
SOMMAIRE

ÉCOLOGIE

Mise en place d'un suivi standardisé de la faune et de la flore des carrières de la Bassée seine-et-marnaise, par Maxime ZUCCA, p. 98

BOTANIQUE

Bilan des prospections botaniques sur les terrains de l'AESN, Commune de Melz-sur-Seine, Lieux dits de l'Usage, les Prés de Saint-Martin, la Grève de l'Usage et le Chêne au chat., par Fabien MALAIS, p. 124

ENTOMOLOGIE

Sur *Morimus asper*, par François Du RETAIL, p. 135

MÉTÉOROLOGIE

Le temps à Fontainebleau : janvier-décembre 2006, par Gérard FLEUTER, p. 138

ÉCOLOGIE

MISE EN PLACE D'UN SUIVI STANDARDISÉ DE LA FAUNE ET DE LA FLORE DES CARRIÈRES DE LA BASSEE SEINE-ET-MARNAISE

Par Maxime ZUCCA¹

1. PRESENTATIONS GENERALES

1.1. La zone d'étude

Constituée par la vallée de la Seine depuis la confluence Aube/Seine jusqu'à la confluence Seine/Yonne (à laquelle on intègre couramment la basse vallée de l'Yonne), la Bassée, bordée par un coteau marqué au nord (qui représente la cuesta d'Ile-de-France) et par un plateau agricole au sud, est très plate et très large, ce qui explique le méandrage et les fréquents débordements du fleuve. Cela lui confère un très grand intérêt écologique, mais également une fonction naturelle d'écrêtage des crues.

Parmi les milieux les plus remarquables figurent la forêt alluviale à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (code 91E0 – la seule de cette importance en Ile-de-France), les boisements ripicoles et un ensemble relictuel de prairies humides. On y trouve également un réseau de noues et de milieux palustres à forte valeur patrimoniale. L'ensemble de la Bassée est inscrit à l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en tant que ZNIEFF de type 2 et comprend de nombreuses ZNIEFF de type 1. De plus, une très grande partie appartient depuis peu au réseau Natura 2000 (27643 hectares) en tant que Zone de Protection Spéciale (ZPS) et environ 1300 hectares figurent comme site d'intérêt communautaire au titre de la directive communautaire dite « habitats ». On y dénombre également plusieurs arrêtés préfectoraux de protection de biotope.

En plus de l'activité agricole, la Bassée est sujette à deux grands types d'exploitation industrielle :

- elle constitue un gisement aquifère important et de grande qualité, facilement accessible, et constitue le seul endroit en France où l'Agence de l'eau acquiert des terrains en vue d'y permettre l'installation de captages d'eau potable.
- il s'agit de la dernière grande réserve de matériaux alluvionnaires en Ile-de-France. Elle est ainsi le siège d'une intense activité d'extraction des granulats, qui engendre la création de vastes plans d'eau à l'issue des exploitations.

1.2. Les gravières en eau

Cette région est en pleine mutation : les modifications des pratiques agricoles après la seconde guerre mondiale, les aménagements hydrauliques pour la création des barrages-réservoirs de la forêt d'Orient sur la Seine (années 1960) et de l'Aube (Amance et Auzon-Temple - années 1990) ainsi que le creusement du canal à gabarit 3000 tonnes dans la partie aval de la Bassée ont contribué au laminage des crues, permettant le retournement des prairies au profit de l'agriculture intensive. Celle-ci est, depuis 50 ans, concurrencée par l'activité d'extraction des granulats alluvionnaires. Une fois l'extraction terminée et le niveau de la nappe phréatique atteint (et dépassé), des plans d'eau se constituent. Si bien que la Bassée est désormais parsemée de lacs (environ 2000 hectares de plans d'eau), soit plus de 10% de sa surface totale.

Dans les années 1980, ces plans d'eau nouvellement constitués étaient fréquemment réaménagés pour les loisirs (bases de loisirs, sports nautiques, pêche à la carpe, etc.). Les bases de loisirs nécessitent du personnel, une surveillance, problème qui, associé avec la concurrence entre les sites, n'a pas permis l'aboutissement des nombreux projets envisagés. Ainsi, dans le début des années 1990, une orientation plus écologique du réaménagement des plans d'eau des carrières se dessine sous l'influence de la

¹ Stagiaire de Master 2 à l'ANVL, laboratoire de biologie végétale, route de la tour Denecourt, 77300 Fontainebleau

DIREN (Direction Régionale de l'Environnement) et de l'ANVL, bien acceptée par les entreprises d'extraction, qui y trouvent un gain accru en terme d'image de marque.

Ces modifications environnementales sont susceptibles de créer de nouvelles et nombreuses zones d'accueil pour diverses espèces animales et végétales, les zones humides étant traditionnellement riches en espèces. Surtout, la majorité des carrières sont implantées sur d'anciennes zones d'agriculture intensive à biodiversité très faible (qui étaient, encore plus anciennement, des prairies inondables), (bien que l'on puisse supposer que ces terrains perdus par l'agriculture soient regagnés ailleurs).

Le type de réaménagement est décidé lors du plan d'exploitation, c'est à dire avant que cette dernière n'ait commencé. La richesse des peuplements du futur plan d'eau dépendra fortement de son environnement, d'où vont principalement provenir végétaux et insectes (Frochot, 2000) : le réaménagement prévu doit tenir compte de ce facteur. L'expertise écologique avant exploitation et le conseil scientifique sont en général effectués par des bureaux d'étude en environnement, ou par des associations naturalistes ; leurs conseils portent notamment sur la nécessité de préserver une espèce ou une communauté et sur le type de réaménagement à effectuer en fonction des objectifs ciblés.

Le plus souvent, dans le cas des carrières en eau, trois aménagements essentiels sont effectués, dont les oiseaux sont les principales cibles :

- un développement des rives important (contours les moins géométriques et les plus sinueux possibles),
- des berges en pente douce,
- des îlots pour permettre la reproduction des oiseaux d'eau à l'abri des prédateurs terrestres (dont l'Homme !)

1.3. Les sites d'études

La gestion post-réaménagement et le suivi scientifique de onze sites de carrières, anciennes ou en cours d'extraction, ont été confiés à l'ANVL par le biais de conventions passées avec ses partenaires (exploitants ou propriétaires).



Localisation des onze sites étudiés

Ces onze sites de carrières, dont l'expertise est l'objet de la présente étude, sont indiqués par des triangles sur la carte. Leur statut et les aménagements réalisés sont indiqués ci-après (d'ouest en est) et leurs principales caractéristiques sont résumées dans le tableau 1 :

- Etang des Loges/Sagep (La Grande-Paroisse) : reprise et reprofilage des berges d'anciennes carrières par EAUDEPARIS, carrières achevées en 1998 par Lafarge. Il s'agit désormais d'une propriété de la Ville de Paris, gérée par EAUDEPARIS avec laquelle une convention a été signée. La gestion concerne principalement l'entretien de la ripisylve, le creusement de quelques

mares périodiquement connectées au plan d'eau, et une fauche tardive. Un semis a été effectué.

- Espace Naturel du Grand Marais (Varenes-sur-Seine) : exploitation achevée en 2004 par CEMEX, puis rétrocédée à Pro Natura Ile-de-France : une convention existe entre l'ANVL et ces deux partenaires. Ce site se trouve à proximité d'un centre urbain. Trois grands îlots dont un graveleux y ont été aménagés, le fond remodelé pour diversifier la profondeur et un reprofilage des berges effectué (sinuosité et pente douce). Deux observatoires ont été implantés, l'accès y est réglementé. 
- Plan d'eau des Seiglats (Cannes-Ecluse) : le site le plus ancien (exploitation achevée dans les années 1970). Une convention est en cours de signature avec le propriétaire, l'Agence des Espaces Verts d'Ile-de-France (région Ile-de-France). Aucun réaménagement n'y a été effectué. Inclus dans une boucle de l'Yonne, le site est bordé sur sa quasi-totalité par une ripisylve dense et âgée.
- Réserve ornithologique du Carreau Franc (Marolles-sur-Seine) : exploitation terminée en 1993. Propriété du Conseil Général de Seine-et-Marne, il s'agit d'un Espace Naturel Sensible qui fait l'objet d'un Arrêté de Protection de Biotope. De nombreux îlots (onze) ont été créés pour la reproduction des oiseaux ainsi que des berges à pente douce, et sont régulièrement entretenus, trois observatoires ont été construits. La réserve, dont l'accès est réglementé, jouxte l'autoroute A5 et est liée à sa construction. 
- Plan d'eau des Préaux (Marolles-sur-Seine) : exploitation achevée en 2002. Le site a été acquis en 2006 par Pro Natura Ile-de-France, dont l'ANVL est gestionnaire des terrains. Parmi les quatre grandes îles, une seule est entretenue régulièrement (la végétation a largement envahi les autres). Les contours de berges sont assez droits et abrupts.
- Plan d'eau de la Muette (Marolles-sur-Seine) : l'exploitation de ce plan d'eau a été achevée en 2002 par la société BGIE, mais une partie du site est encore en cours d'exploitation par CEMEX, avec laquelle la convention a été signée. Aucun réaménagement écologique n'y a été effectué pour le moment, le site sera repris lors de l'exploitation du secteur voisin.
- Etang des Pâtures/Chapelotte (Villeneuve-la-Guyard) : d'exploitation achevée en 1989, ce site a été racheté par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, avec laquelle une convention a été signée. Un observatoire y a été construit, mais aucun autre réaménagement effectué. Toutefois, la faiblesse du gisement a permis le maintien de berges en pente douce.
- Plan d'eau de Champmorin (Balloy et Bazoches-les-Bray) : achevé d'être exploité en 2001. Une convention est passée avec les propriétaires exploitants (GSM et CSS groupe Lafarge). L'aménagement a compris une augmentation du linéaire de berges, la création d'un grand îlot et d'une presqu'île inondable régulièrement entretenue. Des végétaux y ont été implantés et le site est en connexion avec un petit cours d'eau. Il s'agit du seul site où de grandes roselières existent ; la végétation est dense le long des berges, préservées de la fauche. 
- Carrière de Neuvery (Jaulnes) : site en cours d'exploitation par les Sablières de Saint-Sauveur-les-Bray, avec laquelle une convention est en train d'être signée. Le réaménagement comprend déjà notamment plusieurs îlots graveleux de taille variable et de nombreux recoins exondables. Ce site jouxte la Réserve Naturelle Nationale de la Bassée.

- **Plan d'eau de Portmain** (Grisy-sur-Seine) : exploitation terminée en 2004 par les Sablières de Saint-Sauveur-les-Bray (convention signée). Un terrassement important a été effectué si bien qu'aucun relief n'est visible le long des berges en pente douce, par conséquent très favorables au développement de la végétation. L'ANVL a proposé et obtenu la mise en place d'un pâturage extensif sur le site depuis deux ans, encore renforcé cette année. Ce site jouxte lui aussi la Réserve Nationale de la Bassée.
- **Plan d'eau des Thurets** (Villiers-sur-Seine) : site en cours d'exploitation par la société CEMEX. Sa caractéristique principale est sa connexion permanente avec la Seine. Deux grandes zones réaménagées ont vu le jour, avec de nombreux îlots et hauts fonds rapprochés et à substrat varié, favorisant le développement de la végétation aquatique et créant de nombreux refuges pour la faune. Du pâturage de vaches écossaises Highland Cattle a également été mis en place en décembre 2005 (désormais quatre individus).

Ilots aménagés aux Thurets. Très différents de ceux habituellement aménagés pour les oiseaux (laridés et sternidés), ceux ci sont d'assez petite taille, rapprochés et très inondables.



| Lieux-dits | Surface (ha) | Dev. Rives. | Inondable | Affluents | Connectivité |
|---------------|--------------|-------------|-----------|-----------|--------------|
| Sagep | 16,54 | 3,25 | non | non | 134 |
| Grand Marais | 14,90 | 1,54 | non | non | 114 |
| Seiglats | 40,93 | 1,23 | Rare | non | 96 |
| Carreau Franc | 15,34 | 1,46 | non | non | 140 |
| Préaux | 44,65 | 1,67 | Rare | Ruisseau | 112 |
| Muette | 15,96 | 1,53 | non | non | 87 |
| Chapelotte | 8,53 | 1,59 | non | non | 118 |
| Balloy | 18,11 | 1,99 | non | Ruisseau | 136 |
| Neuvry* | - | - | Oui | non | 118 |
| Portmain | 7,32 | 1,75 | Oui | non | 67 |
| Thurets* | 17,96 | 1,96 | Oui | Seine | 0 |

Tableau 1. Données comparatives concernant les onze sites issues des photographies aériennes de l'IGN (2003) disponibles sur le site de l'IAURIF. Aucune donnée cartographique n'est accessible pour le site de Neuvry, dont l'aspect du plan d'eau varie encore fréquemment. Les données du plan d'eau des Thurets sont également susceptibles d'avoir varié depuis l'année de la photographie aérienne (2003). Le développement des rives s'obtient par la formule : $L/[2*\sqrt{(\Pi*S)}]$, où L est le linéaire de berges et S la surface du plan d'eau. L'indice de connectivité a été calculé à partir du nombre de plans d'eau présents dans un périmètre de 1000m autour du site considéré, pondéré négativement par la distance et positivement par la surface de ces plans d'eau (d'après Oertli et al, 2000) : l'indice le plus élevé indique la connectivité la plus forte.

La gestion du site réaménagé dépend uniquement de la philosophie des organismes chargés de la gestion. Celle-ci se décline en deux types principaux : interventionnisme ou non. Le non-

interventionnisme se justifie par le « laisser faire la nature », et se trouve ainsi difficilement critiquable. L'Homme étant toutefois au centre de la nature, et ingénieur majeur des écosystèmes, au sens biologique, l'interventionnisme est également justifiable. Afin de préserver une diversité maximale (des paysages, des écosystèmes, des fonctionnalités, des espèces), les interventions doivent être des modes les plus variés possibles selon les sites dans une région donnée, couplées à des sites sur lesquels elles n'ont pas lieu.

Le suivi scientifique permet d'une part de comprendre la dynamique des successions naturelles sur ces écosystèmes neufs constitués par les carrières réaménagées et d'autre part d'évaluer la richesse d'un site. Bien mené, il peut également permettre de mesurer l'impact des mesures de gestion sur la faune et la flore.

1.4. Problématique

La mise en place d'un suivi scientifique standardisé sur l'ensemble des 11 carrières décrites plus haut, et les premières constatations au vu des résultats de cette première année de suivi, sera l'objet des développements qui vont suivre.

Ce suivi sera, autant que possible, synchronique (pouvoir comparer les 11 carrières chaque année) et diachronique (constater l'évolution temporelle des groupes taxonomiques suivis), et sa première phase passe par le choix des taxons et des protocoles à mettre en œuvre.

Ces protocoles doivent permettre une analyse statistiques des données avec des réplicats suffisamment nombreux tout en ne prenant pas trop de temps.

Quels objectifs pour ce suivi scientifique ?

Le suivi temporel (diachronique) permettra certainement de constater un schéma d'évolution déjà étudié et connu : le mécanisme des successions a été mis en évidence pour les oiseaux et les végétaux sur les carrières de Bourgogne (Gozart, 1996 ; Frochot et al, 2000) : augmentation progressive de la richesse spécifique jusqu'à atteindre un maximum (plus rapidement atteint pour les oiseaux que pour les végétaux), et décroissance de cette richesse jusqu'à stabilisation à un niveau assez pauvre. Nos résultats pourront permettre ou non de confirmer les théories existantes, et de les élargir aux invertébrés. Cela n'est pas l'objectif principal du suivi, mais les interprétations devront cependant en tenir largement compte.

Le *premier objectif* est de diversifier tant que possible les taxons indicateurs et non de se limiter à ceux les plus fréquemment employés (oiseaux, végétaux).

Le *second objectif* est d'orienter les choix de gestion pour chacun des sites concernés : il n'est pas possible d'avoir un site favorable à toutes les espèces, et si les réaménagements effectués peuvent en favoriser quelques unes, l'environnement joue le rôle principal dans la colonisation des carrières en fin d'exploitation et dans les communautés qui s'y mettent en place, surtout dans le cas de la Bassée, zone très riche. Il s'agit donc d'évaluer l'originalité et la contribution de chacun des sites pour chaque taxon étudié, afin de déterminer quelle cible de gestion apportera le plus à la biodiversité de la Bassée.

Le *troisième objectif* est d'évaluer les réaménagements et la gestion mis en place, à la fois site par site, mais également sur l'ensemble des sites. Nous pensons qu'une gestion orientée vers une biodiversité optimale doit conduire à une hétérogénéité importante entre les sites : si tous les sites présentent des communautés structurellement très proches, la biodiversité de l'ensemble n'en sera que plus faible.

1.5. Choix des groupes taxonomiques

Il s'est effectué selon plusieurs critères, avec par ordre d'importance :

- les compétences nécessaires de l'observateur réalisant l'échantillonnage ou la possibilité d'être accompagné par un spécialiste,
- l'existence de protocoles nationaux ou régionaux permettant de comparer les données recueillies localement avec les tendances nationales (ou régionales),
- l'intérêt de mieux connaître certains groupes et de mettre à jour leur importance potentielle.

Cela peut ainsi paraître surprenant, mais nous n'avons pas considéré de groupe plus pertinent qu'un autre *a priori*.

Il est paru important d'optimiser le nombre de groupes suivis, au moins pour le suivi synchronique, et de ne conserver que les groupes pour lesquels l'intérêt paraît le plus élevé et l'échantillonnage le moins lourd pour le suivi diachronique.

a- Les oiseaux

Ce groupe, l'un des plus aisés à identifier, est à la fois très diversifié et simple à échantillonner. L'ANVL réalise des comptages décennaires sur chacun des sites. C'est, de plus, le taxon le mieux suivi au niveau national (dénombrement des oiseaux d'eau dans le cadre du comptage synchronisé Wetlands International, programmes de baguage, suivis presque exhaustifs des oiseaux d'eau nicheurs, etc). Le protocole en cours pour déterminer les variations d'abondance à long terme des oiseaux communs (STOC EPS) n'a pas été employé ici pour des raisons détaillées plus bas. Dans le contexte de cette étude, les oiseaux présentent l'intérêt de comporter à la fois des espèces typiques des milieux humides (oiseaux d'eau) et d'autres plus éclectiques (passereaux), et donc de caractériser l'attrait d'une carrière tant pour les oiseaux d'eau hivernants, les oiseaux d'eau nicheurs et les oiseaux terrestres.

b- Les Rhopalocères

Suite à la mise en place du Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF) au niveau national cette année, un tel protocole a été instauré sur chacune des 11 carrières. L'un des intérêts de ce suivi est que d'autres stations ont été mises en place dans le sud de la Seine-et-Marne à partir de cette année (et pour trois années consécutives) dans le cadre de la réalisation de l'Atlas de la biodiversité mis en chantier en 2006 par le Conseil Général de la Seine-et-Marne et le Muséum National d'Histoire Naturelle. Ceci peut permettre de comparer l'originalité des carrières par rapport à d'autres sites choisis aléatoirement dans le secteur d'étude, permettant à ces derniers d'être considérés comme groupe de référence en tant qu'« écosystème préexistant », puisque constituant l'écosystème dominant de la région dans lesquelles les carrières sont creusées.

c- Les Odonates

Ce groupe est d'approche relativement aisée, car le nombre d'espèce est réduit. Les Odonates sont connus comme étant de bons indicateurs de qualité des zones humides, et la comparaison des données sera là encore possible avec celles issues de l'Atlas de la Biodiversité. Cette comparaison entre sites présentera nettement moins d'intérêt que pour le taxon précédent, les Odonates étant nettement plus inféodés aux zones humides. Il n'existe a priori pas de protocole national.

d- Les Coléoptères Carabidés et les Arachnides

D'échantillonnage aisé mais d'identification plus ardue et coûteuse. Un échantillonnage basé sur le même protocole a été mis en place en Ile-de-France depuis 2005 par Chr. Kerbiriou, ainsi que dans le cadre de l'Atlas de la Biodiversité de Seine-et-Marne. Les données pourront ainsi faire l'objet de comparaison et permettre de mettre le doigt sur l'originalité des carrières concernant ces taxons moins étudiés que les précédents. J'ai pu bénéficier de l'aide précieuse de Chr. Kerbiriou pour l'identification des nombreux spécimens.

e- Les Amphibiens et Reptiles

Plusieurs espèces de batraciens sont indicatrices d'originalité du milieu. Les reptiles (et les amphibiens) sont de manière générale mal connus en Bassée et leur échantillonnage s'avérerait intéressant.

f- Les Phanérogames

D'importance incontestable pour évaluer un milieu, le suivi diachronique des plantes à fleur a été privilégié aux dépens du suivi synchronique, qui aurait nécessité un protocole plus lourd.

g- Les végétaux aquatiques

Certains groupes aquatiques n'ont pu faire l'objet de relevés cette année (à l'exception d'un site), et seront donc échantillonnés ultérieurement.

h- Les Mollusques aquatiques, Ephemeroptères, Trichoptères et Coléoptères aquatiques

Le temps nécessaire à la collecte mais surtout à l'identification nécessite la mobilisation d'une personne à plein temps pour ces seules tâches. Ils ont été considérés comme essentiels dans la méthode PLOCH – Plans (PL) d'eau (O) de Suisse (CH) – (Oertli *et al*, 2000). Ces taxons constitueront le complément aquatique aux échantillonnages plus « terrestres » mis en place en 2006.

Il en est de même pour deux autres taxons :

i- Les Orthoptères

Un Atlas régional est en cours de réalisation, et leur suivi pourrait apporter de nombreuses informations complémentaires.

j- Les Chiroptères

Dans le cadre du protocole national de suivi des Chauve-souris testé pour la première fois cette année, des séances d'enregistrements auront lieu dès l'année prochaine sur les sites d'étude avec le matériel approprié.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Mise en place des protocoles

Avertissement : l'objectif est la mise en place et la réalisation des protocoles de suivi écologique sur le réseau de carrières. En tant qu'objectif, ces protocoles auraient pu être présentés comme résultats, mais nous avons préféré les définir dans cette partie. Pour une meilleure lisibilité, les résultats et les recommandations liés à l'évaluation de certains protocoles ont été placés directement à la suite de ces derniers, afin d'éviter une trop grande dispersion des informations.

2.1.1-Oiseaux

Devant la grande variété de l'écologie et des exigences des diverses familles, nous n'avons pas opté pour un seul protocole du type IPA (indice ponctuel d'abondance, par point d'écoute), bien que ceux-ci soient fortement recommandés par Frochet (2002) pour les carrières en eau : en pratique, les IPA devant s'effectuer le matin, et seuls deux sites pouvant ainsi être couverts par matinée, une semaine est nécessaire par passage pour couvrir l'aire d'étude. Nous avons donc conclu que cette méthode se révélait peu rentable dans ce cadre. Nous avons essayé d'adapter un protocole similaire d'échantillonnage standardisé aux passages décennaires déjà effectués tout au long de l'année par l'ANVL sur les sites (effectués en deux journées seulement) :

- dénombrement décennaire exhaustif des canards et foulques posés sur le plan d'eau.
- dénombrement décennaire exhaustif des limicoles.
- dénombrement exhaustif des oiseaux d'eau nicheurs (hérons, anatidés, limicoles, laridés, sternidés, rallidés).
- estimation du nombre de couples/territoires de chaque espèce passereaux nicheurs lors des passages de mars à juillet (méthode allégée de « territory mapping », Bibby *et al*, 2006).

Pour ce dernier point, il est fortement recommandé de faire varier l'ordre de passage dans les sites, afin qu'il ne s'agisse pas toujours des mêmes carrières qui soient prospectées le matin et l'après midi.

2.1.2-Amphibiens et Reptiles

L'année 2006 a été l'occasion de tester divers protocoles.

- **Pour les Amphibiens**, les relevés diurnes sont à écarter, car il n'existe pas de moyen fiable d'obtenir des données standardisées sur d'aussi grands linéaires de berges, et l'échantillonnage des têtards pose des problèmes d'identification. Les comptages des individus au chant leur ont ainsi été préférés, mais écartant de fait les urodèles.

Sur les onze carrières considérées, huit transects nocturnes de 100m ont été effectués fin avril/début mai, avec des points de départ aléatoires.

Cette technique présente l'avantage d'un recensement standardisé et très proche de l'exhaustivité (avec souvent près de 50% des berges parcourues), mais s'avère très lourde à réaliser :

- les amphibiens chantent moins à partir de 3 à 4 heures après le coucher du soleil : seuls deux sites peuvent être parcourus chaque soir, ce qui demande un grand investissement de temps pour l'observateur.
- les périodes de chant varient en fonction des espèces : idéalement, trois passages seraient nécessaires : mars (Grenouille rousse *Rana temporaria*, agile *R. dalmatina*, Crapaud commun *Bufo bufo*), avril/mai (Crapaud calamite *Bufo calamita*, Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus*, Rainette verte *Hyla arborea*) et juin (Alyte accoucheur *Alytes obstetricans*).

Afin d'arriver à prospecter quatre sites en 3 ou 4 heures, trois points d'écoute de 5 minutes par site, accessibles facilement à pied ou en voiture, semblent un compromis intéressant. Il est possible de cibler les dates de prospections en fonction des espèces dont le suivi s'avère plus intéressant (Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, etc.) -si l'on considère que l'étude des variations d'abondance de la Grenouille 'verte' à l'échelle locale ne justifie pas un investissement important- et de choisir l'emplacement des points d'écoute également en fonction des résultats préliminaires de l'année 2006.

- **Les Reptiles** feront l'objet d'un échantillonnage qualitatif sur chaque carrière, d'une part en notant les espèces observées fortuitement lors des différents relevés (oiseaux, insectes), d'autre part en contrôlant régulièrement les « plaques reptiles » (plaque de caoutchouc de 70 cm sur 70 cm servant de refuge découvert de façon aléatoire par les reptiles, zone préférentielle d'accumulation de la chaleur) disposées au nombre de cinq sur chaque site ce printemps. Ces contrôles ont lieu de préférence le matin lors des relevés ornithologiques décennaires, principalement pendant les intersaisons, périodes où le soleil est encore suffisant pour maintenir les plaques assez chaudes durant la nuit, plus fraîche.

2.1.3- Rhopalocères

Il a été décidé de suivre le protocole national du STERF en 2006 (Manil *et al.* 2006). Ont donc été effectués pour chacun des sites cinq transects de longueur variable (déterminée afin que la durée du transect dure environ 10 minutes). Les papillons diurnes ont ainsi été dénombrés sur une distance totale allant de 1100 m à 1900 m selon les sites (longueur des transects déterminée par cartographie sous *S.I.G.*), à trois reprises : mai, juin et juillet. Le protocole national exigeait au moins quatre passages, mais seuls trois ont pu être réalisés.

Ce protocole présente néanmoins plusieurs inconvénients majeurs pour notre étude :

- Un coût en temps élevé : un maximum de trois sites peuvent être échantillonnés dans la journée (deux en mai, lorsque les températures sont plus faibles). Une semaine de prospection est donc nécessaire pour chacun des passages.
- Une très forte dépendance vis-à-vis de la météorologie : le mois de mai 2006, particulièrement venteux, a obligé l'étalement du premier passage sur trois semaines entre les différents sites, entraînant un biais important dans la comparaison inter-sites (en deux semaines, de nouvelles espèces émergent et d'autres disparaissent totalement).
- Un mauvais compromis entre le nombre de sites suivis et la phénologie des espèces : pour une efficacité optimale, le STERF devrait être effectué tous les 10 jours, comme c'est le cas dans la majorité des pays européens (Scandinavie, Grande-Bretagne, Espagne, programme EUMON : <http://eumon.ckff.si/monitoring/>), afin de déterminer le pic d'abondance de chaque espèce et de

n'analyser les fluctuations d'effectifs que par rapport à ce pic. Une fréquence aussi élevée de passages n'est pas possible sur 11 sites avec un seul observateur, à moins qu'il s'agisse d'un travail à plein temps.

Recommandations pour la poursuite du suivi.

Il a été envisagé de déterminer si le nombre de transects pouvait passer de 5 à 4 (en considérant que le transect le plus pauvre est éliminé), afin de réduire la charge de travail. Il apparaît en effet qu'un 5^{ème} transect ne cause presque aucun gain de richesse spécifique (fig. 1). Toutefois, d'un point de vue quantitatif, il apparaît que cinq transects est un minimum, le gain d'effectif entre le 4^{ème} transect par ordre d'importance numérique et le transect le plus pauvre étant loin d'être négligeable sur l'ensemble des 11 sites (fig. 2).

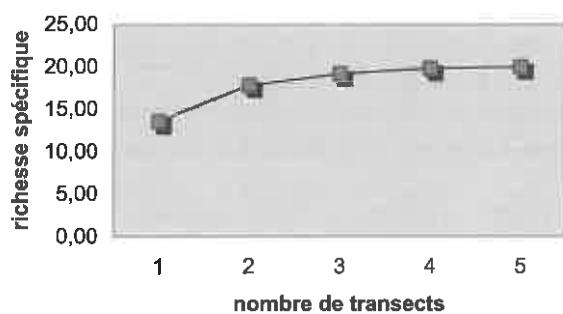


Figure 1. Courbe de richesse spécifique des Rhopalocères. Quatre transects suffiraient pour échantillonner la quasi-totalité des espèces sur chaque site.

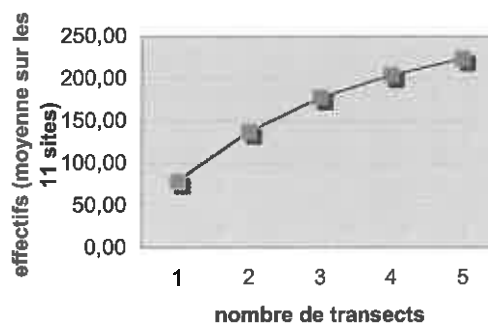


Figure 2. Courbe d'abondance des Rhopalocères. Quatre transects entraîneraient une perte importante d'information.

Les sites devant de toutes manières être parcourus dans leur quasi totalité à pied afin de garantir l'indépendance des transects, le gain de temps est négligeable en comparaison avec la perte d'information. Le nombre de transects à retenir est donc de 5.

Devant une charge de terrain trop importante, deux solutions apparaissent, dépendantes de l'objectif souhaité :

- une analyse concernant l'ensemble des 11 carrières par rapport aux tendances mesurées au niveau national : choisir les deux meilleurs transects pour chaque site, qui seront parcourus deux fois par mois. Les sites pourront être regroupés en sous-ensembles déterminés d'après les résultats de l'année 2006. Les résultats concernant l'hétérogénéité des sites ne vont pas à l'encontre de ce choix (V. Résultats).
- une analyse à l'échelle du site : un suivi plus régulier doit être effectué, avec un minimum d'un passage par mois de mai à août. Le nombre de sites échantillonnés doit par conséquent être réduit de moitié : pourront être éliminés les sites les plus pauvres (V. Résultats) et les sites pour lesquels aucune gestion particulière n'est envisagée pour les Rhopalocères.

2.1.4-Odonates

Trois transects ont été effectués sur chacun des sites, lors de deux passages :

- le premier entre le 22 juin et le 7 juillet (abondance maximale des zygoptères et du genre *Orthetrum*),
- le second entre le 22 août et le 1^{er} septembre (abondance maximale des aeshnidae et du genre *Sympetrum*).

Ces transects sont les mêmes que ceux parcourus pour les Rhopalocères (trois ont été choisis parmi les cinq en fonction de l'intérêt supposé de ceux-ci pour les Odonates), et sont donc de longueur variable mais connue. Ils ne suivent pas nécessairement les berges. Il paraît raisonnable de se limiter à trois

sites par jour, la fatigue de l'observateur entraînant un biais sur le dernier site. Tous les individus de chaque espèce sont dénombrés, quelle que soit la distance d'observation (qui demeure généralement très proche). L'identification requiert le plus souvent la capture des individus au filet : systématique lorsque cela est possible, en échantillonnant dans le cas des espèces très abondantes.

Les transects doivent être réalisés par des conditions météorologiques clémentes : entre 20 et 30°C, en l'absence de vent supérieur à 20km/h et de pluie, entre 10h et 17h.

Ces transects seront reconduits chaque année à la même période. La réduction éventuelle de leur longueur en vue d'alléger le temps passé à l'échantillonnage aura un impact très faible sur les espèces communes, mais entraînera une chute importante de la détection des espèces rares ou à faible densité : en moyenne, près du tiers (32%) des espèces contactées sur chaque site ne le sont pas à raison de plus d'un individu par transect. Il est ainsi probable que la moitié de ces espèces (16% de la richesse spécifique de chaque site) ne soit plus contactée si la longueur des transects est réduite de moitié.

2.1.5-Coleoptères marcheurs et araignées errantes

Ces groupes ont été échantillonnés en disposant des pièges dits passifs (peu attractifs), de type *Barber* (pots super étanches UNIPAK 5000) : des pots plastiques de 85 mm de diamètre et 110mm de hauteur sont enfoncés dans le sol (préalablement creusé à l'aide d'une tarière), affleurant à la surface de manière à ce que les invertébrés ne rencontrent pas d'obstacle à son contact et tombent à l'intérieur (voir schéma). Ces pots sont ainsi révélateurs de la densité et de l'activité des invertébrés se déplaçant au sol (Joenje *et al.* 1997).

Le tiers du contenu de chaque pot est rempli avec du mono propylène glycol, permettant de conserver les individus et n'émettant pas d'odeur susceptible de les attirer vers le piège. Un « chapeau » est disposé à environ 3 cm au-dessus de la surface du pot afin d'éviter l'inondation du pot par l'eau de pluie. La végétation présente à l'emplacement du pot doit faire l'objet d'une perturbation minimale.

Cinq pots ont été disposés sur chacun des 11 sites. La distance minimale à respecter entre deux pots a été fixée à 25 mètres (mais bien souvent les pots sont beaucoup plus espacés). L'emplacement des cinq pots sur chaque site tient compte de deux facteurs : chaque grand milieu doit être échantillonné, et lorsque le nombre de milieu est inférieur à cinq, la distance au plan d'eau doit varier.

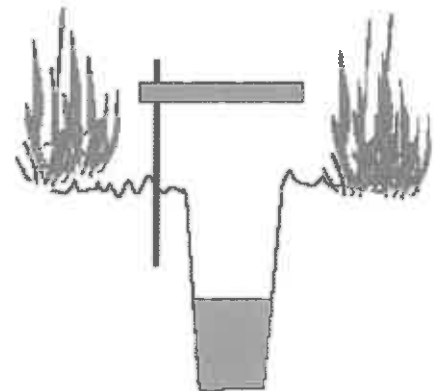
Les pièges ont été disposés lors de la dernière décade de mai, et relevés 30 jours plus tard, lors de la dernière décade de juin.

En laboratoire, le contenu de chaque pot est trié, et sont classés en priorité les coléoptères (sous couche) et les araignées (dans l'alcool). Les cloportes ont été systématiquement dénombrés, sans tenir compte de l'espèce, et les micromammifères conservés à des fins d'identification. En fonction des objectifs souhaités, les autres groupes présents peuvent également être triés (fourmis, mollusques, etc.).

Les coléoptères et les araignées ont été identifiés le plus souvent au rang spécifique (le plus important est de conserver le même rang taxonomique d'identification de chaque groupe entre les différents pots). Les petits coléoptères (inférieurs à 3 ou 4 mm) n'ont pas été déterminés.

Il faut compter deux jours pour identifier l'ensemble des coléoptères (pour 55 pots) pour une personne déjà formée, et au moins 20 pour les araignées (le contenu des 11 pots les plus remplis de cette saison d'échantillonnage a été analysé en quatre jours pleins).

Il paraît raisonnable de n'effectuer ce suivi lourd qu'une fois tous les cinq ans.



2.1.6-Végétaux terrestres

Sur chaque site, trois placettes circulaires de 10m² ont été disposées, dans chacun des trois milieux principaux, autant que possible à proximité des pots pièges à invertébrés. La même méthodologie que pour le protocole Vigiplantes (en chantier, J.C. Abbadie, *comm. pers.*) a été employée : une corde graduée à 1,79m est tendue à partir d'un socle central (la borne utilisée pour marquer le lieu du relevé)

afin de former un cercle virtuel de 10m². Toutes les espèces présentes à l'intérieur du cercle délimité par la longueur de cette corde sont déterminées, et leur couverture estimée par une échelle allant de « + » à 5 selon la méthode du coefficient d'abondance dominance de Braun Blanquet (1957).

Afin d'alléger l'effort de prospection, il avait été envisagé de réduire la taille des placettes à 5m². La réduction du nombre d'espèces détectées avec 5m² est assez importante par rapport à 10m² (19,6 % en moyenne), et l'effort de prospection est presque identique pour les deux surfaces : le choix d'une placette de 10m² se révèle ainsi plus avantageux.

A noter que, pour le site de Portmain, qui fait l'objet d'une gestion par le pâturage, le nombre de placettes a été doublé, chaque doublon étant constitué d'une placette laissée en pâturage et d'une autre grillagée à partir de cette année.

Ces placettes n'ont fait l'objet que d'un seul passage en 2006, entre le 8 et le 22 juin. Ce passage, assez tardif pour certaines espèces, se situe encore dans la période de floraison maximale en milieu ouvert à cette altitude. Il serait souhaitable d'ajouter un second relevé à la fin du mois d'août, de nouvelles espèces étant en fleur à cette période. Ces relevés seront effectués tous les deux ans.

2.1.7-Végétaux et invertébrés aquatiques

La méthode PLOCH (Oertli et al, 2000) recommande un nombre de placettes très élevé pour chaque site, qui sont tous de taille supérieure à 10 hectares : entre 30 et 40 prélèvements pour les invertébrés et plus de 200 relevés pour la végétation sur site ! Cette méthode vise cependant à estimer très précisément la richesse spécifique, et est nécessaire dans le cas de l'emploi d'estimateur de type *Jackknife*.

Nous avons choisi de réaliser 12 prélèvements par site, concernant chacun les végétaux et les invertébrés. Ils doivent se répartir en fonction de tous les habitats identifiés sur le plan d'eau. Une barque est nécessaire pour cette opération.

La figure 3 indique qu'un tel nombre de prélèvements est probablement suffisant pour échantillonner une grande partie des espèces présentes : sur huit pots dont le contenu a été identifié, deux suffisent à relever les 2/3 des espèces. Sur chaque prélèvement, les espèces végétales sont identifiées et leur taux de recouvrement estimé sur 1m².

Les invertébrés sont échantillonnés, dans l'habitat concerné, par un va-et-vient énergétique de troubleau standardisé (le même type de troubleau doit être employé pour tous les relevés) durant 30 secondes, dans toutes les dimensions spatiales accessibles de l'habitat échantillonné. Le volume de matériel brut (végétaux, sédiments) récolté à cette occasion ne doit pas dépasser un litre (de nombreux organismes tels les gastéropodes, les mollusques, se fixent sur les végétaux ou le sédiment, et ce volume doit ainsi varier le moins possible entre les prélèvements).

Le contenu de chaque prélèvement est conservé dans l'alcool (on peut également congeler les échantillons dans leur eau de prélèvement : c'est ce que nous avons fait cette année et les organismes étaient identifiables), et identifié en laboratoire jusqu'au taxon générique. L'identification des végétaux (characées notamment) nécessite en général aussi un transfert en laboratoire si elle n'est pas effectuée par des spécialistes.

Une seule campagne d'échantillonnage est nécessaire, comprise entre les mois de juin et de juillet. Il faut compter sur deux sites par jour au maximum si la capacité de stockage des échantillons est suffisante.

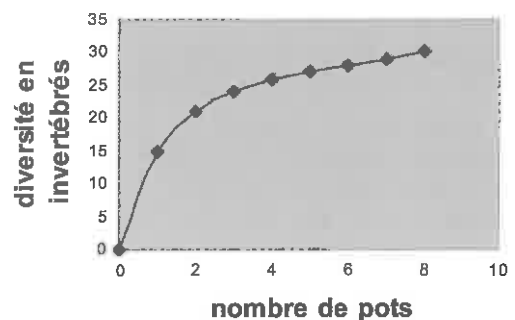


Figure 3. Courbe de la richesse en taxons d'invertébrés aquatiques en fonction du nombre de relevés.

Tableau 2. Estimation du temps en heure nécessaire à la réalisation des protocoles présentés, à partir de l'expérience de l'année 2006.

| | terrain | tri | identification | saisie |
|------------------------------------|---------|------|----------------|--------|
| Oiseaux | 500h | - | - | 40h |
| Rhopalocères | 90h | - | - | 5h |
| Odonates | 32h | - | - | 3h |
| Carabidés et Araignées | 30h | 70h | 100h | 7h |
| Végétaux terrestres | 45h | - | - | 8h |
| Végétaux et invertébrés aquatiques | 30h | 100h | 200h | 10h |
| Amphibiens | 45h/22h | - | - | 2h |

2.2. Analyses statistiques

Un indice de contribution [Ct(j)] a été mis au point pour chaque site, tel que :

$$Ct(j) = \sum k(i)n_{ij} \quad \text{et} \quad k(i) = (1/n_i) * 100$$

-**n_i** le nombre d'individus de l'espèce *i* contactés sur l'ensemble des passages sur la totalité des sites (rapportés à un pas de distance égale pour les Rhopalocères et les Odonates).

-**n_{ij}** le nombre d'individus de l'espèce *i* contactés sur l'ensemble des passages sur le site *j*.

-**k(i)** coefficient d'abondance relative de chaque espèce *i* sur le réseau de carrière suivi.

-**Ct(j)** l'indice de contribution de chaque site *j* à la faune concernée de l'ensemble des *m* carrières.

Cet indice correspond à la richesse spécifique pondérée par l'abondance des espèces sur l'ensemble des sites. Il est calculé à partir des résultats des transects (rapportés sur un pas de 1000m pour les Rhopalocères, 500m pour les Odonates) et des autres dénombrements standardisés (pots pièges, comptages d'oiseaux). Il donne une importance à la présence d'espèces rares ou à l'abondance particulière d'une espèce : chaque espèce a une valeur équivalente ; si un site est le seul à accueillir une espèce, il s'accapare toute sa valeur (100), alors qu'une espèce présente sur plusieurs sites verra sa valeur partagée entre ceux-ci proportionnellement à son abondance sur chacun d'eux.

Afin de comparer la structure des communautés entre les sites deux à deux, nous avons utilisé l'indice de similarité de Sokal et Michener (Dufrene et Legendre, 1997), qui traduit l'originalité du peuplement spécifique de chaque site par rapport au peuplement spécifique observé sur le réseau de sites :

$$Q = a+d / [a+d+(2*(b+c))]$$

-**a** le nombre d'espèces communes aux deux sites

-**b** le nombre d'espèces présentes uniquement sur le site 1

-**c** le nombre d'espèces présentes uniquement sur le site 2

-**d** le nombre d'espèces absentes sur les deux sites

et **N** le nombre d'espèces observées sur l'ensemble des sites tel que $N = a+b+c+d$.

Plus **Q** est faible et plus les deux sites comparés sont différents.

L'originalité de chaque site pour un groupe donné peut être évaluée à partir de son indice de Sokal et Michener cumulé, nommé ici **Qc** (la somme des ressemblances deux à deux avec chacun des dix autres sites).

Il est apparu important d'utiliser un indice qui prenne en compte les doubles absences, au contraire des indices tels que celui de Sorensen : cela permet de pondérer une originalité sinon très élevée pour les

sites les plus pauvres en espèce (qui deviennent alors plus originaux que les sites très riches), et de limiter le gain d'originalité suite à la perte d'une espèce.

Nous proposons un moyen original d'évaluer les mesures de gestion avec cet indice : le postulat, fourni en introduction, qu'une gestion optimale sur un réseau de sites assez semblables (comme le sont globalement les carrières) doit conduire à une hétérogénéité maximale entre les sites.

La somme des indices de Sokal et Michener cumulés de chaque site conduit donc à un indice que nous nommerons indice d'hétérogénéité **Ht** tel que :

$$Ht = \sum(\text{de } 1 \text{ à } j)Qc(j)$$

Cet indice **Ht** prend ainsi sa valeur maximale si chaque espèce est présente sur la moitié des sites.

Il ne s'agit donc pas d'indices de rareté, qui seraient calculés sur la base de l'état de conservation des espèces sur le territoire français ou sur la région Ile-de-France, et pour lequel il faut attendre les premiers résultats des enquêtes menées au niveau national (STERF) ou départemental (Atlas de la biodiversité).

Les autres analyses statistiques employées (modèle linéaire, test de Spearson) ont toutes été effectuées avec le logiciel R.2.3.1.

Les abréviations utilisées dans les tableaux sont les suivantes :

- **R²** est le coefficient de détermination (au carré pour éviter les valeurs négatives). Si $R^2 = 0,5$, la variable X (abscisses) explique 50% des variations de la variable Y (ordonnées).
- **Fstat** traduit la rapport entre la dispersion des valeurs observées de Y par rapport à la moyenne et le nombre de paramètres. Plus cette dispersion est faible et plus F est élevé, et donc la relation plus puissante entre X et Y.
- **P-value** : indique la probabilité que le coefficient de probabilité soit nul. On considère que lorsque cette probabilité est inférieure au seuil 5% (0,05), il existe une liaison significative entre les variables X et Y.
- **Rho** : le Rhô de Spearman mesure la ressemblance entre le classement des deux variables comparées (test non paramétrique). Il est égal à 1 si les deux classements sont identiques, à -1 s'ils sont inverses.

3. RESULTATS

3.1. Richesse spécifique et abondance

La richesse spécifique et l'abondance sont corrélées pour beaucoup de groupes à l'exception des Rhopalocères, des Odonates et des Carabidés (mais certains groupes n'ont été déterminés qu'au niveau générique et les espèces de taille inférieure à 3 mm n'ont pas été identifiées). (Tab. 3).

| | R ² | Fstat | p-value |
|--------------------------|----------------|-------|---------|
| Rhopalocères | -0,1069 | 0,03 | 0,858 |
| Odonates | 0,207 | 3,617 | 0,09 |
| Oiseaux d'eau nicheurs | 0,655 | 20,04 | 0,002 |
| Anatidés | 0,314 | 5,577 | 0,043 |
| Carabidés et Scarabéidés | 0,015 | 1,152 | 0,311 |
| Araignées | 0,35 | 6,37 | 0,032 |

Tableau 3. Résultats de la régression linéaire entre la richesse spécifique et l'abondance.

3.2. Contribution de chaque site

Cet indice est très fortement corrélé avec la richesse spécifique (tab. 4), pour tous les groupes, mais pas avec l'abondance (sauf chez les oiseaux pour lesquels la relation linéaire est très forte entre richesse et abondance). Il est néanmoins plus précis et permet de visualiser les différences entre les sites à richesse spécifique similaire.

| | Richesse spécifique | | Abondance | |
|------------------------|---------------------|---------|-----------|---------|
| | Rho | p-value | Rho | p-value |
| Rhopalocères | 0,61 | 0,048 | 0,42 | 0,187 |
| Odonates | 0,83 | 0,001 | 0,37 | 0,254 |
| Oiseaux d'eau nicheurs | 0,883 | 0,001 | 0,92 | 0,001 |
| Anatidés hivernants | 0,897 | 0,001 | 0,709 | 0,018 |
| Araignées | 0,667 | 0,025 | 0,027 | 0,935 |
| Carabes | 0,775 | 0,006 | 0 | 1 |

Tableau 4. Résultats du test de corrélation de Pearson entre l'indice de contribution et la richesse spécifique (gauche) et l'abondance (droite).

Les valeurs prises par l'indice de contribution sur chaque site sont consignées dans le tableau 5 et illustrées sur la figure 4 pour chaque groupe (à l'exception des anatidés). Les différences notables entre les moyennes de l'indice entre les groupes s'expliquent par la richesse spécifique (très élevée chez les araignées, très faible pour les oiseaux d'eau nicheurs).

| | Rhopalocères | Odonates | Oiseaux d'eau nicheurs | Anatidés hivernants | Carabidés | Araignées |
|--------------|--------------|----------|------------------------|---------------------|-----------|-----------|
| Sagep | 367 | 203 | 31 | 31 | 213 | 925 |
| Grand Marais | 216 | 137 | 217 | 540 | 182 | 528 |
| Seiglats | 453 | 411 | 55 | 175 | 187 | 597 |
| Carreaufranc | 222 | 187 | 507 | 227 | 335 | 765 |
| Préaux | 288 | 102 | 140 | 432 | 214 | 1444 |
| Muette | 261 | 243 | 32 | 65 | 748 | 450 |
| Chapelotte | 449 | 223 | 32 | 54 | 255 | 505 |
| Champmorin | 495 | 326 | 285 | 440 | 103 | 400 |
| Neuvry | 699 | 110 | 182 | 72 | 199 | 280 |
| Portmain | 385 | 202 | 128 | 26 | 525 | 833 |
| Thurets | 363 | 659 | 139 | 34 | 286 | 673 |

Tableau 5. Valeur prises par l'indice de contribution (somme des produits de la valeur de rareté de chaque espèce avec leur abondance) sur chaque site. Les sites dont la contribution est la plus forte sont signalés en gras.

3.3. Originalité de la structure des communautés

La ressemblance structurale des communautés de chaque site deux à deux, mesurée par l'indice de Sokal et Michener, est détaillée dans les tableaux de contingence de la figure 4 pour tous les groupes étudiés. Plus l'indice est élevé, plus la structure des communautés est similaire, plus il est faible, plus elle est différente. Cet indice n'est pas ou peu corrélé avec la richesse spécifique (tab. 6).

| | Rho | p-value |
|------------------------|-------|---------|
| Rhopalocères | 0,573 | 0,065 |
| Odonates | 0,055 | 0,874 |
| Oiseaux d'eau nicheurs | 0,435 | 0,18 |
| Araignées | 0,531 | 0,09 |

Tableau 6. Résultats du test de corrélation de Pearson entre l'indice cumulé de Sokal et Michener et la richesse spécifique.

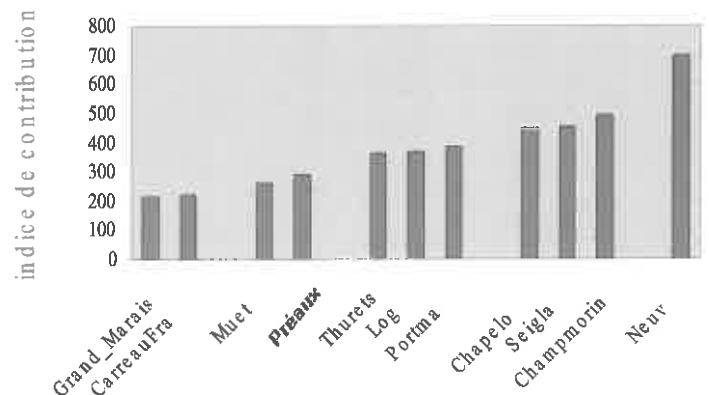
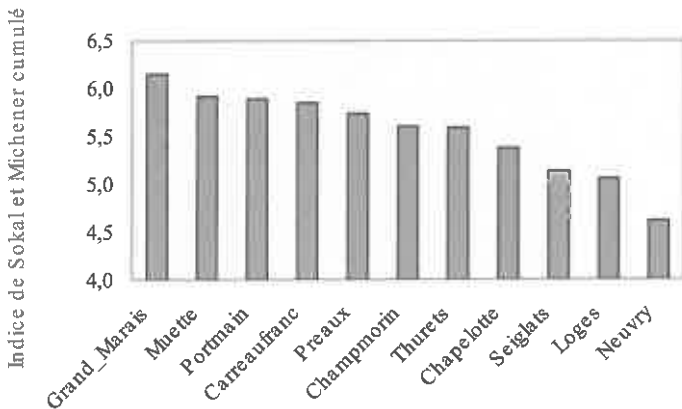
Les indices de Sokal et Michener cumulés de chaque sites sont illustrés sur la même figure (4, pages suivantes) : le site dont l'indice cumulé est le plus faible est le plus original (par rapport aux dix autres sites) pour le groupe concerné. Celui-ci n'a pas été mesuré pour les anatisés hivernants, car peu adapté : le nombre d'espèces est très réduit et la majorité des sites les accueille presque toutes au cours de l'hiver.

Figure 4. Tableau de contingence de l'indice de Sokal et Michener entre chaque site pris deux à deux (haut), représentation graphique de l'indice de Sokal et Michener cumulé (gauche) et de la contribution (droite) de chaque site pour chaque groupe d'espèce : A. Rhopalocères ; B. Odonates ; C. Oiseaux nicheurs ; D. Carabidés et Scarabéidés ; E. Araignées. L'originalité et la contribution des sites deviennent plus importantes à mesure que l'on se déplace vers la droite du graphique.

Trois sites ont été marqués d'une astérisque pour le groupe des Carabidés : Champmorin, Neuvry et Préaux. Il s'agit des sites pour lesquels seuls 4 pots (au lieu de 5) ont été analysés, l'un ayant été détruit.

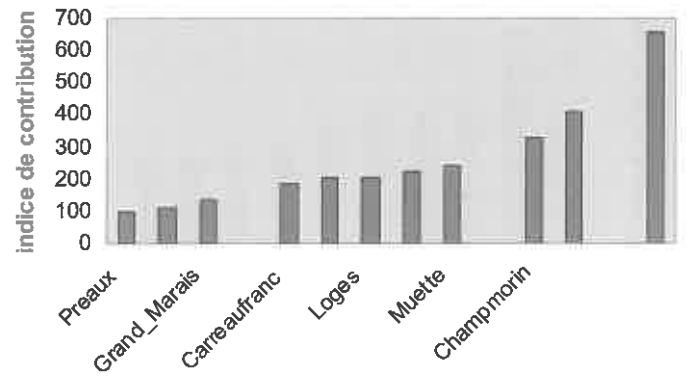
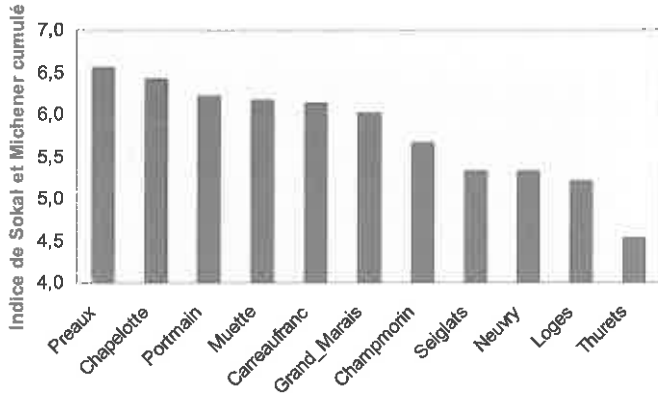
A. RHOPALOCERES

| | Loges | Grand M | Seiglats | Carreauf | Preaux | Muette | Chapelo | Champm | Neuvry | Portmai | Thurets |
|--------------|-------|---------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|
| Loges | | 0,51 | 0,39 | 0,72 | 0,56 | 0,46 | 0,54 | 0,41 | 0,46 | 0,54 | 0,48 |
| Grand Marais | 0,51 | | 0,63 | 0,59 | 0,56 | 0,76 | 0,54 | 0,69 | 0,51 | 0,65 | 0,72 |
| Seiglats | 0,39 | 0,63 | | 0,51 | 0,54 | 0,65 | 0,46 | 0,59 | 0,34 | 0,51 | 0,51 |
| Carreauf | 0,72 | 0,59 | 0,51 | | 0,65 | 0,65 | 0,62 | 0,54 | 0,43 | 0,62 | 0,51 |
| Preaux | 0,56 | 0,56 | 0,54 | 0,65 | | 0,56 | 0,59 | 0,62 | 0,46 | 0,59 | 0,59 |
| Muette | 0,46 | 0,76 | 0,65 | 0,65 | 0,56 | | 0,54 | 0,69 | 0,48 | 0,59 | 0,54 |
| Chapelotte | 0,54 | 0,54 | 0,46 | 0,62 | 0,59 | 0,54 | | 0,48 | 0,48 | 0,62 | 0,51 |
| Champmorin | 0,41 | 0,69 | 0,59 | 0,54 | 0,62 | 0,69 | 0,48 | | 0,46 | 0,59 | 0,54 |
| Neuvry | 0,46 | 0,51 | 0,34 | 0,43 | 0,46 | 0,48 | 0,48 | 0,46 | | 0,48 | 0,51 |
| Portmain | 0,54 | 0,65 | 0,51 | 0,62 | 0,59 | 0,59 | 0,62 | 0,59 | 0,48 | | 0,69 |
| Thurets | 0,48 | 0,72 | 0,51 | 0,51 | 0,59 | 0,54 | 0,51 | 0,54 | 0,51 | 0,69 | |



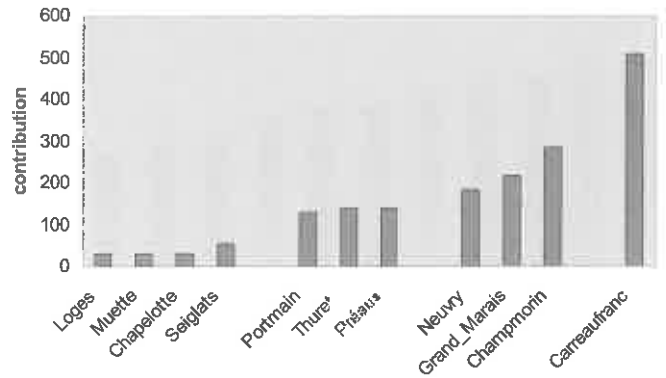
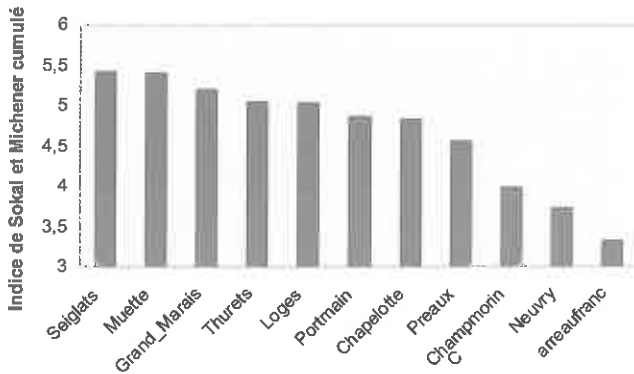
B. ODONATES

| | Loges | Grand M | | | Preaux | Muette | | | Neuvry | | Thurets |
|--------------|-------|---------|------|------|--------|--------|------|------|--------|------|---------|
| Loges | | 0,58 | 0,46 | | 0,58 | 0,51 | 0,58 | 0,54 | 0,50 | 0,46 | 0,42 |
| Grand Marais | 0,58 | | 0,46 | 0,67 | 0,76 | 0,62 | 0,71 | 0,54 | 0,58 | 0,62 | 0,46 |
| Seiglats | 0,46 | 0,46 | | 0,62 | 0,46 | 0,62 | 0,62 | 0,67 | 0,46 | 0,58 | 0,36 |
| Carreauf | | 0,67 | 0,62 | | 0,76 | 0,71 | 0,67 | 0,54 | 0,58 | 0,71 | 0,30 |
| Preaux | 0,58 | 0,76 | 0,46 | | | 0,71 | 0,81 | 0,62 | 0,58 | 0,71 | 0,54 |
| Muette | 0,51 | | 0,62 | | 0,71 | | 0,52 | 0,58 | 0,62 | 0,76 | 0,50 |
| Chapelotte | 0,58 | 0,71 | 0,62 | 0,67 | 0,81 | 0,52 | | 0,71 | 0,58 | 0,68 | 0,54 |
| Champmorin | 0,54 | | 0,67 | 0,54 | 0,62 | 0,58 | 0,71 | | 0,46 | 0,50 | 0,50 |
| Neuvry | 0,50 | 0,58 | 0,46 | 0,58 | 0,58 | 0,62 | 0,58 | 0,46 | | 0,62 | 0,33 |
| Portmain | 0,46 | | 0,58 | 0,71 | 0,71 | 0,76 | 0,68 | 0,50 | 0,62 | | 0,57 |
| Thurets | 0,42 | | 0,36 | 0,30 | 0,54 | 0,50 | 0,54 | 0,50 | 0,33 | 0,57 | |



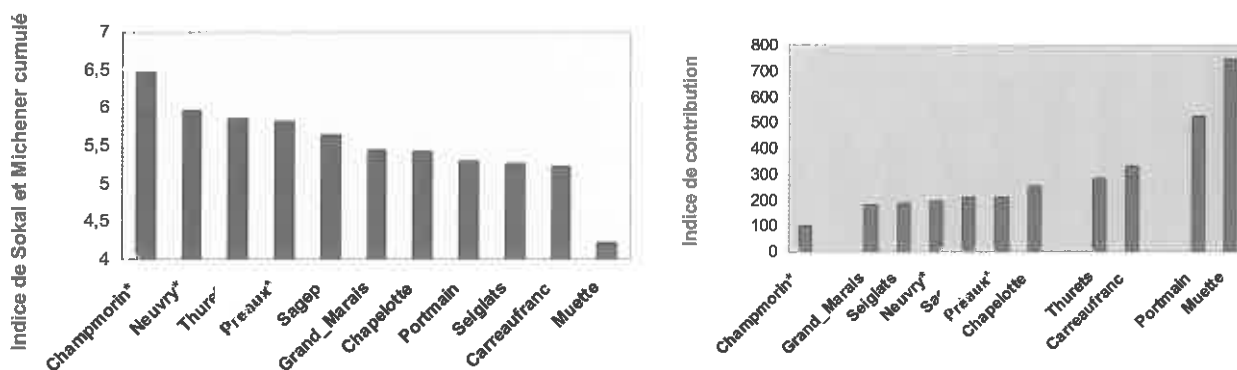
C. OISEAUX NICHEURS

| | Loges | | | | | | | | | | |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 0,50 | 0,71 | 0,20 | 0,57 | 0,50 | | 0,38 | 0,33 | 0,64 | 0,57 | |
| | 0,50 | 0,52 | 0,38 | 0,44 | 0,64 | 0,50 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,89 | |
| | 0,52 | 0,24 | 0,64 | 0,71 | 0,57 | 0,44 | 0,38 | 0,57 | 0,64 | | |
| | 0,20 | 0,38 | 0,24 | 0,38 | 0,29 | 0,50 | 0,44 | 0,31 | 0,33 | | |
| | 0,57 | 0,44 | 0,24 | 0,57 | 0,44 | 0,44 | 0,29 | 0,57 | 0,38 | | |
| | 0,50 | 0,71 | 0,38 | 0,57 | 0,58 | 0,38 | 0,44 | 0,64 | 0,57 | | |
| | 0,50 | 0,57 | 0,29 | 0,44 | 0,58 | 0,29 | 0,33 | 0,64 | 0,57 | | |
| | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,44 | 0,38 | 0,29 | 0,44 | 0,38 | 0,33 | |
| | 0,33 | 0,44 | 0,38 | 0,44 | 0,29 | 0,44 | 0,33 | 0,44 | 0,24 | 0,38 | |
| | 0,50 | 0,57 | 0,31 | 0,57 | 0,64 | 0,38 | 0,24 | 0,39 | | | |
| | 0,57 | 0,64 | 0,33 | 0,38 | 0,57 | 0,57 | 0,33 | 0,38 | 0,39 | | |



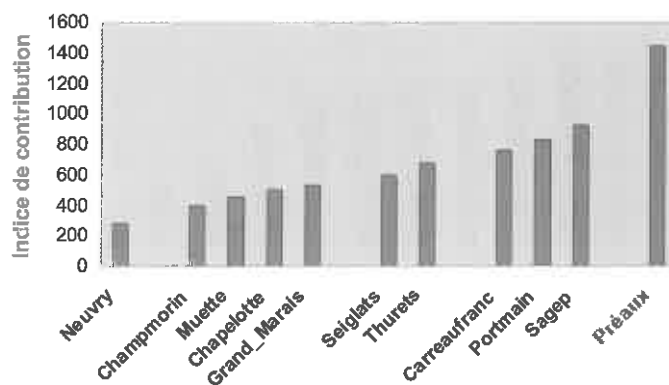
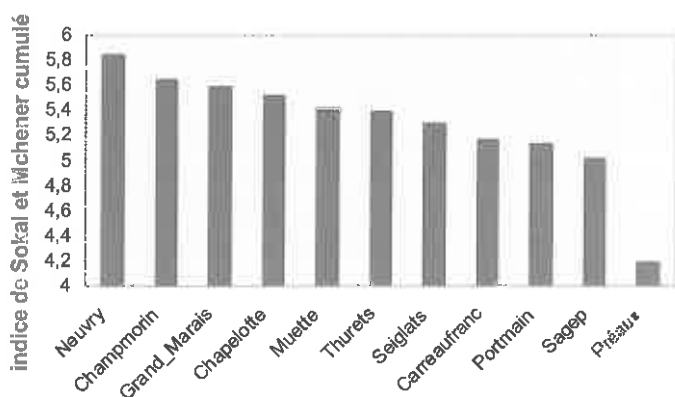
D. CARABIDES ET SCARABEIDES

| | Sagep | Grand_M | Seiglats | Carreauf | Préaux | Muette | Chapelo | Champn | Neuvry | Portmai | Thurets |
|--------------|-------|---------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|
| Sagep | 0,57 | 0,61 | 0,53 | 0,53 | 0,40 | 0,65 | 0,69 | 0,61 | 0,50 | 0,53 | |
| Grand Marais | 0,57 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,57 | 0,61 | 0,57 | 0,65 | 0,47 | 0,50 | |
| Seiglats | 0,61 | 0,50 | 0,47 | 0,53 | 0,35 | 0,61 | 0,67 | 0,57 | 0,47 | 0,50 | |
| Carreaufranc | 0,53 | 0,50 | 0,61 | 0,61 | 0,35 | 0,43 | 0,61 | 0,53 | 0,50 | 0,69 | |
| Préaux | 0,53 | 0,50 | 0,53 | 0,61 | 0,40 | 0,50 | 0,69 | 0,61 | 0,65 | 0,78 | |
| Muette | 0,40 | 0,57 | 0,35 | 0,35 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,47 | 0,38 | 0,40 | |
| Chapelotte | 0,65 | 0,61 | 0,61 | 0,43 | 0,50 | 0,43 | 0,65 | 0,57 | 0,47 | 0,50 | |
| Champmorin | 0,69 | 0,57 | 0,67 | 0,61 | 0,69 | 0,47 | 0,65 | 0,78 | 0,65 | 0,69 | |
| Neuvry | 0,61 | 0,65 | 0,57 | 0,53 | 0,61 | 0,47 | 0,57 | 0,78 | 0,57 | 0,61 | |
| Portmain | 0,50 | 0,47 | 0,47 | 0,50 | 0,65 | 0,38 | 0,47 | 0,65 | 0,57 | 0,65 | |
| Thurets | 0,53 | 0,50 | 0,50 | 0,69 | 0,78 | 0,40 | 0,50 | 0,69 | 0,61 | 0,65 | |



E. ARAIGNEES

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------|---------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|
| | Sagep | Grand_M | Seiglats | Carreauf | Préaux | Muette | Chapelo | Champn | Neuvery | Portmai | Thurets |
| Sagep | | 0,57 | 0,57 | 0,48 | 0,31 | 0,54 | 0,51 | 0,57 | 0,57 | 0,42 | 0,45 |
| Grand_Marais | 0,57 | | 0,51 | 0,51 | 0,44 | 0,57 | 0,68 | 0,57 | 0,61 | 0,54 | 0,57 |
| Seiglats | 0,57 | 0,51 | | 0,51 | 0,41 | 0,57 | 0,51 | 0,61 | 0,61 | 0,48 | 0,51 |
| Carreaufranc | 0,48 | 0,51 | 0,51 | | 0,38 | 0,51 | 0,54 | 0,57 | 0,61 | 0,48 | 0,57 |
| Préaux | 0,31 | 0,44 | 0,41 | 0,38 | | 0,41 | 0,44 | 0,44 | 0,40 | 0,49 | 0,47 |
| Muette | 0,54 | 0,57 | 0,57 | 0,51 | 0,41 | | 0,57 | 0,64 | 0,61 | 0,48 | 0,48 |
| Chapelotte | 0,51 | 0,68 | 0,51 | 0,54 | 0,44 | 0,57 | | 0,57 | 0,57 | 0,54 | 0,57 |
| Champmorin | 0,57 | 0,57 | 0,61 | 0,57 | 0,44 | 0,64 | 0,57 | | 0,64 | 0,51 | 0,51 |
| Neuvery | 0,57 | 0,61 | 0,61 | 0,61 | 0,40 | 0,61 | 0,57 | 0,64 | | 0,57 | 0,64 |
| Portmain | 0,42 | 0,54 | 0,48 | 0,48 | 0,49 | 0,48 | 0,54 | 0,51 | 0,57 | | 0,61 |
| Thurets | 0,45 | 0,57 | 0,51 | 0,57 | 0,47 | 0,48 | 0,57 | 0,51 | 0,64 | 0,61 | |



Il peut être intéressant d'observer si un site se distingue des autres tous groupes confondus : la somme des indices de Sokal cumulés de chaque site pour tous les groupes étudiés indique que les sites de Neuvery, du Carreau Franc et des Loges (Sagep) sont globalement les plus originaux, lorsque celui du Grand Marais est le plus ressemblant aux autres (Fig. 5).

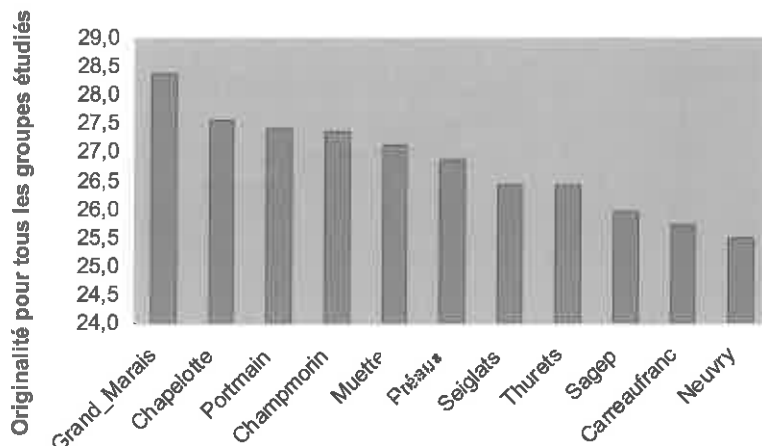


Figure 5. Somme des indices de Sokal et Michener cumulés de chaque site pour chaque groupe d'espèce étudiés.

Nous pouvons également noter que, globalement, c'est le groupe des oiseaux nicheurs dont la structure des communautés est la plus hétérogène entre les sites, au contraire des Odonates, qui présente la structure la plus homogène (Tab. 7). Cette hétérogénéité des structures de communautés est d'ailleurs sans lien avec la richesse spécifique totale observée.

On est en droit de supposer que la similitude de deux sites est dans la plupart des cas corrélée avec leur proximité deux à deux. Le tableau 8 indique que cette supposition se confirme pour le groupe des Odonates (voir figure 6), mais non pour les autres. Pour les oiseaux, une tendance inverse est même observée (non significative) : les sites les plus éloignés ont tendance à afficher une certaine ressemblance.

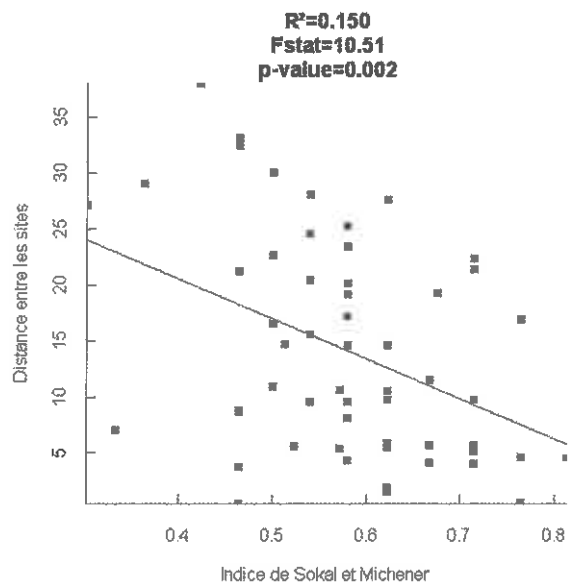
Tableau 7. Indice d'hétérogénéité globale des communautés d'Oiseaux nicheurs, d'Araignées, de Rhopalocères, de Carabidés (et Scarabéidés) et d'Odonates sur l'ensemble des 11 sites étudiés. La structure des communautés devient plus homogène vers la droite du tableau (valeurs plus élevées). La richesse spécifique est indiquée pour comparaison (celle des Carabidés ne reflétant pas la réalité :

| Groupe faunistique | Oiseaux nicheurs | Araignées | Carabes | Rhopalocères | Odonates |
|-------------------------------|------------------|-----------|---------|--------------|----------|
| Richesse spécifique totale | 18 | 74 | 33* | 43 | 28 |
| Hétérogénéité des communautés | 51,40 | 58,20 | 60,67 | 60,92 | 63,57 |

| | R ² | Fstat | p-value |
|------------------|----------------|-------|---------|
| Rhopalocères | 0,009 | 1,479 | 0,229 |
| Odonates | -0,15 | 10,51 | 0,002 |
| oiseaux nicheurs | 0,042 | 3,461 | 0,068 |
| Carabes | -0,008 | 0,559 | 0,458 |
| Araignées | -0,019 | 0,001 | 0,974 |

Tableau 8. Résultats de la régression linéaire entre l'indice de Sokal et Michener de chaque site pris deux à deux avec leur éloignement.

Figure 6. Régression linéaire entre l'indice de Sokal et Michener et l'éloignement (km) de chaque site deux à deux pour les Odonates.



3.4. Quelques exemples d'autres analyses possibles

3.4.1. Amphibiens

Le faible nombre d'espèces d'amphibiens détectées (car un seul passage a pu être effectué) n'a pas permis d'analyses telles que celles présentées plus haut.

Les chants les plus abondants en avril-mai sont ceux des grenouilles du groupe 'Grenouille verte' (*Rana ridibunda* et *Rana kl. esculenta*), qui constitue « la » seule espèce contactée sur trois sites (Seiglats, Chapelotte, Thurets).

Avec 270 individus contactés sur l'ensemble des sites, cette « super-espèce » se prêtait à l'analyse : une régression multiple a mis en évidence un effet « coin » positif très net (tab. 9), en comparant les effectifs contactés depuis les transects passant par un angle (ou coin) de plan d'eau à ceux longeant les arêtes. La présence croissante de ripisylve le long des transects a également une influence (moindre) significative, tandis que la pente des berges n'est pas un facteur déterminant pour l'abondance des Grenouilles vertes.

Tableau 9. Résultats de la régression multiple de l'effectif des grenouilles vertes sur chaque transect avec la présence d'un angle, la pente des berges et la densité de ripisylve, indépendamment du site. Les valeurs significatives sont indiquées en gras.

| | Estimate | Standard Error | Tvalue | Pvalue |
|-----------|----------|----------------|--------|-----------------|
| Intercept | 6,82 | 2,57 | 4,35 | 4,25e-05 |
| Angle | 3,20 | 0,75 | 4,27 | 5,63e-05 |
| Pente | -0,74 | 0,52 | -1,41 | 0,16 |
| Ripisylve | 1,28 | 0,48 | 2,68 | 0,009 |

3.4.2. Cloportes

Le groupe des cloportes est le plus représenté dans les pots piège. L'effectif moyen par pot pour chaque site est indiqué dans le tableau 10. Nous avons comparé l'abondance de ces isopodes terrestres avec celles des araignées et des carabes : il n'existe aucune relation (p -value = 0.43 et 0.52 respectivement). A l'échelle spécifique, aucune espèce de carabes ne montre des variations d'abondances similaires à celles de cloportes. Par contre, nous avons trouvé une telle relation pour trois espèces d'araignées, dont la plus commune (tab 11.), mais celle-ci s'explique particulièrement par l'abondance de ces trois espèces sur le site du Grand Marais (cf. tab. 10). Les cloportes ne semblent pas être indicateurs d'un type d'habitat au sol ou d'une litière plus abondante, et ne peuvent pas être utilisés comme variable explicative « reflet » de l'abondance des prédateurs terrestres que sont les araignées et les Carabidés.

| | R ² | Fstat | P-value |
|----------------------------|----------------|-------|---------|
| <i>Pachygnatha degeeri</i> | 0,35 | 6,39 | 0,032 |
| <i>Ozyptila simplex</i> | 0,37 | 6,89 | 0,027 |
| <i>Pardosa prativaga</i> | 0,635 | 18,43 | 0,002 |

Tableau 11. Résultats de la relation linéaire entre l'abondance des cloportes et celles de trois seules espèces d'araignées pour lesquelles cette relation est significative.

| | |
|---------------|------|
| Sagep/Loges | 306 |
| Grand Marais | 1254 |
| Seiglats | 82 |
| Carreau Franc | 206 |
| Préaux | 94 |
| Muette | 404 |
| Chapelotte | 164 |
| Champmorin | 547 |
| Neuvry | 13 |
| Portmain | 5 |
| Thurets | 135 |

Tableau 10. Effectif moyen en cloportes (toutes espèces) par pot pour chaque site.

3.4.3. Araignées

La comparaison de nos résultats préliminaires (seul un pot par site a pour l'instant été examiné) avec ceux obtenus dans les champs agricoles d'Ile-de-France (Arini, 2006) peut apporter d'autres enseignements. Le nombre de pots pris en compte dans l'étude en milieu agricole est très supérieur, mais néanmoins, il apparaît que 20 des 70 espèces identifiées avec certitude en carrières (les individus uniquement déterminées au genre ne sont pas comptés), soit près de 30%, sont absentes des relevés printaniers en milieu agricole. Ce pourcentage est particulièrement élevé pour les araignées errantes, les mieux échantillonnées par ce genre de piège, tant diurnes (39%) que nocturnes (38%) (Tab 12). Le groupe des linyphiidae (toile gluante irrégulière), comportant des araignées de petite taille, semble avoir une répartition plus homogène.

| Groupe fonctionnel | Abondance | Richesse spécifique | Espèces absentes dans les relevés agricoles |
|-------------------------------|-----------|---------------------|---|
| Errantes diurnes | 895 | 18 | 7 |
| Errantes nocturnes | 202 | 21 | 8 |
| Chasse à l'affût | 57 | 7 | 1 |
| Toile gluante irrégulière | 45 | 14 | 2 |
| Toile géométrique | 35 | 4 | 3 |
| Toile non gluante irrégulière | 4 | 3 | 0 |
| Sauteuses | 3 | 2 | 0 |
| Prédatrice d'araignée | 1 | 1 | 0 |

Tableau 12. Abondance et richesse spécifique pour chaque groupe fonctionnel d'araignées relevées dans les 11 pots. La dernière colonne indique le nombre d'espèces présentes dans les pots et absentes des relevés en milieu agricole effectués par Chr. Kerbirou en Ile-de-France.

Toutefois, si en milieu agricole, environ 30 espèces sont nécessaires pour obtenir 90% de l'abondance totale (Arini, *op. cit.*), dans les carrières, 20 espèces suffisent pour atteindre ce seuil.

3.4.4. Anatidés hivernants

Nous avons recherché les relations linéaires existant entre l'effectif et l'indice de contribution des anatidés hivernants avec diverses variables mesurées sur chaque plan d'eau (surface en eau, profondeur moyenne estimée, développement des rives, connectivité avec les autres plans d'eau, ombrage de la zone en eau et des rives, présence d'îles...). Les seules variables pour lesquelles nous observons certaines relations fortes sont la surface en eau et la profondeur moyenne.

Aucune espèce de canard de surface ne présente de relation linéaire significative avec les variables testées.

Les canards plongeurs, dans leur ensemble, voient leur abondance et leur indice de contribution fortement corrélés avec la surface en eau, mais pas avec la profondeur (Tab. 13.).

Si l'on réitère cet examen à l'échelle spécifique parmi les canards plongeurs, tous ne montrent pas les mêmes corrélations : le Grèbe castagneux et le Fuligule milouin semblent plus éclectiques que les autres espèces (tab 13).

Tableau 13. Résultats de la relation linéaire existant entre la surface en eau d'une part, la profondeur d'autre part, avec chaque espèce de canards plongeurs, et avec l'ensemble des individus toutes espèces (abondance et indice de contribution).

Aucun canard de surface ne montre de relation significative avec ces deux variables : ils n'ont pas été inclus au tableau. NS = non significatif.

| | Surface en eau | | Profondeur | |
|-----------------------------------|----------------|--------------|------------|--------------|
| | Fstat | P-value | Fstat | P-value |
| Abondance en canards plongeurs | 9,94 | 0,013 | NS | NS |
| Contribution en canards plongeurs | 24,4 | 0,001 | NS | NS |
| Grèbe huppé | 25,77 | 0,001 | 10,45 | 0,01 |
| Grèbe castagneux | NS | NS | NS | NS |
| Fuligule morillon | 32,48 | 0,001 | 6,16 | 0,037 |
| Fuligule milouin | NS | NS | NS | NS |
| Nette rousse | 7,88 | 0,023 | NS | NS |
| Harle piette | 23,9 | 0,001 | 6,72 | 0,02 |
| Garrot à œil d'or | 70,48 | 0,001 | 7,64 | 0,02 |
| Foulque macroule | 7,79 | 0,024 | NS | NS |

4. DISCUSSION

Un suivi scientifique axé sur un nombre de groupes élevé coûte cher en temps (V. tab. 2). Toutes les recommandations concernant les protocoles figurent dans la partie 2.1. Il peut sembler irréaliste au gestionnaire de vouloir mettre en place un suivi diachronique sur une petite dizaine de grands taxons. Nous n'avons d'ailleurs pas pu effectuer tous ceux dont nous avons programmé l'échantillonnage pour 2006 : l'étude de la faune aquatique s'est révélée être un travail à plein temps, les sorties nocturnes pour les chiroptères auraient entraîné un manque de sommeil probablement dommageable à l'observateur, et l'énorme charge de travail dont l'ANVL a la responsabilité dans le cadre de l'Atlas de la biodiversité a limité le temps disponible des permanents pour m'accompagner sur le terrain : ainsi, le deuxième passage n'a pu être effectué sur les placettes botaniques, et les orthoptères n'ont pas été étudiés comme cela avait été prévu. L'un des grands atouts de cette structure n'est certainement pas ses moyens financiers, qui permettraient de réaliser de tels suivis sans difficultés, mais la diversité d'horizons de ses membres et leur enthousiasme à participer aux enquêtes et aux suivis. On peut donc escompter qu'à l'avenir, ce suivi des carrières sera prolongé non seulement par les permanents et des stagiaires, mais également par les membres de l'ANVL, dont la disponibilité de certains a été remarquable lors de cette première saison.

Des résultats instructifs ressortent de cette première saison d'échantillonnage. Il n'est nullement question ici de commenter précisément tous les résultats. Cependant, l'un des objectifs souhaités par l'ANVL, la valorisation des données par des analyses couplées à des variables explicatives (environnementales, liées à la gestion, etc) n'ont pas pu être menées à bien, en raison du faible nombre de sites, de la nature de ces variables ou de la difficulté à les mesurer.

4.1. Présence d'espèces rares et déterminantes

Des espèces rares ont été rencontrées dans tous les groupes sur au moins un des onze sites.

Chez les oiseaux, les carrières de la Bassée constituent, avec celles de la vallée de la Marne, un noyau de reproduction important des laridés et sternidés au niveau national (Mouettes rieuses et mélanocéphales *Larus ridibundus* et *melanocephalus*, Sterne pierregarin *Sterna hirundo*). Les îlots créés lors du réaménagement des carrières attirent presque systématiquement ces espèces et

bénéficient particulièrement à une autre : le Fuligule morillon *Aythya fuligula* (et avec des densités moindres, la Nette rousse *Netta rufina*).

Parmi les 18 espèces d'oiseaux d'eau (hors passereaux) nicheurs sur les 11 sites, cinq affichent un total supérieur ou égal à 1% de l'effectif nicheur national (estimé d'après Dubois *et al*, 2001 et Cadiou *et al*, 2004) : il s'agit de la Nette rousse (3 couples, 1%), la Sterne pierregarin (67 couples, 1%), le Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* (67 couples, 1,8%), la Mouette rieuse (821 couples, 2%) et le Fuligule morillon (56 couples, 7,5%). En outre, des espèces comme le Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax* (pour lequel la colonie de Grand Cormoran constitue un effet attractant) et le Blongios nain *Ixobrychus minutus* sont rares en Ile-de-France (le Carreau Franc est en particulier le seul site connu actuellement pour le Bihoreau gris).

Pour les amphibiens, la Rainette verte *Hyla arborea* est entendue sur quatre sites (Muette, Champmorin, Neuvry, Portmain), mais sa présence dépend probablement plus de l'environnement que de la configuration du site. Les données de Crapaud calamite *Bufo calamita* ne se prêtent pas à l'analyse car, si certains ont été entendus de manière certaine, la confusion s'est certainement produite avec la Courtilière *Gryllotalpa gryllotalpa* sur d'autres sites où nous avons découvert l'abondance de cette dernière, capturée dans les pots pièges (Carreau Franc, Loges), et dont le chant est très proche pour une oreille non exercée. Cette série de prospections a cependant permis la découverte de cinq chanteurs de Pélodytes ponctués *Pelodytes punctatus* à Neuvry, espèce auparavant inconnue en Bassée.

La plus grande originalité parmi les Rhopalocères est la présence du Cuivré des marais *Thersamolycaena dispar* à Portmain, considéré comme éteint en Ile-de-France et redécouvert l'année dernière sur ce site et sur une prairie proche. Le pâturage mis en place a possiblement joué un rôle dans le retour de cette espèce.

En outre, 11 espèces parmi les 43 contactées (soit 25%) sont déterminantes ZNIEFF en Ile-de-France. Tous les sites en accueillent au moins une, et ce sont les deux sites les mieux classés d'après l'indice de Sokal et Michener cumulé qui en accueillent le plus (4 espèces au plan d'eau des Loges/Sagep et 5 à Neuvry).

Les Odonates ne sont pas en reste, et le site des Thurets, pourtant très jeune, abrite (au moins) cinq espèces déterminantes de ZNIEFF, marquant là un aboutissement convaincant des réaménagements mis en place : *Calopteryx virgo*, *Ceriagrion tenellum*, *Aeshna grandis*, *Orthetrum brunneum* et *Sympetrum vulgatum*. Champmorin, avec une richesse spécifique élevée (16 espèces, le second meilleur site après les Thurets qui en compte 18), ne semble pourtant pas abriter d'espèces rares d'après les observations de 2006 (constat mis en exergue par les graphiques de l'indice de Sokal et Michener de la figure 4). Ceci est probablement dû au hasard de l'échantillonnage standardisé, car *Oxygastra curtisii* et *Somatochlora metallica* sont connues sur le site. Portmain et Neuvry se distinguent par la présence respectivement d'*Orthetrum albistylum* et d'*Orthetrum caerulescens*, la première ayant été découverte en 2005 pour la première fois en Ile-de-France.

Ces sites bénéficient soit de la connexion à un cours d'eau (Thurets, Champmorin), soit d'une bordure continue avec l'Yonne (Seiglats), ou enfin d'un emplacement en zone inondable (Portmain, Neuvry).

Il est moins évident de déterminer la présence d'espèces rares ou indicatrices chez les coléoptères et les araignées, par manque de références régionale et nationale. Ceux-ci ne disposent pas de la littérature dont jouissent les groupes précédents (Atlas régionaux, réseaux d'observateurs...). Nous n'avons pas eu le temps de déterminer les groupes difficiles de coléoptères au niveau spécifique (*Harpalus sp*, *Amara sp* et *Agonum sp*), mais, parmi les 19 espèces identifiées à ce rang taxonomique, quatre ne figurent pas dans le catalogue permanent des coléoptères d'Ile-de-France. Quatre espèces trouvées dans les pots sont ainsi classées déterminante ZNIEFF.

Concernant les araignées, le seul référent dont nous disposions était les relevés effectués par Chr. Kerbiriou dans des parcelles cultivées d'Ile-de-France (V. Tab. 14). Parmi les 30 espèces les plus abondantes en milieu agricole, seules deux sont absentes de nos 11 pots (*Alopecosa cuneata*, *Pardosa nigriceps*), lorsque sept des 30 espèces les plus abondantes en carrière sont absentes des champs agricoles (*Xerolycosa miniata*, *Arctosa leopardus*, *Zelotes* « sp2 », *Zelotes praeficus*, *Zelotes pedestris*, *Halplodrassus dalmatensis*, *Pachygnatha clercki*, par ordre d'abondance). Il s'agit d'espèces inféodées au milieux secs et sablonneux (5) ou marécageux (2), ce qui explique leur absence des champs et pointe l'intérêt écologique des carrières dans la biodiversité de l'arachnofaune, fournissant des habitats secs peu courants à nos latitudes.

En dehors des groupes échantillonnés cette année, citons l'observation à Neuvry de *Lepidurus apus* et la découverte de *Chirocephalus diaphanus*, 2 Crustacés, dont un nombre assez faible de stations seraient connues en France (une centaine), mais dont la découverte n'est pas exceptionnelle le long du val de Seine dans les mares temporaires.

Enfin, de manière anecdotique, citons la présence au sein des placettes botaniques mises en place d'une grosse station de *Sisymbrium supinum* aux Thurets et un pied de *Chondrilla juncea* aux Seiglats.

4.2. Hétérogénéité des sites

L'une des premières constatations qui ressort de l'observation du Tableau 7, ou de l'examen plus détaillé de la Figure 4, est que tous les sites présentent un intérêt particulier par rapport aux dix autres pour au moins un groupe :

-L'étang des Loges est le second site le plus original pour les Rhopalocères et le second en terme d'originalité et de contribution pour les araignées. La végétation très rase et l'abondance de *Lotus corniculatus*, la proximité d'un talus fleuri de voie ferrée et de cultures de brassicacées explique en partie l'abondance de Rhopalocères.

-Le Grand Marais est un site important pour sa contribution au peuplement avifaunistique, tant pour les anatidés hivernants que pour les oiseaux d'eau nicheurs. Il s'agit néanmoins globalement du site qui présente l'originalité la plus faible tous groupes confondus (Fig. 5) : on peut penser que cela s'explique par la grande proximité de milieux urbains, habituellement peuplés d'espèces généralistes et donc moins originales, et par la rareté d'autres sources « foyers » de colonisations dans l'environnement immédiat.

-Les Seiglats, dont la configuration boisée est très différente de celle des autres sites, présentent un intérêt certain pour les Rhopalocères et les Odonates, en particulier avec des espèces plus forestières. La grande proximité de l'Yonne pour les Odonates et la présence d'un talus fleuri de voie ferrée expliquent également en partie ces résultats.

-La richesse du Carreau Franc réside essentiellement dans son peuplement d'oiseaux nicheurs. Il affiche également un indice d'originalité élevé pour les Carabidés et scarabéidés. Le manque de connexion hydraulique et la proximité de barrières artificielles (autoroute, TGV) restreint probablement les possibilités de colonisation des groupes à faible capacité de déplacement.

-Le site des Préaux est de loin le meilleur pour les araignées. L'examen des pots restant à déterminer confirmera ou non ce diagnostic. Il s'agit également d'un site important pour l'hivernage des oiseaux d'eau, par sa grande superficie en eau et l'existence de refuges au printemps. Certaines parties du plan d'eau conviennent bien aux Odonates, mais restent très restreintes par rapport à l'ensemble, et les Rhopalocères y sont diversifiés mais peu nombreux.

-Au contraire du site précédent, la Muette, pauvre en araignées, est le plus intéressant pour les Carabidés et les Scarabéidés. Cela est probablement dû à la proximité de boisements âgés. Il s'agit du reste de sa seule originalité, ce qui n'est pas surprenant de la part d'un plan d'eau de taille moyenne, dénué d'aménagement écologique et aux contours très homogènes.

-La Chapelotte ne semble se détacher que pour le groupe des Rhopalocères. Globalement, il ne s'agit pas d'un site très original car il ne se démarque pour aucun groupe, mais l'examen des tableaux de contingence de la figure 4 révèle qu'il ne présente que très rarement des similitudes élevées avec un

autre site (indiquées en rouge dans les tableaux). Sa petite taille et la relative homogénéité de son contour ne lui permettent pas une richesse spécifique élevée.

-Champmorin est de grande importance d'un point de vue peuplement et contribution : il vient en seconde position pour les Rhopalocères (nombreuses lisières, peuplements floristiques variés), les oiseaux d'eau nicheurs et hivernants (grand îlot, roselières, grande surface en eau, nombreuses anses abritées), et en troisième pour les Odonates (presqu'île réaménagée et connexion à un ruisseau). Cependant, son originalité, hormis dans le cas des oiseaux nicheurs, est généralement réduite.

-Neuvry est le site qui affiche une plus grande originalité globale. Il s'agit probablement du bénéfice de son jeune âge et des nombreuses perturbations auxquelles il est soumis, favorisant les peuplements pionniers souvent plus diversifiés, ainsi que de la proximité de la réserve naturelle de la Bassée, constituant probablement une source importante de colonisation. Sa contribution est la plus élevée pour les Rhopalocères, mais il s'agit de l'un des sites les plus pauvres en faune du sol, araignées et Carabidés, probablement du fait de l'addition de deux facteurs : un site en zone inondable et encore en exploitation, avec des remaniements fréquents de terrain. Notons que plusieurs des découvertes citées plus haut (Pélogyte ponctué, *Chirocephalus diaphanus*...) ont été effectuées sur ce site. Il s'agissait également d'un des sites les plus riches en observations ornithologiques durant cette période.

-Portmain présente, pour les Rhopalocères et les Odonates, une richesse spécifique faible, mais abrite des espèces très rares. Sa contribution est plus importante pour la faune du sol, il s'agit d'ailleurs du second site le plus original pour les Carabidés et scarabéidés.

-Les Thurets, enfin, constituent le site d'excellence pour les Odonates.

Tous ces résultats peuvent fournir des clés dans l'évaluation future des sites et l'orientation des mesures de gestion. Que la carrière la plus originale soit la carrière la plus jeune peut déjà apporter certaines suggestions. Frochet *et al* (2000) constatent en effet que la variabilité est la plus forte entre les carrières jeunes, et soulignent l'importance que peuvent prendre les perturbations pour le rajeunissement d'un site : des écosystèmes riches, intéressants et autonomes se recréent spontanément dans les carrières. En terme de mesures de gestion, celles-ci peuvent se concrétiser par un contrôle de la nappe phréatique, opération qui n'est pas toujours aisée ni souhaitable :

- un assec périodique, maintenant le site dans un certain état de jeunesse,
- restaurer un régime de perturbation par des connexions fluviales ou en autorisant les fluctuations phréatiques (ou en copiant l'action de l'érosion).

4.3. Réflexions générales

Ces résultats posent également la question de la valeur de l'expertise écologique d'un site. Ils nous indiquent qu'intrinsèquement, les sites vont se peupler de manière extrêmement différente suivant de nombreux facteurs dont certains échappent probablement à notre perception. En fonction de leur structure, de leur environnement, de leur sol, du hasard, des communautés assez différentes vont y évoluer, parfois sur des sites proches et d'apparence similaire. Comment alors prétendre juger de la qualité d'un site ? Sur quelles bases ? Par rapport à quel référent ? Il s'agit généralement toujours des mêmes groupes faunistiques et floristiques qui font l'objet d'expertise lors des études d'impact environnementales. Le rôle de ces études est généralement de trouver des espèces rares, bénéficiant d'une protection juridique. Mais d'un point de vue scientifique, elles demeurent d'une relative inefficacité, du fait des limites évidentes de chaque individu à pouvoir identifier tous les groupes d'espèces, mais également à se représenter l'importance qu'il peut y avoir à déterminer dans un premier temps quels sont les groupes d'intérêt d'un site, avant d'y rechercher des solutions de préservation ou de gestion. Cette démarche semble pourtant fondamentale pour garantir l'indépendance et l'objectivité d'une expertise, ce qui est loin d'être systématique. Le problème demeure le faible intérêt porté à certains groupes, et surtout le manque de documentation ou de références objectives pour pouvoir évaluer des observations. En fonction de ce que l'on observe, les conclusions peuvent être diamétralement opposées. Un protocole standardisé d'échantillonnage et d'évaluation de chaque type de site, une centralisation de toutes ces données par un organisme national indépendant, pourraient rapidement jouer le rôle de référent important : en fonction de l'environnement, des coordonnées géographiques et de l'altitude d'un site, une liste d'espèces avec une probabilité de rencontre pour chacune d'entre elle pourrait être fournie aux personnes chargés

d'expertise : celles-ci pourraient alors non plus se baser uniquement sur la présence d'espèces rares, mais sur la distance statistique par rapport à la communauté attendue. Des indices très proches de l'objectivité existent déjà pour les invertébrés aquatiques lorsque l'on souhaite évaluer la qualité d'un cours d'eau (IBGN). Il paraît tout à fait envisageable de le mettre en place pour les oiseaux, d'après les résultats du STOC EPS, ou pour la botanique, d'après les nombreuses données et les indicateurs développés par les Conservatoires Botaniques. Une généralisation de l'échantillonnage des invertébrés marcheurs, le STERF, une centralisation efficace des données standardisées sur les Odonates, devraient conduire à l'ébauche d'un indicateur de qualité et d'originalité plus objectif que celui basé sur les listes d'espèces (ZNIEFF, Directives oiseaux et habitat).

Nous proposons enfin, pour ce réseau de sites, de tester un nouvel outil d'évaluation de la gestion, basé sur l'indice d'hétérogénéité **Ht** calculé pour chaque groupe faunistique (et qui gagnera à être calculé pour les groupes floristiques d'après les relevés exhaustifs en cours de réalisation par l'ANVL), dont les valeurs sont consignées dans le tableau 7. Si l'on constate, au fil des ans, une augmentation significative de cet indice **Ht** pour un groupe donné, c'est à dire une tendance à l'homogénéisation des communautés entre les sites, cela pourra être un signe important pour remettre en question le bien fondé des mesures de gestion entreprises.

CONCLUSION

L'année 2006 constitue le point de départ d'un suivi diachronique (ou temporel) et d'un réseau de surveillance de la biodiversité des carrières de la Bassée. Au total, ce seront dix grands groupes qui seront concernés, par un suivi annuel, bisannuel ou pentannuel.

Les premières constatations tirées de cette première saison d'échantillonnages, d'ordre général, révèlent que chaque site présente un intérêt très particulier pour un taxon donné. Le faible nombre de sites suivis (onze) et leur diversité de taille et d'environnement n'a pas permis d'analyses telles que celles en composantes principales, visant à déterminer quel type d'aménagement convient le plus à tel groupe d'espèces. Cependant, une tentative de développer des indices pour évaluer les mesures de gestion, basés sur l'hétérogénéité entre les sites, a vu le jour avec ces premiers résultats, et gagnera à être approfondie les années suivantes. La philosophie de cet indice est de ne pas expertiser un site et évaluer les mesures de gestion uniquement sur la présence d'espèces rares, mais sur l'originalité structurale des communautés qui l'habitent.

Le déroulement futur de ces suivis devra ainsi s'accompagner d'une rigueur maximale pour que les données soient parfaitement comparables d'une année à l'autre. Il sera impossible que les suivis soient réalisés chaque année par le même observateur. La formation par les spécialistes de l'ANVL ou les compétences de ceux-ci constitueront le meilleur moyen de réduire ce biais. Le présent document servira de base à ces déroulements futurs, mais certains protocoles gagneront à être améliorés. Il faudra attendre quelques années pour débiter des analyses de suivi temporel. En attendant, plusieurs pistes peuvent être explorées :

- se greffer au réseau de carrière déjà expertisé par nos collègues bourguignons et franc-comtois (Frochot 2000), dont la proximité géographique devrait permettre des analyses comprenant également les carrières de la Bassée. Observer si la place prise par nos sites en fonction des différentes variables explicatives est la même qu'en Bourgogne. Rechercher si les carrières de la Bassée présentent une originalité uniquement en tant que carrières (alors comparables à celles de Bourgogne) ou si leur localisation en Bassée leur confère un statut particulier. Une comparaison avec d'autres gravières d'Ile-de-France (vallée de la Marne) pourrait s'avérer intéressante.
- compléter l'étude d'autres groupes dès l'année prochaine, aquatiques en particulier, et rechercher si des associations non liées au hasard existent entre certains groupes faunistiques et floristiques quant à l'originalité de la structure de leur peuplement.
- tester un indice tel que celui de Sokal et Michener, mais prenant également en compte les abondances, ce que nous n'avons pas eu le temps d'effectuer cette année.

BIBLIOGRAPHIE

BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A., MUSTOE S.H. (2006). Bird Census Techniques. *Second Edition. Ecoscope, British Trust for Ornithology, Royal Society for Protection of Birds, Birdlife International.*

BRAUN BLANQUET J. & DE BOLOS O. (1957). Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Ann. Estac. Exp. de. Aula dei, 5-1 (266p).*

CADIOU B., PONS J.M. & YESOU P. (2004). Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000). *Biotope, Méze.*

DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P. (2001). Inventaire des Oiseaux de France. Avifaune de la France métropolitaine. *Nathan, Paris.*

DUFRENE M. & LEGENDRE P. (1997). Species assemblages as indicator species : the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs 67-3 : 345-366.*

FROCHOT B. (2000). Intérêt écologique et implications économiques des réaménagements de carriers. Méthodes d'évaluation et d'étude des trajectoires et vitesses d'évolution. *Université de Bourgogne. 57p.*

FROCHOT B. (2002). Comment évaluer l'intérêt biologique des réaménagements de carrières ? *Rev. Ecol. (Terre Vie), supplément 9 : 251-261.*

GOZART (1996). Végétation et oiseaux nicheurs des gravières en eau : étude synchronique. *Université de Bourgogne et ENESAD. 83p.*

JOENJE W., BUREL F., GEROWITT B., PAOLETTI M., THOMAS C.F.G., MOONEN C., BAUDRY J., LE CŒUR D., KLEIJN D., SCHIPPERS D., KOPP A., THENAIL C. & MARSHALL E.J.P. (1997). Field boundary habitats for wildlife, crop and environmental protection. Final report. *Long Ashton Research Section, University of Bristol (UK), Agricultural University, Wageningen (The Netherlands), Université de Rennes I (France).*

OERTLI B., AUDERSET JOYE D., CASTELLA E., JUGE R. & LACHAVANNE J.B. (2000). Diversité biologique et typologie écologique des étangs et petits lacs de Suisse. Méthode PLOCH. *Université de Genève et Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.*

REMERCIEMENTS

Je tiens particulièrement à remercier : Christophe PARISOT, pour son encadrement, ses conseils, sa relecture du présent manuscrit, son éthique et ses compétences naturalistes, et surtout pour tout ce que j'ai pu apprendre durant ces six mois, Nicolas FLAMANT, pour m'avoir régulièrement aidé sur le terrain, notamment à passer deux nuits à écouter les amphibiens, sa motivation et sa bonne humeur, Christian KERBIRIOU, pour le temps passé à m'apprendre à identifier les coléoptères et les araignées malgré sa charge de travail impressionnante, pour m'avoir également fourni le matériel adapté à leur capture, pour la relecture de ce travail et son enthousiasme, Yves DOUX, avec qui j'ai passé de nombreuses heures à apprendre plein de choses et à dénombrer les papillons, sa gentillesse et sa disponibilité, Jean GIRAUD, pour m'avoir accompagné sur le terrain pour identifier des végétaux auxquels je ne connaissais presque rien, et pour faire partie de ces naturalistes toujours prêts à apprendre et à donner un coup de main, Grégoire LOÏS, pour sa relecture, Jean-Philippe SIBLET de m'avoir recommandé auprès de l'ANVL pour me permettre d'effectuer ce stage, Bernard FROCHOT, pour l'envoi gracieux de ses manuscrits, Anne-Laure DUSSUCHAL, pour avoir supporté ma fatigue et ma mauvaise humeur notamment lors de la rédaction de ce mémoire.

BOTANIQUE

Bilan des prospections botaniques sur les terrains de l'AESN

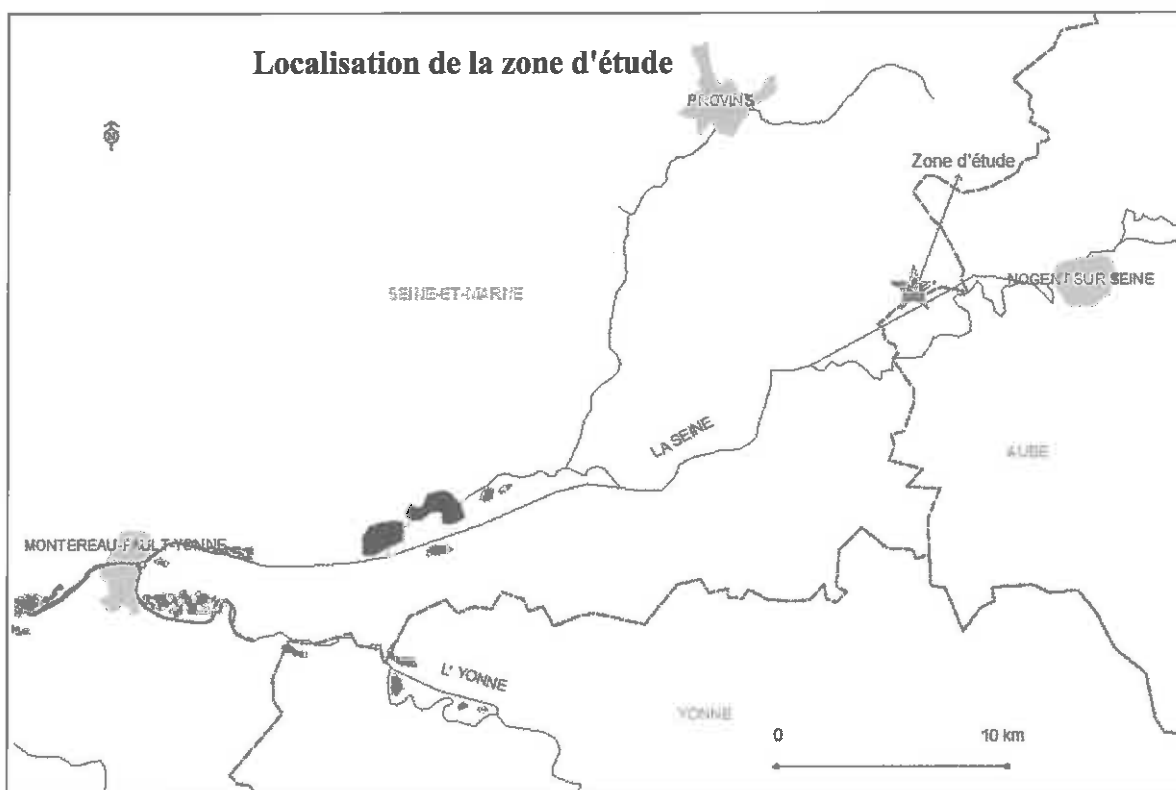
Commune de Melz sur Seine

Lieux dits de l'Usage, les Prés de Saint-Martin, la Grève de l'Usage et le Chêne au chat.

Par Fabien MALAIS²

1. Introduction.

Le secteur concerné par l'étude s'étend sur les lieux-dits "l'Usage", "les Prés de Saint-Martin", "la Grève de l'Usage" et "le Chêne au chat", situés sur la commune de Melz-sur-Seine (Seine-et-Marne). Cette commune se situe dans la partie orientale de la zone d'acquisition foncière de l'Agence de l'Eau Seine Normandie dans la Bassée, vaste vallée alluviale qui s'étend de Montereau-Fault-Yonne (77) à Romilly-sur-Seine (10).



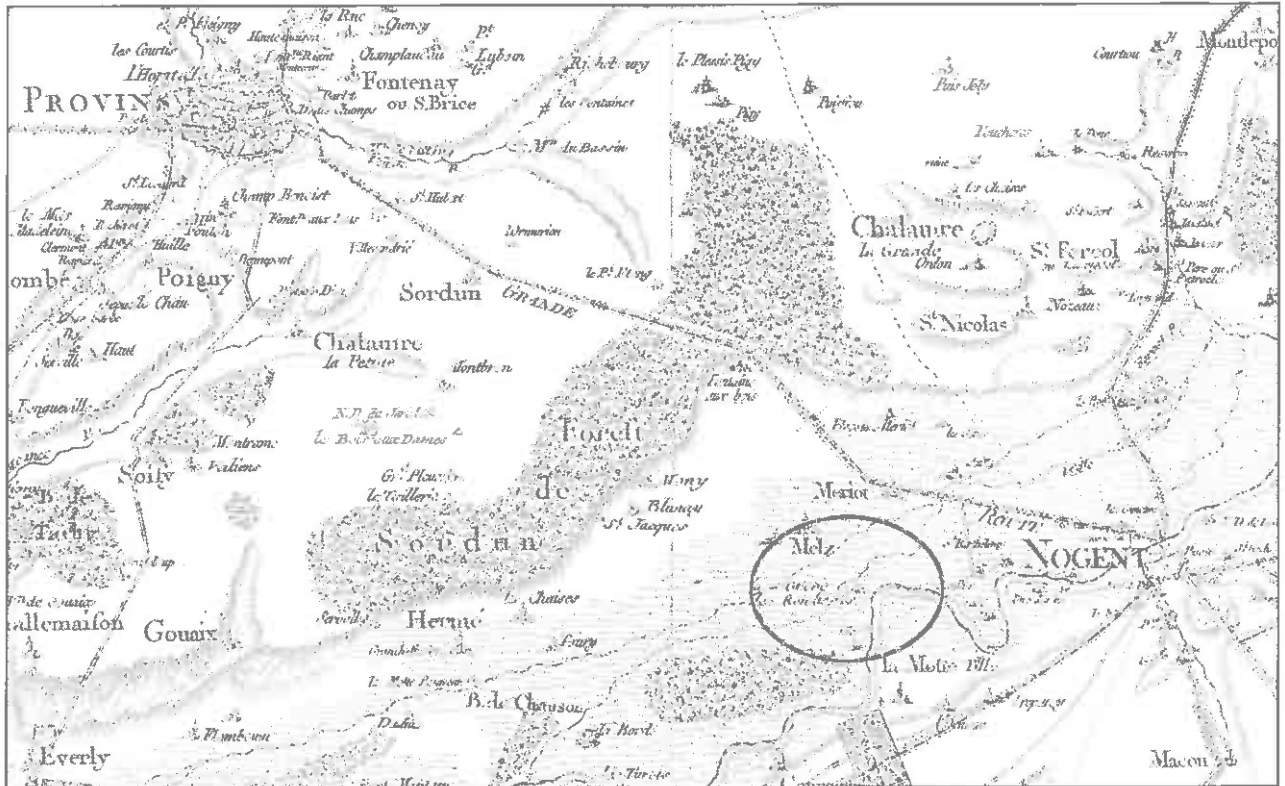
L'AESN mène une politique d'acquisition foncière dans la Bassée liée à son importante ressource en eaux de qualité (importance régionale), à son rôle d'écrêtement des crues et à son importance patrimoniale. Ces acquisitions ont pour but de préserver la capacité d'épuration des eaux de cette zone.

Les résultats présentés ici sont issus des inventaires botaniques effectués en 2003 et 2004 par l'auteur, et du traitement des données par le bureau d'étude Ecosphère (C. Gaultier).

² Chef de projet à l'Office National des Forêts, Domaine de l'Étançon, 77830 Échouboulains.

2. Historique.

Selon les cartes de Cassini (18^{ème} siècle), l'ensemble de la zone inventoriée correspondait à des prairies et des pâtures.



Extrait de la carte de Cassini pour la commune de Melz-sur-Seine (IGN, 1999).

D'après une étude par photo-interprétation (Lalanne et Arnaboldi, ONF, 1996), il apparaît que la zone s'est fortement boisée depuis les années 1950. L'objectif assigné à ces boisements était la production de bois de feu (pour les essences indigènes comme le Frêne, Chêne, ...) ou de bois d'industrie (pour le Peuplier).

D'après cette même étude, on distingue assez facilement deux grandes zones boisées qui ont été maintenues depuis des dizaines d'années dans lesquelles on trouve actuellement une population d'Orme lisse (*Ulmus laevis*), caractéristique avec la Vigne sauvage (*Vitis vinifera ssp. sylvestris*) de boisements alluviaux anciens. On ne connaît d'ailleurs pas précisément l'âge de ces boisements alluviaux relictuels mais une estimation d'au moins 150 à 200 ans semble réaliste.

3. Les milieux.

La zone d'étude se situe à moins d'un kilomètre de la Seine, et à proximité immédiate de la vieille Seine. Les variations topographiques sont faibles, mais peuvent toutefois atteindre les 2 mètres. La nappe alluviale se trouve à une très faible profondeur (environ 2 mètres), et du fait des variations topographiques, elle peut être affleurante par endroits ce qui crée des zones d'eau stagnante ou marécageuses.

Sur l'ensemble de la zone inventoriée, les formations arborescentes sont prépondérantes puisqu'elles représentent plus de 85% de la surface parcourue en inventaire. On peut distinguer dans cette catégorie les fourrés, les taillis, les peupleraies ou les boisements à bois dur, mais on constate une nette dominance de la chênaie-frênaie-ormaie sur les autres types de peuplements.

Par regroupement, les formations à bois dur représentent plus de 70 % de la surface, ce qui conforte l'idée que la zone d'étude résulte d'un boisement assez ancien, apparu de façon naturelle. Les 15% de la surface restants se répartissent pour un peu plus de 9 % en formations arbustives (saulaies, friches arbustives ou jeunes plantations) et moins de 5 % en zones ouvertes.

Types de milieux recensés sur la zone d'étude



4. Les groupements végétaux.

Six unités phytosociologiques réparties en cinq groupes hydriques ont été mises en avant lors du traitement des relevés par le bureau d'étude Écosphère. Les différentes unités identifiées proviennent du prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004), dont les noms d'auteurs ne seront pas repris ici. Du plus humide au plus sec, nous avons :

4.1. Les boisements hygrophiles.

Ils concernent les relevés les plus humides de la zone d'étude, et apparaissent sur le terrain comme des dépressions paratourbeuses à Fougère des marais (*Thelypteris palustris*). Deux groupements sont présents dans ces boisements :

- le *Salicion cinereae* qui caractérise les végétations de forêts humides oligotrophes à Sphaignes (n° 55 du Bournérias, Arnal et Bock - B.A.B. ; classe des *Alnetea glutinosae*),
- l'*Alnenion glutinoso-incanae* constitué des espèces des aulnaies-peupleraies à hautes herbes (classe des *Quercio-Fagetea*, n°58 du B.A.B.).

L'*Alnenion glutinoso-incanae* fait partie des habitats de la Directive, à l'inverse du *Salicion cinereae*. Néanmoins, ce dernier compte - selon Écosphère - parmi les groupements les plus rares de la Bassée.

4.2. Les boisements hygrophiles à mésohygrophiles.

Ils rassemblent des relevés qui ont les mêmes caractéristiques hydriques, mais leur composition floristique et structurale diffère. On trouve soit :

- une végétation des ourlets forestiers, majoritairement herbacée qui se rapporte à la classe des *Galio-Urticetea* et probablement à l'alliance du *Geo-Alliarion* mais sous une forme humide très appauvrie,
- une végétation d'ancienne coupe forestière, avec un faciès principalement arbustif, qui se rapporte à la sous-alliance du *Salici-Viburnenion opuli* (classe des *Crataego-Prunetea*, ordre des *Prunetalia spinosae*, alliance du *Salici-Rhamnion*).

Le *Geo-Alliarion* fait partie des habitats de la Directive "Habitats", à l'opposé du *Salici-Viburnenion opuli*. Malgré cette différence, ces deux habitats sont communs dans la Bassée.

4.3. Boisements mésohygrophiles.

Une grande partie des relevés présents dans cette catégorie caractérise des stades de régression de boisements alluviaux mûres. On y distingue des plantations d'essences indigènes où la végétation héliophile des berges de grandes rivières (classe des *Filipendulo-Convolvuletea*, alliance du *Convolvulion sepium* - n° 24 du B.A.B.) est prépondérante.

Quelques relevés de ces plantations sont dans une phase de transition dynamique vers la fruticée du *Salici-Viburnenion* (classe des *Crataego-Prunetea*, ordre des *Prunetalia spinosae*, alliance du *Salici-Rhamnion*). Ce groupement correspond à des fruticées alluviales se développant sur d'anciennes coupes forestières.

Enfin, quelques relevés de ces fruticées présentent des signes d'évolution vers des boisements alluviaux mésohygrophiles plus ou moins régulièrement soumis aux inondations (classe des *Quercio-Fagetea*, ordre des *Populetalia albae*, alliance de l'*Alnion incanae*, sous-alliance de l'*Alnenion glutinosae-incanae*).

Les mégaphorbiaies du *Convolvulion sepium* figurent dans la Directive "Habitats" mais sont communes dans la Bassée, tout comme les fruticées alluviales du *Salici-Viburnenion* (mais qui ne figure pas dans la Directive). L'*Alnenion glutinosae-incanae* apparaît comme étant un habitat d'intérêt prioritaire.

4.4. Boisements mésohygrophiles à mésophiles.

On peut séparer ces boisements en deux catégories selon leur âge : soit ce sont de jeunes boisements, soit ils sont plus anciens.

Les jeunes boisements sont à la charnière entre les classes des *Crataego-Prunetea* et *Quercu-Fagetea*, plus précisément entre les sous-alliances du *Salici-Viburnenion* (fruticées alluviales) et l'*Ulmenion minoris* (végétation des forêts riveraines sur alluvions, n° 59 du B.A.B.). Écosphère suppose que ces relevés sont dans des stades dynamiques avancés du *Salici-Viburnenion*, ce qui expliquerait la présence des relevés à la limite des deux sous-alliances.

Les boisements plus anciens sont des frênaies à Peuplier grisard, Orme lisse ou Érable champêtre. Ils se rapportent à la sous-alliance de l'*Ulmenion minoris*, qui regroupe les boisements alluviaux les plus secs des grandes vallées, dominés par des essences à bois dur.

Les fruticées alluviales du *Salici-Viburnenion* ne sont pas indiquées dans la Directive "Habitats" et sont assez communes dans la Bassée. Par contre les boisements de l'*Ulmenion minoris*, qui figurent dans la Directive sans y être prioritaires, présentent une valeur patrimoniale non négligeable car ils correspondent à l'optimum écologique de la Vigne sauvage comme le précise Écosphère.

4.5. Boisements mésophiles

On trouve dans ce groupe les boisements les plus secs, identifiés comme de la chênaie pédonculée-frênaie. Ces boisements se rapportent tous à la sous-alliance de l'*Ulmenion minoris* (n° 59 du B.A.B.), qui sont susceptibles d'être inondés mais de façon très irrégulière et sur de courtes périodes.

Comme il est indiqué dans le paragraphe précédent, les boisements de l'*Ulmenion minoris* figurent dans la Directive "Habitats", mais leur valeur vient surtout du fait qu'ils sont sur des milieux optimum pour la Vigne sauvage.

5. Les intérêts patrimoniaux.

Durant l'inventaire, 77 espèces végétales ont été observées sur la zone, mais cet inventaire n'est pas exhaustif, car un grand nombre de familles (Graminées, Composées ou autres) n'ont pas été inventoriées de façon approfondie.

Les statuts de protection utilisés sont ceux du bureau d'étude Écosphère, qui se base sur une version actualisée des statuts présents sur la liste des plantes vasculaires de G. ARNAL pour l'Ile-de-France. Ainsi :

- 3 espèces sont protégées : *Viola elatior* et *Vitis vinifera ssp. sylvestris* au niveau national, *Thelypteris palustris* au niveau régional.
- 1 espèce est très rare : *Ulmus laevis*.
- 2 espèces ont un statut d'espèces assez rares : *Euphorbia palustris* et *Fraxinus angustifolia*.



Vitis vinifera ssp. sylvestris
(Malais, 2005)



Viola elatior, (Malais, 2005)
Thelypteris palustris
(Malais, 2005)



6. Protection.

La totalité de l'emprise n° 29 fait partie de la Z.N.I.E.F.F.³ de type II (zones de superficie importante, remarquables au niveau départemental ou régional) intitulée "Vallée de Seine entre Montereau et Melz-sur-Seine (Bassée)", dont la référence régionale est 77279021.

De plus, la partie de l'emprise n° 29 où l'étude a été réalisée est intégrée dans la liste des ZNIEFF de type I (zones de superficie limitée, caractérisées par la présence d'espèces protégées, d'espèces ou d'associations d'espèces rares, menacées ou caractéristiques du patrimoine régional). Cette zone s'intitule "Boisements alluviaux entre Hermé et Melz-sur-Seine" (référence régionale : 77289001).

Il convient de rappeler que l'inscription à l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique n'a pas de portée juridique, mais constitue un indicateur du patrimoine écologique.

7. Gestion actuelle et envisagée.

La gestion préconisée jusqu'à la réalisation de l'étude était de laisser évoluer ou de maintenir le boisement afin de protéger les ressources présentes (aquifère, botanique, ...), avec quelques nuances pour des milieux comme les plantations d'essences indigènes ou les peupleraies qui nécessitent des entretiens réguliers. La nouvelle gestion mise en place reprendra les grandes lignes de la gestion précédente.

7.1. Plantations.

La gestion des parcelles de plantation consistera en des travaux sylvicoles traditionnels qui ont pour objectif de diminuer la concurrence entre les arbres plantés et les autres espèces, afin de favoriser le bon développement de la plantation. Ces opérations seront effectuées au profit d'essences indigènes telles que le Chêne, le Frêne, l'Orme et l'Aulne.

L'objectif est de faire évoluer ces parcelles vers les boisements alluviaux mésohygrophiles plus ou moins régulièrement soumis aux inondations de l'*Alnenion glutinosae-incanae*.

7.2. Dépressions à Fougère des marais.

Les zones concernées ne présentent pas un optimum du point de vue de l'alimentation en eau. En effet, ces milieux ont besoin d'une nappe d'eau toujours proche de la surface même aux moments les plus chauds de l'été pour se maintenir. Avec le recul, il apparaît également que la mise en lumière trop importante de ces milieux favorise l'apparition d'espèces de milieux eutrophes bien moins intéressantes d'un point de vue écologique (Ortie dioïque en particulier), alors que la Fougère des marais se développe bien en sous-bois.

Il convient donc de maintenir un couvert boisé principalement composé de Saules, et de laisser évoluer de façon naturelle ces milieux. De plus, il serait intéressant de mettre en place sur les zones où l'Ortie dioïque s'est développée quelques placettes d'étrepage, afin de voir si le décapage de la couche de litière fait ressurgir des espèces remarquables qui n'arrivent plus à s'exprimer (telles que la Fougère des marais).

7.3 Peupleraies.

La surface de peupleraies n'est pas très importante. Actuellement, elles ne sont pas arrivées à maturité et leur croissance réduite depuis quelques années ne laisse pas espérer que le volume de chaque tige augmente.

³ Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

En conséquence, deux solutions sont possibles :

- soit les peupliers sont exploités, puis on laisse le reccru ligneux s'installer pour favoriser l'évolution naturelle des zones concernées,
- soit on maintient les peupliers sur pied en attendant qu'ils se dégradent, "la production de nécromasse permettrait de retourner à une certaine naturalité des formations forestières plus rapidement, en offrant entre autre des microbiotopes à une faune et une flore spécialisées" (MNHN, 2005). Cette gestion un peu particulière n'irait pas à l'encontre de l'installation du reccru ligneux.

7.4. Boisements naturels.

La sylviculture appliquée à la gestion des boisements naturels de l'AESN est de type extensive, ce qui correspond à une sylviculture d'arbre : les travaux sont uniquement réalisés sur les tiges d'avenir. Cette sylviculture prendra en compte les arbres écologiques intéressants (dépérissement, trou de pic, ...) en les identifiant, de façon à les protéger lors de la réalisation des futurs travaux sylvicoles.

D'après le traitement des relevés botaniques effectué par Écosphère, il apparaît que les formations sylvatiques observées présentent un très fort intérêt écologique. Ces peuplements se séparent en deux catégories, les jeunes formations et les formations matures.

Les jeunes formations sont identifiées comme des fruticées alluviales. Sur le terrain, il s'agit souvent de fourrés alluviaux avec quelques réserves éparées d'essences indigènes (Chêne ou Frêne principalement). L'objectif est de laisser évoluer de façon naturelle ces milieux, mais une éclaircie pourra être programmée afin de diminuer la concurrence entre les arbres, et d'améliorer la qualité sanitaire du peuplement.

En ce qui concerne les formations matures, ce sont des boisements plus anciens dont l'intérêt réside dans leur très faible représentation dans la vallée de la Seine et surtout dans les espèces qu'elles peuvent abriter (la Vigne sauvage pour ne citer qu'elle). La gestion proposée pour ces boisements est de laisser évoluer naturellement les zones concernées. Si des arbres sont en phase de sénescence ou sont morts, aucune intervention n'est prévue pour les récolter. Cependant, à partir du moment où certains arbres présentent un danger potentiel pour la population, ils seront exploités et laissés en l'état sur la parcelle.

8. Bilan.

Ces terrains présentent une valeur patrimoniale importante, car on y trouve des espèces végétales et des habitats remarquables.

Sur les six espèces patrimoniales, trois sont protégées aussi bien au niveau national (*Viola elatior* et *Vitis vinifera ssp. sylvestris*) qu'en région Ile-de-France (*Thelypteris palustris*).

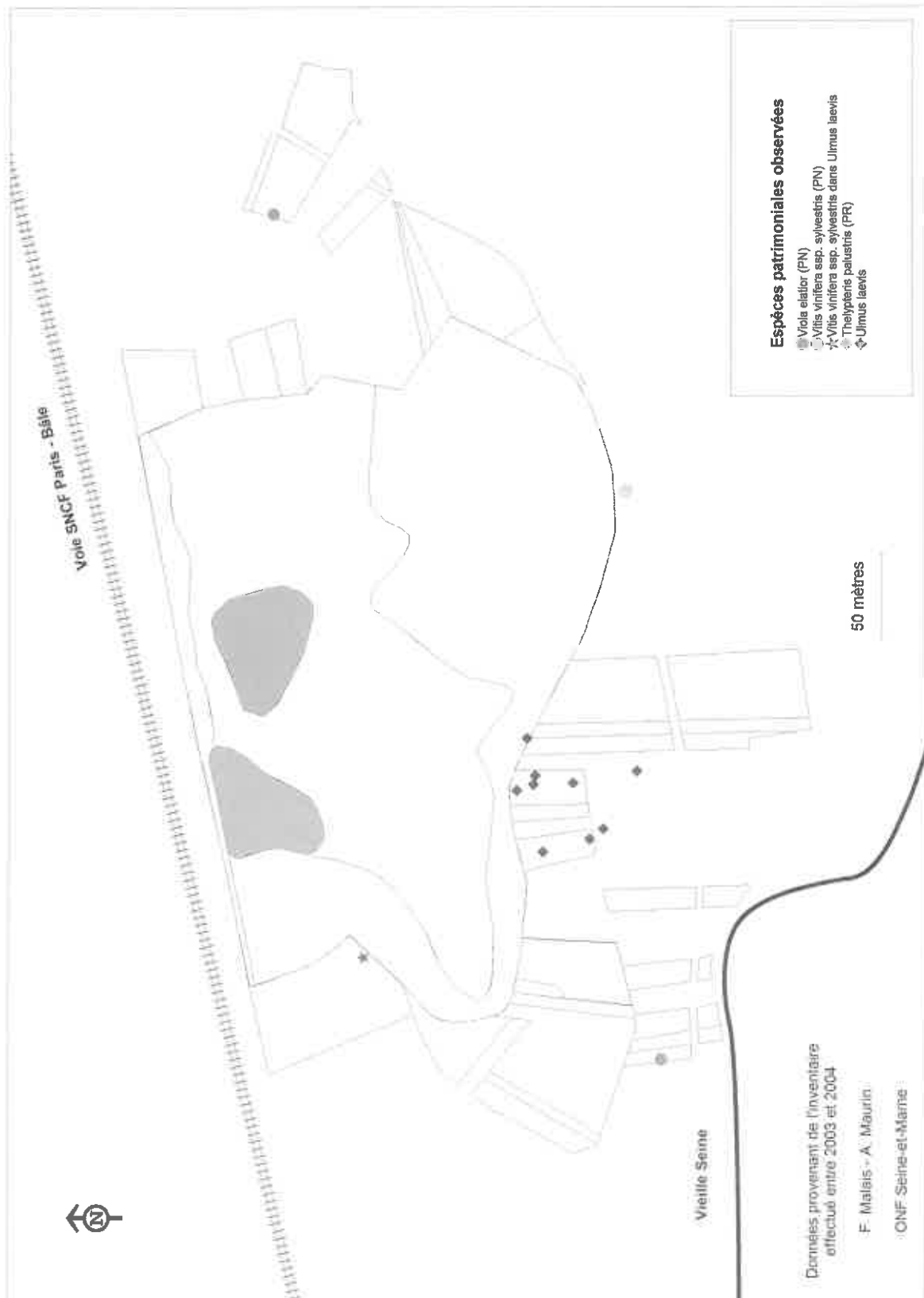
On peut également ajouter que la population d'Orme lisse (*Ulmus laevis*) ajoute un intérêt supplémentaire du fait de sa bonne représentation sur la zone d'étude (à comparer à sa faible répartition en Île-de-France). De plus, il faut signaler que la dizaine d'arbres présents ne semble pas avoir été touchée par la maladie hollandaise (ou Graphiose, *Ophiostoma novo-ulmi*).

En ce qui concerne les habitats, quatre d'entre-eux figurent dans la **directive "Habitats-Faune-Flore"** : l'*Alnenion glutinoso-incanae* (Oberdorfer 1953), le *Geo-Alliarion* (Lohmeyer & Oberdorfer 1967 ex Görs & Müller 1969), le *Convolvulion sepium* (Tüxen in Oberdorfer 1957) et l'*Ulmenion minoris* (Oberdorfer 1953).

On notera aussi la présence du *Salicion cinereae* (Müller & Görs 1958), qui même s'il ne figure pas dans la directive, fait partie - selon Écosphère - des groupements les plus rares de la Bassée.

D'après l'ensemble des éléments figurant dans cette étude, il faut considérer ce site comme ayant une haute valeur patrimoniale ; et la gestion mise en œuvre par l'Office National des Forêts sur les terrains de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie sera dorénavant adaptée à de tels milieux.

Localisation des espèces patrimoniales sur la zone d'étude



9. Bibliographie.

➤ Livres :

- BOURNERIAS, M., ARNAL, G. ET BOCK, C. (2001) *Guide des groupements végétaux de la région parisienne*. Paris : éditions Belin,.
- DUHAMEL, G. (1994) *Flore pratique illustrée des Carex de France*. 180 pages. Paris : Éditions Boubée.
- ÉCOSPHÈRE (GAULTIER, C.). (2005) *Traitement de données phytosociologiques sur la commune de Melz-sur-Seine (77)*. 18 pages..
- JEANPERT, H.E.. (1911) *Vade-mecum du botaniste dans la Région Parisienne*. 232 pages. Paris : Librairie René Thomas, 1995 (réédition).
- LAMBINON, J. ET AL.. (1992) *Nouvelle flore de Belgique, du Grand-duché du Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermaphytes)*. 1092 pages. Meise : Jardin botanique national de Belgique.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS (ARNABOLDI, F. ET LALANNE, A.). (1996) *Patrimoine naturel et gestion conservatoire des emprises foncières 34, 35 et 36 de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie*. 60 pages + annexes. Office National des Forêts.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS (MALAIS, F.). (2005) *Bilan des prospections écologiques et propositions de gestion : Nogent-sur-Seine (Emprise 35)*. 22 pages + annexes.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS (MALAIS, F. ET MAURIN, A.). (2003) *Clé simplifiée d'identification des habitats de la Bassée (document temporaire)*. 16 pages.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS (MALAIS, F. ET MAURIN, A.). (2003) *Orientations de gestion applicables aux habitats de la Bassée (document temporaire)*. 14 pages.
- RAMEAU, J.C. ET AL.. (1989) *Flore forestière française (tome 1 : plaines et "collines)*. 1792 pages. Paris : Institut pour le Développement Forestier.

➤ Autres documents :

- INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL. *Carte de Cassini*. Paris, 1999.
- LOMBARD, A. ET BAJON, R.. *Thelypteris palustris* Schott. In Muséum [Ed]. 2005. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, site Web (<http://www.mnhn.fr/cbnp>), novembre 2000.
- LOMBARD, A. ET BAJON, R.. *Vitis vinifera L. subsp. sylvestris (C.C.Gmel.)* Hegi. In Muséum [Ed]. 2005. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, site Web (<http://www.mnhn.fr/cbnp>), novembre 2000.

10. Remerciements.

À Chr. Parisot (Association des Naturalistes de la Vallée du Loing et du massif de Fontainebleau) et A. Maurin (Office National des Forêts) pour leurs précieuses informations, et à A. de Boutray (Office National des Forêts).

11. Liste des espèces.

| Nom latin | Nom français | Rareté | | Protection |
|--------------------------------|------------------------------|--------|-----|------------|
| | | IDF | SNA | |
| <i>Acer campestre</i> | Erable champêtre | TC | | |
| <i>Alliaria petiolata</i> | Alliaire officinale | TC | | |
| <i>Alnus glutinosa</i> | Aulne glutineux | TC | | |
| <i>Althaea officinalis</i> | Guimauve officinale | AC | * | |
| <i>Betula pendula</i> | Bouleau verruqueux | TC | | |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i> | Brachypode des bois | TC | | |
| <i>Calystegia sepium</i> | Liseron des haies | TC | | |
| <i>Campanula trachelium</i> | Campanule gantelée | AC | | |
| <i>Carex flacca</i> | Laîche glauque | TC | | |
| <i>Carex hirta</i> | Laîche hérissée | TC | | |
| <i>Carex riparia</i> | Laîche des rives | TC | | |
| <i>Carex sylvatica</i> | Laîche des bois | TC | | |
| <i>Carpinus betulus</i> | Charme | TC | | |
| <i>Cirsium arvense</i> | Cirse des champs | TC | | |
| <i>Clematis vitalba</i> | Clématite des haies | TC | | |
| <i>Cornus sanguinea</i> | Cornouiller sanguin | TC | | |
| <i>Corylus avellana</i> | Noisetier | TC | | |
| <i>Crataegus monogyna</i> | Aubépine à un style | TC | | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | Dactyle aggloméré | TC | | |
| <i>Dryopteris filix-mas</i> | Dryopteris mâle | TC | | |
| <i>Epilobium hirsutum</i> | Epilobe hérissé | TC | | |
| <i>Euonymus europaeus</i> | Fusain d'Europe | TC | | |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | Eupatoire chanvrine | TC | | |
| <i>Euphorbia palustris</i> | Euphorbe des marais | AR | | |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | Reine-des-prés | TC | | |
| <i>Fragaria vesca</i> | Fraisier des bois | TC | | |
| <i>Frangula alnus</i> | Bourdaine | TC | | |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> | Frêne oxyphylle | AR | | |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | Frêne commun | TC | | |
| <i>Galium aparine</i> | Gaillet gratteron | TC | | |
| <i>Galium palustre</i> | Gaillet des marais | TC | | |
| <i>Geranium robertianum</i> | Géranium herbe-à-Robert s.l. | TC | | |
| <i>Geum urbanum</i> | Benoîte commune | TC | | |
| <i>Glechoma hederacea</i> | Glécome faux-lierre | TC | | |
| <i>Hedera helix</i> | Lierre grimpant | TC | | |
| <i>Humulus lupulus</i> | Houblon | TC | | |
| <i>Hypericum perforatum</i> | Millepertuis perforé | TC | | |
| <i>Iris pseudacorus</i> | Iris jaune | TC | | |
| <i>Ligustrum vulgare</i> | Troène commun | TC | | |
| <i>Lonicera xylosteum</i> | Camérisier | TC | | |
| <i>Lycopus europaeus</i> | Lycophe d'Europe | TC | | |
| <i>Lysimachia nummularia</i> | Lysimaque nummulaire | TC | | |
| <i>Lysimachia vulgaris</i> | Lysimaque commune | TC | | |
| <i>Lythrum salicaria</i> | Salicaire commune | TC | | |
| <i>Mentha aquatica</i> | Menthe aquatique | TC | | |
| <i>Orchis purpurea</i> | Orchis pourpre | C | | |
| <i>Paris quadrifolia</i> | Parisettes | AC | | |
| <i>Polygonatum multiflorum</i> | Sceau-de-Salomon multiflore | TC | | |
| <i>Populus canescens</i> | Peuplier grisard | TC | * | |

| | | | | |
|---|----------------------------|----|--|----|
| <i>Potentilla erecta</i> | Potentille tormentille | C | | |
| <i>Potentilla reptans</i> | Potentille rampante | TC | | |
| <i>Primula elatior subsp. elatior</i> | Primevère élevée | C | | |
| <i>Prunus avium</i> | Merisier | TC | | |
| <i>Prunus spinosa</i> | Prunellier | TC | | |
| <i>Pulicaria dysenterica</i> | Pulicaire dysentérique | TC | | |
| <i>Quercus robur</i> | Chêne pédonculé | TC | | |
| <i>Rhamnus cathartica</i> | Nerprun purgatif | C | | |
| <i>Ribes rubrum</i> | Groseillier rouge | TC | | |
| <i>Rosa canina</i> | Rosier des chiens | TC | | |
| <i>Rubus coesius</i> | Ronce bleuâtre | TC | | |
| <i>Rumex conglomeratus</i> | Patience agglomérée | TC | | |
| <i>Salix caprea</i> | Saule marsault | TC | | |
| <i>Salix cinerea</i> | Saule cendré | TC | | |
| <i>Scrophularia nodosa</i> | Scrofulaire noueuse | TC | | |
| <i>Senecio jacobaea</i> | Séneçon jacobée | TC | | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | Morelle douce-amère | TC | | |
| <i>Stachys palustris</i> | Epiaire des marais | C | | |
| <i>Symphytum officinale</i> | Consoude officinale | TC | | |
| <i>Tamus communis</i> | Tamier commun | TC | | |
| <i>Thelypteris palustris</i> | Fougère des marais | AC | | PR |
| <i>Tilia cordata</i> | Tilleul à petites feuilles | TC | | |
| <i>Ulmus laevis</i> | Orme lisse | TR | | |
| <i>Ulmus minor</i> | Orme champêtre | TC | | |
| <i>Urtica dioica</i> | Grande ortie | TC | | |
| <i>Viburnum lantana</i> | Viorne mancienne | TC | | |
| <i>Viburnum opulus</i> | Viorne obier | TC | | |
| <i>Viola elatior</i> | Violette élevée | R | | PN |
| <i>Vitis vinifera subsp. sylvestris</i> | Vigne des bois | R | | PN |

Nombre total d'espèces : 78

dont Protégées nationales (PN) 2

Protégées en Ile-de-France (PR) 1

Subspontanée, naturalisée, adventice (SNA) 2

Statut des espèces :

Très rare : TR

Rare : R

Assez rare : AR

Assez commune : AC

Commune : C

Très commune : TC

Références :

- Liste des plantes vasculaires d'Ile-de-France (G. Arnal & al.)

- Liste des espèces végétales observées dans la RN de la Bassée (Ecosphère)

ENTOMOLOGIE

SUR *MORIMUS ASPER*. Sulz.

par François Du RETAIL⁴

Ce beau longicorne de la tribu des lamiens – qui comprend des insectes robustes aux longues antennes – mesure de 20 à 34 millimètres, brun de poix foncé, pratiquement noir, au prothorax tuberculé avec une pointe bien visible sur les côtés. Les antennes robustes sont très développées, surtout chez le mâle où elles dépassent largement les élytres granuleux sur lesquels se trouvent quatre taches à peine visibles et foncées.

Fortement charpenté, avec des téguments très durs et des pattes robustes, le *Morimus asper* se rencontre dans la France méridionale où il est assez commun par place. Il chemine sur le sol à allure modérée, un peu partout, sur les sentiers, chemins, les allées des parcs et jardins, sur des bûches et troncs au sol, dans les prairies. Il n'a pas d'ailes, sa larve se développe dans le vieux bois mort et ne cause aucun dommage aux arbres. Etant aptère, il peut disparaître d'endroits où il se trouvait et qui ont été très modifiés, voire même détruits par des travaux divers ou constructions, par une circulation importante et aussi par le piétinement.

Le *Morimus* n'est pas à Fontainebleau, malgré un exemplaire signalé en juin 1781 au bornage de Barbizon (CANTONNET et al, 1997)) et un autre en 1833 d'après Chevrolat. Cette présence, d'abord contestée par Bedel, a été reconnue postérieurement par lui-même (PLANET, 1924).

Les individus ou leurs géniteurs trouvés en forêt à ces époques, peuvent avoir été apportés lors de transports de pièces de bois ou d'arbres provenant d'autres régions où le *Morimus* est présent.... Quoiqu'il en soit il est à peu près certain que le longicorne, au cours du siècle précédent et toutes ces dernières années, s'il avait été à Fontainebleau ou s'il y était encore présent, aurait été ou serait mentionné par les nombreux et attentifs collègues entomologistes. Or, il n'en est rien. Comme mes collègues, je n'en ai jamais vu dans notre région. Le *Morimus asper* a été observé souvent par les naturalistes de l'ANVL un peu partout dans le sud de la France, comme à la Sainte Baume, Sospel, Vence et dans le Pyrénées, pour ne citer que ces quelques lieux. Un autre longicorne, du genre *Lamia*, le *Lamia textor*.L., ressemble un peu au premier coup d'œil au *Morimus asper*.

Louis-Marie Planet dans son ouvrage sur les longicornes de France, cite le *Lamia textor* de quelques communes de la banlieue parisienne (PLANET, 1924) qui depuis près d'un siècle ont bien changé et leur environnement défigurés. Mais le *Lamia*, quoique rare, est encore présent et heureusement dans quelques points de notre secteur d'étude.

Un *Morimus* en élevage depuis près d'un an.

Pour en revenir au *Morimus*, il est intéressant de faire part ici des observations très suivies sur un beau sujet mâle, trouvé début mai 2005 à la Roque Valzergues – village du nord de l'Aveyron à 723 m d'altitude, par des amis dans des herbes d'un sentier. Cet insecte était pour eux une trouvaille jugée fort intéressante et Françoise Forey, grande amie de la nature très observatrice et aimant beaucoup plantes, arbres, animaux divers, a mis dans une assez grande boîte plastique faisant office de vivarium, le *Morimus* avec quelques feuilles, herbes diverses et écorces. Il fallait observer cet insecte. La provende apportée au début était composée de morceaux d'écorces de chêne, frêne, feuilles de merisiers, cerises, petits morceaux d'abricot, épluchures de pommes et pétales de rose apparemment très appréciés par le pensionnaire tout au long du printemps et de l'été. Les écorces étant mangées en

⁴ 14, boulevard Foch, 77300 Fontainebleau

surface, puis creusées petit à petit, certains morceaux étaient devenus assez minces. Des feuilles fraîches ont été grignotées : pétioles, nervures et limbe, sans précipitation ni avidité. De l'eau apportée en secouant une main mouillée et figurant une petite pluie a assuré une humidité suffisante, le *Morimus* buvant sur des gouttes en journées chaudes. Puis, les premiers frimas arrivant, il a été apporté dans le vivarium des feuilles mortes de différentes essences, certaines très appréciées et, en partie mangées.

Le *Morimus* a toujours été actif, manifestement en bonne forme, avec de courtes périodes en automne et en hiver pendant lesquelles il s'est réfugié sous les feuilles déposées dans le vivarium.

Au premier jour du printemps 2006, le *Morimus* toujours en bonne forme, se promène, puis s'arrête un moment dans le vivarium sur ma table, les amis Forey me l'ayant laissé en pension quelques jours. Voilà maintenant près d'un an que ce *Morimus* est suivi par Françoise Forey qui poursuit les observations avec un grand soin et qui apporte d'utiles informations.

Ayant élevé plusieurs espèces d'insectes depuis des années, j'ai trouvé intéressant de présenter l'histoire d'un *Morimus* qui retournera aux beaux jours dans l'Aveyron, Françoise Forey ayant l'intention de lui trouver une femelle et par conséquent une affaire à suivre

Bibliographie :

CANTONNET Fr., L. CASSET, G. TODA (1997) - Coléoptères du Massif de Fontainebleau. ANVL 9 /1997

PLANET L. M. (1924) - Longicornes de France. – Paul Lechevalier – Paris 1924.

Photographies : Marc Forey

1 : vue générale

2 : détails mandibules et crochets à l'extrémité des tarsi

3 : dégustation de pamplemousse

4 : grignotage d'écorce

5 : coussinets dessous des tarsi

6 : mandibules palpes



1



2



3



4



5



6

METEOROLOGIE

LE TEMPS A FONTAINEBLEAU : JANVIER - DECEMBRE 2006

Ces informations sont extraites de " Climatologie de Seine-et-Marne "
bulletin mensuel publié par METEO-FRANCE.

JANVIER 2006 : Un mois sec, froid, ensoleillé.

| | |
|---------------------|---|
| Températures | Moyenne : 1.9°C (normale : 3.1°C) |
| | moyenne des minimales : -1.4°C |
| | moyenne des maximales : 5.3°C |
| | température la plus basse : -9.0°C le 25 |
| | température la plus élevée : 11.0°C le 20 |
| | |
| Pluie | Cumul : 45.6 mm (normale : 66 mm) |
| | pluviométrie la plus élevée : 22.4 mm le 17 |

| <u>aux bornages</u> | | <u>par rapport à Fontainebleau</u> |
|---------------------|---------|------------------------------------|
| ARBONNE | 32.1 mm | - 13.5 |
| MELUN | 39.2 mm | - 6.4 |
| NEMOURS | 33.8 mm | - 11.8 |
| NOISY/ECOLE | 31.1 mm | - 14.5 |
| SAINT-MAMMES | 49.7 mm | - 4.1 |
| LE VAUDOUE | 34.4 mm | - 11.2 |

| | |
|--|---|
| Insolation | 74 heures à MELUN-VILLAROCHE (moyenne : 60 heures) |
| | |
| Vents | Inhabituelle fréquence des vents de Nord à Est. Vent maximal le 17 : 65 km/h à MELUN-VILLAROCHE. |
| | |
| Evapo-transpiration potentielle (ETP) | 14 mm 18 mm à MELUN-VILLAROCHE |

*

FEVRIER 2006 : Pluvieux, froid, très mal ensoleillé.

| | |
|---------------------|---|
| Températures | Moyenne : 2.5°C (normale : 3.9°C) |
| | moyenne des minimales : -0.7°C |
| | moyenne des maximales : 5.8°C |
| | température la plus basse : -8.1°C le 11 |
| | température la plus élevée : 11.1°C le 15 |
| | |
| Pluie | Cumul : 68.0 mm (normale : 56 mm) |
| | pluviométrie la plus élevée : 21.8 mm le 15 |

| <u>aux bornages</u> | | <u>par rapport à Fontainebleau</u> |
|---------------------|---------|------------------------------------|
| ARBONNE | 54.6 mm | - 13.4 |
| MELUN | 72.0 mm | - 4.0 |
| NEMOURS | 56.4 mm | - 11.6 |
| NOISY/ECOLE | 62.4 mm | - 5.6 |
| SAINT-MAMMES | 71.2 mm | 3.2 |
| LE VAUDOUE | 58.8 mm | - 9.2 |

Insolation 36 heures à MELUN-VILLAROCHE (moyenne : 81 heures)

Vents Beaucoup de vents de Nord.
Vent maximal le 16 : 76 km/h à Melun-Villaroche.

Evapo-transpiration potentielle (ETP) 18 mm
19 mm à MELUN-VILLAROCHE

*

MARS 2006 : Pluvieux, froid, mal ensoleillé.

Températures Moyenne : 5.9°C (normale : 6.8°C)
moyenne des minimales : 1.4°C
moyenne des maximales : 10.4°C
température la plus basse : - 5.3°C le 13
température la plus élevée : 21.0°C le 26

Pluie Cumul : 91.8 mm (normale : 62 mm)
pluviométrie la plus élevée : 11.6 mm le 7.

| <u>aux bornages</u> | | <u>par rapport à Fontainebleau</u> |
|---------------------|---------|------------------------------------|
| ARBONNE | 76.8 mm | - 15.0 |
| MELUN | 77.6 mm | - 14.2 |
| NEMOURS | 68.2 mm | - 23.6 |
| NOISY/ECOLE | 76.6 mm | - 15.2 |
| SAINT-MAMMES | 93.8 mm | 2.0 |
| LE VAUDOUE | 75.2 mm | - 16.6 |

Insolation 109 heures à MELUN-VILLAROCHE (moyenne : 128 heures)
Vents Vents de Sud-Ouest plus présents que d'habitude, ainsi que les vents de Nord-Est.
Vent maximal le 9 : 79 km/h à MELUN-VILLAROCHE

Evapo-transpiration potentielle (ETP) 46 mm
45 mm à MELUN-VILLAROCHE

*

AVRIL 2006 : Sec, un peu doux, ensoleillé.

Températures Moyenne : 9.7°C (normale : 9.3°C)
moyenne des minimales : 3.4 °C
moyenne des maximales : 16.0 °C
température la plus basse : -4.2°C le 7
température la plus élevée : 23.3°C le 21

Pluie Cumul : 26.2 mm (normale : 57 mm)
pluviométrie la plus élevée : 6.0 mm le 24

| <u>aux bornages</u> | | <u>par rapport à Fontainebleau</u> |
|---------------------|---------|------------------------------------|
| ARBONNE | 37.3 mm | 11.1 |
| MELUN | 23.2 mm | - 3.0 |
| NEMOURS | 24.8 mm | - 1.4 |

| | | |
|--------------|---------|-------|
| NOISY/ECOLE | 34.0mm | 7.8 |
| SAINT-MAMMES | 23.6 mm | - 2.6 |
| LE VAUDOUE | 31.8 mm | 5.6 |

Insolation **189 heures** à MELUN-VILLAROCHE (moyenne : 171 heures)

Vents Beaucoup de vents de Sud-Ouest .
Vent maximal le 15 : 72 km/h à MELUN-VILLAROCHE.

Evapo-transpiration potentielle (ETP) **78 mm**
79 mm à MELUN-VILLAROCHE

*

MAI 2006 : Un peu sec, assez doux, mal ensoleillé.

Températures **Moyenne : 14.3°C** (normale : 13.4°C)
moyenne des minimales : 8.7°C
moyenne des maximales : 20.0°C
température la plus basse : 0.7°C le 24
température la plus élevée : 26.3°C le 4

Pluie **Cumul : 56.8 mm** (normale : 67 mm)
pluviométrie la plus élevée : 13.4 mm le 7

| <i>aux bornages</i> | | <i>par rapport à Fontainebleau</i> |
|---------------------|----------|------------------------------------|
| ARBONNE | 130.4 mm | 73.6 |
| MELUN | 40.2 mm | -16.6 |
| NEMOURS | 34.4 mm | -22.4 |
| NOISY/ECOLE | 53.2 mm | - 3.6 |
| SAINT-MAMMES | 44.5 mm | -12.3 |
| LE VAUDOUE | 55.3 mm | - 1.5 |

Insolation **153 heures** à MELUN-VILLAROCHE (normale : 205 heures)

Vents Large dominance des vents de Sud-Ouest. Peu de vents de Nord-Est.
Vent maximal le 20 : 104 km/h à Melun-Villaroche.

Evapo-transpiration potentielle (ETP) **98 mm**
97 mm à MELUN-VILLAROCHE

*

JUIN 2006 : Sec, chaud, très ensoleillé.

Températures **Moyenne : 17.7°C** (normale : 16.4°C)
moyenne des minimales : 10.1°C
moyenne des maximales : 25.4°C
température la plus basse : 0.5°C le 1er
température la plus élevée : 33.3°C le 13

Pluie **Cumul : 42.0 mm** (normale : 65 mm)
pluviométrie la plus élevée : 17.8 mm le 15

| <i>aux bornages</i> | | <i>par rapport à Fontainebleau</i> |
|---------------------|--|------------------------------------|
|---------------------|--|------------------------------------|

| | | |
|--------------|---------|--------|
| ARBONNE | 33.2 mm | - 8.8 |
| MELUN | 27.2mm | -14.8 |
| NEMOURS | 18.8 mm | - 23.2 |
| NOISY/ECOLE | 49.9 mm | 7.9 |
| SAINT-MAMMES | 19.9 mm | - 22.1 |
| LE VAUDOUE | 51.1 mm | 9.1 |

Insolation **288 heures** à MELUN-VILLAROCHE (moyenne : 208 heures)

Vents Importante fréquence des vents de Nord (double de la normale)
Vent maximal le 18 : 58 km/h à Melun-Villaroche.

Evapo-transpiration potentielle (ETP) **135 mm**
135 mm à MELUN-VILLAROCHE

*

JUILLET 2006 : Orageux. Record de chaud. Très ensoleillé..

Températures **Moyenne :** **23.1°C** (normale : 18.9°C)
moyenne des minimales : 14.9°C
moyenne des maximales : 31.3°C
température la plus basse : 10.7°C le 17
température la plus élevée : 37.4°C le 26

Pluie **Cumul :** **46.8 mm** (normale : 56 mm)
pluviométrie la plus élevée : 20.2 mm le 26

| | <i>aux bornages</i> | <i>par rapport à Fontainebleau</i> |
|--------------|---------------------|------------------------------------|
| ARBONNE | 52.8 mm | 4.0 mm |
| MELUN | 73.6 mm | 24.8 mm |
| NEMOURS | 61.4 mm | 12.6 mm |
| NOISY/ECOLE | 27.0 mm | - 21.8 mm |
| SAINT-MAMMES | 49.6 mm | 0.8 mm |
| LE VAUDOUE | 25.3 mm | -23.5 mm |

Insolation **310 heures** à MELUN-VILLAROCHE (normale : 233 heures)

Vents Vents de Nord à Est dominants.
Vent maximal le 22 : **104 km/h** à MELUN-VILLAROCHE

Evapo-transpiration potentielle (ETP) **179 mm**
183 mm à MELUN-VILLAROCHE

*

AOÛT 2006 : Orageux., frais, très mal ensoleillé.

Températures **Moyenne :** **16.8°C** (normale : 18.6°C)
moyenne des minimales : 11.1°C
moyenne des maximales : 22.5°C
température la plus basse : 6.3°C le 31
température la plus élevée : 27.3°C le 7

Pluie **Cumul :** **91.6 mm** (normale : 55 mm)
 pluviométrie la plus élevée : 17.0 mm le 17

| <i>aux bornages</i> | | <i>par rapport à Fontainebleau</i> |
|---------------------|---------|------------------------------------|
| ARBONNE | 59.5 mm | - 32.1 mm |
| MELUN | 80.2 mm | - 11.4 mm |
| NEMOURS | 54.4 mm | - 37.2 mm |
| NOISY/ECOLE | 62.0 mm | - 29.6 mm |
| LE VAUDOUE | 62.7 mm | - 28.9 mm |

Insolation **145 heures** à MELUN-VILLAROCHE (normale : 230 heures)

Vents Large dominance des vents d'Ouest.
 Vent maximal le 3 : **58 km/h** à MELUN-VILLAROCHE.

Evapo-transpiration potentielle (ETP) **97 mm**
 99 mm à MELUN-VILLAROCHE

*

SEPTEMBRE 2006 : Un peu sec, très chaud, légèrement ensoleillé.

Températures **Moyenne :** **18.0°C** (normale : 15.1°C)
 moyenne des minimales : 11.4°C
 moyenne des maximales : 24.6°C
 température la plus basse : 6.1°C le 9
 température la plus élevée : 31.6°C le 11

Pluie **Cumul :** **57.0 mm** (normale : 68 mm)
 pluviométrie la plus élevée : 25.0 mm le 23

| <i>aux bornages</i> | | <i>par rapport à Fontainebleau</i> |
|---------------------|---------|------------------------------------|
| ARBONNE | 82.4 mm | 25.4 mm |
| MELUN | 65.2 mm | 8.2 mm |
| NEMOURS | 55.0 mm | - 2.0 mm |
| NOISY/ECOLE | 66.0 mm | 9.0 mm |
| LE VAUDOUE | 66.0 mm | 9.0 mm |

Insolation **175 heures** à MELUN-VILLAROCHE (normale : 170 heures)

Vents Exceptionnelle fréquence des vents de Sud-Est ordinairement peu représentés.
 Vent maximal le 14 : **61 km/h** à MELUN-VILLAROCHE

Evapo-transpiration potentielle (ETP) **87 mm**
 86 mm à MELUN-VILLAROCHE

*

OCTOBRE 2006 : Plutôt pluvieux. Très chaud. Mal ensoleillé.

Températures **Moyenne :** **14.0°C** (normale : 10.9 °C)
 moyenne des minimales : 9.6°C
 moyenne des maximales : 18.5°C
 température la plus basse : 1.6°C le 8
 température la plus élevée : 23.9°C le 26

| | | |
|--------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Pluie | Cumul : | 70.0 mm (normale : 70 mm) |
| | pluviométrie la plus élevée : | 17.0 mm le 2 |
| | <i>aux bornages</i> | <i>par rapport à Fontainebleau</i> |
| | ARBONNE | 59.7 mm - 10.3 mm |
| | MELUN | 53.8 mm - 16.2 mm |
| | NEMOURS | 79.4 mm - 9.4 mm |
| | NOISY/ECOLE | 65.4 mm - 4.6 mm |
| | LE VAUDOUE | 69.0 mm - 1.0 mm |

Insolation **90 heures** à MELUN-VILLAROCHE (normale : 117 heures)

Vents Beaucoup de vents de Sud-Sud-Ouest
Vent maximal le 24 : **90 km/h** à MELUN-VILLAROCHE

Evapo-transpiration potentielle (ETP) **42 mm**
46 mm à MELUN-VILLAROCHE

*

NOVEMBRE 2006 : Un peu sec, chaud, faiblement ensoleillé.

| | | |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Températures | Moyenne : | 8.1°C (normale : 6.1°C) |
| | moyenne des minimales : | 3.4°C |
| | moyenne des maximales : | 12.7°C |
| | température la plus basse : | - 4.3°C le 4 |
| | température la plus élevée : | 18.8°C le 25 |
| Pluie | Cumul : | 53.6 mm (normale : 65 mm) |
| | pluviométrie la plus élevée : | 10.6 mm le 18 |

| | | |
|--|---------------------|------------------------------------|
| | <i>aux bornages</i> | <i>par rapport à Fontainebleau</i> |
| | ARBONNE | 49.0 mm - 4.6 mm |
| | MELUN | 58.6 mm - 5.0 mm |
| | NEMOURS | 47.8 mm - 5.8 mm |
| | NOISY/ECOLE | 46.0 mm - 7.6 mm |
| | LE VAUDOUE | 47.5 mm - 6.1 mm |

Insolation **68 heures** à MELUN-VILLAROCHE (normale : 78 heures)

Vents Vents de Sud-Est au Sud-Ouest prédominants.
Vent maximal le 25 : **72 km/h** à MELUN-VILLAROCHE

Evapo-transpiration potentielle (ETP) **21 mm**
24 mm à MELUN-VILLAROCHE



DECEMBRE 2006 : Légèrement pluvieux. Un peu doux. Normalement ensoleillé.

Températures

Moyenne : 4.6°C (normale : 4.1°C)
moyenne des minimales : 1.6°C
moyenne des maximales : 7.7°C
température la plus basse : - 5.6°C le 29
température la plus élevée : 16.1°C le 5

Pluie

Cumul : 75.4 mm (normale : 71mm)
pluviométrie la plus élevée : 14.2 mm le 8

| <i>aux bornages</i> | | <i>par rapport à Fontainebleau</i> |
|---------------------|---------|------------------------------------|
| ARBONNE | 72.5 mm | - 2.9 |
| MELUN | 68.6 mm | - 6.8 |
| NEMOURS | 65.0 mm | - 10.4 |
| NOISY/ECOLE | 80.6 mm | 5.2 |
| LE VAUDOUE | 73.0 mm | - 2.4 |

Insolation

46 heures à MELUN-VILLAROCHE (normale : 50 heures)

Vents

Beaucoup de vents de Sud à Sud-Ouest
Vent maximal le 8: **115 km/h** à MELUN-VILLAROCHE

Evapo-transpiration potentielle (ETP)

18 mm
19 mm à MELUN-VILLAROCHE

Gérard FLEUTER