

LA PROTECTION DES ESPACES NATURELS ET DE L'ENTOMOFAUNE

Actes de la réunion
de la
SOCIETE ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE
organisée à Grenoble par le
CLUB ENTOMOLOGIQUE DAUPHINOIS "ROSALIA"
les 1 et 2 octobre 1994

Edité par le
**MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE
DE GRENOBLE**
avec le concours de
L'UNION DEL'ENTOMOLOGIE FRANCAISE

POUR UNE CONSERVATION DES ABEILLES SAUVAGES DE FRANCE (¹) ET DE BELGIQUE : PROTECTION OU SURVEILLANCE ? (HYMENOPTERA, APOIDEA)

par Pierre RASMONT
Université de Mons-Hainaut, B-7000 MONS (Belgique)

Introduction

L'inclusion récente de plusieurs espèces de bourdons dans la liste des espèces protégées en Ile-de-France plonge dans l'interrogation les spécialistes d'hyménoptères sauvages. Quelle a été la motivation des promoteurs de cette loi ? Quel pourrait être l'impact d'une telle protection sur les populations sauvages qu'elle est censée protéger ? Quel encouragement peut espérer le monde de l'entomologie et des entomologistes d'une telle loi ? La protection est-elle un moyen opportun d'assurer la conservation des abeilles sauvages ?

Je vais tenter de donner quelques éléments de réponse à ces questions.

Importance numérique des apoïdes de France, Belgique et régions limitrophes

Deux travaux récents nous permettent de situer l'importance numérique de la faune d'apoïdes sauvages de France et Belgique.

Faisant suite à une enquête qui a duré plus de 10 ans et qui a mené à la publication des cartes de distribution des 376 espèces de sa faune, le territoire belge vient de faire l'objet d'une évaluation faunistique détaillée (Rasmont *et al.*, 1993). La faune de France est moins bien connue et il n'existe de cartes de distribution que pour environ 20% de la faune. Un catalogue complet des espèces doit sortir de presse très bientôt (Rasmont *et al.*, sous presse). Ce que j'ai appelé le territoire de la «Gaule» compte 913 espèces d'abeilles sauvages (France seule: 864 espèces).

Très peu de territoires de superficie comparable comportent un tel nombre d'espèces. En fait, seules la péninsule ibérique et la Californie sont actuellement connues pour être plus diversifiées. Toutefois, sur base du peu qu'on en sait déjà, il est prévisible que les faunes du Maroc, de la Turquie et de la région caucasienne sont probablement encore plus riches. Il est très net que cette diversité élevée est liée aux régions méditerranéennes de l'hémisphère Nord, qu'on peut tenir pour le centre de dispersion de toute la super-famille (Michener, 1979). Les régions tropicales (Surinam 293 espèces; Panama 353 espèces) ou les régions tempérées (Pologne 454 espèces; Allemagne 509 espèces; Finlande 230 espèces) n'atteignent une pas telle diversité.

C'est donc en tant que région méditerranéenne que la faune de France est d'une exceptionnelle richesse. On observe de ce fait une très forte différence de diversité entre la partie méditerranéenne et la partie nordique de notre territoire (dont la Belgique est probablement assez représentative).

Alors que les espèces à langue courte restent mal connues, on dispose de quelques éléments de comparaison pour les espèces à longue langue (environ la moitié des espèces). Si, en Belgique, on peut trouver de 32 à 63 espèces d'apoïdes à longue langue dans une commune, une évaluation portant sur un territoire comparable du Centre-Var a révélé 192 espèces (Parker, 1994)!

1 : une version anglaise de ce texte a été publiée : Rasmont, P. 1995. - How to restore the Apoid diversity in Belgium and France ? Wrong and right ways, or the end of the protection paradigm ! pp. 53-64 in Banaszak "Changes in Fauna of Wild Bees in Europe". Pedagogical University, Bydgoszcz, 220 pp.

Importance écologique des apoïdes

Cette importance est le plus souvent totalement mésestimée. On oublie trop souvent que la plupart des espèces de plantes à fleurs sont pollinisées par les apoïdes. Sans ces insectes, il n'y aurait pas de multiplication de ces plantes, autre que végétative.

Parmi les familles les plus notablement dépendantes des Apoïdes, citons: Aceraceae, Alliaceae, Apiaceae (=ombellifères), Asphodelaceae, Asteraceae (=composées), Berberidaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Brassicaceae (=crucifères), Campanulaceae, Convolvulaceae, Crassulaceae, Cucurbitaceae, Dipsacaceae, Ericaceae, Gentianaceae, Geraniaceae, Grossulariaceae, Iridaceae, Lamiaceae (=labiées), Fabaceae (=légumineuses), Liliaceae, Linaceae, Lythraceae, Malvaceae, Mimosaceae, Orchidaceae, Paeoniaceae, Papaveraceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Resedaceae, Rosaceae, Rutaceae, Salicaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Violaceae.

A l'intérieur d'une même famille, suivant les cas d'espèces, la dépendance est totale (par exemple, parmi les Ranunculaceae, pour les *Aconitum* ou les *Delphinium*) ou assez faible (genre *Ranunculus*). Un nombre non négligeable d'espèces sont totalement apogames et ne nécessitent pas du tout de pollinisation (exemples: genres *Taraxacum* et *Hieracium*). Il est toutefois clair que la grande majorité des taxons des familles citées sont très dépendantes des apoïdes. Si ceux-ci disparaissaient, ou se raréfiaient fortement, il est certain qu'un nombre considérable de ces plantes verraient leur existence menacée à court terme.

Il existe peu d'exemples de systèmes naturels dans lesquels l'interdépendance quasi-symbiotique est aussi importante. Cette interdépendance est particulièrement accentuée si l'on considère les seuls apoïdes à langue longue. Ceux-ci visitent de préférence les seules fleurs zygomorphes, avec des phénomènes de co-adaptation étonnants de précision. Si les apoïdes à langue courte peuvent bien souvent être remplacés dans leur fonction par l'une ou l'autre des innombrables espèces de guêpes (au sens large), ou même par certaines mouches, les plantes qui sont pollinisées par les espèces à langue longue sont assez ou très spécialisées. Les exemples les plus frappants sont fournis par les Orchidées qui dépendent pour la plupart d'une seule espèce d'apoïde. Parmi les autres plantes qui sont le plus liées aux apoïdes à longue langue, citons les Labiées, les Composées, les Scrophulariaceae, les Ericaceae, les Boraginaceae, les Solanaceae, les Campanulaceae, les Dipsacaceae et les légumineuses. Ces dernières doivent particulièrement être considérées. Les légumineuses constituent en effet un maillon tout à fait essentiel dans le cycle biogéochimique le plus contraignant: le cycle de l'azote. Sans légumineuses, la restitution d'azote atmosphérique aux sols est diminuée d'un facteur 10, diminuant la productivité végétale d'autant. Ces légumineuses se multiplient mal ou pas du tout par voie végétative. Elles sont en général allogames. Leur conformation florale les rend inaccessibles pour tout insecte ne disposant pas d'une langue longue et spécialisée. Une disparition des pollinisateurs de ces plantes serait donc une véritable catastrophe écologique entraînant, par une cascade de causes, un étranglement du cycle de l'azote. Alors que le monde s'alarme pour une disparition hypothétique de la couche d'ozone, personne ne semble s'inquiéter des menaces bien réelles qui portent sur les pollinisateurs de légumineuses! Une telle inquiétude serait pourtant justifiée!

La seule enquête complète au monde existant à ce jour, celle parue pour la Belgique, indique une régression considérable de la diversité des apoïdes à longue langue. Les espèces à courte langue semblent maintenir leurs effectifs relatifs bien que leurs effectifs absolus soient certainement en baisse. Toutefois, pour les espèces à longue langue, la régression prend les dimensions d'une catastrophe.

Evaluation du phénomène de régression

Pour les espèces à langue longue, près de 40% des espèces sont en régression alors que seulement 9% sont en expansion. Encore faut-il préciser que les critères de calcul ayant été très rigoureux, par régression, il faut ici entendre une quasi-disparition. Le phénomène est alarmant et met en évidence de manière éclatante l'existence d'un dysfonctionnement grave des écosystèmes.

Cette régression catastrophique semble toucher toutes les plaines cultivées d'Europe du Nord (Williams, 1986; Rasmont & Mersch, 1988; Westrich, 1989; Corbet *et al.*, 1991; Rasmont *et al.*, 1993; Bruneau, 1993; Banaszak, 1995). Dans les régions méditerranéennes, le problème semble beaucoup moins grave et on n'a aucune indication de l'existence d'un tel désastre écologique.

Statut des apoïdes de Belgique Guildes principales

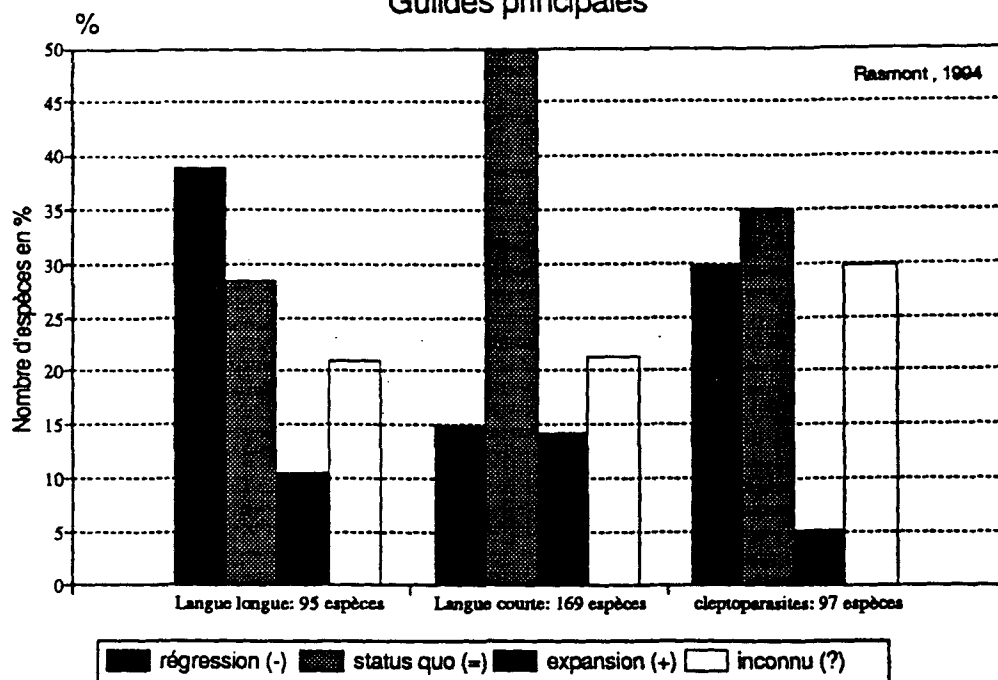


Figure 1. Dérive faunique relative des différentes guildes d'apoïdes de Belgique (d'après Rasmont *et al.*, 1993)

Causes de la régression

Les causes du phénomène sont mal identifiées. D'un auteur à l'autre, les causes proximales envisagées diffèrent. Williams (1986), remarquant que les espèces rares sont celles qui souffrent le plus de régression, invoque comme cause principale le morcellement et la fragmentation des habitats. Westrich (1989) invoque surtout le manque de disponibilité des sites de nidification qui expliquerait, selon lui, la régression plus accentuée des espèces nichant dans le sol. D'autres, remarquant la crise particulière traversée par les espèces à langue longue, invoquent surtout une baisse de disponibilité des ressources alimentaires. Rasmont & Mersch (1988) donnent comme facteur explicatif principal la quasi-disparition de la tête de rotation de légumineuse dans les cultures. Corbet *et al.* (1991) font remarquer que les remaniements de sol et toutes les pratiques modernes d'aménagement défavorisent fortement les espèces végétales vivaces au profit des annuelles et que celles-ci sont moins à même de satisfaire les besoins alimentaires des apoïdes à langue longue. Le plus probable, selon Rasmont *et al.* (1993), est que tous ces facteurs et d'autres encore sont intervenus. Ces auteurs ont encore invoqué, comme causes de régression des ressources alimentaires, la fauche abusive des bords de route, l'engraisement azoté des pâtures (qui fait disparaître les dicotylées au profit des graminées), la disparition progressive des parcours ovins et caprins (qui favorisaient autrefois les dicotylées au détriment des monocotylées). L'expansion relative des espèces forestières d'apoïdes en Belgique pourrait être le résultat de l'augmentation de la superficie forestière qui a doublé en un siècle dans ce pays (au détriment des parcours pastoraux) (Rasmont & Mersch, 1988). Cette explication est convergente avec l'observation faite par Westrich que les espèces nicheuses au sol (vivant en terrains ouverts) sont plus atteintes que celles nichant dans le bois (toujours plus ou moins liées à la forêt).

Donath (1986) estime que les dégâts du trafic routier, par collision, pourraient être numériquement importants. Toutefois, pour Rasmont & Mersch (1988) la part relative de ce dégât est minime et ne peut fournir d'explication à la régression particulière des espèces à langue longue.

Une classe de facteur explicatif de la régression reste encore énigmatique: l'impact des insecticides, fongicides et herbicides. Colin & Belzunces (1993) montrent que la toxicité des pyréthrénoïdes en synergie avec les fongicides est faramineuse, agissant à des doses largement en dessous des seuils de détection! Il semble malheureusement que les doses létales ou exerçant un effet dépressif sur les populations sont à ce point en dessous des seuils de détection

que l'étude du phénomène *in natura* est presque impossible. On peut toutefois remarquer que les phénomènes de régression semblent s'être accélérés depuis l'introduction des pyréthrénoïdes de synthèse dans l'agriculture. Il faut dire que leur toxicité pour les insectes est extrême: les doses d'application de la Deltaméthrine pour la destruction des ravageurs du colza tournent autour de 3 à 6 g/ha et que, en synergie avec les fongicides, une forte toxicité pour l'abeille est observée à une concentration 30 fois moindre (Colin & Belzunces, 1993). Pour faire une comparaison martiale, avec les pyréthrénoïdes de synthèse, on se situe dans une gamme de toxicité pour l'insecte de l'ordre de grandeur de celle des gaz de combat les plus puissants (Tabun, Sarin, Vx). Séjournant dans nos plaines cultivées, un insecte sauvage a sans doute 100 fois moins de chance de survie qu'un tirailleur sénégalais à l'assaut du fort de Douaumont à Verdun !

La restructuration de l'espace rural

Tous ces facteurs explicatifs, causes proximales, convergent vers une cause distale principale: le coupable est sans nul doute une conception nouvelle et délétère de l'espace rural.

L'imposition démente des personnes physiques est devenue indispensable pour équilibrer les budgets des états. Une imposition significative des capitaux ou des personnes morales provoquerait une fuite massive des capitaux du fait de l'ouverture des frontières. Seuls les particuliers peuvent ainsi être imposés sans risque. Il en résulte que toutes les activités de subsistance ou celles qui ne livrent qu'un bénéfice marginal deviennent impossibles. Le bénéfice, s'il est inférieur à 2 à 3 fois ce qui est nécessaire pour une vie décente, est entièrement mangé par les charges et les impôts sur les personnes physiques.

Aucune activité économique primaire ne permet plus la survie si elle ne satisfait pas ces nécessités. Aucune activité non mécanisée n'est plus rentable! Seules les vieilles personnes et certains marginaux maintiennent ce mode de vie de subsistance parce qu'elles n'ont plus, ou pas encore, d'enfants à nourrir.

Notre monde met ainsi à la trappe bergers, bouviers, porchers, cueilleurs, faucheurs, faneurs, petits fermiers, tailleurs de pierre, cantonniers. Les enfants de ces gens quittent le village et vont en ville grossir les rangs du chômage. Bien des cultures disparaissent aussi: tabac, trèfle, sainfoin, lotier, lavande et tant d'autres choses... Seuls subsistent les cultures à haut rendement et forte concentration en capital (mécanisation, entretien phytopharmaceutique, remembrement, drainage, ...).

Dans le paysage à haut rendement agricole, tous les insectes sont plus ou moins mal venus. L'agriculture moderne favorise fortement les espèces apogames (clonage, bouturage, cleistogamie, parthénogamie, etc...), à la rigueur les anémogames (céréales). Ceci pour deux raisons: d'une part on évite ainsi les irrégularités de la pollinisation entomophile, d'autre part, les régions de cultures rentables sont de plus en plus appauvries en entomofaune et ne permettent plus une pollinisation suffisante. Au bout du compte, les seuls insectes qu'on tolérerait volontiers sont les abeilles et quelques autres espèces utiles mais tant pis pour eux s'ils sont sensibles à l'une ou l'autre pratique. On s'est arrangé pour ne plus en avoir besoin.

Les zones d'agriculture à rendement marginal sont désertées par leur population. Préoccupé par la désertification d'une part importante de leur territoire, les états encouragent le reboisement des anciennes terres agricoles. Ils tentent aussi de développer les activités touristiques. Mais celles-ci, elles aussi victimes des charges sur les personnes physiques, ne peuvent être vraiment rentables qu'avec une forte concentration de capital. On crée ainsi des marinas, des lignes d'immeubles en bord de mer, des stations de ski, etc... Quant au tourisme dit «rural», ne nous leurrions pas! Il ne pourra pas survivre à la disparition de la petite agriculture.

Nous stigmatisons volontiers l'attitude désastreuse des agents économiques vis-à-vis de la jungle (on parle maintenant plutôt de forêt vierge, c'est tellement plus romantique!). Personne ne semble se préoccuper de la disparition de nos écosystèmes agro-pastoraux ! On assène à nos enfants le drame des indiens du Paraña, jamais celui des petits fermiers de la Creuse. Ceux-ci disparaissent pourtant bien plus vite. Beaucoup seraient capables de reconnaître la tribu de Naomi, chef indien de l'Amazonie, bien peu identifieraient un berger des Landes (en reste-t'il?)

Les entomologistes

Rasmont & Mersch (1988) comparent l'importance de la régression observée avec les collectes entomologiques. 100 ans de collectes de bourdons ont apporté de 200.000 à 300.000 spécimens de France et Belgique dans les collections et institutions de recherche, soit une moyenne de 2.000 à 3.000 spécimens par an, environ 200 spécimens par kilomètre carré et par an.

Duhayon (1992, 1993) évaluait récemment les densités de populations de bourdons dans des landes à Ericaceae. Il obtenait ainsi des densités instantanées pour une seule espèce de 1.000 à 10.000 individus /ha. Certaines stations sont plus pauvres (plaines cultivées) mais d'autres (notamment aux altitudes de 700-1.500m) peuvent être nettement plus riches! On arrive ainsi à une évaluation qui, même en restant prudent, se situe aux environs de 100.000 bourdons/km². L'enquête sur la distribution des bourdons de France et Belgique a donc eu comme coût écologique 1/23 200 000ème de la population totale de bourdons portée par le territoire en un siècle (580.000 km² de superficie * 100 ans * 100.000 bourdons/km² an / 250.000 bourdons en collection). Pour reprendre un débat récent sur la disparition des dinosaures, un individu bourdon a probablement 100.000 fois moins de chance de mourir de la main d'un entomologiste que de la chute d'une météorite ou d'une éruption volcanique!

Hamon (1994) a récemment étendu cette évaluation de l'impact de la collecte entomologique à l'ensemble des taxons d'insectes avec une analyse détaillée pour certains groupes bien précis. Les résultats de sa réflexion sont proches de ceux que je viens d'exposer.

La démonstration est faite : la collecte entomologique n'est pas une cause majeure de régression. Je ne pense pas qu'il existe de moyen d'évaluation des populations animale qui ait aussi peu d'impact. Même l'observation ornithologique la plus prudente (elle ne l'est pas toujours) fait courir un risque plus important aux populations qu'elle surveille. Existe-t'il un moyen de marquer un animal avec un risque de mortalité inférieure à 1/23.000 000 ème ?

Il se pourrait, bien entendu, que mes calculs ne soient pas justes. On pourrait imaginer que je me sois trompé d'un ordre de grandeur mais, même dans ce cas, le dégât serait très minime.

Situation actuelle de la conservation des apoïdes sauvages

La tentation de facilité est d'inclure les apoïdes dans une liste d'espèces protégées. C'est ce qui a été fait depuis des années en Pologne, en Allemagne et depuis 1993 en Ile-de-France.

Le résultat est difficile à évaluer mais la formulation de ces textes de loi est telle que l'activité entomologique est touchée. Peut-être est-il significatif qu'alors que la plupart des grands pays d'Europe ont publié un atlas des bourdons, ni l'Allemagne ni la Pologne n'en ont produit.

Il est difficile de comprendre l'ontogénie de ces lois de protection. Bien entendu, plusieurs spécialistes ont noté une régression spectaculaire de ces insectes. Leur importance écologique est patente. Ils sont, de plus, rangés parmi la catégorie des «insectes sympathiques» par le grand public. Tout ceci doit avoir joué une motivation légitime. Toutefois, cette motivation ne peut qu'avoir été confuse puisque, dans ces régions, il n'existait aucune étude détaillée du destin des espèces concernées.

On a l'impression que l'essentiel de la démarche a été inspiré par ce qui avait déjà été fait pour les oiseaux. Ces animaux ayant été presque partout les premiers protégés et cette protection ayant, en général, permis à de nombreuses espèces de restaurer leurs populations, les textes les concernant sont bien souvent pris comme modèle. Les hommes de loi sont pour la plupart fort ignorants des réalités écologiques. Il en résulte que pour écrire un texte de loi de protection animale, ils partent le plus souvent d'un texte précédent, surtout si les échos qu'ils en ont eus ont été favorables.

Dans son récent article sur les conséquences des nouveaux textes de lois sur l'activité entomologique, Hamon (1993) stigmatisait le risque de collecter involontairement des espèces protégées et de tomber ainsi sous le coup de la loi. Son interprétation est toutefois très exagérée quant à la portée réelle du texte. J'ai consulté des juristes afin d'identifier les possibilités réelles d'application.

Elles sont nulles.

Tout d'abord, la loi est assez difficile à lire. Je ne parle pas du texte qui est d'un style juridique courant. La difficulté réside dans la liste taxonomique elle-même. Dans le cas présent, connaître la loi (ce qui est exigé de tout citoyen) réclame la lecture et la mémorisation d'une longue liste taxonomique. Le texte et les arrêtés d'application ne donnent aucune précision sur des ouvrages permettant l'identification, ni d'ailleurs sur l'interprétation taxonomique des espèces.

Dans nos pays de droit romain et de tradition démocratique, nul ne peut ignorer la loi. Hélas, dans le cas présent, un simple citoyen, un homme de loi, un juge, un représentant de l'ordre, un procureur, qui connaîtrait le texte de

loi par coeur, connaîtrait ses motifs, aurait suivi suffisamment son élaboration pour connaître avec précision l'esprit de la loi ; même dans ce cas extraordinairement favorable, cette personne ne pourrait l'appliquer car elle ne pourrait pas reconnaître les taxons impliqués. C'est ce qu'on appelle une situation d'**erreur invincible** ou **erreur de bonne foi** (en anglais: *good faith error*).

Seul un expert (qui pourrait, par ailleurs être aussi simple citoyen, homme de loi, juge, représentant de l'ordre etc...) est habilité à reconnaître ces taxons. N'importe quel scientifique pourrait en témoigner. Le cas échéant, un test en double aveugle pourrait aisément démontrer la difficulté de l'expertise. La tâche est à ce point impossible au citoyen que pour certaines espèces, il n'existe aucun travail en langue française permettant l'identification. C'est le cas pour les bourdons.

Cette notion d'**erreur invincible** est à ce point fondamentale et son application ici est si patente qu'aucune affaire ne dépassera jamais le stade de l'instruction. Tout dossier sera classé sans suite. Un avocat consulté m'a précisé que ce genre de textes de loi est très précieux car il permet d'améliorer considérablement les possibilités de défense!

Ainsi donc, la portée juridique principale de ce texte de loi est l'amélioration des droits de la défense! De la défense de ceux qui nuisent aux espèces, cela s'entend.

On pourrait objecter que, dans de nombreux autres cas, la loi porte sur des substances ou des objets non immédiatement identifiables: des drogues, des pesticides etc... qui toutes requièrent une expertise. Le cas est différent.

Dans le cas des bourdons, le citoyen (ou juge, etc...) même s'il connaît la loi, ne dispose pas des moyens d'expertise indispensables. Les bourdons n'ont pas été distribués dans la nature par un individu coupable ou malveillant. Ce sont des espèces sauvages, l'homme n'a pas de responsabilité civile sur leur distribution. De plus, toutes les espèces protégées de bourdons réclament, pour pouvoir être protégés, la capture (interdite par la loi), le sacrifice (idem), la dissection des pièces génitales (idem) et l'examen à la loupe binoculaire. L'expertise, nécessaire pour l'application de la loi, réclame donc le viol de celle-ci!

Une réponse pourrait être: *«il suffit de ne pas tuer de bourdons du tout et le niveau d'expertise requis devient à la portée de tout citoyen»*. Ce n'a pas été l'esprit du législateur qui a nommé des espèces précises. Le problème deviendrait d'ailleurs encore plus abominable: comment éviter de tuer des animaux existant à des densités de 1.000 à 10.000 exemplaires/ha, qui sont percutés par les voitures, détruits par la charrue, mangés par les chats et les poules (le citoyen est responsable des dégâts commis par ses propres animaux domestiques), qui s'introduisent dans les habitations, qui font leurs nids dans les potagers, et dont la piqûre peut être mortelle?

La jurisprudence européenne s'oriente partout vers le fait que seules les destructions VOLONTAIRES sont réprimées (en particulier les destructions du fait de pratiques agricoles, d'aménagement du territoire ou de constructions sont écartées par la jurisprudence). Par conséquent, mon raisonnement correspond bien à une réalité: la reconnaissance préalable du taxon est nécessaire à l'existence du délit. Etant donné le nombre de personnes capables d'identifier une espèce de bourdon, le texte de loi s'applique à tout le monde mais *de facto* ne pourrait punir que les deux spécialistes qui opèrent en France et sont capables de les identifier.

Qui plus est, pour qu'une poursuite pénale puisse être engagée, il faut prouver l'existence d'une conscience ou une volonté de nuire (*animus dolendi*, en anglais *evil intent*). Dans cette condition, il me paraît difficile de poursuivre les deux spécialistes en question.

Les possibilités d'application simple de la loi sont donc nulles.

Pire, en donnant pour la première fois une valeur marchande «de rareté» à des insectes qui n'en avaient pas auparavant, elle pourrait amener à des prélèvements accrus.

Quels pourraient alors être les vrais usages et effets de la loi? Ils sont essentiellement indirects.

- D'une part elle participe à une ambiance de culpabilisation croissante de l'entomologie. Aux jeunes enfants qui, comme l'évoque Hamon, font leurs premiers pas dans l'entomologie, n'importe quel badaud pourra dire *«c'est interdit»*. On peut compter sur nos concitoyens pour dire ce genre de chose. Il m'est arrivé ainsi d'être apostrophé par un quidam agressif disant *«vous ne savez pas que c'est une propriété privée ici!»* alors que je me baladais dans mon propre terrain! Il faudra beaucoup de personnalité et d'anticonformisme à l'enfant pour devenir entomologiste dans ces conditions.

- Des gardiens de la loi pourraient confisquer les objets suspects (filets, bocaux, collections) pour le temps de l'expertise, même si les poursuites sont abandonnées rapidement. On peut craindre des difficultés pour récupérer ensuite le matériel.

- Les services postaux pourraient décider de refuser de transporter du matériel entomologique sans la fourniture par le client d'un document qui atteste l'absence d'espèces protégées dans le colis. Ceci pourrait être extrêmement grave pour l'entomologie. La consultation d'experts par échanges postaux deviendrait alors impossible. Comme il s'agit d'une pratique centrale de l'entomologie, on stériliserait totalement la pratique. Ceci n'est pas un cas d'école. Notre collègue Alain Pauly réside maintenant à Madagascar. C'est un des deux seuls spécialistes des Halictidae d'Europe et le seul pour la faune africaine. S'il est possible de lui envoyer du matériel pour identification, il est difficile ou impossible de recevoir celui-ci en retour. La poste refuse de prendre en charge le colis; la douane refuse l'exportation du matériel; personne n'accepte d'accorder une dérogation puisque personne n'est capable d'assurer l'absence, dans le colis, d'espèces protégées par la loi malgache. J'ai ainsi perdu plusieurs milliers de spécimens sans espoir de retour. Une telle réglementation postale existe aussi en Russie depuis la période stalinienne, il en a résulté la disparition totale de l'activité entomologique amateur (Yu.A. Pesenko, com.pers.)

- Il reste une possibilité d'application. La présence d'espèces protégées dans un site pourrait inciter les autorités à protéger celui-ci. Ne nous faisons pas trop d'illusion à ce sujet, il n'existe actuellement en Europe qu'une seule toute petite réserve qui ait été constituée avec pour objectif la protection d'une espèce d'insecte (protection de *Carabus olympiae* dans les Alpes italiennes).

Si cette dernière application est possible et souhaitable, elle est peu probable. Il faut en effet faire remarquer que le texte de loi est bien mal constitué pour cet usage et qu'il n'est pas conforme à ce que les directives européennes prescrivent pour la protection d'habitats. Celles-ci réclament en effet l'organisation d'une surveillance des espèces dont on a décidé la protection d'habitat, la recherche des sites qui les abritent, la mise en oeuvre de moyens de gestion permettant la conservation des taxons visés et, le cas échéant, la restauration de leurs populations (*Directive 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages*). Le texte actuel ne correspond pas du tout à cet esprit.

La protection pure et simple des invertébrés telle qu'elle est envisagée par les arrêtés du 22 juillet 1993 (NOR: ENVN9320305A et ENVN9320306A) est soit inutile si elle n'est pas appliquée, soit nuisible si elle l'est.

Opportunité et possibilités réelles de conservation des apoïdes de France et Belgique

La gravité des phénomènes de régression des apoïdes et leur importance primordiale dans la reproduction de la plupart des plantes et, par ce biais, dans le fonctionnement des écosystèmes est telle que tout doit être mis en oeuvre pour leur conservation.

Comment organiser un tel programme de conservation pour les apoïdes à longue langue (nous avons vu que les espèces à courte langue sont nettement moins menacées)?

Je livre ici des propositions provisoires.

1) Ne pas inclure les bourdons, ni aucun autre Apoidea, dans une liste d'insectes à protection intégrale, auquel cas on risquerait de donner un prix (une valeur marchande) aux collections; l'expérience montre que la protection augmente la valeur marchande ou en donne une aux espèces qui n'en avaient aucune précédemment.

2) Inclure par contre certains apoïdes **facilement reconnaissables et réellement menacés** (Tableau I) dans une liste de taxons donnant lieu à une protection d'habitat (comme dans l'annexe II de la directive 92/43 concernant la conservation des habitats naturels...). Cette liste ne doit mener à une protection stricte (telle que celle proposée dans la directive 92/43 pour les espèces de l'annexe IV) que pour des cas rares, précis et finement motivés.

3) Encourager la publication **en français** de travaux permettant l'identification des Apoidea.

4) Encourager, par des moyens financiers appropriés, les enquêtes biogéographiques les concernant.

5) Ayant enregistré les sites comportant une concentration importante de taxons inclus dans la liste confectionnée au point 2, proposer leur protection **non pas contre les travaux entomologiques mais contre des pratiques intempêtes d'entretien, d'aménagement du territoire ou d'agriculture intensive.**

Souligné: espèces qui justifieraient une inclusion dans une liste impliquant la protection de leur habitat.
(P) espèce parasite inquiline obligatoire

	identifiable sur le vif	localisé	menacé	habitat
caractéristique				
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius) (P)	+	++	-	+
<i>Bombus vestalis</i> (Fourcroy) (P)	-	++	-	+
<i>Bombus bohemicus</i> Seidl (P)	-	-	-	-
<i>Bombus perezii</i> (Schulthess) (P)	-	+	-	-
<i>Bombus campestris</i> (Panzer) (P)	+	-	-	-
<i>Bombus barbutellus</i> (Kirby) (P)	-	+	?	?
<i>Bombus maxillosus</i> Klug (P)	-	+	-	-
<i>Bombus quadricolor</i> (Lepeletier) (P)	-	+	?	-
<i>Bombus flavidus</i> Eversmann (P)	-	+	+	+
<i>Bombus sylvestris</i> (Lepeletier) (P)	-	-	-	-
<i>Bombus norvegicus</i> (Sparre-Schn.) (P)	-	+	-	-
<i>Bombus confusus</i> Schenck	-	+	+	+
<i>Bombus mendax</i> Gerstaecker	-	+	-	-
<i>Bombus terrestris</i> (L.)	-	-	+	-
<i>Bombus lucorum</i> (L.)	-	-	-	-
<i>Bombus cryptarum</i> (Fabricius)	-	+	-	+
<i>Bombus magnus</i> Vogt	-	+	-	+
<i>Bombus wurfleini</i> Radoszkowski	-	-	-	-
<i>Bombus alpinus</i> (L.)	+	++	-	+
<i>Bombus hypnorum</i> (L.)	+	-	-	-
<i>Bombus pratorum</i> (L.)	-	-	-	-
<u>Bombus jonellus</u> (Kirby)	+/-	++	++	++
<i>Bombus pyrenaicus</i> Pérez	-	+	-	-
<u>Bombus brodmannicus</u> Vogt	+	++	-	+
<i>Bombus monticola</i> Smith	+	+	-	-
<i>Bombus lapidarius</i> (L.)	-	-	-	-
<i>Bombus sicheli</i> Radoszkowski	-	+	-	-
<u>Bombus cullumanus</u> (Kirby)	-	++	++	++
<i>Bombus soroeensis</i> (Fabricius)	-	-	-	-
<i>Bombus argillaceus</i> (Scopoli)	+	+	-	-
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius)	-	-	-	-
<i>Bombus hortorum</i> (L.)	-	-	-	-
<u>Bombus gerstaeckeri</u> Morawitz	+	++	+	++
<i>Bombus subterraneus</i> (L.)	-	+	-	-
<u>Bombus distinguendus</u> Morawitz	+	++	++	+
<i>Bombus pomorum</i> (Panzer)	-	+	+	-
<i>Bombus mesomelas</i> Gerstaecker	-	+	-	-
<i>Bombus sylvarum</i> (L.)	-	-	-	-
<i>Bombus ruderarius</i> (Müller)	-	-	-	-
<i>Bombus veteranus</i> (Fabricius)	-	+	+	-
<i>Bombus inexpectatus</i> (Tkalcu) (P)	-	++	-	-
<i>Bombus muscorum</i> (L.)	-	-	-	+
<u>Bombus bannitus</u> Popov	+	++	-	+
<i>Bombus pereziellus</i> (Skorikov)	-	-	-	-
<i>Bombus humilis</i> Illiger	-	-	-	-
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli)	-	-	-	-
<i>Bombus laesus</i> Morawitz	-	++	-	++
<i>Bombus mucidus</i> Gerstaecker	-	++	-	-
<i>Xylocopa violacea</i> (L.)	-	-	-	-
<i>Xylocopa valga</i> Gerstaecker	-	-	-	-
<i>Xylocopa iris</i> (Christ)	+	-	?	?
<u>Xylocopa cantabrica</u> Lepeletier	+	+	+	+
<i>Habropoda tarsata</i> (Spinola)	+	+	-	-
<i>Habropoda zonatula</i> Smith	-	+	+	?

6) Sur base des caractéristiques générales des sites détectés comme «intéressants», mettre sur pied une série de recommandations générales qui concernent l'aménagement du territoire, les pratiques agricoles, les pratiques forestières et l'entretien des voiries.

Au contraire de l'opinion de beaucoup, il ne me semble **pas opportun** de se placer à un niveau strictement régional pour mettre sur pied de telles listes. On risquerait d'arriver alors à d'interminables et multiples listes de taxons. Dans le cas précis des bourdons, un bon contre-exemple est l'inclusion de *Bombus ruderatus* comme taxon protégé en Ile-de-France (préoccupation régionale: cette espèce y est certainement menacée). Ce bourdon est la deuxième espèce en abondance dans toutes les plaines de la moitié sud de la France. Comme les listes élaborées dans une région risquent d'être recopiées, avec plus ou moins d'amendements, dans les autres régions, on risque d'arriver à des situations cocasses dans lesquelles un taxon ubiquiste, rudéral et parmi les plus abondants serait protégé. De plus, cela multiplierait le nombre de taxons à connaître par les agents (autant de listes et de jurisprudences que de régions!). Il me semble donc préférable d'élaborer des listes **nationales** (en tout cas en première approximation).

Comme la liste doit mener à une protection d'habitat, il est important que le taxon inclus soit **réellement caractéristique** d'un milieu que l'on désire protéger. *Bombus ruderatus* (maintenant protégé en Ile-de-France) est, encore une fois, un bon contre-exemple. C'est un taxon inféodé aux milieux xérophiiles plus ou moins rudéraux, aux bords de route très anthropisés, peuplés de *Lamium album*, d'*Echium vulgare* ou, en zone méditerranéenne, aux bords de fossés d'irrigation à *Arundo donax* entremêlés de *Lamium maculatum*. Pour que la liste soit utile, **il est important que le taxon ne soit nulle part anthropique ou ubiquiste**. On ne va quand même pas protéger les parkings des nationales et des autoroutes, les bords de fossés d'irrigation et les poubelles!

Les taxons inclus dans la liste **doivent pouvoir être reconnus sans hésitation et sur le vif après une formation de quelques jours seulement**. Ceci est primordial pour éviter la situation d'erreur invincible, pour permettre la continuation des observations écologiques et biogéographiques et, *last but not least*, pour permettre un travail réaliste des agents d'exécution.

Le tableau I présente les caractéristiques de chacune des espèces de grands apoïdes de France, Belgique et régions limitrophes et résume les possibilités et nécessités de protection. Les indications concernant les bourdons sont le résultat des travaux de Delmas (1976) et de l'enquête de Rasmont (1988). Pour les autres apoïdes (Xylocopini et Habropodini), les indications sont déduites de l'état actuel des connaissances de la Banque de Données fauniques de Gembloux et Mons.

Ci-contre

Tableau I. Résumé des caractéristiques à prendre en compte pour l'opportunité d'une protection d'habitat pour les plus grandes espèces d'apoïdes à longue langue de France (nomenclature d'après Rasmont *et al.*, 1995)

Commentaires spécifiques

Bombus jonellus: espèce pas toujours très facile à identifier mais toujours liée aux landes ouvertes peuplées de plusieurs espèces d'Ericaceae. Gravement menacée par le boisement accéléré des terres de parcours. Au début du siècle, elle était mentionnée comme assez abondante un peu partout en Belgique (Ball, 1914). Elle ne s'y trouve plus qu'en 2 stations. Les seules stations où on peut les trouver en abondance en France sont en Lozère et dans le Puy-de-Dôme. Les stations de Lozère viennent pour la plupart d'être plantées d'épicéas. Ceux-ci sont encore jeunes mais dès qu'ils couvriront le sol, *jonellus* disparaîtra. Aucune station n'est plus connue des Landes.

Bombus brodmannicus: espèce très facile à identifier. Localisée dans le sud des Alpes (du Col des Champs au sud au Col de Vars au nord) et dont la plus proche station, en dehors de ce territoire restreint, est dans le nord-est de la Turquie. Exclusivement liée aux pseudo-alpages xériques à *Cerinth glabra* et *C. minor* auxquels elle est strictement inféodée. La plupart des stations connues sont à la périphérie du parc du Mercantour. Elle n'est pas du tout menacée mais me semble indicatrice d'un milieu très particulier et localisé.

Bombus cullumanus: espèce difficile à identifier quasi-identique au banal *B. lapidarius* (loupe indispensable). Strictement liée aux pelouses calcaires sèches atlantiques ou sub-atlantiques peuplées de *Trifolium incarnatum* subsp. *molinerii*. A disparu de Suède, du Danemark, d'Allemagne, des Pays-Bas, de Belgique, d'Angleterre (Alford, 1975; Löken, 1973). L'espèce ne subsiste plus que dans les causses du Massif Central et les karsts des Pyrénées où elle est rare et localisée. On ne peut proposer une protection absolue de cette espèce en raison de sa ressemblance

avec une des espèces de bourdons les plus abondantes en France (*B. lapidarius*) qui interdit son identification par un non-expert. Les milieux dans lesquels l'espèce subsiste doivent absolument rester totalement ouverts (pas d'arbres!) et donc, *cullumanus* est très sévèrement menacé par la disparition des parcours ovins, la déprise agricole et les pratiques de boisement forcené. Une pratique d'entretien par simple fauchage serait inadéquate et ne pourrait remplacer le pacage car on défavoriserait ainsi ses plantes favorites qui sont les trèfles.

Bombus gerstaeckeri: c'est une espèce très nettement limitée aux milieux à *Aconitum lycoctonum* des Alpes et des Pyrénées (Rousseau, 1994). Elle est immédiatement reconnaissable. Ses populations sont toujours restreintes et, en pratique, près des deux tiers des spécimens connus proviennent du vallon d'Eyne (Pyrénées) et des environs du Col d'Allos (Alpes).

Bombus distinguendus: espèce facile à identifier dont l'écologie est malheureusement mal connue en raison de sa raréfaction brutale qui a empêché son étude. Elle semble inféodée aux cultures de trèfles dans les milieux bocagers. Elle ne subsiste plus que très localisée dans le Cotentin, la Normandie et le Jura. Elle a disparu de Belgique où elle était pourtant assez bien dispersée dans la première moitié du siècle.

Bombus bannitus: cette espèce est facile à identifier dans le seul endroit où cette espèce existe en France: l'île d'Ouessant. Les conditions de sa conservation mériteraient une étude particulière mais je suppose qu'elle est inféodée aux landes atlantiques.

Xylocopa cantabrica: seule espèce de xylocope immédiatement reconnaissable. Elle n'existe en France que dans le Massif de la Ste-Baume. Elle niche dans le bois dur. On pourrait imaginer une protection stricte pour cette espèce mais on risquerait alors de lui donner une valeur marchande.

Carence de la taxonomie en France

Alors que les apoïdes sont d'une importance écologique primordiale et que plusieurs équipes françaises de scientifiques étudient des points fondamentaux de leur éthologie ou leur physiologie, il n'existe plus en France à l'heure actuelle de spécialiste taxonomiste pour un quelconque groupe. Cela est d'autant plus surprenant que l'étude des Abeilles sauvages a pratiquement débuté en France. De la splendide tradition initiée par Latreille, et continuée par Lepeletier, Giraud, Dufour, Dours, Pérez, Ferton, Vachal, Lichtenstein, Benoist, Delmas s'est maintenant éteinte. Pour rédiger le catalogue des hyménoptères apoïdes de la Gaule (Rasmont *et al.*, 1995), il n'a pas été possible de trouver de collaborateurs taxonomistes français.

Il en résulte aussi une grave carence en travaux en français et en bonne vulgarisation. Du fait de la richesse et de la continuité des travaux en Allemagne, la majorité des travaux de taxonomie sont en allemand. Ceci est une complication supplémentaire à l'époque où tout le monde assène à la jeunesse que la seule langue de l'avenir est l'américain. Dans le domaine de l'entomologie, la langue véhiculaire est l'allemand et on trouve même plus de travaux utiles pour l'étude de la faune d'Europe dans les revues russes que dans celles éditées en Amérique. L'école espagnole, très active, a aussi fourni d'abondants travaux de qualité. L'étude de la faune d'Europe réclame de connaître les langues européennes, pas seulement l'américain !

Si nous voulons assurer une surveillance réelle de la faune des apoïdes de France, il est de toute première urgence de recruter et former de jeunes systématiciens. Ceux-ci peuvent être amateurs ou professionnels mais ils doivent être formés comme de véritables honnêtes gens européens !

Résumé et conclusions

Une nouvelle législation de protection des insectes en France et en Ile-de-France impose une réflexion sur les effets réels de celle-ci et sur les problèmes liés à la conservation de ces animaux. L'auteur s'attache tout particulièrement au cas des Hyménoptères apoïdes.

La faune des apoïdes de France, Belgique et régions limitrophes est une des plus riches actuellement connues. Les apoïdes ont une importance particulière dans les écosystèmes du fait de leur relation quasi-symbiotique avec une grande part des végétaux supérieurs. La famille des Légumineuses est particulièrement dépendante de ces insectes. La responsabilité de ces plantes dans le bon fonctionnement du cycle de l'azote est énorme. Une régression de ces espèces entraînerait une catastrophe écologique. La disparition de leurs agents pollinisateurs devrait donc être considérée comme un risque majeur.

Les espèces d'apoïdes à langue longue, principaux pollinisateurs des légumineuses, connaissent actuellement une très grave régression dans tous les pays de l'Europe tempérée et nordique, y compris dans le nord de la France et de la Belgique où 40% des espèces sont en très forte régression.

Les causes de régression sont mal identifiées mais une unanimité des auteurs accuse une forte altération récente et encore en cours de l'écologie des espaces ruraux. Le rôle des produits phytopharmaceutiques est certainement très important mais n'a pas encore pu être quantifié. Cette modification peut être imputée aux conditions économiques qui ne permettent plus à de nombreuses formes d'agriculture de subsister. Ces conditions imposent aussi aux agriculteurs qui subsistent de préférer les moyens de multiplication végétale non entomogames ou apogames.

Le rôle des entomologistes dans la régression massive de la faune d'apoïdes est démontrée comme nulle. Les plus grandes enquêtes récentes ayant permis de cartographier de vastes groupes d'insectes avec des prélèvements dérisoires (pour les bourdons, l'enquête a nécessité environ 1/23.000.000ème de la faune étudiée).

Les lois de protection d'apoïdes actuellement en vigueur en Allemagne, en Pologne et en Ile-de-France sont rendues inapplicables par la notion d'**erreur invincible** et la nécessité de la démonstration d'une **intention de nuire**. L'erreur invincible est patente dans le cas des apoïdes puisqu'aucun document en français ne permet actuellement d'identifier les espèces protégées. Même dans le cas où de tels documents existaient, la difficulté de l'expertise et l'abondance des espèces ne permet pas à un citoyen d'appliquer la loi, même s'il la connaît avec précision et tente sincèrement de l'appliquer. La nécessité d'établir une intention de nuire rend aussi inimaginable la prolongation des poursuites. Une protection de toute la super-famille des apoïdes est irréaliste en raison de l'ubiquité des espèces qui la composent. N'importe quel jardin abriterait ainsi de 1000 à 10000 spécimens/ha de plusieurs espèces protégées. L'application de la loi deviendrait alors totalement arbitraire.

Les seuls vrais effets réellement possibles de la loi actuelle sont indirects. Une telle loi ne peut que culpabiliser les jeunes et décourager les vocations. Même en absence de poursuite, des vexations sont à prévoir. Des institutions publiques telles que les postes pourraient s'opposer au transport des insectes à expertiser, interrompant toute possibilité d'activité entomologique. Ce type d'application indirecte est bien évidemment très nuisible.

Quant à d'éventuelles protections d'habitat sur base de la liste actuelle d'insectes protégés, la structure actuelle de la loi ne correspond pas à ce sujet à ce qui est prévu par les directives européennes. Elle semble de ce fait très peu appropriée à cet usage.

En conséquence, la protection pure et simple des invertébrés telle qu'elle est envisagée par les arrêtés du 22 juillet 1993 est soit inutile si elle n'est pas appliquée, soit nuisible si elle l'est.

On donne ici 6 propositions en faveur de la conservation des apoïdes de France et de Belgique. 1) Ne pas inclure les apoïdes dans des listes d'espèces à protection stricte. 2) Inclure certaines espèces de grande taille, facilement reconnaissables et réellement menacées dans une liste d'espèces donnant lieu à une protection d'habitat selon les modalités prévues par la directive européenne 92/43. 3) Encourager la publication de travaux en français permettant l'identification des espèces d'apoïdes. 4) Encourager par des moyens financiers, des enquêtes biogéographiques. 5) Proposer la protection de sites comportant les espèces de la liste élaborée au point 2 sans interrompre les travaux d'évaluation entomologique. 6) Elaborer les recommandations générales sur base des études faites dans les sites les plus riches en espèces surveillées.

L'auteur propose une liste de 7 espèces de grands apoïdes à longue langue facilement reconnaissables, menacés et caractéristiques de milieux intéressants. Celles-ci pourraient être incluses dans une liste d'espèces dont les habitats devraient être protégés.

La carence de la taxonomie des apoïdes de France est devenue telle qu'il n'existe plus aucun spécialiste taxonomiste sur le territoire national. Il est primordial d'encourager de nouvelles vocations par tous les moyens

Remerciements

Je remercie M G.H. Perrault, président de la Société Entomologique de France et le Dr. Jacques Hamon pour leurs longs échanges épistolaires fructueux. Je remercie aussi Maître René Fouarge, du Barreau de Wavre, pour ses conseils juridiques. Je remercie encore M. Yvan Barbier pour ses conseils de rédaction.

Références bibliographiques

- ALFORD, D.V., 1975. *Bumblebees*. Davis-Poynter, London, XII + 352 pp., 16 pls.
- BALL, F.J., 1914. Les Bourdons de la Belgique. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 58: 77-108, pl. 1.
- BANASZAK, J., 1995. *Changes in Fauna of Wild Bees in Europe*. Pedagogical University, Bydgoszcz, 220 pp.
- BRUNEAU, E. (ed.), 1993. *Bees for pollination*. Commission of the European Communities, Brussels, 237 pp.
- CEE, 1994. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. *Journal officiel des Communautés européennes*, L 206:7-50.
- COLIN, M.E. & L.P. BELZUNCES, 1993. Impact of the synergism of pesticides on bees : biological effect of a combination of an insecticide with a fungicide. pp. 167-170 in E.Bruneau, *Bees for pollination*, Commission of the European Communities, Brussels, 237 pp.
- CORBET, S.A., I.H. WILLIAMS & J.L. OSBORNE, 1991. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. *Bee World*, 72(2): 47-59.
- DELMAS, R., 1976. Contribution à l'étude de la faune française des *Bombidae* (Hymenoptera, Apoidea, Bombidae). *Annls Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 12: 247-290.
- DONATH, H., 1986. Der Strassentod als bestandgefährdender Faktor für Hummeln (Insecta, Hymenoptera, Bombidae). *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg*, 22(2): 39-43.
- DUHAYON, G., 1992. *Effectifs et densité des populations de grands Apoïdes (Hymenoptera, Apoidea: Bombus, Xylocopa, Habropoda) du sud de la France: mise au point d'une méthode d'estimation*. Mémoire, Université de Mons-Hainaut, 121 pp.
- DUHAYON, G., 1993. *Dynamique des populations de Pyrobombus pratorum (L.) (Hymenoptera, Apidae) au Plateau des Tailles*. Mémoire de 3ème cycle, Université Catholique de Louvain, 46 pp.
- HAMON, J., 1994. Les arrêtés fixant des listes d'insectes protégés sur l'ensemble du territoire national, et en région Ile-de-France, constituent-ils l'arrêt de mort de l'entomologie française ? *L'entomologiste*, 50(1): 9-29.
- LÖKEN, A., 1973. Studies on Scandinavian Bumble Bees (Hymenoptera, Apidae). *Norsk entomologisk Tidsskrift*, 20(1): 1-218.
- MICHENER, C.D., 1979. Biogeography of the bees. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 66: 277-347.
- Ministère de l'Environnement, 1993. Arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national. NOR: ENVN9320305A, *Journal officiel de la République française*, 24 septembre 1993: 13272. Ministère de l'Environnement, 1993. Arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des insectes protégés en région Ile-de-France complétant la liste nationale. NOR: ENVN9320306A, *Journal officiel de la République française*, 24 septembre 1993: 13236-13237.
- PARKER, M., 1994. *Ecologie des Apoïdes à longue langue du Centre Var*. Mémoire, Université de Mons-Hainaut, 88+XXXIII pp.
- RASMONT, P. & P. MERSCH, 1988. Première estimation de la dérive faunique chez les bourdons de la Belgique (Hymenoptera, Apidae). *Annales de la Société Royale zoologique de Belgique*, 118(2): 141-147.
- RASMONT, P., J.LECLERCQ, A.JACOB-REMACLE, A.PAULY & C.GASPAR, 1993. The faunistic drift of Apoidea in Belgium. pp. 65-87 in E. Bruneau, *Bees for pollination*, Commission of the European Communities, Brussels, 237 pp.
- RASMONT, P., P.A. EBMER, J. BANASZAK & G. VAN DER ZANDEN, 1995. Hymenoptera Apoidea Gallica. Liste taxonomique des abeilles de France, de Belgique, de Suisse et du Grand-Duché de Luxembourg. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 100(hors série): 1-100.

RASMONT, P., 1988. *Monographie écologique et zoogéographique des Bourdons de France et de Belgique (Hymenoptera, Apidae, Bombinae)*. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, 310 + LXII pp.

ROUSSEAU, S., 1994. *Les relations coadaptatives des Aconits (Ranunculaceae, Aconitum L.) de Belgique et des Pyrénées avec leurs bourdons pollinisateurs (Hymenoptera, Apidae, Bombinae)*. Mémoire, Université de Mons-Hainaut, 52+XXI pp.

Verordnung zum Schutz der Bienen vor Gefahren durch Pflanzenschutzmittel (Bienenschutzverordnung) vom 19. Dezember 1972, *Bundesgesetzblatt*, Teil I, 140 (22.12.72).

WESTRICH, P., 1989. *Die Bienen Baden-Württembergs. Vol. I.*, Ulmer Verlag, Stuttgart, 431 pp.

WILLIAMS, P.H., 1986. Environmental changes and the distributions of British bumble bees (*Bombus* Latr.), *Bee World*, 67(2): 50-61.