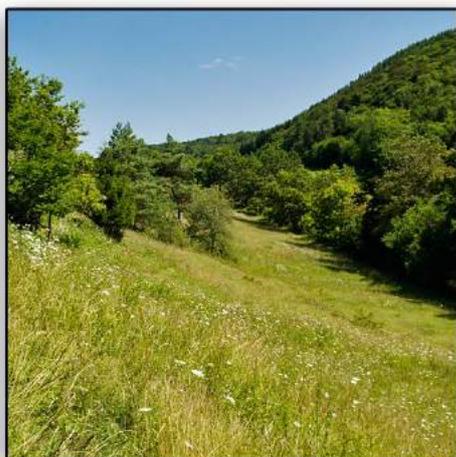
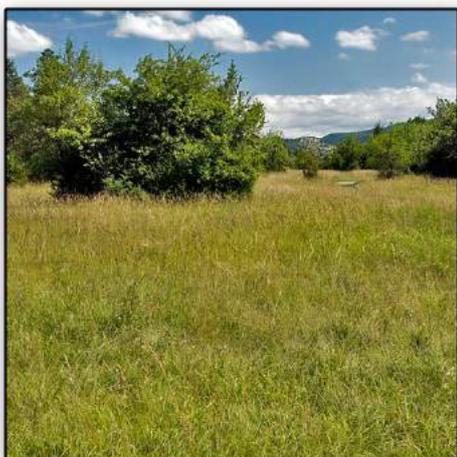
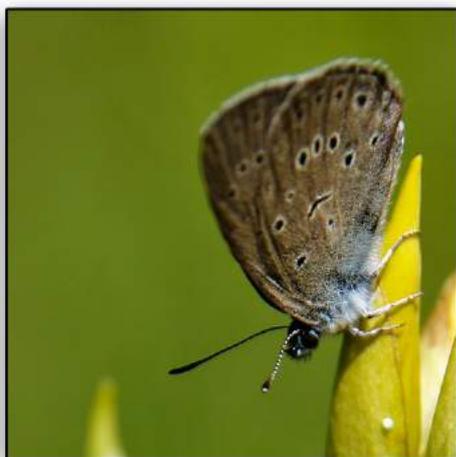
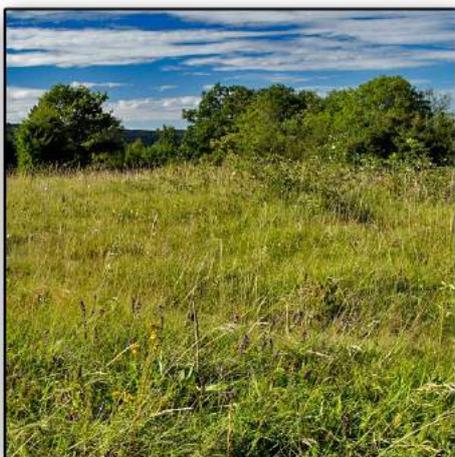


**Moureau Charly**

Licence Professionnelle  
Métiers du diagnostic,  
de la gestion et de la  
protection des milieux naturels



**État de conservation des pelouses sèches en  
Petite Montagne du Jura avec l'indicateur rhopalocères**



**Université de Franche Comté  
UFR Sciences et Techniques**  
  
Tuteur universitaire :  
**Raoul Francis**

**Communauté de Communes  
Petite Montagne**  
  
Encadrant :  
**Guitteny Marion**

**Illustrations de la page de garde (de gauche à droite et de haut en bas)**

Pelouse sèche à Coyron (39) (C. Moureau, 2013)

Mélitée des scabieuses (*Melitaea parthenoides*) (C. Moureau, 2013)

Pelouse sèche à Chavéria (39) (C. Moureau, 2013)

Mélitée orangée (*Melitaea didyma*) (C. Moureau, 2013)

Pelouse sèche à La Boissière (39) (C. Moureau, 2013)

Azuré de la croisette (*Maculinea alcon rebeli*) (C. Moureau, 2013)

Référence à utiliser pour citation :

MOUREAU C., 2013. *État de conservation des pelouses sèches en Petite Montagne du Jura avec l'indicateur rhopalocères*. Rapport de stage de Licence Professionnelle MINA, Université de Franche-Comté, 20 p. + annexes.

## Remerciements

Je tiens à remercier ici tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à cette étude.

Mes premiers remerciements iront à Marion Guitteny, qui a toujours été présente concernant le déroulement du stage et mes interrogations sur l'étude.

Merci à Miek Gilles, Baptiste Daujat et Laurent Delafollye de l'équipe Natura 2000 Petite Montagne du Jura pour leur accueil et leur sympathie.

Merci à Francis Raoul, tuteur universitaire, de m'avoir aiguillé en début d'étude.

Remerciements également à Lise Maciejewski et Pascal Dupont du Muséum National d'Histoire Naturelle pour la mise en œuvre des méthodes de l'étude, et à Frédéric Mora du Conservatoire Botanique National de Franche-Comté - Office Régional des Invertébrés.

## Sommaire

1 - Introduction	1
2 - Contexte de l'étude	1
3 - Présentation du secteur d'étude	2
A - Caractéristiques générales du secteur d'étude	2
B - Milieux et espèces présentes	2
C - Les pelouses sèches	3
4 - Matériel et méthodes	4
A - Les lépidoptères indicateurs de la qualité des milieux naturels	4
B - Méthode d'évaluation des habitats agropastoraux : une méthode aux multiples indicateurs	4
C - Méthode de relevés	6
C.1 - Méthode d'inventaire	6
D - Analyse des résultats	7
D.1 - Le degré de spécialisation des espèces	7
E - Indicateurs floristiques : Des indicateurs complémentaires	8
E.1 - Méthode de relevés	8
F - D'autres indicateurs pour aller plus loin	8
G - Stratégie d'échantillonnage : La question du choix des pelouses	9
5 - Résultats	10
A - Résultats généraux	10
A.1 - Des espèces patrimoniales	10
B - Résultats des pelouses Contrat	11
B.1 - Quelques chiffres	11
B.2 - L'état de conservation des pelouses	11
B.3 - Des espèces intéressantes ?	11
C - Résultats des pelouses Maet	12
C.1 - Quelques chiffres	12
C.2 - L'état de conservation des pelouses	12
C.3 - Des espèces intéressantes ?	12
D - Conclusion : Des pelouses globalement altérées	12
6 - Analyses et discussion	13
A - Les indicateurs floristiques	13
B - Les rhopalocères et les autres indicateurs	14
7 - Conclusion	16
A - Les pelouses et les rhopalocères	16
B - Critiques des méthodes utilisées	17
Bibliographie	18
Table des figures	19
Liste des tableaux	19
Liste des photographies	20
Annexes	21

## 1 - Introduction

Face à une biodiversité en déclin, les outils de gestion et de protection de l'environnement sont nombreux. Le réseau Natura 2000 a pour objectif de conserver la diversité biologique sur le territoire de l'UE, les habitats naturels et les espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire dans un état de conservation favorable. Pour mesurer l'état de conservation de nombreux bio-indicateurs existent, comme celui des papillons de jours. C'est avec ce taxon que les gestionnaires du site Natura 2000 Petite Montagne du Jura ont voulu connaître l'état de conservation de certaines pelouses sèches d'intérêt communautaire.

## 2 - Contexte de l'étude

Les états membre de l'UE se sont engagés à assurer le maintien ou le rétablissement des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire, dans un état de conservation favorable. La présente étude rentre dans le cadre du suivi et de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces à l'échelle des sites Natura 2000 prévus dans l'article R. 414-11 et R. 414-8-5 du code de l'Environnement.

Un des intérêts de l'évaluation de l'état de conservation des habitats au niveau d'un site Natura 2000 est qu'elle permet de disposer d'un cadre factuel pour diagnostiquer l'état des composantes d'un site Natura 2000, connaître son évolution et évaluer l'effet des mesures de gestion mises en œuvre, ainsi que fournir des éléments scientifiques pour alimenter les réflexions du COPIL. C'est à ce titre que l'évaluation de l'état de conservation fait partie du DOCOB (Maciejewski et al., 2013).

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie a chargé le MNHN de la mise en place de méthode pour évaluer l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire dans les sites Natura 2000 afin de répondre aux obligations réglementaires. Ces méthodologies d'évaluations sont établies afin d'être appliquées par les animateurs sur les sites Natura 2000. Les chargés de missions de la CCPM commencent à approcher cette notion d'évaluation dans le site Natura 2000 Petite Montagne du Jura. C'est là que mon travail intervient. Mais il ne s'agit pas d'évaluer l'état de conservation de tous les habitats et espèces d'intérêt communautaire du site. C'est un travail long et les méthodologies proposées sont récentes et n'ont pas été beaucoup appliquées. Elles sont en cours d'ajustement par le MNHN avec un retour d'expériences progressif.

Plusieurs habitats d'intérêt communautaire désignés dans la nomenclature Natura 2000 « pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire » ont fait l'objet d'actions de conservation sur le site Natura 2000. Les chargés de missions ont souhaité **connaître l'état de conservation de ces habitats avec l'indicateur des rhopalocères.**

N'ayant pas les moyens actuels de réaliser une évaluation de l'ensemble du site Natura 2000, les chargés de missions ont voulu s'intéresser plus particulièrement aux pelouses ayant fait l'objet de Contrat Natura 2000, afin d'avoir des éléments d'aide à la gestion. Ils ont aussi choisi de s'intéresser aux rhopalocères (papillons de jours) parce que ce taxon est un bon indicateur de l'état de conservation des pelouses, parce qu'il y a peu de données disponibles sur ces insectes à l'échelle du site et parce que certaines espèces sont d'intérêt communautaire et justifient la mise en place d'actions de conservation.

L'objectif principal de cette étude est donc **d'inventorier les espèces de rhopalocères sur les pelouses sèches calcicoles ayant fait l'objet de contrat Natura 2000 et d'en déduire l'état de conservation de l'habitat.**

Un objectif secondaire est **de récolter des données de rhopalocères sur les pelouses sèches calcicoles à l'échelle du site Natura 2000.**

### **3 - Présentation du secteur d'étude**

Le site Natura 2000 Petite Montagne du Jura se situe en région Franche-Comté, dans le sud du département du Jura. Il couvre une surface de 38 290 ha.

#### **A - Caractéristiques générales du secteur d'étude**

Il est situé dans la région naturelle de la Petite Montagne. Cette entité géographique se caractérise par un paysage compartimenté de combes effilées, séparées par des rides étroites et boisées orientées nord-sud, du fait que les couches calcaires et marneuses qui la composent ont été affectées par un jeu de plis et de faille. Ce secteur d'étude appartient au Jura plissé et se caractérise par une topographie et un climat relativement homogène. L'altitude varie de 280m à 841m d'altitude. Le climat, semi-continentale, est caractérisé par des températures moyennes comprises entre 0 et 17° et des précipitations assez abondantes (1200-1600 mm/an). Le site est traversé, selon un axe Nord-Sud, par les vallées du Suran, de la Valouse et de l'Ain. Le bassin versant de la Valouse constitue près de 63% du territoire du site Natura 2000. Les sols présents sont typiques des substrats calcaires, marneux ou morainiques, souvent bien drainants et à profondeur variable.

#### **B - Milieux et espèces présentes**

Les milieux présents en Petite Montagne ont la particularité d'être diversifiés où les entités, interconnectées, forment une mosaïque dans le paysage. Les milieux forestiers, les prairies et pelouses constituent l'essentiel du territoire (43% pour les milieux forestiers et 26% pour les prairies et pelouses). Le site révèle un intérêt particulier en termes d'habitats et d'espèces d'intérêt communautaire : 41 pour les habitats (dont 10 prioritaires) et 23 pour les espèces animales et végétales. Il présente, entre autre, un intérêt marqué pour les pelouses sèches calcicoles, habitats d'intérêt communautaire (pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire) qui couvre un peu plus de 6% du site pour une surface supérieure à 2 300 ha.

Parmi les espèces d'intérêt communautaire de l'annexe II et IV de la DHFF, on peut citer pour les rhopalocères, le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*), le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), l'Azuré des Paluds (*Maculinea nausithous*). Pour la directive IV, notons l'Azuré du serpolet (*Maculinea arion*), la Bacchante (*Lopinga achine*) et le Mélibée (*Coenonympha Hero*).

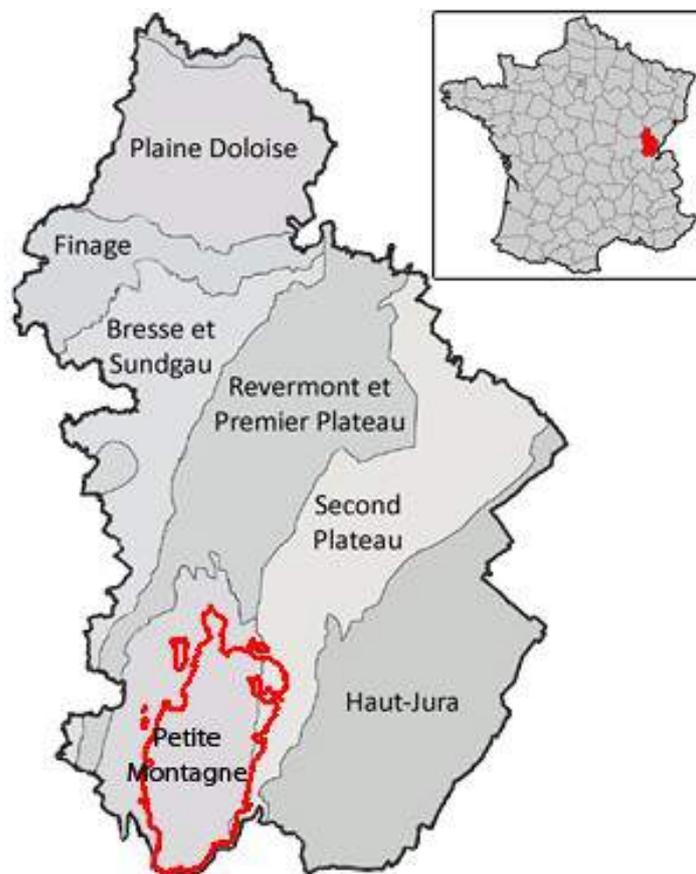


Figure 1 : Carte de localisation du site Natura 2000 Petite Montagne du Jura et unités géologiques du département du Jura. (C. Moureau, 2013)

### C - Les pelouses sèches

L'étude s'est focalisée sur les pelouses sèches. Les pelouses sèches sont des milieux ouverts à formations végétales herbacées basses, dont la physionomie est essentiellement assurée par des hémicryptophytes ; elles sont peu productives et apparaissent sur des sols assez pauvres en nutriments (oligotrophes à mésotrophes) (Julve, 1996). Physiologiquement, elles sont différenciées des prairies par leur faible hauteur végétative et par la présence de zones de végétations très peu dense laissant le sol à nu par endroit.

Ces habitats sont pour la très grande majorité des pelouses dites secondaires. C'est-à-dire qu'elles sont d'origines anthropiques, car résultant d'un défrichement ancien des formations boisées. Leur intérêt réside dans leur richesse biologique. Les pelouses sèches abritent 30% des espèces végétales supérieures en France et 26% des plantes protégées au niveau national (ENF, 2002). Les cortèges faunistiques sont tout aussi riches. Nombreuses espèces d'insectes, d'oiseaux ou de reptiles sont spécifiques à ces milieux.

Les pelouses sèches constituent souvent un stade transitoire au sein d'une succession de végétation (Muller F. et al., 2002) et leur évolution potentielle tend vers un stade climacique forestier. Elles sont aujourd'hui menacées par la déprise et par l'intensification des pratiques agricoles. L'arrêt des pratiques agricoles sur une pelouse libre la compétition interspécifique et conduit à l'extension d'espèces sociales dynamiques à fort pouvoir végétatif, ainsi qu'au développement progressif du milieu forestier (Muller F. et al., 2002). Cette convergence physionomique et floristique a des conséquences négatives sur la biodiversité spécifique (NOBLE, 2001). Sur le plan floristique, la diminution de la diversité, de la richesse spécifique et la spécificité des peuplements en sont les conséquences. Il en est de même pour la faune, les espèces prairiales seront progressivement remplacées par des espèces sylvatiques. L'intensification des pratiques agricoles (fauches précoces, fertilisation, pâturage à fort chargement ...) engendre un appauvrissement floristique notoire (Muller F. et al., 2002).

Les pelouses sèches révèlent un intérêt particulier pour les rhopalocères puisqu'elles offrent des milieux ouverts favorables aux insectes en général. Leurs caractéristiques abiotiques et écologiques déterminent des conditions d'habitat particulières, si bien que de nombreuses espèces de lépidoptères y sont inféodées et plusieurs d'entre-elles sont protégées et/ou d'intérêts patrimoniales.

*Remarque :*

Les rhopalocères de la Petite Montagne ont fait l'objet d'une étude en 2001 par l'Office pour les Insectes et leur Environnement de Franche-Comté (OPIE-FC). 305 pelouses sèches sur les 307 recensées, ainsi que 4 stations hygrophiles ont été inventoriées. 101 espèces de rhopalocères ont été identifiées, montrant une bonne richesse spécifique au regard des 140 espèces mentionnées dans le département du Jura.

## 4 - Matériel et méthodes

Avant de développer le choix des méthodes utilisées et du protocole mis en place, il paraît nécessaire de rappeler quelques points sur l'écologie et l'intérêt des lépidoptères dans les études naturalistes.

### A - Les lépidoptères indicateurs de la qualité des milieux naturels

Les lépidoptères sont des insectes qui se décomposent en deux groupes : les hétérocères composés des papillons de « nuit » et les rhopalocères représentés par les papillons de « jour ». Les lépidoptères se distinguent du reste des insectes par leur appareil buccal en forme de trompe et de leurs ailes constituées d'écailles. Si les hétérocères sont beaucoup plus nombreux que les rhopalocères (plus de 5500 espèces d'hétérocères, contre 257 de rhopalocères en France), les rhopalocères sont mieux connus et plus facile à étudier.

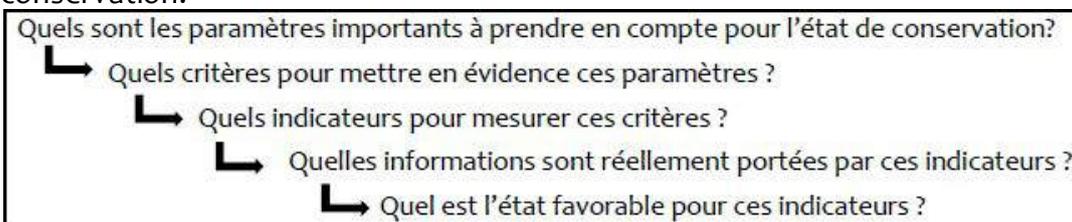
Les rhopalocères fréquentent de nombreux habitats (Lafranchis, 2000). Les prairies et pelouses en général regroupent une grande diversité, avec 274 espèces de rhopalocères en Europe citées pour les pelouses sèches (Van Swaay et al, 2010). La richesse en végétaux, fleurs et microclimats chauds qu'offrent ces milieux en sont les raisons (Van Swaay, 2002). Leur cycle biologique passe par 4 stades (œuf, chenille, chrysalide, imago). A chaque stade, en particulier pour les chenilles, correspond un régime alimentaire et des exigences d'habitats spécifiques (Roth, 1980), les chenilles ayant besoin de plantes-hôtes pour se développées. Du fait de leurs liens spécifiques avec leurs plantes-hôtes et leurs habitats, les papillons sont reconnus comme des « bio-indicateurs » de l'état de santé des milieux ouverts (UICN/MNHN, 2012). Les papillons de jour sont ainsi utilisés par les gestionnaires d'espaces naturels pour étudier et évaluer l'état des milieux ouverts.

Les menaces qui pèsent sur les papillons sont principalement la fragmentation et la diminution des surfaces des habitats favorables, ainsi que la diminution des ressources florales pour les adultes à l'échelle du paysage (Aviron et al., 2011 ; WallisDeVries et al., 2012, in Maciejewski et al. 2012)

### B - Méthode d'évaluation des habitats agropastoraux : une méthode aux multiples indicateurs

Cette méthode propose d'évaluer l'état de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire à l'échelle du site Natura 2000 en prenant un échantillon d'habitats représentatif. Mais comment mesurer cet état de conservation ? Si cette méthode est nouvelle et demande encore une phase de calibrage, il est intéressant de la mettre en œuvre pour contribuer à son amélioration.

La définition de l'état de conservation s'appuie généralement sur la recherche d'un état qui constituerait le bon état de conservation à atteindre et dont découlerait la définition du concept et les indicateurs permettant de l'évaluer. Toutefois, si l'on peut admettre qu'il existe plusieurs états de conservation dégradés (plusieurs états mauvais) ; il existe, par analogie, plusieurs états de conservation favorable. La définition d'un seul état de « référence » ne peut donc être (Maciejewski et al., 2013). Une réflexion a donc été menée pour la définition du bon état de conservation.



Ce raisonnement a amené à définir : les paramètres à prendre en compte, les critères pour mettre en évidence ces paramètres, les indicateurs à mesurer et le choix d'un seuil pour le bon état de conservation pour chaque indicateur (Maciejewski et al., 2013). Ainsi 3 grands paramètres ont été désignés: Surface couverte par l'habitat ; Structure et Fonctionnement de l'habitat ; Altérations de l'habitat.

Les paramètres sont ainsi composés de critères qui sont associés à plusieurs indicateurs.

Tableau 1 : Exemple des critères et indicateurs associés composant un paramètre (Maciejewski et al., 2013, modifié)

Paramètres	Critères	Indicateurs
Structure et fonctionnement	Composition floristique	Recouvrement du brachypode
		Recouvrement des espèces d'ourlets
		...
	Composition faunistique	Rhopalocères
		Coléoptères coprophages
		...
...	...	...

Ces 3 paramètres comprennent ainsi 7 critères (fragmentation de l'habitat, composition floristique, composition faunistique...) qui sont mesurés via 12 indicateurs (recouvrement ligneux, recouvrement du brachypode...). Pour chaque indicateur, des méthodes de relevés sont proposées pour les évaluer. Sur le terrain, des données sont relevées pour chaque indicateur. La valeur d'un indicateur est ensuite comparée à des valeurs-seuils mises en place pour interprétation. Suivant la valeur de l'indicateur, se trouve une note associée.

Tableau 2 : Exemple d'obtention de la note d'un indicateur (Maciejewski et al., 2013, modifié)

Relevé de terrain	Valeurs-seuils	Note	Note final indicateur brachypode
Recouvrement Brachypode => 50 %	0 % - 33 %	0	<b>-10</b>
	<b>33 % - 66 %</b>	<b>-10</b>	
	66 % - 100 %	-20	

Un gradient d'état de conservation a été créé en une note allant de 0 à 100 permettant d'avoir une approche progressive afin de situer l'habitat au sein du gradient. Les relevés terminés, la somme totale des indicateurs est retranchée à 100 et permet d'avoir une note de l'état de conservation des habitats agropastoraux au niveau du site Natura 2000.

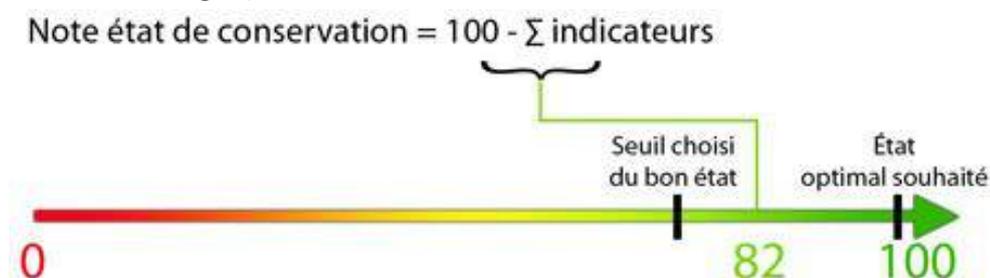


Figure 2 : Principe d'obtention de la note de l'état de conservation des habitats (Maciejewski et al., 2013, modifié)

Pour l'interprétation, le gestionnaire doit définir un état optimal souhaité et un seuil choisi du bon état de conservation. Ces deux termes ont été définis comme suit (Maciejewski et al., 2013):

**Etat optimal souhaité** : Il s'agit de l'état vers lequel on veut tendre, un état pour lequel **tous** les indicateurs sont évalués comme favorables.

**Seuil choisi du bon état :** Il s'agit du seuil à partir duquel on considère que l'état de conservation de l'habitat est favorable.

Cette méthode évalue donc l'état de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire à l'échelle du site Natura 2000. Toutefois, la majorité des informations relevées se faisant au niveau stationnel (pelouse), il est possible d'avoir une **évaluation stationnelle de l'état de conservation** et d'obtenir une note qui sera ensuite réintégré pour calculer l'état de conservation à l'échelle du site Natura 2000.

Des évaluations stationnelles n'ont pu être mise en place faute de temps et moyens disponibles pour relever tous les indicateurs nécessaires (10 au total).

Cependant, l'indicateur rhopalocères pris à part entière permet d'évaluer l'état de conservation des habitats agropastoraux. C'est donc cet indicateur qui a été mis en œuvre pour connaître l'état de conservation des pelouses sèches calcicoles ayant fait l'objet de contrats Natura 2000.

### C - Méthode de relevés

L'indicateur rhopalocères consiste en des relevés exhaustifs des espèces de papillons. Il est basé principalement sur le degré de spécialisation des espèces vis-à-vis des pelouses calcicoles mais aussi sur les formations associées à la dynamique végétale (ourlets et strates arbustives), puisque le nom de l'habitat générique est « pelouses sèches semi-naturelles et **faciès d'embuïssonnement** ». Cet indicateur permet donc d'avoir une information sur un état de conservation au niveau d'un habitat ou polygone d'habitats tout en intégrant une dynamique écosystémique plus ou moins bloquée par la fauche ou le pâturage. Les espèces spécialistes des ourlets et des strates arbustives sont intégrées dans l'évaluation. En effet, leur absence peut rendre compte d'une perte de biodiversité spécifique à l'échelle de la dynamique végétale et que cet état de fait ne correspond pas à un état de conservation optimal des pelouses sèches (Maciejewski et al., 2013).

#### C.1 - Méthode d'inventaire

L'observateur s'attache à parcourir l'ensemble des milieux ouverts et des zones d'écotones en liaison avec la strate arbustive et/ou arborée. Il note chaque nouvelle espèce qu'il rencontre et s'arrête quand aucune nouvelle espèce n'a été vue au bout de 20 min.

Condition de réalisation : un relevé peut s'effectuer quand la température est supérieure à 14°C lorsque que le temps est ensoleillé et quand la température dépasse 17°C lorsque la couverture nuageuse ne dépasse pas 50%. Si le temps est pluvieux, très nuageux ou si le vent dépasse 30km/h, le relevé ne peut être valide.

Période de réalisation : l'inventaire est complet si le protocole est réalisé 4 fois, avec un passage lors du mois de mai, juin, juillet et août.

#### Remarque :

L'identification des papillons s'est faite à vue et par capture temporaire au filet à papillons pour les espèces non déterminable en vol. Ces déterminations ont fait appel à deux ouvrages spécialisés assurant une détermination rapide et sûre (Lafranchis, 2000 ; Lafranchis, 2010).

## D - Analyse des résultats

Pour analyser les relevés, une base de données départementale sur les rhopalocères a été créée par le MNHN. Cette dernière renseigne pour chaque espèce, son habitat optimal (typologie EUNIS), son degré de dispersion et son degré de spécialisation. Pour l'évaluation des pelouses sèches calcicoles, les espèces associées aux pelouses sèches, aux prairies mésophiles, aux ourlets et clairières forestières sont présent en compte lors de l'évaluation.

### D.1 - Le degré de spécialisation des espèces

La poursuite de l'analyse s'effectue avec le degré de spécialisation des espèces. Quatre listes d'espèces sont établies en fonction des espèces présentes dans le département et de leur degré de sténocité.

Liste 1 : Espèces généralistes pouvant se rencontrer dans de nombreux habitats.

Liste 2 : Espèces moyennement généralistes pouvant se maintenir au niveau de l'habitat même dans le cas où ce dernier subit une dégradation. Ces espèces sont généralement communes ou sont très souvent observées dans des formations herbacées mésophiles à xérophiles.

Liste 3 : Espèces dont l'habitat des chenilles est principalement lié à un éco-complexe sur substrat calcaire. Espèces généralement localisées dont la dynamique des populations est liée au bon état de conservation des pelouses mésoxérophiles à xérophiles.

Liste 4 : Espèces dont l'habitat est principalement lié à un éco-complexe sur substrat calcaire. Espèces extrêmement localisées (voire supposées disparues) dans le département concerné, dont la dynamique des populations est liée au bon état.

L'observateur compare ces relevés avec ces listes pour pouvoir évaluer l'état de conservation.

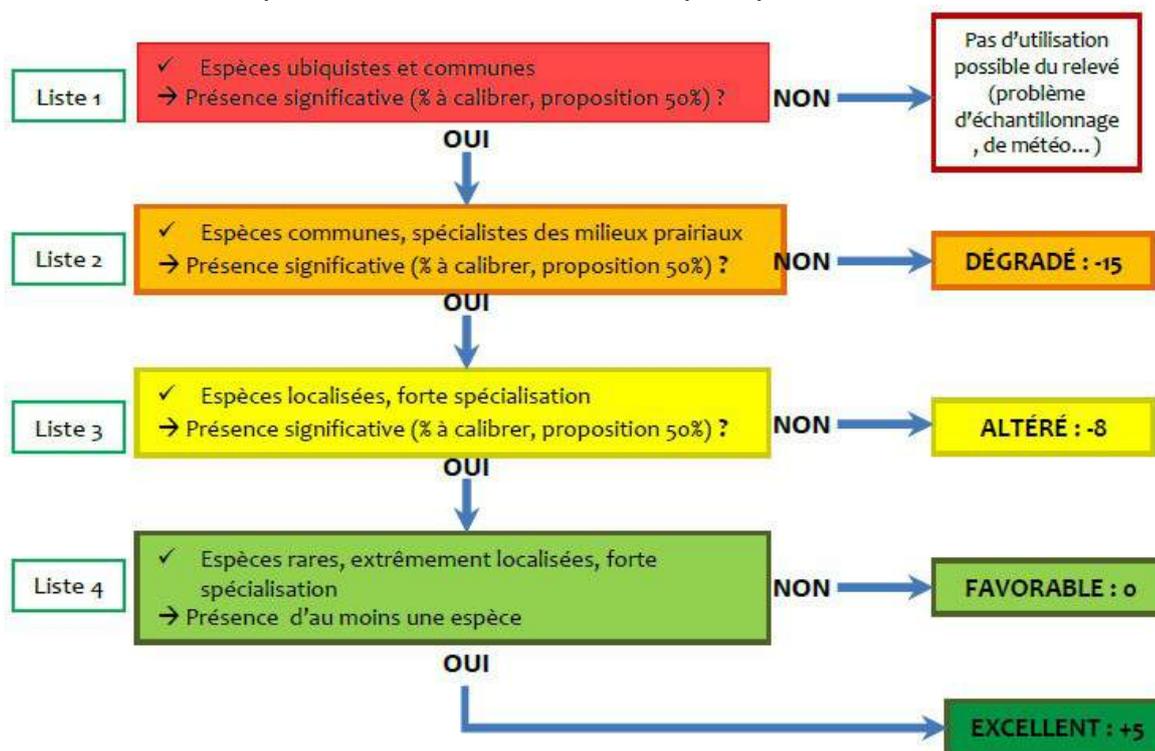


Figure 3 : Schéma d'interprétation des relevés de Rhopalocères pour évaluer l'état de conservation des habitats à partir du degré de spécialisation des espèces (Maciejewski et al., 2013)

## **E - Indicateurs floristiques : Des indicateurs complémentaires**

L'indicateur rhopalocères nous permet donc de caractériser les cortèges sur les pelouses inventoriées et nous donne l'état de conservation. Cependant, cet indicateur n'explique pas tout et ne peut à lui seul définir entièrement l'état de conservation des habitats, c'est bien pour cette raison que d'autres indicateurs ont été mis en place. Dans ce souci et pour aller plus loin dans l'analyse, d'autres indicateurs proposés ont été relevés. Il s'agit des recouvrements de la strate arbustive/arborée, du brachypode pennée, mais aussi de la présence d'espèces végétales indicatrices du régime agropastoral et des espèces végétales d'ourlets. Ces indicateurs rendent compte de la dynamique de l'habitat en termes de trajectoire et d'équilibre, ainsi que de sa fragmentation.

### **E.1 - Méthode de relevés**

Pour relever les informations de ces indicateurs relatifs à la composition floristique, deux méthodes d'échantillonnage sont proposées : la placette et le transect. Le transect a été choisi pour plusieurs raisons. Les placettes de 5 x 5 m permettent de limiter le biais de l'observateur mais doivent être répétées plusieurs fois et l'observation des espèces est non exhaustive. Les placettes plus grandes (15 x 15 m proposé) demandent des temps de relevés plus long. Le risque de cette méthode est que l'observateur place ces placettes dans des zones plutôt en bon état de conservation (de manière consciente ou inconsciente, on évite les zones hétérogènes) (Maciejewski et al., 2013). La méthode du transect, limite les effets micro-stationnelles et les perturbations localisées (Maciejewski et al., 2013). Elle permet une meilleure représentativité de l'échantillon car on peut parcourir la parcelle en diagonale et réussir à avoir une vision d'ensemble (Maciejewski, communication personnelle). Pour les indicateurs « espèces indicatrices du régime agropastoral » et « recouvrement des espèces d'ourlets », deux listes d'espèces ont été établies par des experts (ROYER notamment). Ces listes ont une portée nationale. On s'attache donc à ne relever les informations qu'avec les espèces indiquées dans ces listes. Ces deux listes se trouvent en annexe 1 et 2.

## **F - D'autres indicateurs pour aller plus loin**

Deux autres indicateurs non utilisés dans la méthode ont été ajoutés : le recouvrement du brome érigé, et la surface en pelouse sèche dans un rayon 5 km autour de la pelouse évaluée, dans le but de dégager d'éventuelles tendances sur les cortèges de rhopalocères. Le brome érigé a été choisi car c'est une graminée sociale caractéristique des pelouses sèches calcicoles (du xéro- et mésobromion). Pour la surface en pelouse sèche autour de la pelouse évaluée, la distance de 5 km a été choisie puisqu'elle apparaît comme un bon compromis pour l'ensemble de capacité de vol des espèces de rhopalocères et correspond à la distance maximale observée pour la plupart des Lycènes (familles de rhopalocères caractéristique des pelouses sèches) (Mora, communication personnelle).

Les indicateurs proposés par la méthode d'évaluation générale ont été analysés avec leur valeurs-seuils associées. L'ensemble des indicateurs relevés pour cette étude ont été traités par analyses en composantes principales via le logiciel R (R Development Core Team 2008).

## G - Stratégie d'échantillonnage : La question du choix des pelouses

La question de la stratégie d'échantillonnage est un problème récurrent dans les études naturalistes. Il n'y a pas de stratégie applicable partout, mais une bonne stratégie d'échantillonnage est un compromis entre les objectifs de l'étude et les contraintes (Giraudoux, 2004).

Objectifs de l'étude :

- Inventorier les espèces de rhopalocères sur les pelouses calcicoles ayant fait l'objet de contrats Natura 2000 et en déduire l'état de conservation de l'habitat
- Récolter des données de rhopalocères sur les pelouses sèches calcicoles à l'échelle du site Natura 2000

Contraintes de l'étude :

- Le nombre important de pelouses (plus de 300)
- La grande surface du site Natura 2000 (38 290 ha) et la répartition éclatée des pelouses
- Le temps disponible (4 mois) et les moyens humains limités à une seule personne
- La variabilité des rhopalocères aux conditions climatiques

Les chargés de missions ont voulu étudier les pelouses ayant fait l'objet d'actions de gestion pendant 5 années dans le cadre de contrats Natura 2000 en priorité. Ces dernières étant aux nombres de 11, elles ont toutes été choisies. Une pelouse engagée actuellement en contrat Natura 2000, qui sera restaurée prochainement, et une pelouse où un contrat est en projet ont été rajoutées pour établir un état initial.

Pour répondre au deuxième objectif, les pelouses choisies ont été réparties sur l'ensemble du site Natura 2000. La taille des pelouses a aussi été un critère de choix. Sur le site Natura 2000, les pelouses sont de surfaces très variables, allant de quelque ares jusqu'à 150ha. Dans l'étude réalisée en 2001 par l'OPIE-FC, les richesses spécifiques maximales de rhopalocères étaient observées sur des pelouses de surface supérieure à 1 hectare. Mais il convient de ne pas accorder de priorités sur les sites de grandes surfaces car tout dépend de l'état de conservation et du niveau de connexion entre les pelouses (Mora, 2002). Les pelouses de petite taille peuvent constituer des zones relais très intéressantes car pouvant autoriser des échanges entre les différentes pelouses (Mora, 2002). Si l'habitat est en bon état de conservation, même s'il est de petite taille, la richesse spécifique de rhopalocères peut être significative (Mora, communication personnelle). De plus, inventorier de grandes pelouses représente plus de temps de travail pour être exhaustif. Ainsi, 11 pelouses ont été choisies, portant le total de pelouses étudiées à 24. Côté surface, 19 d'entre elles sont comprises entre 1 et 10 hectares, 3 pelouses font plus de 10 hectares et 2 moins d'un hectare. Notons que les pelouses ajoutées font toutes l'objet de Mesures Agro-Environnementales Territorialisées (MAET) (mesures contractuelles différentes des contrats Natura 2000, visant à maintenir l'habitat).

Les 24 pelouses ont fait l'objet des mêmes relevés.

### Remarque :

Dans la suite de ce rapport, les pelouses ayant fait l'objet de contrats Natura 2000 sont désignées sous le terme « pelouses Contrat », tandis que les pelouses faisant l'objet de MAET sont désignées sous le terme « pelouses Maet ».

## 5 - Résultats

### A - Résultats généraux

Quatre relevés « rhopalocères » ont été réalisés par pelouses, soit 18 jours de relevés de Mai à Août. Les relevés floristiques ont représentés 5 jours de relevés supplémentaires, soit un total de 23 jours de relevés. Sur ces 24 pelouses, 77 espèces de rhopalocères ont été inventoriées. Cela représente une bonne richesse spécifique au regard du nombre d'espèce connues dans le département (environ 140), du ciblage spécifique des milieux inventoriés et des conditions climatiques de la saison. En effet, ces dernières ont été particulièrement défavorables en début de saison, impactant sans doutes les espèces printanières et le développement des chenilles des espèces estivales. Pour les mois d'avril et de mai, 29 jours de pluie contre 17 de soleil ont été recensés, représentant une pluviométrie excédentaire d'environ 45 % sur ces deux mois. Les températures moyennes ont été inférieures aux normales saisonnières de 0,5°C au mois d'avril et 4°C au mois de Mai. Ces conditions peuvent expliquer la faible présence voir l'absence de certaines espèces dans les relevés. La liste des espèces relevées se trouve en annexe 3.

#### A.1 - Des espèces patrimoniales

Parmi les 77 espèces relevées, plusieurs présentent des intérêts patrimoniaux.

Tableau 3: Statuts des espèces patrimoniales rencontrées lors de l'étude (C. Moureau, 2013)

Nom	Statut régionale IUCN	Statut national IUCN	Protection nationale	DHFF
Azuré de la croisette	Vulnérable	Quasi menacé	Oui	-
Azuré du méliot	Vulnérable	Quasi menacé	-	-
Azuré du serpolet	Vulnérable	Non menacé	Oui	Annexe 4
Azuré du thym	En danger	Non menacé	-	-
Bacchante	Vulnérable	Quasi menacé	Oui	Annexe 4
Cuivré des marais	Quasi menacé	Non menacé	Oui	Annexe 2 et 4

Les quatre azurés ci-dessus sont des espèces typiques des pelouses sèches calcicoles. Si certains d'entres eux sont considérés comme non menacé à l'échelle française, ils sont souvent localisés et plus menacés au nord qu'au sud du pays (ORI, 2012). Les principales causes de déclin de ces 4 espèces sont la disparition de leur habitat, du à la fermeture des milieux et à l'intensification des pratiques agricoles. La Bacchante est menacée par les opérations sylvicoles qui modifient ses habitats. Le Cuivré des marais est sensible à toutes atteintes portées aux zones humides. Au cours de l'étude, l'Azuré du serpolet (*Maculinea arion*) et du thym (*Pseudophilotes baton*) n'ont été contactés qu'une seule fois prouvant leur rareté régionale. Le fait que le cuivré des marais n'est été contacté qu'une fois également apparait normal ici, vu les milieux inventoriés qui n'abritent pas ses habitats. Les 3 pelouses où l'Azuré du méliot (*Polyommatus dorylas*) a été relevé sont 3 nouvelles stations pour l'espèce. La Bacchante et l'Azuré de la croisette (*Maculinea alcon rebeli*), plus fréquent en petite montagne, ont été contactés 4 fois chacun.



Photo 2 : Azuré de la croisette (*Maculinea alcon rebeli*) (C. Moureau 2013)

## B - Résultats des pelouses Contrat

Rappelons que les pelouses Contrat sont au nombre de 13, et que 11 d'entre elles ont fait l'objet d'actions de gestion pendant 5 ans, aujourd'hui terminé. Une pelouse fera l'objet d'actions de gestion par contrat Natura 2000 cet hiver, et une autre ne fait pas l'objet de gestion.

### B.1 - Quelques chiffres

Après inventaire, ce sont 66 espèces qui ont été relevées sur les pelouses Contrat. La richesse spécifique moyenne s'élève à 26 espèces par pelouses avec un écart type de  $\pm 5,84$  (minimum de 13 espèces pour un maximum de 32).

### B.2 - L'état de conservation des pelouses

Le diagramme ci-contre montre la répartition de l'état de conservation des pelouses Contrat. Les 2 pelouses dont le contrat est en cours ou en projet ont été exclues. Ainsi, sur 11 pelouses, 9 peuvent être considérées comme altérées, contre seulement une en état de conservation favorable et une jugée comme excellente. Si l'on rajoute les deux pelouses supplémentaires, on obtient 11 pelouses en état altéré.

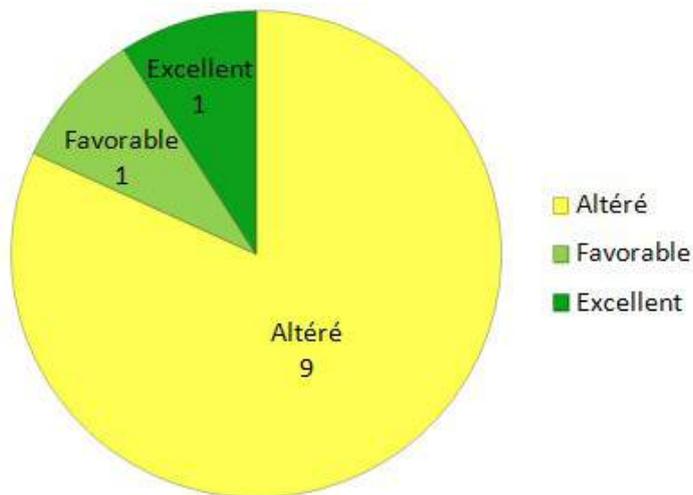


Figure 4 : État de conservation des pelouses Contrat (C. Moureau 2013)

### B.3 - Des espèces intéressantes ?

Si l'état de conservation est globalement altéré, cela ne signifie pas pour autant qu'il n'y a pas d'espèces patrimoniales sur les pelouses. L'Azuré du mélilot a été trouvé sur une pelouse jugée en altération. Il a également été contacté en compagnie de l'Azuré de la croisette sur la pelouse en excellent état de conservation. La Bacchante a été vue sur la pelouse où il n'y a pas d'actions de gestion.



Photo 3 : Pelouse sèche en excellent état de conservation à La Boissière (39) (C. Moureau, 2013)

### C - Résultats des pelouses Maet

Au nombre de 11, elles ont été réparties le plus possible sur l'ensemble du site Natura 2000 dans l'objectif de récolter des données. La même méthode d'inventaire des rhopalocères ayant été appliquée, la mesure de l'état de conservation de ces pelouses a pu être établie.

#### C.1 - Quelques chiffres

67 espèces inventoriées, représentant une richesse spécifique moyenne de 25 espèces par pelouses avec un écart-type de  $\pm 7,89$  (minimum de 17 espèces pour un maximum de 39). Par rapport à l'objectif de récolte des données, ce sont 231 nouvelles stations d'espèces qui ont été découvertes, dont 10 pour les espèces patrimoniales.

#### C.2 - L'état de conservation des pelouses

Les pelouses Maet étudiées montre un bon état de conservation. Sur 11 pelouses, un peu moins de la moitié sont dans un état de conservation altéré, 3 sont en état favorable et 3 en excellent état.

#### C.3 - Des espèces intéressantes ?

Les 6 espèces protégées et/ou définies comme d'intérêt patrimonial ont été contactées sur ces pelouses. L'Azuré de la croisette est présent sur 4 pelouses, ce qui constitue 3 nouvelles stations.

Tout comme la Bacchante contactée 3 fois. L'Azuré du mélilot a été relevé une

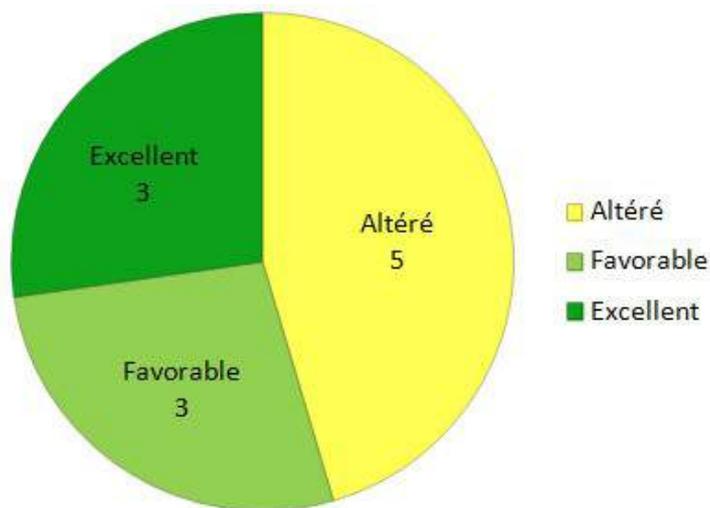


Figure 5 : État de conservation des pelouses Maet (C. Moureau 2013)

fois, en compagnie du Cuivré des marais. La présence de ce dernier s'explique du fait que la pelouse où il a été contacté est limitrophe d'une prairie humide. Notons également une nouvelle station pour L'azuré du serpolet inventorié une fois.

### D - Conclusion : Des pelouses globalement altérées

D'une manière rapide et pour donner une réponse synthétique à la problématique des chargés des missions du site Natura 2000, environ 82% des pelouses ayant fait l'objet de contrat Natura 2000 sont en état de conservation altéré. C'est du moins ce que montre l'indicateur rhopalocères de la méthode d'évaluation proposée par le MNHN. Les pelouses Maet ont permis de mettre en évidence 231 stations pour un total de 67 espèces, ce qui remplit l'objectif de récolte de données. Si ces pelouses Maet paraissent en meilleur état de conservation, ce n'est qu'une constatation, il n'y a pas lieu de comparer l'état de conservation des pelouses Maet avec celui des pelouses Contrat, l'échantillonnage des pelouses n'ayant pas été fait dans ce sens. Toutefois, si l'indicateur rhopalocères est utile pour mesurer un état de conservation, il ne constitue pas la seule variable explicative de l'état de conservation d'une pelouse. Cette conclusion d'état de conservation altéré des pelouses Contrat ne peut donc s'expliquer sans analyse plus fine des relevés de rhopalocères sur chaque pelouses mais aussi des autres indicateurs relevés, tel le recouvrement ligneux, le recouvrement du Brachypode penné ou encore le nombre d'espèces végétales du régime agropastoral.

## 6 - Analyses et discussion

La méthode d'évaluation par les rhopalocères n'explique pas les états de conservation observés sur les pelouses de manière précise. Outre cet indicateur, la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats agropastoraux peut se réaliser au niveau d'une pelouse en évaluant 9 autres indicateurs. Cinq d'entre eux ont été relevés et peuvent renseigner sur l'état de conservation. Une analyse plus fine de ces indicateurs et des cortèges de rhopalocères permettra de mieux comprendre ces états de conservation des pelouses.

### A - Les indicateurs floristiques

Les 5 indicateurs relevés ont pu être confrontés aux valeurs-seuils proposées dans la grille d'analyse qui permet de donner une note d'état de conservation d'une pelouse. Une analyse de la répartition des pelouses, indicateur par indicateur a été réalisée afin de voir les indicateurs les plus « alarmants » et donc de pouvoir orienter la gestion selon les indicateurs dont l'évaluation est la plus mauvaise.

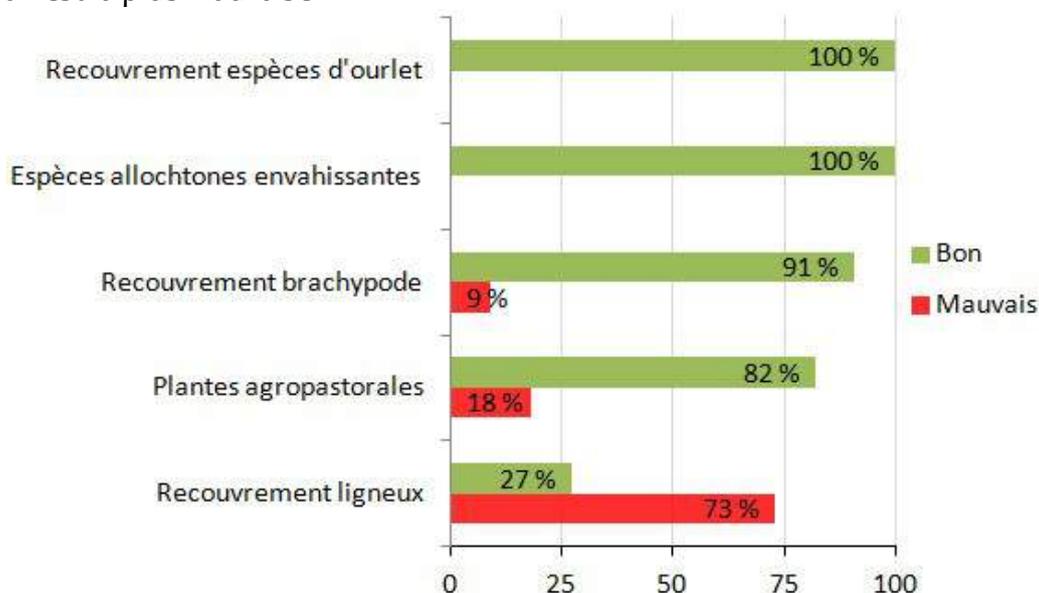


Figure 6 : État des indicateurs floristiques relevés sur les pelouses Contrat (C. Moureau, 2013)

D'après ce graphique, sur la plupart des pelouses, les indicateurs floristiques sont considérés comme bon. Bien qu'il manque 4 autres indicateurs pour pouvoir donner une note de l'état de conservation général de chaque pelouse, ces résultats mettent en évidence, du moins en partie, que la trajectoire dynamique des pelouses s'avère en équilibre avec les conditions nécessaires au maintien de l'habitat. En effet, le recouvrement du brachypode et des espèces d'ourlets est bon, tout comme la présence de plantes agropastorales. Par contre, l'indicateur dégradant est le recouvrement ligneux. Ainsi, 8 pelouses sur 11 ont une couverture ligneuse supérieure à 10% (valeur-seuil défini par la méthode). La colonisation ligneuse a pour effet la réduction des surfaces de pelouses et leur fragmentation, et enfin une réduction du réservoir de graines contenues dans le sol ce qui peut entraîner des difficultés à la restauration d'une pelouse (Maciejewski et al., 2013). L'évaluation des indicateurs floristiques semble montrer une nuance dans l'état de conservation des pelouses. Elles ne seraient pas toutes altérées comme le définit la méthode d'évaluation avec l'indicateur rhopalocères.

## B - Les rhopalocères et les autres indicateurs

Bien qu'il soit considéré comme un bon indicateur, les résultats obtenus uniquement via l'indicateur rhopalocères restent catégoriques et ne mettent pas en évidence des nuances dans l'état de conservation, comme on l'obtiendrait si l'on mesurait cet état avec les 10 indicateurs proposés. Des analyses plus fines entre les caractéristiques des différents cortèges de rhopalocères et les autres indicateurs mesurés permettraient de mettre en évidence ces nuances et de voir quelles sont les variables qui influent sur les cortèges de rhopalocères, et donc sur l'état de conservation de la pelouse.

Pour ce faire une analyse en composante principale a été réalisée. 16 variables ont été utilisées et concernent les relevés de rhopalocères, les indicateurs floristiques relatifs à l'état de conservation d'une pelouse (brome, plantes agropastorales, brachypode, recouvrement ligneux...), ainsi que la taille des pelouses et la surface de boisement dans un rayon de 5 km autour d'une pelouse.

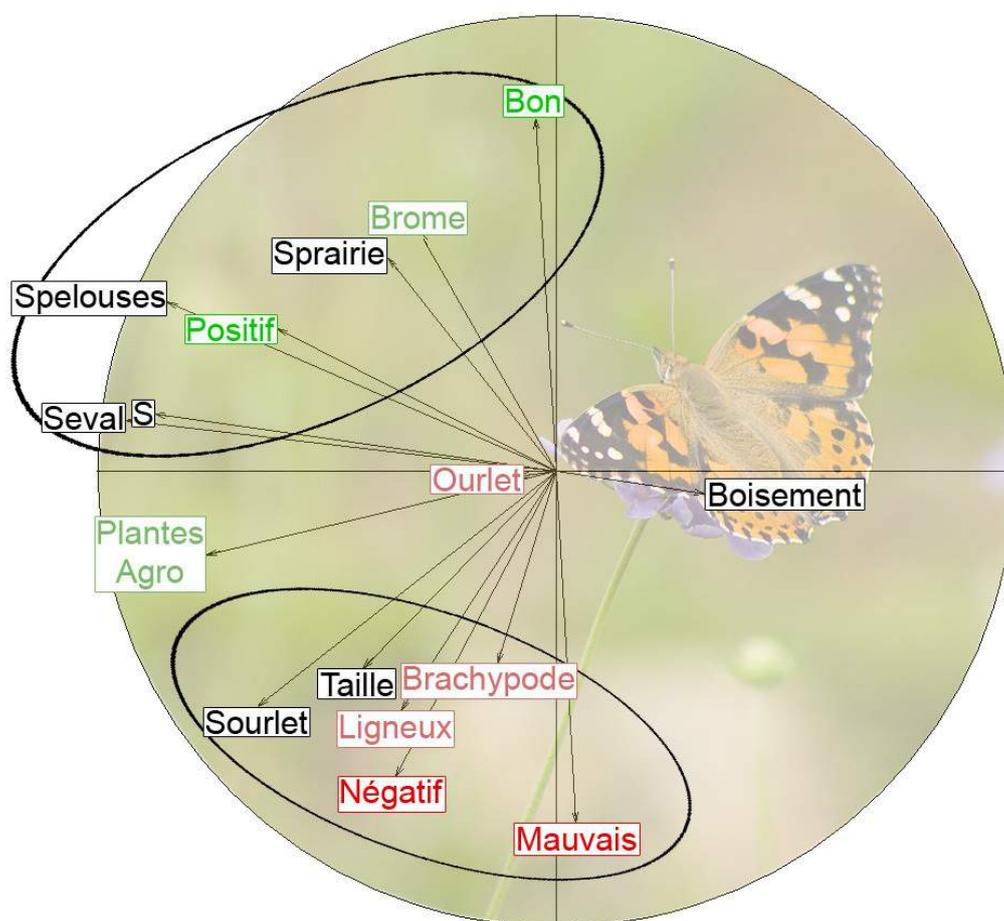


Figure 7 : Cercle des corrélations entre les états de conservation des pelouses et les variables environnementales (C. Moureau, 2013)

Sur ce cercle des corrélations, les variables représentatives du bon (Brome et Plantes agropastorales) et du mauvais état de conservation (Brachypode, Ligneux, Ourlet) ont été regroupées en tant que variable « Positif » (Brome et Plantes agropastorales) et « Négatif » (Brachypode, Ligneux et Ourlet). Si ces deux variables « Positif » et « Négatif » ne s'opposent pas clairement, elles sont de part et d'autre de l'axe horizontale. Cela montre bien que de multiples variables constituent l'état de conservation et influencent le cortège de rhopalocères de chaque pelouse. Ainsi, les nombres d'espèces de rhopalocères typiques des pelouses sèches

et des prairies sont corrélées positivement avec la variable « Positif » (Spelouses = richesse spécifique en espèces rhopalocères de pelouses sèches, et Sprairies = richesse spécifique en espèces rhopalocères de prairies). Plus il y a d'espèces de pelouses et de prairies, meilleur est l'état de conservation. Le nombre d'espèces servant à l'évaluation (Seval) et la richesse spécifique (S) vont dans ce sens là. Au contraire, plus il y a d'espèces rhopalocères d'ourlets (Sourlet), moins bon est l'état de conservation, puisqu'elles se rapprochent de la variable « Négatif ». Autre constatations : plus la pelouse évaluée est grande, plus elle semble en mauvais état de conservation puisque la variable « Taille » est corrélé positivement avec la variable « Négatif ». Cela signifierait que les pelouses les plus petites sont en meilleurs état de conservation. Leur gestion plus simple expliquerait que l'état de conservation soit meilleur (Guitteny, communication personnelle). Cette hypothèse vient confirmer les dires de F. Mora qui admet qu'une petite pelouse peut présenter un nombre d'espèces de rhopalocères important et riche en espèces de pelouses. Les recouvrements du brachypode, des ligneux seraient donc des facteurs qui influencent négativement le cortège de rhopalocères et donc l'état de conservation. A contrario, la présence d'espèces végétales du régime agropastoral et surtout du Brôme érigé représentent un état de conservation meilleur puisque le cortège de rhopalocères gagne en espèces de pelouses et de prairies. Le graphique suivant illustre mieux ces relations.

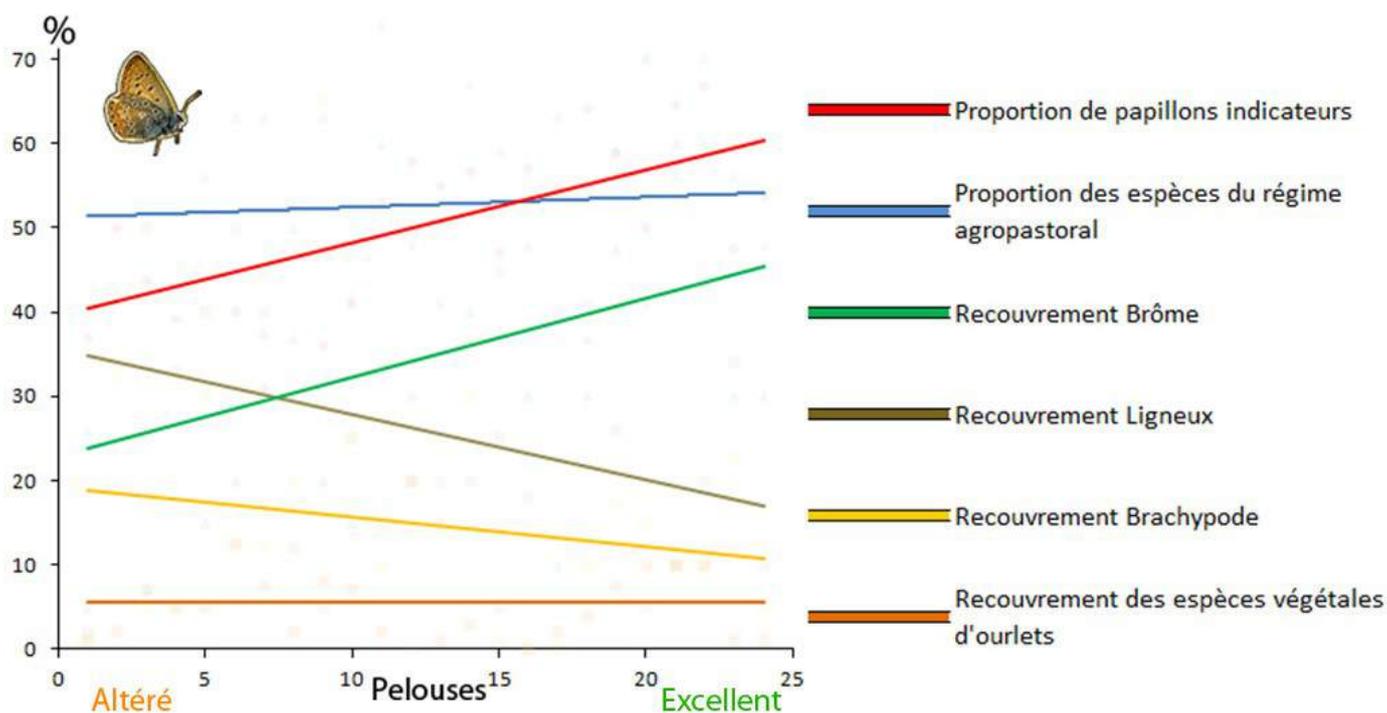


Figure 8 : Graphique des ajustements linéaires entre les valeurs des indicateurs et l'état de conservation des pelouses (C. Moureau, 2013)

Ce graphique représente les ajustements linéaires entre les valeurs en pourcentage des indicateurs floristiques, la proportion des papillons de pelouses et de prairies dans les cortèges d'espèces observées en ordonnée, et l'état de conservation des pelouses en abscisse. Les nuages de points ont volontairement été effacés pour faciliter la lecture. Ainsi plus l'état de conservation excellent, plus le recouvrement du brôme érigé et du nombre d'espèces végétales du régime agropastoral augmentent au profit de la baisse du recouvrement ligneux et du brachypode. Les espèces végétales d'ourlets ne semblent pas avoir d'influences, sans

doute parce que le recouvrement de ces espèces est très bas sur toutes les pelouses. La composition du cortège de papillons reflète ce phénomène, puisque la proportion d'espèces indicatrices du bon état de conservation (considérées ici comme les espèces de pelouses et de prairies) augmente.

## 7 - Conclusion

### **A - Les pelouses et les rhopalocères**

**La plupart des pelouses Contrat sont jugées comme altérées.** Si ce n'est pas un état de conservation souhaité, c'est déjà une amélioration puisque les contrats Natura 2000 avaient pour vocation de restaurer des pelouses dégradées qui n'étaient plus considérées comme des pelouses et pouvaient être rattachés aux fruticées (Guitteny, communication personnelle). **C'est donc un avancé, et les indicateurs floristiques indicateurs de l'état de conservation des pelouses sèches calcicoles (Recouvrement brachypode, d'espèces d'ourlets et présence d'espèces indicatrices du régime agropastorale) semblent aller dans ce sens.** En revanche, les cortèges de rhopalocères ne l'expriment pas forcément. Plusieurs pistes peuvent apporter des éléments de réponses. Les espèces de rhopalocères indicatrices du bon état de conservation des pelouses sont des espèces sténoèces. Les pelouses Contrat étaient des pelouses assez dégradées avant la réalisation des contrats, il est probable que bon nombre d'espèces sténoèces et typiques de pelouses étaient très rares voir disparues sur ces pelouses. Leur absence sur ces pelouses restaurées peut aussi s'expliquer en plusieurs points. La restauration ne permet peut-être pas de recréer suffisamment d'habitats favorables à ces espèces et/ou les conditions de présences de ces habitats ne sont peut être pas encore optimales. Les analyses des cortèges de rhopalocères et des autres variables environnementales ont permis de dégager certains éléments de réponses. Le recouvrement du brachypode et le recouvrement ligneux semblent être deux facteurs pénalisant les rhopalocères indicateurs. La méthode d'évaluation de l'indicateur du recouvrement ligneux estime qu'une couverture ligneuse supérieure à 10% est dégradante pour une pelouse. Pour les pelouses jugées altérées, la couverture ligneuse atteint 28% en moyenne. La restauration ne met peut être pas assez de moyens sur la réouverture des pelouses par élimination des ligneux. Au contraire, plus il y a de brôme et de plantes indicatrices du régime agropastoral, plus le cortège de rhopalocères est indicateur du bon état de conservation de la pelouse. Ces éléments n'expliquent cependant pas tout. Après restauration, il y a souvent un pâturage mis en place afin de bloquer la dynamique de l'habitat et maintenir l'état de pelouse. La restauration et le pâturage étant récents (3 à 5 ans), il est sans doute trop tôt pour voir réapparaître des espèces sténoèces. Il y a donc une notion de résilience de ces espèces face aux perturbations récentes. **Un autre inventaire dans 3 ou 4 ans permettrait de mieux se rendre compte de l'état de conservation et du temps nécessaire à la restauration des pelouses jusqu'au bon état de conservation.**

Hormis l'hypothèse que la restauration ne recrée pas des conditions d'habitats favorables dans un laps de temps court, il y a d'autres notions importantes à prendre en compte, notamment les capacités de déplacement des papillons et la connectivité des habitats. Les espèces les plus indicatrices se déplacent peu (2 à 3 km comme maximum étant généralement observés, voir moins pour les plus sténoèces). Une réflexion sur la connectivité entre pelouses prend ainsi tout son sens. La structure des paysages est essentielle pour les papillons, ces derniers utilisant les éléments linéaires, comme les haies et les milieux fleuris. **Un travail plus global sur la connectivité des pelouses à l'échelle du paysage pourra apporter des informations plus aptes**

à expliquer les cortèges de rhopalocères observés sur les pelouses et permettra aux gestionnaires de mieux orienter le choix des pelouses qui méritent la mise en place de mesures contractuelles (Contrat Natura 2000, Maet...).

## B - Critiques des méthodes utilisées

Les différentes méthodes utilisées (pour l'inventaire des rhopalocères et les indicateurs floristiques) sont des méthodes pour la plupart nouvelles qui demandent des ajustements avec le retour progressif d'expérience. Voici donc des éléments relevés lors de cette étude.

Concernant la méthode d'évaluation de l'indicateur rhopalocères, le principe est clair et permet de connaître rapidement l'état de conservation, ce qui est très intuitif. En revanche, il y a plusieurs biais. L'évaluation prenant en compte les espèces de pelouses, de prairies et d'ourlets, une pelouse peut être considérée en état favorable en ne présentant que des espèces d'ourlets et aucune espèce de pelouses ou de prairies. Les analyses précédentes montrent que quand l'état de conservation apparaît comme « mauvais », la part d'espèces de rhopalocères d'ourlets est importante. Second point, certaines pelouses considérées comme altérées présentent une meilleure richesse spécifique en espèces sténoèces (liste 3 et 4) que des pelouses jugées en état favorable. Ces pelouses « altérées » présentent un nombre important d'espèces de la liste 2, ce qui n'est pas forcément mauvais puisque ces espèces sont spécialistes des milieux prairiaux, mais leur nombre important pénalise les espèces plus sténoèces. Ces dernières représentant ainsi une proportion insuffisante (moins de 50%, voir principe d'évaluation page 9) pour aboutir à une pelouse en état de conservation favorable. Soit le seuil de 50% est trop élevé, auquel il faudra peut être l'abaisser quand le MNHN aura un jeu de données suffisant, soit il faut trouver une méthode de calcul qui donne plus de poids aux espèces sténoèces.

Concernant les relevés des indicateurs floristiques, si le recouvrement ligneux et du brachypode sont faciles à mettre en œuvre, le recouvrement des espèces d'ourlets et la présence des espèces agropastorales sont plus compliqués, essentiellement par rapport à la phénologie des plantes et aux listes de plantes définies. Certaines de ces plantes fleurissent tôt dans la saison de végétation, tandis que d'autres sont en stade de floraison très peu avancé et passent inaperçue dans les pelouses (exemple de *Potentilla neumanniana* qui fleurit en avril et de *Beupleurum falcatum* qui n'a été détecté qu'au mois d'Août). Si les plantes définies dans les listes restent relativement bien identifiables après floraison, cela implique de faire plusieurs passages pour relever de manière précise ces indicateurs, ce qui implique forcément une augmentation du temps de travail.

D'une manière générale, la méthode d'évaluation générale se veut « rapide » en utilisant des indicateurs intuitifs et synthétiques. Le nombre important d'indicateurs (10 mesurés au niveau d'une pelouse et 2 à l'échelle du site Natura 2000) utilisant plusieurs méthodes de relevés, renvoie indéniablement une réflexion sur la possibilité aujourd'hui pour un chargé de mission Natura 2000 d'évaluer les habitats d'un site Natura 2000. La mise en place de l'inventaire rhopalocères s'effectue sur 4 voir 5 mois, si l'on rajoute les autres indicateurs à mesurer, cela demande un temps de travail considérable par rapport au temps disponible qu'un chargé de missions peut consacrer à cette évaluation. De plus, il ne s'agit ici que de l'évaluation d'un seul des habitats agro-pastoraux, il existe d'autres méthodes d'évaluation pour les autres habitats d'intérêts communautaires.

## Bibliographie

GIRAUDOUX P., 2004. *Outils méthodologiques, Principes de l'échantillonnage*, 7 pp.

LAFRANCHIS T., 2000. *Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Biotope, Collection Parthénope, Mèze, 448 p.

LAFRANCHIS T., 2010. *Papillons d'Europe – Guide et clés de détermination des papillons de jour*. 2 ème édition. Diatheo, Paris, 379.

MACIEJEWSKI L., 2012. *État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 1 - Février 2012*. Rapport SPN 2012-22, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 64 p.

MACIEJEWSKI L., SEYTRE L., VAN ES J., DUPONT P., BEN-MIMOUN K., 2013. *État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 2. Mai 2013*. Rapport SPN 2013-16, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 179 p.

MORA F., 2002. *Approche des peuplements de Rhopalocères de la zone Natura 2000 de la Petite Montagne (Jura)*. OPIE Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Besançon, 42 p.

MULER F., DUFOUR J.-R., LEPINE C., FULCRAND A.-M., 2002. *Recueil d'expériences de gestion et de suivi scientifique sur les pelouses sèches. Espaces Naturels de France, Fédération des conservatoires d'espaces naturels, programme Life-Nature « protection des pelouses sèches relictuelles de France »*, Orléans, 132 p.

NOBLE V., 2001. *Incidences des pratiques agro-pastorales sur la diversité végétale des pelouses d'affinité steppique, Synthèse bibliographique, Conseils de gestion*. Conservatoire Botanique National de GAP-Charentes, 65p.

ROTH M., 1980. *Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes*. Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, Initiation – Documentations techniques, N°23, 259 p.

VAN SWAAY C A M., 2002. *The importance of calcareous grassland for butterflies in Europe. Biological conservation*. 318p.

VAN SWAAY C A M., et al. 2010. *The European Butterfly Indicator for Grassland species 1990 2009*. Report VS2010.010, De Vlinderstichting, Wageningen, 22 p.

Union Internationale de Conservation de la Nature, Muséum National d'Histoire Naturel, 2012. *La liste rouge des espèces menacées en France, Les papillons de jours de France Métropolitaine*, Dossier de presse, 18p.

## Table des figures

Figure	Titre	Auteur	Page
Figure 1	Carte de localisation du site Natura 2000 Petite Montagne du Jura et unités géologiques du département du Jura	C. Moureau, 2013	2
Figure 2	Principe d'obtention de la note de l'état de conservation des habitats	Maciejewski et al., 2013, modifié)	5
Figure 3	Schéma d'interprétation des relevés de Rhopalocères pour évaluer l'état de conservation des habitats à partir du degré de spécialisation des espèces	Maciejewski et al., 2013	7
Figure 4	État de conservation des pelouses Contrat	C. Moureau, 2013	11
Figure 5	État de conservation des pelouses Maet	C. Moureau, 2013	12
Figure 6	État des indicateurs floristiques relevés sur les pelouses Contrat	C. Moureau, 2013	13
Figure 7	Figure 7 : Cercle des corrélations entre les états de conservation des pelouses et les variables environnementales	C. Moureau, 2013	14
Figure 8	Graphique des ajustements linéaires entre les valeurs des indicateurs et l'état de conservation des pelouses	C. Moureau, 2013	15

## Liste des tableaux

Tableau	Titre	Auteur	Page
Tableau 1	Exemple des critères et indicateurs associés composant un paramètre	Maciejewski et al., 2013	5
Tableau 2	Exemple d'obtention de la note d'un indicateur	Maciejewski et al., 2013	5
Tableau 3	Statuts des espèces patrimoniales rencontrées lors de l'étude	C. Moureau, 2013	10

## Liste des photographies

Photographie	Titre	Auteur	Page
Photo 1	Azuré de la croisette ( <i>Maculineaalcon rebeli</i> )	C. Moureau, 2013	10
Photo 2	Pelouse sèche en excellent état de conservation à La Boissière (39)	C. Moureau, 2013	11

## Table des annexes

Annexe	Titre	Pages
Annexe 1	Liste des espèces végétales d'ourlets à relevées	20
Annexe 2	Liste des espèces végétales du régime agropastoral à relevées	20
Annexe 3	Liste des espèces de rhopalocères inventoriées sur les 24 pelouses et fréquences	21

### Annexe 1 : Liste des espèces végétales d'ourlets à relevées

Nom Latin
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753
<i>Geranium sanguineum</i> L., 1753
<i>Melampyrum cristatum</i> L., 1753
<i>Trifolium rubens</i> L., 1753
<i>Trifolium medium</i> L., 1759
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen subsp. <i>varia</i>
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753
<i>Clinopodium vulgare</i> L., 1753
<i>Viola hirta</i> L., 1753
<i>Bupleurum falcatum</i> L., 1753
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>angustifolia</i> (L.) Dumort., 1824
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik., 1790
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753
<i>Galium mollugo</i> L., 1753

### Annexe 2 : Liste des espèces végétales du régime agropastoral à relevées

Nom latin	
<i>Anthyllis vulneraria</i> L., 1753	<i>Sanguisorba minor</i> Scop., 1771
<i>Asperula cynanchica</i> L., 1753	<i>Scabiosa columbaria</i> L., 1753
<i>Bromus erectus</i> Huds., 1762	<i>Seseli montanum</i> L., 1753
<i>Carex caryophylla</i> Latourr., 1785	<i>Teucrium chamaedrys</i> L., 1753
<i>Carex humilis</i> Leyss., 1758	<i>Teucrium montanum</i> L., 1753
<i>Carlina vulgaris</i> L., 1753	Orchidaceae sp.
<i>Centaurea scabiosa</i> L., 1753	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill., 1768
<i>Coronilla minima</i> L., 1756	<i>Hippocrepis comosa</i> L., 1753
<i>Dianthus carthusianorum</i> L., 1753	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P.Beauv., 1812
<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	<i>Linum tenuifolium</i> L., 1753
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	<i>Pimpinella saxifraga</i> L., 1753
<i>Festuca ovina</i> L., 1753	<i>Potentilla neumanniana</i> Rchb., 1832
<i>Galium verum</i> L., 1753	<i>Salvia pratensis</i> L., 1753
<i>Globularia bisnagarica</i> L., 1753	

Annexe 3 : Liste des espèces de rhopalocères inventoriées sur les 24 pelouses et fréquences

Nom vernaculaire	Nom Latin	Fréquence d'occurrence %
Argus bleu	<i>Polyommatus icarus</i>	100
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	100
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	92
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	92
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	88
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	83
Argus bleu-nacré	<i>Lysandra coridon</i>	83
Piérade de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	83
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>	75
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>	71
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	71
Grand nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	71
Souci	<i>Colias crocea</i>	67
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	63
Mélitée des mélampyre	<i>Melitaea celadussa</i>	58
Virgule	<i>Hesperia comma</i>	58
Mélitée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	50
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	50
Azuré des joncs	<i>Plebejus argus</i>	46
Demi-argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	46
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	50
Grand nacré	<i>Argynnis aglaja</i>	46
Hespérie sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	46
Pointe de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	50
Moiré sylvicole	<i>Erebia aethiops</i>	46
Argus frêle	<i>Cupido minimus</i>	38
Argus vert	<i>Callophrys rubi</i>	42
Fluoré	<i>Colias alfacariensis</i>	38
Petite violette	<i>Boloria dia</i>	38
Azuré du genêt	<i>Plebejus idas</i>	33
Hespérie du dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	33
Nacré de la ronce	<i>Brenthis daphne</i>	33
Silène	<i>Brintesia circe</i>	33
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	33
Bel-argus	<i>Lysandra bellargus</i>	29
Grand damier	<i>Melitaea phoebe</i>	29
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	29
Belle-dame	<i>Vanessa cardui</i>	25
Hespérie de la houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	25
Hespérie de la mauve	<i>Pyrgus malvae</i>	25
Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	25
Moiré franconien	<i>Erebia medusa</i>	25

Azuré de la croisette	<i>Maculinea alcon rebeli</i>	21
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	21
Azuré des cytises	<i>Glaucopteryx alexis</i>	17
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	21
Bacchante	<i>Lopinga achine</i>	17
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	17
Lucine	<i>Hamearis lucina</i>	21
Piéride du navet	<i>Pieris napi</i>	17
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	17
Ariane (femelle) Némusien (mâle)	<i>Lasiommata maera</i>	13
Azuré du mélilot	<i>Polyommatus dorylas</i>	13
Mégère (femelle) Satyre (mâle)	<i>Lasiommata megera</i>	17
Moyen nacré	<i>Argynnis adippe</i>	13
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>	17
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	8
Azuré de l'esparcette	<i>Polyommatus thersites</i>	8
Carte géographique	<i>Araschnia levana</i>	8
Grand collier argenté	<i>Boloria euphrosyne</i>	8
Hésperie de l'achémille	<i>Pyrgus serratulae</i>	8
Azuré des coronilles	<i>Plebejus argyrognomon</i>	4
Azuré du serpolet	<i>Maculinea arion</i>	4
Azuré du thym	<i>Pseudophilotes baton</i>	4
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	4
Damier noir	<i>Melitaea diamina</i>	4
Hésperie du brome	<i>Carterocephalus palaemon</i>	4
Iphis	<i>Coenonympha glycerion</i>	4
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	4
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	4
Petit nacré	<i>Issoria lathonia</i>	4
Petit sylvain	<i>Limenitis camilla</i>	4
Robert le diable	<i>Polygona c-album</i>	4
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>	4
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	4
Thécla de l'amarel	<i>Satyrium acaciae</i>	4
Thécla du prunellier	<i>Satyrium spini</i>	4

## Résumé

Les pelouses sèches, habitat d'intérêt communautaire, abritent un nombre conséquent d'espèces animales et végétales protégées et/ou d'intérêt patrimonial. Cette richesse biologique remarquable se trouve menacée de disparition quand l'homme n'entretient plus ces milieux, les pelouses sèches tendant ainsi vers un stade climacique forestier. Sur le site Natura 2000 Petite Montagne du Jura, elles représentent plus de 2300 ha et certaines ont fait l'objet de contrats Natura 2000 visant à les restaurer en état de conservation favorable. Le Muséum National d'Histoire Naturelle a mis au point des méthodes d'évaluations pour mesurer cet état de conservation en se basant sur plusieurs indicateurs floristiques et faunistiques. L'inventaire des rhopalocères (papillons de jours) étant un bon indicateur pour connaître l'état de conservation d'une pelouse, les chargés de missions Natura 2000 du site, ont voulu s'en servir pour connaître l'état de conservation des pelouses restaurées et pour mieux connaître ce taxon sur le site Natura 2000. Ainsi 77 espèces ont été inventoriées dont certaines sont protégées et/ou patrimoniales. Mais la plupart des pelouses sont jugées en état de conservation altérées. L'analyse des cortèges de rhopalocères et d'autres variables environnementales a permis de préciser cet état de conservation. Les pelouses ne sont pas toutes altérées comme le définit la méthode et il est nécessaire de renouveler l'inventaire et d'avoir une réflexion globale sur la connectivité entre pelouses.

## Abstract

Calcareous grasslands, habitats of Community interest, shelter a significant number of protected animal and vegetable species. This biological wealth is threatened when man doesn't maintain these habitats, calcareous grasslands evolve in climax stage of forest. On Natura 2000 site "Petite Montagne du Jura", calcareous grasslands covers more than 2300 hectares and some made the object of Natura 2000 contracts to restore them in favorable state of preservation. National museum of Natural History finalized valuation methods with several animal and vegetable indicators, to assess this state of preservation. Rhopaloceres inventory is a good indicator to know the state of preservation in calcareous grasslands, and Natura 2000 administrators of site "Petite Montagne du Jura" wanted to use it to know the state of preservation of restored calcareous grasslands and to know better rhopaloceres on the site. So 77 species were listed and some are protected. But the majority of calcareous grasslands are considered in distort state of preservation. The analysis of rhopaloceres processions and others environmental variables allowed to clarify this state of preservation. Calcareous grasslands aren't quite distorted as defined the valuation methods with rhopaloceres indicator and it's necessary to renew the inventory and to have a global reflection on the connectivity between calcareous grasslands.