

Les insectes des prairies : un maillon essentiel de l'écosystème prairial

R. Guilbot

Les insectes des prairies sont un maillon indispensable de l'écosystème prairial. Dans les prairies comme dans d'autres milieux, la richesse de l'entomofaune se voit compromise par certaines interventions humaines. Et des espèces, en France, sont menacées...

RÉSUMÉ

L'entomofaune, extrêmement riche et variée, est essentielle au fonctionnement des chaînes trophiques. Dans les prairies, elle contribue notamment à la décomposition et au recyclage des fèces. L'entomofaune des prairies permanentes (prairies humides ou pelouses sèches) est d'autant plus riche que leur végétation est plus diversifiée. De nombreuses espèces vivant dans les prairies sont menacées par certaines actions de l'homme : l'intensification (par appauvrissement de la flore, piétinement accru, modification des rythmes et dates de fauche, certains traitements vétérinaires, pollution de la nappe phréatique par la fertilisation...) et la modification de l'usage des sols (drainage et disparition des prairies humides, forestation...) qui réduisent la superficie des habitats d'intérêts faunistique et floristique. Le cas de 9 espèces de Lépidoptères des prairies françaises menacées de disparition est présenté.

MOTS CLÉS

Conservation des ressources génétiques, environnement, insecte, prairie, prairie permanente.

KEY-WORDS

Conservation of genetic resource, environment, grassland, insect, permanent pasture.

AUTEUR

Office Pour l'Information Eco-entomologique (OPIE), BP 30, F-78041 Guyancourt cedex.

1. L'entomofaune et la diversité biologique

■ Diversité et utilité des insectes

Les insectes représentent à eux seuls les trois quarts des espèces animales connues. Actuellement, environ un million d'espèces est recensé. Ce chiffre ne cesse d'augmenter car une infime partie seulement des milieux naturels est inventoriée. Environ 4 000 à 5 000 espèces sont décrites annuellement. Certaines estimations suggèrent qu'il en existerait encore 10 millions à découvrir.

Le rôle tenu par les insectes dans les chaînes trophiques est essentiel. Si quelques centaines d'espèces causent des dommages, parfois importants aux yeux de l'homme, les autres assurent la pollinisation des végétaux en transportant le pollen : la fécondation des fleurs de 80% des plantes cultivées est assurée par les insectes ; 33% de notre régime alimentaire, végétal ou protéique dépend des insectes pollinisateurs. Les études biocénotiques des groupements d'insectes ravageurs montrent tout l'intérêt des insectes prédateurs et parasites (Syrphes, Coccinelles, Hyménoptères...). La formation et la fertilisation des sols sont assurées par des milliers d'Arthropodes. On ne dénombre pas moins de 10 kg d'insectes de petite taille par hectare de sol dans une prairie normande.

■ L'entomofaune des prairies

L'écosystème «prairie permanente» (prairie humide ou pelouse sèche), et le système de haies et d'arbres plus ou moins isolés qui l'accompagne, sont une formidable source de diversité biologique. **La faune entomologique y sera d'autant plus riche que la flore y est diversifiée.** Cela dépend, bien évidemment, de la conjonction de facteurs écologiques (sol/climat) et de l'usage qui est fait de ces forma-



PHOTO 1 : *Carabus auratus*, le Carabe doré, est un redoutable prédateur des limaces et escargots.

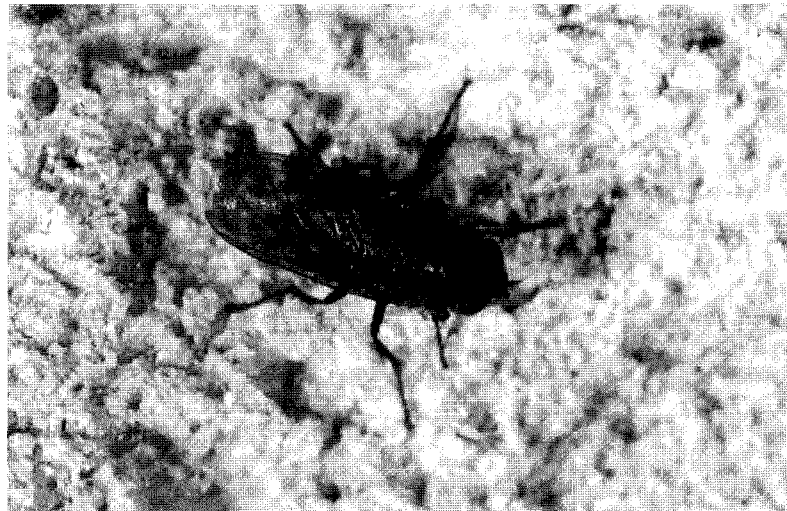
PICTURE 1 : *Carabus auratus* is a formidable predator of slugs and snails.

tions herbacées. Par exemple, les prairies soumises à un pâturage intensif voient leur diversité entomologique diminuer. Les Orthoptères fuient les bovins, alors que les Diptères se multiplient en fortes colonies dans les pâturages. Autrement dit, l'animal pâturant est un facteur écologique important de l'écosystème herbacé.

À côté d'éléments dominants comme les Bactéries, les Collemboles et les Acariens, agents producteurs d'humus qui doivent être absolument conservés, **de nombreux ordres d'insectes sont présents** : les Lépidoptères (Pyrales, Noctuelles, Géométrides, Notodontides, Piérides, Lycènes, Nymphalides...), les Coléoptères (Sitones, Altises, Taupins, Carabes (photo 1), Cétoines, Géotrupes et de nombreux Coléoptères coprophages : Aphodius, Onthophagus...), les Hyménoptères (Tenthredes, Bourdons, Abeilles solitaires : Androne, Mégachile...), les Orthoptères (Criquets, Sauterelles, Grillons), les Diptères (Tipules, Oscinies, Cécidomyes, Muscides (photo 2), Syrphes, Volucelles...).

PHOTO 2 : *Pollenia rudis* : les larves de ce diptère sont parasites des lombrics ; les adultes peuvent envahir les habitations.

PICTURE 2 : *Pollenia rudis* : the larvae of this Dipter are parasites of earthworms ; the adults may infest houses.



Les prairies permanentes sont fréquentées par **de nombreuses espèces d'insectes qui entretiennent des relations de mutualisme avec des végétaux** ; c'est le cas de divers Hyménoptères avec des *Ophrys* (*Orchidaceae*), mais **il existe aussi des espèces animales non apparentées qui entretiennent une interaction privilégiée**, leurs histoires évolutives pouvant se mêler au point de devenir interdépendantes. C'est le cas des espèces de Lépidoptères du genre *Maculinea* qui entretiennent des relations complexes avec des fourmis du genre *Myrmica*.

Pour la plupart des insectes, l'alimentation des larves est différente de celle des adultes. C'est le cas des Hannetons (*Melolontha melolontha*) dont les larves, mieux connues sous le nom de «vers blancs», vivent aux dépens des racines alors que l'insecte adulte vole au crépuscule vers les lisières forestières pour s'alimenter du feuillage des arbres. Chez les Taupins (*Agriotes obscurus*, *A. lineatus*) les larves s'alimentent aux dépens des racines et collets des graminées alors que

les adultes se nourrissent des feuilles de la plante. La différence est encore plus spectaculaire chez les insectes dont les adultes sont floricoles. Ainsi, les Diptères *Scatophagidae*, *Calliphoridés*, *Anthomyidés*, *Borboridae* ont des adultes floricoles alors que les larves vivent dans des milieux différenciés : fèces, pourriture végétale, cadavres d'animaux, etc. De plus, ces larves fréquentent des milieux très divers, aquatiques ou terrestres.

On peut imaginer à partir de ces différents exemples que la modification d'un seul facteur du milieu aura immédiatement une répercussion sur l'ensemble de la biocénose.

■ L'intensification des prairies appauvrit l'entomofaune

Alors qu'un pâturage intensif appauvrit la flore des prairies, la restauration de biocénoses palustres par **l'utilisation d'une race bovine ancienne** (Highland Cattle) **en pâturage extensif** (réserve naturelle des Mannevilles, Marais Vernier (Eure) ; LECOMTE, LE NEVEU, JAUNAU, 1981 ; LECOMTE et LE NEVEU, 1993) **reconstitue un écosystème très diversifié** du point de vue biologique. Au bout de 10 ans de suivi, la réactivation du fonctionnement de l'écosystème aboutit à rétablir une diversification biologique de laquelle les insectes ne sont pas absents. Les insectes floricoles permettent aux espèces végétales d'assurer la pérennité de leur capital génétique ; les auteurs de cette étude soulignent que le surplus de fruits et de graines produits par une bonne fécondation assure l'alimentation de nombreux mammifères, oiseaux et insectes. L'étude porte sur 27 espèces de *Syrphidae*, insectes dont l'identification est facile et dont les larves fréquentent toutes sortes de milieux, certaines ayant un régime alimentaire spécialisé (Aphidiphages).

Les résultats font ressortir sur la parcelle pâturée de façon extensive :

- une diversité supplémentaire et un cortège d'espèces nouvelles concomitant de la disparition d'un nombre - plus faible - d'espèces inféodées à la parcelle témoin ;

- une modification floristique dans la parcelle peu pâturée qui possède environ cent espèces de Phanérogames permettant une floraison vernale, estivale et automnale. Cette ressource alimentaire, échelonnée dans la saison, amène un étalement de la dynamique des *Syrphidae* dans le temps pour la parcelle peu pâturée (photo 3). En revanche, on constate un resserrement de la période des vols dans celle exploitée de façon intensive. La production primaire consommée immédiatement limite la floraison des Phanérogames, diminuant d'autant l'alimentation indispensable à la survie des Syrphes.

Cette expérience montre qu'une modification du pâturage, d'intensif à extensif, sur ce type de milieux, **permet d'améliorer la diversité biologique et de constituer un réservoir biocénotique d'un grand intérêt écologique** (par exemple pour les insectes pollinisateurs et auxiliaires).

PHOTO 3 : *Volucella zonaria* : les adultes de la «Volucelle zoné» butinent les fleurs ; sa larve vit dans les nids de guêpes.

PICTURE 3 : *The adults of Volucella zonaria gather pollen in flowers ; the larvae live in wasps' nests.*

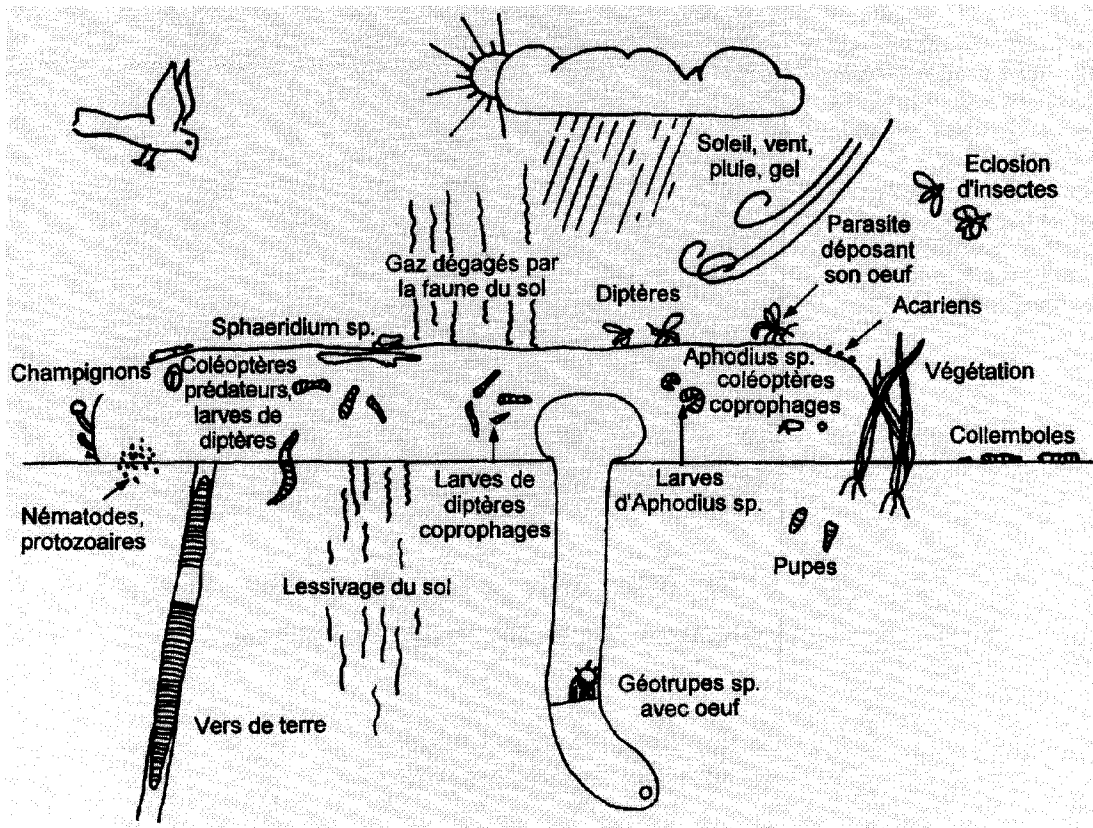


2. Fertilisation et recyclage des fèces : rôle des insectes coprophages

■ Diptères et coléoptères : un maillon indispensable

Les déjections des gros herbivores représentent une source d'éléments nutritifs importante pour les sols des pâturages, encore faut-il qu'une faune variée et spécialisée soit présente pour les dégrader et les enfouir (RICOU, 1985, 1989 ; figure 1). **La durée de dégradation des fèces est variable selon les conditions climatiques et l'activité de la faune coprophile associée** : un à six mois en Grande-Bretagne, un à deux ans au Japon, un à trois ans en Californie. En France méditerranéenne, cette vitesse est comprise entre huit mois et quatre ans selon la saison où les bouses ont été émises (LUMARET *et al.*, 1993).

Transportons-nous dans une savane africaine. En période favorable, à la saison des pluies, les excréments sont assaillis par une véritable armada de bousiers dont la taille varie de quelques millimètres à plusieurs centimètres. On y compte jusqu'à 10 000 individus par kilogramme de bouse appartenant à une centaine d'espèces (CAMBEFORT, 1991). En France, les vingt tonnes de fèces produites annuellement sur une prairie par un troupeau de quarante vaches sont recyclées par de nombreux micro-organismes (bactéries et champignons), et par de nombreux invertébrés comme les lombrics qui sont des agents importants de recyclage des fèces. Un hectare de prairie normande contient environ deux tonnes de ces vers qui peuvent consommer entre 25 et 50 tonnes de bouse par hectare de prairie et par an. Les Acariens, les Nématodes aidés en cela par les Arthropodes tels que les Collembolles et les insectes sont aussi des agents actifs de la minéralisation des fèces. Néanmoins, **les principaux «décomposeurs des fèces» restent**



les Diptères et les Coléoptères. Ces derniers sont à 90% des *Scarabaeoidea* (RICOU, 1989). Toutes ces communautés sont fort diverse, et se succèdent selon l'état de fraîcheur des fèces ; celles qui occupent les mêmes niches écologiques se livrent à une forte compétition pour l'espace et la nourriture.

■ L'entomofaune s'est avérée indispensable pour la durabilité des prairies australiennes

La production herbagère nécessite l'activité des insectes coprophages (Scarabéides, Hydrophilides, Staphylinides...) pour maintenir un équilibre entre production d'herbe, pâturage et recyclage de la matière organique. Nous en voulons pour preuve l'introduction par les Britanniques, il y a deux siècles, de quelques vaches, taureaux et moutons sur le continent australien, jusque là inconnus sur ce territoire. **L'absence totale de coléoptères coprophages inféodés aux fèces des herbivores introduits a été à l'origine d'une grave détérioration biologique des prairies australiennes.** Les insectes associés aux déjections des kangourous dédaignaient les bouses des mammifères introduits, trop riches en eau. Les bouses restaient alors sur place très longtemps intactes avant d'être peu à peu émietées par les facteurs climatiques et les termites. Comme le dépôt journalier était de 400 mil-

FIGURE 1 : Représentation schématique de l'écosystème «fèces» (d'après DENHOLM-YOUNG, cité par RICOU, 1989).

FIGURE 1 : Schematic diagram of the 'faecal' ecosystem (after DENHOLM-YOUNG, quoted by RICOU, 1989).

lions de bouses (à raison de 12 bouses/vache/jour) sur les pâturages, de vastes surfaces devenaient rapidement improductives. Le CSIRO (Commonwealth Scientific and Research Organization) a estimé la perte annuelle à 1 million d'hectares de prairie. Ce Centre de recherche, jugeant la situation alarmante pour l'économie australienne a eu l'idée, vers 1960, d'**introduire de nouvelles espèces de coléoptères inféodés aux bouses**. Le problème n'était pas simple et nécessitait de longues études préliminaires. Les espèces importées devaient être adaptées au climat australien, et les chercheurs estimaient que 160 espèces étaient nécessaires. Il fallait choisir des espèces prolifiques à développement rapide et prendre des mesures pour éviter l'entrée d'épizooties en Australie. Au début de l'année 1970, la première espèce introduite fut *Orthophagus gazella*, originaire d'Afrique. De nombreuses autres espèces en provenance d'Afrique et du pourtour méditerranéen devaient suivre (RICOU, 1989).

Actuellement, quelque 30 millions de têtes de bovins broutent les pâturages australiens. Ce qui s'est déroulé démontre, d'une part, le rôle indispensable de la faune coprophile dans le recyclage des fèces et, d'autre part, la prudence à adopter lors de l'introduction de nouvelles espèces ; le déséquilibre biologique qui en résulte est toujours considérable s'il y a erreur ou méconnaissance de tous les facteurs du milieu.

■ Un exemple de risque pour l'entomofaune : les traitements vétérinaires appliqués au bétail

L'exemple précédent montre bien tout l'intérêt de préserver un système complexe d'interactions qui facilite la minéralisation des bouses et leur disparition de la surface des prairies. Pourtant, en France, l'usage de produits vétérinaires administrés au bétail dans certaines conditions pourrait, si l'on n'y prenait garde, réduire de façon drastique les populations de la faune coprophile (LUMARET, 1986, 1993). Le résultat des recherches dirigées par J.P LUMARET, dont les grandes lignes sont brièvement présentées ci-dessous, est dans ce sens extrêmement intéressant.

Les excréments du bétail sont porteurs d'oeufs et de larves de divers parasites (helminthes pulmonaires et intestinaux). Ils représentent donc des risques de recontamination importants. **En prévision de tout risque parasitaire, le bétail subit, de plus en plus fréquemment** avant sa mise à l'herbe ou son départ en alpage, **un traitement chimique**. Les médicaments sont administrés soit par injection, soit par voie orale. Dans de nombreux cas, ils sont éliminés dans les déjections. **Ils ont souvent un effet négatif sur les insectes** (LUMARET, 1993). Les types de médicaments sont de deux ordres :

- Ceux qui sont rapidement éliminés dans les excréments (quelques jours après avoir été administrés), de sorte qu'après ce temps, les déjections sont exemptes de résidus de la molécule active ou de ses dérivés.

- Les systémiques, souvent administrés par piqûre, demandent parfois plusieurs semaines pour être éliminés.



PHOTO 4 : *Trypocopris vernalis* : ce coléoptère se rencontre dans les milieux ouverts et secs ; il fréquente les crottes de brebis, de renards et de chiens ; on le trouve également sur les crottins de cheval et les bouses.

PICTURE 4 : *Trypocopris vernalis* : this Coleoptera is to be found in open and dry environments, frequently in the faeces of ewes, foxes and dogs, also in those of horses and cattle.

Le dichlorvos, organophosphoré utilisé comme vermifuge pour les chevaux, fait partie de la première catégorie. Le produit se retrouve dans les excréments durant 4 à 5 jours. La mortalité cumulée des insectes attirés par le crottin contaminé avoisine 95% pendant la période (les 10 premiers jours) où celui-ci est le plus attractif. Le produit poursuit sa dégradation et l'on peut observer les premiers insectes vivants 15 à 20 jours plus tard. **Le traitement d'un cheval conduit à la production de 40 kilogrammes de crottin toxique correspondant à plusieurs milliers d'insectes susceptibles d'être touchés.** D'autres produits causent les mêmes effets (phénothiazine, rué-lène...).

On a pu parfois observer en bordure des chemins de nombreux cadavres de Géotrupes (photo 4) après le passage de randonneurs à cheval (cela même dans un Parc National). Après enquête, on a découvert que les chevaux avaient été traités avant le départ avec un vermifuge organophosphoré. Il convient donc d'être extrêmement vigilant dans ce domaine, a fortiori dans les zones naturelles protégées où les plans de gestion prévoient parfois une certaine pression de pâturage pour ralentir l'embroussaillage.

Les antihelminthiques systémiques, comme l'ivermectine et les produits apparentés, sont de plus en plus couramment administrés au bétail. Ils présentent les mêmes dangers pour la faune coprophile, et ce d'autant plus que leur élimination par voie fécale est étalée dans le temps (au moins deux semaines). L'ivermectine et ses divers métabolites peuvent ensuite persister longtemps dans les bouses si la température est basse (plusieurs mois en hiver ; environ une semaine par temps chaud). **Durant les trente premiers jours qui suivent l'injection du produit à l'animal, les bouses peuvent contenir suffisamment de matière active pour inhiber le développement larvaire de tous les Diptères. Les Coléoptères semblent globalement moins affectés,** bien qu'on ait démontré que la fécondité des Scarabéides pouvait être considérablement réduite et que les imagos nouvellement éclos, consommant des excréments contaminés, mourraient en masse.

Les conséquences pour l'environnement sont importantes. La réduction de l'activité des insectes dans les bouses contaminées a pour conséquence une moindre attaque des excréments. L'absence de galeries et la non-insémination des bouses a pour effet principal de freiner les processus de leur élimination. Ainsi, le crottin de chevaux traités au dichlorvos subsiste sur le sol beaucoup plus longtemps que la normale, et il en est de même pour les bouses d'animaux traités à l'ivermectine.

Les insectes coprophages sont notre capital, tant biologique qu'économique. Leur raréfaction peut à terme avoir des répercussions considérables sur l'équilibre des pâturages, en diminuant leur surface utile, en ralentissant le cycle des nutriments, en obligeant les éleveurs à des ébousages mécaniques. L'incorporation naturelle des bouses par les insectes coprophages dans le système prairial est indispensable à son fonctionnement. En France, on constate déjà une raréfaction de nombreuses espèces autrefois largement répandues. Il est de notre responsabilité de **veiller dès à présent à la conservation de ce patrimoine méconnu** avant qu'il ne soit trop tard.

L'usage des helminthocides est une nécessité pour maintenir le bon état sanitaire du cheptel. La protection des coprophages pourrait être envisagée avec la commercialisation de molécules homologuées comme peu ou pas nocives pour les insectes. Une autre démarche consisterait à maintenir à l'étable les animaux durant les périodes de post-traitement, avec destruction des bouses émises. Enfin, une mesure ponctuelle plus immédiate consisterait déjà à interdire tout traitement des animaux pâturant dans les espaces protégés, y compris durant la semaine précédant leur venue, ou à préconiser des molécules inoffensives pour l'environnement.

3. La sauvegarde des prairies permanentes est un atout pour la protection de l'entomofaune

■ Conservation des habitats d'intérêt faunistique

On recense environ **en Europe 130 000 espèces d'insectes environ dont 39 000 vivent en France.** Il est estimé que **10 à 15% des invertébrés, soit 10 000 à 15 000 espèces sont en danger** (COLLINS et WELLS, 1987). Une centaine de papillons de jour sur les 380 espèces existantes sont menacées, de nombreuses autres espèces ont déjà disparu. Plus de 50% de ces espèces fréquentent tous les milieux herbacés : prairies mésothermophiles, gazons xérothermophiles, milieux herbacés mésophiles, prés à litières, etc. En France, sept sous-espèces fréquentant ces milieux sont éteintes. La première sous-espèce à s'éteindre est *Lycaena dispar gronieri*, disparue des marais de Saint-Quentin dans l'Aisne vers 1905 ; par la suite, six sous-espèces de Rhopalocères ont disparu ces dernières décennies (*Parnassius apollo francisi* ; *P. a. peyerimoffi* ; *Pieris manni andegava* ; *Cænonympha oedipus sebrica* ; *C. Cœ. herbuloti* ; *Maculinea arion microchroa* ; BERNARDI, 1986).

L'attention portée à la conservation des habitats d'intérêt faunistique et floristique reste très faible dans la plupart des pays ; par exemple 3% du territoire national aux Pays-Bas contre 11% aux Etats-Unis (RICOU, 1987). Dans notre pays, l'ensemble des zones centrales des 7 Parcs Nationaux couvre 0,2% ; les 124 Réserves Naturelles, 0,25% du territoire national ! Hélas, ces espaces ne sont pas toujours les garants d'une réelle protection de l'entomofaune.

■ Espèces de Lépidoptères en danger en France

Pour citer quelques exemples qui concernent les prairies de fauche, nous nous appuyerons (GUILBOT, 1995) sur les **Lépidoptères protégés au niveau national**, par la Convention de Berne et la Directive Habitat :

- Le **Fadet des laïches** (*Coenonympha oedippus*) : Ce papillon vit dans les prés à litière. Sa chenille s'alimente sur des graminées (*Poa palustris* et *Poa annua*, *Lolium*, *Carex*, *Iris pseudacorus*). Il est extrêmement localisé et dispersé en France où ses biotopes sont de plus en plus restreints. Dans le Marais poitevin, le Fadet des laïches était bien implanté entre 1900 et 1940, date à partir de laquelle il a commencé à régresser. Il n'y a plus été observé depuis 1968. Très menacé sur l'ensemble de son aire de répartition, ce papillon est l'un de ceux qui sont le plus en danger en France. Les principales causes de son déclin sont l'agriculture (drainage) et l'extension des surfaces boisées.

- Le **Fadet des tourbières** (*Coenonympha tullia*) : En France, une étude de la répartition de cette espèce (et plus précisément *C. t. davus*) réalisée en 1984, ultérieurement complétée, a montré que la répartition de ce papillon s'étendait sur dix-sept départements, regroupant 85 stations correspondant à des tourbières et marais tourbeux. La chenille s'alimente sur la linaigrette, diverses fêtuques et laïches. Le Fadet est rare et les effectifs sont le plus souvent faibles. Ce papillon est situé dans le peloton de tête des espèces les plus menacées de France. Les principales causes de son déclin sont imputables à l'agriculture (drainage, pacage...), à l'afforestation (plantation d'épicéas) et à l'aménagement du territoire (aménagement hydrauliques...).

- Le **Mélibée** (*Coenonympha hero*) : Cette espèce fréquente les milieux humides, rarement les prairies sèches. Il n'a plus été observé dans le Bassin parisien depuis 1968, alors qu'autrefois il y était commun ; il n'est plus observé en Bourgogne depuis 1976. En Alsace, il est en voie d'extinction. Ce papillon fréquente les prairies humides et les coupes faites dans les bois marécageux. Une mesure de conservation serait d'assurer une gestion adaptée (fauche tous les deux ans, en alternance par rotation des parcelles, pâturage traditionnel...).

- Le **Cuivré de la bistorte** (*Lycaena helle*) : Le Cuivré fréquente les prairies humides et tourbières de plaine jusqu'à 1 600 mètres. Sa chenille se nourrit de *Polygonum bistorta*. En France, ce papillon est assez largement dispersé en petites colonies plus ou moins abondantes selon les localités : les Ardennes, où il est en déclin, les Vosges, dont

les populations découvertes en 1970 sont peu abondantes et dispersées dans l'ouest, le Haut-Jura, où certaines régressent (localité du Russey), certains points du Massif central : le Massif du Sancy, où les populations sont abondantes, et le nord du Cantal, où elles sont plus localisées. Les principales causes de la régression des populations sont l'agriculture (drainage...), l'afforestation (enrésinement intensif) et l'aménagement du territoire (aménagements hydrauliques...).

- **Le Cuivré des marais** (*Thersamolycaena dispar*) : L'espèce est en danger dans la plupart des pays d'Europe. Dans l'est de la France, ses populations régressent, surtout dans le sud de l'Alsace par suite de la reconversion des prés de fauche tardifs en cultures de maïs, ainsi qu'en Basse-Alsace en raison d'aménagements hydrauliques. Pour les mêmes causes, il est en cours d'extinction dans le Marais poitevin. Ce papillon est encore assez courant en Aquitaine. Il fréquente les prés à litière et les clairières des forêts humides, recherchant les biotopes à végétation herbacée haute et stable durant de longues périodes. Sa chenille vit sur le rumex géant (*Rumex hydrolapathum*). Les principales causes de la régression des populations sont l'agriculture (drainage, transformation des prés mouillés en cultures extensives...) et l'aménagement du territoire (aménagements hydrauliques...).

- **L'Azuré des mouillères** (*Maculinea alcon*) : En France, il est connu dans la région parisienne (mais il a disparu de l'est d'Armainvilliers entre 1972 et 1975), le Massif central, le Vaucluse, le sud-est des Alpes, l'est des Pyrénées et l'Ouest, où il est généralement rare. Ce papillon habite les prairies humides et tourbeuses, les bois frais et clairs où pousse *Gentiana pneumonanthe*. Les chenilles sont adoptées par la fourmi *Myrmica ruginodis*. Les principales causes de la régression des populations sont l'agriculture (épandage d'engrais, drainage, fauches trop fréquentes, ou trop précoces...), les reboisements et l'aménagement du territoire (urbanisation, morcellement des biotopes...).

- **L'Azuré de la sanguisorbe** (*Maculinea telejus*) : En France, il existe dans l'Ouest, où la sous-espèce *M. t. burdigalensis* est en danger. Elle a disparu des environs d'Angoulême ; elle est en cours d'extinction dans les environs de Bordeaux. Deux populations isolées ont été trouvées récemment en Indre-et-Loire. En Alsace, les populations régressent. Ce papillon habite les prairies humides, les marécages et les landes où pousse la sanguisorbe. Ses chenilles sont acceptées par *Myrmica scabrinodis* et *Myrmica laevinodis*. Les principales causes de la régression des populations sont l'agriculture (drainage, piétinement par les bovins, abandon des fauches traditionnelles...), le boisement (fermeture du milieu...) et l'aménagement du territoire (aménagements hydrauliques...).

- **L'Azuré du serpolet** (*Maculinea arion*) : L'Azuré du serpolet est extrêmement menacé par la disparition de son habitat. Il fréquente les pelouses sèches et les bois clairs. Les chenilles vivent sur le serpolet ; elles sont adoptées par *Myrmica scabrinodis*. La principale cause de la régression des populations est la destruction de leur habitat.

- **L'Azuré des paludes** (*Maculinea nausithous*) : En France on rencontre cet Azuré en Alsace, dans l'Ain, l'Isère et la Savoie. Il a été découvert dans les Vosges en 1985 et en 1993, dans l'est de la Lorraine (Meyer, Weiss, comm. pers.). Tous les sites connus de la vallée du Rhône ont été détruits à la suite de la construction d'un barrage en 1981. Ce papillon habite les prairies marécageuses. L'Azuré des paludes pond ses oeufs sur la plante *Sanguisorba officinalis*. Les jeunes chenilles s'en nourrissent jusqu'au troisième stade de leur développement, puis comme pour les autres *Maculinea*, elles sont adoptées par la fourmi *Myrmica rubra* dont elles consomment les larves. Les effectifs de l'Azuré des paludes régressent constamment à la suite de modifications de son habitat liées à l'activité humaine : drainage, pollution de la nappe phréatique par la fertilisation, modification de l'usage des sols, etc.

On peut constater que, pour toutes les espèces citées, **les causes du déclin de leurs populations sont liées à l'action de l'Homme, souvent une modification des pratiques agricoles, en particulier le drainage et le mode de fauche.**

Conclusion

La prairie permanente et le système «haie - arbre» qui l'accompagne représentent un écosystème complexe, dans lequel la diversité biologique des invertébrés, et plus particulièrement celle de l'entomofaune, tient une place essentielle : on y trouve des refuges pour les insectes auxiliaires (syrphe, coccinelle, etc.) qui régulent les populations d'insectes ravageurs, des micro-habitats exploités par les insectes pollinisateurs (abeilles solitaires, bourdons, etc.) qui favorisent la diversité végétale laquelle améliore la qualité de la production herbacée, des milieux dans lesquels la faune sauvage y trouve des ressources alimentaires (gibier, par exemple). L'activité des insectes coprophages qui recycle les fèces est importante, puisqu'elle participe à l'enrichissement des sols et augmente les capacités de pâturage. En revanche, plusieurs espèces présentant des phénomènes de co-évolution exceptionnels (*Maculinea* sp.) sont gravement menacées dans l'ensemble des pays européens.

Les exploitants agricoles prennent conscience de l'intérêt de maintenir ces systèmes complexes et fragiles et ce, dans tous les sens du terme : écologique et économique. Leur maintien nécessite toujours une exploitation extensive. Ces milieux amènent d'autres contraintes : la réduction des amendements, la maîtrise de l'embroussaillage, le maintien des haies et des arbres isolés qui, dans certaines conditions, captent les nitrates épandus dans les cultures environnantes. Les mesures agri-environnementales mises à la disposition des exploitants ne sont pas toujours à la hauteur des enjeux. Parfois, ces milieux herbacés sont abandonnés ou reconvertis par des boisements de compensation, voire drainés afin d'intensifier la production de l'exploitation. Le manque de volonté politique de maintenir ces milieux originaux, qui impliquent une exploitation extensive, conduit à leur disparition. Si

l'on souhaite préserver leur forte valeur biologique, la mise en place de mesures agri-environnementales spécifiques devient urgente.

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.,
«Agriculture durable et prairies»,
les 30 et 31 mars 1999.

Remerciements

Nous remercions J.P. LUMARET et le Rédacteur en Chef de la revue *Insectes* de nous avoir autorisé à publier une partie de l'article : «Insectes coprophages et médicaments vétérinaires» paru dans le n°91 de cette revue (LUMARET, 1993).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAMBEFORT Y. (1991) : «Des Scarabées et des hommes : écologie et stratégies évolutives des coprophages», *Insectes*, n° 80, Ed. OPIE Guyancourt.
- BERNARDI G. (1986) : «Les papillons menacés : disparitions, responsabilités, protection», *Bull. Rech. Agron. de Gembloux*, 21 (2), 227-244.
- COLLINS N.M., WELLS S.M. (1987) : *Invertébrés ayant besoin d'une protection spéciale en Europe*, Conseil de l'Europe, Strasbourg, n° 37, 170 p.
- GUILBOT R. (1995) : *Inventaire de la faune menacée en France*, «Les insectes», Ed. Nathan, 123-149.
- LECOMTE T., LE NEVEU C., JAUNAU A. (1981) : «Restauration de biocénoses palustres par l'utilisation d'une race bovine ancienne (Highland Cattle) : cas de la Réserve naturelle des Manneville (Marais vernier) Eure», *Bull. Ecol.*, t. 12, 2/3, 225-247.
- LECOMTE T., LE NEVEU C. (1993) : «Insectes floricoles et déprise agricole : application à la gestion des réserves naturelles du Marais Vernier (Eure, France)», *Inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français*, Actes du séminaire tenu au Mans les 6-7 novembre 1992, Lhonoré J., Maurin H., Guilbot R., Keith P. édit., collection Patrimoines Naturels, vol. 13, Paris, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, 118-123, 214 pp.
- LUMARET J.P. (1986) : «Toxicité de certains helminthocides vis-à-vis des insectes coprophages et conséquences sur la disparition des excréments de la surface du sol», *Acta Oecologica, Oecol. Appl.*, 7 (4), 313-324.
- LUMARET J.P. (1993) : «Insectes coprophages et médicaments vétérinaires : une menace à prendre au sérieux», *Insectes*, 91 (4), 2-3.
- LUMARET J.P., E. GALANTE, C. LUMBRERAS, J. MENA, M. BERTRAND, J.L. BERNAL, J.F. COOPER, N. KADIRI, CROWE D. (1993) : «Field effects of ivermectin residues on dung beetles», *Insecta coleoptera, J. Appl. Ecol.*, 30 (3), 428-436.
- RICOU G. (1985) : *Recyclage des fèces et faune associée dans les écosystèmes dégradés : pâturage d'altitude et garrigues*, doctorat Ecologie animale, Université de Rennes, 263 p.
- RICOU G. (1987) : «Effet de la pression humaine sur l'entomofaune», *Cahier Liaison OPIE*, vol. 21 (4), 67, 3-5.
- RICOU G. (1989) : «Des insectes, agents fertilisants des prairies», *Insectes*, n°74 (3), Ed. OPIE.

SUMMARY

Insects in grasslands : an essential element in the pasture ecosystem

The insect fauna is extremely rich and varied ; it constitutes an essential element in the trophic chains, by contributing to flower pollination and to the formation and fertilization of soils... In grasslands, it also contributes to the decomposition and recycling of faecal matter. The insect fauna of permanent pastures (wet lands and or dry pastures) is all the richer as their vegetation is diversified. Many species living in pastures are threatened by certain human activities : intensification (through the impoverished flora, increased trampling, changed cutting rates and dates, certain veterinary treatments, groundwater pollution by fertilizers...) and changes in land utilization (drainage and disappearance of waterlogged pastures, afforestation...) which reduce the area of the habitats of interest to the fauna and the flora. A number of species are threatened with extinction in France, among them 9 species of butterflies of French grasslands, whose case is presented.