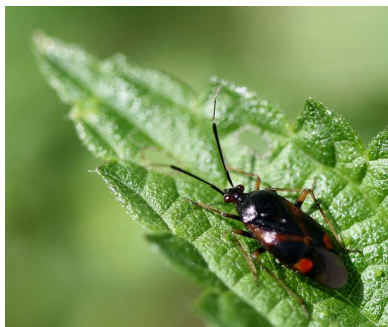




Master 2 Sciences De l'Univers, Environnement, Ecologie
Spécialité Ecologie, Biodiversité, Evolution

Année 2006 - 2007

Compléments d'inventaires et mise en place de
protocoles de suivi des insectes sur le Pinail (dans et
hors Réserve naturelle) dans le cadre de Natura 2000



Soutenance du 5 octobre

VIREY Fabien

Sous la direction de :

Pascal DUBECH

GEREPI

Moulin de Chitré

86210 VOUNEUIL sur VIENNE

REMERCIEMENTS

Je voudrais tout d'abord vivement remercier les membres de l'association GEREPI, Pascal Dubech ainsi que Sandrine Pimpin, pour m'avoir encadré et formé lors de ce stage.

Je remercie également l'Office national des forêts Poitou-Charentes et Thierry Dubois de la LPO délégation Vienne, ainsi que Frédéric Grandjean et l'Université de Poitiers (département Biologie des Organismes et des Populations) pour l'aide qu'ils m'ont apportée dans la réalisation de ce stage et pour le matériel mis à notre disposition.

Je remercie aussi Alexis Callé, stagiaire étudiant à la faculté de Poitiers pour son aide précieuse sur la réserve du Pinail et sa constante bonne humeur.

J'aimerais aussi remercier particulièrement François Dusoulier, ainsi que Eric Duffey pour avoir bien voulu consacrer un moment à la détermination de nos échantillons, et pour leurs conseils avisés.

Enfin, je tiens à remercier :

- toutes les personnes travaillant au Moulin de Chitré, le CPIE et les stagiaires, pour leur accueil chaleureux parmi eux
- M. et Mme Geais, pour m'avoir hébergé 5 mois chez eux en chambre d'hôte
- M. Pallisé, directeur du Village Vacances, ainsi que toute son équipe, pour leur accueil et la mise à disposition de leurs locaux
- le club photo Objectif Nat', et en particulier Alain André, pour m'avoir initié à la macrophotographie et soutenu dans mes débuts.

PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

Présentation de GEREPI, l'organisme gestionnaire, et de ses missions

GEREPI est l'association de **G**Estion de la **R**Eserve naturelle nationale du **P**inail. Créée en 1988, elle ne possède pas d'adhérent mais des membres de droit répartis en 5 collèges. Le Ministère en charge de la protection de l'Environnement lui confie officiellement la gestion du site depuis janvier 1989 par convention permanente. Sa principale mission est de rédiger et de mettre en oeuvre **le plan de gestion de la RNN du Pinail**. Dans ce cadre, le personnel de GEREPI et ses partenaires assurent ou encadrent la régénération des landes, le suivi scientifique, l'accueil du public et la police de la Nature.

Les membres de GEREPI

Les 16 membres de GEREPI sont répartis en 5 collèges :

Collège de l'Office National des Forêts : Directeur de l'agence régionale et Chef de l'unité territoriale de la Vienne.

Collège des associations de protection, d'initiation ou d'entretien de la nature : Vienne Nature, LPO délégation Vienne, CPIE Seuil du Poitou, Société Botanique du Centre-Ouest.

Collège des collectivités : Commune de Vouneuil-sur-Vienne, Communauté d'Agglomération du Pays Châtelleraudais, Conseil Général de la Vienne.

Collège des scientifiques : Université de Poitiers, Conseil scientifique, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

Collèges des autres principaux acteurs et personnes qualifiées : Chambre d'agriculture, Fédération départementale des chasseurs, ACCA de Vouneuil sur Vienne, Yves Texier.

L'équipe permanente de GEREPI

L'équipe salariée actuelle de GEREPI est composée de :

Pascal Dubech : il est le Conservateur de la Réserve. Employé par GEREPI depuis 1996 en tant que Chargé d'étude de la faune et de la cartographie, ses missions sont alors de mettre en place un Système d'Information Géographique (SIG), de réaliser les suivis écologiques (amphibiens, oiseaux, araignées, rhopalocères, odonates...). Il prend ses nouvelles fonctions en avril 2005. Dans ce cadre, il coordonne et encadre désormais l'ensemble des actions menées sur la Réserve, est responsable de la gestion financière et administrative et assure la représentation externe de la Réserve.

Sandrine Pimpin : elle est la chargée d'études de la Réserve naturelle. Employée depuis le 1er février 2001 grâce au dispositif Emploi jeune, ses principales missions sont de réaliser un suivi régulier des plantes patrimoniales et de la repousse de la végétation après gestion des landes. Elle travaille en liaison avec les botanistes du département et l'extension de ses activités professionnelles hors de la réserve a permis de pérenniser son poste. Dans ce cadre, elle a participé à l'étude des plantes invasives et patrimoniales des rivières du département (menée par le CPIE Seuil du Poitou) et réalise un suivi botanique annuel pour le syndicat de rivière RIVE.

Christophe Pinaud : il est l'agent d'entretien de la Réserve naturelle. Il y travaille depuis 1993 ; jusqu'en mars 2005 au sein de l'association de réinsertion SERPE et depuis avril 2005 il est directement embauché par GEREPI. Il est mis à disposition de la régie de travaux du CPIE Seuil du Poitou sur 1/3 de son temps de travail. C'est lui qui passe le plus de temps sur le site où il s'occupe de l'entretien des sentiers, du parking, des infrastructures liées au pâturage, du troupeau et de la coupe de brande.

Catherine Courteix : elle assure des missions de secrétariat et de comptabilité pour l'association. Embauchée par le CPIE Seuil du Poitou depuis mai 2005, elle est mise à disposition de GEREPI pour 1/3 de son temps de travail (réciprocité avec l'agent d'entretien qui travaille 1/3 de son temps pour le CPIE).

SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION	1
II.	MATERIEL ET METHODES	2
II.1	La réserve naturelle du Pinail	2
II.2	La gestion interventionniste du paysage de brande de Poitou	3
II.2.1	le pâturage	4
II.2.2	la coupe	5
II.2.3	le brûlis dirigé.....	5
II.3	Suivi de la recolonisation de la lande par les arthropodes	5
II.4	Protocole d'échantillonnage	6
II.4.1	pots-pièges (pièges Barber).....	6
II.4.2	chasse à vue.....	7
II.4.3	« filet japonais »	7
II.5	Détermination des échantillons	8
II.6	Suivi d'espèces patrimoniales : Leucorrhine à large queue et Azuré des mouillères	9
II.6.1	L'Azuré des mouillères (<i>Maculineaalcon</i>).....	9
II.6.2	La leucorrhine à gros thorax (<i>Leucorrhina pectoralis</i>) et à large queue (<i>Leucorrhina caudalis</i>).....	10
III.	RESULTATS	11
III.1	Comparaison des différentes techniques de capture :	11
III.1.1	Pièges Barber.....	12
III.1.2	Filet japonais	17
III.1.3	Chasse à vue	18
III.2	Compléments d'inventaire	19
III.3	Suivi <i>Leucorrhina pectoralis</i> et <i>Leucorrhina caudalis</i>	19
III.4	Suivi <i>Maculineaalcon</i>	20
IV.	DISCUSSION	21
IV.1	Complément d'inventaire	21

IV.2	Suivis des Leucorrhines (<i>Leucorrhina pectoralis</i> et <i>caudalis</i>)	21
IV.3	Suivi de l'Azuré des mouillères (<i>Maculinea alcon</i>)	22
IV.4	Suivi de la recolonisation des arthropodes après brûlis	23
V.	CONCLUSION.....	28
VI.	BIBIOGRAPHIE.....	29

ANNEXES

I. INTRODUCTION

A seulement dix minutes du Futuroscope, sur la commune de Vouneuil sur Vienne dans la région du Poitou-Charentes, se trouve l'unique réserve naturelle du département de la Vienne : la **Réserve Naturelle du Pinail**.

Façonné depuis des siècles par l'extraction de la pierre meulière et l'exploitation du bois, ce paysage de lande à bruyères abritant plusieurs milliers de mares offre une mosaïque d'habitats à l'origine d'une importante biodiversité végétale et animale. Afin de maintenir l'ouverture du milieu, nécessaire à la préservation de toutes ces espèces dont certaines sont remarquables au niveau national, la lande de la réserve est régulièrement rajeunie par la combinaison de trois modes de gestion assurés par **GEREPI**, l'association gestionnaire du site: le brûlis dirigé, la coupe manuelle et le pâturage. Malgré toutes les précautions prises lors de leur réalisation ces interventions ne sont pas sans effet sur la faune et la flore présentes ; c'est pourquoi il est nécessaire de procéder à des inventaires et des suivis dans le but de déterminer quels impacts peuvent avoir ces différents modes de gestion sur les espèces les plus exposées, et plus particulièrement les arthropodes. En effet ces derniers ont un rôle majeur dans le bon fonctionnement de tout cet écosystème, mais ont aussi l'avantage de représenter un fort bon indicateur de la qualité de leur environnement.

C'est dans cette optique que le stage se place : étudier les processus de recolonisation de la lande par les insectes **après brûlis** et ainsi pouvoir proposer au besoin des méthodes de gestion plus appropriées à la conservation de cette biodiversité si particulière.

En parallèle, une seconde partie du stage consiste d'une part à compléter les inventaires entomologiques, notamment sur des groupes d'insectes peu étudiés et donc peu connus, et d'autre part à réaliser quelques suivis d'espèces remarquables d'odonates et de lépidoptères rhopalocères sur les landes du Pinail dans et hors réserve naturelle (gestion ONF dans ce dernier cas), dans le cadre de la mise en place d'un document d'objectif « Natura 2000 » rédigé par la LPO délégation Vienne.

II. MATERIEL ET METHODES

II.1 La réserve naturelle du Pinail

Localisée au nord-est de la région Poitou-Charentes, sur la commune de Vouneuil sur Vienne, la réserve naturelle du Pinail domine les vallées de la Vienne et du Clain. Le site est proche du centre de gravité du triangle formé par trois des principales villes du département de la Vienne (86) : Poitiers (à 28 km au sud-ouest), Châtellerauld (à 12 km au nord) et Chauvigny (à 22 km au sud).

Les naturalistes ont baptisé cet espace " Pays de Moulière ", dont le nom évoque les pierres de Meule qui y étaient jadis exploitées. En effet la présence d'un sous-sol argileux renfermant la pierre meulière en lits de blocs disjoints ou en dalles anguleuses n'excédant pas le plus souvent 50 à 60 cm d'épaisseur (Perrinet, 1992) permettait une extraction idéale, dont les premières traces remontent à plus d'un millénaire. Peu à peu l'homme a ainsi façonné un **micro-relief de milliers de mares** (de 1 à 20 mètres de diamètre, et jusqu'à 3 mètres de profondeur) et de monticules de déblais. Cette extraction, couplée à l'exploitation du bois, a engendré une ouverture du milieu ainsi que la création d'une mosaïque d'habitats contrastés : mares, tourbières, ceintures amphibies plus ou moins développées selon la pente, cladaies, roselières et cariçaies, landes, pelouses sèches, groupements pionniers et quelques bosquets ou arbres isolés. Cette diversité d'habitats est à l'origine de l'importante richesse spécifique faunistique et floristique si particulière de la réserve du Pinail.



Vue aérienne de la réserve du Pinail (Gilles Martin)

Les 135 hectares de la réserve occupent le nord de la forêt domaniale de Moulière et font partie intégrante des 800 hectares du Pinail, qui demeure encore aujourd'hui l'un des plus beaux sites régionaux de "Brande du Poitou". Ce nom désigne à la fois la bruyère à balais (*Erica scoparia*) et le paysage traditionnel de la région où la plante domine.

Le décret ministériel n°80-135 du 30 janvier 1980 classe les terrains dits des « Moulières neuves » (au Nord-Ouest du territoire appelé « Pinail ») en Réserve naturelle, conformément aux dispositions de l'article 16 de la loi du 10 juillet 1976.

II.2 La gestion interventionniste du paysage de brande de Poitou

Le paysage de brande du Poitou est dominé par la plante qui le caractérise : la **Bruyère à balais** (*Erica scoparia*). Cette bruyère arbustive a un rythme de croissance qui dépend presque exclusivement de la pluviométrie. Elle a tendance à devenir dense, ce qui entraîne une fermeture du milieu et en corrélation une nette diminution de la richesse floristique du milieu (PERRINET, 92). Sur le terrain, on peut constater que les zones laissées en évolution libre sont complètement impénétrables. La bruyère à balais y atteint 2m50 à 3m en hauteur maximale et quasiment 2 m en hauteur moyenne, avec des recouvrements souvent supérieurs à 75%. Cette densité de la lande fait qu'il est impossible pour d'autres espèces floristiques de s'y développer ou s'y maintenir, par manque d'arrivée de lumière notamment. La végétation de la réserve doit alors être régulièrement « rajeunie » artificiellement afin d'empêcher cette fermeture de l'écosystème qui aurait pour conséquence la disparition de nombreuses espèces végétales et animales inféodées à ce type de milieu, qui n'existerait pas sans l'intervention de l'homme.

Le travail du gestionnaire consiste donc à maintenir l'écosystème à ce **stade de para-climax**, comme indiqué par l'article 4 du décret de création : « L'exploitation des végétaux est dirigée de manière à assurer la pérennité et la prospérité des biocénoses existantes à la date de création de la réserve ».

En vue aérienne, la réserve apparaît comme une gigantesque mosaïque de multiples micro-milieus. Pour pallier les difficultés dues au morcellement des habitats, GEREPI a défini à partir du premier découpage en secteurs (BARON, 1980) des grandes unités dédiées à un mode de gestion ou à la non-intervention. Chaque unité dite « de gestion » est elle-même divisée en sous-secteurs (61 au total) de taille comparable (2 à 3 ha) et comprenant en général un nombre de mares similaire (découpage PREVOST, 1993). L'ensemble constitue un niveau

supplémentaire de mosaïque. Chaque année, 2 à 3 sous-secteurs sont gérés selon un mode retenu avec pour objectifs :

- la « **régénération** » de la lande et des milieux pionniers,
- la poursuite de la régénération de la lande par **brûlis dirigés** (en partant du postulat suivant : « Les espèces qui sont présentes aujourd'hui dans la réserve, sont soit adaptées (voire tirent avantage) au passage du feu, soit s'y sont accommodées »),
- de tester (« réintroduire ») d'autres modes de gestion : **coupe avec exportation, pâturage.**

Depuis 1994, l'énoncé du principe de gestion était le suivant :

La gestion de la « perturbation en mosaïque » (aléatoirement sur de petites surfaces) fera qu'à terme, au paysage homogène (une seule classe d'âge de lande due à l'incendie accidentel ou criminel qui touchait l'ensemble de la réserve) succèdera un paysage hétérogène (avec des classes d'âge de lande différentes) avec de multiples effets de lisière.

Cette hétérogénéité, porteuse de diversité, était renforcée par la multiplicité des modes de gestion retenus. Il s'agit d'une démarche de gestion globale du paysage visant à pérenniser les landes tout en réduisant les risques d'incendie majeurs. Il est entendu que les espèces les plus patrimoniales de la réserve sont cantonnées à des micro-milieus qui peuvent échapper le cas échéant à cette gestion globale. Alors un mode opératoire spécifique, la **microgestion**, est défini.

II.2.1 le pâturage

GEREPI possède depuis 1995 un troupeau actuellement composé de 8 **chèvres poitevines** et 15 **moutons**. Sur les 135 ha de la réserve, 10,8 sont pâturés sur 5 enclos avec un parcours annuel fixe. Ce type de gestion, suivant généralement un épisode de coupe, permet de maintenir une lande et des prairies basses, ainsi qu'une hétérogénéité dans la hauteur de la lande, ce qui favorise le maintien de certaines espèces remarquables telles que le pipit farlouse et la gentiane pneumonante (plante indispensable au cycle de vie de l'Azuré des mouillères, petit papillon protégé à l'échelle nationale).

De plus le pâturage évoque l'usage historique du site qu'en ont fait les riverains et donne une très bonne image auprès du public.

II.2.2 la coupe

La principale technique employée est la coupe avec exportation : coupe à la débroussailleuse des bords de mare et coupe mécanique avec la moto-faucheuse autotractée lorsque le milieu le permet. Les périodes d'intervention ont lieu d'octobre à février-mars. La bruyère à balai est mise en fagots puis ensuite **exportée** du site pour finalement servir à la fabrication de balais, de palissades ou de toitures (la bergerie abritant le troupeau de la réserve en est d'ailleurs entièrement recouverte).

La coupe permet d'une part de dégager la végétation autour des mares et ainsi faciliter l'accès à la lumière pour les espèces aquatiques, d'autre part les amoncellements de fagots de brande sont régulièrement occupés en hiver par des tritons et des couleuvres.

II.2.3 le brûlis dirigé

Le Pinail est un **écosystème du feu** : en effet, la végétation y est très sèche et donc sujette aux incendies. Afin d'empêcher que la réserve ne parte entièrement en fumée si un feu s'y déclarait (ce qui est arrivé de nombreuses fois auparavant, dernièrement en 1991), GEREPI réalise chaque année depuis 1994 sous autorisation préfectorale et en collaboration avec les pompiers de la DDSIS 1 à 2 **brûlis dirigés** par an de 5 ha à 10 ha, généralement en fin d'hiver (février-mars) et en début d'automne (septembre-octobre). Néanmoins, pour des raisons financières et pratiques, GEREPI a décidé depuis 2004 de ne procéder qu'à un seul brûlis de 10 ha par an. Les zones ainsi gérées sont préalablement entourées de pare-feu de 10 mètres de largeur réalisés par coupe mécanique.

II.3 Suivi de la recolonisation de la lande par les arthropodes

Les impacts des brûlis sur la végétation de la réserve ont été mesurés, il en résulte qu'aucun effet néfaste n'est observé sur la flore patrimoniale, cette gestion serait même plutôt bénéfique (GEREPI, 2004) : le feu augmente l'hétérogénéité du paysage de lande, qui est rendue compte sur la hauteur de la lande en fonction de l'année du brûlis mais aussi au sein d'une même zone gérée, dans la mesure où une même unité de gestion ne brûle jamais uniformément. Cette méthode permet ainsi de préserver naturellement des îlots de végétation, mais évite aussi le reboisement en détruisant les plantules d'arbres et d'arbustes (MULLER F. et al., 2002).

Il en va de même pour l'impact sur la faune : un brûlage d'hiver qui épargne une partie du couvert végétal favorise un retour rapide vers l'équilibre de l'écosystème et une augmentation de la biodiversité (MULLER F. et al, 2002). L'impact du feu sur la faune strictement aquatique semble nul, les brûlis n'entraînant pas un réchauffement important de l'eau (même en surface) (GEREPI, 2004).

Cependant cet impact du feu n'a pas encore été mesuré pour la totalité des arthropodes : seules les espèces faisant l'objet de suivis ont été étudiées (odonates, araignées et orthoptères). L'objectif de ce stage est donc de déterminer l'importance de l'**impact** de cette gestion par le feu sur un large panel d'ordres d'arthropodes de la réserve grâce au suivi de la **recolonisation** de la brande par ces derniers après passage du feu.

II.4 Protocole d'échantillonnage

Afin de pouvoir suivre la recolonisation de la lande par les différents groupes d'arthropodes, nous avons choisi de procéder à des échantillonnages dans une série de parcelles qui ont été soumises à des brûlis dirigés à différentes dates, remontant de 1999 à 2006. Nous considérerons que la zone dont le brûlis date de 1999 a eu le temps de revenir à son stade de para-climax, et représentera alors l'**état initial** de notre système auquel pourront être comparés les résultats trouvés dans les autres parcelles. Ainsi, nous espérons faire ressortir les étapes de la recolonisation au cours du temps et déterminer les éventuels impacts négatifs de cette gestion.

Nous sommes partis de l'hypothèse selon laquelle les groupes strictement aquatiques ou ayant une grande aptitude au vol sont peu ou pas affectés par le brûlis car ils peuvent échapper aisément aux flammes, nous avons donc décidé de ne pas les échantillonner.

Les autres espèces ont été prélevées par le biais de méthodes de capture complémentaires:

II.4.1 pots-pièges (pièges Barber)

La première partie de la capture d'individus s'est faite de manière passive par l'intermédiaire de *pièges Barber* (Barber, 1931), c'est-à-dire des **pots** de yaourt en verre **enterrés** dont l'ouverture est placée juste à la surface du sol, afin que les insectes terrestres tombent à l'intérieur au hasard de leurs déplacements. Ce type de pièges a le grand avantage de capturer des arthropodes qui resteraient cachés en notre présence. Il mesure en fait une activité-densité ou activité-abondance des invertébrés

Dans chacune des six parcelles étudiées, cinq pots-pièges ont été placés, en essayant de représenter le maximum de types de milieux (humide, sec et mésophile) afin d'observer une importante diversité spécifique. Chaque pot a été rempli par un fond d'1 cm de liquide de refroidissement (produit ne s'évaporant pas vite) prévu pour accélérer la mortalité et éviter la fuite, la putréfaction, la prédation, le cannibalisme et la dégradation des échantillons capturés. Un ruban de couleur a été accroché à la végétation au-dessus de chaque point de prélèvement, sans lequel il est extrêmement difficile de les retrouver.

Une fois par mois de mars à mai, car à partir du mois de juin le mauvais temps a empêché tout échantillonnage, les pots ont été relevés une semaine après leur pose et leur contenu mis en flacons séparés contenant de l'alcool à 70%, sans oublier d'ajouter une étiquette comportant les informations relatives à la capture.

Durant la période de stage, 3 relevés des pots ont pu être réalisés après avoir été laissés une semaine sur la réserve:

- période du 16 avril au 23 avril
- période du 23 avril au 30 avril
- période du 11 mai au 20 mai

II.4.2 chasse à vue

L'échantillonnage au sol a été complété par une chasse à vue: la méthode consiste à se placer à un endroit donné du secteur et à capturer à la **pince souple** sur trente minutes tous les arthropodes passant dans le champ de vision. Cette méthode est complémentaire à la première en permettant la prise d'espèces différentes. Comme précédemment, toutes les prises de chaque chasse seront placées dans des flacons contenant de l'alcool à 70% pour les conserver et une étiquette sans laquelle tout échantillon n'a aucune valeur scientifique.

II.4.3 « filet japonais »

Dans le but de capturer les insectes ne se déplaçant pas à la surface du sol mais plutôt **dans la végétation** environnante, une capture plus active a été effectuée. Il existe actuellement deux principales techniques : le *filet fauchoir*, ou *fauchoir*, filet de toile épaisse avec lequel on « fauche » la végétation, et le parapluie japonais composé d'une grande toile

rectangulaire servant à recueillir les arthropodes que l'on fait tomber en battant les branches avec un bâton. N'ayant pas encore ce type de matériel lors du début de l'échantillonnage, nous avons utilisé une variante reprenant ces deux techniques que nous appellerons ici le « *filet japonais* ». Cette méthode consiste à battre la végétation (ne dépassant pas 1,50 mètres dans les zones de prélèvement) avec un bâton et de recueillir la faune dans un filet à papillon, trop souple et fragile pour être utilisé comme fauchoir, une fois par mois (mis à part juin) pendant 15 minutes au sein de chaque secteur, par une belle journée ensoleillée pour un échantillonnage optimal, puis la conserver dans des tubes remplis d'alcool à 70% (sans oublier bien sûr les étiquettes). Certains arthropodes comme les larves de coléoptères, les fourmis et certaines araignées étant présents au fond du filet en nombre très important (jusqu'à une centaine d'individus), nous nous sommes limités à la capture de 5 individus de chaque au maximum afin d'éviter d'en tuer plus que nécessaire à l'identification. De ce fait l'échantillonnage au filet japonais ne fournira que des informations de présence/absence et non de quantité, et sera donc surtout utilisé pour le complément d'inventaire.

Les chasses au filet japonais ont été réalisées lors de 3 périodes :

- fin avril (25 et 26), par temps chaud et sec
- mi-mai (14), par temps frais sous un ciel nuageux
- fin mai (24), par temps chaud et sec

En comparant la carte de nos points d'échantillonnage à celle des unités écologiques de la réserve, nous pouvons constater que l'ensemble des relevés se situe dans une même entité : la **Lande à Mares**. Les habitats dominants y sont en mélange la **lande aquino-ligérienne à Ajonc nain (*Ulex minor*) et Bruyère à balai (*Erica scoparia*)** (code CORINE 31.2393) et les **eaux douces stagnantes** (code CORINE 22.1) et leurs communautés associées (code CORINE 22.2 à 22.4 et 53.1 à 53.3). La lande aquino-ligérienne à Ajonc nain et Bruyère à balai est une lande plutôt **mésophile** dont la composition varie en fonction du drainage du sol, qui la fait tendre vers un caractère plus **hygrophile** sur les bas de monticules ou à l'opposé vers un caractère plus **xérophile** (haut de monticule).

II.5 Détermination des échantillons

Les tubes contenant nos diverses prises ont été portés à l'Université de Poitiers, au département de Biologie de Organismes et des Populations, pour y être triés, nos pièges

n'étant pas sélectifs. Une salle a été mise à notre disposition, ainsi que des loupes binoculaires, des tubes eppendorf et de l'alcool à 70%. A l'aide d'un guide d'identification (Insectes de France et d'Europe Occidentale ; Chinery, 1997) nous avons trié les arthropodes par ordres pour ensuite les stockés avec leurs étiquettes dans des tubes séparés qui seront finalement envoyés à des spécialistes qui les identifieront jusqu'à l'espèce.

II.6 Suivi d'espèces patrimoniales : Leucorrhine à large queue et Azuré des mouillères

Suite à l'inventaire entomologique de la réserve du Pinail, GEREPI a pour objectif la sélection des espèces dites « patrimoniales » devant faire l'objet d'une attention toute particulière. Cela englobe les espèces ayant un statut (protection, liste rouge...) ainsi que celles strictement inféodées aux habitats présents et donc représentatives du site. Afin d'établir l'état et la dynamique de leurs populations et par la suite prendre les mesures de gestion adéquates, des suivis de ces espèces sont mis en place régulièrement. Ces protocoles concernent pour l'instant les odonates et les lépidoptères rhopalocères, et plus particulièrement l'Azuré des mouillères et les Leucorrhines à large queue et à gros thorax.

II.6.1 L'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*)

Contacté pour la première fois sur la réserve en 2002 puis en 2003, ce petit lépidoptère rhopalocère en voie de disparition bénéficie d'une protection nationale et est jugé déterminant en Vienne. Son cycle de vie complexe avec plusieurs espèces hôtes, végétale et animale, le rend extrêmement sensible aux pratiques de gestion des habitats : en effet la reproduction de l'espèce est liée premièrement à une plante de prairie ou lande humide plus ou moins tourbeuse, la Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), sur laquelle la ponte a lieu et dont se nourrissent les chenilles, puis ensuite à une fourmi rouge spécifique qui entraîne la larve d'azuré dans sa fourmilière et la nourrit pendant plusieurs mois. En l'absence d'un de ces 2 maillons le cycle est rompu et l'azuré disparaît.

Ce papillon fait aujourd'hui l'objet du suivi national des lépidoptères rhopalocères comme indicateurs des milieux ouverts, suivi complété par le comptage de pieds de gentiane porteurs de pontes d'azuré (début du comptage fin juillet). La conservation de ce papillon passe aussi

par une gestion des stations de gentianes (ouverture du milieu par fauchage ou pâturage léger) et le maintien des populations de fourmis (recherches en cours).

Le protocole de comptage des pontes consiste à parcourir un certain nombre de transects de 500m situé au niveau des parcelles de forêt au sud de la réserve, le long desquels sont présents chaque année des pieds de gentianes et à comptabiliser le nombre de pieds sur lesquels on observe des œufs.

II.6.2 La leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhina pectoralis*) et à large queue (*Leucorrhina caudalis*)

Ces deux odonates appartenant au sous-ordre des anisoptères sont protégés au niveau national et sont jugés déterminants en Vienne.

L. pectoralis est inscrite aux annexes 2 et 4 de la Directive habitats européenne et le Pinail constitue l'un des deux sites majeurs de reproduction de cette espèce en Vienne.

L. caudalis est inscrite à l'annexe 4 de la Directive habitats européenne et la réserve constitue le site majeur de reproduction de cette espèce en Poitou-Charentes. L'habitat de prédilection semble être les mares plutôt « acides » assez profondes avec présence de nénuphars sur les feuilles desquels les adultes se cantonnent (comportement rare chez les anisoptères).

Les leucorrhines font actuellement l'objet d'un contrôle annuel de la présence d'imagos sur des parcours échantillons de mares (durant le mois de juillet, 3 x 25 mares échantillons sont observées pendant 5 minutes et tous les imagos cantonnés à la mare sont identifiés à vue, voire capturés au filet en cas de doute, et notés sur une fiche de relevé), ainsi qu'un suivi quinquennal des exuvies sur 60 mares échantillons favorables.

III. RESULTATS

III.1 Comparaison des différentes techniques de capture :

Voici le tableau représentant les différents ordres d'arthropodes rencontrés lors de nos diverses techniques d'échantillonnage :

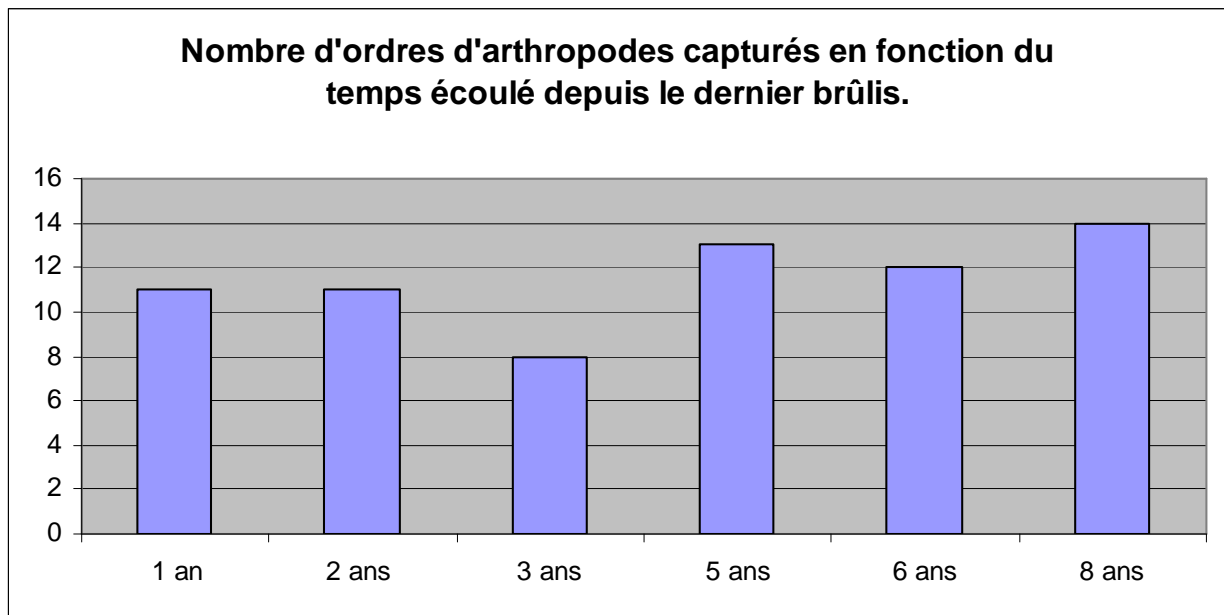
		Pot-piège	Chasse à vue	Filet japonais
ARACHNIDES	Acariens		x	x
	Araignées	x	x	x
	Opilions	x		x
	Pseudo scorpions	x		
CRUSTACES	Isopodes	x	x	
INSECTES	Blattoptères		x	
	Coléoptères	x	x	x
	Larves de coléoptères	x		x
	Collemboles	x	x	
	Diptères	x	x	x
	Larves de diptères	x		
	Hétéroptères	x		x
	Homoptères	x	x	x
	Hyménoptères	x	x	x
	Larves de lépidoptères	x	x	x
	Mantoptères		x	
	Larves de neuroptères	x		
	Orthoptères	x	x	x
	Thysanoures	x	x	
	MYRIAPODES	Diplopodes	x	
Chylopedes		x		

A première vue, le système des pots-pièges semble être le plus complet en terme de diversité d'ordres d'arthropodes capturés, cependant lors du premier tri des échantillons il apparaît clairement qu'au sein de certains ordres (notamment les hémiptères, les arachnides, coléoptères) les individus n'appartiennent pas aux mêmes espèces selon le mode d'échantillonnage. Les 3 types de captures sont donc complémentaires.

III.1.1 Pièges Barber

Le premier graphe représente le nombre total d'ordres d'arthropodes capturés lors des 3 périodes d'échantillonnage :

Graphe 1

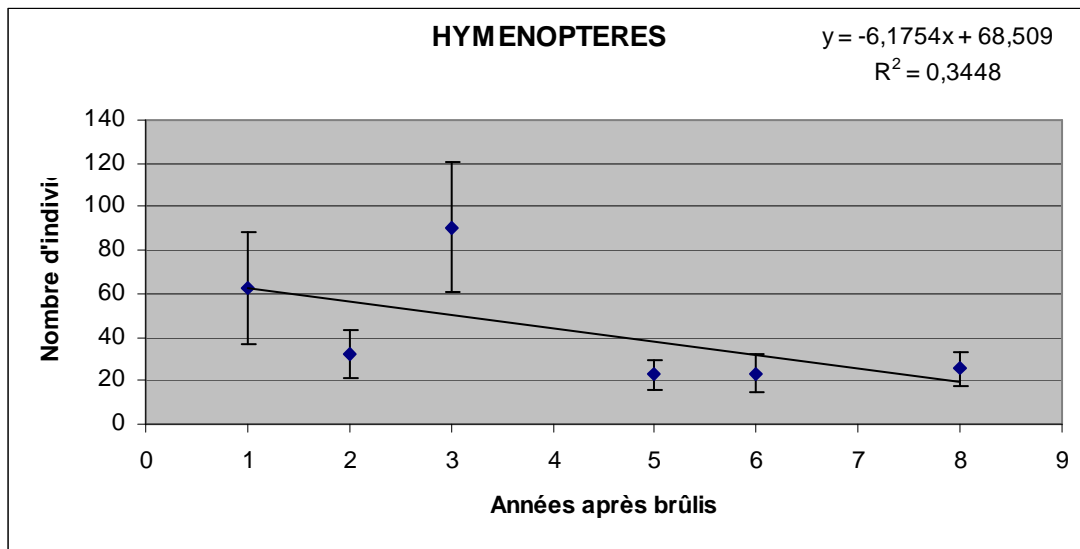


D'après ce graphique, on note une faible augmentation du nombre d'ordres d'arthropodes dans le temps, allant de 11 ordres dans une parcelle brûlée il y a un an jusqu'à 14 dans la parcelle considérée comme étant revenue à l'état initial de paraclimax, après 8 ans sans intervention humaine depuis le brûlis de 1999. Si on réalise une régression linéaire celle-ci indique que l'augmentation du nombre d'ordre d'arthropodes est expliquée à 50% par le temps écoulé depuis le dernier brûlis.

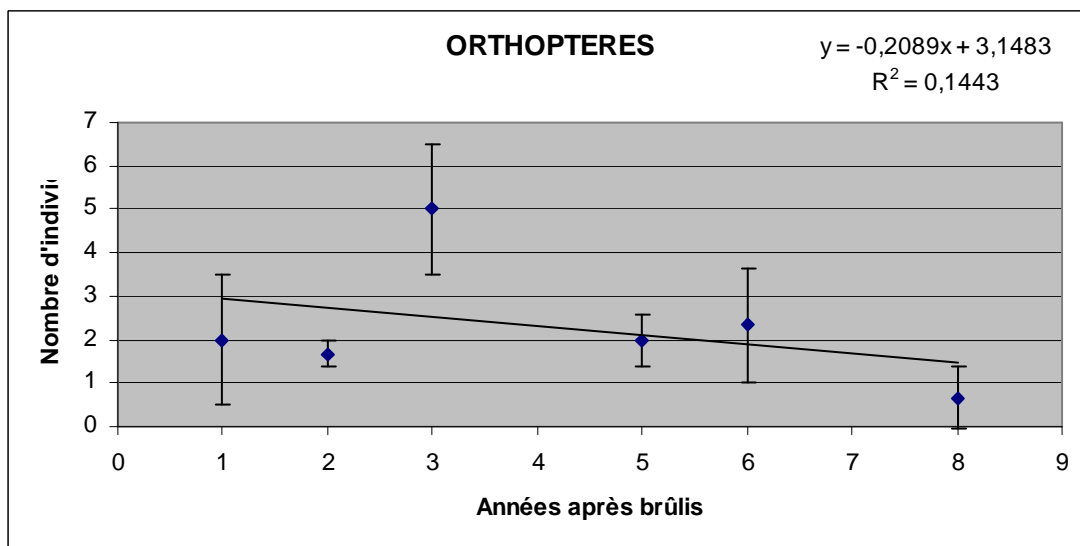
Cependant, le nombre d'individus capturés est très différent selon les ordres étudiés ; en effet, certains ordres comme les pseudoscorpions ou les mantoptères ne sont représentés que par un unique individu sur les 3 périodes, tandis que les fourmis ou les araignées comptabilisent des centaines d'individus. C'est pourquoi certains de ces ordres seront plus intéressants à étudier pour rendre compte de la recolonisation.

Voici 8 graphes représentant l'évolution du nombre d'individus de 8 grands ordres en fonction de la date du dernier brûlis ayant eu lieu dans les parcelles étudiées. Pour chacun, une régression linéaire a été réalisée :

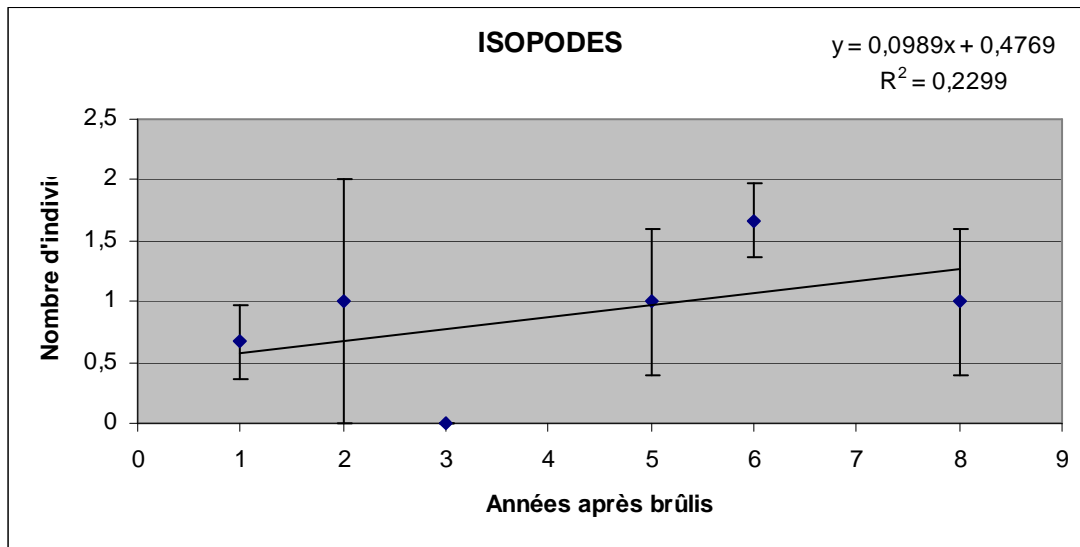
Graph 2 : Nombre d'hyménoptères capturés en fonction du nombre d'années écoulées dans la parcelle depuis le dernier brûlis dirigé



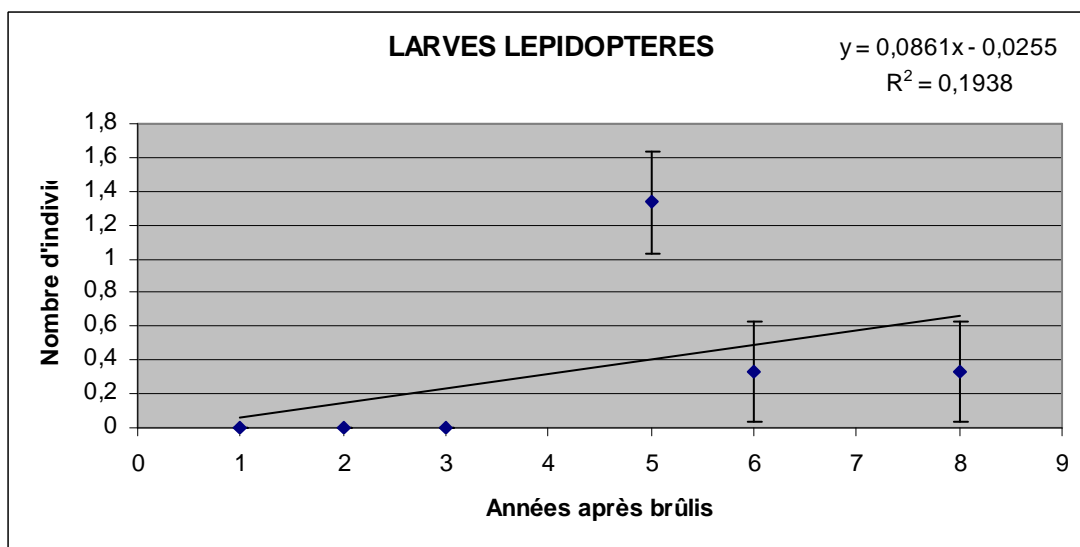
Graph 3 : Nombre d'orthoptères capturés en fonction du nombre d'années écoulées dans la parcelle depuis le dernier brûlis dirigé



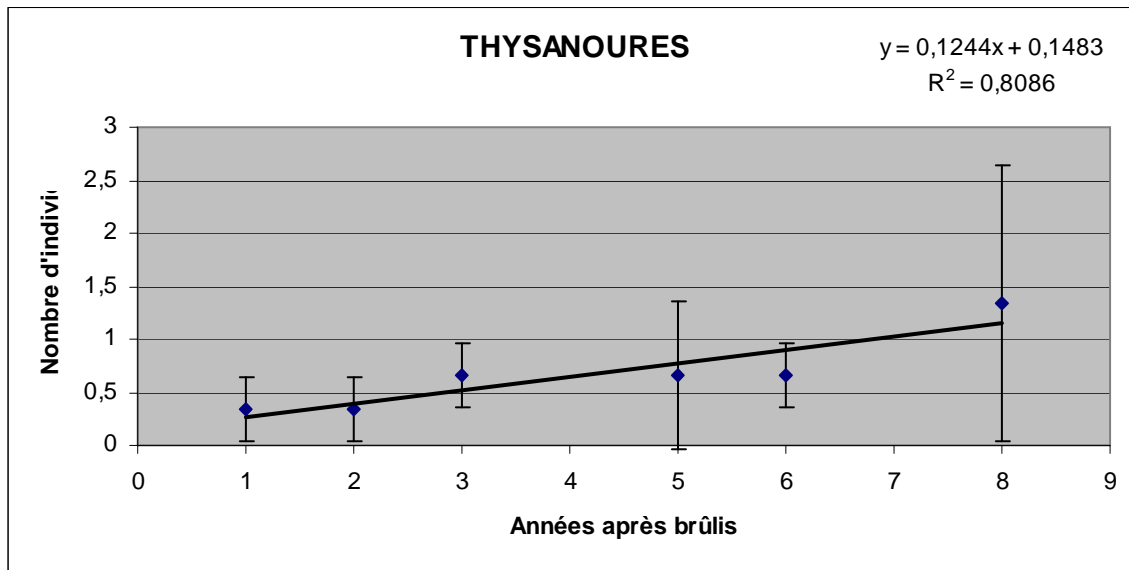
Graphe 4 : Nombre d'isopodes capturés en fonction du nombre d'années écoulées dans la parcelle depuis le dernier brûlis dirigé



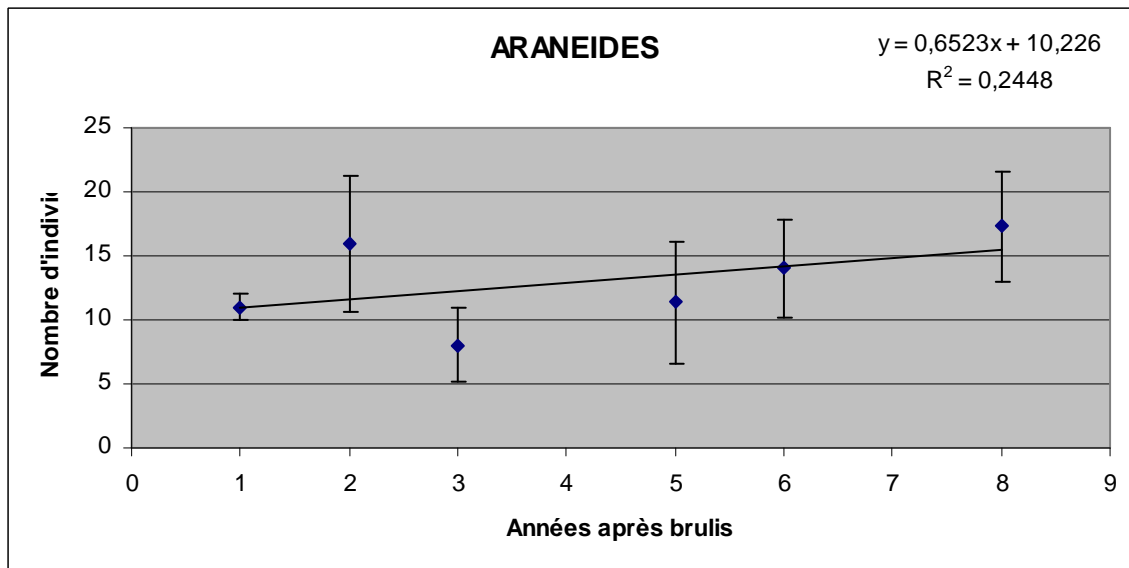
Graphe 5 : Nombre de larves de lépidoptères capturées en fonction du nombre d'années écoulées dans la parcelle depuis le dernier brûlis dirigé



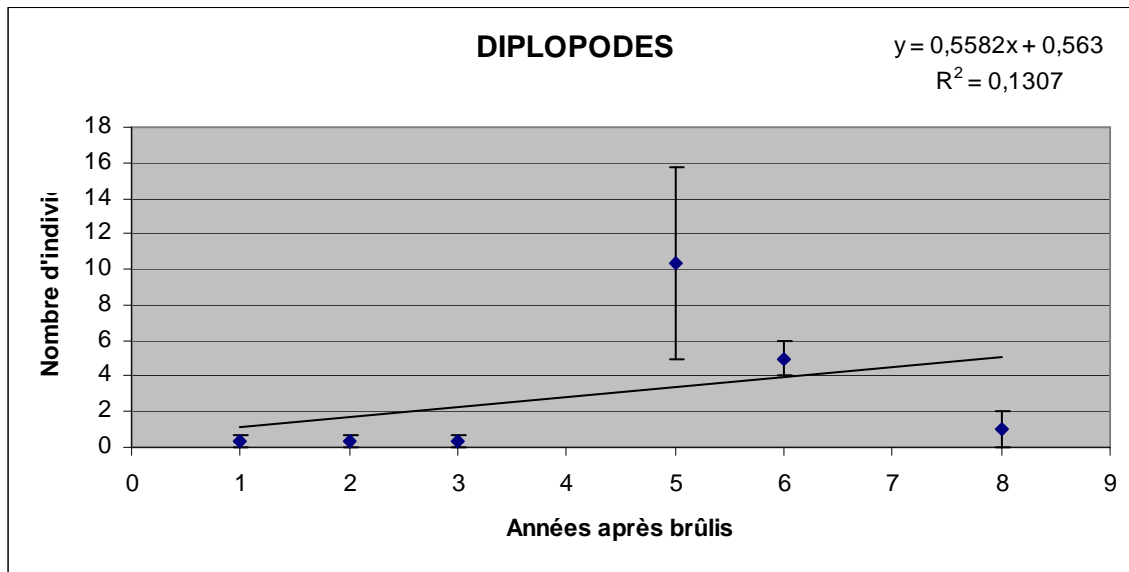
Graphe 6 : Nombre de thysanoures capturés en fonction du nombre d'années écoulées dans la parcelle depuis le dernier brûlis dirigé



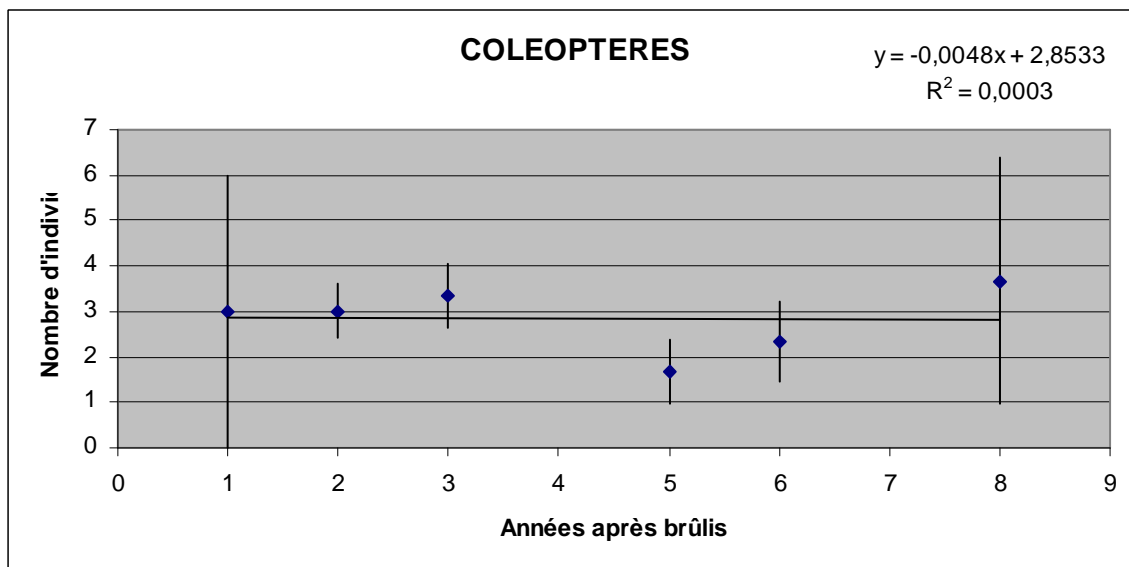
Graphe 7 : Nombre d'araignées capturés en fonction du nombre d'années écoulées dans la parcelle depuis le dernier brûlis dirigé



Graphe 8 : Nombre de diplopes capturés en fonction du nombre d'années écoulées dans la parcelle depuis le dernier brûlis dirigé



Graphe 9 : Nombre de coléoptères capturés en fonction du nombre d'années écoulées dans la parcelle depuis le dernier brûlis dirigé



Les graphes 2 et 3 montrent que plus le brûlis est ancien, plus le nombre d'individus capturés est faible, ce qui voudrait dire que les brûlis sont plutôt favorables aux hyménoptères (fourmis) ainsi qu'aux orthoptères (criquets et grillons), qui tendraient ensuite à diminuer au cours du temps et du retour de la végétation. On observe un maximum d'individus dans les 2 cas au niveau des parcelles brûlées il y a 3 ans.

Pour les graphes 4 à 8, la pente de la droite de régression est dans l'autre sens, ce qui indiquerait que les isopodes, diplopodes, thysanoures, aranéides et larves de lépidoptères sont bien affectés par les brûlis puis on observe une recolonisation des parcelles au fur et à mesure des années qui suivent.

Enfin, le graphe 9 indique que le nombre de coléoptères (carabes) semble rester constant dans les parcelles, quelle que soit l'année à laquelle le brûlis a été réalisé.

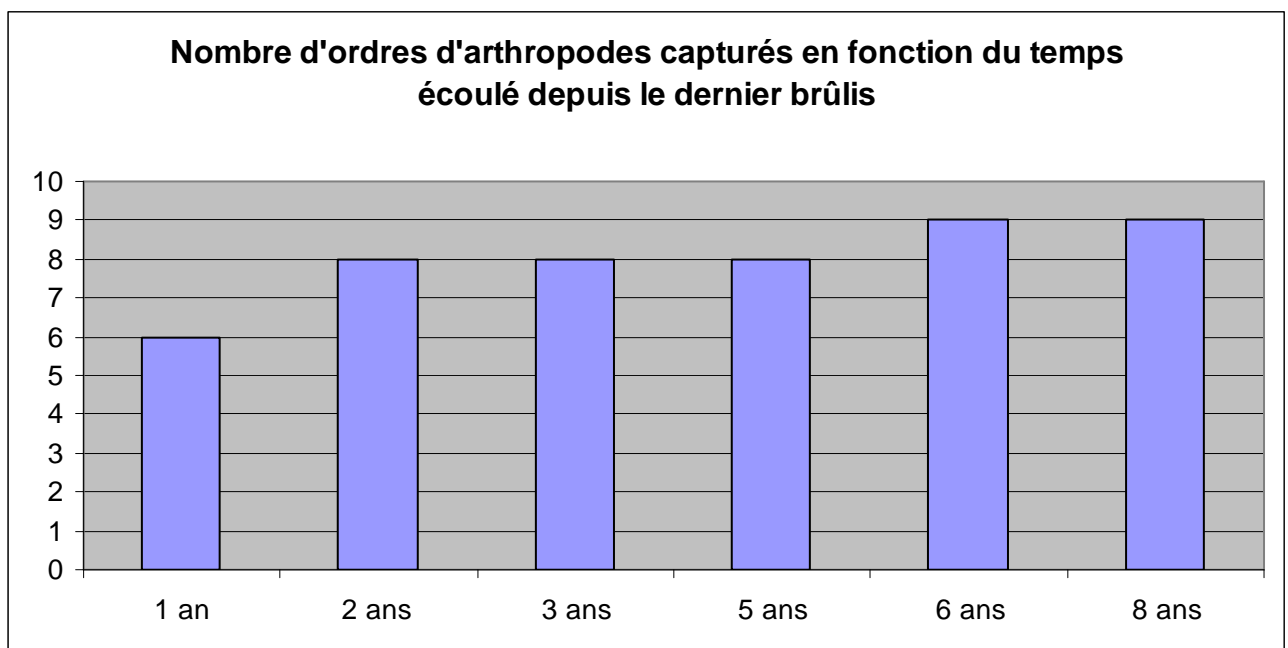
Cependant seul le coefficient de la droite de régression linéaire concernant les Thysanoures est supérieur à 0,5 ($R^2=0,8$), et la plupart des graphes ont été construits à partir d'un nombre relativement faible d'individus capturés, les résultats sont donc à utiliser avec une certaine réserve.

Sur les trois techniques d'échantillonnage, celle des pièges Barber a permis la capture du plus grand nombre d'ordres et d'individus, on s'appuiera principalement sur ces résultats pour le suivi de la recolonisation de la lande par les arthropodes. Les deux autres types d'échantillonnage serviront donc plus à l'inventaire des arthropodes de la réserve.

III.1.2 Filet japonais

Le graphique ci-dessous représente le nombre total d'ordres d'arthropodes capturés lors des 3 périodes d'échantillonnage pour chacun des 6 types de parcelles étudiées:

Graphe 10 :



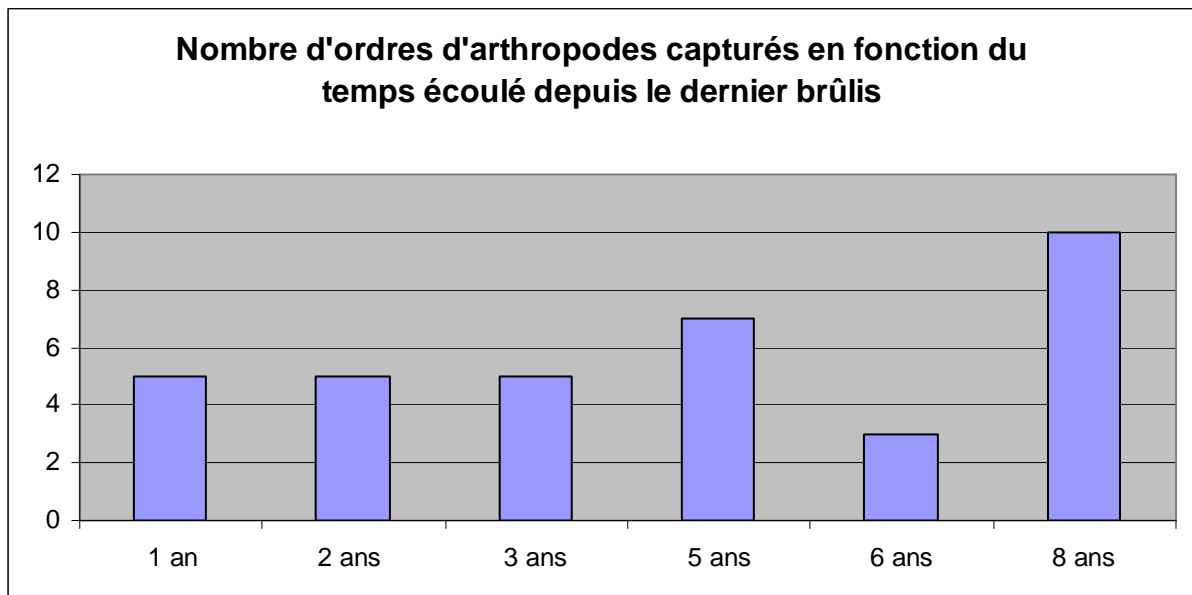
De nouveau, on observe une augmentation de la diversité en arthropodes en fonction du temps passé depuis le dernier brûlis de la parcelle.

Le coefficient de la droite de régression $R^2 = 0,76$ indique que 76% de cette augmentation sont expliqués par ce délai après gestion par le feu.

III.1.3 Chasse à vue

Voici le graphique mettant en évidence le nombre d'ordres total d'arthropodes capturés dans les 6 parcelles d'étude :

Graphe 11 :



Une fois de plus, on peut voir une relative augmentation du nombre d'ordres d'arthropodes avec le temps après brûlis, allant dans le sens de l'hypothèse de recolonisation. Toutefois, le coefficient de détermination de la droite de régression de ce graphique n'est que de 0,25.

Cette valeur est expliquée par le faible nombre d'ordres capturés dans la parcelle brûlée en 2001 (t = 6 ans), sans lequel R^2 serait supérieur à 0,5.

III.2 Compléments d'inventaire

Une fois les individus capturés triés par grands ordres d'arthropodes, des spécialistes ont reçu certains échantillons afin de les déterminer jusqu'à l'espèce.

Les arachnides (Acariens mis à part), déjà bien connus suite à l'inventaire réalisé il y a quelques années par Pascal Dubech, ont été envoyés à Eric Duffey. Les résultats ne sont pas encore arrivés à l'heure actuelle.

Deux nouvelles espèces, un isopode et un diplopode, ont été identifiées par l'université de Poitiers, respectivement *Philosia muscorum* et *Glomeris marginata*.

Les déterminations des orthoptères et des hétéroptères ont aimablement été réalisées par François Dusoulhier. Les orthoptères ayant déjà fait l'objet d'études sur le Pinail, aucune espèce nouvelle n'a été mise à jour ; par contre les hétéroptères font partie d'un ordre jusqu'ici peu étudié, les 4 espèces suivantes sont à rajouter à la liste existante :

- *Kleidocerys ericae*
- *Piezodorus lituratus* (fréquente principalement les genêts et ajoncs)
- *Macrodema micropterum*
- *Rhynocoris erythropus* (à l'affût sur les fleurs)

III.3 Suivi *Leucorrhina pectoralis* et *Leucorrhina caudalis*

Comme pour la plupart des insectes, la période la plus favorable aux suivis et échantillonnages se situe au cours du mois de juin, durant lequel l'activité des arthropodes est la plus intense. Or cette année, la météo du mois de juin n'a pas été au rendez-vous et par conséquent les odonates non plus, le suivi fut donc reporté à des jours plus cléments. Malheureusement une fois les beaux jours revenus, courant juillet, les imagos de Leucorrhines avaient déjà disparu et le suivi n'a donc pas pu être réalisé.

Cependant, lors des travaux d'échantillonnage des mois d'avril et mai, de nombreux individus des deux espèces ont été observés au niveau d'un grand nombre de mares ; le constat du suivi du mois de juin n'est donc pas alarmant, d'autant plus que :

- le comptage d'imagos et d'exuvies de Leucorrhines à large queue les années précédentes montre des variations d'effectifs très importantes d'une année à l'autre mais ces effectifs demeurent importants après 20 ans de gestion (plusieurs dizaines à centaines d'imagos cantonnés).
- très rarement observée sur la réserve de 1992 à 2001 (moins d'une dizaine d'imagos), la Leucorrhine à gros thorax voit ces effectifs s'accroître fortement en 2002 et 2003 avec plusieurs dizaines à centaines d'imagos cantonnés.

III.4 Suivi Maculinea alcon

Des imagos de cette espèce ont été découverts sur la réserve pour la 1ère fois sur la réserve en 2002 (5 contacts de mâles et 1 femelle) et contactés au nouveau en 2003 (1 mâle et 1 femelle). De nombreux oeufs sont régulièrement observés sur les fleurs de Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*).

Concernant l'année 2007, le suivi que j'ai réalisé a eu lieu du 9 au 12 août. Au cours de ce dernier aucun imago d'azuré n'a été observé sur la réserve, de plus les 4 pieds de gentianes présents sur le parcours échantillon ne portaient aucune ponte.

Cependant les suivis effectués le long des parcelles de landes au sud de la réserve ont eu plus de succès ; un azuré mâle a été observé entre les parcelles 310 et 311 le 9 août vers 16h, et de nombreuses pontes ont pu être comptées parmi les centaines de pieds de gentianes présents:

- 1 entre les parcelles 310 et 311
- 17 entre les parcelles 320 et 321
- 8 entre les parcelles 309 et 310
- 14 entre les parcelles 308 et 309
- 5 entre les parcelles 318 et 319

On peut noter que ces pontes sont à chaque fois très localisées, ce qui indique que les papillons pondent dans une zone assez restreinte, uniquement sur les pieds dans un rayon de 3 ou 4 mètres.

IV. DISCUSSION

En raison des conditions climatiques particulières de cette année 2007, les objectifs que nous nous étions fixés n'ont pas pu être atteints. En effet, après un mois de mars digne d'un mois d'août, il a plu tout le long du mois de juin. Or juin est la période la plus propice pour échantillonner les arthropodes, étant donné que ces derniers y sont en majorité plus nombreux et plus actifs, ce que nous n'avons pu observer cette année à cause de la pluie ayant un très fort impact sur leur activité. De même, suite à cette période pluvieuse, durant le mois de juillet, peu d'arthropodes ont été observés ; cela peut être expliqué par le fait que les insectes généralement rencontrés en juillet sont ceux apparus en juin, mais probablement aussi par la difficulté de certains à se nourrir, surtout les insectivores (en particulier les odonates).

IV.1 Complément d'inventaire

Comme l'ont montré les résultats, les 3 méthodes d'échantillonnage utilisées sont complémentaires : les arthropodes observés proviennent à la fois de la surface du sol, de la végétation et même des airs. Cependant pour ces derniers l'échantillonnage n'est pas optimisé : seuls quelques insectes volants attirés par le reflet du soleil dans le liquide contenu dans les pots pièges ont été capturés. Il faudra donc utiliser une méthode plus appropriée si on cherche à faire la liste de ces insectes : la technique des « assiettes jaunes » (assiette de couleur remplie d'eau et de produit mouillant posée à même le sol, attirant de loin les insectes volants avec le reflet du soleil) est idéale pour échantillonner les diptères et hyménoptères ailés, celle du drap blanc éclairé de nuit est parfaite pour tous les insectes nocturnes comme les lépidoptères hétérocères. De plus, il pourrait être intéressant de procéder à l'inventaire des arthropodes du sol comme lors de mon stage précédent sur les macro invertébrés du sol indicateurs de la qualité des sols.

IV.2 Suivis des Leucorrhines (*Leucorrhina pectoralis* et *caudalis*)

Le suivi de ces odonates était initialement prévu pour le mois de juin. Or, comme expliqué plus haut, le soleil de juin n'a pas été au rendez-vous et la pluie n'a pu permettre de suivi sur la réserve et ses environs. Une fois le mauvais temps passé les sorties organisées n'ont donné aucun résultat. Etant donné que de nombreux odonates ont été observés lors des

mois d'avril et mai (et en croissance par rapport aux années précédentes), l'absence d'imago après cette période peut être expliquée de différentes manières :

- tout d'abord le pic de période de vol de nos deux Leucorrhines se situe en mai et surtout juin. Il est donc probablement normal de ne presque plus en voir au mois de juillet.
- les insectes volants évitant de se déplacer sous la pluie, ces derniers ont bien pu aller vers une zone moins humide et y rester même après le retour du beau temps au niveau de la réserve.
- les odonates étant des espèces prédatrices se nourrissant d'autres insectes, parfois même d'autres odonates de tailles inférieures, le manque de proies dû à la pluie aurait forcé les Leucorrhines à aller trouver leur nourriture autre part.

Il sera donc préférable l'année prochaine de procéder à ce suivi dès l'observation des premiers imagos, afin de prévenir une éventuelle période de mauvais temps survenant aux dates prévues pour l'échantillonnage.

IV.3 Suivi de l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*)

Contrairement aux Leucorrhines, la période de vol de l'azuré des mouillères est située fin juillet/mi-août, ce qui m'a permis de procéder au suivi dans de meilleures conditions.

Malgré le faible nombre d'individus contactés sur les transects parcourus lors du suivi des imagos (un mâle au niveau des parcelles de landes plantées de pins hors réserve), le grand nombre de pontes compté sur les gentianes pneumonanthes présentes hors réserve indique que ce site est fréquenté par l'azuré. Néanmoins, aucune ponte n'a été observée sur la réserve, et ce très probablement à cause du très faible nombre de pieds de gentiane présents (seulement 4 sur la période étudiée).

En effet, la majorité des pontes a été découverte là où les gentianes sont les plus abondantes, et très rarement sur des pieds isolés.

Les zones fauchées entre les parcelles de forêt autour de la réserve représentent donc des sites importants de reproduction de l'azuré des mouillères et ne doivent donc pas être fauchés lors de la période de ponte des œufs et de développement des chenilles, c'est-à-dire durant tout le mois d'août et la première moitié du mois de septembre. En effet, la ponte intervient dans les

premières semaines d'août, uniquement sur la gentiane pneumonanthe, et les œufs éclosent début septembre. Les chenilles se nourrissent alors de la fleur avant de tomber au sol pour être récupérées par les fourmis qui les élèveront comme leurs larves.

C'est pourquoi une coupe de la végétation durant cette période risquerait d'avoir des conséquences désastreuses sur la population des azurés.

Durant ce stage, aucune étude n'a été réalisée sur les populations de fourmis présentes dans ces zones de pontes. Il serait intéressant de déterminer quelles espèces y vivent et à quel degré elles interviennent dans le cycle de vie de *M. alcon*.

Il faut aussi savoir que l'azuré pond sur la gentiane, mais ne s'en nourrit pas lui-même : ses plantes nourricières sont principalement les Salicaires, la Bruyère à 4 angles, l'Ajonc et la Callune. Ces plantes doivent donc être présentes en nombre suffisant pour la survie du papillon, durant la deuxième moitié du mois de juillet et jusqu'à mi-août, période à laquelle l'azuré est à la recherche d'un partenaire pour s'accoupler.

La conservation et la gestion des sites à azuré passent donc par la conservation et la gestion de la gentiane pneumonanthe, des fourmis-hôtes et des plantes nourricières des papillons.

IV.4 Suivi de la recolonisation des arthropodes après brûlis

Les résultats obtenus durant ce stage ne concernent donc que les espèces d'arthropodes présentes durant les mois de mars / avril / mai.

Il est aussi à noter que certains pots-pièges ont été renversés par des sangliers durant l'échantillonnage, ce qui peut entraîner un léger biais sur les résultats de ce type de capture.

Les échantillonnages effectués dans des parcelles brûlées à différentes années vont nous permettre de matérialiser la recolonisation des arthropodes par comparaison des résultats obtenus dans chacune de ces parcelles.

- On remarque tout d'abord une certaine stabilité dans le nombre de **coléoptères** se déplaçant au niveau du sol, les **carabes** et les **staphylins**, ce qui indiquerait que les brûlis n'ont aucune influence sur cette famille d'insectes. En effet ces derniers sont

pour la majorité capables à la fois de voler et de creuser pour se cacher dans le sol, ce qui leur confère de bonnes capacités d'évasion face au feu.

Pour les autres familles, plus localisées au niveau de la végétation, comme par exemple les **charançons** et de nombreuses **larves de coléoptères**, le constat est différent : plus le temps écoulé depuis le dernier brûlis est long, plus on en observe. On a ici l'exemple type d'espèces affectées par le feu, car se déplaçant au niveau de la végétation sujette au brûlis, et dont on peut suivre la recolonisation au cours du temps.

- Les **larves de lépidoptères** sont observées en nombre proportionnel à la densité de la végétation : dans les zones brûlées depuis peu leur nombre est très restreint tandis que dans les parcelles où la végétation a bien repoussé on peut en croiser plusieurs dizaines au fond du filet. Les lépidoptères semblent donc pondre là où les larves auront le plus de chance de trouver de la nourriture, ce qui concorde aussi avec l'observation faite au niveau du suivi de l'azuré des mouillères. Les lépidoptères recoloniseraient donc le milieu suivant l'évolution de la végétation au cours du temps.
- Les quelques **thysanoures** capturés semblent suivre également un processus de recolonisation, étant donné que leur nombre augmente avec le temps écoulé depuis le dernier brûlis de la parcelle. Espèce se nourrissant de débris végétaux en tout genre, ils pourraient être intéressants à étudier pour la recolonisation après brûlis.
- Les **araignées**, qu'elles soient chasseuses au sol et capturées dans les pots-pièges et à vue ou tisseuses dans la végétation et capturées par fauchage au filet, présentent elles aussi cette augmentation de leurs effectifs avec le temps. Cet ordre étant prédateur, le nombre d'araignées dépend logiquement du nombre de proies disponibles. Comme la biodiversité augmente avec le temps après un brûlis, il est normal d'observer cette même évolution chez les araignées, ce qui fait de cet ordre un très bon indicateur de l'évolution de la recolonisation par les autres arthropodes.
- Contrairement aux ordres précédents, les **orthoptères** capturés présentent une diminution avec le temps, après gestion par brûlis. Ceci est expliqué par le fait que la majorité des espèces capturées sont des **criquets**, espèces préférant les milieux ouverts et herbacés aux milieux couverts. Le feu ayant comme effet principal une ouverture du milieu, ce type d'environnement herbacé est très apprécié par les criquets, qui

désertent ensuite ce biotope lorsque la végétation repousse. MORA et al. (1998) ont noté une augmentation de la densité en insectes – ou du moins un retour aux valeurs du contrôle – dès la première année après un brûlis dirigé, l'augmentation étant plus grande la seconde année. A l'inverse, les **sauterelles** ont besoin de végétation arbustive, et présentent une évolution inverse à celle des criquets (les orthoptères ne sont pas directement sensibles à la composition floristique, mais plutôt à la structure de la couverture végétale). Par conséquent ils apparaissent comme de bons indicateurs de modes de gestion d'un espace naturel ou de son évolution spontanée (DUBOIS, 2002). Il faut aussi noter que le brûlis est le mode de gestion le plus néfaste en ce qui concerne la faune orthoptérique, car il correspond à la période où les œufs se trouvent à la surface du sol ou dans les tissus végétaux, ce qui détruit alors toutes ces pontes (DUBOIS, 2002).

- Les **hyménoptères** (ici des fourmis) sont présents en grand nombre, et surtout dans les parcelles récemment brûlées, particulièrement au niveau des pots-pièges. La différence avec la chasse à vue est expliquée par le fait que lors de cette dernière la capture des insectes ne réussit pas systématiquement et l'individu échappé n'est donc pas comptabilisé, ce qui induit un certain biais. Le résultat des pots-pièges provient du fait que les fourmis sont peu affectées par la faible intensité du feu des brûlis et sont des espèces pionnières (BACHELIER 1978), faisant partie des premières à recoloniser le milieu.
- Les **diplopedes** sont quasi-absents des parcelles jusqu'à 3 ans après passage du feu, le maximum observé provient de la parcelle brûlée il y a 5 ans. Ces arthropodes sont des organismes aptères de litière, sur lesquels un feu pourtant de faible intensité semble avoir un certain impact. JUBERTHE et JUPEAU (1973) avaient conclu que le feu pourrait, en faisant varier la température, agir sur le rythme de ponte et ainsi réduire les populations de diplopedes.
- Pour les autres ordres d'arthropodes rencontrés lors de l'échantillonnage les résultats ne permettent pas d'interprétation, la plupart du temps à cause du très faible nombre d'individus capturés ou de données non exploitables.

Ces conclusions semblent en accord avec celles rapportées dans de nombreux articles sur les effets du feu sur les arthropodes :

- Beaucoup d'insectes déclinent visiblement dans la période immédiate (heures pendant ou après le feu) et à court terme (1-2 mois après le feu), par rapport à l'échantillonnage avant le feu ou dans les contrôles non-brûlés (Leiby 1922; Rice 1932; Bulan et Barrett 1971; Lamotte 1975; Morris 1975; Frost 1984; Hansen 1986; Anderson et al. 1989; Samways 1990; Bock et Bock 1991; Borth et Barina 1991; Pippin et Nichols 1996; Paquin et Coderre 1997; Siemann et al. 1997; Dietrich et al. 1998)
- Le degré de réduction semble relié au degré d'exposition aux flammes – avec un déclin plus faible voire absent pour les espèces souterraines, à l'intérieur ou au-dessous du bois non-brûlé, ou au-dessus des flammes sur les cimes – et à la mobilité des espèces ou les stades de vie (Rice 1932; Buffington 1967; Lamotte 1975; Miller 1979; Force 1981; Frost 1984; Seastedt 1984; Warren et al. 1987; Samways 1990; Seastedt et Reddy 1991; Dithogo et al. 1992; Wright 1993; Pippin et Nichols 1996; Zimmer et Parmenter 1998; Swengel et Swengel 1999b).
- Pour les individus moins mobiles (immatures, adultes aptères avec une faible propension à disperser via d'autres moyens) dans la couche d'herbe ou près de la surface du sol, l'exposition réduite au feu due à la combustion moins intense ou plus incomplète ou à la présence de zones entièrement non-brûlées pourrait baisser la mortalité (Dana 1991; Swengel 1995; Deyrup 1996).
- Les effets immédiats (1-2 à 12 mois après le feu) sont très variés. Certains taxons persistent en nombres plus réduits, certains deviennent similaires aux contrôles, et certains – spécialement les orthoptères et les scarabées terrestres prédateurs (Coleoptera : Carabidae) deviennent plus abondants (Rice 1932; Bulan et Barrett 1971; Nagel 1973; Lamotte 1975; Van Amburg et al. 1981; Hansen 1986; Seastedt et al. 1986; Warren et al. 1987; Anderson et al. 1989;

Bock et Bock 1991; Dunwiddie 1991; Greenslade 1993; Pippin et Nichols 1996; Reed 1997; Galley et Flowers 1998).

Des études ont aussi été faites sur les saisons de gestion par brûlis : quand elles sont apparentes, des différences dans la réponse des insectes à la saison de feu tendaient à être liées, que l'espèce soit à un stade actif ou en diapause (spécialement la diapause en un lieu protégé de l'exposition directe au feu). Chambers et Samways (1998) ont trouvé une différence mineure, non significative, mais cohérente pour une même fréquence de feu, d'abondance et de richesse spécifique d'orthoptères supérieurs pour des brûlis en fin d'hiver plutôt qu'après les premières pluies de printemps ou en automne – c'est à dire durant la diapause plutôt que la saison de croissance. Les araignées actives à la surface du sol au moment des feux de printemps ont été éliminées tandis que celles encore localisées sous la surface du sol pour hiverner ont échappé à l'exposition thermique létale (Riechert et Reeder 1970).

V. CONCLUSION

D'après les résultats provenant des quelques échantillonnages réalisés certains groupes d'arthropodes, comme les coléoptères et les araignées, constituent de bons indicateurs de recolonisation après brûlis et mettent en évidence une augmentation de la diversité dès la première année après passage du feu. La gestion par brûlis dirigé annuelle ou bisannuelle sur des parcelles de 5 à 10 ha a donc un impact sur certains ordres d'arthropodes plus exposés que les autres (espèces aptères et ne pouvant se mettre à l'abris), cependant les parcelles sont bien recolonisées au fur et à mesure que la végétation y repousse, permettant ainsi un retour à la biodiversité initiale en moins de dix ans, tout en favorisant entre temps la croissance d'espèces ne fréquentant pas les milieux fermés faiblement présentes avant intervention (comme les criquets par exemple). Il serait intéressant de recommencer cette étude dans de meilleures conditions climatiques afin de pouvoir parallèlement observer les espèces n'apparaissant qu'à partir du mois de juin.

Concernant le suivi des leucorrhines, l'absence de résultats cette année ne nous a pas permis de mettre en évidence une quelconque variation de population, les résultats de l'année prochaine nous en diront d'avantage. La présence d'individus des deux espèces indique néanmoins que ces odonates sont toujours présents dans et hors réserve.

Les nombreuses pontes de *Maculinea alcon* et l'imago observés hors réserves nous ont permis de confirmer la présence de ce papillon. La gestion actuelle des zones à gentianes hors réserve paraît donc adaptée à son bon développement, du moment qu'on ne les fauche pas durant la période de ponte et de développement de la chenille, c'est-à-dire de mi-juillet à mi-septembre. Le faible nombre de pieds de gentianes observés à l'intérieur de la réserve est une explication à l'absence de *M.alcon* sur le Pinail.

Malgré la découverte de nouvelles espèces d'arthropodes sur la réserve du Pinail, l'inventaire entomologique doit encore être complété pour un certain nombre d'ordres d'insectes, en particulier les espèces volantes telles que les éphémères, diptères, hyménoptères et lépidoptères hétérocères.

On peut finalement conclure qu'en plus de continuer régulièrement les suivis en cours, il reste encore de nombreuses études à réaliser sur cette jeune réserve qui demeure à ce jour un site unique en son genre pouvant encore nous apprendre beaucoup.

VI. BIBLIOGRAPHIE

Articles :

- **BARBARA I. ; PETER A. ; ROBIN L. ; COLIN M.,** 2006. *Effect of Fire on Microarthropods in New Zealand Indigenous Grassland*, Rangeland Ecol Manage, 59:383–391.
- **BUFFINCTION J. D.,** 1967. *Soil arthropod populations of the New Jersey pine barrens as affected by fire*, Ann. Ent. Am., 60, 530-535.
- **DARINOT F. ; ROZIER Y. ; ROJO de le PAZ A.,** 2003 : *Maculinea menacé de disparition*, Espaces naturels 4, 29-31.
- **DUBECH P. & MONCOMBIE M.,** 2003. *Les libellules de la Réserve Naturelle du Pinail, étude des espèces patrimoniales – synthèses 1994-2003*. GEREPI, 25p.
- **GIBB H. ; Hjältén J.,** 2007. *Effects of low severity burning after clear-cutting on mid-boreal ant communities in the two years after fire*, J Insect Conserv, 11:169–175.
- **PERRINET M.,** 1992. *La gestion de la brande du Poitou dans un espace naturel protégé : l'exemple de la réserve naturelle du Pinail*, 16 p.
- **PUISSANT S. ; PRODON R.,** 2002. *Impact of controlled burning on grasshoppers (orthoptera) communities : a pyrenean example*, Fire and biological processes, pp. 233-247.
- **SWENGEL A. B.,** 2001. *A literature review of insect responses to fire, compared to other conservation managements of open habitat*, Biodiversity and Conservation 10: 1141–1169.
- **WERNER R. A. ; Mc CULLOUGH D. G. ; NEUMANN D.,** 1998. *Fire and insects in northern and boreal forest ecosystems of north America*, Annu. Rev. Entomol., 43:107-127.

Livres:

- **CHINERY M.,** 1997 : *Insectes de France et d'Europe occidentale*, Arthaud. 320p.

- **DIJKSTRA K.-D.B.**, 2006 : *Guide des libellules de France et d'Europe*, Delachaux et Niestlé, 320p.
- **MARTINEZ M.**, 1983 : *Chasser et collectionner les insectes, guide de l'entomologiste débutant*, 63p.
- **ROBERTS M.J.**, 1995 : *Spiders of Britain & Northern Europe*, Collins Field Guide, 383p.
- **TOLMAN T., LEWINGTON R.**, 2007: *Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord*, Delachaux et Niestlé, 320p.

Rapports:

- **ANTON T. ; DUREPAIRE P. ; DUBECH P. & PIMPIN S.**, 2004. *Plan de gestion 2004-2008 de la Réserve Naturelle du Pinail*. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, DIREN Poitou-Charentes, GEREPI, 196p.
- **DENIAUD V.**, 2002. *La cigale des montagnes et les orthoptères dans un paysage unique en France : le Pinail*, GEREPI, 27p.
- **DUBOIS C.M.**, 2002. *Quelle gestion effectuer sur la Réserve naturelle du Pinail pour le maintien des populations d'orthoptères ?*, GEREPI, 26p.
- **NAGELEISEN L.M.**, 2001. *Méthodes d'inventaire entomologique en forêt*, INV.ENT.FOR, 19p.
- **NAGELEISEN L.M.**, 2002. *Méthodes d'inventaire entomologique en forêt*, INV.ENT.FOR, 35p.

Sites internet :

- <http://www.reserve-pinail.org/>
- <http://orthoptera.free.fr/>
- [http://fabien.virey.free.fr/Mes macros/](http://fabien.virey.free.fr/Mes%20macros/)

ANNEXES

Annexes 1: Carte des secteurs de la réserve gérés par brûlis dirigés

Annexes 2: Carte de localisation de pots-pièges sur la réserve

Annexes 3: Tableau des résultats des pots-pièges

Annexes 4: Tableau des résultats de la chasse à vue

Annexes 5: Tableau des résultats du filet japonais

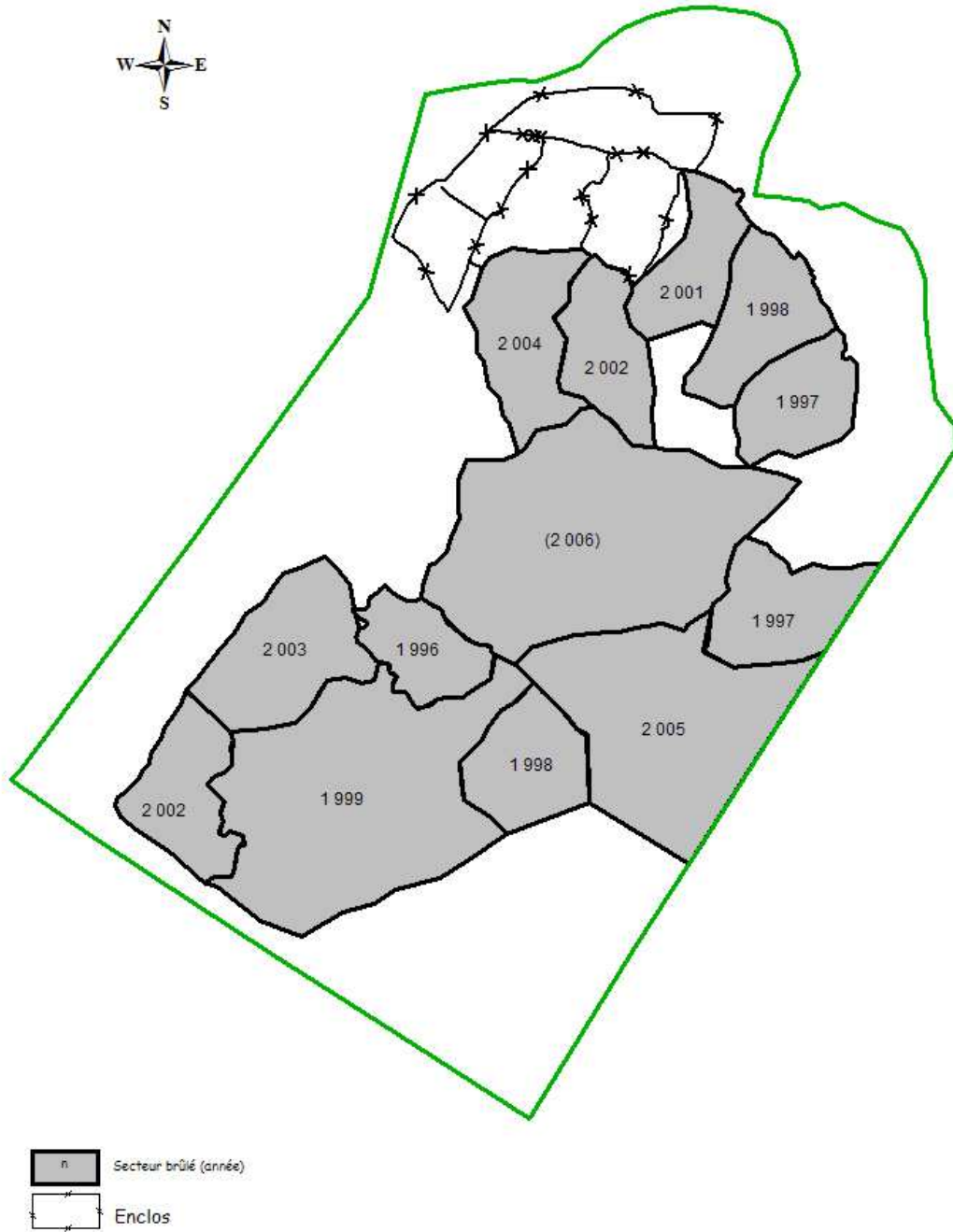
Annexes 6: Photographie de l'azuré des mouillères

Annexes 7: Photographie de pontes d'azuré des mouillères

Annexes 8: Photographie de leucorrhine à gros thorax et à large queue

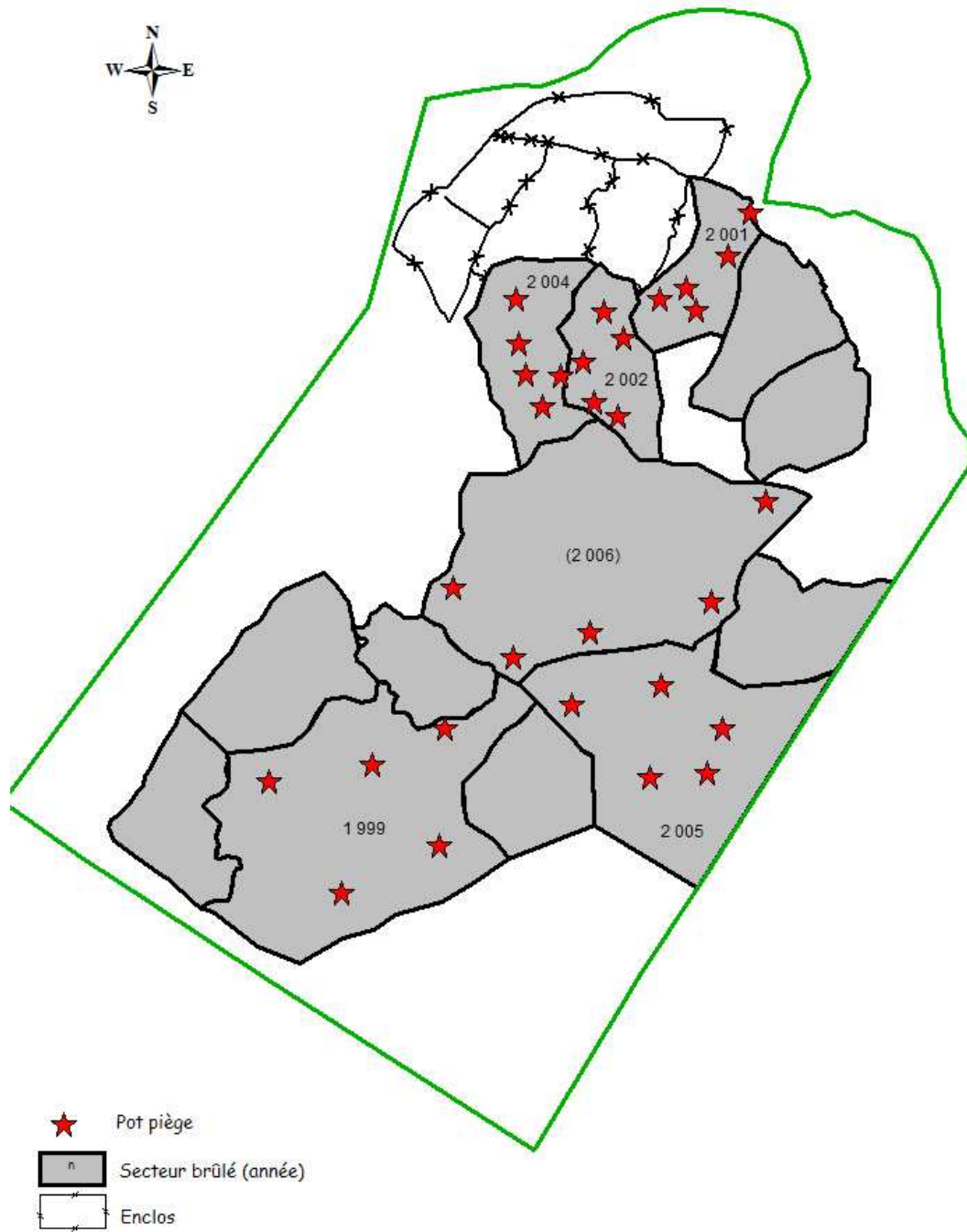
ANNEXE I

Secteurs gérés par brûlis dirigé
1996-2006



ANNEXES II

Etude insectes 2007 Localisation des pots pièges



ANNEXES III : Résultats des pots-pièges

ZONES DE BRULIS	ARTHROPODES																																																				
	1999-Récolte du 23/04/2007			1999-Récolte du 30/04/2007			1999-Récolte du 21/05/2007			2001-Récolte du 23/04/2007			2001-Récolte du 30/04/2007			2001-Récolte du 21/05/2007			2002-Récolte du 23/04/2007			2002-Récolte du 30/04/2007			2002-Récolte du 21/05/2007			2004-Récolte du 23/04/2007			2004-Récolte du 30/04/2007			2004-Récolte du 21/05/2007			2005-Récolte du 23/04/2007			2005-Récolte du 30/04/2007			2005-Récolte du 21/05/2007			2006-Récolte du 23/04/2007			2006-Récolte du 30/04/2007			2006-Récolte du 21/05/2007	
INSECTES																																																					
Thysanoures	0	0	4	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1														
Collemboles	6	5	7	6	7	7	5	6	12	5	4	6	9	6	4	2	1	0	0	1	5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0														
Orthoptères	2	0	0	1	1	5	1	2	3	4	8	3	2	1	1	0	1	5	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1														
Hétéroptères	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1														
Homoptères	2	3	0	0	1	2	0	3	4	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1														
Diptères	7	8	2	0	6	4	4	21	3	0	4	3	0	39	8	0	2	3	0	0	3	0	4	3	0	39	8	0	0	0	0	39	8	0	2	3	0	2	3														
Hyménoptères	20	15	41	12	17	41	19	13	36	94	37	140	54	15	28	113	25	50	54	15	28	113	25	50	54	15	28	113	25	50	54	15	28	113	25	50	54	15	28														
Coléoptères	1	1	9	1	4	2	3	1	1	4	4	2	4	2	3	0	0	9	4	4	2	4	4	2	4	2	3	0	0	0	4	2	3	0	0	9	4	2	3														
LARVES INSECTES																																																					
Larves Coléoptères	7	30	0	0	9	1	1	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
Larves Diptères	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0														
Larves Neuroptères	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
Larves Lépidoptères	1	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
MYRIAPODES																																																					
Diplopodes	3	0	0	7	4	4	21	4	6	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1														
Chilopodes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
CRUSTACES																																																					
Isopodes	2	1	0	1	2	2	1	2	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	3	0	0	1	1	0	3	0	0	1	1	0	3	0	0	1	1	0	3	0	0														
ARACHNIDES																																																					
Pseudoscorpions	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
Araignées	25	17	10	7	20	15	21	7	6	13	8	3	26	14	8	10	13	10	26	14	8	10	13	10	26	14	8	10	13	10	26	14	8	10	13	10	26	14	8														
Opilions	0	0	0	7	4	5	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	1	3	2	0	0	0	1	3	2	0	0	0	1	3	2	0	0	0	1	3	2														

ANNEXES IV : Résultats des chasses à vue

ZONES ET ANNEES DE BRULIS										2006 C2 24/05/2007 10h20-10h35			2006 G3 14/05/2007 15h15-15h30			2006 B3 26/04/2007 10h45-11h		
ARTHROPODES																		
<i>INSECTES ADULTES</i>																		
Thysanoures	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Collemboles	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthoptères	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Blattoptères	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantoptères	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Homoptères	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptères	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Hyménoptères	6	10	2	7	3	3	1	7	1	6	0	2	7	2	3	6	4	3
Coléoptères	0	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>LARVES INSECTES</i>																		
Larves Lépidoptères	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>CRUSTACES</i>																		
Isopodes	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>ARACHNIDES</i>																		
Acariens	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Araignées	3	4	6	1	3	4	1	2	4	1	3	1	1	1	1	1	2	1

ANNEXES V : Résultats du filet japonais

ZONES ET ANNEES DE BRULIS										
ARTHROPODES										
<i>INSECTES ADULTES</i>										
Orthoptères <i>Sauterelles</i>										
Hétéroptères	X		X		X	X	X	X	X	X
Homoptères	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diptères							X	X	X	
Hyménoptères	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Coléoptères	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>LARVES INSECTES</i>										
Larves Coléoptères	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Larves Lépidoptères	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>ARACHNIDES</i>										
Acariens	X									
Araignées	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Opilions	X		X	X						

ANNEXES VI



Maculinea alcon ou azuré des mouillères (photo : Fabien Virey)

ANNEXES VII



Pontes d'azuré sur *Gentiana pneumonanthe* (photo : Fabien Virey)

ANNEXE VIII



Leucorrhina pectoralis ou Leucorrhine à gros thorax (photo : Fabien Virey)



Leucorrhina caudalis ou Leucorrhine à large queue (photo : Fabien Virey)

Depuis 1980, 135 ha du Pinail dans le département de la Vienne ont été placés en réserve naturelle afin de protéger un milieu unique composé de milliers de mares entourées d'une végétation de Bruyère à balai et d'ajonc nain : la « Brande du Poitou ».

Afin d'éviter la fermeture du milieu par la végétation, celle-ci est maintenue jeune, dans un état de paraclimax. La méthode la plus utilisée est le brûlis dirigé, mis en place chaque année par l'association de gestion de la réserve GEREPI.

Le but de cette étude a été d'une part de réaliser le suivi de 3 espèces patrimoniales d'insectes (*Maculinea alcon*, *Leucorrhina pectoralis*, *Leucorrhina caudalis*), mais aussi de compléter l'inventaire entomologique commencé en 1984, et enfin d'étudier la recolonisation des arthropodes suite à ces brûlis, afin de déterminer l'impact d'une telle gestion sur ces espèces.

Les échantillonnages (par pièges Barber essentiellement) ont eu lieu au niveau de 6 parcelles correspondant à 6 années différentes de brûlis. Plusieurs espèces de myriapodes ainsi que quelques hétéroptères ont été découvertes, et de nombreuses pontes de *M. alcon* ont été observées hors réserve, ainsi qu'un imago. L'étude des parcelles a mis en évidence l'impact du feu sur les arthropodes ainsi que certains ordres intéressants à étudier pour suivre la recolonisation, comme les coléoptères et les araignées.

Since 1980, 135 hectares of the Pinail in Vienne department were defined as a natural reserve to protect an unique environment composed of thousands of pools surrounded by a vegetation of heater and gorse: the "Brande du Poitou".

In order to avoid the environment closure by the vegetation, this one was hold back in a paraclimax state. The most used methode is the controlled burning, carried out every year by the reserve managing association GEREPI. The objective of this study was on the one hand to follow 3 patrimonial insects species (*Maculinea alcon*, *Leucorrhina pectoralis*, *Leucorrhina caudalis*), but also to complete the entomological inventory started in 1984, and finally to study the arthropodes recolonization after burning and the impact of fire on these species.

The samplings (essentially by pitfall traps) took place in 6 plots corresponding to 6 different years of burning.

Several species of myriapods heteroptera were discovered, and many layings of *M. Alcon* were observed out of the reserve, and an imago. The plot study showed off the impact of fire on arthropodes as well as some orders interesting to follow for the study of the recolonization, as the coleoptera and spiders.