

LA FAUNE DES TERRAINS INDUSTRIELS CHARBONNIERS

Pierre RASMONT & Yvan BARBIER

Université de Mons-Hainaut, B-7000 Mons (Belgique)

Résumé - Deux grands types de crassiers subsistent après l'exploitation charbonnière: - les terrils originaux, plus ou moins coniques, à granulométrie grossière; - les terrils remaniés, tabulaires, comprenant des bassins à schlamms, à granulométrie triée et avec de vastes plages de schlamms argilo-limoneux. Les auteurs présentent succinctement la richesse entomofaunique de ce type de milieux.

L'étude d'un site nécessite: - une topographie détaillée; - une étude floristique préliminaire; - une campagne de piégeage et d'observations entomologiques; - l'identification et la mise en banque de données fauniques des spécimens observés; - l'élaboration des listes de taxons; - la représentation cartographique de la distribution des espèces les plus notables du site; - l'élaboration d'indices et de représentations statistiques simples.

Les indices les plus pertinents sont: - le nombre total de spécimens observés; - la richesse spécifique (nombre total d'espèces); - la **diversité spécifique** (indice de Shannon-Weaver ou espérance de Hurlbert); - l'originalité. Pour estimer l'originalité, les auteurs proposent un indice simple qui comptabilise la distribution géographique de chacune des espèces du site: la **Rareté cumulée**.

Les moyens les plus simples d'échantillonner l'entomofaune sont les **pièges à fosse** et les **bacs à eau**. Les taxons entomologiques les plus intéressants à observer sur les terrils sont les Carabiques, les Orthoptères, les Hyménoptères et, dans une moindre mesure, les Diptères et les Lépidoptères.

L'étude d'un site nécessite le travail à temps plein d'un bon taxonomiste durant 6 mois à un an.

Les auteurs font une comparaison en première approximation de divers sites charbonniers du Hainaut et de sites semi-naturels réputés riches en espèces. Les sites charbonniers ont une richesse, une diversité et une originalité spécifiques comparable et même parfois plus élevée que les sites semi-naturels étudiés. Les milieux rudéraux semblent présenter une diversité élevée mais une originalité faible.

Les anciennes carrières et les sites charbonniers désaffectés sont menacés par leur transformation en décharges ou par une politique générale "d'assainissement" incompatibles avec leur richesse faunique.

Les anciens sites extractifs sont parmi les seules oeuvres humaines d'aménagement du territoire qui s'opposent à la banalisation de la biodiversité.

Introduction

Nous, naturalistes, avons tendance à concentrer nos recherches vers les forêts, les landes, les marais, les pelouses sèches... Nous préférons tous observer la "Grande Nature", ou ce qu'il en reste, dans les paysages romantiques des bords de mer et de montagnes.

Cette "Grande Nature" tend à rétrécir au cours du temps, ce qui nous angoisse. Nous avons de ce fait une tendance marquée à induire ou réclamer des statuts de protection légale pour ces lambeaux "naturels". Ceci a pour résultat d'étrangler encore plus nos activités naturalistes en les rendant difficiles, voire impossibles, dans les sites protégés (Hamon *et al*, 1997; Nel, 1998). Nous ressentons tout cela comme une intense frustration.

Vers quels milieux alors tourner notre activité entomologiste favorite ?

Nos territoires se subdivisent en 4 grandes zones définies par le type d'activités humaines qui s'y déroulent: - zones urbaines, zones agricoles, zones naturelles, zones industrielles. Dans ces zones, la structure des droits, les législations d'occupation, les règlements d'usage et même les droits de propriété et de transmission divergent petit à petit au cours du temps. Dans chacune de ces zones, la nature sauvage subsiste, plus ou moins riche et plus ou moins dynamique.

Les zones agricoles sont engagées dans un processus d'appauvrissement considérable.

Les zones naturelles, malgré leur richesse conservée, se ferment de plus en plus à l'activité naturaliste et même, parfois, à la simple activité contemplative.

Les zones urbaines, plus ou moins jardinées, peuvent être plus ou moins riches en espèces mais sont très clôturées et presque totalement fermées à l'activité naturaliste.

Restent les zones industrielles. Les terrains industriels ont, pour les naturalistes, une image négative. Les zones en activité sont souvent exagérément jardinées. Toutefois, les grandes industries s'installent en général au milieu d'une vaste zone tampon très tranquille, qui peut être très riche en espèces. Un bel exemple est constitué par la zone d'activité pétrolière de Zelzaat, près d'Anvers. Un exemple parallèle existe, dans une moindre mesure, à l'Etang de Berre, près de Marseille. Ces endroits sont de bons refuges d'oiseaux de mer qui y jouissent d'une paix royale.

Dans le Nord de la France et en Belgique, les industries charbonnières, sidérurgiques et métallurgiques se sont implantées sur d'immenses territoires maintenant abandonnés. Dans ces régions, l'urbanisation rapide a aussi généré des carrières de pierre, de calcaire cimentier, des sablières et des argilières, elles aussi bien souvent abandonnées.

Les extractions entraînent la production de remblais, de terres de découverte et de mort-terrains qui sont entassés en "crassiers" ou "terris", parfois gigantesques. Les procédés de triage ou de lavage humide génèrent enfin de vastes bassins de décantation, entremêlés dans les trous, les crassiers et les assises industrielles abandonnées.

L'économie moderne et des choix politiques pas toujours raisonnables ont interrompu l'activité de la plupart de ces industries.

Le caractère extrêmement dispersé et variable de ces zones abandonnées et la relative rareté des statistiques rendent difficile l'évaluation de leur impact dans le paysage.

Une étude de la Région Wallonne actuellement en cours a ainsi détecté plus de 1800 sablières et carrières abandonnées pour la seule province de Namur. D'une manière ou d'une autre, chaque implantation humaine, urbaine, industrielle ou simplement villageoise, s'est accompagnée d'une pratique extractive diversifiée.

En ce qui concerne les terrains charbonniers, 420 terrils sont connus de Wallonie et 250 pour le Nord-Pas-de-Calais (Petit, 1980; Barbier, 1989). Certains de ceux-ci ne comptent que quelques ares mais certains ont des superficies qui dépassent largement la centaine d'hectares. Le tout compte ainsi des milliers d'hectares de terrains.

Les assiettes de charbonnage abandonnés et les bassins à schlamms¹ ne sont pas inclus dans ce décompte mais pourraient probablement doubler ces chiffres.

C'est, à titre d'exemple, à ces terrains charbonniers que nous allons nous intéresser ici.

¹ Les schlamms résultent des procédés de triage et de lavage humides du charbon. Ce sont des boues de schiste riches en charbon, à granulométrie argilo-limoneuse. Elles décantent et se consolident après quelques années de mise en bassin.

Historique

Nous n'allons pas aborder ici l'origine historique de l'industrie charbonnière. Par contre, nous devons évoquer la fin de cette aventure économique. D'une part, cela est utile pour expliquer la richesse faunique des sites mais aussi, et surtout, cela permet de comprendre le contenu émotionnel de cette industrie.

Durant la fin du XIX^e et le début du XX^e siècle, s'est installée en Wallonie, dans le Nord de la France et les régions adjacentes d'Allemagne, une industrie charbonnière gigantesque. Une fraction majeure de la population de ces régions y a travaillé, souvent dans des conditions inhumaines.

Cela mérite d'être rappelé: les principes les plus élémentaires d'aménagement du territoire, d'urbanisation, d'hygiène, de démocratie, de droits de l'homme et même de simple morale et d'humanité ont été transgressés à l'occasion de l'exploitation de cette ressource.

On a tendance à l'oublier mais il y a eu une "Bataille du charbon": dans l'immédiat après-guerre, les mines de charbon belges ont ravitaillé une bonne partie de l'Europe Occidentale. Les mines françaises et allemandes étaient pour la plupart inopérantes du fait des sabotages et des bombardements. Cette nécessité de partager les ressources charbonnières pour la reconstruction a été à l'origine de la CECA (Communauté Economique du Charbon et de l'Acier), le noyau originel de l'Union Européenne.

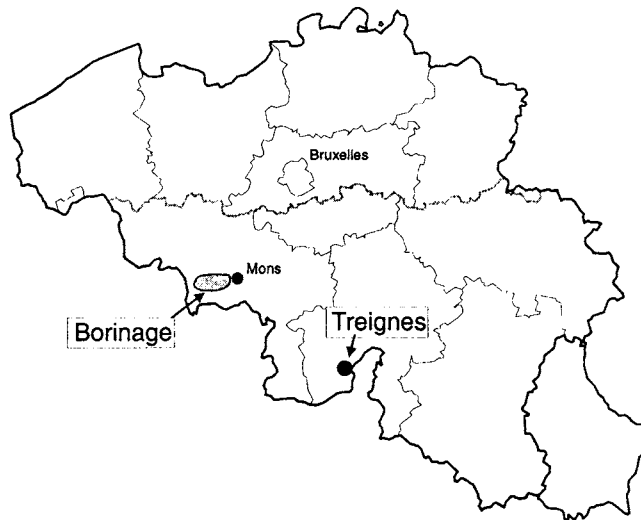


Figure 1. Localisation en Belgique du Borinage, de Mons et de Treignes.

Cette "Bataille du charbon" a duré, grosso modo, de 1944 à 1955 mais ne s'est vraiment achevée que vers 1965. Elle a nécessité l'immigration en Wallonie et dans le Nord de la France de centaines de milliers d'ouvriers italiens, marocains, turcs, polonais, hongrois, yougoslaves, entre autres. Dans nos villes de Wallonie, près de un à deux tiers des familles sont maintenant apparentés à cette immigration. La plupart des familles ont eu des handicapés du travail, des silicosés grabataires, voire des morts de la mine. L'imaginaire de la Wallonie est ainsi marqué par le

charbon peut-être aussi fortement que celui de la France l'a été par le souvenir de la Grande Guerre.

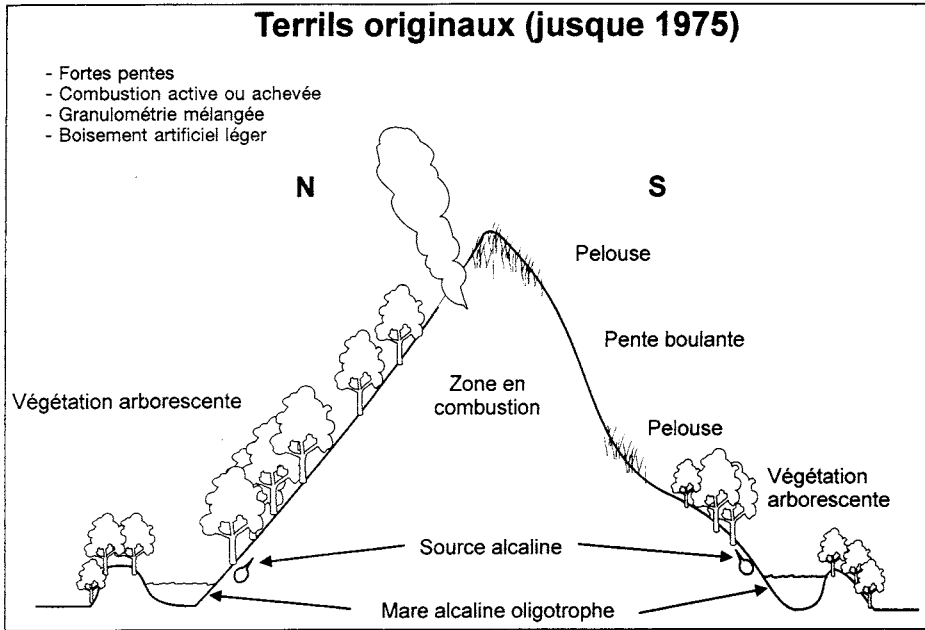


Figure 2. Profil type d'un terrier de charbonnage original (non remanié)

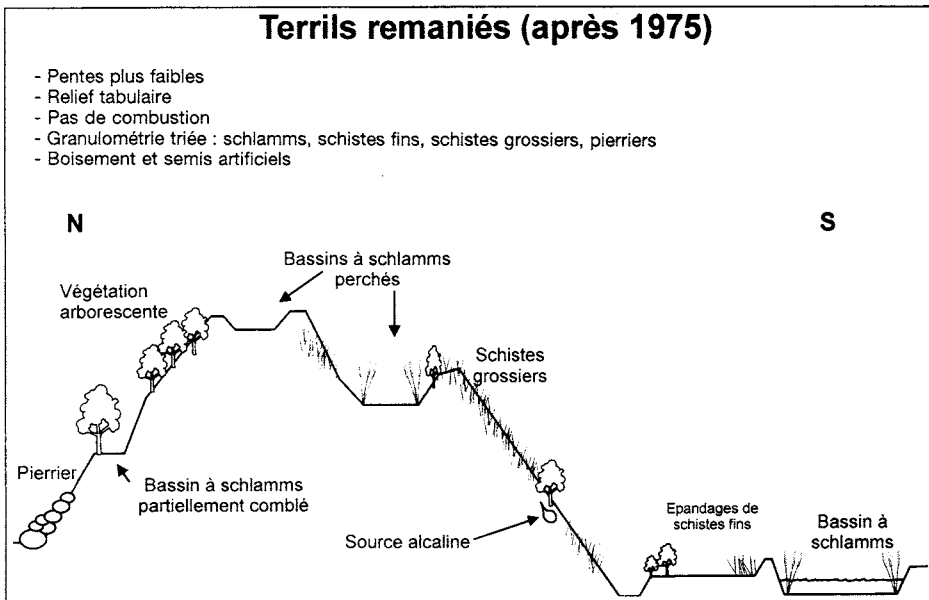


Figure 3. Profil type d'un terrier de charbonnage remanié

Une grande superficie du Borinage (fig. 1) est couverte de terrils. Si ceux-ci étaient étalés sur la région, ils couvriraient 80 cm d'épaisseur. Du fait de l'extraction, le sol s'est affaissé en moyenne de 2 m avec des maxima de 5 m. A l'heure actuelle, la plus grande partie de la région est passée en dessous du niveau moyen des cours d'eau.

Structure des terrils

Les terrils originaux ont, le plus souvent une forme plus ou moins conique (fig. 2). Ils sont caractérisés par de fortes pentes, une combustion plus ou moins active, une granulométrie mélangée, un boisement artificiel léger.

Les terrils remaniés, résultant du triage par voie humide des terrils originaux, ont été constitués après 1975 (fig. 3). Ils se caractérisent par l'inclusion de larges bassins à schlamms, des pentes plus faibles, un relief tabulaire, une absence de combustion, une diversité granulométrique résultant du triage, avec des plages de schlamms, de schistes fins, de schistes grossiers et des pierriers. Ils ont reçu, en général, un boisement plus dense et un enherbement artificiels.

L'étendue totale d'un terril peut largement dépasser cent hectares et son volume plus de 10 millions de m³. Aussi, on doit les considérer comme des éléments durables du paysage. Toutefois, comme leur valeur extractive potentielle n'est pas nulle (ils contiennent encore du charbon), il est possible qu'ils soient encore remaniés dans le futur.

A la lumière de cette introduction, on comprend la place énorme occupée par les terrils dans les vieilles régions charbonnières. Par ailleurs, ce genre de milieux se retrouve un peu partout en Europe et peut représenter un cas d'école extrapolable aux autres sites extractifs abandonnés.

Objectifs

Nous allons envisager les questions suivantes:

- Comment échantillonner la faune de ces sites ?
- La faune des sites charbonniers est-elle riche en espèces ?
- Est-elle originale ?
- Comparée à celle des milieux semi-naturels ou naturels environnants, l'entomofaune des zones charbonnières est-elle plus ou moins riche et originale ?
- Quels groupes taxonomiques bénéficient le plus de ces milieux ?
- Comment concilier les rôles de refuge de faune sauvage de ces milieux et leur intrication dans le paysage économique, social, politique et sentimental?

Méthodologie

La demande sociale d'étude de la faune des terrils est le plus souvent à l'initiative du monde industriel. Celui-ci y est bien souvent obligé du fait de l'application des législations sur les études d'impact (ou d'incidence).

Le monde des décideurs industriels réclame des études les plus quantifiées possible. L'objectivité la plus grande est indispensable en raison des pressions économiques et politiques diverses.

On s'est donc orienté vers une méthodologie la plus standardisée possible.

Topographie

La première nécessité est celle d'une topographie du site à étudier.

On part donc des documents topographiques nationaux et du cadastre (plan parcellaire).

Le recours à un géomètre est très utile pour obtenir l'hypsométrie (courbes de niveau). Cette opération est de coût plutôt modique et peut fournir un document hypsométrique d'une aide considérable. Le plus souvent, ceci peut être fourni par l'exploitant.

Une autre grande aide est fournie par la photographie aérienne. Le site peut être photographié depuis un petit avion, sans moyen spécial. Le prix d'une reconnaissance aérienne simple est modique en comparaison des services que cela peut rendre.

Floristique

Chacune des zones identifiées fait l'objet d'un relevé botanique le plus complet possible.

Les zones sont reportées sur les documents topographiques.

Les transects végétaux sont un moyen d'expression très convaincant (fig. 4, 5).

Piégeage

Le meilleur moyen d'obtenir un fond de données fiables et reproductible est le piégeage.

Les pièges attractifs sont à éviter. Ils ont pour inconvénient majeur de faire venir sur le site des spécimens qui pourraient en être absent normalement. Cela est vrai pour les pièges odorants (par exemple au moyen d'excréments pour la collecte des bousiers) mais aussi pour les pièges lumineux.

Les pièges compliqués ou fragiles tels que les pièges Malaise sont inutilisables en raison de la fréquentation humaine des sites. Ils sont détruits très rapidement. En outre, un piège Malaise est à ce point efficace que la quantité de matériel qu'il collecte est capable d'occuper un préparateur à temps plein à lui tout seul.

Deux types de pièges rejoignent les préoccupations de simplicité, de prix modique et d'efficacité:

- le piège à fosse (tronçon de bouteille en plastique enfoncé au ras du sol et rempli au 2/3 d'un liquide conservateur¹); il est efficace pour les Coléoptères

¹ Le meilleur liquide conservateur que nous ayons trouvé est le suivant: - eau, 25% polyéthylène-glycol, - quelques gouttes de détergent, - 10 ppm de benzoate de dénatonium.

Carabiques, les Orthoptères, les Arachnides, les Reptiles, les Batraciens, les petits Mammifères (Dufrene, 1988);

- le bac à eau coloré (bac de congélation en aluminium, peint en jaune vif, enfoncé au ras du sol et rempli d'un liquide conservateur¹); il est efficace pour les Hyménoptères, les Diptères, les Lépidoptères.

En outre, une visite hebdomadaire permet la collecte des insectes floricoles et l'observation des oiseaux (en plus de celle des espèces animales qui ne tombent pas dans le type de pièges préconisé). Les stations de piégeage et d'observation sont installées dans chacune des zones homogènes de végétation.

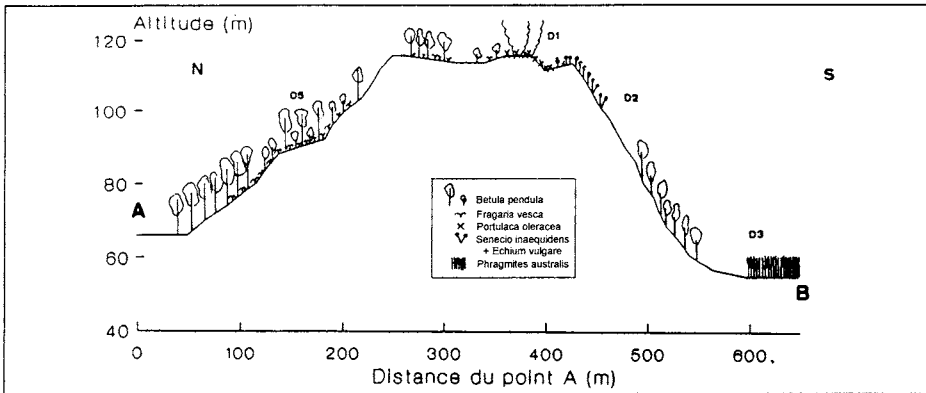


Figure 4. Profils de végétation du terail St-Antoine (d'après Barbier et al., 1990).

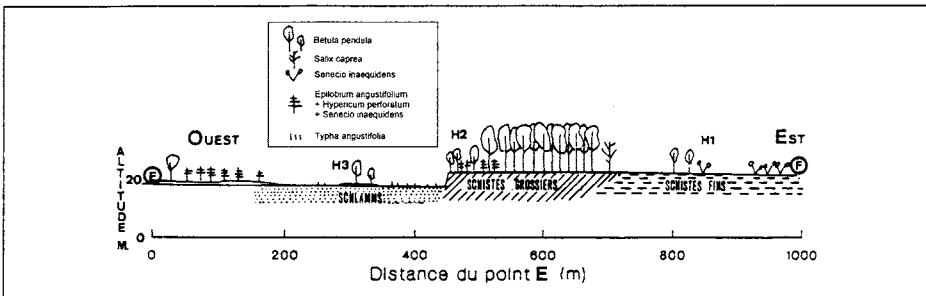


Figure 5. Profil de végétation du terail d'Hensies (d'après Barbier et al., 1990).

Gestion des données

Les insectes sont préparés et identifiés par une personne fiable.

Les données les concernant sont encodées dans une base de données biogéographique. A l'heure actuelle, à moins de préparer soi-même une telle base de donnée au moyen de logiciel grand-public, Microbanque Faune-Flore (Rasmont

Ce dernier confère un goût insupportable au mélange afin de décourager la consommation par les animaux domestiques. Le polyéthylène-glycol est un conservant de prix modique. Il s'évapore bien plus lentement que l'eau, sa concentration augmente ainsi progressivement dans le piège et bloque la décomposition.

et al., 1993, 1997) et Carto Fauna-Flora (Barbier & Rasmont, 1995, 1996) sont les parmi les rares outils disponibles.

Méthodes statistiques

Il existe un luxe de méthodes d'analyse multivariées parfaitement adaptées à des études écologiques telle que celles envisagées ici: la vénérable Analyse en Composantes Principales (ACP ou PCA), l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC), l'Analyse en Coordonnées Principales (PCoordA), etc...

Les méthodes de groupement sont aussi très utiles ("*clustering*").

Envisager ces méthodes nous emmènerait trop loin ici. On se reportera donc à l'un ou l'autre ouvrage de référence qui les concerne (par exemple: Legendre & Legendre, 1984).

Il existe par contre des indices statistiques simples qui permettent à peu de frais de caractériser une station.

Les indices principaux sont:

- l'effort de récolte (nombre total de spécimens observés ou nombre de contacts);
- la richesse spécifique (N), c'est à dire le nombre d'espèces observées;
- la diversité spécifique, l'estimateur le plus universellement utilisé est l'indice de Shannon-Weaver (I_{Sh}) (fig. 6);
- l'originalité, (R_c) (fig. 8);
- la liste des espèces du site;
- la liste des espèces à protection légale ou réglementaire présentes sur le site.

Parmi ces paramètres, deux méritent une discussion: la diversité et l'originalité.

On utilise le plus fréquemment l'indice de Shannon-Weaver (fig. 6) comme estimateur de la diversité spécifique. Un des plus gros défauts de cet indice est de s'exprimer en bits. Hurlbert (1971) a proposé une manière différente d'évaluer la richesse en espèces d'un site. L'indice d'Hurlbert (fig. 7) représente le nombre d'espèces espéré dans un tirage aléatoire parmi l'échantillon collecté. Il a sur l'indice de Shannon-Weaver, qui s'exprime en bits, le grand avantage d'être très parlant: on pourra dire, par exemple, qu'on observe 25 espèces par 100 spécimens dans une station et seulement 19 espèces par 100 spécimens dans une autre.

$$I_{sh} = - \sum p_i * \log_2 p_i$$

$$\text{avec } p_i = \frac{N_i}{N}$$

Figure 6. L'indice de Shannon-Weaver. N_i = nombre de spécimens de l'espèce i ;
 N = nombre total de spécimens de la station; unité: bit

$$E(s) = \sum [1 - C(s) - N_i / C(s)]$$

avec $C(s) = (N!) / [(s!) * (N-s!)]$

une formule approchée évite les factorielles :

$$E(s) = \sum [1 - (N - N_i / N) ^ s]$$

Figure 7. Indice de Hurlbert (1971). N_i = nombre de spécimens de l'espèce i ; N = nombre total de spécimens de la station; s = nombre de spécimens dans le tirage (préférez des chiffres ronds: 10, 100 ou 1000); $E(s)$ = le nombre d'espèces espérées dans une prise aléatoire de s spécimens; unité: espèce spécimen⁻¹ s⁻¹

La diversité est classiquement donnée comme le paramètre principal qui permette d'évaluer la qualité d'un site. Toutefois, il est à noter que les sites rudéraux ont en général une faune et une flore fort diversifiées mais composées d'espèces banales.

A l'opposé, certains sites remarquables peuvent être à ce point particuliers qu'ils ne recèlent qu'un tout petit nombre d'organismes, tous endémiques. Leur diversité est alors très basse.

C'est ce qui nous a amenés à proposer un indice d'originalité que nous avons appelé rareté cumulée (fig. 8).

On peut y remplacer n , le nombre de spécimens observés dans le territoire de référence, par c , le nombre de carrés (UTM ou autres) dans lesquels l'espèce y a été observée. Dans ce cas, on utilisera plutôt le symbole Rc (avec c pour "nombre de carrés").

La rareté cumulée Rc dans un site sera plus élevée si les espèces relevées sont rares ailleurs. Elle sera basse si les espèces relevées y sont abondantes. Cet indice permet donc l'évaluation de la richesse d'un site en espèces rares. L'inconvénient de celui-ci est qu'il réclame l'établissement préalable d'une cartographie détaillée. L'avantage est qu'il tient compte, précisément de cette information d'une importance capitale.

$$Rc = \sum \frac{1}{c_i}$$

Figure 8. Indice de rareté cumulée ((Rasmont, Barbier & Pauly, 1990).
 c_i = nombre d'unités géographiques (par exemple: carrés UTM de 10 km de côté) dans lesquels l'espèce i est observée dans le territoire de référence; unité: carré⁻¹

On visualise fort bien la structure de la diversité spécifique en présentant la liste d'espèces sous la forme d'histogramme d'abondance décroissante (fig. 9 et 10). Il est classique d'observer qu'une diversité élevée s'accompagne d'un profil peu creusé alors qu'une diversité basse se caractérise par un profil très creux.

St-Antoine : HYMENOPTERA APOIDEA

Espèces

- Andrena fulva
- Andrena aff. dorsata
- Lesiog. parvulum
- Lesiog. villosulum
- Lesiog. maitchurum
- Lesiog. tariventre
- Halictus simplex
- Sphexodes crassus
- Sphexodes Geoffrelli
- Sphexodes gibbus
- Sphexodes minutus
- Anthophora plumipes
- Nomada fucata
- Megachile versicolor
- Hopl. anthracoides
- Bombus bohemicus
- Bombus rufestris
- Andrena flavipes
- Anthophora vulpina
- Anthidium manicatum
- Lesiog. ciliaceum
- Sphex. andreniformis
- Andrena corruca
- Bombus pratorum
- Bombus praealtis
- Bombus sylvestris
- Hoplitis adunus
- Bombus ruderatus
- Temisandrea sp.
- Bombus hortorum
- Bombus bimaculatus
- Bombus campestris
- Andrena spp
- Andrena hasmole
- Micrandrena spp.
- Halictus scabroscus
- Sphex. ferrugineus
- Nomada tibialis
- Nomada nigrescens
- Andromachus
- Bombus lucorum
- Bombus terrestris
- Halictus tumularum
- Lesiloglossum latice
- Andrena bicolor
- Bombus lapidarius
- Bombus passivorum
- Lesiloglossum morio

Nb. Spécimens = 893
 Nb. Espèces = 48

Diversité:
 ISh=3,36 bits
 E(100)=20,33 espèces

Rareté cumulée:
 Rn=0,16
 Rc=0,73

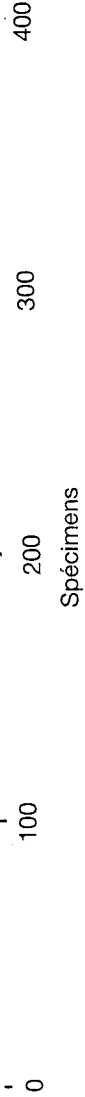


Figure 9. Terril St-Antoine. Histogramme d'abondance décroissante des Hyménoptères Apoïdes. D'après Rasmont, Barbier & Pauly, 1990.

HENSIES : HYMENOPTERA APOIDEA

Espèces

Andr. aff. bimaeculata
Andr. andreae
Teoniandrena spp.
Heriades truncorum
Coelioxys elongata
Leslog. leucopus
Leslog. lucidulum
Leslog. micropilatus
Nomada ferrugineata
Nomada sheppardiana
Anthophora bimaeculata
Sphex coarctatus
Sphex obscurus
Bombus ephippiatus
Bombus sylvaticus
Bombus hortorum
Andrena praecoax
Andrena ventralis
Andrena haemorrhoa
Andrena clivata
Halictus tumulorum
Sphexodes minutus
Nomada alboguttata
Nomada obscura
Osmia rufa cornigera
Andrena clivata
Andrena clivata
Bombus hyporum
Leslog. sexifligatum
Mega. willughbiella
Andr. aff. dorsata
Leslog. andreae
Leslog. andreae
Leslog. andreae
Andrena flavipes
Leslog. calceatum
Microandrena spp.
H. confusus parkini
Sphex affinis
M. andreae
Andrena bicolor
Nomada panzeri
Sphexodes pallidus
Bombus pascoorum
Coli. andreae
Cynictus
Dasypoda hirtipes
Bombus lucorum
Bombus terrestris
Bombus lapidarius
Andrena fulvipes
Leslog. obscurus
Halictus sexcinctus
Andrena barbibras

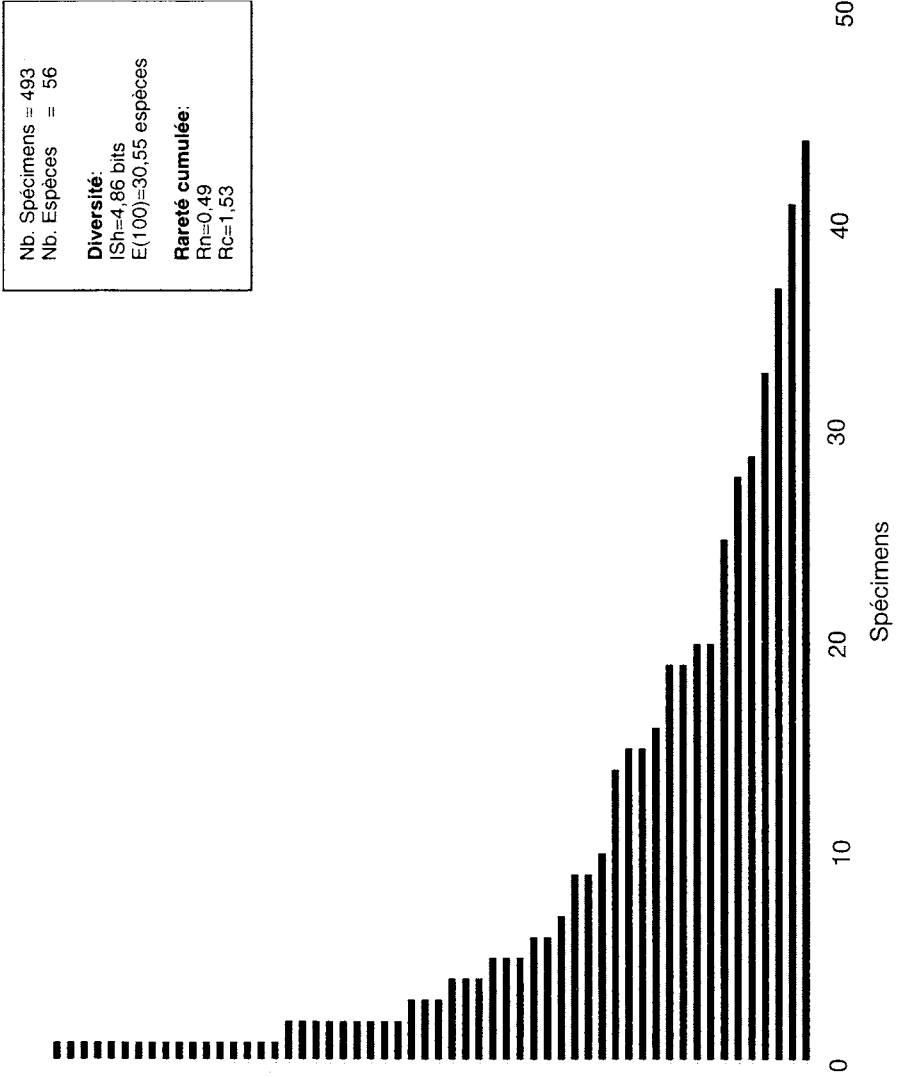


Figure 10. Terril d'Hensies. Histogramme d'abondance décroissante des Hyménoptères Apoïdes. D'après Rasmont, Barbier & Pauly, 1990.

Enfin, il est judicieux d'examiner la distribution géographique de chacune des espèces afin de vérifier si leur existence dans le site étudié est prévisible ou exceptionnelle.

Choix des organismes indicateurs

- Plantes vasculaires. Le relevé végétal est un *minimum minimorum* mais c'est certainement insuffisant. Contrairement à une idée reçue, la diversité animale peut être fort indépendante de celle de la végétation. Il existe de belles études sur la végétation des terrils du Nord de la France et de la Belgique (Debehault, 1969a, 1969b; Duvigneaud *et al.*, 1971; Ghio, 1975; Ghio & Harmegnies, 1979; Delescaille, 1987; et surtout Petit, 1984)
- Oiseaux. Il est indispensable d'établir une liste d'oiseaux nicheurs du site.
- Mammifères. Ils sont très difficiles à échantillonner et peuvent être négligés en première approximation.
- Reptiles et Batraciens. Ils sont peu diversifiés dans nos régions ce qui rend difficile leur utilisation dans les indices statistiques. Beaucoup d'espèces sont aussi plus ou moins opportunistes et rudérales.
- Lépidoptères Rhopalocères. Ils sont faciles à échantillonner et à identifier. Ils tombent facilement dans certains types de pièges (bacs à eau jaune). Toutefois, ils semblent peu profiter des milieux charbonniers. On a tendance à n'y trouver que des espèces banales mais en grand nombre. La diversité y est élevée mais l'originalité faible.
- Coléoptères Carabiques. Ils sont très diversifiés. Leur échantillonnage est facile grâce aux pièges à fosse. Comme ils sont en général nombreux, cela permet l'élaboration de tous les indices statistiques (Dufréne & Anrys, 1988; Baguette & Devahif, 1989; Dufréne *et al.*, 1990; Mura, 1991). Plusieurs ouvrages permettent de les identifier (pas toujours facile!). Ils sont carnassiers ou carnivores et certaines espèces sont phytophages.
- Orthoptères. Ils sont diversifiés, faciles à piéger et à dénombrer ce qui facilite leur utilisation statistique. Ils sont assez faciles à identifier grâce à l'abondante littérature qui les concerne. Ils sont plutôt phytophages mais certains sont carnivores ou même carnassiers. Enfin, ils semblent prospérer dans les milieux charbonniers, en particulier les Tetrigidae.
- Hyménoptères. En pratique, les Symphytes et les Parasitica sont presque impossibles à étudier. On se restreint donc aux Aculéates. Parmi ceux-ci, les Apoïdes et les Vespiformes (Scolioïdes, Pompilides, Vespides, Sphécides) sont les plus intéressants. Ils sont très diversifiés (plus de 1500 espèces en France et Belgique). Ils sont phytophages (floricoles) ou carnassiers plus ou moins spécialisés. Ils nichent dans le sol ou la végétation. Il en existe des espèces solitaires ou sociales. Leur principal inconvénient est d'être difficiles à identifier et de nécessiter pour cela une littérature polyglotte et disparate (Barbier, 1989, 1992; Barbier *et al.*, 1990; Mura, 1991).
- Diptères. Mêmes avantages et inconvénients que les Hyménoptères avec un inconvénient supplémentaire qui provient de la très grande abondance du matériel collecté. Leurs téguments plus tendres que celui des Hyménoptères et des Coléoptères se décomposent aussi plus facilement dans les pièges.

Temps nécessaire

L'évaluation d'un à deux sites nécessite un biologiste ou agronome **bon taxonomiste** durant 6 mois à un an.

Suivant les taxons étudiés, la durée et la saison d'observation seront différentes. Pour les Hyménoptères, par exemple, les observations doivent se dérouler de mars à juillet; pour les Orthoptères, elle peuvent se dérouler d'avril à septembre; pour les Carabiques, il faudra piéger presque toute l'année (mars-novembre).

Exemple

Afin de cerner l'intérêt des milieux charbonniers, nous établissons une comparaison entre plusieurs milieux de Wallonie étudiés par le personnel et les étudiants de l'Université de Mons-Hainaut et de la Faculté Universitaire Agronomique de Gembloux.

Deux terrils ont été étudiés par Barbier *et al.* (1990), Rasmont *et al.* (1990) et Dufrêne *et al.* (1990): le Terril St-Antoine (42,5 ha, commune de Boussu) et le Terril d'Hensies (30ha, commune d'Hensies-Pommeroeul). Deux autres sites ont été étudiés par Murat (1990) dans la commune d'Hornu: les bassins à schlamme de l'Autrepe (12,5 ha) et le Terril du 12 (3,8 ha).

A titre de comparaison, on se réfère à des études fauniques faites à Treignes, dans une région de pelouses calcaires sèches, et réputée pour sa très grande richesse en faune et en flore. On y a étudié des milieux de type mesobrometum (le Moëssia 6,4 ha, les Saumières 3 ha, le Gay¹ 3,2 ha), un xerobrometum (les Rivelottes 4,8 ha), des milieux rudéraux (carrière 4 ha, gare 5 ha). Ces milieux ont été étudiés par Longo (1990) et Claessens (1992).

Les taxons étudiés sont les suivants: Hyménoptères Apoïdes (sauf les *Hylaeus* et certains Halictidae), Scolioïdes, Pompilides, Vespoides, Sphécides. Les identifications ont été supervisées par P. Rasmont pour les Apoïdes, par Y. Barbier et R. Wahis pour les vespiformes et par M. Dufrêne pour les Carabiques.

Comparaison faunique sites charbonniers - sites semi-naturels

Le Tableau I indique les valeurs des paramètres fauniques principaux pour les Apoïdes et les Vespiformes de sites charbonniers et de milieux semi-naturels. Les valeurs qui concernent les Carabiques ont été indiquées pour les milieux charbonniers mais ne sont pas discutées ici.

On remarque que les paramètres fauniques de deux milieux charbonniers sont comparables avec ceux des milieux semi-naturels et rudéraux de Treignes. En particulier, le nombre d'espèces d'Apoïdes est le plus élevé aux bassins à schlamme de l'Autrepe (mais avec une diversité et surtout une originalité faibles). La diversité (Shannon-Weaver) d'Apoïdes est la plus élevée au terril d'Hensies et dans les mesobrometum des Saumières et du Gay. Les originalités en Apoïdes sont observées au terril d'Hensies et à la pelouse du Gay. Les deux milieux rudéraux (gare et carrière de Treignes) se caractérisent par une diversité élevée et une originalité très faible.

¹ Le Gay, prononcez "ga-i". En wallon, un "gay", ou "gailli", est un noyer; une "gaye" ou "gaille" est une noix.

En ce qui concerne les Vespiformes, le nombre d'espèces le plus élevé s'observe à Hensies. C'est aussi là qu'on trouve la rareté cumulée la plus élevée avec une espèce rarissime, *Harpactus exiguus*, dont c'est la seule station en Belgique (Barbier, 1992) (fig. 11). La diversité la plus élevée est observée au Gay. Comme pour les Apoïdes, la carrière de Treignes (milieu rudéral) a une diversité élevée et une originalité basse. Par contre, des Vespiformes de la gare de Treignes ne suivent pas ce principe: la diversité y est plutôt basse et l'originalité plutôt élevée.

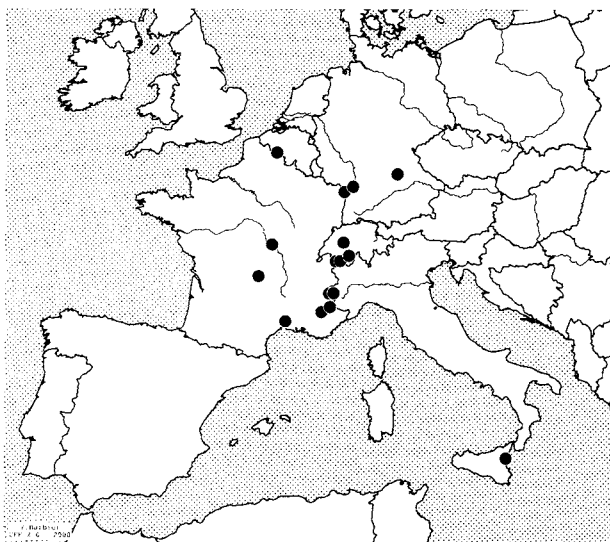


Figure 11. Distribution d'*Harpactus exiguus* en Europe (d'après Barbier, 1992)

Les paramètres élevés des terrils d'Hensies et des bassins à schlamms de l'Autreppe ne correspondent pas du tout avec ce qu'on observe pour la végétation. Celle-ci est très peu diversifiée dans les deux stations, avec un fort peuplement de *Senecio inaequidens* (plante rudérale d'origine sud-africaine). Le relief est aussi tabulaire, avec très peu d'effet de versant. Cette diversité peut probablement s'expliquer par les larges plages dénudées et la granulométrie très favorables aux espèces fouisseuses.

Comment concilier les rôles de refuge des milieux charbonniers et leur intérêt économique, social et politique ?

Les terrils peuvent encore être considérés comme des ressources minières. Ils contiennent du charbon, des alumino-silicates (recherchés en cimenterie), des remblais solides, des schistes rouges. Les naturalistes ne peuvent que difficilement s'opposer à l'exploitation de ces ressources, d'autant plus que les milieux sont totalement artificiels et résultent eux-même d'une pratique extractive.

Les intérêts immobiliers sont souvent considérables. Les terrils et bassins à schlamms sont souvent intriqués dans un tissu urbain dense. Dans la commune de Quaregnon (Borinage), par exemple, près de 80% de la superficie sont bâtis, les 20 % restant comptent pour 3/4 de terrils. Dans une telle situation, les terrils représentent l'ultime réserve de terrain à bâtir.

La valeur sentimentale des terrils est très lourde à supporter. Les riverains, le plus souvent des anciens mineurs, les considèrent comme des repères paysagers

puissants, des points de repères géographiques majeurs, mais aussi, et surtout, comme des monuments sacrés à la mémoire de parents ou de proches. Simplement couper des arbres, créer ou combler une mare ou tracer un chemin est parfois pris comme un sacrilège.

Tableau I. Comparaison entre la faune des Hyménoptères Apoïdes (sauf genre *Hylaeus*), Vespiformes (Scolioïdes, Pompilides, Vespoides, Sphécides) et des Carabiques (pour les seuls milieux charbonniers). Espèces= nombre d'espèces; N= nombre de spécimens collectés; Shannon= indice de Shannon-Weaver; Rc= indice de rareté cumulée basé sur le nombre de carrés UTM de 10 km de côté dans lesquels les espèces ont été observées en Belgique et dans les régions limitrophes. Les valeurs qui dépassent la moyenne sont en gras soulignés .

Lieu-dit milieu Surface	Treignes							Hensies	Boussu	Hornu
	Moëssia Mesob. 6,4ha	Saumière Mesob. 3,0ha	Gay Mesob. 3,2ha	Rivelot Xerob. 4,8ha	Gare Rudéral 5,0ha	Carrière rudéral 4,0ha	Hensies terriil 30ha	St-Antoine terriil 42,5ha	Autreppe schlamms 12,5ha	12 terriil 3,8ha
APOIDEA										
Espèces	55	52	45	50	43	38	56	48	59	42
N	467	394	509	420	406	314	493	893	1089	427
Shannon	4,40	4,81	4,71	4,26	4,35	4,43	4,86	3,36	4,27	3,72
Rc	1,44	1,09	1,78	0,93	0,70	0,76	1,53	0,73	0,93	0,63
VESPIF.										
Espèces	32	33	44	31	43	31	48	31	40	28
N	275	185	242	197	510	178	724	181	398	175
Shannon	2,83	4,36	4,69	3,95	3,82	4,11	4,56	3,04	4,48	4,08
Rc	0,57	0,85	1,23	1,23	1,31	0,62	2,27	0,68	1,08	0,89
CARAB.										
Espèces							52	50	20	11
N							5135	2039	558	42

Le principal risque à long terme est celui de la "poubellisation". Ainsi, Jacob-Remacle & Jacob (1990), ont constaté la très grande richesse en Apoïdes des sablières de Lorraine belge. Ils ont toutefois fait observer que sur les 15 sablières étudiées, en l'espace de 10 ans, 6 sont devenues des dépôts d'ordures, une a été bâtie et une a été transformée en étang de pêche, soit 8 carrières sur 15. Ces auteurs faisaient remarquer "en aucun cas, ces carrières n'ont fait l'objet de remises en état après exploitation, comme y obligent pourtant les prescriptions légales".

Ce problème a maintenant pris une amplitude nouvelle puisque la Région Wallonne est en train de faire le relevé complet de tous les sites carrières abandonnés afin de reconverter la plupart en décharges ou de les "assainir" (SPAQUE, 1997). "Assainir" une carrière veut dire la combler de terre ou de déchets inertes, la recouvrir d'un mètre de terre limoneuse et la reboiser avec une densité de 10.000 arbres / ha. Il s'agit, bien entendu, d'une destruction totale.

Avec la manie de "l'environnement", l'assainissement est devenu un leitmotiv des décideurs. C'est ainsi qu'un des sites naturels les plus célèbres de Belgique a été détruit récemment. Il s'agissait des pelouses calaminaires de Plombières établies sur des remblais à haute teneur en plomb et en cadmium accumulés depuis le Moyen-Age. Ce site était célèbre dans le monde entier et était d'ailleurs à l'origine du nom de la localité (Plombière en français ou Bleiberg en allemand). La commune a décidé unilatéralement de transformer le site en parc destiné à la promenade. Il en a fait niveler le profil, l'a fait drainer, puis recouvrir d'un mètre de bonne terre limoneuse, replanter d'arbres, semer de pelouse et orner de bancs publics. Cela s'est passé si vite, grâce aux engins modernes de terrassement, que ni les organisations locales de conservation de la nature, ni les groupes de naturalistes, ni même le Conseil Supérieur de Conservation de la Nature, n'ont pu intervenir en temps opportun.

Tel est le destin des vieux terrains industriels et extractifs. Ils souffrent de la part du grand public, soit d'une sacralisation paralysante, soit d'un désir de nettoyage et d'oubli excessif. Ils restent l'objet de projets économiques destructeurs

et d'enjeux politiques et électoraux. Ils sont presque systématiquement négligés pas les naturalistes.

Dans nos régions surpeuplées, ces sites industriels abandonnés restent parmi les plus précieux refuges de vie sauvage. Ils sont parmi les seuls oeuvres humaines d'aménagement du territoire qui se soient opposées, involontairement, à la banalisation du territoire.

Bibliographie

- Baguette, M., & Ch. Devahif. 1989.** Les Carabidae (Coleoptera) du terril du Grand Trait (Frameries). *Bulletin et Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, 124: 286-290.
- Barbier, Y., 1989.** *Entomofaune comparée des Terrils d'Hensies et St-Antoine (Hainaut). Application à l'aménagement écologique d'un terril.* Mémoire de fin d'études, Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, 98 + XXVI pp.
- Barbier, Y., 1992.** *Harpactus exiguus* (Handlirsch, 1888), nouvelle espèce pour la faune belge (Hymenoptera, Sphecidae). *Bulletin & Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, 128:51-55.
- Barbier, Y. & P. Rasmont, 1995.** Carto Fauna-Flora - Cartographie des données biologiques - Cartography of biological data. Université de Mons-Hainaut, 93+38 pp, 4 disquettes.
- Barbier, Y. & P. Rasmont, 1996.** Carto Fauna-Flora 1.2 - Cartographie des données biologiques - Cartography of biological data - Nouveautés de la version 1.2 et utilitaires - Changes in version 1.2 and tools. Université de Mons-Hainaut, 62 pp., 1 CD-rom
- Barbier Y. P. Rasmont & R. Wahis, 1990.** Les Hyménoptères Vespiformes de deux terrils du Hainaut occidental. *Notes fauniques de Gembloux*, 21: 23-38.
- Claessens, C., 1992.** *Faunistique comparée et écologie des Hyménoptères Apoïdes de Treignes (Belgique, province de Namur).* 101 pp + annexes A-H.
- Debehaut, C., 1969a.** La végétation particulière des zones en combustion des terrils de charbonnage. *Les Naturalistes Belges*, 50 (4), 177-193.
- Debehaut, C., 1969b.** La colonisation végétale des terrils de charbonnage du Borinage. *Les Naturalistes Belges*, 50 (9), 501-515.
- Delescaille, J-M., 1987.** La végétation des marais d'Harchies, Hensies et Pommeroeul. *Les Naturalistes belges*. 68:3. pp.65-87.
- Dufrêne, M., 1988.** Description d'un piège à fosse original, efficace et polyvalent. *Bulletin & Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, 124: 282-285.
- Dufrêne, M., & P. Anrys. 1988.** Les Carabides du Centre de Recherches biologiques d'Harchies et du Marais d'Hensies (Carabidae, Coleoptera). *Bulletin & Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, 124: 20-28.
- Dufrêne, M., Y. Barbier, P. Anrys & P. Rasmont, 1990.** Les Carabides des terrils. *Notes fauniques de Gembloux*, 21: 59-66.
- Duvigneaud, P., M. Tanghe, S. Denaeyer & F. Dubois, 1971.** Le terril n°7 de Chapelle-lez-Herlaimont. Site, végétation et principaux biotopes. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 104: 301-321.
- Ghio, C., 1975.** Observations sur la végétation des terrils de charbonnages dans la région du Borinage. *Les Naturalistes Belges*, 56: 350-425.
- Ghio, C., & H. Harmegnies, 1979.** Observations floristiques et écologiques sur les terrils de charbonnage dans le Borinage. *Dumortiera* 11.

- Hamon, J., G. Jacquemin, J. Marquet, M. Savourey & D. Prunier, 1997.** Principaux facteurs ayant influencé l'évolution récente de l'entomofaune de France métropolitaine. Rôle des entomologistes dans la protection de cette entomofaune. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 102(4):333-344.
- Hurlbert, S.H., 1971.** The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52(4):577-586.
- Jacob-Remacle, A. & J.-P. Jacob, 1990.** Intérêt faunistique des sablières de Lorraine belge: l'exemple des Hyménoptères Apoïdes solitaires. *Notes fauniques de Gembloux*, 21: 13-22.
- Legendre, L. & P. Legendre, 1984.** *Ecologie numérique. 1. Le traitement multiple des données écologiques*, 260 pp, *2. La structure des données écologiques*, 335 pp, 2ème édition, Masson, Presses de l'Université du Québec, Paris, Québec.
- Longo, F., 1991.** *Contribution à la faunistique des Hyménoptères Vespiformes des pelouses sèches de Treignes (Belgique, Namur)*. Mémoire de fin d'études, Université de Mons-Hainaut, 69+16 pp.
- Mura, M., 1991.** *Entomofaune comparée des terrils d'Hornu (Belgique, Hainaut) (Coleoptera Carabidae, Hymenoptera Aculeata)*. Mémoire de fin d'études, Université de Mons-Hainaut, 83+45 pp.
- Nel, J., 1998.** Un regard sur l'évolution de l'Entomologie française (1980-1997). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 102(5): 491-495 (1997)
- Petit, D., 1984.** *La végétation des terrils du nord de la France. Ecologie, phytosociologie, dynamisme*. Thèse Université des Sciences et Techniques de Lille. 250 pp.
- Rasmont, P., Y. Barbier & A. Empain, 1993.** *Microbanque Faune-Flore. Logiciel de gestion de banques de données biogéographiques. Version 3*. Université de Mons-Hainaut, Jardin Botanique National de Belgique, Mons, Meise, XV+200+20+3+34+14 pp, 4 disquettes.
- Rasmont, P., Y. Barbier & A. Empain, 1997 (1996).** Microbanque Faune-Flore version 4: bilan et perspectives. pp. 146-147 in: H. Maurin, R. Guilbot, J. Lhonoré, L. Chabrol & J.-M. Sibert, *Inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français*. Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, 252 pp.
- Rasmont P., Y. Barbier & A. Pauly, 1990.** Etude préliminaire de la faunistique des Hyménoptères Apoïdes de deux terrils du Hainaut occidental. *Notes fauniques de Gembloux*, 21: 39-58.
- SPAQUE 1997.** *Projet de Centres d'Enfouissement technique de la Région wallonne*. SPAQUE, Liège, 53 pp.