

Mise à jour des inventaires Faune-Flore de Bellezane  
(Bessines-sur Gartempe, Haute-Vienne)

Rapport final, novembre 2011



Version définitive

Mise à jour des inventaires Faune-Flore de Bellezane  
(Bessines-sur Gartempe, Haute-Vienne)

Rapport final, novembre 2011



Daniel Petit      UMR 1061 INRA/Université de Limoges, 123, Avenue Albert Thomas  
(Faculté des Sciences et Techniques) 87060 Limoges Cedex, France

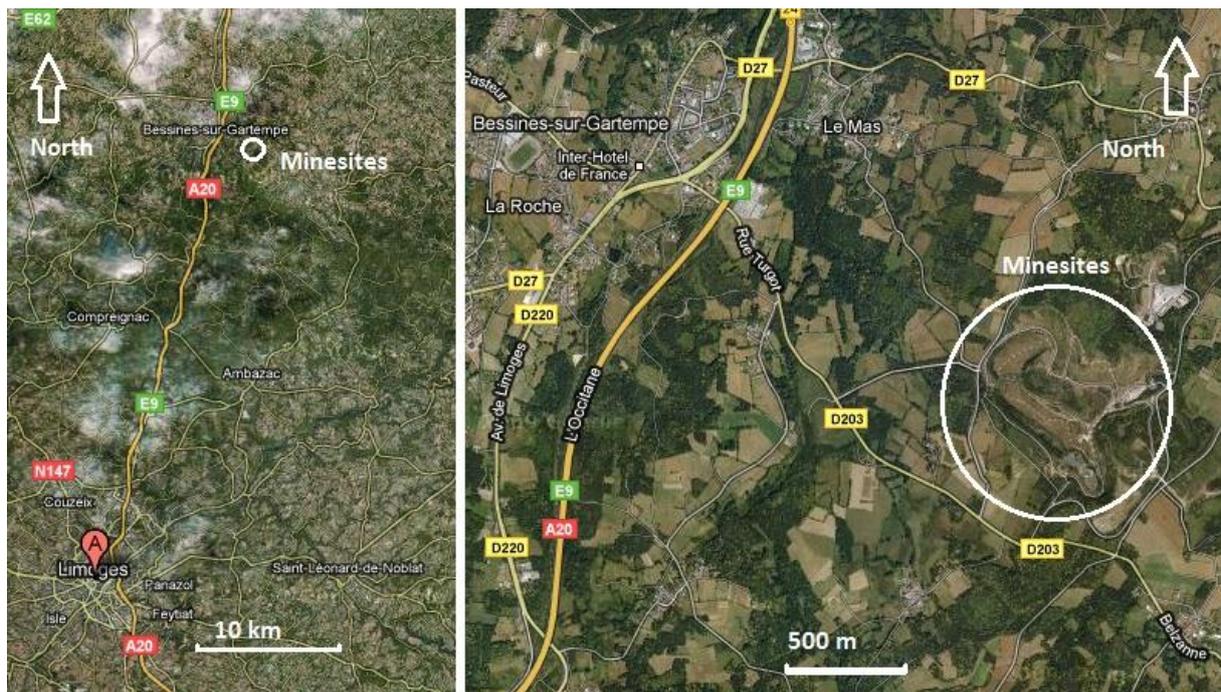


## Table des matières

Table des matières .....	2
1 Introduction.....	3
2 Processus mis en jeu .....	5
3 Matériel et Méthodes .....	6
3.1 Flore.....	6
3.2 Oiseaux .....	7
3.3 Orthoptères .....	8
3.4 Papillons .....	9
3.5 Analyses des données .....	10
4 Résultats .....	14
4.1 Flore.....	14
4.2 Oiseaux .....	17
4.3 Orthoptères .....	20
4.4. Papillons .....	23
5 Discussion .....	25
5.1 Flore.....	25
5.2 Oiseaux .....	26
5.3 Orthoptères-Mantoptères.....	27
5.4 Papillons .....	29
6 Conclusion .....	30
7 Littérature.....	32
Annexes .....	34
1 Carte des relevés botaniques .....	34
2 Liste des plantes vasculaires.....	35
3 Dendrogramme de la flore .....	37
4 Description des articles des espèces protégées d'oiseaux en France.....	38
5 Carte des espèces d'oiseaux.....	40
6 Orthoptères (avec Mantides) .....	42
7A Papillons .....	43
7B Papillons dans les différents relevés .....	45

# 1 Introduction

Le but de ce travail est une actualisation des inventaires faune-flore dans l'ancien site d'extraction d'Uranium de Bellezane, propriété du groupe Areva (fig. 1). Areva est un groupe industriel en France et spécialisé dans l'énergie avec un réseau mondial de ventes dans 43 pays. Un de leurs produits principaux est l'énergie nucléaire, en comportant toute la filière depuis l'extraction des minerais jusqu'à la production d'Énergie et le retraitement. L'ancienne mine est située aux coordonnées : N 46 5.855, E 1 23.41, à 0,8 kilomètres au nord-ouest du hameau de Bellezane, rattaché à la commune de Bessines-sur-Gartempe (Haute-Vienne).



**Figure 1; Emplacement du site minier. Gauche : par rapport à la ville de Limoges, échelle=10km. Droite : par rapport à Bessines-sur-Gartempe, échelle=500m.**

Ce site comprend deux MCO (Mines à Ciel Ouvert), la MCO 105 et MCO 68, dont la surface est approximativement 24.87 ha (Figure 1).

De 1975 jusqu'à 1992 les emplacements de mine sont employés pour l'extraction de l'uranium minéral, mais de manière interrompue. En 1982, il y a eu une reprise de l'activité, ce qui a motivé la réalisation d'inventaire de la faune et de la flore par M.A. Ghestem, Mme. C. Descubes, M.D. Grafeuille et M.C. Peyrichou (Ghestem et al., 1982). A partir de 1993, les extractions se sont arrêtées et les travaux de réhabilitation du site ont commencé (rapport d'inspection du site minier uranifère de Bellezane, 2010). En 1997 il y a eu couverture partielle des MCO avec des stériles et ajout de terre végétale. Des semences incorporées avec de l'engrais ont été répandues sur tous les secteurs aplanis. La composition du mélange de graine était comme suit : *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium campestre*, *Lupinus perennis*...). Les flancs des MCO, constitués de terrasses rocheuses séparées par de petites falaises plus ou moins hautes, maintenant une certaine épaisseur de sol et quelques espèces d'arbres ont été plantées. Les plus abondants étaient des *Pinus silvestris* et *Pseudotsuga menziesii*. En 2006, un nouvel inventaire fait par M.D. Petit

(Petit, 2006) a concerné la végétation, les oiseaux et les insectes. Cet inventaire a été motivé par le projet de stockage de boues et de sédiments chargés en éléments radioactifs provenant de lacs et étangs de la région des Monts d'Ambazac (Haute-Vienne). Le grand secteur gris sur la photo (figure 2) est le stockage.



**Figure 2** Stockage de boues et sédiments recouverts d'une couche d'argile (photo by N. v. Heesch, 21 Mai 2011)

Aujourd'hui, cinq ans après, Areva projette de déposer de nouveaux sédiments contenant les éléments radioactifs dans la MCO 105. Par conséquent, il y a une obligation légale de demander une mise à jour de la flore et de la faune, afin d'assurer qu'aucune espèce protégée n'est présente. L'inventaire de 2006 n'est plus valide car il est possible que de nouvelles espèces se soient rajoutées.

Les différents groupes d'organismes ont leurs propres spécificités pour coloniser un nouveau secteur en raison de leurs capacités de dispersion et taux de reproduction. La question est complexe car il existe des interactions entre les différents groupes. Par exemple l'accroissement des arbres attire certaines espèces d'oiseaux nicheurs, pouvant à leur tour semer des baies de Ronces (*Rubus sp.*), provoquant le développement de ces plantes dont les fleurs vont attirer les papillons. Un autre exemple porte sur les semences des herbes transportées par le vent, apportant de nouvelles ressources pour les Orthoptères et les larves de papillons, qui alimenteront les oiseaux nicheurs. Le plus intéressant est de comprendre comment se fait la colonisation des espèces rares sur cette sorte d'emplacements.

Dans ce travail, il est donc prévu de comparer la richesse floristique actuelle par rapport aux listes établies dans les relevés précédents. Naturellement, le point le plus intéressant concerne les milieux dans lesquels le plus d'espèces nouvelles sont enregistrées, et les processus mis en jeu dans ces introductions. En second lieu, la modification du paysage végétal a dû retentir sur la composition de l'avifaune, ce qui mérite d'être étudié avec quelques détails. Concernant les insectes orthoptères,

le projet consiste également à comparer les anciennes listes établies en 2006 par rapport à la plus récente. Enfin, concernant les papillons, il s'agit du premier examen approfondi et nous nous proposons d'interpréter la liste des espèces à la lumière des plantes hôtes disponibles. En effet, leurs chenilles montrant une assez grande spécificité alimentaire, on peut se poser la question de savoir si les formations végétales les plus répandues correspondent au contingent le plus important d'espèces consommatrices des espèces végétales correspondantes. Si ce n'est pas le cas, on peut s'attendre à la colonisation prochaine de nouvelles espèces de papillons.

## 2 Processus mis en jeu

La comparaison des listes de faune et de flore nécessitent de prévoir l'inventaire aussi complet que possible. Il est prévu de réaliser deux campagnes, une en mai et juin, mais également une autre en septembre. Les questions scientifiques de fond sont le processus par lequel les différents genres d'organisations peuvent coloniser de nouveaux environnements. Ils sont très éclairants pour expliquer l'éventuelle venue d'espèces rares. Dans le cas des plantes, les interactions entre les espèces peuvent être au niveau herbacé ou entre les arbres et les herbes. Par exemple quand un arbre se développe, il change les conditions de l'ombre au sol, et modifie les quantités d'éléments minéraux et de l'eau disponibles dans le sol, ce qui a des conséquences sur la composition de la flore herbacée.

Dans le cas des organismes animaux, on observe généralement une augmentation de la diversité des organismes par une accumulation progressive des espèces (Majer, 1989). L'ordre dans lequel les espèces arrivent dépend de leur capacité de dispersion (Brown et Southwood, 1987). La vitesse de colonisation dépend de leur taille et de leur milieu de vie. Deux prédictions opposées peuvent être formulées : soit il y a eu arrivée de nouvelles espèces à faible capacité de dispersion, soit il y a eu perte d'espèces en raison de compétitions entre espèces à fort pouvoir de reproduction. Dans le cas des insectes la taille des ailes est une caractéristique importante (Picaud et Petit, 2008). Une autre considération est la variation des caractères reproducteurs parmi les espèces en succession. Par exemple dans les sauterelles, il y a concurrence entre les espèces, qui s'exerce par la taille et le nombre d'œufs produits par les femelles. Plus les œufs sont grands, plus le développement de larves est rapide, plus l'aptitude à la compétition est forte, comme dans le cas d'*Euchorthippus declivus* et *Chrysochraon dispar* (Sibly et Monk, 1987, Picaud, 1998). Le point critique est de comprendre comment les espèces rares arrivent pour coloniser le secteur. Elles exigent des environnements spéciaux et leur mode de dispersion est souvent mal connu. C'est une question importante parce qu'elles ont souvent un statut particulier de protection.

### 3 Matériel et Méthodes

Les travaux sur le terrain sont conduits pour la flore, les oiseaux, les orthoptères et les papillons. Dans le tableau 1, les dates pour les jours des travaux sur le terrain et les organismes étudiés sont précisées. Conformément aux demandes des administrations, 2 campagnes d'investigation doivent être menées, afin d'appréhender le maximum de diversité. Six jours correspondent à la période printanière et deux au mois de septembre. Nous avons noté la présence de Mammifères et de Reptiles lors des différentes sorties, sans faire une recherche spécifique.

Tableau 1; Dates de sorties de terrain

Dates	Flore	Oiseaux	Orthoptères	Papillons
13-05-2011	X			X
21-05-2011	X			X
28-05-2011	X	X		X
02-06-2011		X		
11-06-2011	X			X
01-07-2011			X	X
01-09-2011	X		X	X
03-09-2011		X	X	X

#### 3.1 Flore

Pour les travaux de terrain concernant la flore, chaque relevé est censé représenter un type d'environnement avec une végétation homogène et concernant une surface environ de 10 par 10 mètres. Sur la figure 3 est montrée une photo de deux types différents d'environnements, végétation pionnière sur sol squelettique sur sable (gauche) et végétation sur rochers (droite).



Figure 3; Deux différents relevés.

Pour chaque relevé, on enregistre une série de paramètres. D'abord la couverture globale de la végétation a été estimée. Par exemple dans la photo précédente, l'échantillon du côté gauche montre une couverture de moins de 5% et dans l'échantillon du côté droit d'environ 50%. En second lieu la hauteur moyenne de la végétation est mesurée. Troisièmement, on fait la liste de toutes les espèces rangées selon un code. Le code indique si une espèce est présente (1) ou très dominante (3). La détermination des plantes a été faite sur place ou au laboratoire. Pour chaque espèce, un échantillon a été collecté pour faire après séchage et aplatissage un herbier de référence. Pour la détermination, la littérature suivante a été consultée :

- Coste & Flahault (1937)
- Williams & Williams (1987)
- Meijden vd R. (2005)
- Vetvicka (1979)
- Triska (1975)
- Brugel et al., (2001)
- [http://www.tela-botanica.org/page:accueil\\_botanique](http://www.tela-botanica.org/page:accueil_botanique)

Les données de la flore sont mises dans un tableau enregistré dans un dossier Excel avec les codes 0, 1 ou 3 par prélèvement. Les données sont copiées dans le programme PAST (Hammer et al., 2001) et l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et l'analyse de cluster (CAH) sont employées.

### 3.2 Oiseaux

- Pour la détermination des oiseaux, on emploie deux méthodes. Par vue directe au moyen de jumelles ou par l'écoute des chants des mâles. Pour déterminer les espèces, les ouvrages suivants ont été consultés :
- Cuisin (1992)
- Géroudet (1984)
- Heinzel et al. (1972)

En ce qui concerne la reconnaissance des chants, s'il n'était pas possible de les reconnaître immédiatement sur le terrain, nous avons enregistré les sons avec une caméra numérique (Sony HDR-CX115) pour comparer avec des bases de données en ligne sur les sites internet suivants :

<http://www.youtube.com/watch?v=jreEzsFOAYY>

<http://www.youtube.com/watch?v=eDZIG7SWuQ&feature=related>,

Ces deux approches étaient nécessaires pour localiser et comptabiliser chaque mâle présent sur le terrain. On suppose que pour chaque mâle il y a une femelle correspondante et peut-être une famille avec leur progéniture. Ainsi en comptant et en localisant les mâles sur la carte, il est possible d'appréhender le nombre total d'oiseaux dans le secteur, ou au moins le nombre total de couples. Cependant, lors des sorties printanières et de septembre, les comportements des oiseaux ont pu varier et certaines espèces ne chantent plus en fin de saison.

Le niveau de protection d'oiseau peut être évalué par les codes utilisés dans les listes rouges disponibles sur le site Internet suivant:

[http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste\\_rouge\\_France\\_Oiseaux\\_de\\_metropole.pdf](http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Oiseaux_de_metropole.pdf).

Les codes de la figure 4 correspondent aux niveaux suivants :



Figure 4: Codes utilisés dans les listes rouges

- **Extinct**
- **Extinct in the wild**: des individus captifs survivent, mais il n'existe pas de population naturelle vivant librement.
- **Critically endangered**: face à un risque très élevé d'extinction dans un futur immédiat.
- **Endangered** : face à un risque très élevé d'extinction dans un futur prochain
- **Vulnerable** : face à un risque très élevé d'extinction à moyen terme.
- **Near threatened**: peut être considéré comme en danger dans un futur proche
- **Least concern**: pas de danger immédiat pour la survie de l'espèce.

Par ailleurs, la liste des oiseaux protégés au niveau français peut être obtenue sur le site donné dans l'annexe 4, avec la législation.

### 3.3 Orthoptères

Pour les travaux sur le terrain des orthoptères, les relevés ont été effectués aux mêmes emplacements que les relevés pour la flore, de manière à pouvoir interpréter valablement la composition de la faune des Orthoptères avec la flore. Les travaux sur le terrain ont été focalisés sur les prairies parce que les espèces d'orthoptères préfèrent ce genre d'environnement. Cependant, les haies ont également été explorées car certaines espèces d'Ensifères y sont inféodées. Dans chaque échantillon, la liste de toutes les espèces rencontrées est faite en utilisant le code suivant : (1) indique que l'espèce est présente, (3) qu'elle est très dominante et (0) qu'elle est absente. La détermination des espèces a été effectuée sur le terrain, et plus tard vérifiée au laboratoire en utilisant les ouvrages suivants :

- Bellmann H., Luquet G. (1995)
- Chopard L. (1951)

Pour chaque espèce, un échantillon de chaque sexe a été collecté pour constituer une collection de référence. C'était très utile dans le cas des espèces critiques. Par exemple dans le genre de *Calliptamus*, il n'est pas facile de voir une différence entre le *C. barbarus* et *C. italicus*, car ces espèces ne se distinguent que par l'examen des génitalia des mâles. Les insectes ont été pris en utilisant un flacon en plastique avec du cyanure. Avant la dessiccation, les échantillons ont été préparés avec des aiguilles sur la mousse de polystyrène de manière à étaler les pattes et les ailes droites (figure 5).



Figure 5; Partie de la collection Orthoptère, Gauche : *Tettigonia viridissima*; supérieur droit ; *Calliptamus barbarus*; inférieur droit : *Oedipoda caerulescens*. photo de N. van Heesch.

### 3.4 Papillons

Les travaux sur le terrain des papillons ont été conduits les jours où il y avait assez de soleil et une température appropriée pour leur activité. L'emplacement des individus a été noté dans une carte et plus tard associé aux relevés définis par la flore, pour permettre la comparaison valable entre la flore et les papillons. La détermination des espèces a été faite sur le terrain ou dans le laboratoire. Pour la détermination, la littérature suivante a été consultée :

- Higgins & Riley (1988)
- Delmas. et al. (2000)
- Leraut (1992)
- Lafranchis (2000)
- Carter & Hargreaves (1988)

Pour chaque espèce, un spécimen a été récolté pour faire une collection de référence. Par exemple dans le genre de *Polyommatus* il n'est pas facile de voir une différence entre le *P. bellargus* et *P. icare*, car les caractéristiques diagnostiques sont seulement visibles sur le dessous des ailes. Les échantillons sont prélevés en utilisant un flacon en plastique avec du cyanure pour tuer les insectes. Avant dessiccation, les échantillons ont été épinglés avec des aiguilles sur la mousse de polystyrène avec les ailes présentées comme dans la figure 6.



Figure 6; Partie de la collection de Papillons, photo de N. van Heesch

### 3.5 Analyses des données

Pour la classification des espèces en groupes écologiques, une série d'analyses multivariées a été entreprise, conduite en trois étapes. La première étape est une analyse de correspondance (AFC) qui fournit une projection des échantillons et des espèces sur plusieurs plans construits à partir de différentes axes. Le premier axe soutient la plus grande quantité de l'information puis le deuxième axe et ainsi de suite. En conséquence le plan défini par les deux premiers axes porte la plus grande quantité de l'information et le plan construit par les axes 2 et 3 contient moins d'information et ainsi de suite pour les plans successifs. L'avantage de cette méthode est qu'elle met en évidence des gradients de facteurs écologiques. Par exemple un gradient d'humidité de la partie gauche du plan vers la droite ou un gradient de taille de végétation. L'inconvénient est que la qualité de la projection n'est pas toujours très bonne, puisque quelques points peuvent être loin du plan sur lequel ils sont projetés. Pour éviter ceci, la position de chaque point dans un espace à trois ou quatre dimensions doit être prise en considération, afin de construire une analyse appropriée de distance.

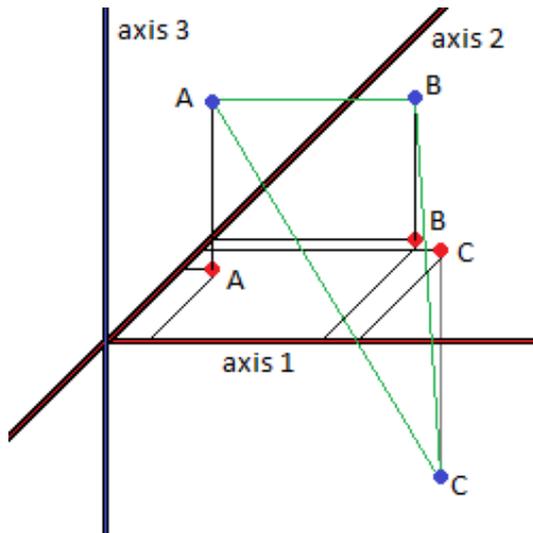


Figure 7; Exemple de distances entre les points A, B et C dans un espace à trois dimensions

Dans l'exemple suivant les indications de la figure 7, quand seulement les axes 1 et 2 sont utilisés, (rouge), les points B et C ont une projection proche l'une de l'autre en comparaison du point A. Quand l'axe 3 est considéré en plus (vert), la distance dans trois dimensions montre que le point B (bleu) est plus proche du point A (bleu) que du C (bleu).

La deuxième étape est une analyse de clusters (CAH) qui consiste à calculer les distances euclidiennes entre toutes les combinaisons des points (des échantillons et des espèces) dans un espace à 3 ou 4 dimensions et en construisant un arbre. Plus les espèces ou les échantillons sont proches sur l'arbre, plus leur éloignement est faible dans l'espace euclidien. Ainsi les groupes d'espèces proches (associations) forment des branches sur l'arbre. Dans la mesure où les prélèvements sont mélangés aux espèces, des groupes d'espèces peuvent être associés aux prélèvements, ce qui facilite leur interprétation. Le nombre d'espèces qui doivent être associées dépend d'une limite définie par l'observateur. Chaque trait horizontal croisé par la limite, appelée la ligne de troncature, définit la racine du groupe.

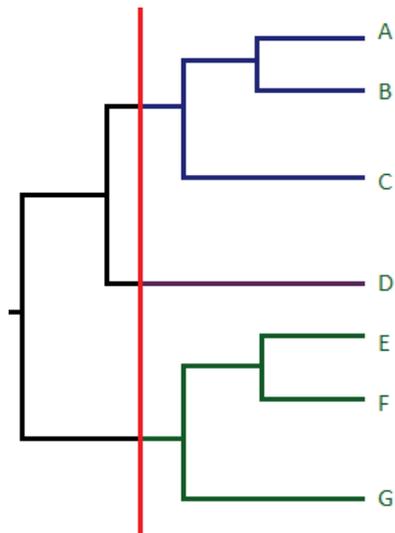


Figure 8; Exemple d'arbre avec une droite de troncation

Par exemple, en suivant les indications de la figure 8, on a tracé un arbre pour les points A, B, C, D, E, F et G. La ligne de troncation (rouge) montre la limite entre trois groupes ; groupe incluant A, B et C (bleu), un autre limité à D (violet) et un dernier comprenant E, F et G (vert).

La dernière étape consiste à dessiner des ellipses sur les projections en prenant en considération l'information fournie par l'analyse de cluster.

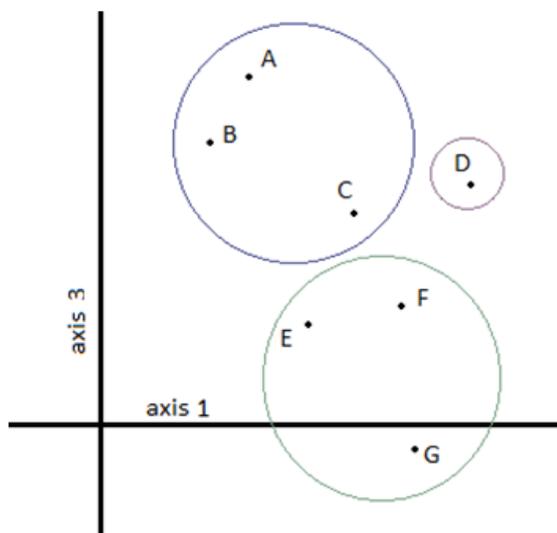


Figure 9a; Exemple d'ellipses avec les axes 1 et 3

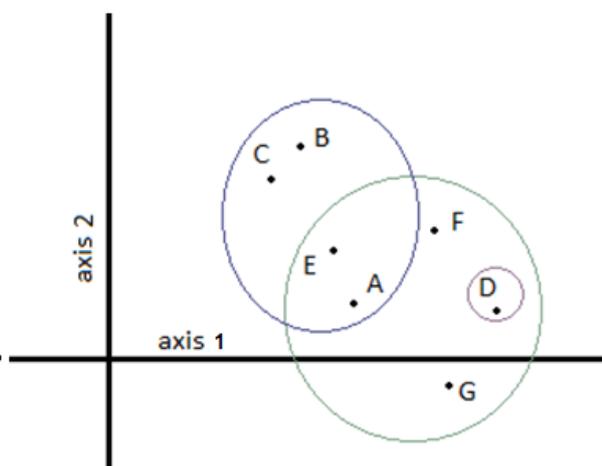


Figure 9b; Exemple d'ellipses avec les axes 1 et 2

Par exemple, suivant les indications de la figure 9a, les ellipses projetées sur les axes 1 et 3 sont dessinées en utilisant l'information de l'arbre de la figure 8. Dans ce cas-ci, les groupes ne se recouvrent pas. Dans la figure 9b, la projection des ellipses selon les axes 1 et 2 est telle que les groupes se recouvrent. La projection sur les axes 1 et 3 est donc plus efficace.

Pour l'analyse de la structure de la communauté, un diagramme rang-fréquence/abondance a été employé. Toutes les espèces sont rangées selon leur abondance décroissante, la plus abondante avec le rang 1, la 2<sup>ème</sup> avec le rang 2, et ainsi de suite. Pour chaque rang correspond le logarithme népérien de l'abondance permettant une réduction dans la gamme des valeurs. Pour beaucoup de communautés, on observe que les points tracés sont alignés et une courbe de régression peut être calculée, c'est ce qu'on appelle le modèle de Motomura (Frontier, 1976). Quand il y a des espèces trop dominantes, par exemple en raison de perturbation, les premiers points sont clairement au-dessus de la courbe de régression (indiqués en rouge dans la figure 10).

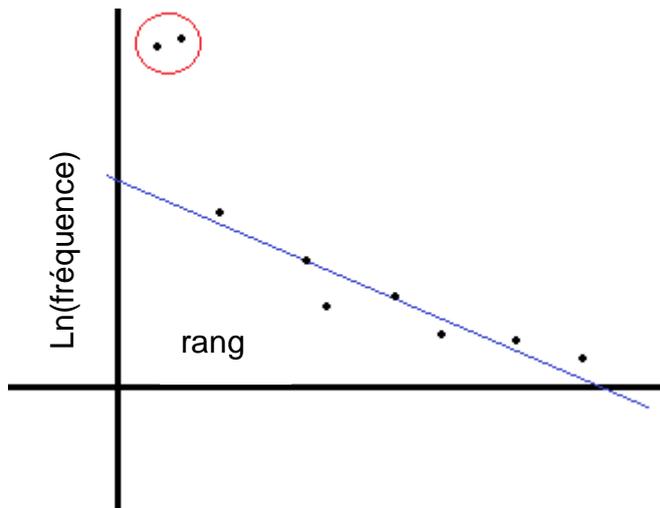


Figure 10; Courbe de régression avec 2 espèces trop dominantes par rapport au modèle de Motomura

La comparaison des structures de deux communautés utilise la comparaison des pentes de leurs courbes de régression : plus la pente est raide, plus la communauté est pauvre (Frontier, 1976 ; Errouissi et al., 2004).

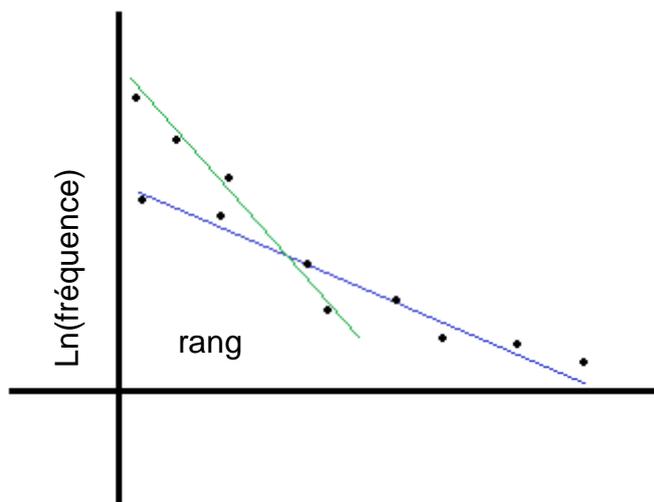


Figure 11; Courbes de régression de deux communautés

Dans l'exemple de la figure 11, la courbe de régression (vert) a une pente plus raide que la bleue, ce qui signifie que cette communauté est plus pauvre que l'autre (bleue).

Toutes les analyses de données ont été conduites en employant PAST 2.09 (Hammer et al., 2001).

## 4 Résultats

### 4.1 Flore

Sur un total de 42 relevés du site de Bellezane, nous avons une liste de 141 espèces différentes de plantes (annexe 2, en ordre alphabétique). Il y a trois espèces placées à la fin, recensées mais hors relevés. La première colonne correspond au nom latin des espèces de plantes et la deuxième colonne au code employé dans les traitements statistiques.

L'analyse de correspondance fournit des valeurs plutôt basses d'information dans les différents axes : environ 8.0 % pour le premier, 7.2 % pour le deuxième et 5.9 % pour le troisième (figure 12). On a décidé de maintenir les premier et troisième axes pour montrer la projection, parce que la distribution des différents groupes était la plus satisfaisante. Cela était particulièrement vrai pour les deux ellipses de la partie gauche qui étaient largement recouvrantes dans la projection sur les deux premiers axes.

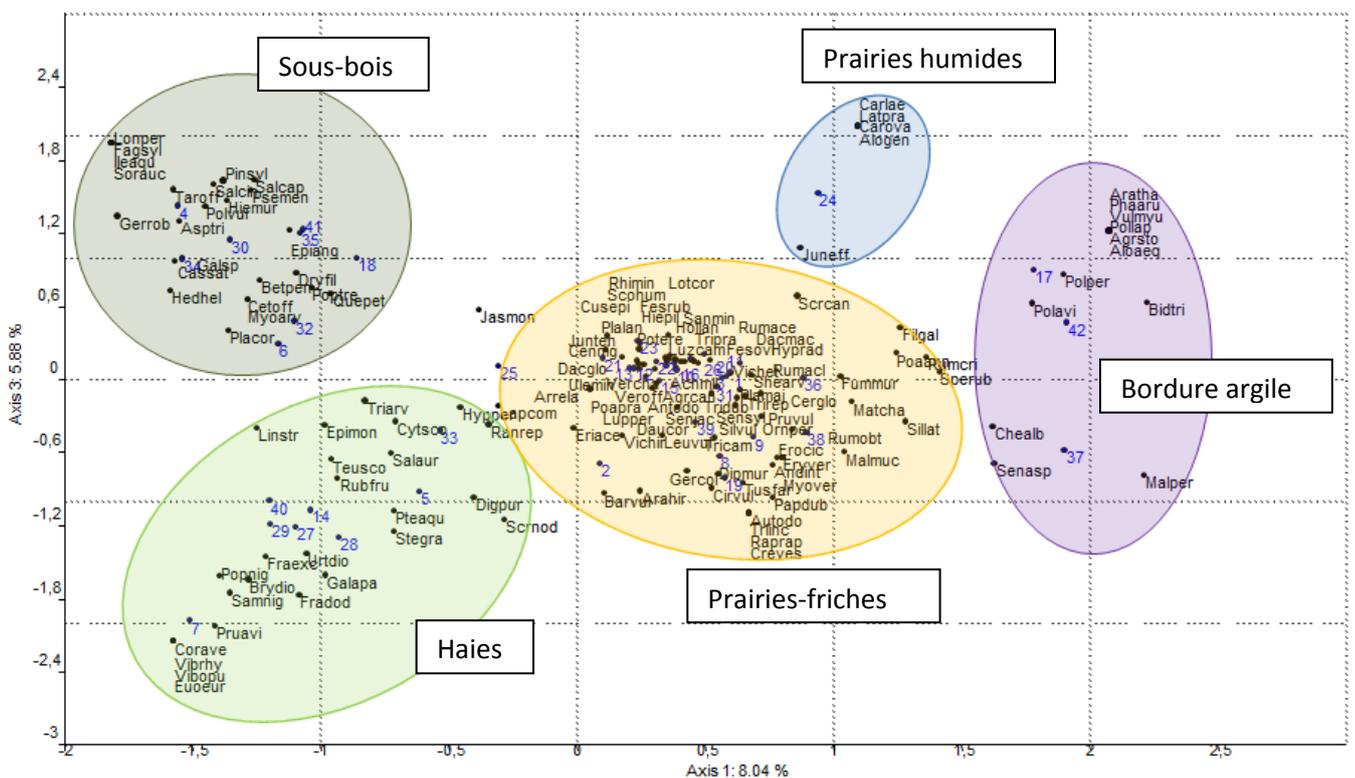


Figure 12; Projection de la flore sur les axes 1 et 3

L'analyse de cluster a fourni l'arbre inclus dans l'annexe 3, permettant de définir 5 associations de plantes visibles dans le site. Dans la projection de la figure 12, on reconnaît les cinq ellipses correspondant aux différents groupes végétaux. Cette information a permis de réorganiser le tableau de données (tableau 2) en indiquant la composition floristique de chacun des groupes : groupement à la limite des dépôts d'argile, groupement de prairies, groupement de prairie humide, groupement de haies et groupement de sous-bois. Pour chacun de ces groupements, la richesse a été précisée.

**Tableau 2; Formations végétales**

<b>Limites de l'argile (10 espèces)</b>	<i>Sherardia arvensis</i>	<i>Epilobium montanum</i>
<i>Aarostis stolonifera</i>	<i>Vicia heterophylla</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Alopecurus aequalis</i>	<i>Rumex acetosella</i>	<i>Digitalis purpurea</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Silene vulgaris</i>	<i>Stellaria graminea</i>
<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Ornithopus perpusillus</i>	<i>Pteris aquilina</i>
<i>Vulpia myuros</i>	<i>Agrostis canina</i>	<i>Teucrium scorodonia</i>
<i>Polygonum lapathifolium</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Rubus fruticosus</i>
<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Hieracium pilosella</i>	<b>Bois (23 espèces)</b>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Ulex minor</i>	<i>Ceterach officinarum</i>
<i>Sonchus asper</i>	<i>Festuca rubra</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Malva neglecta</i>	<i>Custuca epithymum</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>
<b>Prairies (70 espèces)</b>	<i>Scorzonera humilis</i>	<i>Betula pendula</i>
<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Rhinanthus minor</i>	<i>Gallium sp</i>
<i>Fumaria muralis</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>	<i>Castanea sativa</i>
<i>Rumex crispus</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Hedera helix</i>
<i>Spergularia rubra</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago coronopus</i>
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Quercus petraea</i>
<i>Poa annua</i>	<i>Juncus tenuis</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Silene latifolia</i>	<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Scrophularia canina</i>	<i>Luzula campestris</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Andryala integrifolia</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Erysimum vernum</i>	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Hieracium murorum</i>
<i>Myosotis versicolor</i>	<i>Dactylorhiza maculata</i>	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
<i>Tussilago farfara</i>	<i>Festuca ovina</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Veronica officinales</i>	<i>Polypodium vulgare</i>
<i>Diplotaxis muralis</i>	<i>Centaurea nigra</i>	<i>Asplenium trichomanes</i>
<i>Geranium columbinum</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>	<i>Geranium robertianum</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Fagus sylvatica</i>
<i>Crepis vesicaria taraxacifolia</i>	<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Ilex aquifolium</i>
<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Lupinus perennis</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>
<i>Trifolium incarnatum</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Papaver dubium</i>	<b>Haies (26 espèces)</b>	<b>Prairies humides (9 espèces)</b>
<i>Barbarea vulgaris</i>	<i>Bryonia dioica</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Arabis hirsuta</i>	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Alopecurus geniculatus</i>
<i>Vicia hirsuta</i>	<i>Populus nigra</i>	<i>Carex laevigata</i>
<i>Senecio sylvaticus</i>	<i>Frangula dodonei</i>	<i>Carex ovalis</i>
<i>Malva moschata</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Rumex obtusifolium</i>	<i>Urtica dioica</i>	<i>Bidens tripartitus</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Salix cinerea</i>
<i>Jasione montana</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Euonymus europeaeus</i>	<i>Erigeron annuus</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Viburnum opulus</i>	
<i>Trifolium repens</i>	<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	
<i>Plantago major</i>	<i>Prunus avium</i>	
<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Lapsana communis</i>	
<i>Trifolium dubium</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Ranunculus repens</i>	
<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Salix aurita</i>	
<i>Trifolium campestre</i>	<i>Cytisus scoparius</i>	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Trifolium arvense</i>	
<i>Daucus carota</i>	<i>Linaria striata</i>	

Par comparaison avec les données incluses dans Brugel et al. (2001) il n'y a pas d'espèces protégées, quel que soit le niveau de protection, dans la liste des espèces rencontrées dans le site de

Bellezane. Au mois de septembre, nous ajoutons à la liste *Hieracium umbellatum*, abondant dans les lisières herbeuses.

La répartition des différentes formations végétales décrites est indiquée dans la figure 13.

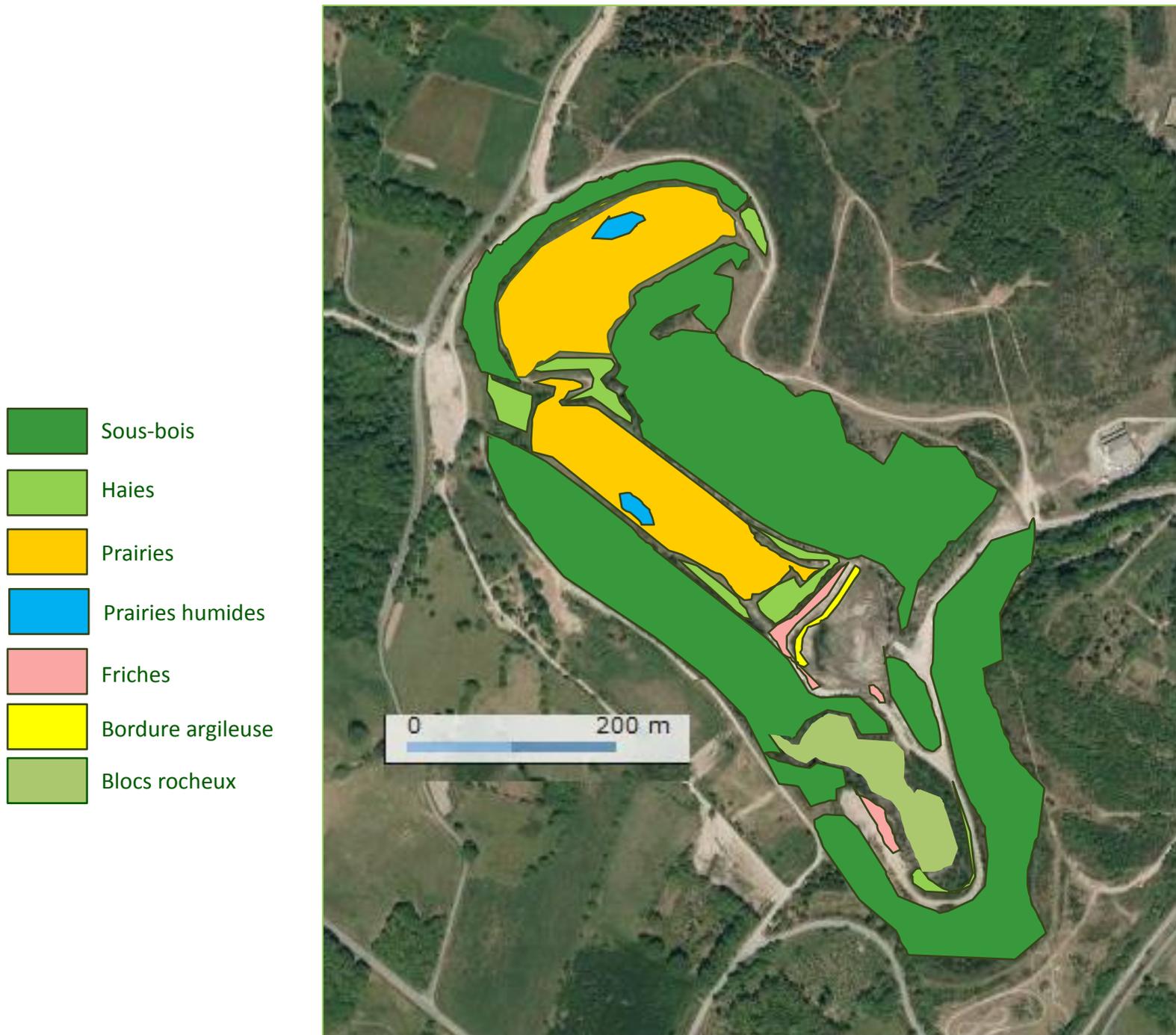


Figure 13. Cartographie des formations végétales

## 4.2 Oiseaux

Dans le site, un total de 42 couples (avec ou sans jeunes), représentant 24 espèces différentes, ont été rencontrés pendant la première campagne printanière. Au cours de la deuxième, en septembre, 31 couples et 19 espèces ont été recensées. Parmi celles-ci, 7 espèces ont été

ajoutées à la liste du printemps: le Rouge-gorge (*Erithacus rubecula*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), la Buse variable (*Buteo buteo*), le Pic épeiche (*Dendrocopos major*), la mésange nonette (*Poecile palustris* = *Parus palustris*), l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) et la Corneille noire (*Corvus corone*). En revanche, 12 espèces observées au printemps n'ont pas été vues ou entendues en septembre, dont l'Hippolais polyglotte (*Hippolais polyglotta*) et le Grand corbeau (*Corvus corax*). Excepté la bergeronnette grise, la corneille et la buse variable, il est vraisemblable que la plupart des espèces rencontrées sont nicheuses sur le site.

Comme deux périodes de prospection ont été réalisées, la densité la plus probable correspond au nombre maximal trouvé. Par exemple, 3 couples de Mésanges charbonnières (*Parus major*) ont été contactées pendant la première période et 5 pendant la deuxième, et nous retiendrons 5 comme meilleure estimation de densité. La liste finale des oiseaux présents sur le site est évidemment la somme totale des espèces, c'est-à-dire 31.

Le tableau 3a présente dans les 2 premières colonnes les nombres de couples rencontrés lors des 2 campagnes, dans la troisième le nom latin, dans la quatrième leur code, dans la cinquième leur rang, dans la sixième le statut de protection par rapport aux listes rouges et dans la dernière l'article de protection au niveau français.

**Tableau 3a. Liste des oiseaux du site minier**

juin	sept	Noms latins	Code	Rang	L. Rouge	Article de protection
8	3	<i>Sylvia atricapilla</i>	Sa	1	LC	Article 1 (T.I.e.) Fauvette à tête noire
5	0	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hp	2	LC	Article 1 (T.I.e) Hippolais polyglotte
3	5	<i>Parus major</i>	Pm	3	LC	Article 1 (T.I.e.) Mésange charbonnière
3	4	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Po	4	LC	Article 1 (Rouge-queue)
3	1	<i>Aegithalos caudatus</i>	Ac	5	LC	Article 1 (Mésange à longue queue)
3	1	<i>Parus coeruleus</i>	Pc	6	LC	Article 1 (T.I.e.) Mésange bleue
2	0	<i>Corvus corax</i>	Cco	7	LC	Article 1 (Grand Corbeau)
0	2	<i>Erithacus rubecula</i>	Er	8	LC	Article 1 (Rouge-gorge)
0	2	<i>Motacilla alba</i>	Ma	9	LC	Article 1 (Bergeronnette grise)
2	0	<i>Emberiza citrinella</i>	Ect	10	NT	Article 1 (Bruant jaune)
2	2	<i>Garrulus glandarius</i> Geai des chênes	Gg	11	LC	
2	1	<i>Phylloscopus collybita</i>	Phc	12	LC	Article 1 (T.I.e) Pouillot véloce
2	0	<i>Streptopelia turtur</i> Tourterelle des bois	St	13	LC	
1	0	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pb	14	LC	Article 1 (Pouillot de Bonelli)
1	0	<i>Carduelis carduelis</i>	Ccd	15	LC	Article 1 (Chardonneret)
1	0	<i>Emberiza cirius</i>	Ecr	16	LC	Article 1 (Bruant zizi)
1	1	<i>Falco peregrinus</i>	Fp	17	LC	Article 1 (Faucon pèlerin)
1	0	<i>Falco tinnunculus</i>	Ft	18	LC	Article 1 (Faucon crécerelle)
1	0	<i>Fringilla coelebs</i>	Fc	19	LC	Article 1 (Pinson des arbres)
1	0	<i>Lanius collurio</i>	Lc	20	LC	Article 1 (Pie-grièche écorcheur)
1	1	<i>Picus viridis</i>	Pv	21	LC	Article 1 (Pic vert)
1	0	<i>Columba palumbus</i> Pigeon	Cp	22	LC	

ramier						
1	1	<i>Saxicola torquata</i>	St	23	LC	Article 1 (Traquet pâtre)
1	0	<i>Streptopelia decaocto</i> Tourterelle turque	Sd	24	LC	
1	1	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Tt	25	LC	Article 1 (Troglodyte mignon)
1	1	<i>Turdus merula</i> (Merle noir)	Tm	26	LC	
0	1	<i>Buteo buteo</i>	Bb	27	LC	Article 1 (T.L.e.) Buse variable
0	1	<i>Dendrocopos major</i>	Dm	28	LC	Article 1 (T.I.e.) Pic épeiche
0	1	<i>Poecile palustris</i>	Pp	29	LC	Article 1 (T.I.e.) Mésange nonnette
0	1	<i>Hirundo rustica</i>	Hr	30	LC	Article 1 (T.I.e) Hirondelle rustique
0	1	<i>Corvus corone</i> (Corneille noire)	Ccn	31	LC	

Abréviations. T.I.e = toutes les espèces du genre; NT = Presque en danger; LC = faible préoccupation

En France, la liste des espèces protégées est énumérée pour les oiseaux dans différents articles, dont la description est montrée dans l'annexe 4. La localisation des espèces d'oiseaux du tableau 3a est montrée dans les cartes des annexes 5A et 5B. Dans ces cartes, les codes du tableau 3a sont employés.

Même si les rapaces nicheurs (Faucon crécerelle et surtout Faucon pèlerin) sont emblématiques et protégés à juste titre, ils ne semblent pas en danger selon la liste rouge. Il en est de même pour le grand corbeau. En revanche, une espèce se trouve dans une situation plus préoccupante, il s'agit du Bruant jaune (deux couples). Il conviendrait de prêter une attention particulière pour cette espèce (régime alimentaire, exigences pour l'habitat).

### Autres Vertébrés

Outre les oiseaux, nous avons rencontré des traces de Mammifères, en particulier des labourages de sanglier (*Sus scrofa*), au niveau des deux MCO dans la prairie en septembre. Cette activité a dû avoir lieu pendant l'été car il ne nous semble pas y avoir vu ces traces à la fin juin. Des crottes de Lièvre (*Lepus capensis*) témoignent également de la présence de cette espèce, dans le sentier qui sépare les deux MCO (relevé 9) et dans la piste qui forme une boucle dans la partie sud (entre les positions des relevés 7 et 31). Nous avons vu en outre début septembre un lièvre adulte au niveau du relevé 9.

Nous n'avons pas cherché à inventorier les Chiroptères ce qui aurait nécessité des observations nocturnes avec détecteur, ni les micromammifères comme les petits Rongeurs et les Musaraignes.

Nous n'avons pas recherché activement les Reptiles, mais nous avons rencontré le Lézard vert (*Lacerta viridis*) dans les relevés 5 et 10 (21 mai), les relevés 18, 20 et 38 (26 mai), le relevé 21 (1<sup>er</sup> septembre), le lézard des murailles (*Podarcis muralis*) dans le sentier herbeux en 9 le 21 mai (tableau 3b). Le lézard vert est beaucoup plus fréquent que le lézard des murailles, et se retrouve non loin des amas rocheux où il trouve refuge, se réchauffe, mais aussi en plein milieu de la prairie pour se nourrir. En effet, selon le site du Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin ([http://gmhl.asso.fr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=58&Itemid=1](http://gmhl.asso.fr/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=1)), son régime alimentaire se compose d'Araignées, de Sauterelles, d'Insectes divers, de Vers.

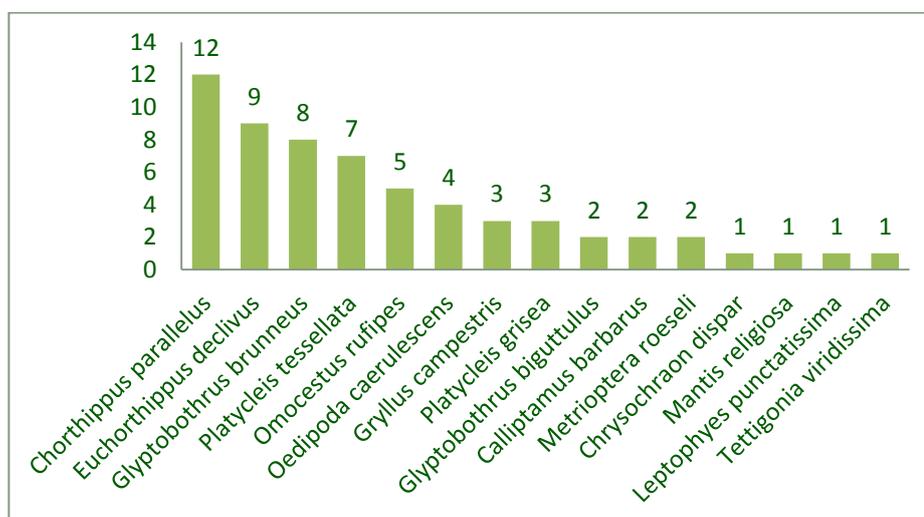
**Tableau 3b. Reptiles rencontrés sur les 2 MCO**

Noms latins	Liste Rouge	Article de protection en France
<i>Lacerta viridis</i>	LC	Article 1 (Arrêté du 22 juil. 1993 remis à jour le 19 nov 2007)
<i>Podarcis muralis</i>	LC	Article 1 (Arrêté du 22 juil. 1993 remis à jour le 19 nov 2007)

Aucun serpent n'a été vu, ni aucun Batracien. Dans ce dernier cas, ce n'est pas étonnant car il n'y a pas d'eau libre dans les deux MCO (ne serait-ce que des ornières d'engins), nécessaire pour la reproduction des larves.

### 4.3 Orthoptères

Dans l'emplacement de la mine, il y a un total de 15 espèces différentes d'orthoptères pouvant être enregistrées pendant la première campagne printanière. Les espèces les plus fréquentes sont *Chorthippus parallelus* et *Euchorthippus declivus* (Figure 14).



**Figure 14. Variations des nombres de relevés par espèce d'Orthoptère**

La richesse la plus élevée en espèces d'orthoptères est enregistrée dans le relevé 9, qui se situe entre les 2 MCO (annexe 6). Les relevés les plus riches sont ensuite les 11, 15, 21, 22 et 24. Trois prélèvements correspondent aux secteurs plutôt humides dominés par *Juncus effusus* (11, 15 et 24), et à deux plus secs dominés par des espèces de *Festuca* (21 et 22). Les endroits précis des relevés sont indiqués dans l'annexe 1.

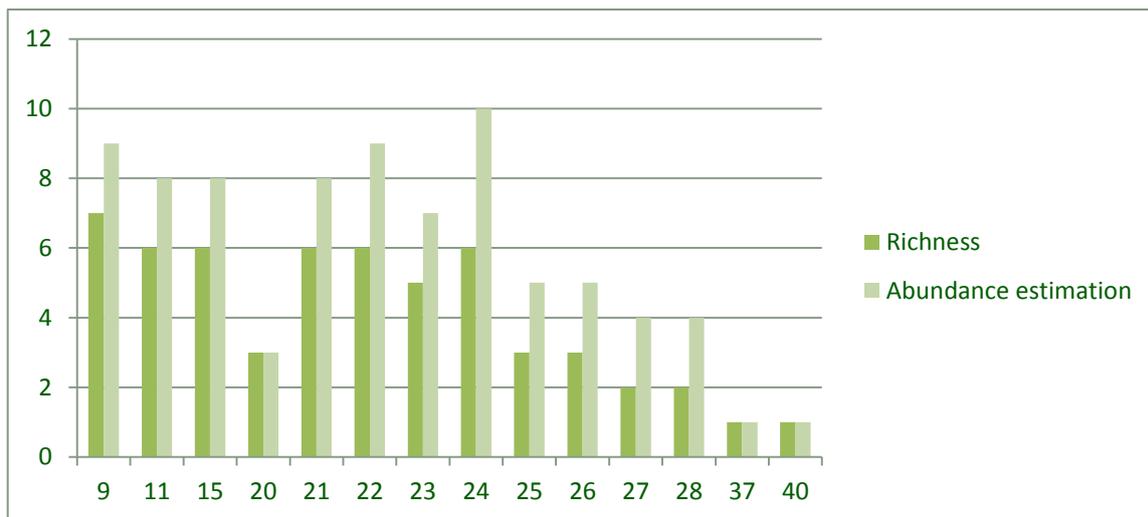


Figure 15. Variations de richesse et d'estimation d'abondance des Orthoptères dans les différents relevés.

Suivant les indications de la figure 15, on observe que l'abondance la plus élevée d'individus des orthoptères est enregistrée dans le prélèvement 24, situé dans la MCO 68. Les abondances les plus élevées sont ensuite dans les relevés 9 et 22.

Au cours de la campagne de septembre, *Chorthippus albomarginatus* et *Ruspolia nitidula* ont été vus dans le relevé 11, ainsi que *Phaneroptera falcata* au niveau du 21. La richesse totale en Orthoptères-Mantoptères est donc de 18 espèces.

On n'a trouvé aucune espèce incluse dans la liste rouge de la région du Limousin.

La figure 16 indique la richesse en espèce selon les secteurs des 2 MCO. Le secteur le plus riche comprend la digue et la prairie sous-jacente, avec 12 espèces, ce qui s'explique par la grande diversité des habitats (prairie mésophile, haie, friche). Le secteur le plus riche ensuite se situe entre les 2 MCO, avec 10 espèces, car il réunit des habitats de prairie sèche, de haie et de sous-bois. La prairie de la MCO 68 est assez riche, avec 9 espèces, malgré la pauvreté en habitats : prairie humide à sèche. La prairie intermédiaire est relativement pauvre avec 6 espèces car on n'y trouve que de la prairie mésophile et de la prairie humide. Enfin, les secteurs de friche ne contiennent qu'une à 2 espèces.



#### 4.4. Papillons

Dans la mine, il y a un total de 24 espèces différentes de papillon. Dans l'annexe 7A une liste de ces espèces de papillon est montrée avec dans la première colonne le nom latin, dans la deuxième colonne le nom des plantes hôtes nécessaires au développement des chenilles et dans la troisième colonne une photo du papillon dans la collection. Dans le cas de certaines espèces, il s'agit de spécimens collectés dans d'autres sites du Limousin.

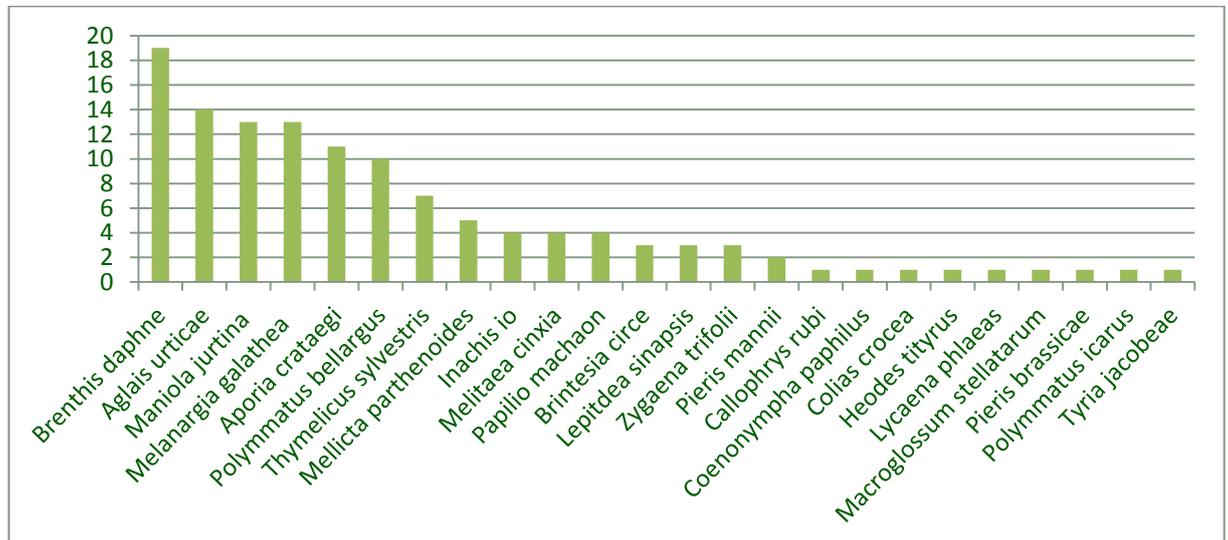


Figure 17; Variation d'abondance des différentes espèces de papillon

Suivant les indications de la figure 17, les espèces les plus abondantes sont *Brenthis daphne*, *Aglais urticae*, *Maniola jurtina* et *Melanargia galathea*. Selon Delmas S. et al. (2000) il n'y a aucune espèce protégée actuelle dans l'emplacement de la mine.

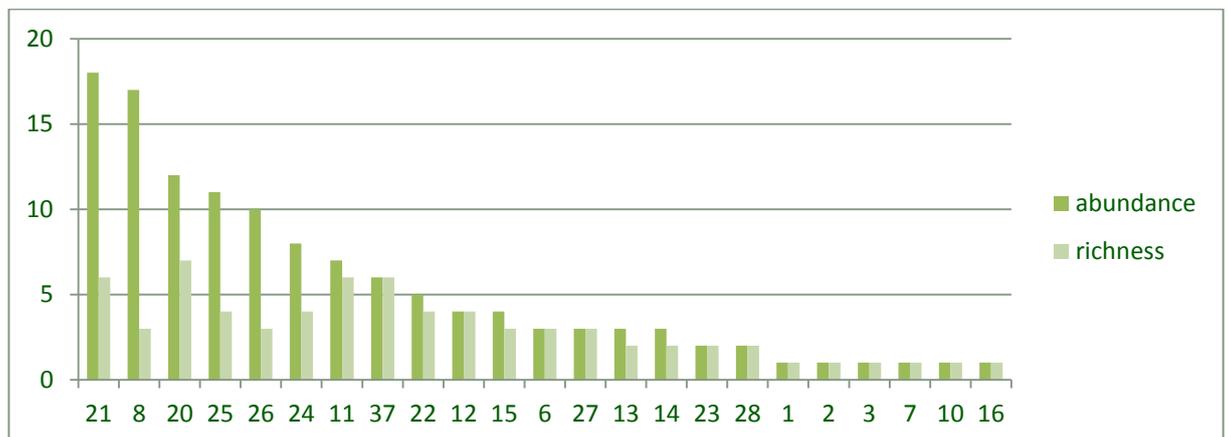


Figure 18; Variations de richesse et d'estimation d'abondance des papillons dans les différents relevés.

Suivant les indications de la figure 18, la richesse la plus élevée en espèces de papillon est enregistrée dans le relevé 20, alors que les relevés les plus riches en suivant sont les 21, 11 et 37. On observe que l'abondance la plus élevée en individus est enregistrée dans le relevé 21. Les abondances les plus élevées en suivant sont dans les relevés 7, 20, 25 et 26. Dans l'annexe 7B, le tableau montre dans la première colonne le code des espèces de papillon et dans les suivantes le nombre d'individus repérés par relevé.



Figure 18. Variations de la richesse en Lépidoptères selon les secteurs

Les chiffres en vert foncé correspondent aux relevés, ceux en rouge à la richesse en lépidoptères par secteur. A, B, C et D : relevés nouveaux par rapport à ceux des plantes.

Globalement, si l'on regroupe les données de printemps et d'automne, le secteur le plus riche se situe entre les 2 MCO, avec 16 espèces. Les secteurs de prairies contiennent 8 à 13 espèces, tandis que ceux de friches entre 4 et 6 (figure 18).

Nous n'avons pas recherché les Odonates car il n'y a pas d'eau libre. Nous avons pu en voir voler mais ils n'avaient pas pu effectuer leur cycle de reproduction sur place.

## 5 Discussion

### 5.1 Flore

Environ cinquante espèces de plantes peuvent être ajoutées à la liste fournie en 2006. Naturellement quelques espèces semblent être nouvelles en raison d'un effort plus détaillé de détermination. Mais cette considération pourrait être appliquée à moins de dix espèces. Il est important de connaître quels sont les milieux où le plus de plantes nouvelles sont apparues. La plus large liste de nouvelles plantes sont typiques de friches (tableau 4) avec environ vingt espèces. Elle concerne des plantes ayant un pouvoir élevé de dispersion : ces espèces pourraient avoir colonisé le site par le vent ou par activité humaine. Un autre groupe de plantes sont typiquement associées à l'importation de l'argile et des sédiments car on les trouve habituellement autour des lacs et des étangs. Un nombre restreint de plantes ont été retrouvées dans les prairies humides, ce qui est conforme à nos prévisions de 2006, où nous remarquons une flore assez pauvre dans les zones humides. La liste correspondant aux prairies mésophiles et sèches a également augmenté mais le processus par lequel la colonisation s'est faite n'est pas connu. En revanche, il est facile de comprendre la présence de *Bryonia dioica* au niveau des haies car sa dispersion dépend typiquement des oiseaux (baie rouge avec graines).

**Tableau 4; Liste des nouvelles espèces de plantes trouvées en 2011, absentes en 2006.**

Terrains vagues et friches	Import d'argile et sédiments	Prairies sèches et mésophiles
<i>Barbarea vulgaris</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Juncus tenuis</i>	<i>Alopecurus aequalis</i>
<i>Arabis hirsuta</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Alopecurus geniculatus</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Bidens tripartitus</i>	<i>Custuca epithymum</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i>	<i>Erysimum vernum</i>
<i>Crepis vesicaria taraxacifolia</i>	<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Fumaria muralis</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>	<i>Linaria striata</i>
<i>Matricaria chamomilla</i>		<i>Malva neglecta</i>
<i>Papaver dubium</i>		<i>Trifolium incarnatum</i>
<i>Plantago coronopus</i>	<b>Prairies humides</b>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Carex laevigata</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Carex ovalis</i>	<i>Veronica officinales</i>
<i>Rumex crispus</i>	<i>Stellaria graminea</i>	<i>Vulpia myuros</i>
<i>Rumex obtusifolium</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Sherardia arvensis</i>	<i>Scorzonera humilis</i>	<i>Myosotis versicolor</i>
<i>Silene latifolia</i>		<i>Ranunculus repens</i>
<i>Sonchus asper</i>		<i>Rhinanthus minor</i>
<i>Spergularia rubra</i>	<b>Haies</b>	
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Bryonia dioica</i>	
<i>Erodium cicutarium</i>		

## 5.2 Oiseaux

Le nombre total d'espèces d'oiseaux a varié de 20 en 1982 à 23 de 2011. Mais ce changement ne reflète pas exactement l'accroissement réel des espèces résultant de la colonisation progressive. En fait il dépend de l'effort de recherche fait dans les différentes campagnes d'investigation. Par exemple, la chouette effraie (*Tyto alba*), est un oiseau de nuit dont les pelotes de réjection ont été particulièrement recherchées en 1982 mais pas plus tard. De la même manière la présence des oiseaux qui ne nichent pas sur l'emplacement, comme le *Buteo buteo* et *Corvus corone* est occasionnelle. En 2006, quelques oiseaux n'ont pas été vus comme bien qu'ils aient été présents avant et après. C'est peut-être le résultat de meilleurs observateurs impliqués dans la surveillance (tableau 5), comme par exemple pour six espèces (*Carduelis carduelis*, *Fringilla coelebs*, *Lanius collurio*, *Parus coeruleus*, *Dendrocopos major* et *Saxicola torquata*). Le point le plus intéressant au sujet de la variation des communautés d'oiseau entre la première et la dernière période est la colonisation de nouvelles espèces sur le site.

En tenant compte des logarithmes népériens des abondances et des rangs, la courbe de régression est montrée sur la figure 19 pour les données de 2011 en référence à celles de 2006. Le coefficient de corrélation ( $r$ ) est  $-0.956$  et la P-value est  $8.10 \cdot 10^{-9}$  qui est très inférieure à  $0.001$ , qui rend les données fortement significatives.

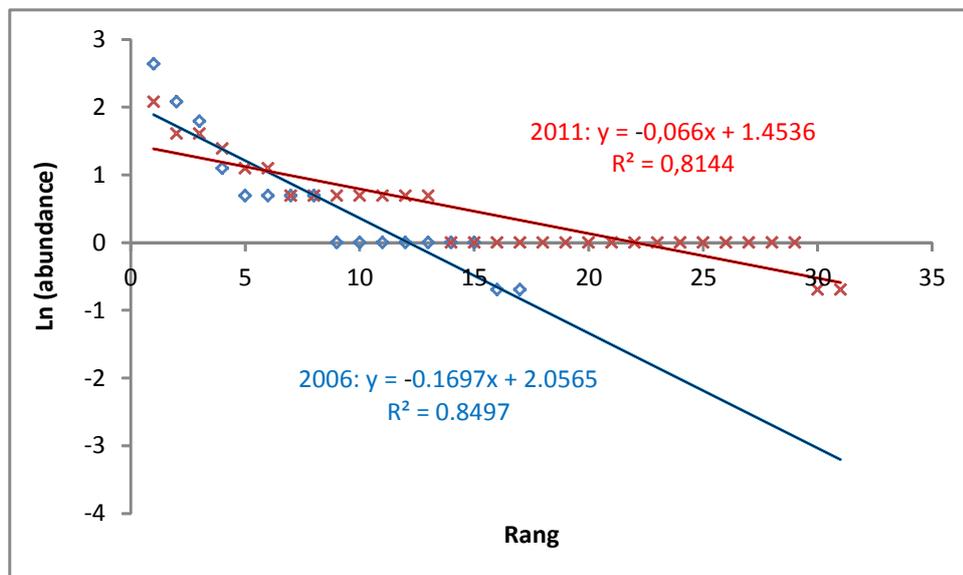


Figure 19; Relations entre le rang et l'abondance (valeurs log-transformées) des oiseaux

Sur ce schéma où la droite de régression pour 2011, correspondant aux croix rouges, est montrée, les trois premières espèces sont nettement au-dessus de la droite : *Sylvia atricapilla* (Fauvette à tête noire), *Hippolais polyglotta* (Hippolais polyglotte) et *Parus major* (Mésange charbonnière). Il conviendra de comprendre l'origine de la surabondance de ces 3 espèces : végétation, ressources alimentaires ?

Concernant le peuplement de 2006, on constate que la droite de régression (en bleu) est plus redressée, ce qui traduit un peuplement moins diversifié avec une dominance encore plus nette des

3 espèces majoritaires : *Sylvia atricapilla*, *Hippolais polyglotta* et *Turdus merula*. Ces espèces étaient plus abondantes en 2006 qu'actuellement, ce qui pourrait être dû à la compétition occasionnée par la venue de nouvelles espèces.

Finalement, on constate une tendance vers un peuplement de plus en plus équilibré, au détriment des espèces dominantes, ce qui est un signe vers la maturité, mais qui n'est pas encore tout-à-fait atteinte.

**Table 5; Liste des différents groupes d'oiseaux en comparant les inventaires de 1982, 2006 et 2011.**

Présents depuis 1982	Présents depuis 2006	Présents depuis 2011
<i>Emberiza citrinella</i>	<i>Corvus corax</i>	<i>Aegithalos caudatus</i>
<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Emberiza cirrus</i>
<i>Hippolais polyglotta</i>	<i>Phoenicurus ochruros</i>	<i>Garrulus glandarius</i>
<i>Parus major</i>	<i>Picus viridis</i>	<i>Phylloscopus bonelli</i>
<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Columba palumbus</i>
<i>Sylvia atricapilla</i>		<i>Streptopelia turtur</i>
<i>Troglodytes troglodytes</i>		
<i>Turdus merula</i>		

Non vus en 2006	Non vus en 2006 et 2011
<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Tyto alba</i>
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Pernis apivorus</i>
<i>Lanius collurio</i>	<i>Sylvia borin</i>
<i>Dendrocopos major</i>	
<i>Parus coeruleus</i>	
<i>Saxicola torquata</i>	

Les espèces qui ont été vues depuis le commencement des inventaires, y compris ceux non vus en 2006, correspondent aux oiseaux très abondants dans la région du Limousin. Les nouvelles espèces observées à partir de 2006 peuvent être expliquées par l'accroissement des arbres. Cela vaut certainement pour *Picus viridis* et *Streptopelia decaocto*. Les trois dernières espèces (*Corvus corax*, *Falco peregrinus*, et *Phoenicurus ochruros*) ont besoin de cavités et de falaises rocheuses pour nicher, déjà présentes en 1982. Cependant, il est probable que les espèces ont découvert ces emplacements récemment. Il y a un nouveau groupe remarquable d'espèces ayant colonisé récemment le site, lié à des arbres plus âgés et à la complexification de la structure en végétation, comportant six espèces (*Aegithalos caudatus*, *Emberiza cirrus*, *Garrulus glandarius*, *Phylloscopus trochilus*, *Columba palumbus*, et *Streptopelia turtur*). En résumé le nombre d'espèces supplémentaires d'oiseaux est plus vraisemblablement proche de dix si l'on compare 1982 et 2011.

### 5.3 Orthoptères-Mantoptères

Le nombre total d'espèces est resté à constant avec 20 dans les inventaires de 2006 et de 2011. Il est possible de constater la présence de trois nouvelles espèces dans le site, *Chrysochraon*

*dispar*, *Leptophyes punctatissima* et *Phaneroptera falcata*. La première espèce était prévisible parce que liée aux prairies humides, dans laquelle la richesse floristique a augmenté. La deuxième et la troisième espèce sont habituellement vues sur des buissons et les arbres donc leur présence pourraient être en relation avec l'élévation de la végétation. Un point intéressant est que deux femelles de deux espèces sont des sans ailes, ce qui est un élément d'explication pour une arrivée tardive dans les emplacements donnés. En revanche, trois espèces n'ont pas été vues en 2011 : *Aiolopus strepens*, *Ephippiger ephippiger* et *Oecanthus pellucens*. La première espèce est une pionnière et sa disparition, si elle est confirmée est logique dans la mesure où le terrain est plus âgé qu'en 2006. L'Ephippigère n'était pas abondante en 2006 et a pu disparaître à la suite d'un accident climatique. Quant au grillon italien (*O. pellucens*), cette espèce a pu passer inaperçue en septembre car son activité est essentiellement nocturne dans les prairies.

Outre ces changements d'espèces, des différences apparaissent dans les abondances (tableau 6). Certaines espèces sont plus abondantes dans la période récente, comme des espèces de prairies (*G. brunneus*, *C. parallelus* ou *O. rufipes*), de sous-bois (*N. sylvestris*), alors que d'autres se sont raréfiées comme des espèces pionnières (*C. barbarus*, *O. caerulescens*), ce qui rejoint la précédente observation sur *A. strepens*. La rareté récente de *G. biguttulus* pourrait être due à des accidents climatiques, comme dans d'autres sites du Limousin.

**Tableau 6. Variations des abondances entre 2006 et 2011.**

	2006	2011
<i>Aiolopus strepens</i>	1	
<i>Calliptamus barbarus</i>	13	2
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	7	1
<i>Chorthippus parallelus</i>	3	12
<i>Chrysochraon dispar</i>		1
<i>Conocephalus fuscus</i>	1	1
<i>Ephippiger ephippiger</i>	1	
<i>Euchorthippus declivus</i>	37	9
<i>Glyptobothrus biguttulus</i>	113	2
<i>Glyptobothrus brunneus</i>	1	2
<i>Gryllys campestris</i>	1	3
<i>Leptophyes punctatissima</i>		1
<i>Mantis religiosa</i>	1	1
<i>Metrioptera roeseli</i>	1	2
<i>Nemobius sylvestris</i>	1	5
<i>Oecanthus pellucens</i>	1	
<i>Oedipoda caerulescens</i>	10	4
<i>Omocestus rufipes</i>	2	5
<i>Phaneroptera falcata</i>		1
<i>Platycleis albopunctata</i>	5	3
<i>Platycleis tessellata</i>	18	7
<i>Ruspolia nitidula</i>	2	1
<i>Tettigonia viridissima</i>	1	1

Il serait évidemment intéressant de faire un suivi des peuplements d'Orthoptères pour étudier les nouvelles variations dans les densités des espèces.

## 5.4 Papillons

Il n'est pas possible de comparer les listes obtenues en 2006 à 2011 en raison de l'effort plus grand fait dans la dernière période. Quoiqu'il en soit, il est intéressant d'interpréter la présence des papillons par la composition floristique. Les plantes hôtes des chenilles de chaque espèce sont indiquées dans l'annexe 7A.

D'une manière globale, on peut faire une bonne prédiction du nombre d'espèces de papillons si l'on tient compte du nombre d'espèces de plantes dans les familles suivantes : Fabaceae, Poaceae, Urticaceae, Polygonaceae, Brassicaceae, Rosaceae, Plantaginaceae, Rubiaceae, Malvaceae, Apiaceae, Rhamnaceae. En effet, on peut prédire environ 78 % de la richesse en papillons avec une probabilité inférieure à 1/1000 si l'on connaît le nombre d'espèces de chacune de ces familles de plantes (figure 20). Nous n'avons trouvé qu'une espèce de papillon inféodée aux Astéracées, *Tyria jacobaeae* sur *Senecio jacobaea*. Il est certain que les nombreuses molécules du métabolisme secondaire de ces plantes est un frein à leur consommation par les chenilles, mais on pourrait s'attendre à une plus grande richesse en papillons sur cette famille.

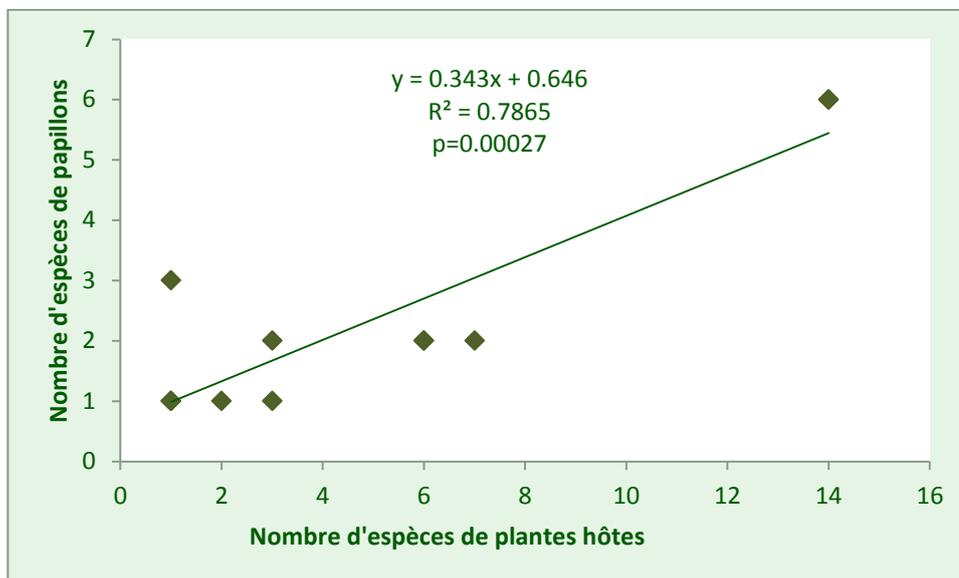


Figure 20. Prédiction du nombre d'espèces de papillons par la richesse en plantes hôtes

On peut ranger les différentes espèces de papillons dans plusieurs groupes selon le type de végétation. Le premier groupe est le plus grand, et comprend les espèces pour lesquelles les chenilles consomment des herbes des prairies. Les plantes hôtes sont divisées dans trois sous-groupes, les Poaceae, les Plantaginaceae, et les Fabaceae (tableau 7).

Tableau 7; Papillons et leurs plantes hôtes des prairies

Poaceae	Plantaginaceae	Fabaceae
<i>Thymelicus sylvestris</i>	<i>Melitaea cinxia</i>	<i>Zygaena trifolii</i>
<i>Brintesia circe</i>	<i>Mellicta parthenoides</i>	<i>Colias crocea</i>
<i>Coenonympha pamphilus</i>		<i>Leptidea sinapis</i>
<i>Maniola jurtina</i>		<i>Callophrys rubi</i>
<i>Melanargia galathea</i>		<i>Polymmatius icarus</i>
<i>Lasiommata megera</i>		<i>Cyaniris semiargus</i>

Le second contient les espèces pour lesquelles les chenilles consomment des plantes des haies, comme *Brenthis daphne* (*Rubus* sp.), *Macroglossum stellatarum* (*Galium aparine*), et *Aporia*

*crataegi* (plusieurs buissons de la famille des Rosaceae). Le troisième groupe correspond aux espèces pour lesquelles les chenilles consomment des plantes des friches (tableau 8).

**Tableau 8; Papillons et leurs plantes hôtes des terrains vagues et friches.**

<b>Espèces</b>	<b>Plantes hôtes</b>
<i>Lycaena phlaeas</i>	Polygonaceae ( <i>Rumex spp</i> , <i>Polygonum spp.</i> )
<i>Heodes tityrus</i>	Polygonaceae ( <i>Rumex spp.</i> )
<i>Papilio machaon</i>	Apiaceae
<i>Pieris rapae</i>	Brassicaceae
<i>Pieris brassicae</i>	Brassicaceae
<i>Tyria jacobaeae</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Aglais urticae</i>	<i>Urtica sp.</i>
<i>Araschnia levana f. prorsa</i>	<i>Urtica sp.</i>
<i>Inachis io</i>	<i>Urtica sp.</i>

## 6 Conclusion

Plusieurs points intéressants ont été dégagés à l'issue des deux campagnes d'investigations. On peut noter un accroissement des espèces, tant pour la flore que pour les oiseaux, ce qui démontre l'intérêt de ce nouvel inventaire. Nous avons proposé des hypothèses relatives à l'accroissement de richesse de la flore et de l'avifaune. Il est intéressant de constater que la structure du peuplement d'oiseau a varié dans le sens d'une maturité croissante, avec moins forte dominance des espèces majoritaires. Concernant les papillons de jour, la corrélation existante entre la richesse spécifique de certaines familles végétales et le nombre d'espèces dont les chenilles vivent à leurs dépens laisse supposer que la richesse de ces insectes a également augmenté. Pour ce qui est des orthoptères, la constance de la richesse spécifique ne cache pas des changements dans l'abondance de certaines espèces, avec raréfaction voire disparition d'espèces pionnières et arrivée d'espèces liées aux buissons et aux ligneux.

Ces données indiquent que les peuplements de faune et de flore sont toujours en train de changer dans le sens de l'équilibre, mais celui-ci n'est pas encore atteint. Il manque en effet l'arrivée des espèces reconnues comme rares au niveau régional, pour tous les groupes étudiés. Cela peut s'expliquer par la géographie particulière du site. Pour les espèces à faible capacité de dispersion, comme les Orthoptères à ailes courtes, l'accès ne peut guère se faire que par la MCO 68 qui est de plein pied avec l'extérieur. Avec le temps, mais il est impossible de prévoir quand, des espèces rares vont arriver sur le site.

En ce qui concerne les préconisations de gestion du site, nous préconisons une continuité dans le fauchage des parties herbacées et ronces en maintenant les mêmes périodes, avec absence maximale de perturbation au niveau de la partie haute de la MCO 105, où on observe la plus forte diversité entomologique. La partie de transition entre les 2 MCO est également à préserver. Les haies de ronce abritent des espèces de papillons tant au niveau de la nutrition des chenilles (feuilles) que de celle des adultes (fleurs). Elles favorisent également l'avifaune. Les arbres sont encore jeunes et il n'y a pas lieu d'effectuer des coupes d'ici plusieurs années. En ce qui concerne la nidification des

grands corbeaux et du faucon pèlerin, le site est aussi intéressant puisque les adultes se reproduisent. Il faut souhaiter que les travaux soient aussi limités que possibles pendant la période de reproduction, entre avril et juin. Au niveau de la flore et de la faune terrestre, ce site est donc remarquable du fait de la faible pression humaine. Comme la chasse est absente, nous avons pu voir des lièvres et des traces de sanglier).

En ce qui concerne la prévision de stockage de sédiments, il serait souhaitable que le moins de surface possible de prairie soit affectée. Je préconise une plus forte épaisseur au détriment de la surface. En effet, dans la MCO 105, la riche et dense faune entomologique sert de ressource trophique aux maillons supérieurs c'est-à-dire les Reptiles, Oiseaux et certains Mammifères. Pour ce qui est des orthoptères, le peuplement est adulte, c'est-à-dire constitué d'espèces à capacités réduites de dispersion, donc plus aisées à saisir par les prédateurs. Une perturbation rajeunirait ce peuplement, dans le sens d'espèces très mobiles difficile à capturer.

Le principal souci que j'observe est la circulation de l'eau de pluie qui va traverser les sédiments plus ou moins chargés en radionucléides et se retrouver à l'extérieur du site. Il convient que leur traitement soit effectué avec la plus grande vigilance possible avant de rejoindre les cours d'eau naturels.

En résumé, le site est surtout intéressant par l'exemplarité des processus de colonisation et de maturation des écosystèmes. En effet, il permet de mieux comprendre les variations temporelles de différents niveaux trophiques et leurs interactions. La recherche d'espèces rares et protégées s'inscrit dans la logique des études entreprises.

## 7 Littérature

Bellmann G. & Luquet G. 1995. Guide des sauterelles grillons et criquets d'Europe occidentale Delachaux et Niestlé édition, Lausanne (Suisse).

Brown V.K. & Southwood T.R.E. 1987. Secondary succession: patterns and strategies, p 315-337 in: Gray A.J., Crawley M.J., Edwards D.J. [ed]. Colonization, succession and stability. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Brugel E., Brunerye L. & Vilks A., 2001. Plantes & végétation en Limousin; Atlas de la flore vasculaire. Saint-Gence, Conservatoire Régional des Espaces Naturels du Limousin.

Carter D.J. & Hargreaves B. 1988. Guide des chenilles d'Europe. Delachaux et Niestlé édition, Lausanne (Suisse).

Chopard L. (1951). Faune de France 56 orthoptéroïdes. Lechevalier edition, Paris.

Coste H. & Flahault C. 1937. Flore Descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées limitrophes.

Cuisin M. 1992. Oiseaux des jardins et des forêts. Delachaux & Niestlé ed., Lausanne.

Delmas S., Deschamps P., Sibert J.-M., Chabrol L. & Rougerie R. 2000. Guide écologique des papillons du Limousin, lépidoptères rhopalocères, 416 p. Société Entomologique du Limousin édit., Limoges.

Errouissi F., Jay-Robert P., Lumaret J.P. & Piau O., 2004. Composition and Structure of Dung Beetle (Coleoptera: Aphodiidae, Geotrupidae, Scarabaeidae) Assemblages in Mountain Grasslands of the Southern Alps. Ann. Entomol. Soc. Am. 97(4): 701-709.

Frontier, S., 1976. Utilisation des diagrammes rang-fréquence dans l'analyse des écosystèmes. Journal de Recherches Océanographiques 1(3): 35-48.

Géroudet P. 1984. Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. Delachaux & Niestlé ed., Lausanne.

Ghestem A., Descubes C., Grafeuille D. & Peyrichou C. 1982. La faune et la flore des environs de Bellezane (Bessines, Haute-Vienne). Rapport ronéoté, 12 p.

Hammer Ø., Harper D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)

Heinzel H., Fitter R., & Parslow J. 1972. Oiseaux d'Europe d'Afrique du nord et du Moyen-Orient. Delachaux & Niestlé éd., Lausanne.

Higgins L.G. & Riley N.D. 1988. Guide des papillons d'Europe. Delachaux & Niestlé éd., Lausanne.

[http://www.tela-botanica.org/page:accueil\\_botanique](http://www.tela-botanica.org/page:accueil_botanique)

Lafranchis, T. 2000 Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection parthénope, éditions biotope, Mèze 448p.

Leraut P. 1992. Ecoguide les papillons dans leur milieu. Bordas édition, Maxéville.

- Majer J.D. 1989. *Animals in Primary Succession. The Role of Fauna in Reclaimed Lands*. Cambridge University Press, 205 pp.
- Meijden R., van der. 2005. *Heukels' flora van Nederland*.
- Petit, D, 2007. Richesse en orthoptères et succession primaire en Haute-Vienne. *Annales scientifiques du Limousin* 17: 1-10.
- Picaud F. & Petit D.P., 2008. Body size, sexual dimorphism, and ecological succession in grasshoppers. *Journal of Orthoptera Research* 2008,17(1):177-181.
- Picaud F., 1998. *Succession écologique chez les Insectes Orthoptères: application aux haldes de mines*. Doctorat thesis, Limoges University, 157 pp.
- Picaud F., & Petit D. 2007a. Primary succession of Acrididae (Orthoptera): Differences in displacement capacities in early and late colonizers of new habitats. *Acta Oecologica* 32: 59-66.
- Picaud, F., & Petit, D., 2007b. Primary succession of Orthoptera on mine tailings: role of vegetation. *Ann. Soc. Ent. Fr.* 43 (1), 69–79.
- Sibly R. & Monk K. 1987. A Theory of Grasshopper Life Cycles. *Oikos* 48(2): 186-194.
- Tríska J. 1975. *Flore d'Europe*.
- Vetvicka V. 1979. *Plantes des champs et des forêts*.
- Williams J.G. & Williams E.A. 1978. *A field guide to the Orchids of Britain and Europe with North Africa and the Middle East*.

## Annexes

### 1 Carte des relevés botaniques

Les numéros correspondent à l'emplacement des relevés.



## 2 Liste des plantes vasculaires

Nom latin	code
<i>Achillea millefolium</i>	Achmil
<i>Agrostis canina</i>	Agrcan
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrsto
<i>Alopecurus aequalis</i>	Aloaeq
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Alogen
<i>Andryala integrifolia</i>	Andint
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Antodo
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Aratha
<i>Arabis hirsuta</i>	Arahir
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Arrela
<i>Asplenium trichomanes</i>	Asptri
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barvul
<i>Betula pendula</i>	Betpen
<i>Bidens tripartitus</i>	Bidtri
<i>Bryonia dioica</i>	Brydio
<i>Carex laevigata</i>	Carlae
<i>Carex ovalis</i>	Carova
<i>Castanea sativa</i>	Cassat
<i>Centaurea nigra</i>	Cennig
<i>Cerastium glomeratum</i>	Cerglo
<i>Ceterach officinarum</i>	Cetoff
<i>Chenopodium album</i>	Chealb
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirvul
<i>Corylus avellana</i>	Corave
<i>Crepis vesicaria taraxacifolia</i>	Creves
<i>Custuca epithymum</i>	Cusepi
<i>Cytisus scoparius</i>	Cytsco
<i>Dactylis glomerata</i>	Dacglo
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Dacmac
<i>Daucus carota</i>	Daucor
<i>Digitalis purpurea</i>	Digpur
<i>Diplotaxis muralis</i>	Dipmur
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Dryfil
<i>Epilobium angustifolium</i>	Epiang
<i>Epilobium montanum</i>	Epimon
<i>Erigeron annuus</i>	Eriace
<i>Erodium cicutarium</i>	Erocic
<i>Erysimum vernum</i>	Eryver
<i>Euonymus europeaeus</i>	EuoEUR
<i>Fagus sylvatica</i>	Fagsyl
<i>Festuca ovina</i>	Fesovi
<i>Festuca rubra</i>	Fesrub
<i>Frangula dodonei</i>	Fradod
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fraexc

<i>Fumaria muralis</i>	Fummur
<i>Galium aparine</i>	Galapa
<i>Gallium sp</i>	Galsp
<i>Geranium columbinum</i>	Gercol
<i>Geranium robertianum</i>	Gerrob
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Filgal
<i>Hedera helix</i>	Hedhel
<i>Hieracium murorum</i>	Hiemur
<i>Hieracium pilosella</i>	Hiepil
<i>Holcus lanatus</i>	Hollan
<i>Hypericum perforatum</i>	Hypper
<i>Hypochoeris radicata</i>	Hyprad
<i>Ilex aquifolium</i>	Ileaqu
<i>Jasione montana</i>	Jasmon
<i>Juncus effusus</i>	Juneff
<i>Juncus tenuis</i>	Junten
<i>Lapsana communis</i>	Lapcom
<i>Lathyrus pratensis</i>	Latpra
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Leuvul
<i>Linaria striata</i>	Linstr
<i>Lonicera periclymenum</i>	Lonper
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotcor
<i>Lupinus perennis</i>	Lupper
<i>Luzula campestris</i>	Luzcam
<i>Malva moschata</i>	Malmuc
<i>Malva neglecta</i>	Malper
<i>Matricaria chamomilla</i>	Matcha
<i>Myosotis arvensis</i>	Myoarv
<i>Myosotis versicolor</i>	Myover
<i>Ornithopus perpusillus</i>	Ornper
<i>Papaver dubium</i>	Papdub
<i>Phalaris arundinacea</i>	Phaarau
<i>Pinus sylvestris</i>	Pinsyl
<i>Plantago coronopus</i>	Placor
<i>Plantago lanceolata</i>	Plalan
<i>Plantago major</i>	Plamaj
<i>Poa annua</i>	Poaann
<i>Poa pratensis</i>	Poapra
<i>Polygonum aviculare</i>	Polavi
<i>Polygonum lapathifolium</i>	Pollap
<i>Polygonum persicaria</i>	Polper
<i>Polypodium vulgare</i>	Polvul
<i>Populus nigra</i>	Popnig
<i>Populus tremula</i>	Poptre
<i>Potentilla erecta</i>	Potere

<i>Prunella vulgaris</i>	Pruvul
<i>Prunus avium</i>	Pruavi
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Psemen
<i>Pteris aquilina</i>	Pteaqu
<i>Quercus petraea</i>	Quepet
<i>Ranunculus repens</i>	Ranrep
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Raprap
<i>Rhinanthus minor</i>	Rhimin
<i>Rubus fruticosus</i>	Rubfru
<i>Rumex acetosa</i>	Rumace
<i>Rumex acetosella</i>	Rumacl
<i>Rumex crispus</i>	Rumcri
<i>Rumex obtusifolium</i>	Rumobt
<i>Salix aurita</i>	Salaur
<i>Salix caprea</i>	Salcap
<i>Salix cinerea</i>	Salcin
<i>Sambucus nigra</i>	Samnig
<i>Sanguisorba minor</i>	Sanmin
<i>Scorzonera humilis</i>	Scohum
<i>Scrophularia canina</i>	Scrcan
<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrnod
<i>Senecio jacobaea</i>	Senjac
<i>Senecio sylvaticus</i>	Sensyl
<i>Sherardia arvensis</i>	Shearv
<i>Silene latifolia</i>	Sillat
<i>Silene vulgaris</i>	Silvul
<i>Sonchus asper</i>	Senasp
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorauc
<i>Spergularia rubra</i>	Sperub

<i>Stellaria graminea</i>	Stegra
<i>Taraxacum officinale</i>	Taroff
<i>Teucrium scorodonia</i>	Teusco
<i>Trifolium arvense</i>	Triarv
<i>Trifolium campestre</i>	Tricam
<i>Trifolium dubium</i>	Tridub
<i>Trifolium incarnatum</i>	Triinc
<i>Trifolium pratense</i>	Triptra
<i>Trifolium repens</i>	Trirep
<i>Tussilago farfara</i>	Tusfar
<i>Ulex minor</i>	Ulemin
<i>Urtica dioica</i>	Urtdio
<i>Veronica chamaedrys</i>	Vercha
<i>Veronica officinales</i>	Veroff
<i>Viburnum opulus</i>	Vibopu
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	Vibrhy
<i>Vicia heterophylla</i>	Vichet
<i>Vicia hirsuta</i>	Vichir
<i>Vulpia myuros</i>	Vulmyu

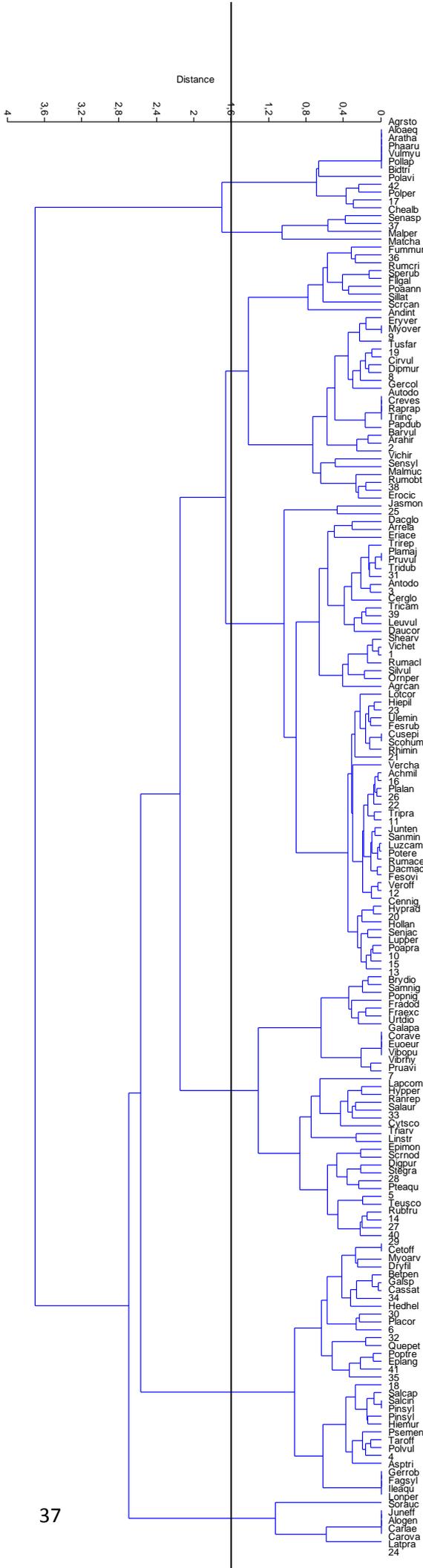
*Bromus hordeaceus*

*Melilotus albus*

*Verbascum virgatum*

Les trois dernières espèces ne sont pas incluses dans le tableau ayant servi à faire l'AFC, car rencontrées hors relevés.

### 3 Dendrogramme de la flore



## 4 Description des articles des espèces protégées d'oiseaux en France

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021384277&dateTexte=&categorieLien=id>

### Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

NOR: DEVN0914202A

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, et le ministre de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche,

Vu le [décret n° 78-959 du 30 août 1978](#) modifié portant publication de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ;

Vu la directive du Conseil 79 / 409 CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages ;

Vu le règlement (CE) n° 338 / 97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce ;

Vu le code de l'environnement, et notamment ses [articles L. 411-1 à L. 412-1](#) et R. 411-1 à R. 412-7 ;

Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature,

Arrêtent :

#### Article 1 [En savoir plus sur cet article...](#)

Le présent arrêté s'applique aux oiseaux non domestiques des espèces dont les listes figurent aux articles 3 et 4.

Ces espèces appartiennent aux huit catégories définies ci-dessous (1) :

— espèces ayant niché à au moins une reprise depuis 1981 sur le territoire métropolitain de la France, identifiées par le symbole ;

— espèces présentes sur le territoire métropolitain de la France, plus de dix oiseaux ayant été observés en moyenne par an depuis 1981, identifiées par le symbole ;

— espèces occasionnelles sur le territoire métropolitain de la France, moins de dix oiseaux ayant été observés en moyenne par an depuis 1981, mais nichant sur le territoire européen des Etats membres de l'Union européenne, identifiées par le symbole N ;

— espèces occasionnelles sur le territoire métropolitain de la France, moins de dix oiseaux ayant été observés en moyenne par an depuis 1981, mais régulièrement observées sur le territoire européen des Etats membres de l'Union européenne, identifiées par le symbole R ;

— espèces occasionnelles sur le territoire métropolitain de la France, moins de dix oiseaux ayant été observés en moyenne par an depuis 1981, et occasionnelles sur le territoire européen des Etats membres de l'Union européenne, identifiées par le symbole O ;

— espèces non présentes sur le territoire métropolitain de la France, mais nichant sur le territoire européen d'au moins un Etat membre de l'Union européenne, identifiées par le symbole N ;

— espèces non présentes sur le territoire métropolitain de la France, mais régulièrement observées sur le territoire européen d'au moins un Etat membre de l'Union européenne, identifiées par le symbole R ;

— espèces non présentes sur le territoire métropolitain de la France, mais occasionnelles sur

le territoire européen d'au moins un Etat membre de l'Union européenne, identifiées par le symbole O.

## **Article 2 [En savoir plus sur cet article...](#)**

Au sens du présent arrêté, on entend par :

« Spécimen » : tout œuf ou tout oiseau vivant ou mort, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir d'un œuf ou d'un animal.

« Spécimen prélevé dans le milieu naturel » : tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il est issu d'un élevage dont le cheptel a été constitué conformément à la réglementation en vigueur au moment de l'acquisition des animaux.

« Spécimen provenant du territoire métropolitain de la France » : tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il provient d'un autre Etat, membre ou non de l'Union européenne.

## **Article 3 [En savoir plus sur cet article...](#)**

Pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée ci-après :

I. — Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

— la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;

— la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;

— la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. — Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

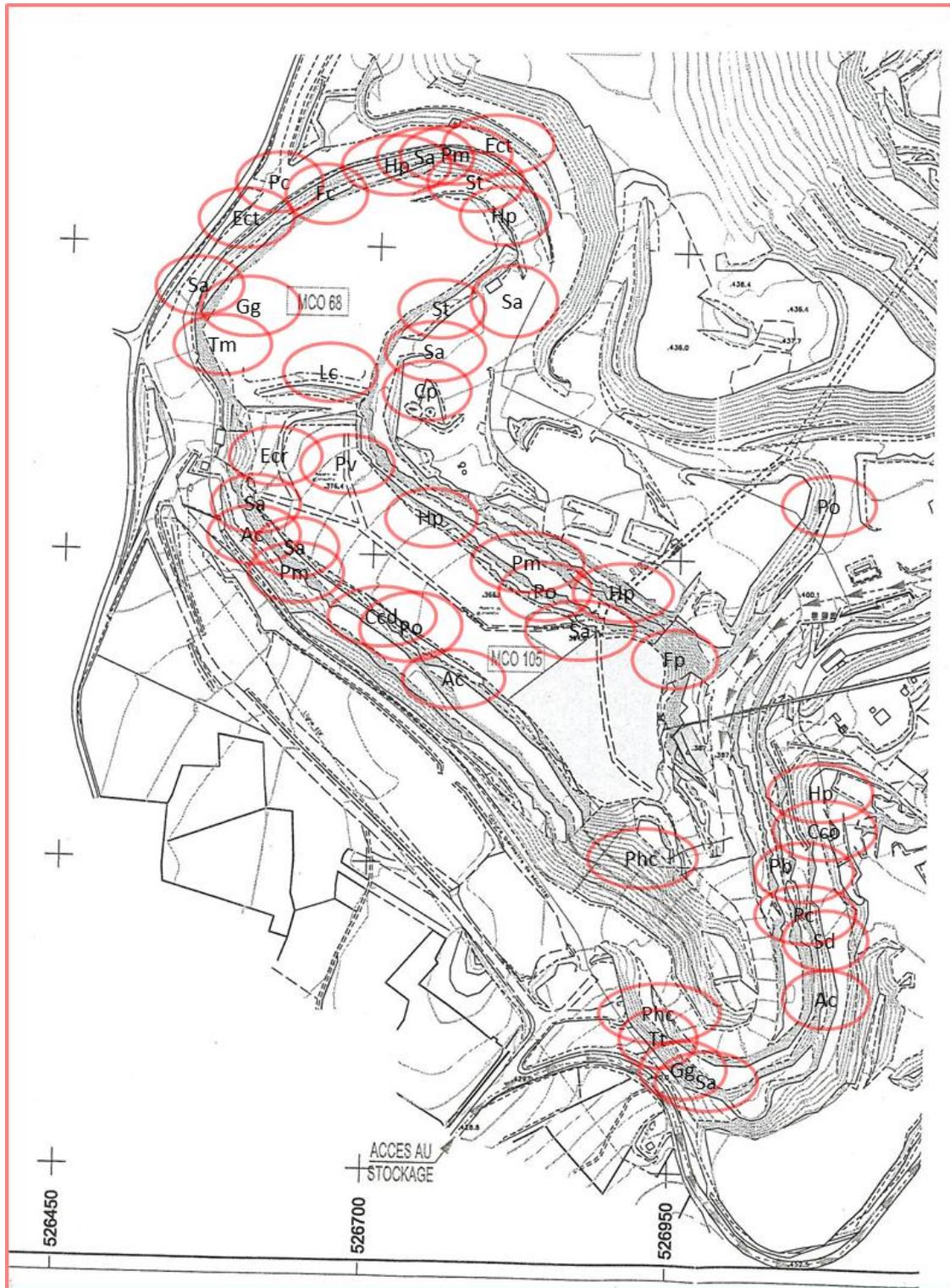
III. — Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :

— dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

— dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la directive du 2 avril 1979 susvisée.

## 5 Carte des espèces d'oiseaux

5A : relevés de printemps



Pour les abréviations, voir tableau 3.

Relevés du 01/09/11



5B : relevés de septembre

## 6 Orthoptères (avec Mantides)

Noms latins/ relevés	9	11	15	20	21	22	23	24	25	26	27	28	37	40	Somme
<i>Glyptobothrus biguttulus</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Calliptamus barbarus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Glyptobothrus brunneus</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	8
<i>Gryllus campestris</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Chorthippus parallelus</i>	3	3	3	0	3	1	1	3	3	3	3	3	1	0	12
<i>Chrysochraon dispar</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Euchorthippus declivus</i>	1	1	1	0	1	3	1	3	1	1	0	0	0	0	9
<i>Mantis religiosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Metrioptera roeseli</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Oedipoda caerulescens</i>	1	0	0	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Omocestus rufipes</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
<i>Platycleis grisea</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3
<i>Platycleis tessellata</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	7
<i>Leptophyes punctatissima</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tettigonia viridissima</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Richesse	7	6	6	3	6	6	5	6	3	3	2	2	1	1	
Estimation d'abondances	9	8	8	3	8	9	7	10	5	5	4	4	1	1	

## 7A Papillons

Noms latins	Plantes hôtes	
<b><i>Aglais urticae</i> (Au)</b>	Orties ( <i>Urtica sp.</i> )	
<b><i>Aporia crataegi</i> (Ac)</b>	Rosacées ( <i>Crataegus sp, Prunus sp, et arbres fruitiers</i> )	
<b><i>Araschnia levana f. prorsa</i></b>	Urticacées ( <i>Urtica sp. </i> )	
<b><i>Brenthis daphne</i> (Bd)</b>	Ronces ( <i>Rubus sp</i> ), Violettes ( <i>Viola sp.</i> )	
<b><i>Brintesia circe</i> (Bc)</b>	Poacées ( <i>Brachypodium sp., Festuca sp., Bromus sp.</i> )	
<b><i>Callophrys rubi</i> (Cr)</b>	Fabacées ( <i>Genista sp, Cytisus sp</i> ) et divers autres végétaux ( <i>Rubus sp</i> )	
<b><i>Carcharodes alceae</i></b>	Malvacées ( <i>Malva sp.</i> )	
<b><i>Coenonympha pamphilus</i>(Cp)</b>	Poacées diverses ( <i>Agrostis sp, Festuca sp, Poa sp</i> )	
<b><i>Colias crocea</i> (Cc)</b>	Fabacées ( <i>Medicago sp, Trifolium sp, etc</i> )	
<b><i>Cyaniris semiargus</i> (Cs)</b>	Fabacées ( <i>Trifolium sp...</i> )	
<b><i>Gonepteryx rhamni</i> (Gr)</b>	Rhamnacées ( <i>Frangula dodonei</i> )	
<b><i>Heodes tityrus</i> (Ht)</b>	Polygonacées ( <i>Rumex sp, R. acetosella, R. acetosa</i> )	
<b><i>Inachis io</i> (Ii)</b>	Urticées ( <i>Urtica sp.</i> )	
<b><i>Lasiommata megera</i> (Lm)</b>	Poacées ( <i>Brachypodium sp, Bromus sp., Festuca sp.</i> )	
<b><i>Leptidea sinapsis</i> (Ls)</b>	Fabacées ( <i>Lotus sp. Lathyrus sp, Vicia sp, etc</i> )	
<b><i>Lycaena phlaeas</i> (Lp)</b>	Polygonacées ( <i>Rumex crispus, R. acetosa, Polygonum sp</i> )	
<b><i>Maniola jurtina</i> (Mj)</b>	Poacées ( <i>Poa sp, Bromus sp, Festuca sp, Agrostis sp.</i> )	
<b><i>Melanargia galathea</i> (Mg)</b>	Poacées variées ( <i>Dactylis glomerata, Poa sp, Bromus sp, Phleum sp, Festuca sp.</i> )	
<b><i>Melitaea cinxia</i> (Mc)</b>	Plantaginacées ( <i>Plantago sp.</i> )	
<b><i>Mellicta parthenoides</i> (Mp)</b>	Plantaginaceae ( <i>Plantago sp.</i> )	

<b><i>Macroglossum stellatarum</i> (Ms)</b>	Rubiacées diverses ( <i>Galium aparine</i> )	
<b><i>Papilio machaon</i> (Pmc)</b>	Apiacées ( <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Foeniculum</i> sp.)	
<b><i>Pieris rapae</i> (Pr)</b>	Brassicacées diverses	 
<b><i>Pieris brassicae</i> (Pb)</b>	Brassicacées diverses, dont les Choux cultivés	
<b><i>Polyommatus icarus</i> (Pi)</b>	Fabacées variées ( <i>Lotus corniculatus</i> et <i>Trifolium</i> sp)	 
<b><i>Thymelicus sylvestris</i> (Ts)</b>	Poacées ( <i>Holcus lanatus</i> , <i>Brachypodium</i> sp.)	 
<b><i>Tyria jacobaeae</i> (Tj)</b>	Astéracées ( <i>Senecio jacobaea</i> )	 
<b><i>Zygaena trifolii</i> (Zt)</b>	Lotiers ( <i>Lotus corniculatus</i> )	

Photos by N. van Heesch & D. Petit

## 7B Papillons dans les différents relevés.

Mai-juin-11	1	2	3	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	20	21	22	23	24	25	26	27	28	D	somm
Brenthis daphne	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	4	2	0	1	5	0	1	1	0	19
Aglais urticae	1	1	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Maniola jurtina	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	5	1	0	0	13
Melanargia galathea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	3	2	2	0	0	0	13
Aporia crataegi	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	11
Pieris brassicae	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	10
Thymelicus sylvestris	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2	0	0	0	7
Mellicta parthenoides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Inachis io	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Melitaea cinxia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Papilio machaon	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
Brintesia circe	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Leptidea sinapis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Zygaena trifolii	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Pieris rapae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Callophrys rubi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Coenonympha pamphilus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Colias crocea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Heodes tityrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Lycaena phlaeas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Macroglossum stellatarum	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Polyommatus icarus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Tyria jacobae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	1	1	1	3	1	17	1	7	4	3	3	4	1	12	18	5	2	8	11	10	3	2	6	
sept-11	5	8	9	11	15	20	21	22	23	25	26	27	28	31	A	B	C	somme						
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	7						
<i>Colias crocea</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6						
<i>Maniola jurtina</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	5						
<i>Pieris rapae</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5						
<i>Heodes tityrus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2						
<i>Lycaena phlaeas</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2						
<i>Polyommatus icarus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2						
<i>Araschnia levana f. prorsa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1						
<i>Brintesia circe</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1						
<i>Carcharodus alceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1						
<i>Lasiommata megera</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1						
<i>Melitaea cinxia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1						
<i>Papilio machaon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1						
	2	1	3	2	3	2	3	1	2	3	1	1	4	1	1	2	3							

## Remerciements.

Nous remercions Melle Nieke Van Heesch et M. Romain Beaubert pour leur aide dans le travail de terrain (insectes et oiseaux respectivement), ainsi que Melle Gaëlle Saladin, maître de conférences à l'Université de Limoges pour son expertise dans la détermination de certaines plantes.