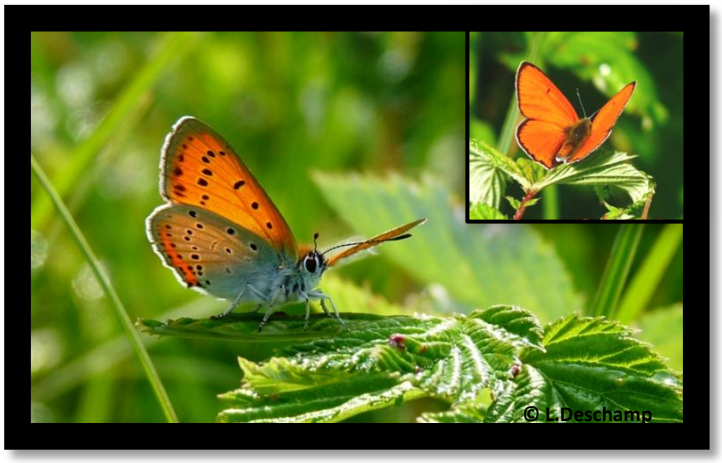


Figure n°3 *: Thersamolycaena dispar (Haworth, 1803)*

Tableau n°2 :

Structure des déplacements de *Thersamolycaena dispar* (Haworth, 1803)

Délimitation	Echelle concernée	Distances pour T.dispar
Entre zones de micro-habitats favorables	Station / Population locale	≤ 3 Km
Entre stations	Site / sous-population	≤ 10 Km
Entres sites	Ecocomplexe-Paysage/population	≤ 20 Km

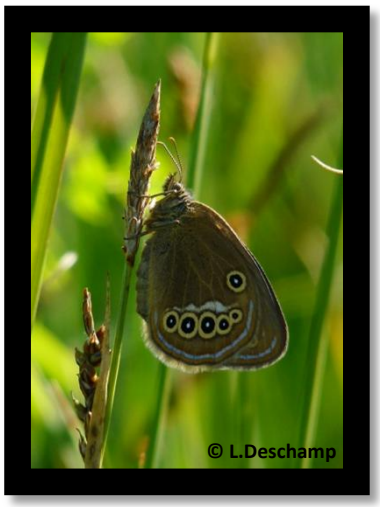


Figure n°4 *: Coenonympha oedippus (Fabricius, 1787)*

Tableau n°3

Structure des déplacements de *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1779)

Délimitation	Echelle concernée	Distances pour C.oedippus
Entre zones de micro-habitats favorables	Station / Population locale	≤ 70 m
Entre stations	Site / sous-population	≤ 200 m
Entres sites	Ecocomplexe-Paysage/population	≤ 400 m

1.2 - Lycaena dispar (Haworth, 1803) (Cf. Figure n°3 ; annexe n°2)

Nommé couramment le Cuivré des marais, cette espèce semble être la moins menacée des cinq.

1.2.1 - Caractéristiques de son habitat

C'est un papillon de plaine que l'on rencontre dans les prairies humides et les marécages, au bord des lacs et des ruisseaux et le long des fossés humides, jusqu'à 500 m d'altitude. D'après Goffart (2004), son habitat doit réunir, dans un périmètre de quelques hectares, un certain nombre d'éléments permettant de répondre aux besoins de l'espèce à tous les stades de son cycle de vie, en particulier :

- des plantes nourricières pour les chenilles : ***Rumex***, en densité et situation adéquate
- des sources de nectar suffisantes et variées pour les deux générations d'adultes
- des espaces herbacés ensoleillés et donc relativement ouverts, peu ou pas exploités, soumis au plus à des fauches limitées ou à un pâturage extensif

1.2.2 - Structure et dynamique des populations

Le Cuivré des marais a un vol rapide et endurant qui lui permet de couvrir de grandes distances afin de coloniser de nouveaux biotopes. La distance maximale de déplacement indiquée est de **20 Km**. (Bensettiti F et Gaudillat V., 2004) (Cf. Tableau n°2)

Sur une station, l'espèce est rarement observée en grand nombre. (Conservatoire de sites Alsaciens, 2005)

En France, *T.dispar* est globalement moins menacé que d'autres espèces de lépidoptères liées aux zones humides, pour lesquelles on observe un isolement des populations très important. Ceci est en partie lié à la plus grande mobilité de cette espèce, ce qui lui permet de coloniser des habitats potentiels ou d'en recoloniser d'autres à nouveau favorables. Néanmoins, les populations de Cuivré des marais sont en régression (Lafranchis., 2000). Elles sont généralement très **localisées avec de petits effectifs**. De petites populations peuvent survivre sur des surfaces très restreintes de quelques hectares. (Dupont., 2000)

1.3 - Coenonympha oedippus (Fabricius, 1787) (Cf. Figure n°4 ; annexe n°3)

Nommé également Œdipe, il est sans doute le Rhopalocère le plus menacé d'Europe (Lhonore., 1998).

1.3.1 - Caractéristiques de son habitat

Cette espèce hygrophile se rencontre dans les prairies humides et marécageuses, les zones tourbeuses, les abords de roselières, les landes et lisières humides, jusqu'à 1300 mètres d'altitude. La présence de **molinie bleu** (*Molinia caerulea*) et/ou de **Choin noirâtre** (*Schoenus nigricans*) est indispensable pour le cycle biologique de l'espèce.

1.3.2 - Structure et dynamique des populations

D'après Lhonore & Lagarde (1999), *C.oedippus* parcourrait en moyenne des distances de **60 à 80 mètres** avec un maximum de **399 m** pour certains mâles et **de 252 m** pour certaines femelles. (Cf. Tableau n°3)

Durant la première période, la majorité des mâles patrouille dans la partie centrale du patch où la densité de femelles est la plus élevée. La densité de femelles fraichement émergée sur la périphérie des patchs entraine dans sur la seconde période un mouvement des mâles du centre vers les bords du patch.

Figure n°5 *: Maculinea teleius (Bergsträsser, 1779)*

Figure n°6 *: Maculinea nausithous (Bergsträsser, 1779)*

Tableau n°4

Structure des déplacements de *Maculinea teleius* et *M.nausithous* (Bergsträsser, 1779)

Délimitation	Echelle concernée	Distances pour M.teleius	Distances pour M.nausithous
Entre zones de micro-habitats favorables	Station / Population locale	≤ 400 m	≤ 400 m
Entre stations	Site / sous-population	≤ 1200 m	≤ 3000 m
Entres sites	Ecocomplexe-Paysage/population	≤ 2400 m	≤ 6000 m

1.4 - Maculinea teleius & Maculinea nausithous (Bergsträsses, 1779) (Cf. Figure n°5, 6)

L'azuré de la sanguisorbe et l'Azuré des paluds sont deux papillons de la famille des Lycaenidae.

Selon Fric *et al., (2007)* les *Maculinea* doivent désormais être rangés dans le genre « *Phengaris* ». De plus, de récentes analyses ADN laissent supposer que plusieurs écotypes pourraient se dissimuler au sein de ces deux espèces (Dupont, *en cours)*. Dans le cadre de cette étude et pour plus de clarté, je garderai le genre *Maculinea* comme référence. (Annexes n°4 et 5)

1.4.1 - Caractéristiques de leur habitat

La **Sanguisorbe officinale** (*Sanguisorba officinalis*) est la plante hôte de ces deux espèces. Sa présence est donc indispensable à leur développement.

Les éco-complexes optimaux pour *M.teleius* et *M.nausithous* correspondent principalement à des zones humides de plaines ou de moyennes montagnes, associées à des prairies de fauche.

Les macro-habitats optimaux correspondent à des formations prairiales diverses associées à une gestion par la fauche qui favorise sa plante hôte.

Le micro-habitat optimal est une surface de quelques m^2 renfermant au moins un pied de Sanguisorbe officinale et située dans une zone ouverte. La présence de nids de ***Myrmica scabrinodis*** pour *M.teleius* et de ***Myrmica rubra*** pour *M.nausithous* sur une surface de 1 à 2 m^2 autour du pied de la plante hôte est indispensable.

1.4.2 - Structure et dynamique des populations

Ces deux espèces sont myrmécophiles. La chenille doit impérativement passer une partie de son cycle de vie dans une fourmilière. Les cycles de développement de *M.teleius* et *M.nausithous* sont complexes ; une partie des individus se développe sur un an, tandis que l'autre se développe sur 2 ans.

- *M.teleius* (Cf. Tableau n°4)
  Les études menées en Allemagne et en Pologne ont montré qu'une population de Maculinea teleius est formée d'un ensemble de sous-populations dont la structure spatiale dépend de la distribution des taches d'habitats favorable à l'échelle du paysage. (Settele, 1998 ; Figurny-Puchalska et al., 2000 ; Stettmer et al., 2001 ; Nowicki et al., 2007)
  Pour ce qui est de la mobilité des adultes, la moyenne des déplacements entre les sites se situe entre **80 et 400 m**. Le maximum observé est de **2,4 Km** (Stettmer et al., 2001).

- *M.nausithous* (Cf. Tableau n°4)
  Les études menées en Allemagne et en Pologne ont montré qu'une population de Maculinea nausithous est formée d'un ensemble de sous-populations dont la structure spatiale dépend de la distribution des taches d'habitats favorable à l'échelle du paysage. La présence de grandes surfaces ne semble pas déterminante (Settele, 1998 ; Stettmer et al., 2001 ; Hovestadt et al., 2005 ; Nowicki et al., 2007). Pour ce qui est de la mobilité des adultes, la moyenne des déplacements entre les sites se situe entre **80 et 400 m**. Le maximum de déplacement observé est de **6 Km** (PAN, 2006).

Ces études sont réalisées uniquement sur des zones ouvertes. A ce jour, aucune étude ne rend compte de la réaction de ces espèces fasse à des obstacles tels que des forêts, haies et autres infrastructures.

2 - PRESENTATION DU SITE D'ETUDE : LE MARAIS DE CHAUTAGNE

2.1 - Situation géographique

Le marais de Chautagne se situe en Savoie, dans la région Rhône-Alpe. (Cf. carte n°1). Il est localisé en bordure Est du Rhône, au niveau de la partie Nord du lac du Bourget. Côté Ouest, on trouve son équivalent : le marais de Lavours (département de l'Ain).

Figure n°7 *: Vu générale du marais de Chautagne (avril 2011)*

Figure n°8 *: Envahissement du secteur des Communaux sud par la Bourdaine (Frangula alnus), Juillet 2011*

Le fait que ce marais soit constitué d'une vaste plaine d'inondation à faible pente, lui permet de recevoir des apports en eau d'origines diverses : crues, ruissellements, nappes phréatiques.

Remarquable à plus d'un titre, il constitue l'un des derniers grands marais préalpins péri-fluviaux.

2.2 - Historique du site

Au début du 19ème siècle, le marais de Chautagne s'étendait sur près de 1800 hectares. Il était utilisé essentiellement pour le pâturage et la récolte de la « blâche » (terme rassemblant les espèces de la famille des cypéracées), fauchée puis utilisée comme litière ou engrais vert pour les vignes des coteaux. La tourbe et l'argile étaient également exploitées.

Ces modes d'utilisation extensifs du marais ont permis de bloquer pendant plusieurs siècles la dynamique de fermeture du milieu.

2.3 - Valeur patrimoniale

Remarquable à plus d'un titre, il constitue l'un des derniers grands marais préalpins péri-fluviaux. Il rassemble des cortèges floristiques originaux. Il concentre également des espèces à affinités méridionales médio-européenne et parfois même des stations fugaces de plantes d'altitudes apportées par les crues du Rhône. Le fait que le marais capte des eaux d'origines diverses et qu'il repose sur une grande diversité de type de sol (des sols constitués par des matériaux de fort diamètre jusqu'aux tourbes à forte teneur en matières organiques), explique la richesse floristique et faunistique ainsi que la diversité des milieux de cet ensemble d'écosystèmes.

La Chautagne est **l'un des derniers secteurs géographiques où les superficies d'habitats favorables permettent le maintien d'une population importante de Lépidoptères**. Sa forte valeur écologique en fait un site d'intérêt majeur à l'échelle nationale pour la conservation des papillons (CPNS, 1999)

C'est le dernier site de Savoie (et probablement l'un des derniers de France) qui héberge les cinq espèces de Rhopalocères à fort enjeu patrimonial.

2.4 - Situation actuelle

Aujourd'hui il ne reste plus que 450 hectares de marais à haute valeur écologique. Le reste de la surface a en majorité été plantée en **peupliers** (plus grande peuplerai de France) ou semée en maïs. (Cf. figure n°7)

Dans les années 1980, **trois aménagements hydroélectriques** ont vu le jour : en Chautagne, Belley et Brégnier-Cordon. Ils ont des conséquences néfastes sur le niveau des nappes phréatiques environnantes.

En Chautagne, l'abaissement de la nappe conduit à des modifications importantes des équilibres qui prévalaient à l'origine (Z.A.B.R., 2008) et se répercute sur le fonctionnement du marais. La tourbe et le sol habituellement gorgés, se retrouvent à sec et se minéralisent. On observe une forte régression, voire la disparition d'espèces adaptées au profit d'espèces banales (Brome érigé *: Bromus erectus*) qui entament alors une dynamique de fermeture du milieu.

La **Bourdaine** (*Frangula alnus*) profite de l'immersion de ses graines pour germer. Sa prolifération est devenue très préoccupante car elle recouvre une grande partie des parcelles fauchées et lorsque les ressources en eau viennent à lui manquer, elle adopte un processus de compétition chimique, tuant la végétation alentour. (Cf. figure n°8) Elle occasionne ainsi une perte de la diversité floristique et une perte de la qualité du fourrage récolté par les agriculteurs.

Pour pallier à ces menaces et freiner la banalisation du milieu, des Mesures Agro-Environnementales Territorialisées **(M.A.E.T)** ont étaient mises ne place. Elles impliquent le retardement des périodes de fauche, pour laisser le temps à la faune et à la flore patrimoniale de terminer leur cycle de vie et la mise en place de bandes refuges sur une surface minimale de 3% de la surface contractualisé. La mise en place de bande refuges a fait ses preuves, notamment sur les effectifs de *M.teleius* qui ont augmenté de manière significative l'année suivant leur mise en place. (C.Forchelet, 2010)

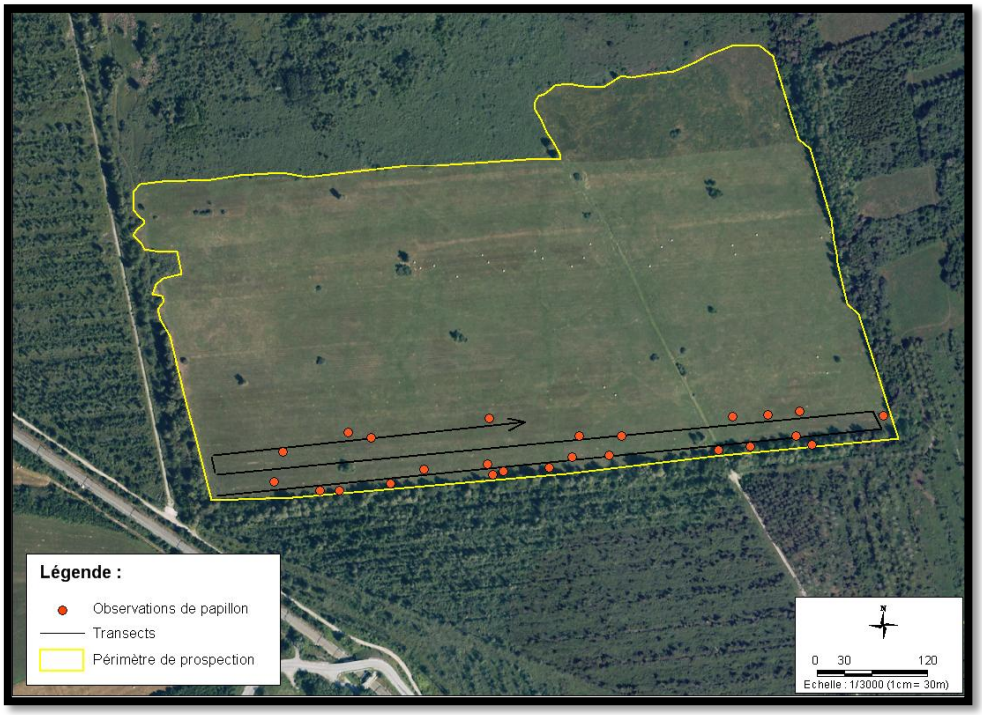


Figure n°9 *: Méthode du Line Transect pour T.dispar, C.oedippus, M.teleius et M.nausithous*

Figure n°10 *: Méthode du Line Transect pour T.dispar, C.oedippus, M.teleius et M.nausithous*

3 - METHODES DE SUIVI

Le suivi en Savoie des 5 rhopalocères a débuté en 1999, l'objectif étant d'obtenir une estimation fiable de la taille ainsi que de la répartition des populations.

La méthode utilisée est celle du ***Line transect***. Elle consiste à parcourir des transects linéaires parallèles en imaginant que chacun d'eux est bordé par une bande de 10 mètres de chaque côté (Cf. figure n°9). Au-delà de cette distance, il devient difficile de déterminer une espèce avec certitude.

Chaque transect est espacé de 20 mètres, ce qui permet d'éviter un double comptage. Les papillons recherchés sont comptés, posés ou en vol, de part et d'autre de l'axe de marche (pointage GPS).

Suite à l'allègement du protocole de suivi ***d'Euphydryas aurinia*** en 2007 sur les secteurs de Chautagne, les prospections sont réalisées sur des **transects** longeant la lisière des parcelles (Cf. figure n°10).

Le comptage se fait toujours au pic de vol de l'espèce sur un site donné, soit 8 à 10 jours après son émergence.

Le protocole prévoit des règles qui évitent les biais de comptage d'une année sur l'autre :

- Les transects doivent êtres parcourus à une vitesse constante d'environ 4 km/h
- Le comptage doit-être le plus exhaustif possible en veillant à ne pas compter plusieurs fois un même individu
- Le parcours doit-être réalisé à horaires fixes, l'idéal étant aux heures les plus chaudes lorsque l'activité des papillons est maximale, soit de 10h30 à 17h30
- La météo influence beaucoup les capacités de vol des papillons, c'est pourquoi le dénombrement doit être reporté dans les cas suivants : Température <15° par beau temps ou ciel faiblement nuageux, température <18° si le ciel est couvert à 50%, ciel totalement couvert, pluie, vent >30 km/h

Cette méthode de comptage est dite **sans manipulations** ; elle a l'avantage de ne pas blesser les individus et de ne pas les perturber.

Si les conditions ci-dessus sont respectées, des comparaisons interannuelles d'effectifs seront possibles.

4 - TRAITEMENT DES DONNEES

4.1 - Comparaison des effectifs avec les années précédentes

Le suivi de chaque espèce a nécessité de nombreuses prospections, notamment pour déterminer les dates d'émergences des papillons et ainsi prévoir les pics de vol (environ 8 à 10 jours après l'émergence). Les dates d'émergences sont propres à chaque site et peuvent être décalées de plusieurs jours sur deux sites voisins.

La plupart des sites ont donc étaient prospectés plusieurs fois durant la période englobant le pic de vol. Seules les données correspondant au pic de vol seront utilisées pour la cartographie et l'analyse des données.

A partir du nombre d'individus et de la surface de prospection, il est possible de déterminer l'Indice d'Abondance grâce à la formule suivante :

$$\mathbf{I_a} = \frac{\text{Nombre d'individus observés}}{\text{Surface prospectée (ha)}}$$

Avec **I**, nombre d'individus par hectares et **a**, l'année du comptage.

Cet indice permet de comparer les densités de papillons entre les différents secteurs d'étude.

Les données sont saisies sous le logiciel de SIG Mapinfo 9.5 pour obtenir des cartographies qui donnent une vision plus synthétique de l'information. Ces cartes présentent à la fois les périmètres de prospection, les transects (pour *Euphydryas aurinia*) et les points d'observation des différentes espèces présentes.

En ce qui concerne E.aurinia, les transects n'ont été mis en place qu'à partir de l'année 2007. Auparavant, le protocole était le même que pour les quatre autres espèces. De ce fait, pour que les données datant d'avant 2007 et celles recueillies après soient comparables, les zones de transects ont été positionnées sur les cartographies antérieures à 2007, seuls les individus présents dans ce périmètre ont été conservés.

4.2 - Etude sur la dynamique spatio-temporelle des populations

L'objectif de cette étude est de comprendre comment les différentes espèces occupent l'espace dans le temps afin de pouvoir prédire leur évolution au sein du marais de Chautagne

La réalisation de trois cartographies s'impose donc :

4.2.1 - Evolution de la distribution de l'espèce « x »

Objectif : Observer si l'aire de répartition de chacune des espèces est restée ou non identique tout au long du suivi. Noter si elle diminue, augmente ou se déplace.

Logiciel : MapInfo professional V9.5 et ArcView V10

Méthode : Les rhopalocères étant des espèces mobiles, il est indispensable de prendre leur distance de dispersion en compte. Une espèce contactée à un endroit, aurait pu l'être 20 mètres plus loin, 1 minute plus tard. C'est pour cela que sont réalisées des zones tampons, correspondant à la moyenne de déplacement de l'espèce, autour de chaque point (individu). Soit :

- *E.aurinia* : 100 m
- *C.oedippus* : 70 m
- *T.dispar* : 3 Km
- *M.teleius* et *M.nausithous* : 400 m

Une fois les zones tampons réalisées, des patchs (entités) sont créés en combinant la présence de l'espèce avec l'année ou elle a été contactée. Par la suite, on retient uniquement les patchs situés dans les zones prospectées.

Pour *E.aurinia*, le nouveau protocole de 2007 instaurant les transects donne des résultats non comparables au suivi des années antérieures. Afin de pouvoir comparer les données, on retiendra pour les années 2000 à 2006 uniquement les individus situés dans les zones des transects.

4.2.2 - Fidélité de l'espèce « x » pour les différents patchs

Objectif : Connaitre les noyaux de population, les zones ou l'espèce est présente de manière systématique et les zones où l'espèce est présente de manière plus aléatoire.

Logiciel : MapInfo professional V9.5 et ArcView V10

Méthode : Comme pour la cartographie précédente, des zones tampons sont réalisées autour des individus afin de prendre en compte leur mobilité ; les distances restent identiques à celles citées ci-dessus. (cf. partie 4.2.1)

Les patchs créés combinent la présence d'un individu avec le nombre d'année où il a été vu sur cette zone.
Le traitement des données *d'Euphydryas aurinia* antérieur à 2007 passe, comme pour la cartographie précédente, par la prise en compte des individus situés uniquement sur le périmètre des transects.

4.2.3 - Centre de distribution médian de l'espèce « x » par année

Objectif : Observer si la masse d'individus qui constituent une population a tendance à se déplacer dans l'espace au cours des années ou non. Complémentaire aux deux autres cartes, cette carte prend en compte le poids de chaque individu dans l'espace.

Logiciel : MapInfo professional V9.5 et ArcView V10

Méthode : Les zones tampons autour des individus sont de nouveau réalisées en gardant toujours les mêmes distances qui correspondent à la distance moyenne de vol de chaque espèce (cf. partie 4.2.1).
Ensuite on calcule pour chaque espèce et pour chaque année le centre médian (barycentre), c'est-à-dire le point qui identifie l'emplacement qui minimise la distance euclidienne (le plus court chemin d'un point à un autre) globale, aux entités (observations annuelles).

Il est important de noter qu'à ce jour aucune étude connue, ne tient compte de la hauteur de vol des 5 espèces étudiées.

Pourtant, en ce qui concerne l'analyse des résultats, ces données permettraient en les combinant avec la distance survolée, de savoir si certaines parcelles sont isolées ou non et de connaitre leur degré de connectivité

Ainsi, il serait possible d'avoir une réflexion sur le fonctionnement en métapopulation de ces espèces.

Les mesures de gestions seraient alors plus cohérentes, car elles seraient pensées à l'échelle de «population» et non plus seulement de «secteurs géographiques».

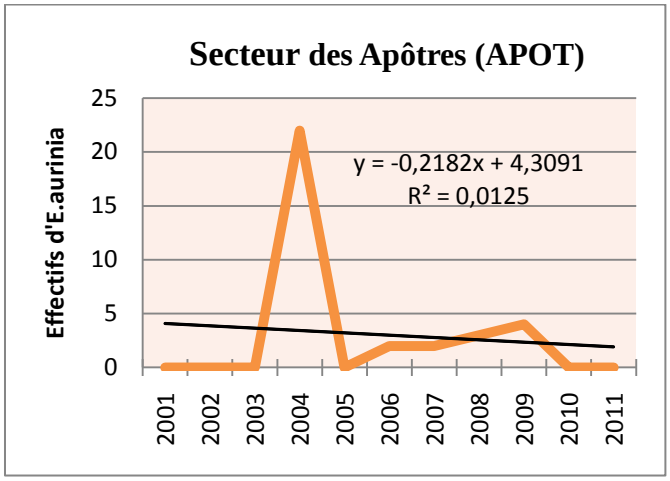


Figure n°11 *: Evolution des effectifs d'E.aurinia sur le secteur des Apôtres (APOT) Période 2001-2011*

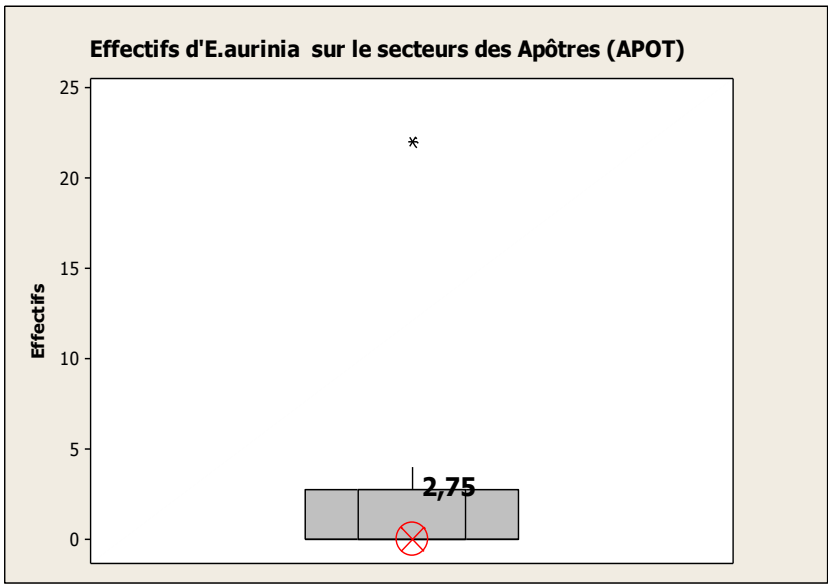


Figure n°12 *: Analyse du profil statistique du jeu de donnée d'E.aurinia Sur le secteur des Apôtres (APOT) entre 2001 et 2011*

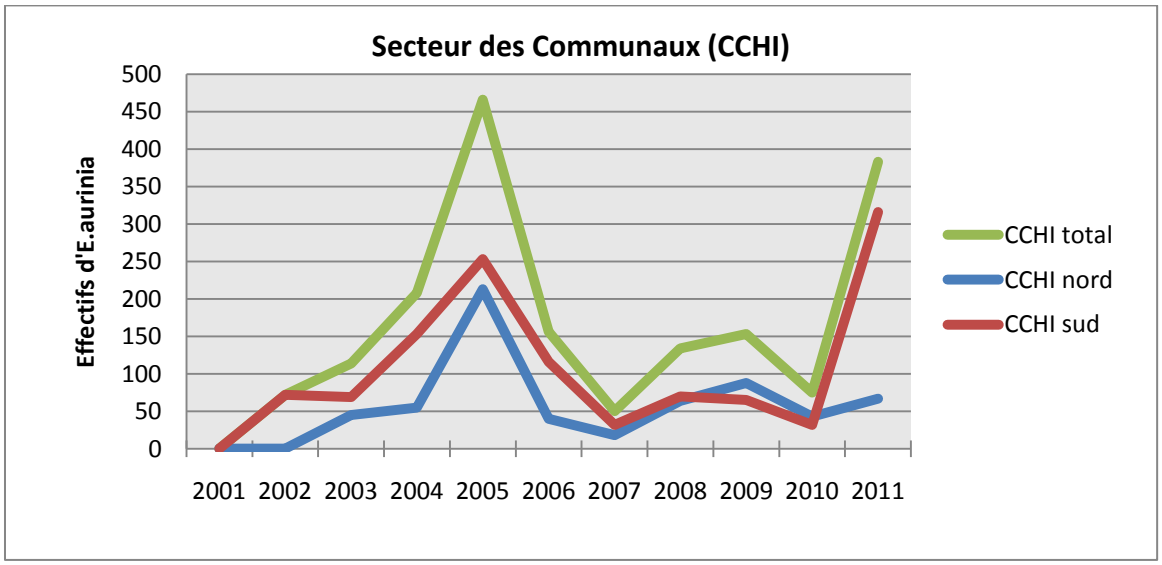


Figure n°13 *: Evolution des effectifs d'E.aurinia sur le secteur des Communaux (CCHI) Période 2001-2011*

Partie 3 : Résultats et discussions

1 - *EUPHYDRYAS AURINIA*

1.1 - Résultats du suivi de 2011 et analyse de l'évolution des effectifs depuis 2001 (Cf. carte n°2 et annexe n°5).

Bien que le suivi ait été réalisé à partir de l'année 2000, on ne tiendra compte que des résultats postérieurs à cette année-là. La connaissance du pic de vol étant relativement flou a cette période, les comptages n'ont pas toujours été réalisés au moment du pic de vol. Les prendre en compte biaiserai les courbes d'évolution des effectifs.

Apôtres (APOT) (Cf. figure n°11)

C'est la deuxième année consécutive que l'espèce n'est pas contactée. Ces résultats ne sont pas inédits car entre 2001 et 2003 nous avons observé le même phénomène, ainsi qu'en 2005. En 2004, 22 individus ont été comptabilisés (soit un indice d'abondance de 6,17ind/ha). Dès l'année suivante, les effectifs ont rechutés puisque aucun individu n'a été contacté.

L'analyse du profil statistique (Cf. figure n°12) classe les effectifs de l'année 2004 en tant que valeur aberrante, ce qui traduit le caractère exceptionnel de l'année. La médiane, (valeur : 0) traduit le fait qu'aucun n'individu n'ai été contacté sur au moins la moitié des années du suivi. En effet, *E.aurinia* a été contacté seulement cinq années sur les onzes du suivi, ce qui fait une moyenne inférieure à une année sur deux.

La droite de régression linéaire indique une chute des effectifs (y=-0,2182x) sur la période du suivi. Néanmoins, le coefficient de corrélation est beaucoup trop faible (R^2=0,0125) pour permettre de conclure à la fiabilité de cette droite. Avec l'absence d'individu contacté plus d'une année sur deux et une moyenne d'effectif de trois individus par année, il est évident que le secteur des Apôtres n'abrite pas une population d'*E.aurinia* viable.

Communaux (CCHI) (Cf. figure n°13)

Cette année 383 individus ont été comptabilisés, ce qui correspond à un indice d'abondance de 31, 67 ind/ha. L'année 2011 correspond donc à la seconde meilleure année en termes d'effectifs depuis 2001. Seule l'année 2005 possède des effectifs plus élevés avec 466 individus comptabilisés.

Depuis 2006, les effectifs oscillent entre 156 et 50 individus ce qui fait de l'année 2011 une année exceptionnelle en terme de croissance (cinq fois plus d'individus en 2011 qu'en 2010).

Si de manière générale on observe une hausse des effectifs des Communaux, celle-ci-doit-être pondérée car ce secteur abrite deux « sous-secteurs » : les Communaux Nord et les Communaux Sud :

- Communaux nord : Seulement 66 individus ont été comptabilisés cette année, soit une densité de 6,46 ind/ha. Les effectifs moyen de ces dix dernières années étant de 46,7 individus, l'année 2011 est nettement supérieure. Les effectifs de cette année sont également en hausse par rapport à l'année précédente (1/3 d'individus en plus).

- Communaux sud : Au total 316 individus ont été comptabilisés cette année, soit une densité de 56,43 ind/ha, ce qui représente la meilleur année depuis le début du suivi.

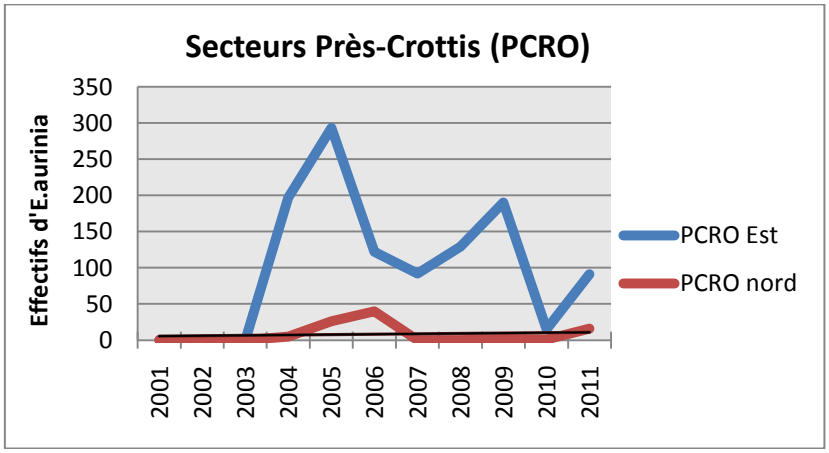


Figure n°14 : *Evolution des effectifs d'E.aurinia sur le secteur des Près-Crottis (PCRO) Période 2001-2011*

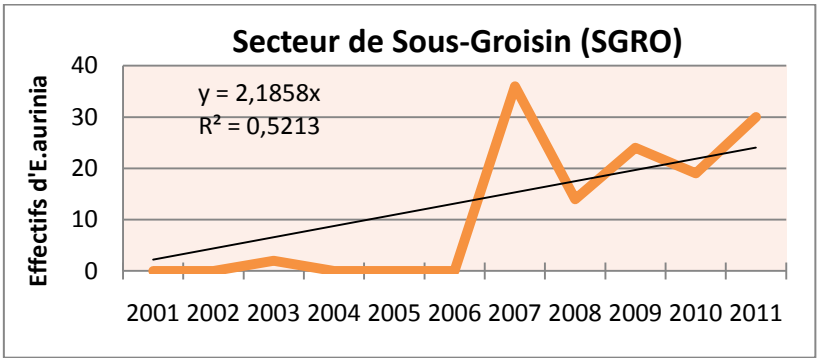


Figure n°15 : *Evolution des effectifs d'E.aurinia sur le secteur de Sous-Groisin (SGRO) Période 2001-2011*

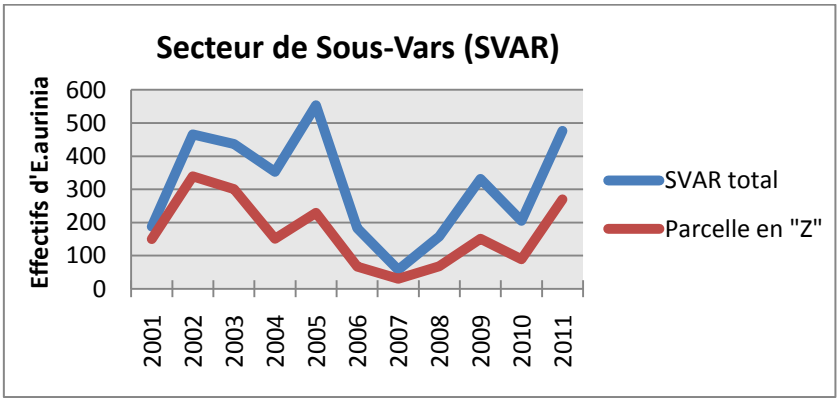


Figure n°16 : *Evolution des effectifs d'E.aurinia sur le secteur de Sous-Vars (SVAR) Période 2001-2011*

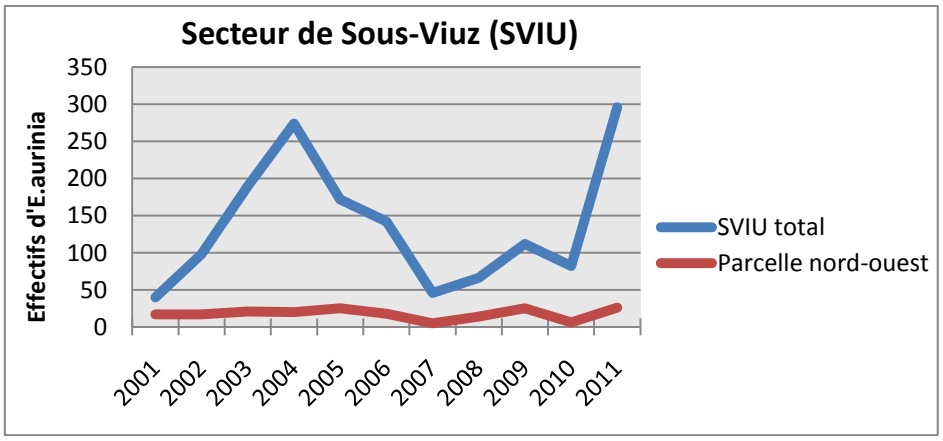


Figure n°17 : *Evolution des effectifs d'E.aurinia sur le secteur de Sous-Viuz (SVIU) Période 2001-2011*

Les Communaux ne doivent pas être vus comme une unité mais comme deux unités : la partie nord et la partie sud qui sont séparées par un boisement continu d'environ 600 mètres de largeur. Avec une moyenne de 8,9 ind/ha pour la partie nord et de 19,1 ind/ha pour la partie sud (soit deux fois plus), il est évident que les résultats à l'échelle du secteur sont d'avantage influencés par la partie sud (ce qui est principalement le cas cette année).

Près-Crottis (PCRO) (Cf. figure n°14)

Cette année 97 individus ont été comptabilisés ce qui correspond à un indice d'abondance de 7,76 ind/ha. Les effectifs sont cinq fois plus élevés que ceux de l'année précédente. Si les trois premières années n'ont pas été satisfaisantes, (un seul individu contacté en trois ans) les effectifs semblent depuis 2004 satisfaisants malgré une tendance à la baisse significative depuis 2004. Ce secteur peut-être découpé en trois « sous-secteurs » :

- Près-Crottis ouest : qui correspond à une ancienne peuplerai réhabilitée en 1999 en marais. Seul deux individus ont été contactés en 2010 ce qui laisse à penser à la récente colonisation de cette parcelle par la plante hôte : *Succisa pratensis.*
- Près-Crottis nord : qui correspond à la partie étirée de Près-Crottis. Malgré un début de colonisation en 2005, l'espèce disparait à nouveau en 2007, pour réapparaitre en 2009 et atteindre le nombre de 4 individus cette année.
- Près-Crottis Sud : C'est la parcelle qui accueille de loin le plus d'individus. Elle influence très fortement voire complètement les résultats à l'échelle du secteur.

Sous-Groisin (Cf. figure n°15)

Cette année 30 individus ont été comptabilisés ce qui correspond à un indice d'abondance de 15,79 ind/ha. L'absence d'individus jusqu'en 2007 (un seul en 2004) traduit les répercussions des inondations (2001) sur l'espèce. Depuis 2007, aucune nouvelle perturbation n'a eu lieu ce qui a permis à l'espèce de ce réinstaller avec une hausse significative des effectifs depuis 2008.

Sous-Vars (Cf. figure n°16)

Cette année 476 individus ont été comptabilisés, ce qui correspond à un indice d'abondance de 64 ind/ha. Malgré une chute en 2007 (généralisée à toutes les parcelles prospectées), les effectifs semblent se maintenir sur la période 2001-2011 avec tout de même d'importantes fluctuations.

La parcelle en forme de « Z » accueil en moyenne 53% des individus (variable de 44% à 78,8% selon les années) ce qui fait d'elle la plus importante du secteur. A cela s'ajoute-le fait que sa densité moyenne sur les onze dernières années est de 55,87 ind/ha, ce qui fait d'elle la parcelle possédant la plus forte densité d'*E.aurinia* à l'échelle de la Chautagne. Il est donc normal que ses effectifs fluctuent de manière similaire à ceux du secteur.

Avec une moyenne ces onze dernières années de 39 ind/ha, Sous-Vars est de loin le secteur qui abrite la plus forte densité d'*E.aurinia* en Chautagne.

Sous-Viuz (Cf. figure n°17)

Cette année 196 individus ont été comptabilisés ce qui correspond à un indice d'abondance de 23,39 ind/ha. Les effectifs sont trois fois plus élevés que ceux de l'année précédente. Ils sont également les plus élevés depuis l'année 2001.

Si l'espèce est d'avantage répartie sur la partie sud, une petite population semble s'être établie sur la parcelle nord-ouest.

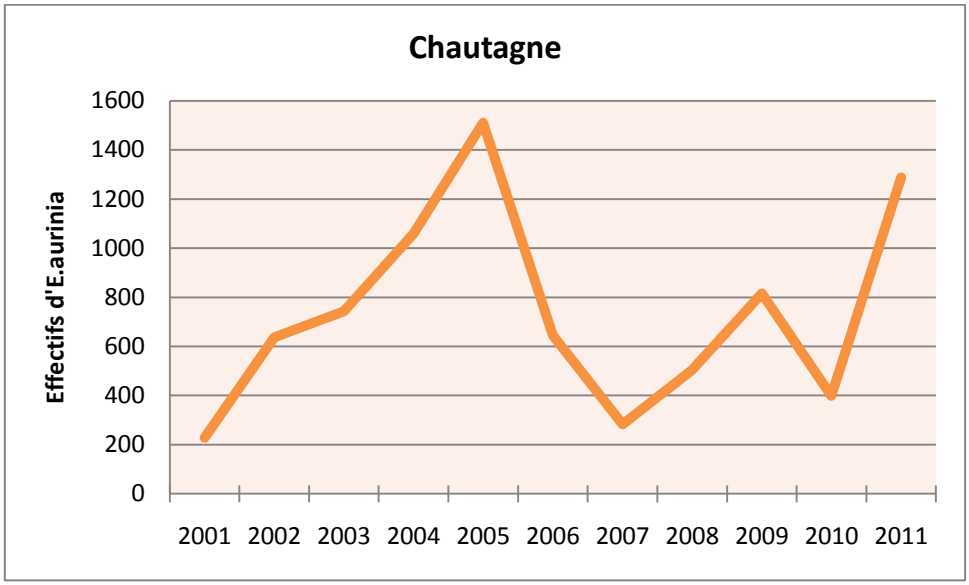


Figure n°18 *: Evolution des effectifs d'E.aurinia en Chautagne. Période 2001-2011*

A l'échelle de la Chautagne : hormis pour le secteur des Apôtres, on observe une explosion des effectifs. On atteint un indice d'abondance de 20,29 ind/ha, ce qui nous rapproche de l'année 2005 avec ses 3789 individus comptabilisés.

En raison du très fort taux de fluctuation, il est difficile de déterminer une tendance générale sur l'évolution des effectifs. (Cf. figure n°18)

1.2 - Dynamique spatio-temporelle sur la période 2000-2011

1.2.1 - Evolution de la distribution *d'E.aurinia* (Cf. carte n°3)

D'après la cartographie, l'aire de répartition d'*E.aurinia* a peu changée depuis le début du suivi. Cette espèce occupe la quasi-totalité de la surface des transects (92,69%) et semble en voie de colonisation. En effet, elle n'a disparu d'aucun secteur depuis 2000 et en colonise de nouveaux depuis 2008. Il s'agit principalement de Près-Crottis nord (PCRO) et Près-Crottis ouest. Cette dernière, colonise une ancienne peuplerai déboisée en1999 dans le but de réhabiliter la parcelle en marais. Avec l'arrivée d'*E.aurinia,* cette réhabilitation semble un réel succès.

1.2.2 - Fidélité *d'E.aurinia* pour les différents patchs (Cf. carte n°4)

Si l'aire de répartition spatiale d'*E.aurinia* reste similaire depuis le début du suivi, elle n'est pas pour autant occupée de manière identique et homogène d'une année sur l'autre. Ainsi, sur certains secteurs, on constate la présence *d'E.aurinia* chaque année alors que sur d'autre l'espèce a été contactée à peine une année sur deux. C'est le cas des Apôtres (APOT), Sous-Groisin (SGRO), Près-Crottis ouest (PCRO) et des Communaux (CCHI). Pour PCRO ouest, la colonisation récente observée sur la figure suivante explique la dominance de jaune (observé moins de cinq années sur douze).

Les secteurs où l'espèce est présente chaque année sont principalement Sous-Vars (SVAR) et les extrémités de Sous-Viuz (SVIU). La présence d'*E.aurinia* chaque année représente un énorme enjeu pour ces secteurs qui peuvent être assimilés à des zones refuges ou encore à des « noyaux » de population. Si l'espèce venait à en disparaitre, il est fort probable qu'elle disparaitrait également des autres secteurs.

1.2.3 - Centre de distribution médian d'E.aurinia par année (Cf. carte n°5)

Deux points se démarquent sur cette figure :

- Le point médian de l'année 2000 qui comme indiqué ci-dessus n'a qu'une valeur indicative et n'est pas pris en compte afin de ne pas fausser les résultats
- Le point médian de l'année 2007, pour lequel il est possible, pour diverses raisons (météo…), que le comptage n'ait pas été effectué au moment du pic de vol. L'émergence du Damier étant beaucoup plus précoce au sud que dans la partie nord (environ une semaine de décalage) le comptage a pu être proche du pic de vol sur les secteurs sud et éloigné sur les secteurs nord. Il est donc normal qu'il y ait moins d'individus comptabilisés au nord et que le point médian (qui prend en compte l'abondance) soit tiré vers le sud du marais.

Les autres années, le centre médian ne semble pas suivre de direction particulière. Il reste situé dans un même périmètre.

1.3 - Bilan du suivi sur la période 2000-2011

De fortes fluctuations sont observées sur les effectifs d'*E.aurinia* depuis 2000. Il est donc difficile de tirer des conclusions sur l'évolution depuis 2001 bien qu'ont observe une augmentation significative des effectifs à partir de 2007 (année de la mise en place des 3% de surfaces en bandes refuges).

Cette année, les effectifs sont en hausse sur la quasi-totalité des secteurs par rapport à l'année 2010. L'aire de répartition a peu changée depuis 2000, bien qu'on assiste à une colonisation de la partie ouest de Près-Crottis (PCRO).

Tableau n°5

Bilan des effectifs de Thersamolycaena dispar par secteurs sur le marais de Chautagne. Période 2001-2011

Sites	Effectifs pour l'année 2011	Effectifs sur la période 2001-2011	Nombre d'année de présence
APOT	1	3	2
CCHI	1	6	4
PCRO	**10**	**26**	**6**
PORT	**1**	**29**	**7**
SCUB	**1**	**16**	**6**
SGRO	0	1	1
SVAR	0	1	1
SVIU	0	1	1

Cette colonisation peut être due à plusieurs facteurs, soit que :

- la parcelle réhabilitée en 1999 récemment devient favorable à l'espèce
- face à l'augmentation des effectifs de ces dernières années, le caractère explorateur des individus s'est amplifié.

Le bilan est donc positif pour *E.aurinia* sur le marais de Chautagne car son aire de distribution augmente et les effectifs semblent à la hausse ces dernières années.

Le secteur de Sous-Vars apparait comme le plus important, car il accueille chaque année depuis 2001 la plus importante densité d'*E.aurinia*. Il est donc primordial de veiller à ce que les effectifs se maintiennent.

A propos de la parcelle située au nord-ouest de Sous-Viuz (SVIU) la population étant fragile, il est indispensable de continuer à mettre en place des bandes refuges si l'on veut la maintenir.

2 - *THERSAMOLYCAENA DISPAR*

2.1 - Résultats du suivi sur la période 2001 / 2011 (Cf. tableau n°5 et carte n°6)

Comme cité dans la partie 2 (chap 1.2) *T.dispar* possède un vol rapide et endurant. Avec une moyenne de déplacement de 3 km et un maximum de 20 km, il peut parcourir le marais sans difficulté. En effet la distance nord-sud de la zone prospectée du marais est de 3,9 km et la distance ouest-est est de 2,9 km.

En raison de sa grande mobilité et de ses faibles effectifs, la réalisation des cartographies concernant son aire de distribution, sa fidélité à une zone et son centre médian de distribution n'est pas pertinente. En effet, contrairement aux quatre autres espèces suivies, la Chautagne ne doit pas être considérées à l'échelle de sites mais à l'échelle d'une station.

Cette capacité de vol rend son comptage extrêmement difficile car il est impossible de savoir si deux papillons contactés sur deux parcelles voisines représentent effectivement deux individus différents ou ne font qu'un. De plus, la surface prospectée du marais représente 165,41 ha, il est donc impossible pour une ou même deux personnes de la parcourir l'ensemble en une journée. Par la même les probabilités de compter un individu soit plusieurs fois, soit pas du tout alors qu'il est bien présent sur le marais, sont considérablement augmentées et implique que les données concernant *T.dispar* ne puissent pas-être exhaustives et ne doivent être analysées qu'à titre de valeurs indicatives.

Cette année, 17 individus ont été contactés dont 2 hors des zones de prospections, ce qui fait un total de 15 pour la zone prospectée en 2011. En ce qui concerne les 2 papillons hors zone de prospection, ils ont tout de même été notés car leur localisation démontre bien leur capacité et leur tendance à se déplacer d'une parcelle à une autre.

Malgré ces incertitudes, depuis 2001, des tendances se dessinent : trois secteurs semblent plus propices à l'accueil de cette espèce. Il s'agit de la parcelle ouest de Près-Crottis (PCRO), de Sous-Cul du Bois (SCUB) et de Portout (PORT).

- Près-Crottis ouest : Cette partie de Près-Crottis correspond à l'ancienne peuplerai réhabilitée en marais, ce qui expliquerait l'absence d'individu contacté avant 2008 (milieu encore non favorable). Du fait de la réhabilitation, la plante hôte de *T.dispar* (Rumex) est devenue relativement abondante ce qui peut expliquer sa présence de manière continue ces quatre dernières années ou 20 individus ont été contactés.

- Portout : ce secteur a accueilli l'espèce 7 années sur les onze du suivi et de manière systématique ces trois dernières années. C'est en 2002 qu'elle accueille le plus d'individus avec un total de 15. Sur la période du suivi, 29 individus ont été contactés.

- Sous-Cul du Bois : ce secteur a accueilli l'espèce 6 années sur les onze du suivi avec un effectif total de 16 individus.

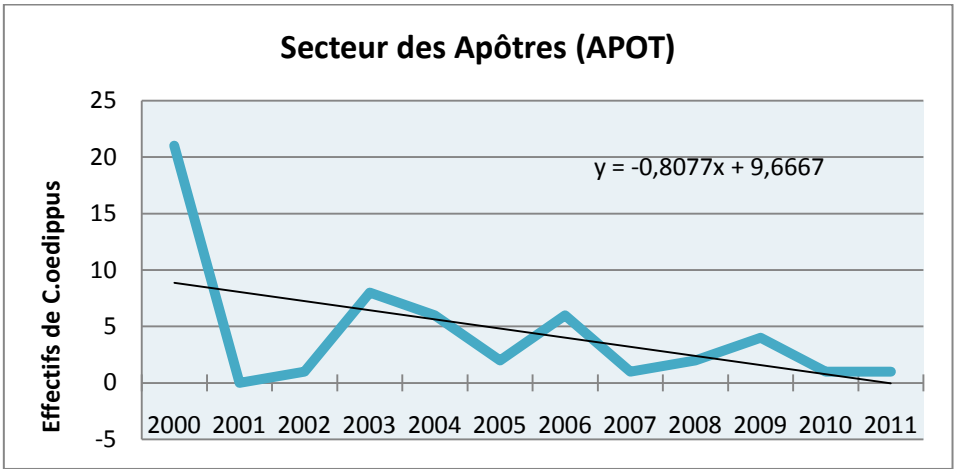


Figure n°19 *: Evolution des effectifs de C.oedippus sur le secteur des Apôtres (APOT). Période 2001-2011*

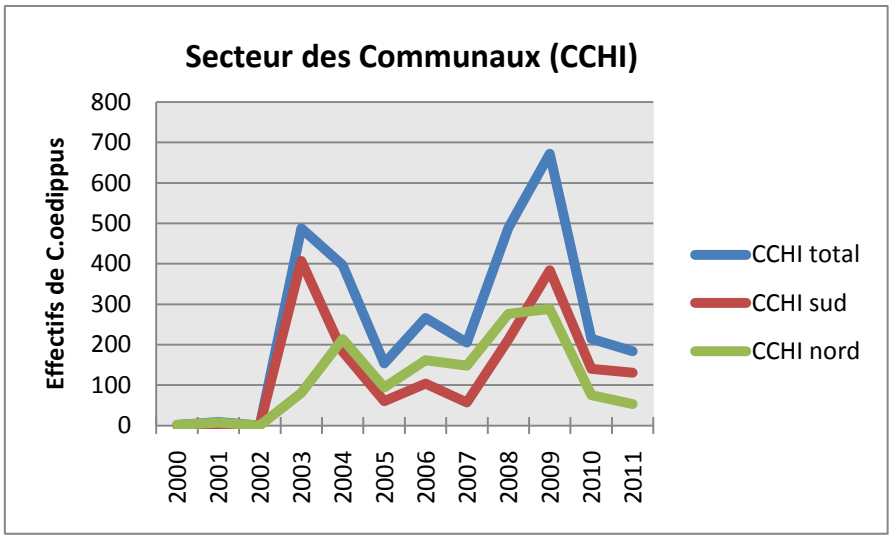


Figure n°20 *: Evolution des effectifs de C.oedippus sur le secteur des Communaux (CCHI). Période 2001-2011*

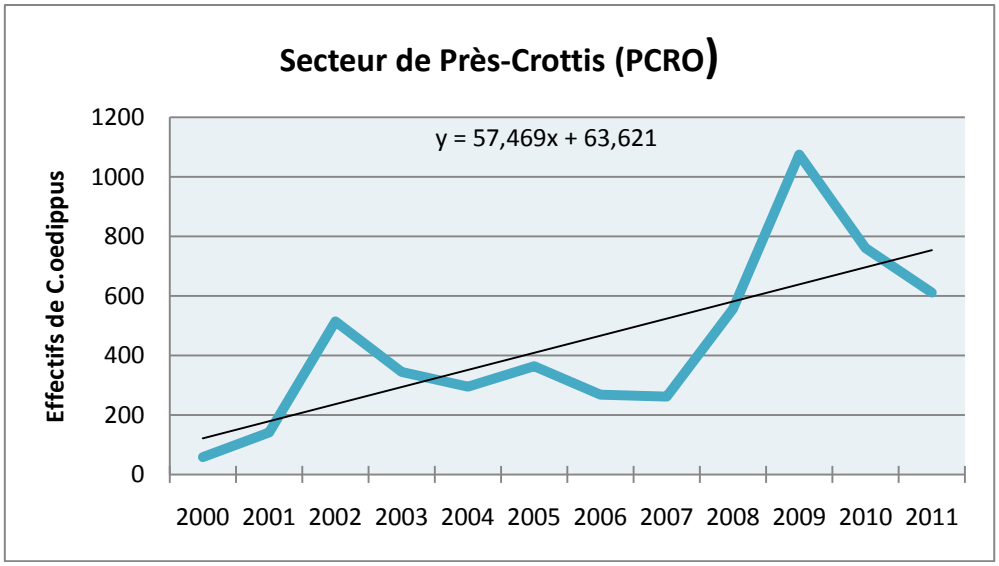


Figure n°21 *: Evolution des effectifs de C.oedippus sur le secteur des Communaux (CCHI). Période 2001-2011*

Ces trois parcelles étant d'une surface relativement petite (à peine plus de 5 ha pour la parcelle ouest de Près-Crottis et Sous-cul du Bois et 1,5 ha pour le secteur de Portout) il est peu probable que des doubles comptages aient été effectués sur chacune. Par contre, il est possible qu'il y en ait eu entre les parcelles.

Sur les onze années du suivi et les neuf années où l'espèce a été contactée en Chautagne, elle a été notée pendant 8 années sur au moins une de ces trois parcelles. A elles trois, elles semblent accueillirent 79,5% de la population du marais sur la période du suivi.

Ces trois secteurs correspondent donc à la zone à enjeux pour *T.dispar* sur le marais. De plus, depuis juillet 2011 la parcelle située au sud-ouest de la parcelle de Près-Crottis a été en partie débroussaillée et est pâturée par des bovins. *T.dispar* appréciant particulièrement ces milieux (cf. partie 2 chap 1.2), il est probable qu'on assiste à une augmentation des effectifs dans les années futures.

En ce qui concerne les secteurs de Sous-Viuz (SVIU) Sous-Vars (SVAR) et Sous-Groisin (SGRO), ils n'ont accueilli chacun qu'un seul individu depuis le début du suivi. Connaissant la capacité de vol de cette espèce, il est fort probable qu'ils s'agissent d'individus vagabonds.

Le secteur des Apôtres (APOT), comptabilise seulement trois individus depuis le début du suivi ; deux individus en 2007 et un en 2001.

Enfin pour le secteur des Communaux (CCHI), 3 individus ont été contactés sur la partie nord, 1 en 2007 et 2 en 2008. Sur la partie sud, 3 individus ont été contactés depuis le début du suivi, 1 en 2010 et 3 en 2011.

Comme pour les autres sites de France qui accueillent l'espèce, (conservatoire des sites Alsaciens ; Lafranchis., 2000), la population de *T.dispar* est présente en petits effectifs sur la Chautagne. A part une seule année où il n'a pas été contacté, la population semble se maintenir depuis 2001 sur le marais, avec une nette préférence pour la partie sud-ouest qui accueille sa plante hôte lui permettant ainsi de réaliser son cycle de vie.

3 - *COENONYMPHA OEDIPPUS*

3.1 - Résultats du suivi de 2011 et analyse de l'évolution des effectifs depuis 2001

(Cf. annexe n°7 et carte n°7)

Les Apôtres (APOT) (Cf. figure n°19)

C'est la deuxième année consécutive où seulement un individu est contacté. Mis à part en 2000 ou 21 individus avaient été contactés, en moyenne trois individus sont contactés par année avec cinq années à 1 ou 0 individus.
La droite de régression linéaire retranscrit bien une baisse des effectifs nettement visible à partir de 2003 sur la courbe de variation des effectifs. Avec des effectifs aussi faible ces dernières années, il est possible que les individus observés soient des individus erratiques.

Les Communaux (CCHI) (Cf. figure n°20)

Cette année 184 individus ont été comptabilisés ce qui correspond à un indice d'abondance de 2,9 ind/ha. L'année 2011 est la seconde année consécutive de baisse des effectifs. Avec de telles fluctuations, il est impossible de prévoir l'évolution des effectifs.

Si la partie nord et la partie sud ont tendance à suivre les mêmes fluctuations, celles de la partie sud sont plus prononcées ; mais de manière globale, la densité de papillons est plus élevée sur cette partie que sur la partie nord (respectivement 4,82 ind/ha et 3,4 ind/ha). Sur une partie comme sur l'autre, il est impossible de décrire une tendance vue l'importance des fluctuations.

Près-Crottis (PCRO) (Cf. figure n°21)

Cette année 611 individus ont été contactés, ce qui correspond à un indice d'abondance de 10,49 ind/ha ; de loin le plus élevé des secteurs de Chautagne. Malgré une chute des effectifs pour la seconde

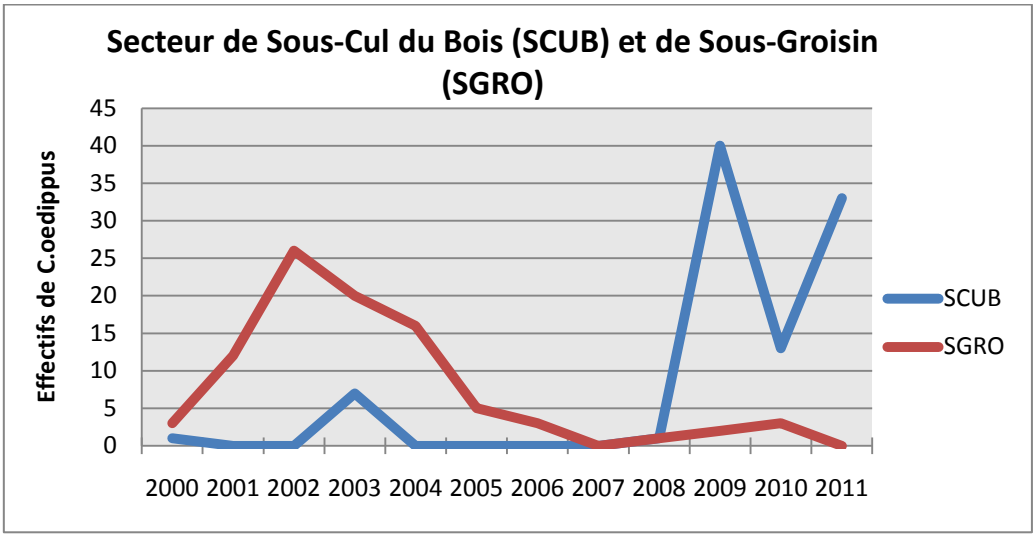


Figure n°22 ***:*** *Evolution des effectifs de C.oedippus sur les secteurs de Sous-Cul du Bois (SCUB) et de Sous-Groisin (SGRO). Période 2001-2011*

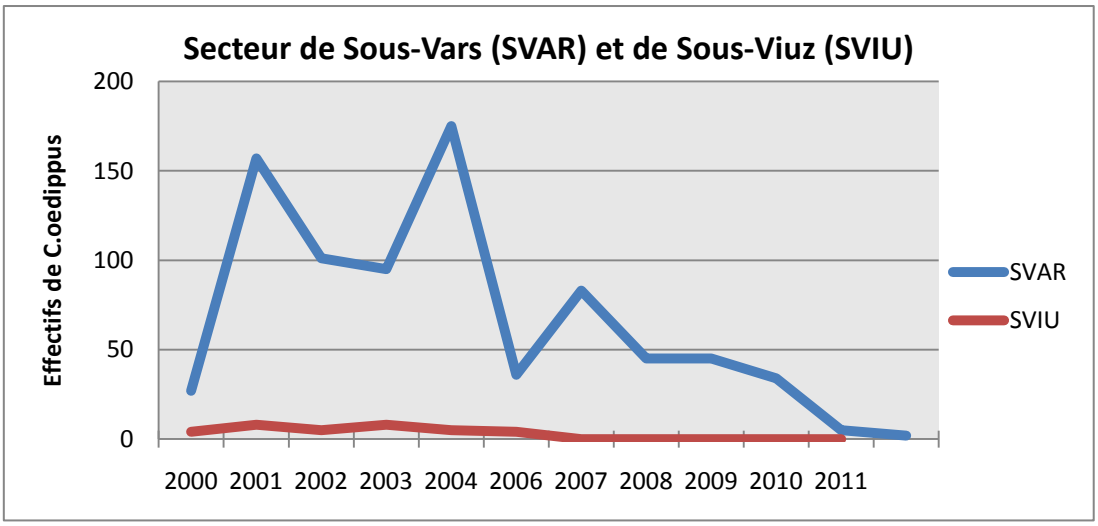


Figure n°23 *: Evolution des effectifs de C.oedippus sur les secteurs de Sous-Vars (SVAR) et de Sous-Viuz (SVIU. Période 2001-2011*

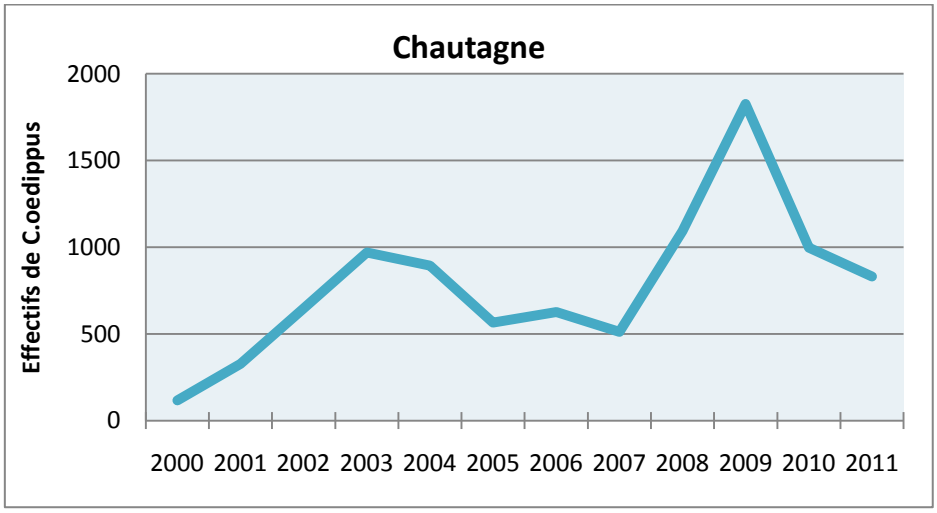


Figure n°24 *: Evolution des effectifs de C.oedippus a l'échelle de la Chautagne. Période 2001-2011*

année consécutive, ils restent supérieurs à ceux de la période 2000-2008. La tendance est donc à la hausse pour les effectifs de *C.oedippus* sur ce secteur.

En ce qui concerne la parcelle située au sud-ouest, seulement deux individus ont été vus : 1 en 2008 et 1 en 2009. Sur cette ancienne peuplerai, le processus de colonisation de la Molinie et du Choin (*Molinia, Schoenus*) n'a pas encore démarré. L'absence de plante hôte explique ainsi l'absence de l'espèce.

Sous-Cul du Bois (Cf. figure n°22)

Un total de 33 individus a été comptabilisé, soit une densité de 6,1 ind/ha. Cela fait maintenant quatre années consécutives qu'on observe cette espèce sur le secteur, avec déjà une apparition en 2003. Les effectifs de *C.oedippus* sur ce secteur sont donc à la hausse entre 2000 et 2011 ce qui traduit la réussite de la réhabilitation de la Saulaie en marais fauché.

Sous-Groisin (Cf. figure n°22)

Cette année aucun individu n'a était contacté sur ce secteur. Après un accroissement entre 2000 et 2002, les effectifs ne cessent de chuter passant ainsi de 26 individus à 0 cette année.

Sous-Viuz (Cf. figure n°23)

Cette année correspond à la cinquième année où le papillon n'est pas contacté sur le secteur. Même les années où il était présent, il n'a jamais été noté en grands effectifs (entre quatre et huit individus) ce qui pouvait laisser prévoir sa disparition. Il est donc possible de conclure à la disparition de l'espèce sur ce secteur.

Sous-Vars (Cf. figure n°23)

Seulement deux individus ont été comptabilisés cette année ce qui correspond à la sixième année de baisse des effectifs. Avec une moyenne de 97 individus les sept premières années, on peut craindre que l'espèce ne soit passée en dessous du seuil de viabilité et qu'elle suive la même tendance que sur le secteur de Sous-Viuz.

A l'échelle de la Chautagne : cette année, 831 individus ont été comptabilisés, ce qui correspond à un indice d'abondance de 4,51 ind/ha. Les effectifs chutent pour la seconde année consécutive. Ils restent néanmoins supérieurs à ceux des années 2005, 2006 et 2007 et au deux premières années du suivi. (Cf. figure n°24)

On constate une augmentation des effectifs par rapport à 2010 uniquement sur le site de Sous-Cul du Bois (SCUB) (augmentation de 39% des effectifs soit 20 individus en plus). Pour les autres sites, les effectifs sont en baisses ; on note la présence d'un unique individu sur le secteur des Apôtres (APOT) tout comme l'année précédente, ce qui laisse penser qu'il s'agit d'individu erratique.

Le constat de ces dix dernières années n'est pas encourageant. Les effectifs sont en baisse sur trois des sept sites (APOT, SGRO, SVAR). De plus, l'espèce semble avoir disparu de Sous-Viuz (SVIU) et parait être sur la même voie d'extinction à Sous-Vars (SVAR). Seuls deux secteurs voient leurs effectifs à la hausse ces dernières années, il s'agit de Près-Crottis et de Sous-Cul du bois.

3.2 - Dynamique spatio-temporelle sur la période 2000-2011

3.2.1 - Evolution de la distribution de C.oedippus (Cf. carte n°8)

D'après la cartographie, l'aire de répartition de *C.oedippus* a évolué sur la période 2000-2011. L'espèce a complètement disparue sur le secteur de Sous-Viuz (SVIU) et sur une parcelle du secteur de Sous-Vars (SVAR). Elle a diminué sur le site des Apôtres (APOT) et de Sous-Groisin (SGRO).

A l'inverse, elle est présente depuis 2005 sur de nouveaux sites comme le nord de Près-Crottis (PCRO) et commence à s'étendre sur sa partie ouest. A partir de 2008, elle colonise la parcelle de Sous-Cul du Bois (SCUB) et continue de coloniser la partie ouest de PCRO. Mais la surface colonisée ces dernières années (16,25 ha) ne suffit pas à contrebalancer celle désertée après 2008 (28,79 ha).

Depuis les années 2000, l'aire de répartition de *C.oedippus* a donc diminué de 12,54 ha (soit 7,6% de la surface prospectée) et se décale vers le sud-ouest du marais.

2.2.2 - Fidélité de C.oedippus pour les différents patchs (Cf. carte n°9)

La cartographie n°9 reflète les résultats précédents. La partie de Sous-Viuz (SVIU) a accueilli l'espèce pendant un maximum de cinq ans avant que celle-ci ne disparaisse définitivement. La couleur jaune présente sur Près-Crottis (PCRO) nord et ouest traduit la colonisation récente de ces zones. C'est également sur ce secteur (PCRO) qu'est situé le « noyau » de la population.

Actuellement, on peut penser que c'est sur ce secteur que se situent les enjeux car cette zone semble être le centre de dispersion des individus.

3.2.3 - Centre de distribution médian de C.oedippus par année (Cf. carte n°10)

Les points médians se positionnent sur un axe nord-est / sud-ouest. Jusqu'en 2005, leur répartition est désordonnée. A l'inverse, à partir de 2006 et jusqu'en 2011, ils se rapprochent un peu plus chaque année de la partie sud-ouest du marais.

Une distance de 1 km sépare le centre de distribution de l'année 2001 et celui de l'année 2011 et une distance de 610 mètres sépare l'année 2006 de l'année 2011. L'axe que suivent ces points parcours le marais sur une distance de 2,2 km. Le centre de distribution s'est donc déplacé depuis 2000 sur quasiment la moitié de cet axe et sur un quart ces cinq dernières années. On peut constater que la migration de *C.oedippus* est très importante sur le marais de Chautagne.

3.3- Bilan du suivi de C.oedippus sur la période 2000-2011

Malgré de fortes fluctuations, les effectifs de *C.oedipp*us semblent se maintenir en Chautagne. A plus petite échelle, on assiste à une diminution des effectifs sur le secteur nord-est avec pour le secteur de Sous-Viuz (SVIU) la disparition de l'espèce depuis 2007. A l'inverse les effectifs sont en hausse depuis 2006 sur le secteur sud-ouest qui est en voie de colonisation. Il y a donc un déplacement de la « masse » d'individus depuis 2006 vers le sud-ouest du marais.

D'après une étude de M.Tardy (2009) le gradient d'humidité de la Chautagne suivrait un axe nord-est / sud-ouest qui coïnciderait avec le sens de déplacement des papillons. Depuis la mise en place des aménagements hydroélectriques, le drainage des cultures et les plantations de peupliers, le marais est en voie d'assèchement.

Le niveau d'humidité semble donc un facteur déterminant quant à la répartition spatiale de *C.oedippus*. Si tel est le cas et que la Chautagne continue à s'assécher dans les années futures, il est fort probable que l'espèce disparaisse des secteurs les plus secs (SVAR, CCHI…) pour rejoindre les secteurs de Près-Crottis (PCRO) et Sous-Cul du Bois (SCUB). Cependant, ces derniers n'ont pas une capacité d'accueil illimitée, ce qui nous oblige à envisager une chute des effectifs à l'échelle de la Chautagnes ces prochaines années.

L'assèchement du marais conduit directement à une diminution de l'habitat favorable de C.oedippus donc à une diminution de son aire de distribution. Si aujourd'hui les effectifs arrivent à se maintenir, c'est qu'il reste des milieux favorables en voie de colonisation. Ces derniers représentent une surface d'environ 12 ha dont la capacité d'accueil peut vite être atteinte. Il semble donc urgent de réhydrater le marais si l'on veut maintenir une population viable de *C.oedippus* en Chautagne.

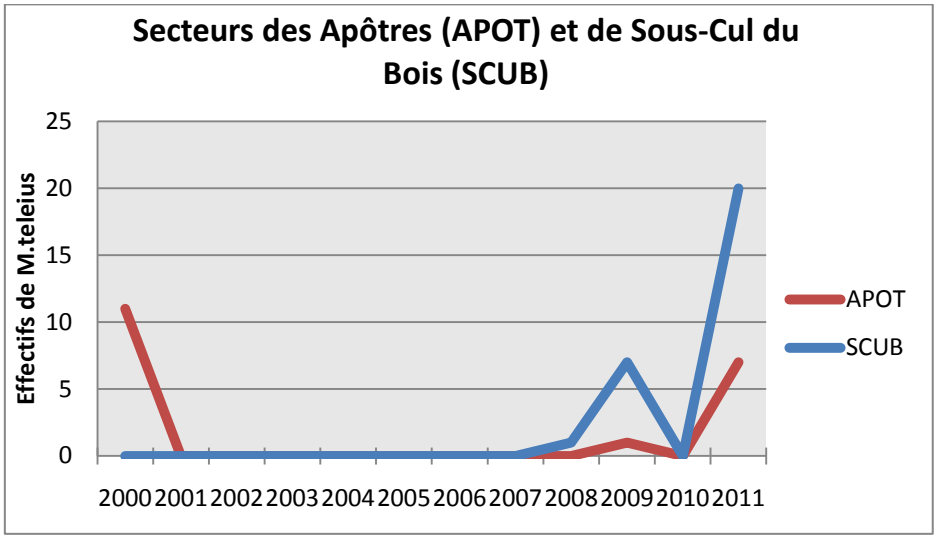


Figure n°25 *: Evolution des effectifs de M.teleius sur les secteusr des Apôtres (APOT) et de Sous-Cul du Bois. Période 2000-2011*

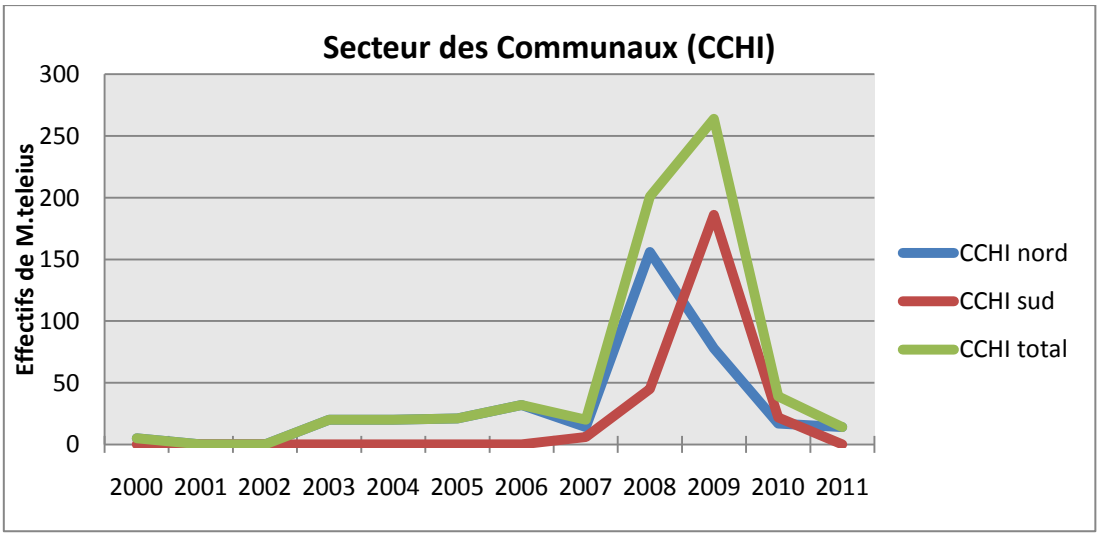


Figure n°26 *: Evolution des effectifs de M.teleius sur le secteur des Communaux (CCHI). Période 2000-2011*

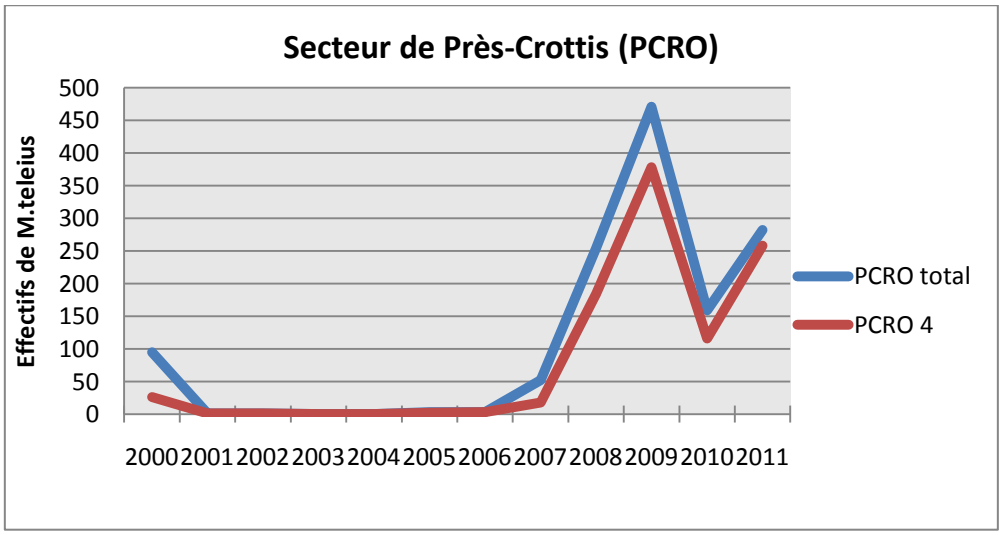


Figure n°27 *: Evolution des effectifs de M.teleius sur le secteur des Près-Crottis (PCRO). Période 2000-2011*

4 - *MACULINEA TELEIUS*

4.1 - Résultats du suivi de 2011 et analyse de l'évolution des effectifs depuis 2001

(Cf. annexe n°8 et carte n°11)

Les Apôtres (APOT) (Cf. figure n°25)

Bien que 11 individus aient été comptabilisés en 2000, aucun n'a été revu durant les huit années suivantes. Cette année, 7 individus ont été contactés.

La disparition de l'espèce en 2001 est due à la submersion du secteur pendant trois mois consécutifs. Il faudra attendre 2009 pour observer le retour de l'espèce sur le secteur avec au total un seul individu. En 2008 des inflorescences de Sanguisorbes ont étaient rependu sur le secteur afin de réintroduire des chenilles (W. Bernard., 2010). Avec une légère augmentation du nombre d'inflorescences de Sanguisorbe par rapport à l'année dernière (P.Freydier., com.pers) et un total de sept individus en 2011, le secteur des Apôtres semble être de nouveau propice à l'espèce.

Les Communaux (CCHI) (Cf. figure n°26)

Hormis pour les années 2008 et 2009 où les effectifs étaient respectivement de 201 et 264 individus, les Communaux n'ont jamais accueilli plus de 39 individus, ce qui à l'échelle du secteur est relativement faible (soit 1 ind/ha). Cette année, seulement 14 individus ont été contactés et tous sur la partie nord du secteur.

Il est important de distinguer la partie nord de la partie sud car les résultats ne sont pas similaires :

- Communaux nord : Hormis en 2001 et 2002 où l'espèce n'est pas contacté, les Communaux nord accueillent une densité moyenne de 1 ind/ha.
- Communaux sud : Au total, l'espèce n'a pas été contactée pendant huit années sur les douze du suivi, soit plus d'une année sur deux. Elle a été contactée uniquement entre 2007 et 2010 avec une densité moyenne de 2,2 ind/ha.

La fréquence d'apparition de *M.teleius* sur la partie sud est donc moins élevée que sur la partie nord. Pour autant, à chaque fois que l'espèce est présente elle totalise des effectifs plus élevés que sur la partie nord où elle est contactée de manière continue depuis 2003. Cependant, l'envahissement de cette parcelle par la bourdaine et l'importance des impacts de sangliers sur la Sanguisorbe ont peut-être eut raison d'une population jusqu'alors instable.

Près-Crottis (PCRO) (Cf. figure n°27)

Malgré une centaine d'individus comptabilisés en 2000, aucun n'a été revu sur la période 2001-2005. C'est seulement à partir de 2007 que les effectifs partent à la hausse pour atteindre un pic de 471 individus en 2009. Après une baisse conséquente en 2010, en 2011 les effectifs repartent à la hausse, avec 263 individus comptabilisés (similaire à 2008). La baisse de 2010 est en partie due aux dégâts des sangliers sur la Sanguisorbe (étude sur les dégâts de sanglier sur S.officinalis 2011) et à une météo défavorable.

Avec une densité de 13,25 ind/ha sur ces quatre dernières années, la plus grande parcelle de ce secteur accueille la plus importante densité de *M.teleius* de Chautagne.

Sous-Cul du Bois (Cf. figure n°25)

C'est en 2008 que le premier individu est contacté sur le secteur. En 2009, six individus de plus sont comptés. Après une année 2010 où l'espèce est absente, 20 individus sont comptabilisée en 2011 ce qui correspond de loin à l'effectif le plus élevé depuis le début du suivi (pratiquement trois fois plus d'individus qu'en 2009).

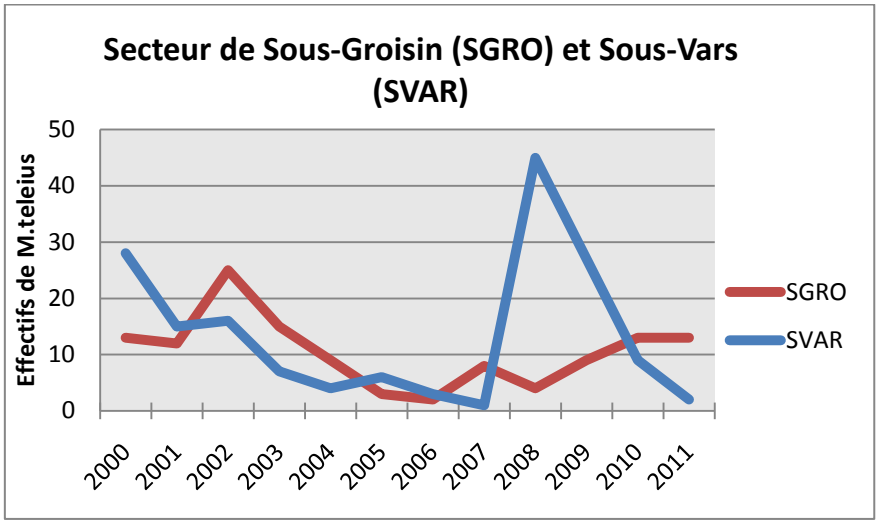


Figure n°28 *: Evolution des effectifs de M.teleius sur les secteurs de Sous-Groisin (SGRO) et de Sous-Vars (SVAR). Période 2000-2011*

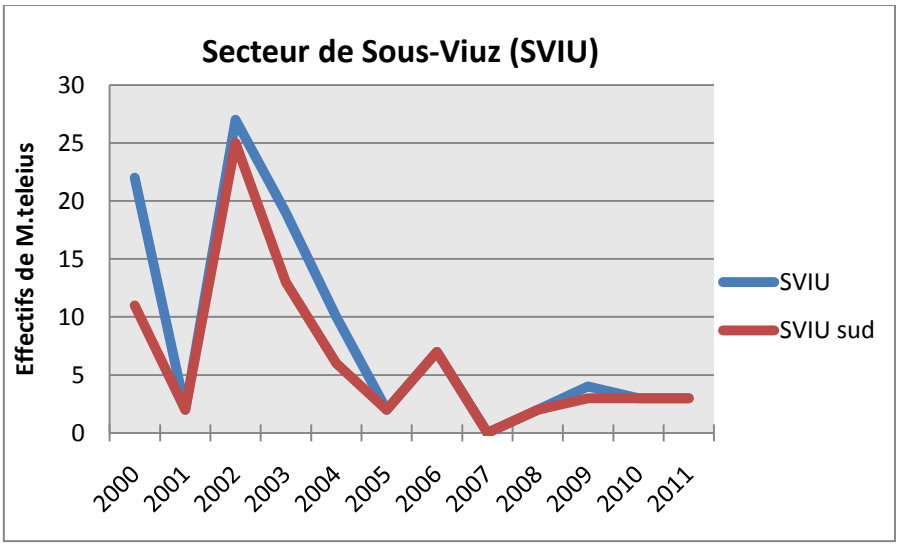


Figure n°29 *: Evolution des effectifs de M.teleius sur le secteur de Sous-Viuz (SVIU). Période 2000-2011*

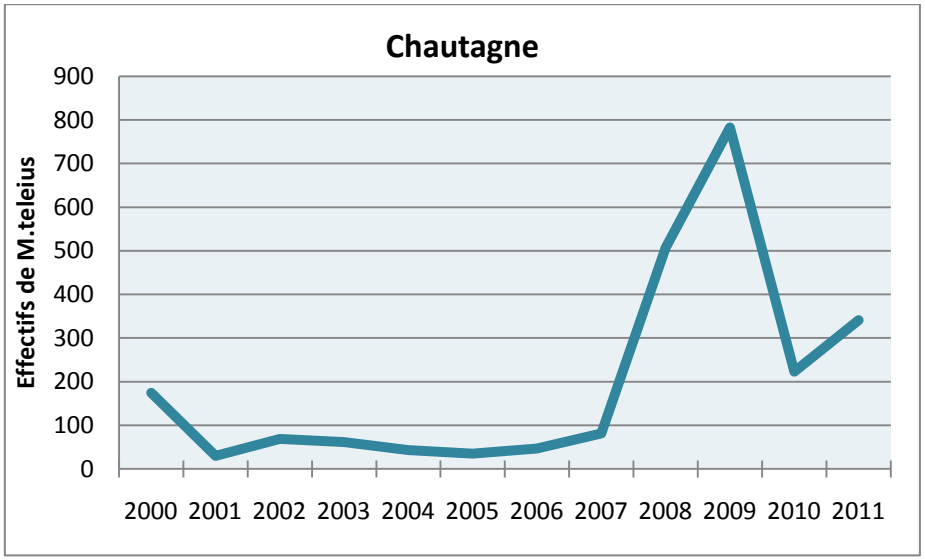


Figure n°30 *: Evolution des effectifs de M.teleius à l'échelle de la Chautagne. Période 2000-2011*

Sous-Groisin (Cf. figure n°28)

Un total de 13 individus a été comptabilisé cette année. Les effectifs se maintiennent par rapport à 2010. Les résultats sont supérieurs à ceux de la période 2005-2009, mais restent inférieurs au pic de 2002 (22 individus).

Avec de telles fluctuations, il est difficile de déterminer une tendance pour les années futures.

Sous-Vars (Cf. figure n°28)

Sauf pour l'année 2008 qui comptabilise 45 individus, on assiste à une chute constante des effectifs depuis 2000, passant ainsi de 28 individus en 2000 à 2 individus cette année.

Sous-Viuz (Cf. figure n°29)

Avec une moyenne de 12,7 ind/ha sur la période 2000-2006 et de 2,4 ind/ha sur la période 2006-2011, les effectifs sont bien en chute sur la période 2000-2011. Cette année comme l'année précédente, seulement trois individus ont été contactés ce qui est bien inférieur aux 27 et 22 individus de 2002 et 2000.

Sur ce secteur, ce sont les deux parcelles situées au sud qui enregistrent le plus d'individus. En moyenne, elles en accueillent 79% (dont six années où elles accueillent la totalité des individus).

A l'échelle de la Chautagne : cette année, 346 individus ont été comptabilisés, ce qui correspond à un indice d'abondance de 1,82 ind/ha. (Cf. figure n°30)

Après une chute en 2010, les effectifs repartent de nouveau à la hausse mais restent tout de même inférieurs à ceux des années 2009 et 2008, que l'on qualifiera d'exceptionnelles. Cette hausse semble en majorité être expliquée par la mise en place des M.A.E.T. Ces dernières instaurent une surface minimale en bandes refuges de 3% de la surface contractualisée et un retard de fauche au 15 juillet ou au 1er aout.

Les effectifs sont en augmentation par rapport à l'année précédente sur trois des huit sites prospectés : les Apôtres (APOT) où 7 individus ont été contactés alors qu'aucun n'avait été noté depuis 2009 ; Sous-Cul du Bois (SCUB) avec 20 individus contactés et Près-Crottis (PCRO) qui a rarement vu ses effectifs aussi haut avec 282 individus (378 en 2009). Ce dernier secteur abrite depuis 2008 la plus forte densité de *M.teleius* du marais.

Malgré une augmentation considérable des effectifs sur ces sites, certains suivent la tendance inverse. Sur les Communaux sud (CCHI) aucun n'individu n'a été contacté alors qu'il y en avait 22 l'année précédente. Sur le secteur de Sous-Vars (SVAR) les effectifs passent de 9 individus en 2010 à seulement 2 en 2011. En ce qui concerne les Communaux nord (CCHI) et Sous-Groisin (SGRO), il est difficile de déterminer une tendance.

Cette année, les chaleurs exceptionnelles du printemps ont déclenché une émergence précoce du papillon (avec en moyenne dix jours d'avances). Par contre, par manque d'eau, la floraison de la Sanguisorbe n'a pas été avancée. Ce décalage a fait que les papillons se sont retrouvés sans support pour pondre. Seule la plus grande parcelle de Près-Crottis (PCRO) hébergeait des Sanguisorbe avec des inflorescences.

La distance maximale de déplacement enregistrée pour cette espèce étant de 1,5 km, il est fort probable que suite à l'absence d'inflorescence, les individus situés à environ 1,5 km de la parcelle fleurie se soient dirigés vers cette dernière. Ce phénomène expliquerait l'absence d'individu sur le secteur des Communaux sud (CCHI) et les faibles effectifs rencontrés sur les autres parcelles de Près-Crottis (PCRO).

4.2 - Dynamique spatio-temporelle sur la période 2000-2011

4.2.1 - Evolution de la distribution de *M.teleius* (Cf. carte n°12)

D'après la cartographie, l'aire de distribution de *M.teleius* a évoluée depuis 2000.

Depuis l'année 2005, l'espèce n'a pas été recontactée sur la partie nord du secteur de Sous-Viuz (SVIU). Durant la période 2005-2008, *M.teleius* a colonisé les surfaces « libres » au Communaux sud (CCHI) et à Sous-Cul du Bois (SCUB).

En 2005 l'espèce colonise également la partie nord du secteur de près-Crottis (PCRO) pour finir par l'occuper entièrement à partir de l'année 2009.

La surface colonisée par l'espèce est plus importante que la surface abandonnée (respectivement 4,55 ha et 17,62 ha). Actuellement, *M.teleius* occupe la quasi-totalité de la zone prospectée : 97,2%.

4.2.2 - Fidélité de *M.teleius* pour les différents patchs (Cf. carte n°13)

D'après la cartographie, *M.teleius* n'occupe pas la Chautagne de manière homogène. Trois secteurs abritent l'espèce de manière continue depuis 2000. Il s'agit des Communaux Nord (CCHI) du centre de Sous-Vars (SVAR) et de Sous-Groisin (SGRO). La plus grande parcelle de Près-Crottis (PCRO) a quant à elle accueilli l'espèce 10 années sur les douze du suivi ce qui fait également d'elle une parcelle à enjeux pour le maintien de la population.

Regroupé avec les résultats ci-dessus (disparition de l'espèce sur la partie nord de Sous-Viuz (SVIU) le dégradé de couleur (jaune-orangé) présent sur le secteur de Sous-Viuz (SVIU) traduit bien la disparition progressive de *M.teleius* de la partie nord.

A l'inverse les dégradés de couleur sur la partie sud du marais ne traduisent ni la disparition de l'espèce ni son apparition de manière discontinue tout au long du suivi mais traduit la colonisation des secteurs des Communaux sud (CCHI), de Près-Crottis (PCRO) ainsi que de Sous-Cul du Bois (SCUB).

4.2.3 - Centre de distribution médian de *M.teleius* par année (Cf. carte n°14)

D'après la cartographie, durant la période 2001/2006, le centre de distribution médian de l'espèce étaient situé sur la partie est du marais : Nord-est pour les années 2003, 2004 et moitié est pour les années 2001 et 2002, avec les points de 2005 et 2006 situés à mi-chemin entre ces deux zones.

A l'opposé, les points de distribution des cinq dernières années se situent dans la partie sud-ouest du marais. Entre l'année 2011 (point le plus attiré vers la partie sud-ouest) et le point de 2003 (le plus au nord), une distance de 1,9 km les sépare. 1,4 km sépare la moyenne du centre de distribution de la période 2001/2006 avec celle de la période 2007/2011. On assiste donc ces 4 dernières années à un déplacement brutal des individus (1,4 km) vers le Sud-ouest.

Sauf pour les années 2001 à 2004, les points sont placés sur un axe nord-est / sud-ouest.

La situation du point médian de l'année 2000 à proximité des points de 2007-2011 semble traduire un effort de prospection différent de ceux des dix années suivantes ou un comptage hors de la période du pic de vol.

4.3 - Bilan du suivi sur la période 2000-2011

Deux grandes périodes se démarquent :

- Une première période de 2000 à 2005 avec une moyenne d'effectifs de 68,8 individus et quatre années inférieures à 70 individus, pour une aire de distribution qui s'étend sur 147,79 ha.

- Une seconde période de 2006 à 2011 avec une moyenne d'effectifs de 330,3 individus et quatre années supérieures à 200 individus, pour une aire de distribution qui s'étend sur 160,86 ha soit 97,2% de la surface de la zone prospectée.

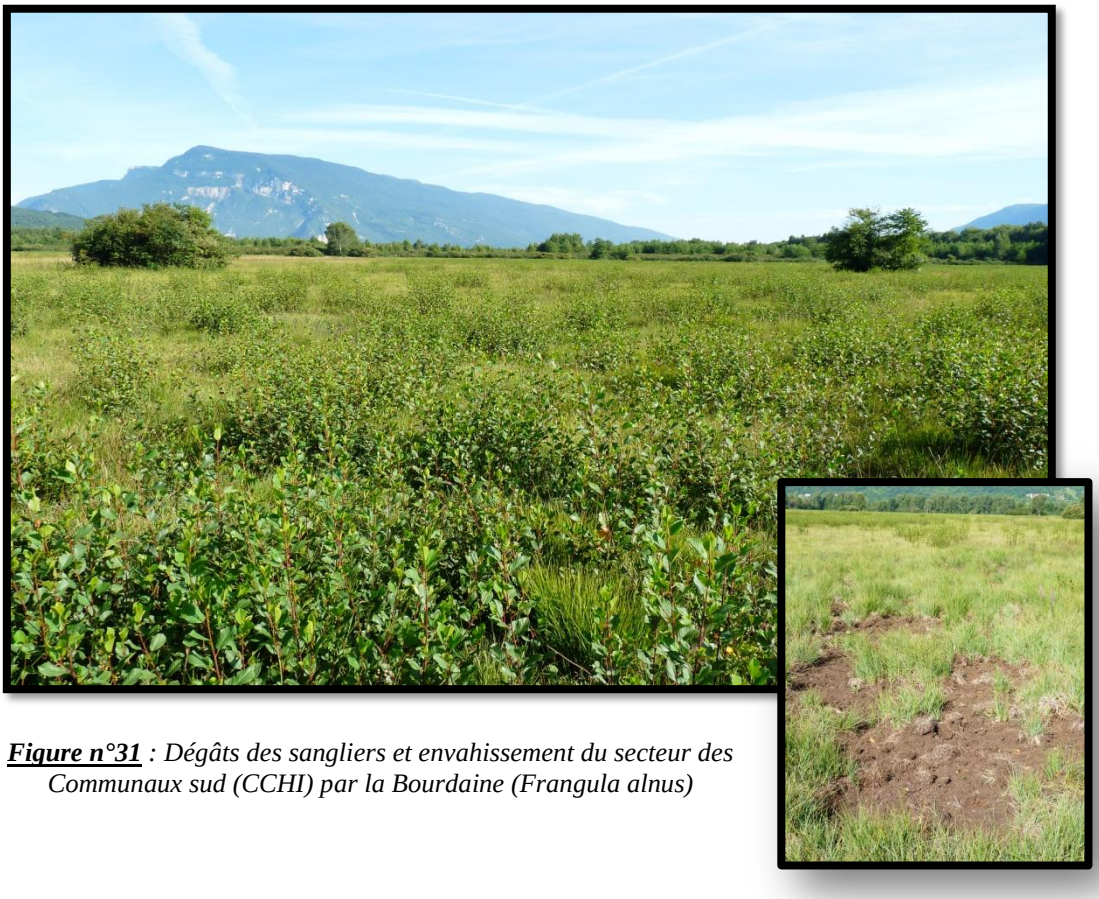


Figure n°31 *: Dégâts des sangliers et envahissement du secteur des Communaux sud (CCHI) par la Bourdaine (Frangula alnus)*

Avec, pendant la seconde période, une surface occupée plus importante et qui accueille en moyenne trois fois plus d'individus que pendant la première période, **le bilan du suivi de *M.teleius* en Chautagne est globalement positif.**

Bien que la cartographie n°13 indique une présence continue de l'espèce sur les Communaux nord (CCHI), Sous-Vars centre (SVAR) et Sous-Groisin, le secteur sur lequel pèsent les plus forts enjeux est celui de Près-Crottis. Même si l'espèce a été contactée deux années de moins que sur ces trois sites, elle a été contactée dix années consécutives et est en train de coloniser la totalité du secteur.

Avec une densité de 13, 25 ind/ha sur les quatre dernières années contre 1,9 ind/ha pour les Communaux nord (CCHI), moins de 1 ind/ha pour Sous-Vars centre (SVAR) et 1,8 ind/ha pour Sous-Groisin (SGRO), le secteur de Près-Crottis est de loin le secteur qui accueille la plus importante densité de *M.teleius* de Chautagne.

Le secteur de Près-Crottis (PCRO) est donc bien le principal secteur à enjeux pour le maintien des effectifs de *M.teleius*. Si ces derniers augmentent sur la partie sud-est, ils sont en chute depuis 2005 sur la partie nord-ouest avec la disparition progressive de l'espèce à Sous-Viuz (SVIU) et à Sous-Vars (SVAR).

Deux phénomènes expliquent cette migration des individus vers la partie sud-ouest du marais :

- Décalage entre l'émergence du papillon et la floraison de sa plante hôte (*S.officinalis*) :

  La Sanguisorbe étant présente sur la quasi-totalité du marais, sa répartition ne peut pas expliquer de manière directe la migration des individus.

  De manière générale, avec l'assèchement du marais, les Sanguisorbes situées sur les secteurs nord ont une floraison de plus en plus tardive (P.Freydier., com.pers), ce qui oblige les papillons à se déplacer vers les secteurs plus humides, afin de trouver des inflorescences pour pondre.

  Ce n'est donc pas la plante en elle-même qui va influencer la répartition de l'espèce mais sa date de floraison.

- Migration des fourmis hôtes (*Myrmica scabrinodis*):

  L'étude réalisée par C.Forchelet (2008) sur le suivi des fourmis démontre la présence de *M.scabrinodis* sur le marais de Chautagne. Cette espèce a été vue sur 28 des 31 transects réalisés à l'échelle du marais. Les trois transects où elle n'a pas été notée sont situés sur le secteur de Sous-Viuz (SVIU) et Sous-Vars (SVAR) nord. (cf. carte n°15)

  D'après C.Forchelet : « il existe un gradient d'abondance des Myrmica très net sur les parcelles depuis le nord jusqu'au sud ». Sur Près-Crottis (secteur où la nappe est la plus proche de son ancien niveau), la proportion de *Myrmica* observée est au minimum de 50% et peut atteindre 100%. (cf. carte n°16)

  L'assèchement du marais conduit les *Myrmica* à migrer vers le secteur de Près-Crottis (PCRO). Sachant que les effectifs de *M.teleius* dépendent plus de la densité des fourmilières d'accueil que du nombre de plantes hôtes (Henriquet S & Rozier Y., 1996), la densité plus élevée de fourmilières au sud apparait comme le principal facteur explicatif de l'augmentation des effectifs à Près-Crottis (PCRO) et de leur diminution à Sous-Vars et Sous-Viuz.

Il est donc primordial de réhydrater la partie nord du marais si l'on veut y stopper la diminution des effectifs (voir sa disparition).

Les secteurs sud qui semblent les secteurs de « rapatriement » pour les individus de *M.teleius*, doivent faire face à deux autres menaces de plus en plus importantes. Il s'agit de la diminution du nombre de pieds de *S.officinalis* due aux dégâts de sanglier et à l'envahissement du marais par la Bourdaine.

Sur le Secteur des Près-Crottis l'étude sur les dégâts de sangliers de 2010 rend compte d'un pourcentage de 52% des pieds de *S.officinalis* impactés. Il serait intéressant d'effectuer la même étude sur le secteur de Communaux sud où la parcelle est bien plus ravagée par les dégâts de sangliers et dont la surface en Bourdaine semble supérieure à 50%. Un nombre trop restreint de pieds en fleur pourrait expliquer la disparition de l'espèce sur ce secteur pour l'année 2011. (cf. figure n°31)

Malgré un bilan du suivi 2001-2011 positif, l'avenir de l'espèce sur le marais n'est pas encourageant. Si le marais n'est pas réhydraté, il est fort probable que les espèces disparaitront petit à petit du nord pour rejoindre le sud de la Chautagne. Ce qui risque à plus ou moins longue échéance de poser des problèmes, car les secteurs sud n'ont pas une capacité d'accueil illimitée et que celle-ci est

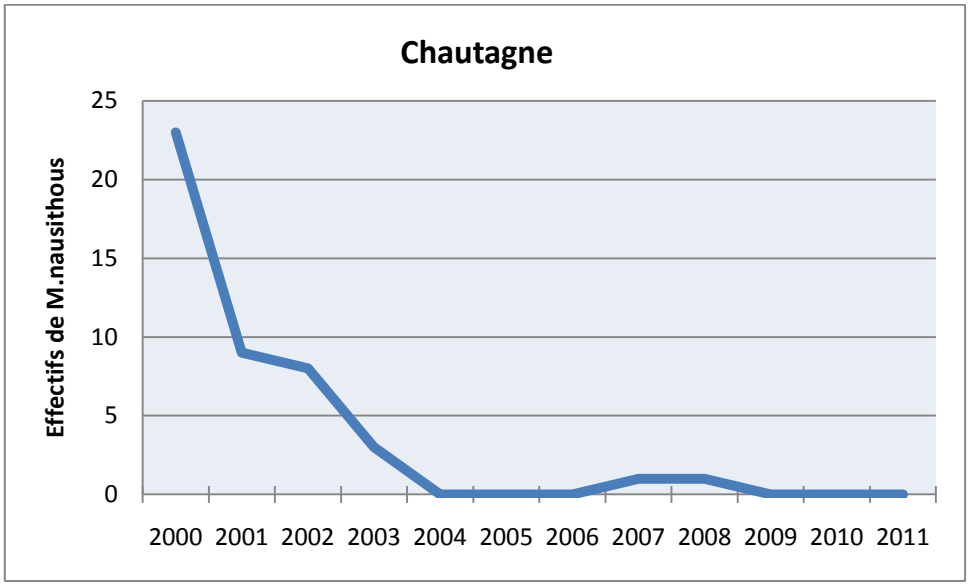


Figure n°32 *: Evolution des effectifs de M.nausithous à l'échelle de la Chautagne. Période 2000-2011*

amenée à se réduire d'année en année à cause de l'envahissement de la Bourdaine et de la diminution des pieds de Sanguisorbe due aux dégâts des Sangliers.

Il est donc indispensable d'agir avant que les effets de l'assèchement sur le marais ne se fassent ressentir de manière irrémédiable sur les populations de *M.teleius*.

5 - *MACULINEA NAUSITHOUS*

5.1 - Bilan du suivi 2000-2011(cf. carte n°17)

De 2000 à 2004 les effectifs de *M.nausithous* n'ont cessés de diminuer pour finir par disparaître complètement. L'espèce sera recontactée en 2007 et 2008 avec un unique individu à chaque fois. Sur les secteurs de Sous-Vars (SVAR) et de Sous-Groisin (SGRO), cela fait maintenant dix ans que l'espèce n'a pas été revue, alors qu'ils accueillaient les plus gros effectifs. (cf. figure n°32)

Son apparition en 2007 et 2008 soulève trois hypothèses :

- Hypothèse 1 : L'espèce pourrait survivre en Chautagne à un niveau de population non observable, ce qui pourrait être envisageable compte-tenu de sa biologie (P.Dupont, 2008). Cependant cette hypothèse est peu probable vu l'important effort de prospection entre 2004 et 2006 et ces trois dernières années.

- Hypothèse 2 : Les individus observés pourraient provenir de populations établies sur d'autres zones humides. Le seul site où l'espèce est connue en Savoie est le marais de Billième. Eloigné de plus de 10 km du marais de Chautagne, il est peu probable que des individus aient réussi à parcourir de telles distances sachant que sa distance de vol maximale est d'environ 6 km. (P.Dupont., 2000) Une autre possibilité concerne le marais de Lavours, situé dans le département de l'Ain à une distance de 5 à 6 km du marais de Chautagne. Bien que ces deux marais soient proches, les corridors écologiques entre les deux sites sont rares et de petite surface. (cf. carte n°18) ce qui remet en doute cette hypothèse.

- Hypothèse 3 : Cette troisième hypothèse, plus concevable, serait que M.nausithous se maintienne en périphérie des zones de fauches, sur des petites zones en friches ou le long des fossés (P.Dupont., 2010). Occasionnellement, quelques individus coloniseraient les zones prospectées. Cependant, avec une présence de *S.officinalis* (cf. carte n°19) et la présence de *Myrmica rubra* sur la totalité des secteurs hormis Sous-Cul du Bois (cf. carte n°15), il est étonnant que l'espèce se maintienne hors des zones prospectées sans les coloniser alors qu'elles sont d'apparence favorable. La fauche annuelle sur le marais pourrait expliquer la disparition de l'espèce sur les secteurs prospectés. En effet, les communautés de *M.rubra*, contrairement à *M.scabrinodis*, édifient de manière systématique un dôme de surface sur la fourmilière qui ne résiste pas aux fauches (Henriquet et Rozier, 1996). Dans ce cas, on aurait pu penser que les populations de *M.teleius* présentes à Sous-Groisin (SGRO) et à Près-Crottis (PCRO) se maintiennent dans le temps grâce à la présence de haies proches (*M.rubra* préfère les milieux en début de fermeture, haies qui échappent à la fauche).

M.nausithous semble donc avoir disparu de marais de Chautagne. Cependant, il demeure de nombreuses incertitudes quant aux deux individus contactés en 2007 et 2008 ce qui démontre bien que la connaissance sur la biologie et l'écologie de cette espèce sont encore peu connue.

Avec de telles incertitudes, il est difficile d'affirmer ou non sa disparition sur le marais de Chautagne.

Conclusion

Le bilan de l'évolution des effectifs, des cinq Rhopalocères sur le marais de Chautagne, entre 2010 et 2011 est globalement mitigé. En effet si les effectifs d'*E.aurinia* ont explosés sur la quasi-totalité des secteurs et que ceux de *M.teleius* sont en augmentation à l'échelle de la Chautagne, *C.oedippus* est quant à lui, pour la seconde année consécutive en chute et cela fait maintenant trois années de suite que l'on n'a pas vu *M.nausithous*. Pour *T.dispar*, même si les biais concernant son comptage ne sont pas négligeables, les effectifs stagnent et restent semblables à 2010.

L'analyse des résultats du suivi de 2000 à 2010 a permis d'observer et d'envisager des tendances en termes d'effectifs et de localisation. Le bilan de 2011 est le reflet de l'ensemble de ces douze dernières années.

Les deux espèces les moins menacées à l'échelle du département (*E.aurinia* et *T.dispar*) voient leurs effectifs ainsi que leur surface d'occupation augmenter de manière plus ou moins marquée. Aucune des deux ne semble encore subir les conséquences de l'assèchement du marais, ce qui particulièrement pour *T.dispar*, est normal car il est situé sur le secteur le plus humide.

Le bilan 2000-2011 pour *M.teleius* est pour l'instant positif, mais les hypothèses concernant son évolution sont les mêmes que pour *C.oedippus*. En effet, c'est sur ces deux espèces que l'assèchement du marais se fait le plus ressentir. Les individus désertent les secteurs nord pour coloniser les secteurs sud et tout particulièrement Près-Crottis (PCRO). La surface qui leur est favorable est en train de diminuer et il est donc envisageable que les effectifs de *M.teleius* finissent par chuter, entraînant très prochainement son déclin. *C.oedippus*, qui est l'espèce la plus menacée du département, aborde déjà quant à elle sa phase de déclin sur le seul secteur qui l'accueille en Savoie.
Si la dernière espèce suivie (*M.nausithous)* semble pour sa part avoir disparue du marais, on peut garder espoir car sa biologie et son écologie étant encore peu connues, il est possible que l'espèce subsiste sur des zones non prospectées.

Le principal secteur à enjeux pour le maintien des effectifs, durant les prochaines années, est sans nul doute Près-Crottis (PCRO). Pour les autres sites, en plus des dégâts dus aux sangliers, l'envahissement par la Bourdaine et le retard de floraison de la Sanguisorbe, sont autant de menaces découlant directement de l'assèchement du marais.

Une étude plus approfondie sur les variations de la nappe phréatique devrait voir le jour ces prochaines années, dans le cadre du projet RhoMéo. Elle permettra de mieux comprendre la relation entre la dynamique des espèces et les variations hydriques du site.

Sur la totalité du marais de Chautagne, si l'on veut maintenir l'ensemble des cinq espèces, il n'y a qu'une priorité : celle de réhydrater le milieu afin qu'il retrouve son équilibre.

Il est également indispensable de maintenir les MAET en réadaptant les contrats pour lutter plus efficacement contre la Bourdaine. Quand à la gestion des sangliers, le déclassement de la réserve de chasse au cœur des Communaux de Chindrieux, effective en 2011 dans le cadre du plan départementale, devrait permettre de réguler les populations.

Bibliographie

Conservatoire des Sites Alasaciens, 2005. *Base de données cartographique des stations alsaciennes de Maculinea nausithous et Maculinea teleius inventoriées dans la période 2002-2004 issue de la contribution à l'inventaire de trois espèces menacées de papillons des zones humides* (Conservatoire des Sites Alsaciens, 2002-2004). Document interne.

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie., 2010. *Etude de l'impact du sanglier sur Sanguisorba officinalis, parcelle des Près-Crottis, Chautagne.* 18p

Barnett L.K et Warren M.S., 1995. *Species Action Plan : Marsh Fritillary, Euphydryas aurinia*. Butterfly Conservation report. 28p.

Bensettiti F., Gaudillat V. (Coord.), 2004.- *Cahier d'habitat NATURA 2000, connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire* - Tome 7 : espèces animales. Muséum National d'Histoire Naturelle. La documentation française. 353 p.

Bernard W., 2010. *Suivi des rhopalocères menacés sur les zones humides de Savoie*. Rapport de stage Master 2, Université Paul Cézanne. 32p

BURGEAP., 2003. *Fiche de caractérisation des masses d'eaux souterraines : Alluvions marais de Chautagne et Lavours.http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/docs/dce/MES_V1/6330%20FICb .pdf*

Duperon G et Kerriens., 1998. *Document d'objectifs marais de Goulaine (fiche espèce et habitat : Damier de la Succise).* Conseil Cynégétique Régional des Pays de Loire, Nantes. 7p.

Dupont P., 2000. *Programme national de restauration pour la conservation des lépidoptères diurnes (Hersperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae)* Première phase : 2001-2004. Document OPIE : 188 p.

Dupont P., 2001. *Plan d'action en faveur des Maculinea*. Document de travail. Quatrième version avant validation par le CNPN. OPIE. 90p

Figurny-Puchalalska, E., R. M. E. Gadeberg & J.J. Boomsma., 2000. *Comparison of genetic population structure of the large blue butterflies Maculinea nausithous and M. teleius*. Biodiversity and conservation, 9 (3) : 419-432

Forchelet C., 2008. *Suivi des rhopalocères rares des zones humides de Savoie.* Rapport de stage de Master 2, Université Joseph Fourier de Grenoble. 18p

Ford H. D. & Ford E. B., 1930. *Fluctuation in numbers, and its influence on variation, in Melitaea aurinia, Rott. (lepidoptera)*. Transactions of the Entomological Society of London, 78, 345-352.

Frick, Z.K., N. Wahlberg, P.Pech & J.Zrzavy., 2007. *Phylogeny and classification of the Phengaris Maculinea clade Lepidoptera: Lycaenidae)* : total evidence and phylogenetic species concepts. Systematic Entomology 32 (**3**): 558-567.

Goffart P. & Fichelet V., 2004. Lycaena dispar (le Cuivré des marais). Fiches écologiques. Système d'information sur la biodiversité en Wallonie. Observatoire de la faune, de la flore et des habitats. http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/home.html

Greff N., Braud Y. & Rozier Y., 1998. *Guide méthodologique pour le suivi Rhône-Alpes des lépidoptères protégés des zones humides*. CREN Rhône-Alpes, Agence de l'eau, Conseil régional, DIREN, Bron. 84p

Grossi J.L., 1998. *Haut-Rhône – Chautagne – Lavours – Bourget : Document d'objectifs Natura 2000*.(**1**) 42p

Holder E., 2004. *Etude et gestion de la population de Damier de la Succise (Euphydryas aurinia) du Venec (Finistère)*. Bretagne Vivante, SEPNB. 30p.

Hovestadt, T., B. Binzenhöfer & J. Settele., 2005. *Analysis of inter-patch dispersal data for Maculinea nausithous and M.telius in a fragmented landscape in northern Bavaria, Germany*. In studies of Ecology and Conservation of Butterflies in Europe, vol 2 : Species Ecology along a European Gradient : Maculinea butterflies as a Model. J.K. Settele, E.& Thomas, J.A., Pensoft, Sofia/Moscow. P124

Lafranchis T., 2000. *Les Papillons de jour de France, Belgique et du Luxembourg et leurs chenilles.* Collection Parthénope. BIOTOPE. 448 p.

Lewis O.T., 1993. *The breeding status of the marsh fritillary butterfly (Eurodryas aurinia) in Glamorgan*. CCW contract, Science n°73.

Lhonoré J. (1998). *Biologie, écologie et répartition de quatre espèces de Lépidoptères Rhophalocères protégés (/Lycaenidae, Satyridae/) dans l'ouest de la France*. Editions OPIE. /Rapports d'études de l'OPIE, /Vol. 2, 108 p.

Lhonoré J. & Lagarde M., 1999. *Biogéographie, écologie et protection de Coenonympha oedippus (Fab., 1787) (LEPIDOPTERA : NYMPHALIDAE : SATYRINAE*). Annales de la Société Entomologique de France (nouvelle série), 35 (suppl.) : 299-307.

Maes D., W. Vanreusel, W. Talloen & H. Van Dyck., 2004. *Fonctional conservation units for the endangered Alcon Blue butterfly Maculinea alcon in Belgium* (Lepitoptera : Lycaenidae). Biological Conservation 120 (2) : 229-241.

Nowicki, P., A. Pepkowska, J. Kudlek, P. Skorka, M. Witek, J. Settele & M. Woyciechowski., 2007. From *metapopulation theory to conservation recommendations : Lessons frim spatial occurrence and abundance patterns of Maculinea butterflie*s. Biological Conservation 140 (1/2). 119-129

Pan., 2006. Ûbersicht *zur Abschâtzung von Minilalarealen v on Tierpopulationen in Bayern*. Stand Dezember 2006, http:/www.pangmbh.com/dload/TabMinimalaeral.pdf

Pollard E. & Yate T.J., 1993. *Monitoring butterflies for ecology and conservation* : the British Butterfly Monitoring Scheme. Chapman & Hall. Londres. 277p

Porter K., 1979. A *third generation of Apanteles bignellii Marsh. (Hym., Braconidae*). Entomologist's Monthly Magazine, 114, 214.

Porter K., 1981. *The population dynamics of small colonies of the butterfly Euphydiyas aurinia.* Unpublished PhD Thesis, Oxford.

Porter K., 1982. *Basking behaviour in larvae of the butterfly Euphydiyas aurinia*. Oikos, 38, 308-3 12.

Porter K., 1983. *Multivoltism in Apanteles bignellii and the influence of weather on synchronisation with its host Euphydryas aurinia*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 34, 155-162.

Porter K., 1984. *Sunshine, sex-ratio and behaviour of Euphydryas aurinia larvae.* The Biology of Butterflies (eds. Vane-Wright, R. I. & Ackery, P. R.) pp. 309-311. Academic Press, London.

Rozier Y., 1999. *Contribution à l'étude de la Biologie de la Conservation de Maculinea sp. (Lepidoptera : Lycaenidae) dans les zones humides de la vallée du Haut-Rhône*. UMR CNRS 5558. Laboratoire de Biométrie et Biologie évolutive, Université Claude Bernard – Lyon I. 230p

Settele J., 1998. *Metapopulationsanalyse auf Rasterdatenbasis. Möglichkeiten des Modelleinsatzes und der Ergebnisumsetzung im LandschaftsmaSSstab am Beispiel von Tagfalte*rn. B.G Teubner Verlagsgesellschaft stuttgart, Leipzig. P130

Stettmer, C., B. Binzenhöfer & P. Hartmann., 2001. *Habitatmanagement und Schutzmabnahmen für die Ameisenblaülinge Glaucopsyche teleius und Glaucopsyche nausithous.* Teil 1 : Populationsdynamik, Ausbreitungsverhalten und Biotopverbund. Natur und Landschaft, 76 (6): 278-296

Tardy M., 2009. *Suivi des papillons diurnes menaces sur les zones humides de Savoie*. Rapport de Master 2. Université Jean Monnet . 48p

Zaksek, V.,K. Malacic, F. Rebeusek & R. Verovnik., (2005). *Distribution and autecology of Maculinea teleius and M. nausithous (Lepidoptera : Lycaenidae) in Northeast Slovenia.* In : Studies on the Ecology and Conservation of Butterflies in Europe. Vol 2: Species Ecology along a European Gradient : Maculinea Butterflies as a Model, UFZ Leipzig-Hall? DECEMBER 2005, 253-256p.

Zone Atelier Bassin du Rhône., 2008. *Le Rhône en 100 questions*. Graie, Lyon, 295 p.

Liste des annexes

Annexe 1 :

Fiche espèce 1 : *Euphydryas aurinia aurinia* (Rottemburg, 1775)

Annexe 2 :

Fiche espèce 2 : *Thersamolycaena dispar* (Haworth, 1803)

Annexe 3 :

Fiche espèce 3 : *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787)

Annexe 4 :

Fiche espèce 4 : *Maculinea teleius* (Bergsträsser, 1779)

Annexe 5 :

Fiche espèce 5 : *Maculinea nausithous* (Bergsträsser, 1779)

Annexe 6 :

Tableau des résultats du suivi d'*E.aurinia* en Chautagne pour 2011

Annexe 7 :

Tableau des résultats du suivi de *C.oedippus* en Chautagne pour 2011

Annexe 8 :

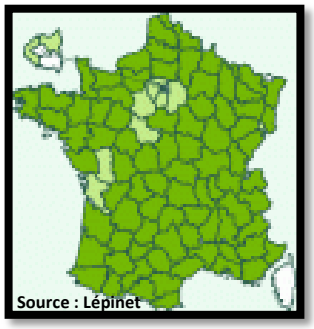
Tableau des résultats du suivi *M.teleius* en Chautagne pour 2011

FICHE ESPECE 1 : EUPHYDRYAS AURINIA (ROTTEMBURG, 1775)

DESCRIPTION:

Cette espèce communément appelée **Damier de la succise** fait partie de la famille des **Nymphalidae**, sous famille des Nymphalinae.

Sur le terrain, une combinaison de trois critères permet de le reconnaitre lorsque des espèces similaires (*Cinclidia phoebe Mellitaea cinxia*) volent en même temps : une **couleur très vive**, des **bandes discales noires très larges** au recto et un déplacement alternant **battements d'ailes et plané**. Il ne reste pas longtemps sans se poser.



Donnée < 1980
Donnée > 1980

REPARTITION :

Cette espèce est connue des régions tempérées de la zone paléartique et est **assez bien distribuée en France**. En revanche, elle est **localisée** dans des stations bien précises où elle peut être **localement abondante.**

On note plusieurs sous-espèces mais c'est la **sous-espèce nominale** qui est **présente en Savoie.**

CYCLE DE VIE :

Les trois premiers stades larvaires se déroulent à l'intérieur d'un **nid de soie communautaire**, tissé par les chenilles sur la plante hôte : ***Succisa pratensis***. Elles entrent en diapause à la fin de l'été et en sortent généralement au printemps selon les conditions climatiques. La nymphose à lieu la plupart du temps sur les feuilles de la plante hôte.
C'est une espèce **monovoltine** dont la longévité imaginale est d'une dizaine de jours.

Stade	Avril				Mai				Juin				Juillet				Août			
Adulte																				
Œuf																				
Chenille																				
Chrysalide																				

STATUT DE PROTECTION ET DE CONSERVATION :

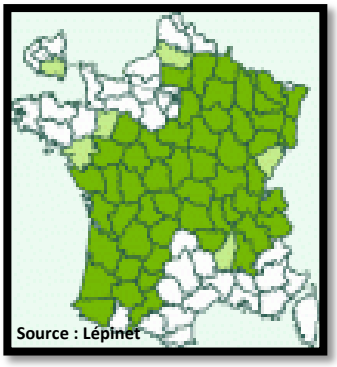
Convention de Berne *(82/72/CEE)*	Directive habitats Faune Flore *(92/43/CEE)*	Protection nationale *(arrété du 23/04/2007)*	Cotation UICN Monde	Cotation UICN France
Annexe II	Annexe II	Article 3	-	En danger

FICHE ESPÈCE 2: Thersamolycaena dispar (Haworth, 1803)

DESCRIPTION:

Cette espèce communément appelée **Cuivré des marais** fait partie de la famille des **Lycaenidae**, sous famille des Lycaeninae.

Sur le terrain, son vol est caractérisé par une alternance très rapide de gris et d'orange vif et sa taille (environ 20mm) ne laisse aucune confusion possible.



Donnée < 1980
Donnée > 1980

REPARTITION :

De la France jusqu'en Chine en passant par le Sud de la Finlande.

En Savoie, sur les cinq espèces du suivi, c'est la plus **rependue** mais elle est toujours contactée par **petits effectifs**.

CYCLE DE VIE :

Plusieurs **Oseilles sauvages** conviennent à cette espèce en tant que plante hôte telles que ***Rumex aquaticus*** et ***Rumex crispus***. On observe un phénomène de diapause chez les chenilles de la première génération, les imagos ne naissent pas forcément en été. Les chenilles peuvent entretenir des relations de myrmécophilie occasionnelles avec plusieurs genres de fourmis. Le Cuivré est une **espèce bivoltine** dont la longévité est d'environ 10 jours.

Stade	Avril				Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre			
Adulte																								
Œuf																								
Chenille																								
Chrysalide																								

STATUT DE PROTECTION ET DE CONSERVATION :

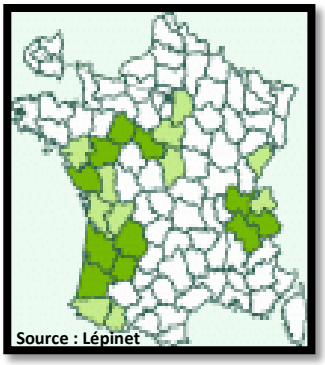
Convention de Berne *(82/72/CEE)*	Directive habitats Faune Flore *(92/43/CEE)*	Protection nationale (arrêté du 23/04/2007)	Cotation UICN Monde	Cotation UICN France
Annexe II	Annexe II et IV	Article 2	Quasi menacé	En danger

FICHE ESPECE 3 : Coenonympha oedippus (FABRICIUS, 1787)

DESCRIPTION:

Cette espèce communément appelée **Fadet des laîches** fait partie de la famille des **Nymphalidae**, sous famille des Satyrinae.

Sur le terrain, il est reconnaissable à son vol ras entre la végétation.



Donnée < 1980
Donnée > 1980

REPARTITION :

Présent dans les vallées périalpines en France, Italie, Autriche et Slovénie. En France, les populations sont souvent très isolées.

En Savoie, sur les cinq espèces du suivi, il s'agit sans aucun doute de la plus menacée.

CYCLE DE VIE :

L'espèce semble avoir 2 plantes hôtes principales contrairement à son nom : *Molinia caerula* et *Schenus nigricans*. Il y a 5 stades larvaires. La chenille hiverne au deuxième ou troisième stade et se réfugie alors dans les touradons de Molinie. C.oedippus est une **espèce monovoltine.**

Stade	Avril				Mai				Juin				Juillet				Août			
Adulte																				
Œuf																				
Chenille																				
Chrysalide																				

STATUT DE PROTECTION ET DE CONSERVATION :

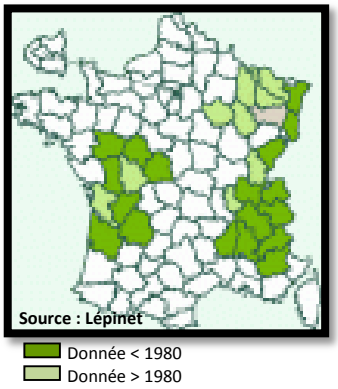
Convention de Berne *(82/72/CEE)*	Directive habitats Faune Flore *(92/43/CEE)*	Protection nationale *(arrété du 23/04/2007)*	Cotation UICN Monde	Cotation UICN France
Annexe II	Annexe II et IV	Article 2	Quasi menacé	En danger

FICHE ESPECE 4 : Maculinea teleius (BERGSTRÄSSER, 1779)

DESCRIPTION:

Cette espèce communément appelée **Azuré de la sanguisorbe** fait partie de la famille des **Lycaenidae**, sous famille des Polyommatinae.

Sur le terrain, il peut difficilement être confondu. Sa couleur d'un bleu foncé et sa taille le distingue des autres Lycaenidae.



REPARTITION :

Présent de l'Ouest de la France jusqu'au Japon en populations dispersées. En France, on le trouve en Rhône-Alpes, Alsace et dans la région de la Gironde.

CYCLE DE VIE :

Cette espèce est étroitement liée à *Sanguisorba officinalis*. La femelle est pourvue d'un **oviscapte** (adaptation très rare chez les lépidoptères) et insère un œuf dans les boutons floraux latéraux des grands plants de sanguisorbe. Cette espèce est mymécophile. La chenille hiverne à l'intérieur de la fourmilière (essentiellement ***Myrmica scabrinodis***). L'imago émerge début juillet voire en juin. L'azuré de la sanguisorbe est une **espèce monovoltine** dont la longévité est d'environ 10 jours.

Stade	Avril				Mai				Juin				Juillet				Août			
Adulte																				
Œuf																				
Chenille																				
Chrysalide																				

Cycle sur une année

Cycle sur deux années (reste dans la fourmilière)

STATUT DE PROTECTION ET DE CONSERVATION:

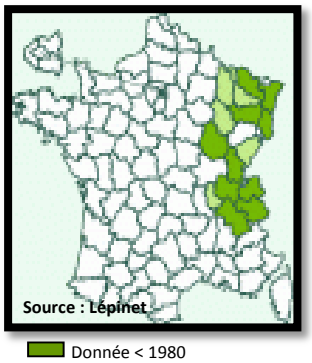
Convention de Berne *(82/72/CEE)*	Directive habitats Faune Flore *(92/43/CEE)*	Protection nationale (arrêté du 23/04/2007)	Cotation UICN Monde	Cotation UICN France
Annexe II	Annexe II et IV	Article 2	Quasi menacé	En danger

FICHE ESPECE 5 : Maculinea nausithous (BERGSTRÄSSER, 1779)

DESCRIPTION:

Cette espèce communément appelée **Azuré des paluds** fait partie de la famille des **Lycaenidae**, sous famille des Polyommatinae.

Sur le terrain, la couleur **bordeaux** en vol et le verso des ailes marron font de lui une espèce qu'il est impossible de confondre.



Donnée < 1980
Donnée > 1980

REPARTITION :

Présent de l'Ouest de la France jusqu'au Japon en populations dispersées. En France, on le trouve en Rhône-Alpes, Alsace et dans la région de la Gironde.

CYCLE DE VIE :

Cette espèce ressemble beaucoup à la précédente, cependant, les femelles pondent leurs œufs sur les inflorescences matures des sanguisorbes et la fourmi hôte est principalement ***Myrmica rubra.*** Comme pour *M.teleius*, cette espèce est **monovoltine.**

Stade	Avril				Mai				Juin				Juillet				Août			
Adulte																				
Œuf																				
Chenille																				
Chrysalide																				

Cycle sur une année

Cycle sur deux années (reste dans la fourmilière)

STATUT DE PROTECTION ET DE CONSERVATION :

Convention de Berne *(82/72/CEE)*	Directive habitats Faune Flore *(92/43/CEE)*	Protection nationale (arrêté du 23/04/2007)	Cotation UICN Monde	Cotation UICN France
Annexe II	Annexe II et IV	Article 2	Quasi menacé	En danger

TABLEAU DES RESULTATS DU SUIVI D'E.AURINIA EN CHAUTAGNE POUR 2011

Sites	Date d'émergence	Date comptage	Météo	Surface prospectée (ha)	Effectifs	$I._{2011}$
Apôtres (APOT)	\	05/05/2011	Ensoleillé	1,54	**0**	0,00
Communaux - Nord (CCHI)	18/04/2011	02/05/2011	Ensoleillé	6,46	66	10,22
Communaux - Sud (CCHI)	19/04/2011	02/05/2011	Ensoleillé	5,6	316	56,43
Prés Crottis - sect.1 (PCRO)	20/04/2011	09/05/2011	Ensoleillé	12,5	50	7,76
Prés Crottis - sect.2 (PCRO)					43	
Prés Crottis - sect.3 (PCRO)					4	
Nord Saumont (NSAU)	\	05/05/2011	Ensoleillé	2,82	**0**	0,00
Sous-Groisin (SGRO)	22/04/2011	05/05/2011	Ensoleillé	1,9	30	15,79
Sous-Vars - Nord (SVAR)	18/04/2011	27/04/2011	Ensoleillé	3,52	178	50,57
Sous-Vars - Sud (SVAR)	18/04/2011	27/04/2011	Ensoleillé	3,91	298	76,21
Sous-Viuz (SVIU)	18/04/2011	02/05/2011	Ensoleillé	8,38	196	23,39
Total				**46,63**	**1181**	**25,33**

TABLEAU DES RESULTATS DU SUIVI DE C.OEDIPPUS EN CHAUTAGNE POUR 2011

Sites	Date d'émergence	Date de comptage	Météo	Surface prospectée (ha)	Effectifs	$I_{.2011}$
Apôtres (APOT)	-	15/06/2011	Ensoleillé	9,68	1	0,10
Communaux - Nord (CCHI)	-	07/06/2011	Ensoleillé	34,4	53	1,54
Communaux - Sud (CCHI)	-	10/06/2011	Ensoleillé	29,04	131	4,51
Prés-Crottis (PCRO)	30/05/2011	15/06/2011	Ensoleillé	58,28	611	10,48
Sous-Cul du bois (SCUB)	-	16/06/2011	Ensoleillé	5,33	33	6,19
Sous-Groisin (SGRO)	-	16/06/2011	Ensoleillé	4,28	0	0,00
Sous-Vars (SVAR)	-	07/06/2011	Ensoleillé	17,52	2	0,11
Sous-Viuz (SVIU)	-	10/06/2011	Ensoleillé	25,79	0	0,00
Total				**184,32**	**831**	**4,51**

TABLEAU DES RESULTATS DU SUIVI DE M.TELEIUS EN CHAUTAGNE POUR 2011

Sites	Date d'émergence	Date de comptage	Météo	Surface prospectée (ha)	Effectifs	$I._{2011}$
Apôtres (APOT)	/	08/07/2011	Ensoleillé	9,68	7	0,72
Communaux - Nord (CCHI)	19/06/2011	27/06/2011	Ensoleillé	34,4	14	0,41
Communaux - Sud (CCHI)	/	27/06/2011	Ensoleillé	29,04	0	0,00
Prés Crottis (PCRO)	14/06/2011	21/06/2011	Ensoleillé	58,28	282	4,84
Sous-Cul-du Bois (SCUB)	/	30/06/2011	Ensoleillé	5,33	20	3,75
Sous-Groisin (SGRO)	/	27/06/2011 03/07/2011	Ensoleillé	5,32	18	3,38
Sous-Var (SVAR)	/	30/06/2011	Ensoleillé	22,61	2	0,09
Sous-Viuz	/	28/06/2011	Ensoleillé	25,79	3	0,12
TOTAL				**190,45**	**346**	**1,82**

Résumé

En 1998, dans la région Rhône-Alpes, la prise en compte de la dégradation des zones humides, l'intérêt pour les rhopalocères en tant que bio-indicateur, ainsi que le constat de la diminution de leurs effectifs ont menés à la réalisation d'un « *Guide méthodologique pour le suivi en Rhône-Alpes des lépidoptères rhopalocères protégés des zones humides* ».

En 1999, c'est au Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS) que revient la mission de suivre 5 espèces encore présentes dans la plus importante zone humide la région, à savoir le marais de Chautagne. Il s'agit du Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), du Fadet des Laîches (*Coenonympha oedippus*), de l'Azuré de la Sanguisorbe (*Maculinea teleius*), de l'Azuré des Paluds (*Maculinea nausithous*) et du Cuivré des marais (*Thersamolycaena dispar*).

L'année 2011 est la treizième année du suivi. Durant toute cette période, de nombreuses informations concernant la biologie et l'écologie ont été acquises. A ce jour, nous possédons une quantité d'informations sur les effectifs et la répartition des populations, suffisamment importante pour débuter une nouvelle phase dans le projet : **étudier la dynamique spatio-temporelle de chacune des cinq espèces.**

Comme le laissait à penser les observations des années précédentes, l'assèchement du marais n'est pas sans conséquence sur les espèces. La construction d'infrastructures hydroélectriques a modifié sa dynamique. Le milieu n'étant plus en « équilibre », les espèces ne peuvent donc rester stables ni dans le temps, ni dans l'espace.

La clef pour la sauvegarde de ces cinq espèces est de permettre au marais de retrouver sa dynamique en le réhydratant.

Mots clés : Marais de Chautagne ; Rhopalocère ; dynamique ; menacé ; suivi