

Association Universitaire Limousine pour l'Étude et
la Protection de l'Environnement

<https://www.unilim.fr/asl/index.php?id=527>

ASL N°21 | 2010



ANNALES SCIENTIFIQUES DU LIMOUSIN

Les *Annales Scientifiques du Limousin* sont publiées par l'Association Universitaire du Limousin pour l'Etude et la Protection de l'Environnement (A.U.L.E.P.E.) et sont ouvertes à tous les travaux ayant trait à l'étude du milieu en région Limousin (et / ou ses zones limitrophes).

La parution est annuelle.

Rédaction :

M. Michel BOTINEAU
Laboratoire de Botanique
Faculté de Pharmacie
2, rue du Dr Marcland
87025 LIMOGES Cedex

M. Jean-Pierre VERGER
(retraité Faculté des Sciences de Limoges)
103, avenue de Louyat
87100 LIMOGES

M. Daniel RONDELAUD
(retraité UPRES EA n°3174 « Biodiversité des Digènes »)
Faculté de Médecine
2, rue du Dr Marcland
87025 LIMOGES Cedex

Service du Bulletin :

- Contre échange régulier de publication périodique à toute personne physique et morale en faisant la demande à la rédaction.
- Par souscription annuelle des membres de l' A.U.L.E.P.E ou des personnes extérieures.

Directeur de la Publication : M. le Président de l' A.U.L.E.P.E.

Secrétaire de Rédaction : M. J.-P. VERGER.

Réalisation technique : Melle B. COMPERE.

*Imprimé à Limoges
Faculté de Pharmacie
87025 LIMOGES Cedex*

Dépôt légal : 2^{ème} trimestre 2011

SOMMAIRE

Sommaire des volumes XII à XX

<i>Verger J.P.</i>	p. 1 - 21
Perturbations écologiques et parasitologiques liées à l'introduction d'un gastéropode d'eau douce, <i>Omphiscola glabra</i> (Lymnaeidae) dans des zones nouvelles	
<i>Vignoles P., Rondelaud D. & Dreyfuss G.</i>	p. 22 – 35
Variabilité stationnelle d'humus forestiers non hydromorphes dans la région de Meymac (Corrèze)	
<i>Verger J.P. & Vilks A.</i>	p. 36 - 44
Bilan de l'état des populations de Cuivré des marais <i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802) dans le réseau Natura 2000 en Limousin	
<i>Chambord R. & Chabrol L.</i>	p. 45 – 58
Des araignées en Limousin (1 ^{ère} partie)	
<i>Cruveillier M.</i>	p. 59 – 69

CONTENTS

Contents of volume XII to XX

<i>Verger J.P.</i>	p. 1 - 21
Ecological and parasitological changes caused by the introduction of a freshwater gastropod, <i>Omphiscola glabra</i> (Lymnaeidae) into new sites.	
<i>Vignoles P., Rondelaud D. & Dreyfuss G.</i>	p. 22 – 35
Variability of forest humus forms in Meymac country (Corrèze, France).	
<i>Verger J.P. & Vilks A.</i>	p. 36 - 44
An assessment of the state of the populations of the large Copper <i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1902) in the Natura 2000 network of the Limousin Region	
<i>Chambord R. & Chabrol L.</i>	p. 45 – 58
Spiders in the Limousin region (1 st part).	
<i>Cruveillier M.</i>	p. 59 – 69

SOMMAIRE DES VOLUMES XII A XX

J.P. VERGER

Dans un précédent volume (*Annales Scientifiques du Limousin*, 2001, vol.12), nous avons proposé un sommaire de tous les documents publiés depuis la création des *Annales*. Il nous paraît aujourd'hui opportun de faire de même pour les volumes parus au cours de cette dernière décennie. La démarche retenue est analogue à celle de la publication de 2001, rappelée ci-dessous.

Pour chaque publication nous donnons l'indication des auteurs, du titre, de la pagination et de l'illustration (figures dans le texte, cartes, photos et tableaux hors-texte). Chaque référence est suivie du résumé en français et du résumé en anglais.

Chaque publication contient également une bibliographie, non mentionnée dans ce sommaire.

La quasi-totalité de ces volumes sont encore disponibles au siège de l'A.U.L.E.P.E. :

Secrétariat Laboratoire de Botanique –
Facultés de Médecine et Pharmacie
2 rue du Dr Marcland
87025 LIMOGES CEDEX

Tél. 05.55.43.59.68

Les volumes XII à XX sont disponibles au prix de 5 € l'unité (ajouter 3,50 € pour les frais de port).

TOME XII - 2001

SOMMAIRE DES VOLUMES I à XI, 1-46.

TOME XIII - 2002

INDELICATO N. - Sur la présence de *Crocidura leucodon* (Micromammifère) dans le département de l'Indre (France). 1-12, 3 fig., 5 tab.

La limite sud de la distribution de *Crocidura leucodon* (Musaraigne bicolore) traverse le département de l'Indre, sans raison climatique ou topographique. Le peuplement en petits mammifères de l'Indre a été étudié en se servant de pelotes de réjection fournies par la chouette *Tyto alba*. Les résultats d'une analyse statistique montrent une opposition entre *C. leucodon* et une autre musaraigne, *C. russula* (Musaraigne musette). La niche écologique de *C. leucodon* est, de plus, resserrée, car cette espèce est repoussée vers l'openfield et la forêt refuge. La compétition entre ces deux espèces similaires sur le plan écologique et éthologique est l'hypothèse la plus probable pour expliquer l'absence de *C. leucodon* de son aire potentielle au sud de l'Indre.

On the presence of Crocidura leucodon (small mammal) in the Indre department (France).

The southern limit of the distribution of Crocidura leucodon (bicoloured white-toothed shrew) crosses the Indre department, without climatic or topographic reason. The community of small mammals was studied using the pellets of the owl Tyto alba. The results of a statistical analysis showed an opposition between C. leucodon and an other shrew, C. russula (greater white-toothed shrew). Moreover, the ecological niche of C. leucodon was limited, and this species was pushed back towards the openfield and the forest shelter. To explain the absence of C. leucodon from a potential area in the southern part of the Indre department, the more likely hypothesis is that of a competition between these two species almost identical on the ecological and ethological levels.

MARTIN-DUPOND F., GLOAGUEN V., GRANET R., GUILLOTON M., MORVAN H. & KRAUSZ P. - Essai de valorisation d'un coproduit de la filière bois : Etude des capacités de fixation de métaux lourds par les écorces. 13-24, 5 fig., 2 tab.

Cette étude s'inscrit dans un programme de recherche dont l'objectif est de décrire une voie de valorisation des produits connexes de la filière bois : les écorces. Nos travaux mettent en évidence que les écorces issues de conifères (Douglas majoritairement), lorsqu'elles sont placées au contact de solutions contaminées par des cations métalliques (Cr^{3+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+}), sont capables de fixer ces derniers. L'étude des équilibres d'adsorption mis en jeu au cours de ce contact a été réalisée. Dans les conditions expérimentales employées; la capacité maximale d'adsorption des écorces suit l'ordre décroissant : $\text{Cr}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$ alors que l'affinité des cations métalliques pour les écorces diminue dans l'ordre : $\text{Pb}^{2+} > \text{Cr}^{3+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Cu}^{2+}$. La modélisation de l'adsorption des cations métalliques à la surface des écorces par le modèle mathématique de Langmuir s'accorde avec nos données expérimentales et nous renseigne sur son efficacité. L'utilisation de modèles mathématiques pourrait servir à terme comme outil de sélection puisqu'ils permettent de prédire le comportement des biosorbants dans un système d'adsorption donné.

Valorization of forestry byproduct: study of the adsorption of heavy metal by natural barks.

This study is part of a research program aimed at describing a new valorization way of forestry byproducts : barks. Our observations show that coniferous barks (mainly Douglas fir species) when placed in aqueous solution containing metal ions (Cr^{3+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+}), can bind these cations thanks to ion exchange processes that can be described as adsorption equilibria. In our experimental conditions, the maximum binding capacity of barks followed the decreasing order: $Cr^{3+} > Cu^{2+} > Pb^{2+} > Ni^{2+} > Zn^{2+}$, whereas their general binding affinity decreased as: $Pb^{2+} > Cr^{3+} > Ni^{2+} > Zn^{2+} > Cu^{2+}$. The modelling of the metal ion adsorption onto barks by the non-competitive Langmuir adsorption model fits well the experimental data and gives informations about its efficiency. Such mathematical models could be used as a selection tool since they allow to predict the behaviour of the biosorbents in a defined metal ion adsorption system.

PRINCIPAUX H. & COMBY F. - Etude de la qualité des eaux de l'Auvézère corrézienne en 1996. 25-37, 5 fig., 1 tab.

Une étude réalisée en 1990 sur le bassin de l'Auvézère corrézienne avait permis de dégager quelques aspects qualitatifs et quantitatifs de la composition chimique de l'eau. Des travaux d'assainissement ont été ensuite réalisés, tant par les collectivités locales que par les entreprises du secteur. Aussi, notre étude a-t-elle pour but de faire le point de la situation après ces travaux. Il en ressort que la qualité des eaux de l'Auvézère ne s'est pas améliorée. Elle s'est même dégradée et les objectifs fixés en 1996 ne sont pas atteints sur la majeure partie du secteur concerné. Les activités humaines et industrielles gardent donc un impact non négligeable sur la qualité des eaux de ce cours d'eau.

Water quality of the Auvézère river (Corrèze, France) in the 1996 years.

A screening study, carried out in 1990 on the Corrèzian section of the Auvézère waterbed, had helped to highlight the qualitative and quantitative features of the chemical composition of its water. Draining and waterworks have later been achieved by local authorities and industrialists. Our study aimed at assessing the aftermath of these works after their completion. We concluded that the quality of waters did not improve. It actually worsened and most goals have not been reached on the major parts of our reference section of the stream. We concluded that human and industrial activities highly influenced on the poor water quality of this river.

DREYFUSS G., VIGNOLES Ph. & RONDELAUD D. - Les larves de diptères *Sciomyzidae* dans le département de la Haute-Vienne. Leur impact sur le système *Galba truncatula* - *Fasciola hepatica*. 39-46, 2 tab.

Des investigations sur le terrain et au laboratoire ont été réalisées pour connaître la densité des larves de *Sciomyzidae* en mai-juin dans différents types d'habitats à *Galba truncatula* sur sol acide, déterminer la nature des proies consommées, leur taille et leur nombre, et préciser l'impact de ces larves sur le développement larvaire de *Fasciola hepatica* chez les limnées survivantes. Par rapport aux autres points d'eau dans les prairies de la Haute-Vienne, ce sont les fossés de route qui constituent l'habitat préférentiel de ces larves. Celles-ci attaquent *Omphiscola glabra* comme *G. truncatula*. Lorsque des mollusques infestés par *F. hepatica* sont en présence des larves, on

note une chute significative de leur survie au 30^{ème} jour d'expérience, une réduction nette de leur période patente et une diminution significative dans le nombre des cercaires émises. La présence des larves de *Sciomyzidae* a donc un effet direct sur les mollusques par une diminution de leur nombre et un effet indirect en limitant le développement larvaire de *F. hepatica* chez les limnées survivantes.

The larvae of sciomyzid diptera in the department of Haute-Vienne. Their effect on the system host-parasite Galba truncatula - Fasciola hepatica.

Field and laboratory investigations were carried out to find out the density of sciomyzid larvae in May-June in different habitats colonized by G. truncatula on acid soil, to determine the nature of eaten preys, their size and their number, and to specify the effect of these larvae on the larval development of Fasciola hepatica in the surviving L. truncatula. Compared to the other water holes in the meadows from Haute-Vienne department, the main habitats of these larvae were road ditches. G. truncatula and Omphiscola glabra were attacked by these larvae. When F. hepatica infected snails were placed in contact with sciomyzid larvae, a significant decrease of snail survival at day 30 post-exposure, a clear reduction of the patent period, and a significant decrease in the mean number of cercariae were noted. The effect of sciomyzid larvae on G. truncatula was thus direct by limiting snail numbers and indirect by limiting the larval development of F. hepatica in surviving snails.

VIGNOLES Ph., RONDELAUD D., DREYFUSS G. & VAREILLE-MOREL C. - Premières données écologiques et biométriques sur quelques bythinelles (Gastéropodes, Hydrobiidae) vivant dans les ruisseaux de la région Limousin. 47-54, 2 fig., 2 tab.

Des investigations ont été réalisées sur 75 ruisseaux de la région Limousin afin de situer les populations de bythinelles sur leur cours, d'identifier les espèces et de mesurer 1010 coquilles. Vingt-neuf colonies appartenant à *Bythinella moulinsi* (région de Tulle), *B. rondelaudi* (région d'Aubusson) et à *B. vimperai* (Haute-Vienne) ont été reconnues. La hauteur de la coquille et la largeur du dernier tour de spire présentent des différences significatives en fonction de l'espèce. Une analyse discriminante montre que *B. rondelaudi* se détache nettement des deux autres espèces. Les populations de *B. moulinsi* présentent une grande homogénéité dans leur classement alors que celles des deux autres espèces sont plus hétérogènes.

First ecological and biometric data on some Bythinellini (Gastropoda, Hydrobiidae) living in the brooks of the Limousin region (Central France).

Field investigations in 75 brooks of the Limousin region (central France) were carried out to locate the bythinellid populations along their course, to identify their species, and to measure 1010 shells. A total of 29 populations belonging to Bythinella moulinsi (district of Tulle), B. rondelaudi (surrounding of Aubusson) and B. vimperai (department of Haute-Vienne) were found. The heights of the shells and the breadths of the last whorls showed significant differences in relation to snail species. A discriminant analysis showed the clear partition of B. rondelaudi from the other species. A great homogeneity was noted in the classification of snails for B. moulinsi, whereas those from the two other species were more heterogeneous.

TOME XIV - 2003

RONDELAUD D., DENEVE C., GUICHARD T. & DREYFUSS G.- L'impact d'une alimentation mixte chez le mollusque *Galba truncatula* et ses conséquences sur la production cercarienne de *Fasciola hepatica*. 1-12, 3 tab.

Des infestations expérimentales de *Galba truncatula* par *Fasciola hepatica* ont été réalisées dans les conditions du laboratoire afin de déterminer si l'emploi d'une alimentation mixte (laitue romaine + farine du commerce pour poissons) a un effet significatif sur la production cercarienne. Les résultats ont été comparés avec ceux de lots témoins infestés, nourris seulement avec de la laitue romaine. Par rapport aux témoins, l'utilisation de cette alimentation mixte pour des *G. truncatula* appartenant à la même population se traduit par une meilleure survie des mollusques au 30^{ème} jour post-exposition, un taux d'infestation plus important et une production cercarienne doublée ou triplée. Si l'on renouvelle cette expérience avec d'autres populations en utilisant l'alimentation mixte, on constate une certaine variabilité dans les paramètres en fonction de l'origine de la colonie. C'est ainsi que la production cercarienne est nettement plus élevée dans le cas de cinq groupes (plus de 400 cercaires par limnée avec émission) alors qu'elle est plus faible dans les deux autres lots. Chez les limnées survivantes plus de 90 jours, on note que la production cercarienne n'est pas corrélée à la durée de vie du mollusque. L'emploi d'une alimentation mixte pour nourrir *G. truncatula* permet donc d'accroître largement la production cercarienne de *F. hepatica*, malgré l'existence d'une variabilité interpopulationnelle que l'on peut expliquer par des différences dans la sensibilité de chaque colonie à l'infestation fasciolienne ou encore dans le comportement individuel des limnées de chaque population devant l'appétence du Tetraphyll.

The effect of a mixed diet on the snail *Galba truncatula* and its consequences on the cercarial production of *Fasciola hepatica*.

*Experimental infection of *Galba truncatula* with *Fasciola hepatica* were carried out under laboratory conditions to determine if a mixed diet (lettuce + commercial fish food) provided as for snails might increase cercarial production. The results were compared with those given by lettuce only-reared, infect controls. Compared to controls, the use of this mixed diet to feed snails belonging to the same population resulted a greater snail survivals at day 30 post-exposure, higher prevalences of *Fasciola* infections, and doubled or tripled cercarial productions. If snails originating from other populations were subjected to experimental infections and reared with this mixed diet, the parameters of infections showed some variability linked to the origin of the population. Thus, cercarial production of *F. hepatica* was clearly high in five groups (over 400 larvae per cercariae-shedding snail) and lower in the two other. In snails surviving more than 90 days, there was no relationship between cercarial production and snail survival. Using a mixed diet to feed *G. truncatula* allowed to greatly increase cercarial production of *F. hepatica*, despite some variability might in results which could be related to the origin of snail population. This variability might be explained by differences in the susceptibility of snail populations to *Fasciola* infections and/or in the individual behaviour of snails towards the appetency of Tetraphyll.*

PETIT D., PICAUD F. & BONNET E.- Les peuplements d'Orthoptéroïdes de la lande sur serpentine de la Flotte et du Cluzeau (Haute-Vienne). 13-28, 4 fig., 1 tab., 5 ann.

Les peuplements d'Orthoptéroïdes d'une lande sur serpentine du Limousin sont décrits pour la première fois. 24 espèces ont été dénombrées, représentant environ 37% de la faune limousine. Le milieu le plus riche en espèce est la pelouse à *Festuca lemanii*. La lande sèche à Ajonc nain a un peuplement conforme à celui des autres landes comparables sur sol siliceux en Limousin. Les associations s'intègrent majoritairement dans les synusies euryméditerranéennes et eurosibériennes. Les successions bien caractérisées de peuplements que l'on observe associés à la dynamique végétale peuvent servir de guide pour la gestion de ces milieux soumis à la déprise agricole.

Orthopteroid communities on serpentine formations from the Flotte and the Cluzeau (Haute-Vienne, France).

Orthopteroid communities living on different plant associations settled on serpentine formations are described for the first time. 24 species were recorded, representing about 37 % of the Limousin fauna. The richest milieu is the Festuca lemanii association. The dry heathland with dwarf gorse has the same community as in similar heathlands on siliceous soil in Limousin. Most insect communities belong to eurymediterranean and eurysiberian synusies. Well characterised successions of insect communities are closely associated to vegetation dynamics and constitute powerful tools to help in the management of these non-upkept habitats.

GHESTEM A., VILKS A. & PRADIER I.- Contribution à l'étude botanique des haies de la Creuse et de la Haute-Vienne. Essai de synthèse phytosociologique. 29-52, 10 tab., 2 pl., 2 cart.

De nombreuses études botaniques ont déjà été réalisées sur les haies de la région Limousin (Creuse et Haute-Vienne). A partir de celles-ci, une synthèse phytosociologique est proposée afin de mettre en évidence les groupements végétaux les plus significatifs et de les caractériser.

Contribution to the botanical study of hedges in two departments - Creuse and Haute-Vienne - in France. Attempt of a phytosociological synthesis.

Many botanical studies were effected since several years about hedges of the Limousin region (Creuse and Haute-Vienne). Thanks to these studies, a phytosociological synthesis is proposed. So, the more significant vegetal communities were described and characterized.

TOME XV - 2004

RONDELAUD D. - Cressonnières naturelles du Limousin et risques de distomatose à *Fasciola hepatica*. 1-14, 1 fig., 5 tab.

Cinquante-neuf cressonnières naturelles du Limousin ont été suivies sur une période de 15 années (de 1990 à 2004) pour détecter la contamination du cresson par les métacercaires de *Fasciola hepatica* et vérifier la présence d'infestations naturelles par ce Digène chez les deux espèces de limnées qui colonisent ces sites en juin-juillet. Le nombre de cressonnières contaminées par les métacercaires de *F. hepatica* fluctue au cours des années (de 15 en 1994 à 32 en 1999) et la charge en larves sur les plantes est assez faible : de 2,6 à 6,3 larves vivantes en moyenne par site. La même variabilité se retrouve au niveau de l'infestation naturelle de *Galba truncatula* par *F. hepatica* car l'effectif des mollusques parasités se distribue de 11 à 42 et la prévalence de l'infestation de 1,2 à 2,4 % en fonction des années. L'infestation naturelle d'*Omphiscola glabra* par *F. hepatica* n'a été observée qu'à partir de 1996 et la prévalence s'est accrue par la suite jusqu'en 2001 (à 1,8 %), date au-delà de laquelle on observe un plateau dans les valeurs. Chez *G. truncatula*, la charge moyenne en cercaires indépendantes (de 19,3 à 78,5 larves) ne présente pas de variation significative en fonction des années. Par contre, chez *O. glabra*, on constate un accroissement significatif de cette charge depuis 1996. La contamination de ces plantations par *F. hepatica* au cours de ces 15 années se révèle identique à celle que l'auteur a notée dans les mêmes sites entre 1970 et 1986. Les seuls changements importants sont l'apparition d'un autre Digène, *Paramphis-tomum daubneyi*, dans ces cressonnières et la possibilité pour *O. glabra* d'assurer le développement larvaire de *F. hepatica*.

Natural watercress beds of the Limousin region and risks of human fasciolosis.

A total of 59 natural watercress beds in the Limousin region was surveyed over a 15-year period (from 1990 to 2004) to detect the contamination of watercress by the metacercariae of Fasciola hepatica and to find the presence of natural infections with this digenea in the two species of lymnaeids which are living in these water holes in June-July. The number of beds contaminated with F. hepatica metacercariae varied during years (from 15 in 1994 to 32 in 1999) and the metacercarial burden on plants was low enough: a mean of 2.6 to 6.3 per bed. The same variability was also noted for natural infections of Galba truncatula with F. hepatica, as the total number of infected snails ranged from 11 to 42 and the global prevalence of infections from 1.2 to 2.4%. Natural infections of Omphiscola glabra with F. hepatica were only detected since 1996, with a subsequent increase of prevalence up to 2001 (at 1.8%) and a plateau from 2002 to 2004. In G. truncatula, the mean burden of free cercariae (from 19.3 to 78.5 larvae) only showed insignificant variations in relation to years. By contrast, a significant increase of this burden in relations with years was found in O. glabra. The contamination of these beds over the past 15 years was similar to that recorded by the author in the same sites between 1970 and 1986. The only main changes were the appearance of another digenea, Paramphistomum daubneyi, in these beds and the possibility for O. glabra to naturally sustain the larval development of F. hepatica.

GHESTEM A., DESBORDES B. & DESCUBES C. - La végétation de la motte féodale de Drouille (Creuse). 15-29, 2 fig., 4 tab., 1 ph.

Les auteurs mettent en évidence la spécificité de la flore d'un site archéologique du haut Moyen Age : une motte féodale. Pour cela, ils analysent précisément la végétation dans diverses stations du site et la comparent à un témoin choisi dans un environnement proche. Puis, ils confirment l'originalité de la flore par l'analyse pédochimique comparative des substrats dans le site et hors du site.

Vegetation of the feudal motte at Drouille (Creuse, France).

The authors described specific flora of an archeologic site dating from high middle ages : a feudal motte. For that, they precisely analysed the vegetation in different parts of the site and compared it to a reference station chosen in the close vicinity. Then, they confirmed flora originality using comparative pedomical analysis of soils in and out of the site.

RONDELAUD D., HOURDIN P., VIGNOLES P. & DREYFUSS G. - Les capacités migratoires de *Galba truncatula* et d'*Omphiscola glabra* (Lymnaeidae) dans des ruisseaux sur sols acides et leurs conséquences sur la transmission de la fasciolose. 30-39, 1 fig., 4 tab.

Comme les gîtes permanents de *Galba truncatula* et d'*Omphiscola glabra* sont situés à une distance de 3 à 67 m des cressonnières naturelles dans la région du Limousin (situées généralement au point d'émergence de sources permanentes), des investigations ont été réalisées pendant deux années sur 12 rigoles de drainage, alimentées chacune par une source permanente, afin d'étudier la migration hivernale de ces limnées en amont vers les sources et de déterminer les conséquences de ces migrations sur la contamination des cressonnières par le parasite. Les migrations des mollusques ont été suivies sur des distances de 30 ou 60 m entre les points où ils ont été introduits dans les rigoles et les cressonnières situées à l'émergence des sources. Sur les effectifs de départ, seuls 15,8 % des *G. truncatula* et 12,8 % des *O. glabra* ont colonisé les sources. Les *O. glabra* migrent plus vite que *G. truncatula* car les premières limnées ont été trouvées dans les sources à la 7^e semaine alors que les secondes n'ont été recensées qu'à la 10^e semaine. Malgré cette migration plus rapide d'*O. glabra*, les infestations naturelles avec *F. hepatica* sont plus nombreuses chez *G. truncatula*, avec des prévalences significativement plus élevées chez les F1 de *G. truncatula* que chez ceux de l'autre limnée. Le faible nombre de mollusques capables de migrer jusqu'aux cressonnières en amont peut s'expliquer par l'existence d'un état physiologique particulier, probablement lié à un retard dans le développement de l'activité reproductrice. Les infestations naturelles avec *F. hepatica*, relevées dans ces cressonnières, soulignent l'importance de la présence des mollusques hôtes pour qu'il y ait contamination du cresson par le parasite.

The ability of Galba truncatula and Omphiscola glabra (Lymnaeidae) to upstream migrate.

As the reservoir habitats of Galba truncatula and those of Omphiscola glabra in the region of Limousin (central France) were located at a distance of 3 to 67 m from natural watercress beds (usually set around the sources of permanent springs), field investigations in 12 open drainage furrows, each supplied by a permanent spring, were carried out over two years to study the upstream migration of snails in winter from their habitats towards the beds and to determine the consequences of these snail migrations on the contamination of watercress beds with Fasciola hepatica. Snail migrations were bi-weekly followed on 30-m or 60-m distances, taking place between the points of

snail introduction in furrows and the upstream beds. Out of the numbers of snails introduced at the onset of the experiment, 15.8% of G. truncatula and 12.8% of O. glabra only colonized spring sources. O. glabra migrated quicker than G. truncatula, as the presence of the former snails was noted at week 7 in sources, while the latter were only found at week 10. In spite of the quicker upstream migrations of O. glabra, the natural infections of snails with F. hepatica were greater in G. truncatula and the corresponding prevalences were significantly higher in the F1 of this lymnaeid species than in those of O. glabra. The low number of snails able to upstream migrate up to watercress beds might be explained by the existence of a particular physiological state for these snails, probably linked with a delay in the development of their reproductive activity. The natural infections of snails with F. hepatica, found in these beds, underlined the importance of the presence of snail hosts for watercress contamination by the parasite.

TOME XVI - 2005

LOLIVE N. & PETIT D.- Biodiversité des Orthoptères dans une petite tourbière des Monts d'Ambazac (Haute-Vienne) en relation avec la dynamique végétale. 1-13, 4 fig., 2 tab.

Les auteurs analysent la dynamique végétale et les peuplements d'Orthoptères de la tourbière de La Crouzille (Monts d'Ambazac, Haute-Vienne). Les épaisseurs de tourbe sont mises en relation avec la végétation actuelle. Le fond tourbeux abrite une faune orthoptérique originale, les espèces les plus importantes étant *Chorthippus montanus* et *Conocephalus discolor*. Au cours de l'été, le milieu qui maintient le plus la diversité des Orthoptères est la cariçaie à *Carex rostrata*. Les stades plus évolués de la dynamique végétale subissent une forte érosion en terme de diversité et de densité d'insectes. Cette cariçaie est la formation dont la conservation est prioritaire.

Biodiversity of Orthoptera in a small peat bog in Monts d'Ambazac (Haute-Vienne) in relation with vegetal dynamics.

The authors analyze vegetal dynamics and Orthoptera communities of Crouzille's peat bog (Monts d'Ambazac, Haute-Vienne, France). The depths of dig peat were related to present vegetation. The peaty shallow is characterized by an original orthopteran fauna, the most abundant species being Chorthippus montanus and Conocephalus discolor. During summer, Carex rostrata formation is the environment keeping the highest diversity of Orthoptera. Later stages in the vegetal dynamics undergo dramatic erosion in term of insect diversity and density. Conservation measures should concern the Carex rostrata formation in priority.

RONDELAUD D., HOURDIN P., VIGNOLES P. & DREYFUSS G. - Le contrôle intégré de *Galba truncatula* (Mollusca, Lymnaeidae) dans les cressonnières naturelles sur sol acide. 14-22, 3 tab.

Les Limnées tronquées vivant dans 134 cressonnières naturelles sur sols acides ont été soumises depuis les années 1990 à un contrôle intégré associant l'emploi d'un molluscicide (CuCl_2) à faibles doses (0,1 mg/L) en mars-avril et l'introduction de mollusques prédateurs (*Zonitoides nitidus*) en juin-juillet. Ce traitement a été appliqué en prenant des précautions sur le plan environnemental et sur celui de la santé publique. Une seule année de contrôle a permis d'éliminer *Galba truncatula* des 134 cressonnières et *Omphiscola glabra* de neuf points d'eau (sur les 11 que cette limnée colonise). Deux années successives de contrôle ont été nécessaires pour faire disparaître *O. glabra* des deux autres cressonnières. De faibles concentrations de cuivre ont été trouvées dans la végétation de cinq stations au cours de la première année post-traitement. Le repeuplement de quelques sites par les limnées a été constaté à partir de la deuxième année après le contrôle. Mais aucune recontamination des cressonnières traitées par les métacercaires de *Fasciola hepatica* n'a été trouvée jusqu'à ce jour. Cette technique simple est à proposer aux propriétaires de cressonnières naturelles lorsqu'ils refusent de détruire leurs plantations, malgré la détection de cas de fasciolose parmi leurs proches.

The integrated control of *Galba truncatula* (Mollusca, Lymnaeidae) in natural watercress beds on acid soils.

An integrated control of Galba truncatula by the use of a molluscicide (CuCl₂) at low doses (0.1 mg/L) in March-April and the introduction of carnivorous snails (Zonitoides nitidus) in June-July was applied since the 1990s in 134 natural watercress beds on acid soils. Several precautions to avoid environmental risks and eventual consequences on public health were also applied. At the end of the first year of control, the elimination of Galba truncatula from the 134 watercress beds and that of Omphiscola glabra from 9 water holes (of the 11 colonized by this lymnaeid) were noted. Two years of control were necessary to eradicate O. glabra from the other two beds. Low concentrations of copper in watercress originating from 5 beds were noted during the first year after control. Several beds were recolonized by lymnaeids from the second year post-treatment. However, an epidemiological surveillance of these beds performed during years following snail control did not show any recontamination of watercress by metacercariae of Fasciola hepatica. This simple method must be proposed to the owners of natural watercress beds when they refuse to destroy beds in spite of the detection of one or several cases of human fasciolosis among their family and their relations.

GASTE H., BASLY J.PH., BOTINEAU M. & VERGER J.P. - Bioaccumulation du chrome et du nickel par Cladonia portentosa, Hedwigia ciliata, Armeria arenaria et Festuca lemanii en milieu serpentique. 23-33, 2 tab.

Les milieux serpentiques du Limousin donnent naissance à des magnésisols et constituent une source naturelle de métaux lourds, susceptibles de pollution du sol en ces éléments. Sur le site de la lande du Cluzeau (Haute-Vienne), nous avons recherché le comportement de quatre plantes (*Cladonia portentosa*, *Hedwigia ciliata*, *Armeria arenaria* et *Festuca lemanii*) dans la fixation de deux métaux lourds (Nickel et Chrome). Aucune de ces plantes n'est hyperaccumulatrice et ne peut servir pour la phytoremédiation. *Armeria arenaria* et *Festuca lemanii* accumulent davantage que *Cladonia portentosa* et *Hedwigia ciliata*

Bioaccumulation of chromium and nickel by Cladonia portentosa, Hedwigia ciliata, Armeria arenaria and Festuca lemanii in serpentine formations.

In the Limousin region (France), serpentine formations are linked to landscape morphologically, characterised by a clear karstification. Rock decomposition had lead to the constitution of magnesisols, deeply mobisted by magnesium, iron and heavy metals exudation. On the heath of Cluzeau (Haute-Vienne), we have studied nickel and chromium accumulation into four plant species. We detected no species to be a bioaccumulator. Armeria arenaria and Festuca lemanii are more bioaccumulator than Cladonia portentosa and Hedwigia ciliata.

RONDELAUD D., HOURDIN P., ABROU M., VIGNOLES P. & DREYFUSS G. - Galba truncatula (Mollusca, Lymnaeidae) : la colonisation de l'habitat au cours de l'année et la dynamique des générations annuelles chez deux populations vivants sur des berges de rivière en amont d'un barrage. 34-45, 6 fig., 2 tab.

Des investigations malacologiques ont été réalisées pendant trois années sur deux habitats de *Galba truncatula*, situés sur des berges de rivière en amont d'un barrage afin d'étudier la colonisation des différentes zones de l'habitat par les limnées en fonction du niveau de l'eau, de déterminer la dynamique des générations annuelles du mollusque et d'analyser les capacités de la limnée à s'exonder. Les deux habitats présentent un retrait quotidien de l'eau, ce qui permet l'étude des berges pendant plusieurs heures. De mars à décembre, les limnées des deux populations suivent les

variations saisonnières du niveau de l'eau mais peu d'entre elles suivent le retrait quotidien de celle-ci. Deux générations annuelles de *G. truncatula* ont été notées dans ces habitats, la première à partir du début de juillet et la seconde en décembre. De juillet à octobre, les limnées en activité effectuent d'assez grands déplacements (25 à 44 cm) lorsque l'eau se retire chaque jour mais elles présentent aussi une réaction de fuite vers les zones émergées lorsque celle-ci remonte. Durant la même période, la croissance des mollusques qui suivent chaque jour le retrait de l'eau est significativement plus rapide que celle des mollusques qui ne se déplacent que dans la même zone de leur habitat. Ces résultats suggèrent que les populations de *G. truncatula* vivant sur le bord de ces rivières seraient parfaitement adaptées à leur habitat.

Galba truncatula (Mollusca, Lymnaeidae): the colonisation of the habitat over the year and the dynamics of annual generations in two populations living along river banks upstream from a dam.

Malacological investigations in two habitats of Galba truncatula, located along river banks upstream from a dam, were carried out over three years to study the colonization of the different zones of the habitat by snails in relation to seasonal water-level variations, to determine the dynamics of snail's annual generations, and to analyse the ability of the snail to emerge from water. These snail habitats showed a daily retirement of water, thus permitting the study of snails on banks for several hours per day. From March to December, snails followed the seasonal variations of water-level. However, only a few of them were observed following the daily retirement of water. Two annual generations of G. truncatula, the first from the onset of July and the second in December, were noted in these habitats. From July to October, non aestivating snails travelled a mean of 25 to 44 cm when water retired every day. However, they escaped water rising by taking refuge in the still emerged zones of the habitats. When snails followed the daily retirement of water, their growth from July to October was significantly quicker than that of snails which only moved in the same zone of their habitat. The populations of G. truncatula living along river banks would be completely adapted to their habitat.

COSTA G., LHERNOUD S., LEJOLLY D., BAUBY C., CELLIER J.L., CHUCHE J., COUSSEAU G., GALAN V., JUAN P., MARTIN A., PEYRONNET R., RADET-TALIGOT C. & KRAUSZ P. - Phytoremédiation du terril de la mine d'or de Chéni pollué par l'Arsenic. 46-55.

L'arsenic (As) est un polluant métalloïde normalement présent dans l'environnement. Co-produit de l'extraction du minerai d'or, l'arsenic constitue le principal polluant des terrils miniers comme le terril de la mine de Chéni en Haute Vienne (87). Au cours de ce travail, nous avons démontré qu'il est possible de re-végétaliser un terril riche en As (8 g.kg⁻¹ de substrat) grâce à un apport de terre exempte de polluants. Ce traitement diminue à la fois la contamination des plantes, mais améliore également la rétention de l'eau dans le sol, diminuant ainsi l'expression des contraintes hydriques. La stabilisation des sols par les plantes est importante car elle permettra de réduire l'érosion du terril et, donc, la fuite de polluant vers les cours d'eau bordant cette friche industrielle.

Phytoremediation of Chéni mine dump contaminated by Arsenic.

In the future, it's planned to planish the Cheni's mill dump to integrate it in the landscape. That will make the re-vegetalisation easier. We can intend a Cheni's earth (70%) and topsoil mix. This solution seems to be a good trade-off between a plant rational development and a low-cost. The presence of a first vegetational cover will permit humus establishment which will favour

coming of others plants and thus begin a vegetational dynamic. A combination of metal immobilising agents and metal tolerant plants has been utilised in order to reduce the environmental impact of the acidic metal contaminated Jales mine spoil tips (Bleeker et al. 2002). The final aim is to get a perennial vegetational cover.

TOME XVII - 2006

CHABROL L.& AULLEN N. - Arbres à cavités et Cétoines cavicoles de la Réserve Naturelle Nationale de la Tourbière des Dauges (St Léger la Montagne, 87). 1-9.

Le Pique-prune, *Osmoderma eremita*, est une espèce protégée qui se développe dans les cavités d'arbres riches en terreau. Un inventaire des arbres à cavités de la réserve naturelle des Dauges a été entrepris et la Cétoine a été recherchée mais n'a pas été trouvée malgré la présence d'habitats potentiellement favorables.

Tree hollows and associated Cetoniidae in the Réserve Naturelle Nationale of the Dauges peatbog (St Léger la Montagne, 87). 1-9.

The Hermit beetle, Osmoderma eremita, is restricted to hollows trees with large amount of wood mould. Inventory of trees hollows and research of O. eremita were carried on. O. eremita wasn't found in spite of the presence of potential favourable habitats.

PETIT D. - Richesse en Orthoptères et succession primaire en Haute-Vienne. 10-19.

La richesse entomologique d'une ancienne halde de mine de la région de Bessines-sur-Gartempe est évaluée par la comparaison des connaissances acquises en Haute-Vienne sur les successions primaires. La composition de la faune et les paramètres de peuplements sont en rapport avec l'âge de la réhabilitation du site qui est de neuf ans.

Richness of Orthoptera and primary succession in Haute-Vienne. 10-19.

The entomologic biodiversity of a former mine site in the region of Bessines-sur-Gartempe is estimated by comparison to the data acquired from primary succession studies in Haute-Vienne. Fauna composition and community parameters are in the range of what is expected for a 9 year-old site.

GHESTEM A, RIFFAUD V, RICARD C.& SISTERNE R. - Macroflore fongique et végétation forestière : l'exemple de quelques stations de la forêt de Rochechouart. 20-39.

Un inventaire de la macroflore fongique (champignons supérieurs) a été réalisé dans sept stations de la forêt de Rochechouart (Limousin – France). Des corrélations significatives sont recherchées et mises en évidence entre certaines espèces de macromycètes et les caractéristiques du milieu dans ces placettes forestières (microclimat, qualité du sol ainsi que les différents éléments de la végétation, plus particulièrement les essences d'arbres et d'arbustes). Des tableaux détaillés concernant l'analyse de la végétation et les listes de champignons apportent au lecteur de très nombreuses informations.

Higher mushrooms and forest vegetation ; example of some stations in the Rochechouard forest (Haute-Vienne, Limousin). 20-39.

A higher mushrooms inventory has been drawn up in seven stations of Rochechouard forest (Limousin – France). Significant correlations are searched and showed between some higher mushrooms and ecological characteristics in these forest places (microclimate, soil quality and different vegetation components, specially trees and shrubs). Detailed lists tabulations of mushrooms and plants bring to reader much information.

LABROUSSE P., MORARD M., LHERNOULD S., FAGE J-C., KRAUSZ P. & COSTA G. - . Effet de substances humiques extraites à partir du bois de peuplier sur la croissance et le développement d'une culture de *Lantana camara*. 40-45.

Les substances humiques sont connues pour être des produits naturels pouvant être utilisés comme bio-fertilisant. Dans ce travail nous avons testé des molécules issus d'un traitement thermo-mécanique de déchets de sciure du bois de peuplier (SHB: substance humique du bois, BoisValor). Les SHB ont servi d'amendement organique à une culture de *Lantana camara*. Dans ce travail nous démontrons que les SHB à l'instar des SH (substances humiques fossiles) sont des biofertilisants pour les cultures horticoles. Leur utilisation améliore la croissance et le développement de l'appareil végétatif et réduit le temps de culture avant floraison.

Effect of humic substances produced from poplar wood on *Lantana camara* growth. 40-45.

*Humic substances are known to be natural product that could be used as an alternative to chemical fertilisers. The aim of this work was to compare the effects of a commercial product containing humic substances from Léonardite rock, Humyk-Fer (Duclos International) and product obtained from a poplar wood transformation, on woody cutting-plant development (*Lantana camara*). The biological effects of Humyk-Fer were then investigated on plant development. Different levels (0, 1, 2 and 4% (v/v)) were tested in greenhouse for *L. camara*. First results show that Humyk-Fer drastically increase the growth (170 x), but also reduce the delay of floral transition of *L. camara*. In addition a strong reduction of ferric chlorosis occurred on treated plants. In comparison, we demonstrated that SHB exhibited similar results, suggesting that SHB could be an alternative to fossil humic compounds for a sustainable management of plant fertilizers.*

TOME XVIII - 2007

GHESTEM A, CARTIGNY J & VILKS A. – L’herbier de Jean-Baptiste Fray-Fournier, une collection patrimoniale. 1-11.

Une collection botanique patrimoniale est actuellement inventoriée à l’Université de Limoges. Il s’agit d’un herbier réalisé par un officier de la « Grande armée » en France mais aussi tout au long de ses campagnes en Europe. Cette collection présente un intérêt historique mais aussi scientifique car la classification de celui-ci suit la méthode très ancienne de Linné et, par ailleurs, les espèces proviennent de nombreuses régions d’Europe. La valorisation de cet herbier passe par une saisie informatique dans la base de données du Muséum National d’Histoire Naturelle et par une numérisation des échantillons.

The Jean-Baptiste Fray-Fournier herbarium; a botanical collection of great interest. 1-11.

Nowadays, a botanical collection of great interest is inventoried at Limoges University. This collection includes a herbarium made by a Napoleonan officer who collected plants in France but also in Europe all along Great army battlefields. Fray-Fournier herbarium represents great historic and scientific testimony as classification follows the old Linnaeus method. More over, plants specimens come from various European areas. Herbarium valorisation includes data entry in National History Museum database and scanning of herbarium plates.

DUPONT F., FROISSARD D., WATTEZ-FRANGER A., DELELIS-DUSSOLIER A. GHESTEM A. & BOTINEAU M. - Rôle des haies et manteaux forestiers dans la préservation des espèces lianescentes. L’exemple de la vigne (*Vitis vinifera* L.). 12-21.

Face à différents périls, au sein de nombreux territoires, des vignes sont devenues sauvages. La présente publication met en évidence le rôle des haies dans la conservation du patrimoine génétique de l’espèce *Vitis vinifera* L. à l’occasion d’études phytosociologiques menées dans des structures bocagères du Centre-Ouest de la France

Hedges and forest cover role in liane species preservation. The example of vine (Vitis vinifera L.). 12-21.

Because of different risks, in many regions, vineyards return to wilderness. This phytosociological study highlights the role of hedges in genetic diversity conservation of Vitis vinifera in the Centre-Ouest region of France.

JAVELLAUD J. - Relation sol-végétation sur le site gallo-romain des arènes de Tintignac (commune de Navec, Corrèze). 22-34.

Le site des arènes de Tintignac (commune de Naves, Corrèze) montre un site archéologique remarquable où se sont succédées une occupation gauloise, puis gallo-romaine. L’analyse phytoécologique de la végétation actuelle montre une biodiversité élevée. La composition floristique est dominée par des espèces neutrocalcicoles, calciclinales, neutrophiles, neutroclinales, neutroclinales et neutroclinales. Des analyses pédologiques montrent que cette

végétation originale est corrélée avec des propriétés édaphiques particulières, à savoir des sols peu acides, riches en bases et en azote, que l'on ne retrouve pas dans une station témoin située à l'extérieur du site.

Sol-vegetation relation ship on the site of the Arènes de Tintignac (commune of Nave, Corrèze). 22-34.

The site of the Arènes de Tintignac (commune of Naves, Corrèze) shows a remarkable archeological site where followed one another a Gallic occupation then Gallo-Roman. The phytoecological analysis of the current vegetation shows high biodiversity. The floristic composition is dominated by neutrocalcicole, calcicline, neutrophile, neutrocline, neutronitrocline and neutronitrophile species. Pedological analyses show that this original vegetation is correlated with particular edaphic properties, i.e. not very acid soils, rich in bases and nitrogen, which are not found in a control station located outside the site.

VILKS A. & BOTINEAU M.- Le site remarquable et pittoresque de la vallée de la Vienne aux « Rochers de Servières », commune de Peyrelevade (Corrèze): végétation et premier inventaire de la flore bryo-lichénique et mycologique. 35-51.

Les auteurs décrivent la végétation (phytosociologie) d'un petit secteur de la haute vallée de la Vienne situé en dessous du hameau de Servières, commune de Peyrelevade. Ils apportent aussi les premiers éléments pour une meilleure connaissance de la flore bryo-lichénique et mycologique du lieu. Ce premier inventaire confirme l'intérêt du site quant à sa valeur, déjà reconnue par ailleurs, en tant que milieu naturel remarquable.

First inventory of plants, lichenic and mycologic flora of Servières stones remarkable site from Vienne valley (Peyrelevade district, Corrèze). 35-51.

The vegetation of a small area of the Vienne upper valley near Servières, Peyrelevade district was described from a phytosociological point of view. First data concerning lichenic, bryophytic and fungal flora were also presented. This first study greatly enhanced the knowledge on the flora of the site and highlighted this area as a great natural environment place.

TOME XIX - 2008

DESCUBES C., RICARD C., BRESOLES P. & JULLIEN F. - Clé de détermination des Poacées du Limousin (genres et espèces). 1-20.

Les graminées constituent un vaste ensemble de plantes, pour la plupart herbacées, comprenant en France deux groupes d'inégale importance pour le nombre de représentants. Le premier groupe comporte deux genres avec chacun une espèce : *Zea maïs* (le maïs, originaire d'Amérique du Sud qui est cultivé) et *Coix lacrymajobi* (la larme de Job, originaire des régions tempérées chaudes d'Asie qui est naturalisée aux environs de Nice). Ce sont des plantes monoïques ne présentant que des fleurs unisexuées, formant deux types d'inflorescences séparées. Le deuxième groupe (qui va nous intéresser) comporte tous les genres et toutes les espèces qui sont caractérisés par des fleurs complètes (= hermaphrodites), parfois accompagnées de fleurs mâles stériles.

Determination key for the Gramineae of the Limousin (genus and species). 1-20.

Gramineae form a large group of plant species, mostly herbaceous, divided in two groups of unequal importance in France for the number of representatives. The first group includes two genus with only one species in each one: Zea maïs (Maize, native from South America which is cultivated) and Coix lacrymajobi (Job's tears, native from hot-temperate Asian area which is naturalized near Nice). These species are monoecious with unisexual flowers and form two types of separated inflorescence. The second group (of interest here) includes all the genus and species with hermaphrodite flowers, sometimes with sterile male flowers.

RONDELAUD D., HOURDIN P., VIGNOLES P. & DREYFUS G. - Les générations annuelles de *Galba truncatula* (Mollusca, Lymnaeidae) dans le département de la Haute-Vienne. 21-31.

Des investigations ont été réalisées pendant trois années dans cinq habitats à Limnées tronquées situés dans le département de la Haute-Vienne afin de connaître les périodes de pontes et suivre la croissance des individus en fonction de leur génération annuelle. Dans les trois fossés où circule de l'eau tout au long de l'année, une seule génération annuelle de *G. truncatula* a été notée avec dépôt des pontes de la fin juin jusqu'au début d'octobre. Dans les deux autres habitats soumis au dessèchement estival (août et septembre), deux générations ont été observées et les pontes ont eu lieu de la mi-avril à la fin juin et de novembre à décembre. Même s'il existe des variations d'effectif et de croissance dans le cas des habitats permanents, les risques parasitaires liés aux populations présentant une seule génération annuelle sont très limités en raison du faible nombre de ces colonies dans le nord de la Haute-Vienne (3 seulement sur un total de 1.731 détectés dans les prairies de ce secteur).

Annual generations of Galba truncatula (Mollusca, Lymnaeidae) in the department of Haute-Vienne. 21-31.

Field investigations were carried out over a 3-year period in five habitats of Galba truncatula located in the department of Haute-Vienne to determine periods of egg-laying and to follow the growth of these snails in relation to their annual generation. In the three ditches with

running water throughout the year, a single annual generation of G. truncatula was found and egg-masses were laid from the end of June up to the beginning of October. In the other two habitats subjected to summer drying (the sites were dried in August and September), two generations were noted and egg-deposits occurred from mid-April to the end of June and in November-December. Even if variations in the numbers of snails and their growth were found in these three permanent habitats, the parasitic risks caused by these populations showing a single annual generation were limited owing to the low number of these communities in northern Haute-Vienne (three only out of a total of 1,731 detected in these meadows of this zone).

BOUSSIOUD-CORBIERES F. - Microbiologie fongique hivernale en milieu urbain (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort - 94- France). 32-37.

Dans un jardin botanique de la proche banlieue parisienne, la dispersion des spores de champignons a été mise en évidence au cours d'un cycle hivernal, hors périodes de gel. Sur 12 mois, la dispersion des spores fongiques concerne 91 taxons, 85 sont répertoriés de début mars à début décembre; pour les 78 présents de novembre à février, 5 nouveaux taxons sont identifiés au cours de la période hivernale. 73 taxons auraient ainsi une activité biologique continue dans l'année : la flore fongique varie peu au cours de l'année. La comparaison avec une autre station met en évidence un rapport stable entre la population fongique et la végétation dans les milieux urbains de la région parisienne. Les périodes de gel de plusieurs jours consécutifs affectent la dispersion des spores mais la majorité des taxons est peu influencée par les variations thermiques saisonnières. D'une part ceci apporte des informations sur l'état sanitaire des végétaux du site, les taxons parasites étant peu nombreux en nombre et en variété, d'autre part certaines de ces particules aérophytologiques sont allergisantes et leur impact sur la santé humaine est à surveiller.

Fungal aerobiology during winter in urban environment (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort - 94- France). 32-37.

Fungal spores produced in atmospheric are identified and counted in an urban park of suburban Paris, during winter but not within frost periods. During twelve months the dispersion of fungal spores is studied. It deals with 91 identified fungal taxons: 85 are present between March and December and on the 78 available from November till February, 5 are new. It means that 73 would have a biological activity along all the year. The fungal fore is poorly varying during the year. A comparison with an other station highlights that there are stable ratio between fungal population and vegetation in urban environment in Parisian region. The frost during many days modified the dispersion of spores but taxa by a majority are few impressed by thermal seasonal variations. This study provides information, in one hand, on sanitary health of vegetation on one year period, and, in an other hand, on sanitary health of human population because some fungal spores are allergenic and their particles have to be followed for their impact on this purpose.

AUXEMERY A. & BONHOMME M.- Etude sur l'intérêt écologique des landes du filon de quartz des Monts de Blond. 38-71.

La présente étude, réalisée par le CREN Limousin, récapitule les arguments écologiques justifiant l'intégration du chapelet de landes des Monts de Blond au Réseau Natura 2000. Le long de l'affleurement de quartz qui jalonne la faille d'Oradour sur Glane, les auteurs présentent les

habitats naturels de ce milieu particulier puis les espèces animales et végétales les plus remarquables afin de démontrer l'intérêt patrimonial de ce réseau de sites et sa complémentarité avec le reste sites landicoles de la région limousine. Sont également évoqués les moyens de gestion de tels milieux.

This study conducted by the CREN Limousin compiles ecological datas leading to include Monts de Blond moorland in the Natura 2000 network. Natural habitat, animal and plant species from this specific environment along the quartz outcropping Oradour sur Glane fault was presented in order to demonstrate the interest of these sites for natural patrimony. Moreover, complementarity with other moorland of natural sites Limousin district was demonstrated. Finally, tools for managing natural site were presented.

TOME XX – 2009

RONDELAUD D., HOURDIN P., VIGNOLES P. & DREYFUSS G - Peut-on détecter les habitats d'un mollusque : *Galba truncatula* (Gastéropodes, Lymnaeidae) à l'aide de plantes indicatrices sur les sols acides du Limousin ? 1-12.

Des investigations de terrain ont été réalisées pendant 30 années en mars ou avril dans 361 fermes élevant des bovins ou des ovins afin de recenser les plantes indicatrices pour chaque type d'habitat colonisé par le mollusque *Galba truncatula* et établir des corrélations avec deux paramètres caractérisant ces sites (superficie du gîte, densité des mollusques). Sept types d'habitat et six espèces de plantes indicatrices ont été reconnus dans les 7.709 sites étudiés. Les habitats les plus fréquents se situent à l'extrémité périphérique des rigoles de drainage superficiel (84,1 % des sites sont colonisés) et autour des sources (81,4 %). Les gîtes dont la superficie inférieure à 3 m² sont principalement localisés à l'extrémité des rigoles de drainage, le long des fossés correspondants et autour des sources lorsque *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus* et *Lotus uliginosus* sont les plantes indicatrices. Dans les fossés de route et le long des berges de rivière ou d'étang, des superficies plus élevées ont été notées dans la plupart des cas. Les plus fortes densités en mollusques (> 25/m²) ont été observées dans le cas de *J. acutiflorus* (52,5 % des habitats) et de *L. uliginosus* (56,7 %). Des densités plus faibles (< 25 mollusques/m²) ont été notées dans le cas de *J. effusus* (88,8 % des habitats) alors que celles trouvées dans le cas de *Glyceria fluitans*, d'*Agrostis stolonifera* et de *Dactylis glomerata* sont souvent inférieures à 10 mollusques/m². Le Jonc acutiflore est une bonne espèce indicatrice pour les habitats de *G. truncatula* situés dans les prairies et les fossés de route qui les bordent. Même s'il est moins représentatif dans les autres types de gîtes, sa large distribution en Europe permet de l'utiliser pour identifier la plupart des habitats de la limnée sur l'ensemble des sols acides présents dans les pays européens.

May the habitats of the snail *Galba truncatula* (Gastropoda, Lymnaeidae) be found using plant indicators on the acid soils of Limousin? 1-12.

*Field investigations in 361 cattle- or sheep-breeding farms on acid soil were carried out during thirty years in March-April to record indicator plants in relation to the category of habitat colonized by the snail *Galba truncatula* and to establish correlations with two parameters characterizing these sites (habitat area, snail density). Seven types of snail habitats and six species of indicator plants were listed in the 7,709 sites studied. The most frequent habitats were*

located at the peripheral extremities of open drainage furrows (84.1% of places colonized) and around spring heads (81.4%). Lower than 3-m² sites were essentially found at the extremities of drainage furrows, along drainage ditches or around spring heads when *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*, or *Lotus uliginosus* are indicator plants. In road ditches and along pond or river banks, greater values were found in most cases. The highest snail densities (>25 snails/m²) were observed in the case of *J. acutiflorus* (52.5% of habitats) and *L. uliginosus* (56.7%). Lower snail densities (<25 snails/m²) were noted in the case of *J. effusus* (88.8% of habitats), while those found in the case of *Glyceria fluitans*, *Agrostis stolonifera* and *Dactylis glomerata* were often less than 10 snails/m². *Juncus acutiflorus* is a good indicator species for snail habitats present in meadows and in road ditches which border them. Even if it is less representative in the other types of snail habitats, its wide distribution in Europe allows to use it for searching most snail habitats on the whole acid soils of European countries.

GHESTEM A., RICARD C., SISTERNE R., HOURDIN P. & COMPÈRE B. - Contribution à l'inventaire des Macromycètes de la région de Meymac (Corrèze, France). 13-26.

Pendant une dizaine d'années, des Macromycètes ont été régulièrement récoltés et identifiés dans la région de Meymac (Corrèze) à l'occasion de stages organisés par la Station Universitaire du Limousin (S.U.LIM.) et la Société Mycologique du Limousin (S.M.L.). L'objet de cette étude est d'en présenter un inventaire synthétique et de montrer à travers une grande biodiversité la remarquable correspondance de la flore fongique avec les caractéristiques écologiques de ce secteur géographique.

Inventory contribution of macromyceta in the Meymac area (Corrèze). 13-26.

During the last decade, many macromyceta have been regularly collected and identified in the area of Meymac (Corrèze department) during field courses organized by Limousin University Station (S.U.LIM.) and Limousin Mycological Society (S.M.L.). The macromyceta synthetic inventory highlights the high biodiversity and the correlation between fungal flora and ecological factors of this area.

WATTEZ J. R - Observations sur les Bryophytes effectuées pendant la 143^{ème} session de la Société Botanique de France. 27-31.

Les observations concernant les Bryophytes effectuées pendant la 143^{ème} session de la S.B.F. (juillet 2008) sont replacées dans les biotopes parcourus.

Bryophyta observed during the 143rd session of the Botanical Society of France in Limousin. 27-31.

The Bryophytes collected in the department of Corrèze, Limousin, in July 2008 have been replaced in the biotopes visited.

DELMAIL D. & LABROUSSE P. - Diversité et paléosynécologie fonctionnelle de la

paléoflore du bassin houiller de Bosmoreau-les-Mines (Creuse, France). 32-41.

Un inventaire de la paléomacrophlore stéphanienne a été réalisé dans le bassin houiller de Bosmoreau-les-Mines (Creuse, France) à partir d'empreintes issus des schistes. Des indications sur l'évolution des paramètres abiotiques, la paléobiologie et la paléosynécologie fonctionnelle permettent de mieux appréhender le fonctionnement du paléophytoécosystème. Le paléoenvironnement est dominé majoritairement par les Spermatophyta et notamment par les Cordaitales permettant ainsi de mettre en évidence (1) la plus ancienne réorganisation de forêts marécageuses du Carbonifère en écosystèmes fluviatiles complexes dans le Massif Central au Stéphanien et (2) le remplacement des Marattiales dominantes par les Cordaitales dans diverses niches écologiques. Toutes ces données établissent les bases d'études ultérieures de paléophytosociologie.

Diversity and functional palaeosynecology of the palaeoflora from the Bosmoreau-les-Mines coal basin (Creuse, France). 32-41.

An inventory of the Stephanian palaeomacrophlora has been drawn up in the coal basin of Bosmoreau-les-Mines (Creuse, France) from schist plant marks. Some indications on the abiotic-parameter evolution, the palaeobiology and the functional palaeosynecology allow a best understanding of the palaeophytoecosystem functioning. The palaeoenvironment is mainly dominated by Spermatophyta and especially Cordaitales which highlights (1) the earliest complete reorganization of Carboniferous swamp forests into complex fluviatil ecosystems in the Massif Central during the Stephanian and (2) the replacement of dominant Marattiales by Cordaitales in several ecological niches. All present data establish the fundamentals of further studies about palaeophytosociology.

CHAMBORD R., CHABROL L. & PLAS L. - Contribution à la connaissance des Coléoptères de l'étang « Tête de Bœuf » (Lussat, Creuse, France). 42-50.

Au cours de ce premier inventaire des Coléoptères de l'étang Tête de Bœuf (Lussat, 23), ce sont au total 87 espèces qui ont été recensées, certaines d'entre elles présentant une haute valeur patrimoniale. Le peuplement entomologique observé est riche et original, tant pour les espèces des milieux aquatiques que pour celles des boisements anciens, et confirme d'une part l'intégrité des habitats naturels, et, d'autre part, l'importance du site en tant que réservoir de biodiversité.

Contribution to the knowledge of Coleoptera from the pond "Tête de Boeuf" (Lussat, Creuse, France). 42-50.

During this first survey of Coleoptera from the pond "Tête de Bœuf" (Lussat, France, 23), 87 species had been listed, some of them presenting a high patrimonial value. The entomological settlement observed is rich and original, as well for the species of the aquatic environments as for those of old woodlands, and confirms, on the one hand, the integrity of the natural habitats, and, on the other hand, the importance of the site as a tank of biodiversity.

Perturbations écologiques et parasitologiques liées à l'introduction d'un gastéropode d'eau douce, *Omphiscola glabra* (Lymnaeidae) dans des zones nouvelles

P. VIGNOLES, G. DREYFUSS et D. RONDELAUD

UPRES EA n° 3174, "Biodiversité des Digènes", Faculté de Pharmacie, 87025 Limoges Cedex.

RÉSUMÉ - Des échantillons d'*Omphiscola glabra* provenant d'une région calcaire (La Brenne, département de l'Indre) ont été introduits dans de nouveaux sites en Haute-Vienne pour étudier l'évolution de ces mollusques étrangers sur des sols acides et suivre leur infestation naturelle par *Fasciola hepatica* ou *Paramphistomum daubneyi*. L'opération inverse a été effectuée avec des limnées de la Haute-Vienne transférées dans la Brenne tandis que des mollusques de chaque région, implantés localement ont servi de témoins. Chez les *O. glabra* vivant en Brenne comme chez les limnées locales implantées en Haute-Vienne, le nombre d'adultes par population et la superficie de leurs habitats passent par des pics au cours de la troisième année ou de la quatrième année post-introduction (p.i.). Chez les limnées de la Brenne introduites en Haute-Vienne, on assiste à une diminution progressive des valeurs pour les deux paramètres précités à partir de la deuxième année p.i. Des mollusques parasités naturellement ont été retrouvés dans toutes les populations d'*O. glabra*. Chez les limnées de la Brenne introduites en Haute-Vienne comme chez celles qui vivent en Brenne, la prévalence et l'intensité de leur infestation naturelle par l'un ou l'autre des Digènes s'accroissent progressivement à partir de la deuxième année p.i. ou de la troisième. Par contre, les valeurs de ces paramètres chez les limnées de la Haute-Vienne implantées localement ne présentent pas de variation significative au cours des années. En 2009, la prévalence de l'infestation par *F. hepatica* est significativement plus élevée chez les *O. glabra* de la Haute-Vienne implantées localement ou dans la Brenne que chez une autre limnée (*Galba truncatula*) vivant dans les mêmes prairies. Les variations observées pour les effectifs d'*O. glabra* et la superficie de ses habitats peuvent s'expliquer par la concentration en calcium présente dans le sol de chaque région. L'accroissement de la prévalence ou de l'intensité de leur infestation naturelle peut s'interpréter comme une adaptation progressive de cette limnée à une pression parasitaire différente lorsque cette espèce est introduite dans un nouveau milieu.

MOTS CLÉS : *Galba truncatula*, *Omphiscola glabra*, écologie, Haute Vienne, Indre, Lymnaeidae, parasitologie, prairies, sols acides.

TITLE - Ecological and parasitological changes caused by the introduction of a freshwater gastropod, *Omphiscola glabra* (Lymnaeidae) into new sites.

ABSTRACT - Samples of *Omphiscola glabra*, originating from a calcareous region (La Brenne, department of Indre), were introduced into new sites located in Haute-Vienne to study the development of these foreigners on acid soil and to follow their natural infection with *Fasciola hepatica* and/or *Paramphistomum daubneyi*. An inverse process using lymnaeids collected from Haute-Vienne and placed in Brenne was also performed, while snails originating from each region and locally introduced were used as controls. In all samples of *O. glabra* living in Brenne and the local snails in Haute-Vienne, the number of adults per population and the area of their habitats peaked during the third or fourth year post-introduction (p.i.), respectively. In the foreign

samples placed in Haute-Vienne, the values of these both parameters progressively decreased from the second year p.i. Naturally-infected snails were found in all populations of *O. glabra*. In all samples living in Brenne and the foreign snails in Haute-Vienne, the prevalence and intensity of snail infections by either of both Digenea progressively increased from the third or the second year p.i., respectively. In contrast, the values of these parameters in the local snails living in Haute-Vienne did not show any significant variation throughout the years. In 2009, the prevalence of *F. hepatica*-infected *O. glabra* was significantly greater in the local samples living in Haute-Vienne and the foreigners in Brenne than in another lymnaeid *Galba truncatula*, living in the same meadows. The numerical variations noted for the numbers of *O. glabra* and their habitat areas can be explained by calcium concentrations present in the soils from each region. The increase in the prevalence and intensity of their natural infection may be interpreted as an adaptation of this snail to another parasitic pressure when this species is introduced into a new site.

KEY WORDS : *Galba truncatula*, *Omphiscola glabra*, acid soil, ecology, Haute Vienne, Indre, Lymnaeidae, meadows, parasitology.

INTRODUCTION

L'introduction d'une espèce animale ou végétale d'origine étrangère dans un nouveau territoire constitue un risque environnemental qui est encore mal estimé à l'heure actuelle. Son impact sur la biodiversité d'un milieu ou sur le fonctionnement de l'écosystème dans lequel elle est insérée peut se révéler catastrophique. A titre d'exemple, citons le cas de *Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter et Burdet, 1987 qui colonise de nombreux cours d'eau sur le territoire français (Muller, 2004). Les conséquences environnementales de la jussie sont bien connues du public par l'intermédiaire des médias. Mais cette espèce végétale n'est pas la seule. Parmi les mollusques d'eau douce, deux exemples sont à retenir. La première est l'invasion du prosobranche *Potamopyrgus antipodarum* Gray, 1843 dans les cours d'eau français à partir des années 1960. D'origine marine, cette espèce s'est adaptée à l'eau douce et a progressivement envahi le réseau hydrographique jusqu'en 1970, date à partir de laquelle ses effectifs et la superficie de ses habitats se sont réduits sans toutefois disparaître (Réal, 1973 ; Dhur et Massard, 1995 ; Mouthon, 2001). L'autre exemple est celui des corbicules (*Corbicula fluminea* O.F. Müller, 1774) que l'on rencontre, à l'heure actuelle, de plus en plus dans le lit des cours d'eau, des étangs ou des lacs (Dubois et Tourenq, 1995). Comme le prosobranche précité, ces bivalves sont en train de coloniser une grande partie du réseau hydrographique situé au sud de la Loire (Vincent et Brancotte, 2002).

En plus des risques pour l'environnement, l'introduction d'une espèce peut se révéler néfaste en raison des prédateurs et des parasites qu'elle peut véhiculer. Le cas du phylloxéra (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch, 1855) est bien connu du public. Ce puceron, originaire d'Amérique du Nord, s'est largement répandu à partir de 1860 dans le vignoble français (Legros, 1993). Un autre exemple est celui de la douve géante (*Fascioloides magna* Bassi, 1875), parasite qui s'est répandu en Europe centrale à la suite de l'introduction de cerfs américains dans le nord de l'Italie à partir de 1870 (Erhardová-Kotrlá, 1971). Par la suite, des cas de fascioliose, entraînant souvent la mort des animaux, ont été détectés en République tchèque et dans les pays voisins, non seulement chez les cervidés locaux mais aussi chez les petits ruminants domestiques (Špakulová *et al.*, 2003).

Au travers des exemples précités, il importe de réfléchir à deux fois aux conséquences éventuelles si l'on désire importer une espèce dans un autre territoire que son habitat naturel et si l'on veut l'implanter dans des conditions non contrôlées. Un essai de ce type a déjà été réalisé par notre équipe (Vareille-Morel *et al.*, 2002) par le transfert d'une limnée (*Galba truncatula* O.F. Müller, 1774) provenant de sols acides dans de nouveaux sites de la Haute-Vienne. Dans ces conditions, la moitié des échantillons introduits se sont maintenus au cours des années ultérieures mais leur sensibilité à l'infestation expérimentale par *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758 a diminué pour certaines populations alors qu'elle est restée la même pour les autres (Vareille-Morel *et al.*, 2002). Comme cette première expérience n'avait été effectuée qu'en utilisant des limnées et des sols de même origine (terrains siliceux), il était intéressant de vérifier si ces résultats se retrouvent lorsque l'on implante des limnées de sols acides dans une région de nature géologique différente (par exemple, sédimentaire). Pour cette raison, une tentative a été pratiquée en 2003 en transférant des échantillons d'une autre limnée (*Omphiscola glabra* O.F. Müller, 1774) provenant de la Haute-Vienne dans des rigoles de drainage superficiel sur terrain calcaire et en effectuant l'opération inverse avec des mollusques de sols calcaires introduits dans des sites de la Haute-Vienne. Le premier objectif de cette étude est donc de préciser l'évolution des effectifs pour ces nouvelles populations au cours des années et de déterminer la superficie des habitats qu'elles colonisent.

Le suivi de ces nouvelles populations d'*O. glabra* sur le plan parasitologique était plutôt difficile. En effet, l'espèce ne peut assurer le développement larvaire de *F. hepatica* que lorsque les mollusques mesurent moins de 2 mm de hauteur lors de l'exposition aux miracidiums (Boray, 1978) ou lorsqu'ils sont co-parasités par *F. hepatica* et un autre Digène : *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 dans le même intervalle de temps (Augot *et al.*, 1996). Comme cette deuxième possibilité est la plus fréquente sur les sols acides du Limousin (Abrous *et al.*, 1999, 2000), nous avons préféré suivre l'infestation naturelle d'*O. glabra* par l'un ou l'autre des Digènes précités plutôt que de procéder à des essais expérimentaux comme ceux pratiqués pour *G. truncatula* (Vareille-Morel *et al.*, 2002). Le choix du sud-ouest de la Brenne (département de l'Indre) pour effectuer ces introductions de limnées nous a été dicté par des conditions épidémiologiques particulières sur le plan du parasitisme. A l'inverse de la Haute-Vienne où les cas d'infestation d'*O. glabra* par les deux Digènes sont connus depuis 1995 (Abrous *et al.*, 1999, 2000), aucune limnée parasitée n'a été notée par notre équipe dans les populations de la Brenne jusqu'en 2003. Pourtant, *F. hepatica* existe bien en Brenne comme en témoignent les formes larvaires de ce Digène retrouvées chez *G. truncatula* (Rondelaud *et al.*, 2004) alors que *P. daubneyi* n'a été détecté chez les bovins qu'à partir de 2001 et chez *G. truncatula* qu'en 2003 (données non publiées). Le deuxième objectif de ce travail est donc de suivre la sensibilité de ces nouvelles populations d'*O. glabra* aux deux parasites en analysant la prévalence de leur infestation naturelle et l'intensité de celle-ci (évaluée en fonction de la charge rédienne) entre 2003 et 2009.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Populations de limnées et sites choisis pour l'introduction des échantillons

La population de *O. glabra*, sélectionnée en Brenne (46° 40' 27" N, 1° 21' 19" E) vit dans un fossé le long de la route D 46, sur la commune de Chitray, département de l'Indre. Celle choisie en Haute-Vienne (46° 4' 42" N, 1° 6' 47" E) se trouve dans une petite collection d'eau le long de la route D 72, à proximité de la ferme du Francour, sur la commune de Saint-

Junien-les-Combes.

Dans chaque colonie, trente échantillons de limnées comprenant chacun 100 adultes (hauteur de coquille, plus de 14 mm) ont été récoltés en avril 2003.

Origine des limnées	Introduction des échantillons en	Limnées locales ou étrangères	Nombre d'échantillons en avril 2003
Brenne	Brenne	Locales	13
	Haute-Vienne	Etrangères	13
Haute-Vienne	Haute-Vienne	Locales	17
	Brenne	Etrangères	17

Tableau I : Origine et nombre d'échantillons de limnées introduites dans de nouveaux sites en mars 2003.

Ces échantillons de mollusques ont été placés dans de nouveaux sites, à savoir trente prairies hygro-mésophiles réparties sur les deux régions comme l'indique le tableau I. Dans le nord de la Haute-Vienne, les 17 prairies se situent dans neuf fermes réparties sur les communes de Berneuil, Blanzac, Breuilaufa, Mézières-sur-Issoire et Saint-Junien-les-Combes. Chacune d'entre elles est localisée dans le fond d'une vallée et repose sur un substratum granitique. De ce fait, elle présente un réseau de drainage superficiel. Dans cette région, le pH de l'eau courante varie de 5,6 à 7 pour une concentration en ions calcium dissous inférieure à 20 mg/L (Guy *et al.*, 1996). A l'inverse de la Haute-Vienne, les 13 pâtures choisies dans le sud-ouest de la Brenne intéressent sept fermes se distribuant sur les communes de Chitray, Migné et Nuret-le-Ferron. Elles sont plus plates avec une zone hygrophile réduite si bien qu'il n'y a que quelques rigoles de drainage par prairie. Comme les sols de ces pâtures sont constitués de limons et de sables éoliens, reposant sur un sous-sol calcaire, le pH de l'eau courante est plus élevé (de 6,7 à 7,8) avec 26 à 35 mg/L d'ions calcium dissous. Les prairies des deux régions ont été pâturées par des bovins au cours des six années à raison de 176 à 207 jours de pacage selon les exploitations (rotation des prairies pour le pacage des animaux).

Aucune population de *O. glabra* ne colonisait les rigoles de drainage choisies pour l'introduction des échantillons de limnées. Par contre, *G. truncatula* était présente dans les 30 prairies et les populations de cette limnée vivaient dans des rigoles différentes de celles où *O. glabra* a été placée.

2. Protocole utilisé pour l'introduction des mollusques

Il était important que les limnées provenant de la Brenne et celles de la Haute-Vienne soient soumises à la même pression parasitaire de la part des bovins lors de leur pacage. C'est pour cela que dans la même prairie, un échantillon provenant de la première région et un autre récolté en Haute-Vienne ont été introduits dans deux rigoles différentes mais appartenant au même réseau de drainage superficiel. Dix-sept échantillons provenant de la Brenne ont donc été placés dans 17 rigoles de drainage sur sol acide (limnées étrangères) tandis que les 13 autres ont été implantés dans des rigoles de Brenne (mollusques locaux) comme le montre le

Tableau I. Le même protocole a été utilisé pour les échantillons provenant de la Haute-Vienne : 13 d'entre eux ont été introduits dans des rigoles en Brenne (limnées étrangères) et les 17 autres dans celles de la Haute-Vienne (mollusques locaux).

Dans chaque rigole, les mollusques ont été placés par groupes de 10 individus à des intervalles réguliers de 3 m sur une longueur totale de 30 m. La zone choisie pour cette introduction en Haute-Vienne est la partie moyenne de la rigole car les populations locales d'*O. glabra* colonisent souvent cette place dans un réseau de drainage superficiel (Vareille-Morel *et al.*, 1999). Par contre, dans le cas de la Brenne, les mollusques ont été introduits dans la partie la plus basse de chaque rigole, généralement proche du fossé de drainage. Comme les limnées qui vivent sur sols calcaires s'enterrent dans le sol en dessèchement au cours des mois d'été (Rondelaud *et al.*, 2003), toutes les rigoles choisies en Haute-Vienne avaient leur fond recouvert d'une couche de sable et de boue, épaisse d'au moins 3 cm tandis que le substratum dans le cas de la Brenne était souvent constitué par de la marne.

Afin de faciliter l'implantation des échantillons de limnées provenant de la Brenne sur un sol acide, de la chaux éteinte (0,2 kg/année) a été placée à l'extrémité périphérique de chaque rigole et ceci en mars au cours des deux années qui ont suivi l'introduction des limnées. Aucune fauche de la végétation n'a été réalisée autour des rigoles contenant ces limnées de 2003 à 2009 de manière à ce que les joncs et les scirpes poussant sur les bords de chaque rigole protègent les mollusques en estivation (enfouis ou non) des effets directs du soleil. Enfin, chaque site a été clôturé avec des barbelés afin d'éviter le nivellement des bords de chaque rigole lors du piétinement des bovins au cours de l'année.

3. Protocole utilisé à la fin de l'expérience

A la fin juin 2009, les populations de limnées restantes ont toutes été traitées avec du chlorure cuivrique à 0,1 mg/L (15 L de solution par habitat) avant le début du dessèchement estival. D'après Rondelaud (1986), Rondelaud et Vareille-Morel (1994), l'épandage de ce molluscicide permet de détruire les différentes colonies sans qu'il y ait de conséquences majeures pour la flore et la faune locales.

Les rigoles ont, en plus, été curées en août dans le cas de la Haute-Vienne et en septembre dans le cas de la Brenne.

4. Paramètres étudiés

De 2004 à 2009, trois variables ont été mesurées à la mi-mai dans chaque rigole. La première est le nombre total des adultes (plus de 12 mm de hauteur) dans chaque colonie, ce qui correspond aux individus de la génération transhivernante. La seconde est la superficie que chaque population occupe dans la rigole tandis que la dernière est la hauteur de 50 limnées adultes, mesurée au millimètre près. Les valeurs individuelles notées pour chaque paramètre ont été ramenées à une moyenne, encadrée d'un écart type en tenant compte de l'origine des mollusques et de la localisation géographique des prairies. Les moyennes ont été comparées entre elles en utilisant une analyse de variance à un seul facteur (Stat-Itcf, 1988).

Comme les hauteurs de coquille des *O. glabra* parasités naturellement par *F. hepatica* ou *P. daubneyi* se situent souvent entre 5 et 10 mm (Abrous *et al.*, 1999, 2000), cette gamme

de tailles a été choisie pour étudier l'infestation naturelle de ces limnées entre 2004 et 2009. Chaque année, des échantillons de 100 limnées ont été récoltés au hasard à la mi-mai dans les 60 rigoles. Les mollusques ont été disséqués sous une loupe binoculaire pour y trouver des rédies vivantes de chaque Digène et déterminer par la suite la prévalence globale de chaque infestation naturelle (avec *F. hepatica*, *P. daubneyi*, ou les deux parasites ensemble). Le même protocole a été utilisé à la fin mai 2009 pour les *G. truncatula* locales en récoltant des mollusques adultes (hauteur de coquille, plus de 4 mm). Un test χ^2 (Stat-Itcf, 1988) et une analyse de variance ont été employés pour déterminer les niveaux de signification statistique.

RESULTATS

1. Devenir des *O. glabra* implantées dans de nouveaux sites

Les populations implantées (Fig. 1) se sont développées dans plus de 75 % des cas en 2009 lorsque les limnées introduites dans de nouveaux sites provenaient de la même région. Les résultats sont moins bons pour les mollusques étrangers : 61,5 % de résultats positifs en Brenne et seulement 17,6 % dans le cas de la Haute-Vienne en 2009.

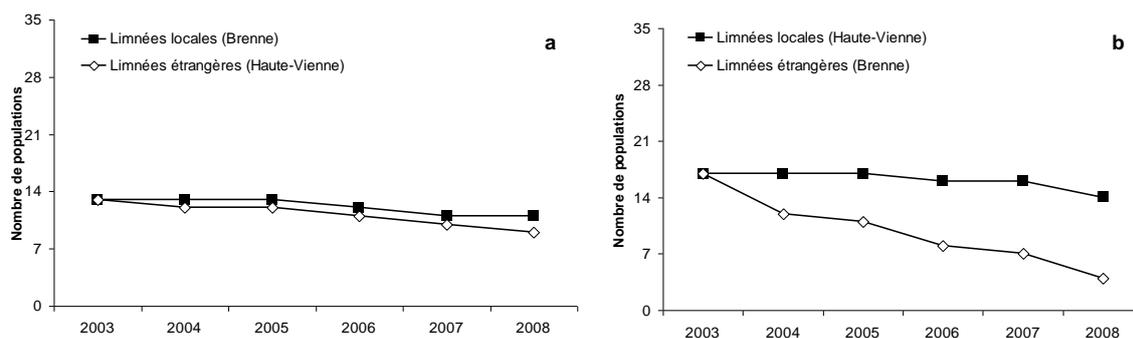


Fig. 1 : Evolution numérique des populations d'*O. glabra* pendant six années après leur introduction en 2003 dans de nouveaux habitats en Brenne (a) et en Haute-Vienne (b).

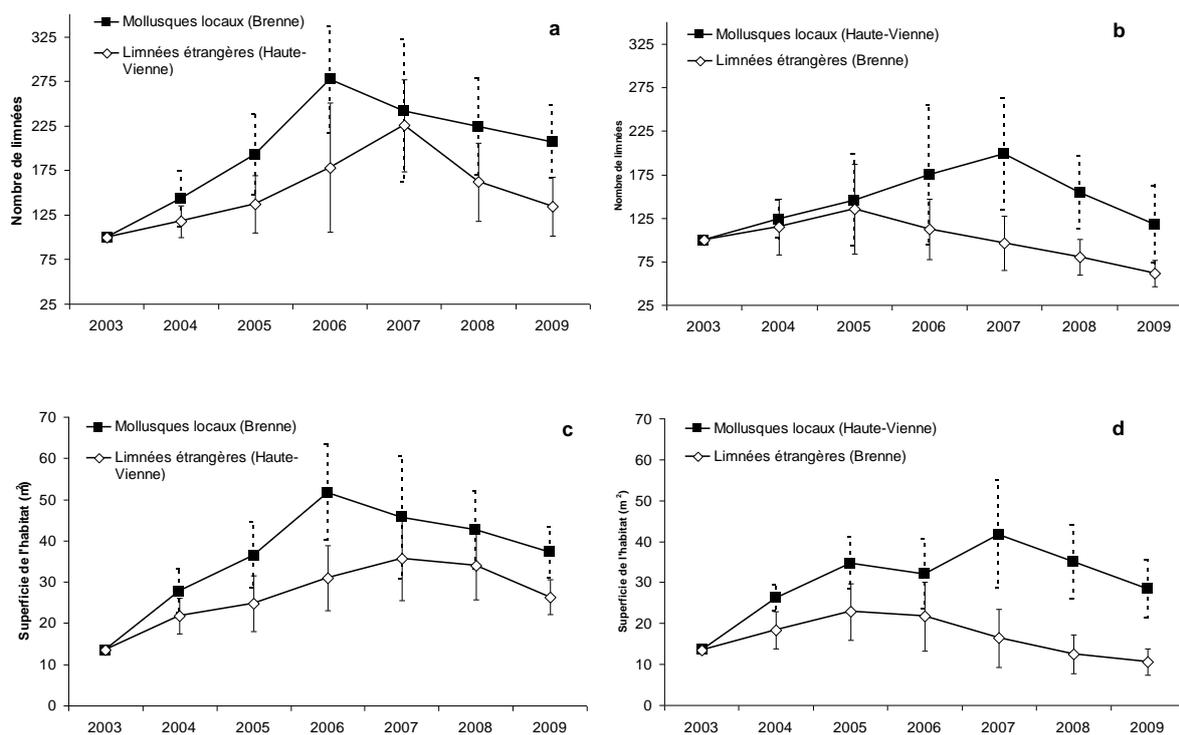


Fig. 2 : Nombre de limnées adultes décomptées en mai (2a, b) et superficie de leur habitats (2c, d) dans les rigoles de la Brenne (2a, c) et de la Haute-Vienne (2b, d).

Chez les limnées locales de la Brenne, le nombre d'adultes (Fig. 2a) et l'aire occupée par chaque population (Fig. 2c) augmentent jusqu'à 2006 et diminuent par la suite. Des résultats identiques ont également été notés pour les limnées étrangères mais les pics ne s'observent qu'en 2007. La comparaison des valeurs obtenues en 2009 montre que le nombre d'adultes est significativement plus élevé ($F = 7,17, P < 5 \%$) et que l'habitat est plus grand ($F = 5,05, P < 5 \%$) dans le cas des limnées locales. Chez les mollusques locaux de la Haute-Vienne, deux pics ont été notés en 2007 pour le nombre de limnées adultes (Fig. 2b) et la superficie des habitats (Fig. 2d). Par contre, chez les limnées étrangères, les moyennes des deux paramètres augmentent jusqu'en 2005 et diminuent progressivement au cours des quatre années suivantes jusqu'à des chiffres plus faibles que ceux de 2003. Des différences significatives entre les valeurs de 2009 ont été notées pour le nombre d'adultes ($F = 5,61, P < 5 \%$) comme pour l'aire occupée par chaque population ($F = 15,88, P < 1 \%$).

En 2009, la hauteur maximale des *O. glabra* dans les rigoles de la Brenne est de $20,5 \pm 2,0$ mm pour les mollusques locaux et de $18,8 \pm 1,7$ mm chez les étrangers. En Haute-Vienne, les valeurs sont respectivement de $16,7 \pm 1,9$ mm et de $17,5 \pm 2,5$ mm. Les limnées locales de la Brenne sont plus grandes ($F = 5,77, P < 5 \%$) que celles de la Haute-Vienne. Par contre, les autres différences ne sont pas significatives.

2. Prévalence des infestations naturelles

Aucune co-infestation avec les deux Digènes n'a été notée chez les mollusques des deux régions. La figure 3 présente les prévalences que nous avons obtenues de 2004 à 2009.

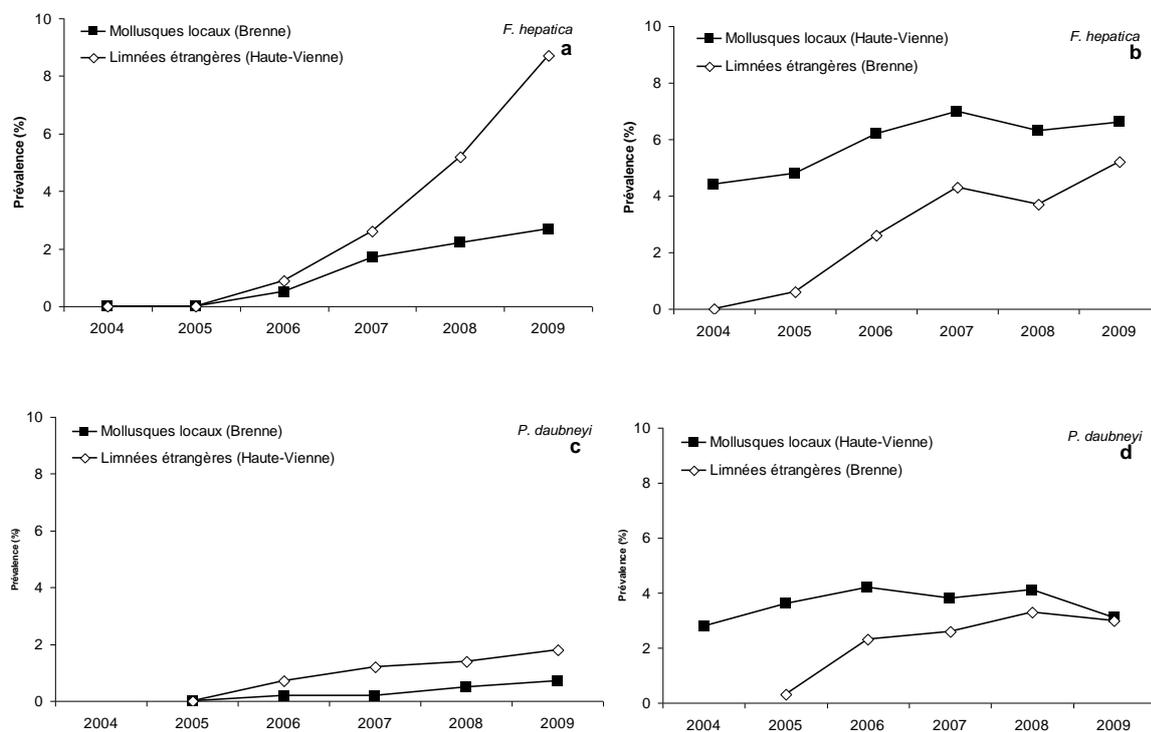


Fig. 3 : Prévalence globale des infestations naturelles avec *F. hepatica* ou *P. daubneyi* dans les différents échantillons d'*O. glabra* récoltés dans les rigoles de la Brenne (3a, c) et de la Haute-Vienne (3b, d) de 2003 à 2009.

Dans les rigoles de la Brenne (Fig. 3a, c), la plupart des infestations naturelles avec les deux Digènes n'ont été détectées qu'à partir de 2006. Le nombre de mollusques parasités s'accroît au cours des années et cette augmentation est plus rapide pour les limnées étrangères que pour les locales (de 0,9 à 8,7 % pour *F. hepatica*, par exemple, au lieu de 0,5 à 2,7 %). Chez les limnées locales de la Haute-Vienne (Fig. 3b, d), les prévalences restent proches au cours des années : de 4,4 à 7,0 % pour *F. hepatica* et de 2,8 à 4,2 % pour *P. daubneyi*. Dans les mêmes prairies mais peuplées par les mollusques étrangers, les fréquences sont faibles en 2005 (0,6 % pour *F. hepatica*, 0,3 % pour *P. daubneyi*) et augmentent par la suite jusqu'à des valeurs supérieures à 3 %. En Brenne, la prévalence de *F. hepatica* pour 2009 est significativement plus élevée ($\chi^2 = 31,90$, $P < 0,1$ %) chez les limnées locales que celle relevée pour les étrangères alors que la différence n'est pas significative dans le cas de la Haute-Vienne. Il en est de même pour *P. daubneyi*, avec une différence nette en Brenne ($\chi^2 = 5,08$, $P < 5$ %) et l'absence de signification pour celle existant entre les prévalences de la Haute-Vienne.

Comme des pourcentages supérieurs à 6 % ont été relevés en 2009 pour *F. hepatica* dans la plupart des échantillons d'*O. glabra*, ces derniers ont été comparés avec les prévalences trouvées chez les Limnées tronquées provenant des mêmes prairies (Tableau II).

Région	<i>O. glabra</i> *			<i>G. truncatula</i> *	
	Origine des limnées	Prévalence avec <i>F. hepatica</i>	Prévalence avec <i>P. daubneyi</i>	Prévalence avec <i>F. hepatica</i>	Prévalence avec <i>P. daubneyi</i>
Brenne	Locales	2,7 %	0,7 %	3,3 %	1,7 %
	Etrangères	8,8 %	1,9 %		
Haute-Vienne	Locales	6,6 %	3,2 %	4,6 %	3,6 %
	Etrangères	5,3 %	3,0 %		

* Nombre de limnées récoltées en 2009. Dans la Brenne : *G. truncatula* (1300), *O. glabra* locales (1000), *O. glabra* étrangères (800). En Haute-Vienne : *G. truncatula* (1700), *O. glabra* locales (1300), *O. glabra* étrangères (300).

Tableau II : Prévalence des infestations naturelles avec *F. hepatica* et *P. daubneyi* chez les échantillons de *G. truncatula* et d'*O. glabra* récoltés en 2009.

Dans le cas de la Brenne, la prévalence de *F. hepatica* est significativement plus élevée ($\chi^2 = 28,81$, $P < 0,1$ %) chez les *O. glabra* étrangères que chez les Limnées tronquées locales. Il en est de même dans le cas de la Haute-Vienne avec une prévalence de *F. hepatica* plus importante ($\chi^2 = 5,85$, $P < 0,5$ %) chez les *O. glabra* locales que chez *G. truncatula*. Les autres différences ne sont pas significatives, quel que soit le mode de comparaison.

3. Intensité des infestations naturelles

La figure 4 présente les charges rédiennes que nous avons trouvées chez les différents échantillons d'*O. glabra* entre 2004 et 2009.

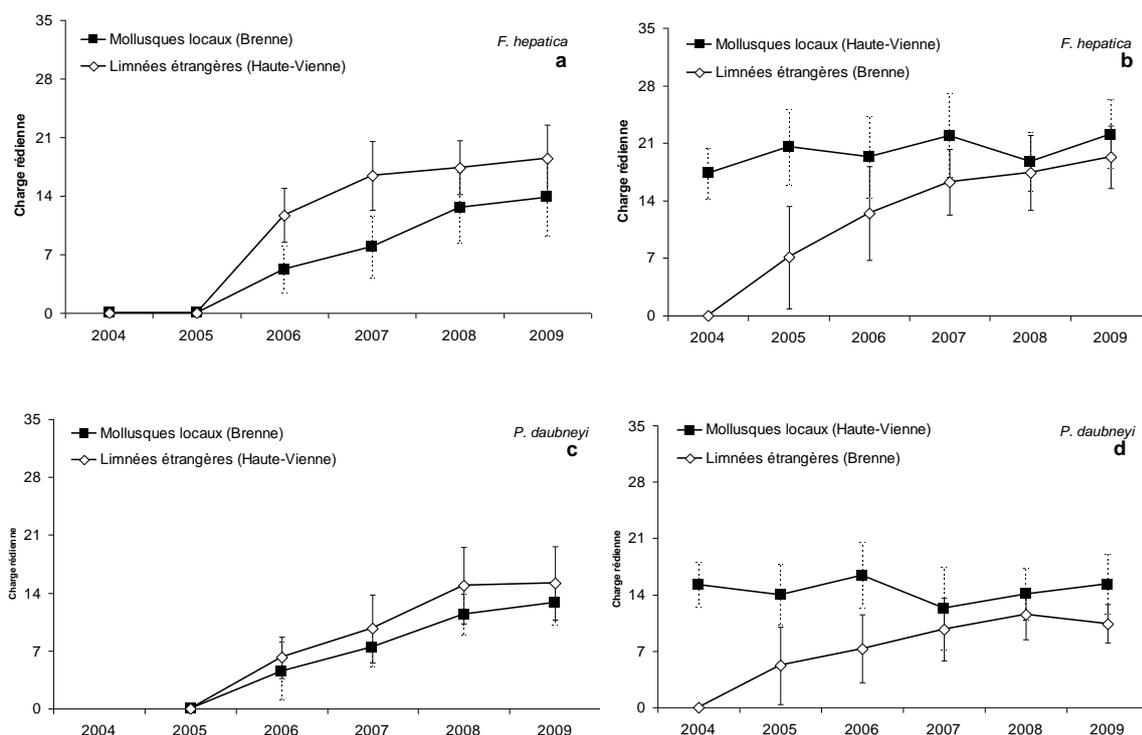


Fig. 4 : Les charges rédiennes de *F. hepatica* et de *P. daubneyi* trouvées dans les échantillons d'*O. glabra* récoltés dans les rigoles de la Brenne (4a, c) et de la Haute-Vienne (4b, d) entre 2003 et 2009.

L'évolution des charges rédiennes est identique pour chaque catégorie de mollusques prise isolément, quelle que soit l'espèce du Digène. Chez les mollusques de la Brenne (Fig. 4a, c), le nombre de rédies s'accroît à partir de 2006, avec une augmentation plus importante chez les limnées étrangères. On trouve ainsi 18,5 rédies de *F. hepatica* en moyenne chez ces dernières en 2009 au lieu de 13,5 chez les mollusques locaux (Fig. 4a). Chez les limnées locales de la Haute-Vienne (Fig. 4b, d), les charges rédiennes de *F. hepatica* ou de *P. daubneyi* restent dans le même ordre de grandeur au cours des années. Par contre, chez les étrangères, on assiste à une augmentation des moyennes à partir de 2005 pour atteindre en 2009 des valeurs proches de celles observées chez les mollusques locaux. Aucune différence significative entre les moyennes relevées en 2009 pour chaque Digène n'a été notée, quel que soit le mode de comparaison.

Les charges rédiennes trouvées en 2009 chez *G. truncatula* sont proches de celles notées chez les *O. glabra* si l'on tient compte de la région d'étude (résultats non représentés). Les différences entre les moyennes de ces deux espèces ne sont pas significatives.

DISCUSSION

Dans les rigoles de la Brenne comme dans celles de la Haute-Vienne colonisées par les limnées locales, le nombre d'adultes dans chaque population présente un pic au cours de la troisième ou de la quatrième année après l'introduction des échantillons dans de nouveaux sites. Des résultats identiques ont également été notés pour la superficie des habitats. Ces

données concordent avec celles rapportées par Rondelaud *et al.* (2006, 2009) pour d'autres populations d'*O. glabra* lorsqu'un contrôle biologique avec des mollusques prédateurs est appliqué pendant plusieurs années de suite sur sol acide pour éliminer *G. truncatula*. D'après ces auteurs, si les mêmes rigoles sont colonisées par des populations séparées de *G. truncatula* et d'*O. glabra*, le nombre de ces dernières et la superficie de leurs habitats présentent également un maximum au cours de la troisième année qui suit la disparition de *G. truncatula*.

Par contre, si des mollusques originaires de la Brenne sont placés sur sol acide, on note un accroissement progressif des valeurs pour le nombre d'adultes par population et les aires colonisées jusqu'à la seconde année post-introduction et une diminution progressive de ces deux paramètres au-delà. Les résultats obtenus lors des deux premières années peuvent s'expliquer facilement par la présence de chaux éteinte dans les rigoles, ce qui a facilité le développement des colonies. Les données des quatre années suivantes doivent, à notre avis, être rapportées à la faible quantité de calcium dans l'eau et le sol de ces sites. En effet, des concentrations élevées en calcium sont connues pour avoir un effet sur la distribution des mollusques terrestres à l'intérieur d'un pays (Boycott, 1934, par exemple), sur l'abondance de chaque espèce (Hotopp, 2002 ; Vadeboncoeur *et al.*, 2007) et aussi sur la hauteur maximale des adultes comme le démontre la présente étude pour les *O. glabra* locales. Pour expliquer les valeurs intermédiaires que nous avons obtenues en 2009 en mesurant les limnées étrangères, il est nécessaire d'admettre que les effets du calcium sur la croissance des mollusques nécessiteraient plus de cinq années pour que l'on ait un accroissement significatif (si une concentration importante de calcium est présente) ou une diminution (dans le cas d'une faible quantité).

Dans toutes les populations d'*O. glabra*, les mollusques infestés par *F. hepatica* sont plus nombreux que ceux qui hébergent les formes larvaires de *P. daubneyi* et ce résultat est en accord avec les données rapportées par notre équipe lors d'infestations expérimentales (Augot *et al.*, 1996 ; Abrous *et al.*, 1998) et naturelles (Abrous *et al.*, 1999, 2000) de cette limnée avec les deux Digènes. Les prévalences chez les *O. glabra* locales de la Haute-Vienne (Fig. 3) sont assez élevées (de 4,4 à 7,0 % pour *F. hepatica*, par exemple) et concordent également avec les pourcentages que nous avons déjà obtenus chez cette espèce lorsqu'elle vit dans des prairies où pâturent du bétail parasité par *F. hepatica* ou *P. daubneyi* (Abrous *et al.*, 1999).

Par contre, dans les autres populations d'*O. glabra*, les rédies et les cercaires de ces deux Digènes n'ont été trouvées qu'à partir de 2005 chez les mollusques étrangers en Haute-Vienne et de 2006 chez ceux qui vivent en Brenne. Comme des formes larvaires de *P. daubneyi* ont été régulièrement notées chez *G. truncatula* depuis 1996 dans la Haute-Vienne (Mage *et al.*, 2002 ; Dreyfuss *et al.*, 2005) et depuis 2001 dans la Brenne (voir ci-dessus), les premières infestations naturelles chez *O. glabra* n'ont donc été observées que deux (Haute-Vienne) ou trois années (Brenne) après l'introduction des échantillons de limnées dans de nouveaux sites. Ces délais sont difficiles à commenter car ils n'ont jamais été rapportés dans la littérature, aussi bien pour *G. truncatula* que pour *O. glabra* (Mage *et al.*, 2002; Dreyfuss *et al.*, 2005). A notre avis, l'hypothèse la plus valable est d'admettre une adaptation progressive de ces *O. glabra* à cette infestation parasitaire pendant plusieurs générations de la limnée comme cela a déjà été démontré chez un autre mollusque : *Lymnaea peregra* et *F. hepatica* (Boray, 1969). Un argument en faveur de cette supposition concerne les charges rédiennes contenues dans les *O. glabra* (Fig. 4). La différence qui existe entre ces délais pourrait

s'expliquer par une plus grande pression parasitaire de la part du bétail dans les prairies de la Haute-Vienne comme le souligne le tableau II en montrant les taux d'infestation de *G. truncatula* par *F. hepatica* ou *P. daubneyi*.

Chez les *O. glabra* locales de la Haute-Vienne comme chez les mollusques étrangers de la Brenne, des prévalences significativement plus élevées ont été notées en 2009 dans le cas de *F. hepatica*. Par contre, les autres populations n'ont pas montré un tel accroissement dans les taux d'infestation. Ces résultats sont difficiles à interpréter car les prévalences rapportées par Abrous *et al.* (1999, 2000) dans les prairies sur sol acide sont souvent inférieures à 5 % chez les mollusques parasités par *F. hepatica*. Comme les mollusques utilisés pour cette étude ont été disséqués à la mi-mai (au lieu de mars-avril et de septembre-octobre dans le cas des auteurs précités), l'hypothèse la plus logique est de relier ces données à la période au cours de laquelle ces limnées ont été prélevées sur le terrain (mi-mai). Si l'on admet cette explication, le nombre assez élevé des *O. glabra* parasitées par *F. hepatica* diminuerait donc en juin et au début de juillet, probablement à cause de la mort de quelques limnées lors des émissions cercariennes à la fin juin. Mais on ne peut exclure que la mort de ces *O. glabra* infestées ne se produise au cours de l'estivation lorsque les mollusques sont enfouis dans le sol desséché de leur habitat (Rondelaud *et al.*, 2003).

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur gratitude aux exploitants des 16 fermes pour la mise à disposition de leurs prairies pendant six années et leur aide pour la clôture et l'entretien des rigoles. Ils remercient également les laboratoires départementaux d'analyses vétérinaires de la Haute-Vienne et de l'Indre pour le dosage du calcium.

BIBLIOGRAPHIE

- ABROUS M., RONDELAUD D., DREYFUSS G., CABARET J., 1998.- Unusual transmission of the liver fluke, *Fasciola hepatica*, by *Lymnaea glabra* or *Planorbis leucostoma* in France. *J. Parasitol.*, **84**, 1257-1259.
- ABROUS M., RONDELAUD D., DREYFUSS G., 2000.- A field study of natural infections in three freshwater snails with *Fasciola hepatica* and/or *Paramphistomum daubneyi* in central France. *J. Helminthol.*, **74**, 189-194.
- ABROUS M., RONDELAUD D., DREYFUSS G., CABARET J., 1999.- Infection of *Lymnaea truncatula* and *Lymnaea glabra* by *Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi* in farms of central France. *Vet. Res.*, **30**, 113-118.
- AUGOT D., ABROUS M., RONDELAUD D., DREYFUSS G., 1996.- *Paramphistomum daubneyi* and *Fasciola hepatica* : the redial burden and cercarial shedding in *Lymnaea truncatula* submitted to successive unimiracidial cross-exposures. *Parasitol. Res.*, **82**, 623-627.
- BORAY J.C., 1969. Experimental fascioliasis in Australia. *Adv. Parasitol.*, **7**, 95-210.
- BORAY J.C., 1978.- The potential impact of exotic *Lymnaea* spp. on fascioliasis in Australasia.

- Vet. Parasitol.*, **4**, 127-141.
- BOYCOTT A.E., 1934.- The habitats of land Mollusca in Britain. *J. Ecol.*, **22**, 1-38.
- DHUR G., MASSARD J.A., 1995.- Etude historique et faunistique des Invertébrés immigrés ou introduits dans la Moselle luxembourgeoise et ses affluents. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, **96**, 127-156.
- DREYFUSS G., VIGNOLES P., RONDELAUD D., 2005.- *Fasciola hepatica* : epidemiological surveillance of natural watercress beds in central France. *Parasitol. Res.*, **95**, 278-282.
- DUBOIS C., TOURENQ J.N., 1995.- Etude préliminaire de dynamique des populations de *Corbicula fluminea* (Bivalvia : Corbiculidae) dans la zone profonde d'un canal de la région toulousaine (France). *Hydroécol. Appl.*, **7**, 19-28.
- ERHARDOVÁ-KOTRLÁ B., 1971.- The occurrence of *Fascioloides magna* (Bassi, 1875) in Czecho-slovakia. Academia, Prague, 155 p.
- GUY F., RONDELAUD D., BOTINEAU M., DREYFUSS G., GHESTEM A., 1996.- Etude de relations entre les plantes les plus fréquentes et l'abondance de *Lymnaea truncatula* Müller, vecteur de *Fasciola hepatica* Linné dans les prairies marécageuses sur sol acide. *Rev. Méd. Vét. (Toul.)*, **147**, 465-470.
- HOTOPP K.P., 2002.- Land snails and soil calcium in central Appalachian Mountain forest. *Southeast. Nat.*, **1**, 27-44.
- LEGROS J.P., 1993.- L'invasion du vignoble par le phylloxéra. *Bull. Acad. Sci. Lett. Montpellier*, **24**, 205-222.
- MAGE C., BOURGNE H., TOULLIEU J.M., RONDELAUD D., DREYFUSS G., 2002.- *Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi* : changes in prevalences of natural infections in cattle and in *Lymnaea truncatula* from central France over the past 12 years. *Vet. Res.*, **33**, 439-447.
- MOUTHON J., 2007.- Inventaire des mollusques de la région Doubs (Franche-Comté, France). *MalaCo*, **4**, 158-162.
- MOUTHON J., DUBOIS J.P., 2001.- Les peuplements de mollusques de la zone littorale du lac d'Annecy (Savoie, France). *Ann. Limnol.-Int. J. Lim.*, **37**, 267-276.
- MULLER S., 2004.- Plantes invasives en France. Patrimoines naturels, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 168 p.
- RÉAL G., 1973.- Répartition en France de *Potamopyrgus jenkinsi*. *Haliotis*, **3**, 199-204.
- RONDELAUD D., 1986.- Le contrôle mixte et alterné de *Lymnaea truncatula* Müller par voie chimique et biologique. Premiers essais expérimentaux sur le terrain. *Ann. Rech. Vét.*,

17, 15-20.

- RONDELAUD D., VAREILLE-MOREL C., 1994.- The chemical and biological control of *Lymnaea truncatula* in natural watercress beds in the Limousin region (France). *Parasite*, **1**, 89-92.
- RONDELAUD D., VIGNOLES P., DREYFUSS G., 2003.- Field observations on the aestivation of *Omphiscola glabra* (Gastropoda, Lymnaeidae) uninfected or infected with *Fasciola hepatica* in central France. *Ann. Limnol.-Int. J. Lim.*, **39**, 129-133.
- RONDELAUD D., VIGNOLES P., DREYFUSS G., 2004.- *Fasciola hepatica* : the developmental patterns of redial generations in naturally-infected *Galba truncatula*. *Parasitol. Res.*, **94**, 183-187.
- RONDELAUD D., VIGNOLES P., DREYFUSS G., 2009.- La Limnée tronquée, un mollusque d'intérêt médical et vétérinaire. PULIM, Limoges, 283 p.
- RONDELAUD D., VIGNOLES P., DREYFUSS G., MAGE C., 2006.- The control of *Galba truncatula* (Gastropoda: Lymnaeidae) by the terrestrial snail *Zonitoides nitidus* on acid soils. *Biol. Control*, **39**, 290-299.
- ŠPAKULOVÁ M., RAJSKÝ D., SOKOL J., VODŇANSKÝ M., 2003.- Giant liver fluke (*Fascioloides magna*), an important liver parasite of ruminants. Parpress, Brastislava, 61 p.
- STAT-ITCF, 1988.- Manuel d'utilisation. Institut technique des céréales et des fourrages, Service des études statistiques, Boigneville, 210 p.
- VADEBONCOEUR M.A., HAMBURG S.P., BLUM J.D., SKELDON M.A., 2007.- Terrestrial gastropod responses to an ecosystem-level calcium manipulation in a northern hardwood forest. *Can. J. Zool.*, **9**, 994-1007.
- VAREILLE-MOREL C., DREYFUSS G., RONDELAUD D., 1999.- The characteristics of habitats colonized by three species of *Lymnaea* in swampy meadows on acid soil : their interest for fasciolosis control. *Ann. Limnol.-Int. J. Lim.*, **35**, 173-178.
- VAREILLE-MOREL C., RONDELAUD D., DREYFUSS G., 2002.- Experimental colonization of new habitats by *Galba truncatula* O.F. Müller (Gastropoda : Lymnaeidae) in central France and their susceptibility to experimental infection with *Fasciola hepatica*. *Ann. Limnol.-Int. J. Lim.*, **38**, 35-40.
- VINCENT T., BRANCOTTE V., 2002.- Répartition actuelle et modes de progression de *Corbicula spp.* en France. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **127**, 241-252.

Variabilité stationnelle d'humus forestiers non hydromorphes dans la région de Meymac (Corrèze)

VERGER, J.P.* et VILKS, A. **

* 103 avenue de Louyat, 87100 LIMOGES

** 11 allée de Beauvalet, 87430 VERNEUIL-sur-VIENNE

RESUME – L'étude et la caractérisation biologique et morphologique des formes d'humus constituent des éléments importants pour la connaissance de l'évolution des écosystèmes forestiers. La composition du couvert forestier influe à court terme sur la nature et la qualité des couches supérieures de l'humus.

MOTS CLES : Plateau de Millevaches - Hêtraie - Résineux - Humus - Horizon Organique.

TITLE - Variability of forest humus forms in Meymac country (Corrèze, France).

ABSTRACT - Studies of humus forms appear to be important to understand the dynamic of ecosystems and the forest potentiality under different vegetation. The composition of the vegetation and the organic matter rapidly have an influence on the nature and the quality of the upper layers of the organic horizons.

KEY WORDS: Millevaches Plateau (Limousin Mountains) - Beech plantation - Coniferous - Humus form - Organic horizon -

INTRODUCTION

Les relations sol-végétation en milieu forestier ou non forestier se font au travers des relevés de végétation et de l'analyse des types de sols qui les supportent. Ces études, surtout centrées sur les connaissances physiques, chimiques, biochimiques des divers horizons composant le sol, attachent moins d'importance aux détails qui régissent la nature, la composition et l'évolution des litières formant la couche hologranique. En conséquence, l'humus reste une composante généralement insuffisamment détaillée pour le non spécialiste dans l'observation des sols. Cette façon de voir tend à se modifier avec les besoins de prise en compte de l'épisolum humifère dans les aménagements ou la protection des milieux naturels (JABIOL et coll., 2005), et l'utilisation, pour la France par exemple, des propositions de typologies harmonisées (JABIOL et coll. 1994, JABIOL et coll., 2007) conduisant à la caractérisation biologique et morphologique des formes d'humus, incluant les divers acteurs biotiques de la transformation des litières.

Nous nous proposons, dans le cadre des activités de la Station Universitaire du Limousin de Meymac (Corrèze), de commencer une série d'observations des humus des milieux forestiers non hydromorphes de la région de Meymac et du plateau de Millevaches.

Pour cette première série d'observations, nous avons choisi de limiter les facteurs de variation en ne retenant que le facteur végétal. Sur le même support géologique et sous des conditions

climatiques analogues, nous envisageons d'apprécier le rôle de la nature des retombées biologiques dans l'évolution d'humus forestiers non hydromorphes.

MATERIEL ET METHODES

Le support géologique est présenté à partir de la récente carte géologique du Limousin (et du guide qui l'accompagne) de J.P. FLOC'H et coll. (2009). Toutes nos observations sont situées sur les leucogranites, roche acide qui constitue l'essentiel du grand massif de Millevaches. La composition est assez constante : quartz, feldspath alcalin (orthose ou microcline), plagioclase (albite et ou oligoclase), mica blanc seul ou associé à du mica noir.

Les références climatologiques sont empruntées à la thèse de A. VILKS (1991). Le climat du secteur est caractéristique du climat de la partie occidentale de la Montagne limousine. Il s'agit d'un climat océanique montagnard.

La pluviométrie est importante. Très souvent elle dépasse 1 300 mm voire 1 400 mm par an en moyenne (Bugeat : 1 606 mm, Peyrelevade : 1 362 mm, Millevaches : 1 395 mm, Meymac : 1 263 mm, pour la période 1951-1985). Le régime est typiquement océanique, la période la plus arrosée se situe en hiver et la moins arrosée en été (succession typique Hiver-Automne-Printemps-Eté).

La neige n'est pas rare, bien qu'inconstante. On compte ainsi environ 30 jours de chute de neige par an mais cette dernière reste rarement plus de 8 jours au sol et généralement bien moins.

Les températures sont globalement basses. A Peyrelevade, la température moyenne annuelle est de l'ordre de 7,6°C et on compte environ 130 jours de gelée par an. A Meymac, la température moyenne annuelle se situe vers 8,8° C avec 113 jours de gelée. Dans les bas-fonds tourbeux des alvéoles, les gelées sont importantes et particulièrement précoces. Elles apparaissent souvent dès la deuxième moitié du mois d'août mais certaines années, il peut s'en produire dès le mois de juillet.

A l'altitude du plateau de Millevaches, le plus souvent comprise dans la tranche 700 m - 950 m, le sol climax des milieux de landes et forêts est le podzosol ocrique (sol ocre podzolique) (DE-JOU et coll., 1968 et 1969, NYS, 1973). Les forêts, presque toujours de conifères, ont remplacé les landes à bruyères développées sur des podzosols ocriques à horizon humifère épais lié à la litière de callune. Pour chacune de nos observations d'humus, nous avons vérifié la nature du type de sol sans en faire un descriptif complet.

La description des humus, après observations à la loupe, a pour base les travaux de JABIOL et coll. (1994, 2000) et le document élaboré par JABIOL et coll. sur l'Humus 2ème édition (2007). Nous rappelons ci-dessous, brièvement, quelques données de nomenclature pour faciliter la lecture de nos observations sur les humus aux non initiés.

La couche holorganique « O » se scinde en trois horizons :

- un horizon de litière OL lui-même divisé en plusieurs niveaux. Du haut vers le bas, on rencontre un horizon de litière nouvelle, appelé OLn dont les éléments peuvent être brisés mais peu transformés (OLt) ou au contraire plus ou moins dégradés (OLv) , litière vieillie, formée d'éléments, brunis, blanchis, souvent collés les uns aux autres.

- une couche OF, de résidus végétaux fragmentés avec une proportion variable de matière organique fine. L'évolution sous l'action de la macrofaune saprophage des litières conduit à la présence de boulettes fécales (horizon OF zoogène = OFzo). En l'absence d'activité animale, la matière organique fine reste poudreuse (horizon OF non zoogène =OFnoz).

- une couche OH d'humification à matière organique fine très prépondérante, formée de boulettes fécales et/ou de micro débris végétaux transformés et non reconnaissables. C'est la terre de bruyère par son aspect.

L'horizon organo-minéral A, disposé sous la couche organique, n'est abordé que sous son aspect visuel direct : particulaire (meuble ou massif), ou à structure granuleuse construite. Le contexte chimique n'est pas pris en compte.

Le couvert végétal herbacé fait l'objet d'un inventaire systématique avec des relevés effectués selon la méthode phytosociologique classique définie par Braun-Blanquet (1964). Nous n'avons retenu que les ensembles bien délimités quoique formés d'un nombre restreint de taxons (sous résineux), parfois dépourvus de végétaux herbacés (sous hêtraie par exemple).

Le premier chiffre exprime l'abondance-dominance des individus de chaque espèce :

- 5 ; recouvrement de 75% à 100%;
- 4 : recouvrement de 50% à 75%;
- 3 : recouvrement de 25% à 50 %;
- 2 : recouvrement de 10% à 25%;
- 1 : recouvrement de 1% à 10%;
- +: recouvrement de moins de 1%.

Le second chiffre matérialise la sociabilité, c'est-à-dire les modalités de répartition des individus de chaque espèce entre eux :

- 5 : peuplements denses et régulièrement répartis;
- 4 : groupement en grandes colonies ;
- 3 : petites colonies
- 2 : coussinets denses ou quelques individus ;
- 1 : individus isolés.
- i : individu

Ces données s'inscrivent dans une prédiction de l'évolution des écosystèmes, entre autres forestiers. Nous nous sommes attachés à l'observation et la description de quelques formes d'humus que l'on rencontre communément sous hêtraies et sous forêts résineuses sur le plateau de Millevaches, dans les alentours de Meymac.

OBSERVATIONS ET DISCUSSION

1 - Humus de hêtraie.

11 - Hêtraie du Niarfex

Carte N° 2232 E au 1/25 000 de Peyrelevade

Longitude: 2° 1' 57'' - Latitude : 45° 37' 15'' Roche mère: Granite 2 micas/ Leucogranites

Altitude : 870 m Exposition : N-NW Pente : < 10%

La hêtraie du Niarfex, à proximité de la Croix du même nom, est une hêtraie pure d'environ 1 hectare, mature, plantée, sans aucune espèce herbacée au coeur de la hêtraie. La litière est donc exclusivement le fait des feuilles de hêtre. L'observation a été réalisée au début de l'automne 2010.

L'épaisseur du sol est de plus de 70 cm. On y reconnaît, outre la couche organique O un horizon A noir et friable de 40 cm surmontant une couche brun foncé ondulée (BPH) qui recouvre un horizon BPS ocre foncé fort de 10 à 15 cm avant l'horizon B/C plus clair. C'est un podzosol ocrique (sol ocre podzolique), type de sol très fréquent à cette altitude sur le plateau de Millevaches. La transition entre les horizons O et A, progressive, caractérise un humus de type moder, que nous allons présenter dans le détail.

La couche organique « O » montre trois niveaux : « OL », « OF », et « OH » :

- La sous-couche OL est épaisse de 4 à 5 cm, on y reconnaît :

- une couche OLn de surface (3 à 4 cm environ) formée de feuilles de hêtre étroitement empilées les unes sur les autres mais non transformées ni liées entre elles;
- lui succède sur 1 cm une couche de matériel foliaire fragmenté (OLt) mais non transformé, en transition rapide avec

- Une sous-couche OF essentiellement filamenteuse de, 1 cm d'épaisseur et entrecoupée de petits amas de matériel humifié (boulettes fécales de 2 à 3/10 de mm) où le matériel initial n'est plus reconnaissable.

- A la base de OF, une mince bande de matériel humifère pur (couche OH) sous forme de microboulettes (2 à 3 mm) assure une transition progressive avec l'horizon organo-minéral A1.

L'horizon organo-minéral A, à structure particulière, très friable, est fortement coloré en noir par la matière organique. Cet horizon, très épais (ordre de 40 cm) est lié à une matière organique issue d'anciennes landes à bruyères qui recouvraient le sol avant la plantation des hêtres. Une bande plus collante et de teinte brun très foncé est peu visible à la base de A (horizon BPH de 5 à 6 cm), auquel succède un horizon BPS ocre foncé de 10 à 15 cm avant l'horizon C, ocre clair, vers - 60 cm.

Conclusion : la couche organique « O » montre une structure avec trois niveaux reconnaissables OH, OF et OH. La très faible épaisseur de OH (autour de 1 cm, parfois plus par plaques) nous fera qualifier cet humus d'eumoder avec tendance évolutive vers le dysmoder et le sol dans son ensemble de podzosol ocrique à moder de transition eumoder-dysmoder.

12 - Hêtraie sur la montagne de Lachaud

Carte N° 2232 E au 1/25 000 de Peyrelevade : Route des Hêtres à proximité de Meymac.
Longitude: 2° 7' 15'' - Latitude : 45° 33' 16'' - Roche mère: Granite à 2 micas/leucogranites
Altitude : 765 m Exposition : SW Pente : 10 %

La hêtraie, dont le boisement semble naturel, occupe un bas de la pente sous le Puy de Lavaur, en dominance du chemin de terre conduisant de la D 979 à la Montagne de Lachaud. L'observation a été réalisée au début de l'automne 2010 dans une zone de 200 m² environ entièrement couverte par la litière de hêtre.

La coupe de sol montre un passage progressif entre l'horizon organique « O » et l'horizon organo-minéral « A », transition type des humus de type moder. Dans le détail, on observe :
La couche organique « O » avec trois niveaux superposés « OL », « OF » et « OH » :

- la sous-couche OL n'est pas homogène, on y rencontre :

- en surface une couche OL_n (nouvelle) de 3 à 4 cm d'épaisseur constituée d'une superposition étroite de feuilles de hêtre auxquelles se mêlent quelques aiguilles de résineux présents aux alentours mais pas dans l'environnement immédiat de la coupe. Ces éléments de litière sont libres entre eux, sans matière organique libre visible ;
- y succède une couche OL_t de 2 cm d'épaisseur, formée de feuilles brisées ;
- succède une couche OL_v (vieille) présentant des fragments de feuilles plus ou moins transformés, collées en paquets, avec des zones blanchies et parcourues par des filaments de mycélium de la pourriture blanche.

- la sous-couche OF, de 3 à 4 cm d'épaisseur apparaît constituées de résidus foliaires très fragmentés mais encore reconnaissables et formant un empilement. Il y a peu de matière organique fine mais on rencontre quelques petites plages microgrumeleuses de nature zoogène et de rares vers épigés. Nous qualifions cette sous couche de OF_{zo}.

- succède une couche OH de M.O. très fine et poudreuse (granulaire), forte de 2 cm au maximum, formant l'essentiel de ce niveau. Cette épaisseur caractérise les moder de type dysmoder.

Le passage est progressif avec l'horizon organo-minéral « A ».

L'horizon « A » est particulière, poudreux, de teinte d'ensemble noire, caractéristique des sols développés sous la lande à bruyère antérieure au milieu forestier. De nombreux sables sont décapés et présentent une teinte blanche alternant avec des sables encore colorés en noir donnant un aspect particulier à poivre et sel selon les auteurs.

Comme au Niarfex, le remplacement de la végétation initiale de lande à callune par la hêtraie a modifié profondément la nature des litières incidentes. Cette modification s'inscrit dans le changement d'aspect de la couche humifère de surface, plus accessible aux microorganismes animaux que les feuilles de callune. En revanche, le changement est trop récent pour affecter l'ensemble du profil.

L'épaisseur de la couche OH plaide en faveur d'un dysmoder mais la présence de rares vers épigés rapproche d'un humus de type eumoder. Le sol apparaît donc comme un sol ocre podzolique (podzosol ocrique) à humus de transition eumoder-dysmoder.

2 - Humus sous résineux

Bien que située sur une pente régulière la forêt résineuse étudiée sous le Mont Bessou présente un sous-bois beaucoup plus varié allant de la litière entièrement constituée d'aiguilles à des aspects en mosaïque incluant des microgroupements de type herbacés plus ou moins bien caractérisés au tapis général d'aiguilles de résineux. Nous avons retenu un sous-bois entièrement couvert d'aiguilles d'épicéa et deux sous-bois composites individualisés soit par une végétation muscinale dominante pour l'un, soit par une végétation herbacée prépondérante pour l'autre.

21 - Pessière claire sur Granite à deux micas/leucogranites sous le Mont Bessou.

Carte N° 2232 E au 1/25 000 de Peyrelevade : Route D 979 à proximité du carrefour avec la D 36
Longitude: 2° 7' 05'' Latitude: 45° 34' 30'' Roche mère: Granite à 2 micas/leucogranites
Altitude : 875 m Exposition : N Pente : 15 %

La pessière constitue une forêt claire plantée et mature, avec aux alentours de rares chênes pédonculés de moindre taille que l'épicéa (surface concernée, environ 600 à 700 m²). Comme sous les hêtraies visitées la végétation herbacée est absente.

Globalement, la coupe de sol montre un horizon hologanique de teinte foncée passant progressivement à un horizon organo-minéral « A » non grumeleux. L'humus s'inscrit donc parmi les humus de type moder.

L'horizon organique « O » se compose de trois couches OL, OF et OH :

- La couche OL se subdivise en deux sous-couches : un OLn mince et régulier de 1 cm issu d'un tapis liche d'aiguilles non altérées d'épicéa parsemé de quelques fins branchages et de rares feuilles de chêne entières. Une mince bande OLv (0,5 cm à 1 cm) de matériel plus compact et blanchi par endroits lui succède.

- La couche OF, forte de 1 cm, présente une structure fibreuse en partie non zoogène sous forme de matière organique fine (moins de 70 %) avec quelques plages zoogènes de déjections liées aux microarthropodes (pour 10 %). L'ensemble est parcouru de rares et fines racines (diamètre de l'ordre du mm).

- La couche OH (1 cm) est formée très majoritairement de matière organique fine (90 % de l'ensemble) avec plusieurs poches de déjection de microarthropodes à structure en microagrégats. Le passage avec l'horizon A est régulier et progressif.

L'horizon A est de structure particulière, poudreuse, avec des sables très décapés et blanchis, indice d'une forte acidité du milieu. La teinte générale apparaît de la sorte plus grise.

L'humus s'apparente à un dysmoder très acide sur un ancien sol de lande à callune.

22 - Forêt claire de Douglas à sous-bois herbacé sur Granite à deux micas /leucogranites sous le Mont Bessou.

Carte N° 2232 E au 1/25 000 de Peyrelevade : Route D 979 à proximité du carrefour avec la D 36
Longitude: 2° 7' 10'' Latitude: 45° 34' 43'' Roche mère: Granite à 2 micas/leucogranites
Altitude : 870 m Exposition : N Pente : 15 %

L'observation sous Douglas (forêt mature) se situe à proximité de celle de la pessière, un peu en aval de cette dernière qu'elle relaie sur la pente.

A la différence de la pessière, quasiment dépourvue de végétation de type herbacée, le sol sous Douglas montre une végétation de ce type. En l'occurrence, on a un sous-bois essentiellement graminéen constitué par un tapis continu et régulier de canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*) qui occupe la majorité de l'espace disponible ainsi que le rappelle le relevé de végétation suivant.:

Strate herbacée :

- *Deschampsia flexuosa* 5.5
- *Carex pilulifera* +2

Strate muscinale :

- *Hylocomium splendens* 1.2
- *Scleropodium purum* +2
- *Polytrichum formosum* +2

L'horizon organique « O » se compose de trois couches OL, OF et OH :

- L'horizon OL, épais de 4 cm à 5 cm, est formé de feuilles et tiges mortes simplement jaunies et constituant un lacs aéré infiltré de quelques aiguilles de Douglas. On n'observe pas de matière organique fine individualisée. Transition directe en mélange avec OF.

- L'horizon OF, épais de 2 cm, présente une structure fibreuse due aux restes de tiges alors que les éléments foliaires sont peu reconnaissables, avec du matériel fin interstitiel.

- L'horizon OH, fort de 3 cm, est de nature zoogène. Il est constitué de microagrégats dus à l'activité des microarthropodes. Ces microagrégats tendent à s'assembler en agrégats fragiles de 0,5 cm de taille. Le passage est progressif avec A (caractère de moder).

L'horizon organo-minéral A montre une évolution bien différente de celle sous épicéa. Non seulement la tendance au décapage des quartzs s'estompe mais la frange supérieure de A tend à prendre un aspect finement grumeleux, avec des grumeaux fragiles, dans la continuité de ce que montre la couche OH de l'horizon organique (caractère d'amphimus).

L'humus de cette station sous Douglas à sous-bois graminéen se présente donc comme un moder de transition vers l'amphimus.

23 - Forêt claire de Douglas et épicéa de Sitka à sous-bois de mousses sur Granite à deux micas /leucogranites sous le Mont Bessou.

Carte N° 2232 E au 1/25 000 de Peyrelevade : Route D 979 à proximité du carrefour avec la D 36
Longitude 2° 7' 12'' Latitude:45° 34' 44'' Roche mère: Granite à 2 micas/leucogranites
Altitude : 870 m Exposition : N Pente : 15 %

Selon la microtopographie de la pente le tapis de canche présente quelques interruptions. Dans le cas qui nous intéresse actuellement, une légère concavité d'une vingtaine de mètres carrés est colonisée par un tapis continue de mousses connue comme acidiphiles, rencontrées sur des humus de type moder à mor sur milieux secs à frais (*Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*). Les aiguilles de Douglas et de Sitka sont éparses à la surface du tapis de mousse et la canche a presque complètement disparue. On y rencontre :

Strate muscinale :

- *Hylocomium splendens* 4.5
- *Pleurozium schreberi* +2
- *Dicranum scoparium* +2
- *Hypnum cupressiforme* +2
- *Scleropodium purum* +2

Strate herbacée :

- *Deschampsia flexuosa* +2

L'entrelacement et la densité des tiges et feuilles de mousses formant la litière rendent la lecture de la structure de l'humus particulièrement délicate.

L'horizon OL, épais de 2 à 3 cm est très aéré, formé de feuilles et tiges très peu transformées (OLn). Lui succède un horizon de fragmentation (OF) hétérogène, de 2 cm à 3 cm, avec des feuilles isolées en voie de décoloration et comblant la plupart des espaces laissés par l'entrelacs des tiges brisée et affaissées. Une couche OH humifère brun-noir, peu cohérente, épaisse de 3 cm à 4 cm, avec quelques petits amas d'humus microagrégé de nature zoogène assure une transition très progressive avec l'horizon A sous-jacent. Ce dernier, de structure particulière, est le reste de la lande à callune antérieure. L'épaisseur de la couche OH permet de considérer cet humus comme un dysmoder.

CONCLUSIONS

Sous le climat montagnard frais et humide du plateau de Millevaches et sur le substratum analogue du leucogranite, la composition du couvert forestier influe à court terme sur la nature et la qualité des couches supérieures de l'humus. En milieu non hydromorphe, le contexte climatique conduit globalement au développement de podzosols ocriques. Par contre l'évolution de l'horizon hologarnique est rapidement et nettement influencée par la nature du matériel végétal.

Sous la hêtraie mature où les végétaux herbacés sont exclus, la décomposition des feuilles de hêtre est très lente. L'humus est un moder de qualité moyenne à médiocre (eumoder à dysmoder).

Sous forêt résineuse, la nature de l'arbre et son couvert jouent un rôle capital:

- Sous le couvert fermé de l'épicéa et en l'absence de végétation herbacée, la décomposition des aiguilles est très ralentie et l'absence d'activité zoogène conduit à un dysmoder acide.

- Sous le mélange épicéa de Sitka et Douglas le tapis de mousses modifie la qualité des li-
tières. Les mousses n'améliorent pas sensiblement la qualité de l'humus. Bien que la décomposition
des aiguilles de Douglas soit plus rapide que celle de l'épicéa, l'humus reste de type dysmoder. .
Sous le couvert clair du Douglas une végétation herbacée s'installe pour modifier la qualité de
l'humus. Comme sous la sapinière à fétuque des Vosges on retrouve là le rôle améliorant des gra-
minées. Le tapis graminéen de canche conduit à une amélioration nette de la qualité de l'humus
(transition vers l'amphimus) et fait sentir son effet jusque au niveau de la partie supérieure de
l'horizon A.

BIBLIOGRAPHIE

- BRAUN-BLANQUET J., 1964. - *Planzensoziologie*. 3ème édition. Springer Verlag, Vienne, 865 p.
442 fig.
- DEJOU J., GUYOT J. & MORIZET J., 1968. - Juxtaposition de sols noirs, très riches en matière
organique et de sols bruns acides sur leucogranites dans la région d'Eymoutiers-Peyrat-le-
Château (Haute-Vienne). *Ann Sci For*, 52,535-546.
- DEJOU J., GUYOT J., MORIZET J & JAMAGNE M., 1969. - Les sols très noirs, très riches en
matières organiques reposant sur leucogranites dans la région d'Eymoutiers-Peyrat le-
Château (Haute-Vienne). *Ann. Agron.*, 20, 5, 511-539.
- FLOC'H, J.P., 2009. - Carte géologique du Limousin + Notice, Ch Ré Agr Limousin, Limoges.
- JABIOL B., H-LTERMANN., A. G...GOUT J.C., PONGE J.-F., BR THES A., 2000. - Typologie
des formes d'humus peu actives. Validation par des critères macro et micromorphologiques, biolo-
giques et chimiques.- *Etude et Gestion des sols*, 7, 2, 133-154.
- JABIOL, B., BRETHES, A., BRUN, J.-J., PONGE, J.-F., & TOUTAIN, F., 1994.- Une classifica-
tion morphologique et fonctionnelle des formes d'humus : propositions du Référentiel pédo-
logique 1992. *Revue forestière française*, XLVI, 2, 153-166.
- JABIOL, B., FELLER, CH. & GREVE, M.H., 2005. - Quand l'humus est à l'origine de la pédolo-
gie. 2. Avant et après P.E. Muller : évolution des conceptions sur la description et la typolo-
gie des humus. *Et. Gest. Sols*, 12, 2, 123-134.
- JABIOL, B., BRETHES, A., PONGE, J.-F., TOUTAIN, F. & BRUN, J.-J., 2007. 2^{ème} Ed. -
L'humus sous toutes ses formes. Engref, Nancy Cedex, 62 p.
- NYS Cl., 1973. - Les sols du plateau de Millevaches. *Sc. Sol.*, 4,241-254.
- VILKS A., 1991. - Analyse chorologique de la flore vasculaire du Limousin, t. 1 mémoire, 241 p.
Thèse Doct. *es Sc. Nat.*, Univ. Limoges (3 tomes).

Bilan de l'état des populations de Cuivré des marais *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) dans le réseau Natura 2000 en Limousin

CHAMBORD R. et CHABROL L.

Société Entomologique du Limousin - 46 avenue Garibaldi - 87000 Limoges

INTRODUCTION

Depuis la mise en place de la directive européenne 92/43/CEEE « Habitats-Faune-Flore » dite directive « Habitats », la recherche des espèces de Lépidoptères relevant de l'annexe II a été entreprise sur plusieurs sites en Limousin.

Le Cuivré des marais, *Lycaena dispar* (Haworth, 1802), visé par cette directive sous le code UE 1060, a été identifié dans sept des trente-deux sites du réseau Natura 2000 en Limousin. Les observations disponibles étaient ponctuelles et dataient parfois de plusieurs années. Elles ne permettaient pas d'appréhender l'état de conservation des populations de cette espèce. Une étude a donc été confiée à la Société entomologique du Limousin par la D.I.R.E.N. Limousin (actuelle D.R.E.A.L.) dans le but de dresser un état des lieux des connaissances sur *Lycaena dispar* dans le réseau Natura 2000 régional, d'évaluer le statut de ses populations et l'état de conservation de ses habitats, et enfin de proposer des orientations de gestion propres à favoriser le maintien de l'espèce.

Rappels succincts sur le Cuivré des marais

Description

Le Cuivré des marais, *Lycaena dispar* (Haworth, 1802), est un papillon de la famille des Lycaenidae qui compte 33 espèces en Limousin : 32 espèces signalées dans le Guide des rhopalocères du Limousin (DELMAS *et al.* 2001) auxquelles il convient d'ajouter *Cacyreus marshalli* (Butler, 1898) signalée récemment. Les adultes (imagos) présentent la base du revers des ailes postérieures bleutée ce qui permet de le distinguer de *Heodes virgaureae* Linné 1758, seule autre espèce de Lycène pouvant être confondue avec lui en Limousin.

Le mâle se caractérise par des ailes uniformément orangé vif bordé de noir avec un petit trait discoïdal noir aux antérieures. La femelle a des petits points noirs sur le dessus des antérieures et la base de l'aile postérieure est fortement chargée de noir. Les œufs, blancs, d'environ 0,6 millimètre de diamètre, présentent une ornementation en étoile, caractéristique de l'espèce. La chenille, comme chez la plupart des Lyceanidae, est de type « limaciforme », de teinte généralement verte, pour une taille atteignant les 24 mm au dernier stade. La chrysalide est de teinte brun clair.

Biologie / Ecologie

En Limousin, la femelle pond sur la Patience crépue (*Rumex crispus* L.), d'autres *Rumex* hôtes sont citées dans la littérature (*Rumex hydrolapathum* Hudson, *Rumex aquaticus* L., *Rumex obtusifolius* L.). *Rumex crispus* est une espèce subcosmopolite, largement répandue en Europe. On la trouve sur tout le territoire français. En Limousin, elle se rencontre plus fréquemment dans les secteurs de basse altitude. Son habitat est caractérisé par des substrats riches en bases et en azote (prairies de fauche, friches post-culturelles, friches alluviales,

bordures d'étangs et de mares, carrières à l'abandon...). Elle croît dans des milieux mésophiles à hygrophiles (friches vivaces, prairies hygrophiles, prairies mésohygrophiles, cressonnières, mégaphorbiaies, chemins et prés piétinés...).

Les œufs sont pondus isolément ou en petits groupes, le plus souvent sur la face supérieure de la feuille, le long de la nervure centrale. La chenille se nourrit du limbe des feuilles de Patience crépue tout au long de son développement. Les jeunes larves pratiquent, en se nourrissant, des ouvertures caractéristiques dans le parenchyme dites « en fenêtre ». Arrivées à maturité, elles forment leurs chrysalides dans les feuilles sèches de la base de la plante-hôte ou à proximité dans la litière. L'hivernation s'effectue à l'état de jeune chenille. Deux générations se succèdent durant l'année (Fig. 1) : les premiers spécimens adultes volent au mois de juin ; puis une seconde génération émerge au mois d'août. Les individus de cette seconde génération sont plus petits. Une troisième génération partielle peut s'observer, certaines années, en automne. Les papillons butinent les fleurs de Fabacées, de Salicaires, de Menthes, etc.

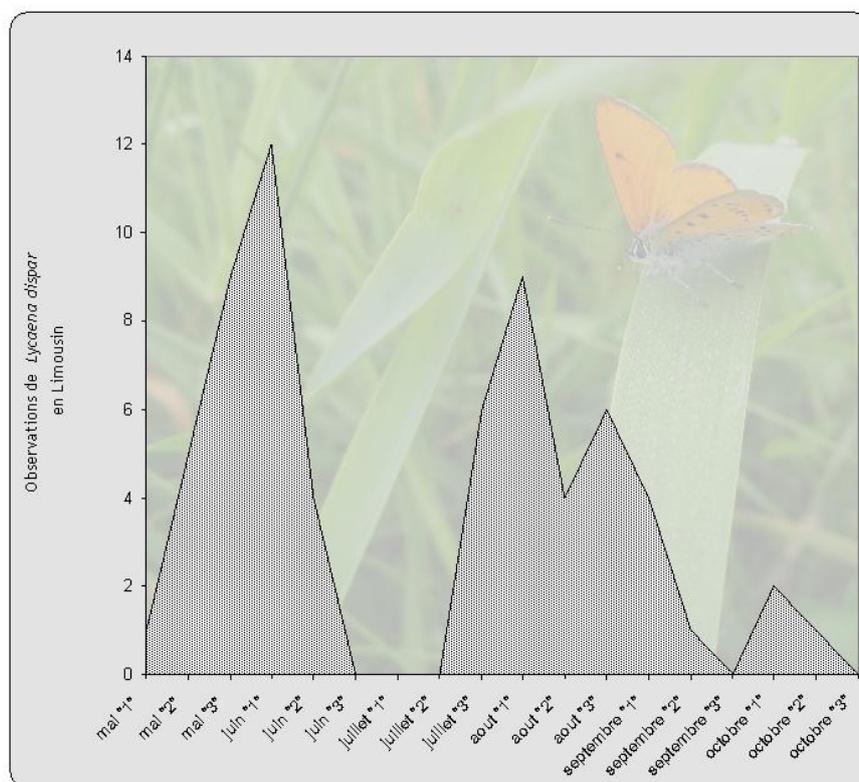


Fig. 1 : Période de vol de *Lycaena dispar* en Limousin

◆ Habitat

Le Cuivré des marais fréquente les prairies de fonds de vallées aux sols profonds et riches en nutriments (eutrophes), les bords de cours d'eau, de canaux, les fossés, les marais. Ses milieux de prédilection ont un caractère mésohygrophile. Absent du plateau de Millevaches, il reste inféodé aux prairies de basse altitude (inférieure à 500 m), caractéristique par ailleurs confirmée dans le reste de la France. Cette espèce ne supporte pas un enrichissement excessif et/ou un boisement de ses habitats. Les prairies peuvent être pâturées ou fauchées dans des stations de surface inégale, parfois inférieure à un hectare.

◆ Répartition

En France, cette espèce est absente du bassin méditerranéen, des massifs montagneux et du nord-ouest (Fig. 2). Dans le reste du pays, elle est plus ou moins abondante selon les régions. En Limousin, elle est connue depuis les années 1970 en Corrèze, sa présence en Haute-Vienne et en Creuse est plus récente et date des années 1990 (Fig. 3).

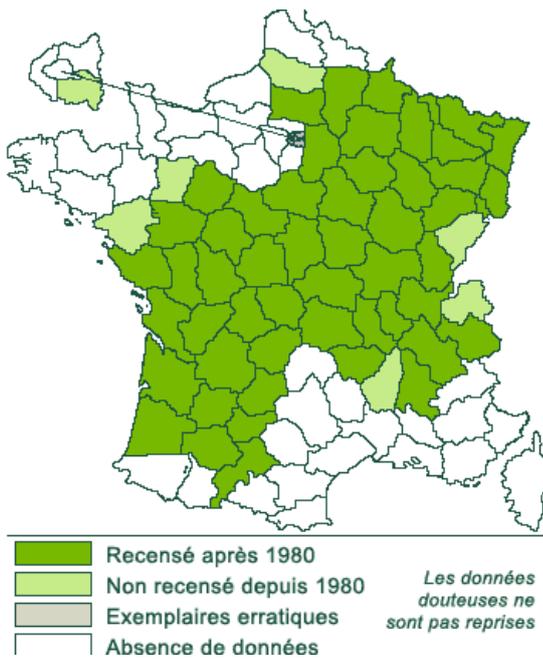


Fig. 2 : répartition en France de *L. dispar*
(source www.lepinet.fr)

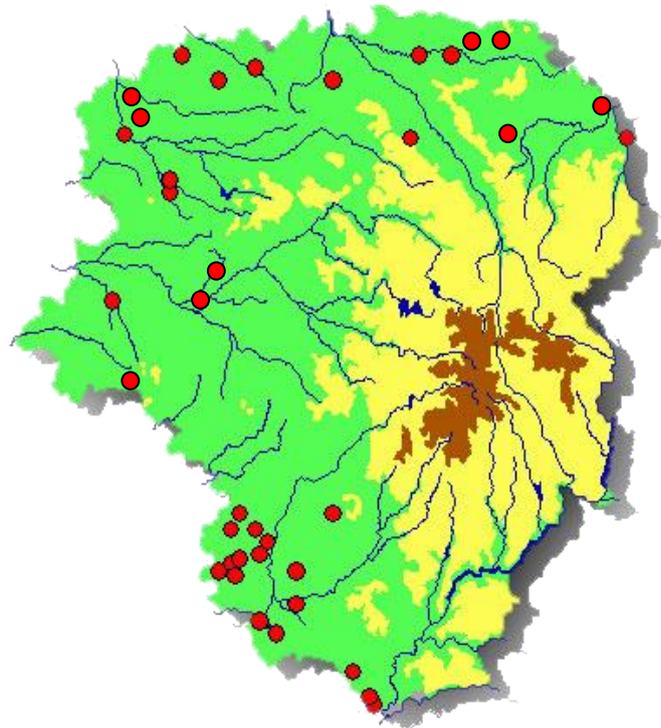


Fig. 3 : répartition en Limousin de
L. dispar – (source SEL 2009).

◆ Statut réglementaire

L'espèce est protégée en France (arrêté du 23 avril 2007, article 2). Elle est inscrite à l'annexe II de la Convention de Berne et aux annexes II (espèce dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et IV (espèce dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion) de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

◆ Statut écologique

Assez rare et/ou peu recherchée en France jusque dans les années 1970, l'espèce semble plus répandue depuis quelques années. Elle est apparue dans certains départements en limite d'aire sans que l'on puisse conclure définitivement sur l'origine de ces nouvelles stations. Est-ce un surcroît de recherches de terrain, une faculté accrue de colonisation et d'adaptation à de nouveaux milieux ? La situation est très différente selon les régions : l'espèce est plus vulnérable au Nord et dans l'Ouest de la France mais sa situation demeure moins préoccupante dans le Sud-Ouest. En Limousin, sa répartition est hétérogène (Fig. 3), on considère deux grands ensembles :

- le nord de la Creuse et de la Haute-Vienne (ssp. *carueli*) : la répartition de l'espèce reste à affiner ; le nombre de stations reste faible jusqu'à présent (moins d'une vingtaine)

mais sera certainement plus élevé à l'issue de prospections plus systématiques. Le statut de ces populations reste à préciser. A noter que ces observations datent de moins de vingt ans.

- le sud-ouest de la Corrèze (ssp. *burdigalensis*) : le nombre de stations est assez important (plus d'une vingtaine). Leur distribution y est relativement dense, ce qui permet un certain échange génétique entre les populations et favorise un pouvoir de colonisation en cas de menace sur une station. Dans ce secteur du Limousin, les populations ne sont pas menacées dans l'état actuel de nos connaissances.

◆ Gestion et évolution des habitats

Le préférendum écologique de *Lycaena dispar* en Limousin est constitué de prairies mésohygrophiles à hygrophiles. Les principales menaces pesant à l'encontre des populations de Cuivré des marais relèvent de l'abandon de ces prairies ou de mauvaises pratiques d'exploitation (Fig. 4).

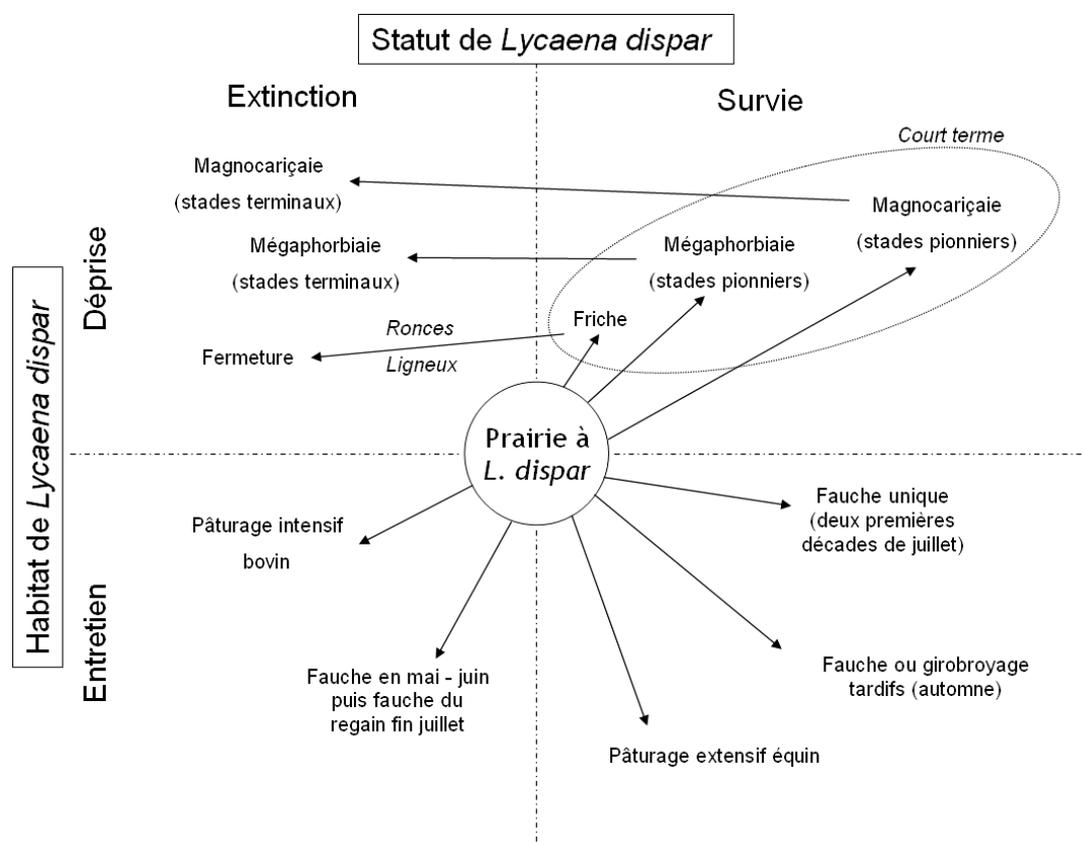


Fig. 4 : Impact des modes de gestion des prairies à *Lycaena dispar*.

La déprise agricole et l'arrêt de l'utilisation des prairies qui bloquent la dynamique naturelle du milieu vont conduire à la transformation plus ou moins rapide des habitats prairiaux en formations à végétation dense (friches, mégaphorbiaies...) desquelles les *Rumex* vont peu à peu disparaître. Les observations de *Lycaena dispar* en mégaphorbiaies (ou plus rarement en magnocariçaies) sont à rapporter à des stations de nourrissage plutôt qu'à des stations de reproduction. Richement fleuries, ces végétations offrent une bonne source de nectar à l'imago mais *Rumex crispus* est difficile d'accès pour les femelles, limitant ainsi les possibilités de ponte.

La survie des populations de *Lycaena dispar* dépend directement de l'entretien des milieux, certaines pratiques inadaptées peuvent *a contrario* conduire à sa disparition. Le cycle du papillon, avec deux générations s'étalant de mai à septembre, ne laisse guère de fenêtre de temps exploitable pour les activités agricoles. La fenaison est le plus souvent réalisée en mai – juin, ce qui constitue la période la plus critique puisque cette période correspond à la ponte de la première génération. L'impact est donc direct et néfaste, les œufs pondus sont exportés avec le foin et les plantes trop rases ne permettent pas de nouvelles pontes. Ce phénomène est accentué lorsqu'une seconde fauche du regain est pratiquée fin juillet, au début de la ponte de seconde génération. Un moindre mal consisterait à réaliser une seule fauche, au cours des deux premières décades de juillet, période durant laquelle le papillon se trouve à l'état de chenille (mobile, fuite possible au pied des plantes pendant le fanage) ou de chrysalide (à la base des *Rumex*). Il semble utile de mettre en place des bandes enherbées non fauchées en périphérie de parcelle ou le long des rigoles ou fossés. Ces zones « refuges » peuvent par la suite être fauchées tardivement (automne) afin d'éviter l'embroussaillage.

Les prairies pacagées sont également occupées par *L. dispar*. Alors qu'un pâturage bovin intensif est fortement préjudiciable au Cuivré, provoquant en outre l'évolution des prairies hygrophiles vers des jonçaiies à la flore peu diversifiée, il semble s'accommoder de pâturages extensifs (bovin ou équin) moins préjudiciables au milieu. Il est donc souhaitable de conserver les pratiques agricoles extensives traditionnelles partout où elles existent et où les populations de Cuivrés tendent à se maintenir.

Suivi des stations au cours de l'année 2009

■ **Méthodologie**

La recherche du Cuivré des marais s'est déroulée pendant la période de vol du papillon (fin mai à fin août) à raison de deux journées par site. Les recherches ont porté sur les adultes mais aussi et surtout sur les pontes. Dans les secteurs favorables, les pieds de *Rumex crispus* ont été examinés à la recherche des œufs. Cette technique présente plusieurs avantages en comparaison avec la seule recherche des adultes. Tout d'abord, elle peut se pratiquer même lorsque les conditions météorologiques ne sont pas favorables à l'observation des imagos, et évite de passer à côté d'une station alors qu'aucun papillon ne vole. De plus, elle permet de localiser les sites de pontes, parfois très différents des sites de nourrissage des adultes et de préciser si l'espèce se reproduit sur le site ou s'il s'agit seulement d'individus erratiques (comportement très marqué chez *Lycaena dispar*). Enfin, elle permet une bonne estimation de l'état de conservation du milieu, de la disponibilité en plantes-hôtes, de l'importance de la population, et intrinsèquement, de la viabilité de cette dernière. Le comptage des œufs a été effectué, le nombre de pieds de *Rumex* a été estimé.

Les résultats sont présentés dans le tableau 1, placé à la fin de l'article.

■ **Site FR-7401124 « Bassin de Gouzon »**

◆ **Historique :**

L'espèce a été observée sur le site pour la première fois par L. Chabrol en mai 2002, près de l'observatoire des « 3 Bouleaux » (1 mâle). Elle a été revue par la suite par R. Chambord et L. Plas le 27 août 2008 près de l'observatoire du Genévrier (1 mâle). Enfin, le papillon a été vu par S. Bur près de la maison de la Réserve.

◆ **Discussion des résultats :**

L'espèce a été observée dans 7 stations. La station 1 est une ancienne saulaie en queue d'étang réouverte en 2006 et 2007 (Bur, 2008), c'est un bon exemple de colonisation récente d'un milieu par *Lycaena dispar*. L'évolution de la végétation vers une mégaphorbiaie dense tend à faire disparaître les *Rumex crispus*. Seuls subsistent quelques pieds dans des trouées qui sont encore exploités par le Cuivré. La densification de la mégaphorbiaie va rapidement conduire à l'étouffement de la végétation et donc limiter l'accès aux plantes hôtes et à terme provoquer la disparition du papillon. Une fauche ou girobroyage léger pratiqués en automne sur quelques placettes pourraient maintenir des zones de végétation plus lâche, dans lesquelles les *Rumex crispus* se maintiendraient.

Pour les stations 2 à 7, il y a peu de menaces apparentes, tant que les pratiques d'exploitation restent en l'état. Ces prairies mésohygrophiles fauchées conviennent bien au développement de *Rumex crispus*. La pratique d'une seule fauche au cours des deux premières décades de juillet serait la moins préjudiciable pour le papillon. Idéalement, les secteurs les plus favorables pourraient être laissés en herbe pendant l'été et fauchés tardivement (automne) pour éviter de détruire les pontes de la dernière génération du papillon.

La population de Cuivré des marais de l'étang des Landes semble être en bon état de conservation

■ Site FR-7401131 « Gorges de la Tardes et vallée du Cher »

◆ Historique :

L'espèce a été découverte sur le site par Pascal Duboc en 2008.

◆ Discussion des résultats :

L'espèce a été observée dans 8 stations. La station 1, à l'aval du pont de Chambonchard, concerne principalement des zones de friches et des bordures de jardins en jachère, dans lesquelles se développe *Rumex crispus*. L'entretien de ces milieux, s'il reste modéré comme cela est le cas actuellement, devrait permettre le maintien du papillon et de sa plante hôte. Les stations 2, 3 et 4 concernent les prairies hygrophiles en bord de Cher à Valette. Lors de notre premier passage, ces prairies semblaient à l'abandon mais, à la seconde visite, elles avaient été fauchées. Cette fauche, intervenue au cours du mois de juillet, semble avoir été bénéfique puisque des pieds de *Rumex crispus* avec des pontes ont été observés en plus grand nombre. La fauche semble avoir redynamisé la prairie et les pieds de *Rumex*. Une période de fenaison identique à l'avenir serait favorable au maintien de cette belle population de *Lycaena dispar*. A défaut, les quelques secteurs les plus favorables pourraient être laissés en herbe et fauchés plus tardivement (automne) pour éviter de détruire les pontes de la deuxième génération du papillon.

L'état des stations 5, 6, 7 et 8 est beaucoup plus préoccupant. Ces prairies sont à un stade avancé de fermeture, et présentent d'importantes zones de ronciers. Les rares pieds de *Rumex crispus* rencontrés présentaient un nombre exceptionnel d'œufs (jusqu'à 82 œufs sur un même pied). Alors que dans les stations en bon état de conservation, le nombre d'œufs par plante oscille de 1 à 10, dans ces prairies très dégradées, le manque de plantes-hôtes conduit les femelles de *Lycaena dispar* à pondre en excès sur les mêmes pieds. Au final, le surnombre des chenilles va conduire à une importante compétition intra-spécifique et donc une forte mortalité. Le stade avancé d'enfrichement et de fermeture de ces prairies va conduire rapidement à la disparition du papillon. Une réouverture de ces habitats par girobroyage ciblé des ronciers (automne-hiver) permettrait le maintien de l'espèce dans ces stations. Cette opération de gestion apparaît comme urgente.

La population de Cuivré des marais de la vallée du Cher présente une situation contrastée, due à la dégradation avancée d'une partie de ses habitats. Cette population linéaire suit le fond de la vallée, et est également présente du côté Allier selon l'animateur du site Natura 2000 des Gorges du Haut Cher (F. Veron com. pers.). La fermeture de certaines stations peut nuire gravement à la fonctionnalité des peuplements de *Lycaena dispar* de la vallée du Cher.

■ **Site FR-7401133 « Etangs du nord de la Haute-Vienne »**

◆ **Historique :**

L'espèce a été découverte sur l'étang de Murat par L. Chabrol le 21 mai 2002 (2 mâles sur la berge ouest, 1 mâle sur la berge sud). Il faut signaler également qu'à cette même date, l'espèce a été vue sur l'étang de Moustier (Verneuil-Moustier), autre étang constituant le site Natura 2000. Pour des raisons d'accessibilité au site, les recherches menées en 2009 n'ont pas été réalisées sur l'étang Moustiers.

◆ **Discussion des résultats :**

Aucun papillon n'a été vu le 1 juin 2009 en raison d'une météorologie défavorable (vent fort interdisant le vol des papillons).

Le papillon a été observé dans 6 stations. Le maintien des stations 1, 2 et 3, en contexte de prairies fauchées, n'est tributaire que du mode d'exploitation. Une fauche pendant les deux premières décades de juillet est sans doute la moins préjudiciable. Le secteur le plus riche du site reste la zone « aval » de la digue, où les pontes étaient les plus abondantes. La station 4 est constituée par le terre-plein de la digue entre les deux déversoirs. La station 5 est restreinte à une bande en bordure du parking le long du ruisseau, alors que la station 6 se situe sur l'autre berge du ruisseau, le long du chemin menant à la cabane de chasse. Ces parcelles sont intéressantes car non soumises à des impératifs d'exploitation. Elles sont en revanche en cours de fermeture, avec une colonisation par les ronces sur leur périphérie. Une élimination des ronciers est préconisée, l'entretien annuel serait idéalement un fauchage tardif (automne – hiver). Sur les abords du parking, afin de pallier un entretien plus important, des bandes fauchées tardivement pourraient être mises en place, en particulier le long des berges du ruisseau.

La population de Cuivré des marais de l'étang de Murat est largement répartie sur le pourtour de l'étang, mais le plus beau noyau reste le secteur de la digue. Si l'espèce n'est pas menacée à court terme, l'entretien de ces stations reste indispensable à son maintien sur le site.

■ **Site FR-7401147 « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents »**

◆ **Historique :**

L'espèce a été découverte par Marc Michelot (DDAF Haute-Vienne) en mai 2002 (plusieurs mâles en vol).

◆ **Discussion des résultats :**

Seules deux stations abritent, à ce jour, le papillon. La population de *Lycaena dispar* observée occupe les deux rives de la Gartempe. La station 2 est une vaste prairie

mésohygrophile avec des débuts de formations de mégaphorbiaies dans les secteurs les plus humides. Aucun papillon ni ponte n'ont été observés lors de la seconde visite, car la station avait été girobroyée récemment. Cette intervention s'est déroulée à une période critique, au début de la ponte de la seconde génération. Une fauche plus précoce (deux premières décades de juillet) aurait permis la repousse des *Rumex* pour la ponte de la seconde génération. La station 1 est une grande mégaphorbiaie à *Cyperus longus*. Au deuxième passage, des bandes avaient été girobroyées le long de la rivière et au niveau de l'emplacement des conduites de gaz enterrées. Cette fois encore, l'intervention ne s'est pas déroulée au meilleur moment mais son impact est moindre, puisque les zones fauchées ne concernent pas la totalité de la surface de la station. Cette intervention sera peut-être même bénéfique puisqu'elle limite l'évolution de la mégaphorbiaie dans les secteurs nettoyés. En effet, sur les parties non fauchées, la végétation fortement développée et couchée par les orages recouvrait complètement les pieds de *Rumex crispus* observés en début de saison. Afin d'éviter l'évolution d'une mégaphorbiaie trop dense, une fauche tardive (automne) par placettes permettrait le maintien d'un couvert végétal lâche plus favorable aux *Rumex crispus*.

La population de Cuivré de la vallée de la Gartempe se maintient au cours des années. Son habitat n'est pas ou peu perturbé par l'activité humaine. L'espèce n'est pas menacée à court terme sur le site, sous réserve que son habitat ne subisse pas de modification importante.

■ Site FR-7401138 « Étang de la Pouge »

◆ Historique :

L'espèce a été découverte sur le site par L. Chabrol, le 14 septembre 2005 (1 mâle en vol en rive ouest).

◆ Discussion des résultats :

La station 1 située en rive ouest, sur laquelle a été découvert le Cuivré en 2005, n'est pas une zone de ponte. La plante-hôte est absente de ce secteur, y compris dans les parcelles attenantes. Tous les individus observés étaient des mâles, au comportement territorial marqué. Il semble que cette zone, riche en plantes nectarifères soit plutôt une zone de nourrissage où les mâles très territoriaux se répartissent. Les zones de pontes du Cuivré se situent en queue d'étang, au niveau des stations 2 et 3, mises en évidence par la présence d'une femelle et surtout de pontes. Pourtant ces zones sont très dégradées. La forte pression du pâturage bovin conduit à des prairies rases où les seuls pieds de *Rumex* qui subsistent sont « protégés » par les touffes de joncs, en bordure d'étang, alors que tout le bas des prairies, dans les secteurs les plus humides, serait favorable à ces plantes. La mise en défens de ces secteurs par la pose d'exclos pourrait être une solution pour éviter le surpâturage et permettre aux *Rumex* de se développer. Si l'on veut maintenir l'espèce sur le site, il est indispensable d'améliorer la disponibilité en plantes-hôtes

L'état de conservation de la population de Cuivré des marais de l'étang de la Pouge est très préoccupant. Les pratiques agricoles inappropriées causent une importante dégradation de son habitat. Compte tenu des très faibles effectifs observés et de la non-disponibilité de ses plantes hôtes, cette population n'est pas viable en l'état. Elle perdure très certainement grâce aux apports exogènes d'individus de populations satellites. Le maintien du papillon sur le site passera par la restauration des prairies mésohygrophiles des berges de l'étang. Il faudrait

également envisager d'étudier le statut des métapopulations satellites afin de comprendre le fonctionnement des échanges et de juger de l'importance de ces populations.

■ **Site FR-7401121 « Vallée du ruisseau du moulin de Vignols »**

◆ **Historique :**

Des oeufs de Cuivré des marais ont été découverts sur le site par P. Deschamps le 27 septembre 2003, dans les prairies en contrebas de la station d'épuration.

◆ **Discussion des résultats :**

Lors du premier passage dans la station 1, les pontes observées se trouvaient sur les rejets des *Rumex* abrutis par des chevaux. Lors du second passage, aucune ponte n'a été observée, la prairie étant très rase. La pression de pâturage équin a peut-être été trop importante. La mise en place d'exclos en rotation pourrait être une solution permettant de maintenir des zones de pontes non pâturées. La station 2 concerne le bord du lagunage de Vignols et la petite parcelle attenante. Cette station connaît une situation contrastée. Alors qu'en début de saison, des pontes ont été observées, lors du second passage, les *Rumex* étaient introuvables. Les causes en sont la tonte très rase dans l'enceinte du lagunage et, au contraire, le fort développement de la végétation dans la parcelle jouxtant, qui évolue en mégaphorbiaie et étouffe les *Rumex* lorsque la végétation atteint son plein développement. Une fauche tardive (automne) de cette parcelle permettrait le maintien des *Rumex crispus*. Les stations 3 et 4 abritent une belle densité de pontes de *Lycaena dispar*. Ces prairies sont en train d'évoluer vers une mégaphorbiaie, avec une magnocariçaie dans le bas de la parcelle 3. Si l'on est encore dans des stades jeunes, avec une mégaphorbiaie lâche, le fort développement de la végétation au cours de l'été commence à gêner le développement des *Rumex*, qui se trouvent alors recouverts par les autres plantes. Dans ce contexte, les plantes-hôtes ont été difficiles à retrouver lors du second passage. Cette situation n'est pas favorable au Cuivré, qui ne pond que sur les feuilles accessibles. Sans entretien, cette tendance va s'accroître. Une fauche ou un girobroyage léger, pratiqués en automne, par placettes, permettraient de stopper la densification de la mégaphorbiaie.

La population de Cuivré des marais de Vignols est dynamique. Son habitat est globalement en bon état de conservation. Il conviendra toutefois de surveiller l'évolution de la végétation dans les parcelles en déprise et la pression de pâturage dans les prairies pacagées. Le gestionnaire des abords des lagunes devra être informé de la présence de zones de pontes du Cuivré des marais sur les terrains qu'il gère.

■ **Site FR-7401111 « Vallée de la Vézère d'Uzerche à la limite départementale 19/24 »**

◆ **Historique :**

L'espèce a été découverte sur le site par S. Mazaud et confirmée par P. Deschamps le 10 juin 1996 en rive droite à l'aval du pont du Saillant (3 mâles). Elle a ensuite été découverte par P. Deschamps le 25 octobre 2000 en bordure de la RD 152 à proximité du château de Castel Novel (une femelle) puis le 26 mai 2002 sur la commune de St-Pantaléon-de-Larche (bordure de la RD 152 entre Vinevialle et les Puits).

◆ **Discussion des résultats :**

Deux des trois stations initialement connues ont été détruites. A l'aval du pont du Saillant, la station a fait place à un pavillon, aucun papillon n'a été revu même aux abords de la parcelle. La station située en bordure de la route départementale 152 a également été détruite, elle est actuellement occupée par un parc floral de 5 ha, « les jardins de Colette ».

Les stations 1 et 2 sont des prairies mésohygrophiles en bordure de culture de maïs. Le Cuivré semble capable de se maintenir dans ce type de contexte agricole, en occupant notamment les fossés entre les cultures dans lesquels se plaisent les *Rumex*. Il est difficile de préconiser des mesures de gestion dans ce type d'habitat multiperturbé, les populations de Cuivré y étant certainement de petite taille et très mobiles. La station 3 est une prairie mésohygrophile pâturée. La station initiale se situait au sud de la route départementale 152. Cette prairie n'a pas été prospectée car elle était pâturée par des vaches. Le papillon a été trouvé au nord de la route. Il est probablement présent dans les autres prairies mésohygrophiles du secteur. Le pâturage pratiqué, avec une charge assez légère, semble convenir au Cuivré.

La population de Cuivré de la basse vallée de la Vézère est probablement composée de nombreuses petites métapopulations, réparties sur le linéaire des prairies des berges de la rivière. Dans ce secteur corrézien, les *Rumex crispus* sont abondants et *Lycaena dispar* semble s'accommoder de conditions diverses, y compris en systèmes de cultures intensives. Cette répartition en mosaïque de micropopulations limite les risques de disparition de l'espèce lorsqu'une station est perturbée, mais elle est fortement dépendante de la continuité de son habitat. La recherche du papillon sur l'ensemble du site permettrait de mieux appréhender le statut et la fonctionnalité de ces populations.

■ *Synthèse des résultats*

Au terme de cette étude, nous souhaitons insister sur les points suivants :

- Sur l'ensemble des sites étudiés, nous avons recensé à la fois des sites de ponte et des sites de nourrissage pour le Cuivré des marais. Le statut de reproducteur est confirmé dans l'ensemble des sites du réseau Natura 2000 étudiés. Ce statut confère au réseau Natura 2000 une responsabilité forte à l'échelle du Limousin où une seule station de reproduction est protégée (RNN de l'étang des Landes). Le réseau Natura 2000 régional a donc une importance majeure pour la conservation du Cuivré des marais en Limousin.

- Aucune opération de gestion spécifiquement orientée pour la conservation du Cuivré des marais n'a été mise en place dans les Documents d'objectifs des sites concernés. Les parcelles abritant les sites de reproduction du papillon sont gérées soit :

- dans le cadre d'exploitations agricoles (étangs de Murat et de la Pouge, vallées de la Vézère, de Vignols, de la Gartempe et de la Tarde et du Cher) ;
- dans le cadre d'entretien de parcelles sans but agricole (Vallée de Vignols autour de la station épuration, étang de Murat à proximité de la digue, ...) ;
- dans le cadre de gestion écologique d'habitats remarquables (étang des Landes).

Il serait important que la présence de ce papillon soit prise en compte dans la gestion de ces terrains, pour éviter des opérations inadaptées pouvant nuire gravement à son maintien comme une fauche en pleine période de ponte par exemple.

Plusieurs problèmes restent à résoudre pour le maintien des populations :

- 1- Recherche des stations souches des populations satellites recensées dans les sites en vue d'éventuelles extensions de site pour rendre la population de Cuivré fonctionnelle à l'échelle des sites ;
- 2- Lutte contre l'enfrichement des stations de ponte, cause de raréfaction et disparition des populations de Cuivré dans certains sites ;
- 3- Adaptation des périodes et charges de pâturage sur les sites ;
- 4- Adaptation des périodes de fauches des prairies abritant les populations de Cuivré.

Nous regroupons les points vus plus haut dans le tableau de synthèse présenté ci-dessous :

Site	Problèmes à résoudre
FR-7401111 « Vallée de la Vézère »	1
FR-7401121 « Ruisseau de Vignols »	3 - 2
FR-7401138 « Etang de la Pouge »	3 - 1
FR-7401147 « Vallée de la Gartempe »	4 - 2
FR-7401133 « Etangs du nord Haute-Vienne »	2 - 4
FR-7401131 « Tardes et Cher »	2 - 4
FR-7401124 « Bassin de Gouzon »	4 - 2

Un projet de cahier des charges propre à la conservation du Cuivré des marais serait nécessaire à l'échelle régionale. Ce cahier des charges devrait permettre la prise de mesures de gestion propres au Cuivré des marais pour assurer son maintien dans le réseau et donc en Limousin. Les animateurs de sites abritant le papillon pourront s'y référer pour conserver le papillon sur les sites dont ils ont la responsabilité.

CONCLUSION

Dans le cadre du suivi du Cuivré des marais mené en 2009 dans le réseau Natura 2000 en Limousin, le papillon a été retrouvé dans les sept sites sur lesquels il était connu. La recherche des œufs a permis de mettre en évidence la reproduction de *Lycaena dispar* dans chacun de ces sites et de localiser précisément les zones de pontes.

L'état de conservation des populations, directement corrélé à la qualité des habitats, est toutefois contrasté. Si globalement le papillon semble se maintenir dans ses stations, la déprise agricole et des pratiques d'exploitations inadaptées menacent, à plus ou moins court terme, l'espèce dans certaines d'entre elles.

Les solutions proposées, assez peu contraignantes, permettraient d'endiguer cette situation. La surveillance et l'évaluation régulière des populations de *Lycaena dispar* devront se poursuivre ainsi que la prise en compte de l'espèce lors de l'élaboration des plans de gestion ou d'aménagement.

Nous espérons, par cette étude, avoir sensibilisé les animateurs des sites Natura 2000 à la conservation du Cuivré des marais, en mettant en place rapidement des actions de spécifiquement ciblées pour le Cuivré comme cela a pu être fait dans le réseau pour d'autres espèces.

REMERCIEMENTS

Nous remercions très sincèrement les animateurs des sites Natura 2000 qui ont pris de leur temps pour répondre à nos questions et nous ont souvent accompagnés sur site pour découvrir le Cuivré des marais. Nous remercions également les services de la D.I.R.E.N. Limousin (actuelle D.R.E.A.L.) pour nous avoir confié cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

BENSETITTI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2004. – Cahiers d'habitats, Tome 7 : Espèces animales ; Espèce numéro 1060. : 257-259. La Documentation française, 353 p.

BROYER J., FREGAT C., BLANC J. & CURTET L., 2008. – Le Cuivré des marais *Thersamolycaena dispar* Haworth, 1803 (Lepidoptera, Lycaenidae) en Dombes (Ain). Habitats fréquentés, conditions nécessaires à sa survie. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 77 (9-10) : 159-164

BUR S., 2008. - Plan de gestion 2009-2013, Réserve naturelle nationale de l'Etang des Landes, Conseil général de la Creuse et Conservatoire régional des espaces naturels du Limousin, 135 p.

CHAMBORD R., CHABROL L., DESCHAMPS P. & PLAS L., 2009. – Suivi des populations de Cuivré des marais *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) dans le réseau Natura 2000 en Limousin. Rapport d'étude DIREN Limousin et Société Entomologique du Limousin, 30 p.

Collectif (1987). Les papillons de jour et leurs biotopes. Espèces, dangers qui les menacent. Protection. Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, Bâle, 512 p.

DELMAS S., DESCHAMPS P., SIBERT J.-M., CHABROL L. & ROUGERIE R., 2000. – Guide écologique des papillons du Limousin, Lépidoptères Rhopalocères. Société Entomologique du Limousin Ed., 416 p.

LAFRANCHIS T., 2000. - Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, BIOTOPE Ed.

LHONORE J., 1998. - Biologie, écologie et répartition de quatre espèces de Lépidoptères Rhopalocères protégés (Lycaenidae, Satyridae) dans l'ouest de la France. Éditions OPIE. Rapports d'études de l'OPIE, 2 : 108 p.

Tableau I : Observations de Cuivré des marais (*Lycaena dispar* Haworth, 1802) dans le réseau Natura 2000 en Limousin.

Site	Station	Nord	Est	Milieu	Nombre d'oeufs		Nombre d'imagos	
					1 ^{er} passage	2 nd passage	1 ^{er} passage	2 nd passage
Site FR-7401124 « Bassin de Gouzon »								
7401124	1	46°10'22,93''	2°18'33,20''	Mégaphorbiaie	6	-	1♂	-
7401124	2	46°10'51,43''	2°19'29,14''	Prairie mésohygrophile	-	34	-	2♂
7401124	3	46°10'35,64''	2°19'10,56''	Prairie mésohygrophile	-	21	-	2♂ 1♀
7401124	4	46°10'39,70''	2°19'26,81''	Prairie mésohygrophile	-	104	-	0
7401124	5	46°10'41,49''	2°19'22,54''	Prairie mésohygrophile	-	11	-	0
7401124	6	46°10'35,64''	2°19'10,56''	Prairie mésophile	-	15	-	0
7401124	7	46°10'30,91''	2°19'4,94''	Prairie mésophile	-	23	-	0
Site FR-7401131 « Gorges de la Tardes et vallée du Cher »								
7401131	1	46°10'36,29''	2°32'57,76''	Jachère et friche	0	17	2♂	1♂
7401131	2	46°11'4,18''	2°31'40,19''	Prairie mésohygrophile	23	29	0	1♂
7401131	3	46°11'4,01''	2°31'36,85''	Bordure de chemin	4	7	0	1♂ & 1♀
7401131	4	46°11'8,79''	2°31'39,23''	Prairie mésohygrophile	24	39	0	0
7401131	5	46°11'31,92''	2°31'40,74''	Prairie mésophile	6	8	1♂	3♂
7401131	6	46°11'32,27''	2°31'41,27''	Prairie mésophile	0	37	0	1♂
7401131	7	46°11'38,95''	2°31'39,01''	Prairie mésophile	0	82*	0	0
7401131	8	46°12'2,31''	2°31'28,00''	Prairie mésophile	0	37*	0	0
Site FR-7401133 « Étangs du nord de la Haute-Vienne »								
7401133	1	46°18'51,43''	1°12'18,84''	Prairie mésophile	0	4	0	1♀
7401133	2	46°19'58,45''	1°12'20,00''	Prairie mésophile	0	9	0	0
7401133	3	46°19'7,23''	1°12'24,54''	Prairie mésophile	0	5	0	0
7401133	4	46°19'1,08''	1°12'6,86''	Friche mésophile	0	61	0	2♂ 1♀
7401133	5	46°18'59,35''	1°11'54,87''	Prairie mésophile	0	9	0	0
7401133	6	46°19'1,08''	1°12'6,86''	Bord de chemin mésophile	0	5	0	0
Site FR-7401147 « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents »								
7401147	1	46°10'59,47''	0°57'11,05''	Mégaphorbiaie	23	- **	3♂ 1♀	1♂
7401147	2	46°10'58,68''	0°56'58,68''	Prairie mésohygrophile	19	0	2♂ 1♀	0

Site FR-7401138 « Étang de la Pouge »								
7401138	1	45°47'17,89''	0°56'4,16''	Cariçaie et mégaphorbiaie	0	0	3♂	1♂
7401138	2	45°46'58,38''	0°55'47,64''	Prairie mésohygrophile	9	0	1♀	0
7401138	3	45°47'5,82''	0°56'1,40''	Prairie	0	3	0	0

				mésohygrophile				
Site FR-7401121 « Vallée du ruisseau du moulin de Vignols »								
7401121	1	45°19'4,20''	1°23'9,16''	Prairie mésophile	24	0	2♂ 1♀	0
7401121	2	45°19'4,21''	1°23'4,62''	Zone tonduée et mégaphorbiaie	19	0	0	0
7401121	3	45°19'2,98''	1°22'56,50''	Mégaphorbiaie et magnocariçaie	114	42	1♂	4♂ 2♀
Site FR-7401111 « Vallée de la Vézère d'Uzerche à la limite départementale 19/24 »								
7401111	1	45°10'51,42''	1°27'34,78''	Prairie mésohygrophile	2	3	0	0
7401111	2	45°10'54,38''	1°27'40,59''	Prairie mésohygrophile	0	2	0	1♂
7401111	3	45°7'41,45''	1°25'34,99''	Prairie mésohygrophile	3	57	2♂ 1♀	2♂

* : dans les deux cas sur un seul pied de *Rumex*.

** : suite à un orage ayant couché la végétation, le comptage des œufs n'a pas pu être effectué.

Des araignées en Limousin (1^{ère} partie)

M. CRUVEILLIER *

* *Chavagnac, 87380 MEUZAC (marcel-raymond.cruveillier@wanadoo.fr)*

RÉSUMÉ - L'inventaire des araignées en Limousin a véritablement commencé à la fin des années 1980. La présente étude a pour objet d'indiquer les conditions dans lesquelles cet inventaire a débuté et de présenter les résultats de la recherche de ce qui pouvait exister dans la littérature attestant d'observations d'espèces d'araignées dans cette Région avant 1982. Toutes les espèces concernées par cette recherche, qui ont constitué ainsi les premières informations de la base de données arachnologiques du Limousin, sont présentées ici avec mention de la source bibliographique, en distinguant celles qui n'ont pas encore été revues à la date du 31/12/2010 de celles, plus nombreuses, qui ont fait l'objet d'observations récentes. Il est donné en conclusion quelques indications sur les collaborations ayant permis de rassembler les informations actuelles sur les araignées limousines ainsi que des éléments chiffrés sur l'état actuel de ces connaissances. Le catalogue commenté de toutes les espèces recensées en Limousin fera l'objet de la deuxième partie de cette présentation.

MOTS CLES : Limousin, Arachnologie, Araignées, Corrèze, Creuse, Haute-Vienne

TITLE – Spiders in the Limousin region (1st part).

ABSTRACT - This article presents part one of a two parts work concerning the inventory of spiders in the French Limousin region, which we initiated in the late 1980s. In this first part, we describe the conditions which prevailed at the onset of this inventory work and we report on an exhaustive historical literature research of spider species sightings in the region before 1982. All the species involved in this research, which constituted the first data in the Limousin arachnological database, are presented here with a reference to the source publication, in two lists: one including those species which have not been cross-referenced by sightings as of December the 31st 2010; and a second list which includes those – in higher number - which have been confirmed by recent sightings. We conclude with information on the collaboration that has allowed this work on limousin spiders to be carried out, as well as with some figures on the current state of this knowledge. The unabridged annotated catalogue of all known species in Limousin will be the subject of part two, in a future specific publication.

KEY WORDS : Limousin, Arachnology, Spiders , Corrèze, Creuse, Haute-Vienne

INTRODUCTION

C'est en 1982 que je conçus le projet d'inventorier le vivant dans le petit coin de mes origines où je venais de remettre le pied après une trentaine d'années passées hors de France.

Et, bien sûr, je n'étais pas en mesure de tout identifier seul mais, par chance, notre Limousin héberge de nombreux naturalistes qui m'apportèrent leur aide, y compris dans des domaines où j'avais cru pouvoir m'en passer.

Si je pus sans trop de difficultés, et grâce à une bibliothèque naturaliste importante, parvenir à traiter assez convenablement les plantes vasculaires et les vertébrés, le monde des

arthropodes, pour ne citer que lui, m'obligea très vite à admettre que mon projet comportait une bonne part d'utopie et je dus me résoudre à en limiter la portée.

Il se pourrait bien que le souvenir de quelques beaux textes de Colette ait pesé dans ma décision de ne pas en exclure les araignées, que je connaissais pourtant fort mal à l'époque, mais dont la variété et l'omniprésence s'imposaient à chacune de mes sorties.

Mais ma surprise fut grande de constater que notre Limousin du début des années 80 ne comptait aucun arachnologue.

Je ne saurais dire pourquoi j'ai toujours trouvé stimulant de se lancer dans une entreprise qui ne promet ni célébrité ni richesse mais c'est sûrement à cette disposition particulière que je dois de m'être considérablement investi dès lors dans des études arachnologiques.

Et mon premier travail, en même temps que de me familiariser avec une science assez nouvelle pour moi, fut de rechercher, dans les diverses publications auxquelles je pouvais avoir accès, les éventuelles traces que des araignées limousines auraient pu y laisser.

La récolte fut assez maigre.

HISTORIQUE

Il semble bien que le premier arachnologue limousin ait été Pierre-André Latreille, né en Corrèze, à Brive-la-Gaillarde, le 20 novembre 1762¹, qui fut surnommé « le prince de l'entomologie » et qui occupa au Muséum National d'Histoire Naturelle (M.N.H.N.), où il succéda au célèbre Lamarck, la première chaire d'entomologie créée au monde.

Latreille a décrit de nombreux genres et au moins 18 espèces d'araignées de France ou de l'Ouest paléarctique. Mais je n'ai pas trouvé de mention d'une espèce qu'il aurait décrite à partir d'une récolte provenant avec certitude du Limousin.

Voici la liste des espèces d'araignées d'Ouest paléarctique décrites par Latreille :

(entre parenthèses : le genre de description de l'espèce) (* : espèces présentes en Corrèze)

- 1798 - (Aranea) *Nemesia caementaria* (espèce mygalomorphe)
- 1799 - (Aranea) *Arctosa perita* *
- 1802 - (Aranea) *Scytodes thoracica* *
- 1804 - (Aranea) *Meta menardi* *
- (Aranea) *Oxyopes heterophthalmus* *
- 1806 - *Uloborus walckenaerius* *
- *Oxyopes lineatus* *
- *Aranea sericea*, *Araneus sericinus* re-décrite en 1942 par Roewer, et qui est une espèce de la péninsule ibérique.
- 1809 - *Episinus truncatus* *
- 1817 - *Eresus cinnaberinus frontalis* (espèce non présente en France)
 - (Eresus) *Stegodyphus lineatus* (espèce non présente en France)
 - (Epeira) *Araneus truncorum* (espèce non valide)
 - (Lycosa) *Alopecosa accentuata* *
 - (Lycosa) *Hogna radiata* *
- 1818 - (Mygale) *Nemesia carmineus* (espèce mygalomorphe)
- 1819 - (Thomisus) *Philodromus histrio*
 - (Thomisus) *Heriaeus hirtus* *
 - (Salticus) *Carrhotus xanthogramma* *

¹ Selon Pierre Bonnet, Latreille serait né le 29 novembre 1762. (Bibliographia araneorum Tome I page 31)

Or, Latreille a quitté la Corrèze définitivement pour Paris en 1788, soit dix ans avant sa première description d'araignée. On ne peut donc pas assurer que des types de cet ordre d'arachnides décrits par ce naturaliste puissent provenir de ce département.

Cependant dans son ouvrage : *Histoire naturelle générale et particulière des crustacés et des insectes* An XII (1803), Tome VII, (Dufart, Paris) ² on peut lire, page 222, et s'agissant d'une araignée qu'il appelle « Araignée mélanogastre » *Aranea melanogaster* : « je l'ai trouvée sous des pierres dans le département de la Corrèze. Elle ressemble à l'araignée lucifuge de Walckenaer ».

Dans la mesure où il déclare connaître la *Gnaphosa lucifuga* de Walckenaer mais ne lui reconnaît avec celle qu'il a observée qu'une « ressemblance » nous ne pouvons tirer de conclusion certaine concernant l'espèce de *Gnaphosa* qu'il a observée.

C'est plus clair en revanche pour l'autre espèce citée page 280, qu'il appelle « Araignée hétérophthalme », *Aranea heterophthalma*, qui est à l'évidence *Oxyopes heterophthalmus* dont il sera question plus loin.

La plus grande partie des données concernant notre Région retrouvées dans la littérature provient des notes d'Eugène Simon ³ dans le tome VI en 5 volumes de ses « Arachnides de France » dont une partie fut publiée après sa mort (*voir la bibliographie*).

A la vingtaine d'espèces limousines citées dans cet ouvrage et aux deux citations dans la Revue Scientifique du Limousin de 1927 par le Dr Léon Dunoyer viendra s'ajouter en 1985, la mention par Ute Grimm, dans son livre « Die Gnaphosidae Mitteleuropas » (*voir la bibliographie*), d'une espèce de Haute-Vienne figurant dans les collections du MNHN sans indication de récolteur.

Pour ce qui est des notes de Simon, on peut penser que beaucoup de spécimens qui lui furent remis et qui auraient pu provenir du Limousin se retrouvèrent sans plus de précision dans l'expression « toute la France » qu'il employait fréquemment pour les espèces à répartition large.

Voyons ces mentions dans le détail :

La base de données aranéologiques du limousin a commencé son aventure avec les 22 espèces de la littérature citées ci-après, affectées du signe OA (observation ancienne).

1 - Les citations anciennes d'espèces qui, en janvier 2011, n'ont toujours pas été retrouvées en Limousin et qui sont au nombre de six :

- *Arctosa figurata* (Simon, 1876) – famille des Lycosidae

Cette espèce a été observée par H. d'Orbigny ⁴ à St-Just-le-Martel en Haute-Vienne (87) : (citée sans indication de date par E. Simon dans le tome VI des Arachnides de France p.1139.)

² Merci à Frédéric Leblanc qui possède un exemplaire de cet ouvrage et m'a permis de le consulter

³ Eugène Simon (30/04/1848 - 17/11/1924) est considéré comme l'un des plus grands arachnologues au monde et ses ouvrages font encore partout autorité. Son importante collection se trouve au département de Systématique et Evolution du MNHN.

⁴ Henri d'Orbigny (1845-1915), ne doit pas être confondu avec Alcide d'Orbigny, son père (1802-1857), ni avec le frère de ce dernier Charles Henry d'Orbigny (1806-1876) tous deux naturalistes de renom. Moins connu que les deux précédents, qui sont les seuls cités par Pierre Bonnet dans sa « Bibliographia araneorum » (tome I p. 492), Henri était entomologiste, membre de la Société entomologique de France. Les 3 autres observations d'espèces attribuées par E. Simon à d'Orbigny sans mention de prénom, ont été faites dans le même secteur, près de Limoges et ne peuvent que se rapporter à ce même Henri d'Orbigny. Il s'agit de *Dicymbium tibiale*, *Heliophanus auratus* et *Oxyopes ramosus*, toutes les trois revues en Limousin après 1982.

Heimer et Nentwig dans leur ouvrage « Spinnen Mitteleuropas » (voir la bibliographie) indiquent qu'on la trouve dans les bois de conifères et la signalent comme rare.

- *Atypus piceus* (Sulzer, 1776) - famille des Atypidae

Il s'agit de l'observation faite par le Dr Léon Dunoyer au Moulin du Thot dans la commune de Dinsac au nord de la Haute-Vienne et qui fait l'objet d'un article de la Revue Scientifique du Limousin (1927, 341, 88) où cette araignée est nommée: *Atype* de Sulzer.

Conformément à la pratique maintenant adoptée par la communauté internationale des arachnologues, cette observation figure dans notre base de données comme se rapportant à *Atypus piceus*, dans la mesure où cette espèce est considérée, dans le catalogue international tenu à jour par Norman Platnick, comme synonyme senior d'*Atypus sulzeri* qui fut l'un des nombreux avatars de l'état civil de cette espèce.

Mais l'histoire taxinomique des *Atypus* est complexe.

Il se trouve que ce genre, justement créé par Latreille en 1804, n'a longtemps comporté dans la littérature qu'une seule espèce en France et si l'*Atypus sulzeri* décrit par Latreille en 1806 semble bien correspondre à l'*Aranea picea* décrite par Sulzer en 1776 ce ne serait pas le cas de l'*Atypus sulzeri* décrit par Hahn quelques années plus tard et qu'Eugène Simon avait considéré comme un synonyme d'*Atypus affinis* lequel ne fut décrit par Eichwald qu'en 1830, soit 54 ans après celui de Sulzer.

Or, on ne sait pas à quel auteur⁵ se référait le Dr Dunoyer. Un doute subsiste donc sur la présence ancienne en Limousin d'*Atypus piceus*, doute qu'une prospection (M. Cruveillier) à Dinsac en 2004 ne parvint pas à dissiper.

- *Entelecara erythropus* (Westring, 1851) - famille des Linyphiidae, sous-famille des Erigoninae.

On trouve à la page 511 de l'ouvrage déjà cité d'Eugène Simon la mention de l'observation de cette espèce en Haute-Vienne, sans indication plus précise de lieu ni de date, par Louis Fage⁶ lequel avait en Haute-Vienne des attaches familiales.

- *Neon levis* (Simon, 1871) famille des Salticidae

Observée par Louis Fage en 1918 en Hte-Vienne(87): (Citée par E. Simon, sans indication plus précise de lieu, p.1254).

- *Sibianor tantulus* (Simon,1868) - famille des Salticidae

Une femelle immature fut récoltée à Lussac-les-Eglises par Louis Fage en mars 1921.(Eugène Simon, ouvrage cité page 1265).

A l'époque, cette espèce était connue sous le nom de *Bianor aenescens tantulus* et Eugène Simon, qui l'avait d'abord décrite dans le genre *Attus*, écrivait qu'elle était commune dans les marais. Or, pendant une bonne quinzaine d'années, nos inventaires ont beaucoup ciblé les milieux humides de notre région sans que cette espèce ait pu être retrouvée.

- *Xysticus ferrugineus* Menge, 1875 - famille des Thomisidae

⁵ Il est fort possible que le Dr Dunoyer ait pu disposer à cette époque de l'ouvrage de Louis Planet sur les Araignées, Chernètes, Scorpions et Opilions, publié en 1905 et dans lequel le seul représentant des Atypidae mentionné pour la France est « l'Atype brun » qui portait déjà le nom scientifique d'*Atypus piceus*.

⁶ Louis Fage, né à Limoges le 30/09/1883, décédé à Dijon en 1964, fut directeur du laboratoire de zoologie (vers et crustacés) au MNHN. Les données du Limousin qu'il transmet à Eugène Simon dont il fut l'ami et, pour ce qui concerne les araignées, le disciple, proviennent majoritairement de la région de Verneuil-sur-Vienne où son père, René Fage, avait une propriété au Mas du Puy, ou de Lussac-les-Eglises où je pus encore contacter son fils, pilote de ligne à la retraite, qui n'avait malheureusement pas conservé de traces des travaux de son père.

Louis Fage a observé cette espèce à Lussac-les-Eglises (87) en mars 1921 (citée par Eugène Simon, p.875).

Certes, elle figure parmi les araignées présentes en France, mais il s'agit d'une espèce dont la biologie et l'écologie sont mal connues et qui est donc à rechercher notamment dans des zones calcaires ensoleillées qu'elle semblerait adopter de préférence si on en juge par quelques publications en langue allemande qui rapportent sa présence outre-Rhin.

2 - Les citations anciennes d'espèces qui ont fait l'objet d'une nouvelle observation après 1982 et qui sont au nombre de seize :
--

- ***Alopecosa inquilina*** (Clerck, 1757) - famille des Lycosidae

Espèce observée par Louis Fage en 1918 au Chalard (87) : (citée par E. Simon.)

Heimer et Nentwig écrivent qu'il s'agit d'une espèce des bois d'altitude aérés et ensoleillés, jusqu'à 1500 m.

Elle a été retrouvée en 2007 dans la hêtraie de Lissac , commune de Saint-Merd-les-Oussines en Corrèze (B. Le Peru) et en 2009 dans la tourbière de Marcy dans la même commune (F. Lagarde).

- ***Clubiona diversa*** O.P. Cambridge, 1862 – famille des Clubionidae

Un mâle adulte fut observé par Louis Fage en mars 1921 à Lussac-les-églises (87) : (cité par E. Simon p.967.)

Cette espèce fut retrouvée (M. Cruveillier) en 1995 au village de Chavagnac, commune de Meuzac Hte-Vienne. Elle a fait depuis l'objet de 13 citations en Limousin (M. Cruveillier, E. Duffey, F. Lagarde, F. Leblanc) où elle est présente dans les trois départements de la Région.

- ***Clubiona trivialis*** C.L.Koch, 1841 – famille des Clubionidae

Observée par Louis Fage à Lussac-les-églises (87) : (citée par E. Simon p.966 sans autre détail.)

Cette espèce fut retrouvée (M. Cruveillier) en 1996 dans la lande du Cluzeau, commune de Meuzac Hte-Vienne. Elle a fait depuis, elle aussi, l'objet de 13 citations en Limousin (M. Cruveillier, E. Duffey, F. Lagarde) et elle est également présente dans les trois départements de la Région.

- ***Dicymbium tibiale*** (Blackwall, 1836) – famille des Linyphiidae, sous-famille des Erigoninae.

Observée par d'Orbigny à St. Just-le-martel (87) : (citée par E. Simon, sans indication de date, page 503.)

Cette espèce, pourtant signalée comme commune par Heimer et Nentwig n'a été revue que 2 fois. Retrouvée par Eric Duffey au village de Chez Gouillard, dans la commune de Bussière-Poitevine (87) le 20/01/2002 elle a fait l'objet d'une seconde observation en 2009 par F. Lagarde à la ferme de Lachaud, dans la commune de Gentioux-Pigerolles, en Creuse.

- ***Ero cambridgei*** Kulczyn'ski, 1911 - famille des Mimetidae

Observée par Louis Fage en 1921 à Lussac-les-églises (87) : (citée par E. Simon p.777 sans autre détail.)

Cette famille est actuellement représentée en Limousin par trois espèces sur les cinq qu'elle compte en France. Elles ont la particularité de se nourrir d'autres araignées qu'elles chassent le plus souvent dans leurs toiles.

L'espèce *E. cambridgei* a été retrouvée et citée à 5 reprises dans quatre tourbières du plateau de Millevaches (F. Lagarde).

- ***Heliophanus auratus*** C.L. Koch, 1835 – famille des Salticidae

E. Simon cite, p. 1249, une observation de cette espèce par d'Orbigny « dans la région de Limoges » sans autre précision.

Elle n'a fait l'objet que d'une observation nouvelle: un très beau spécimen mâle, le 10/08/2000 (M. Cruveillier) à Limoges, sur de gros galets de la rive gauche de la Vienne dans une station ensoleillée près du pont Saint-Martial.

- ***Metopobactrus prominulus*** (O.P.-Cambridge, 1872) - famille des Linyphiidae, sous-famille des Erigoninae.

Espèce observée par Louis Fage en Haute-Vienne (87) : (citée par E. Simon p.489, sans indication de lieu ni de date.)

Cette toute petite araignée d'environ 1,5 mm pour le mâle est de 1,6 à 1,7 mm pour la femelle est notée comme rare par Heimer et Nentwig.

Cependant, après l'avoir récoltée en 2006 dans les tourbières creusoises de La Mazure et de Ribière de Gladière, elle fut régulièrement trouvée en 2007 et 2009 dans la plupart des tourbières corréziennes et creusoises par F. Lagarde.

- ***Oxyopes heterophthalmus*** (Latreille, 1804) - famille des Oxyopidae.

Latreille, à la page 280 de son livre déjà cité, écrit (*orthographe de l'auteur respectée*) : « J'ai trouvé cette espèce dans le Limousin sur une fleur sèche de carline ; mais ayant négligé de la mettre dans l'esprit de vin, la dessication l'a rendue méconnaissable. Je ne puis donc en donner qu'une idée très imparfaite, telle que la mémoire me la fournit ».

On n'aura pas manqué de noter que Latreille a décrit cette espèce l'année qui a suivi la publication du livre dans lequel il cite son souvenir du Limousin, et comme il ajoute « Mon ami Dargelas m'en a envoyé de Bordeaux une seconde espèce », on peut supposer que la description de 1804 a été faite à partir de l'exemplaire bordelais et non sur la seule mémoire de l'auteur.

Cette araignée dont on reconnaît facilement le genre tant la disposition oculaire est caractéristique, avec des yeux médians antérieurs très petits, a été retrouvée en 1997 dans un talus de bord de route au moulin de Teignac, commune de St-Genest-sur-Roselle par M. Cruveillier puis a fait l'objet de diverses mentions dans nos trois départements (M. Cruveillier, F. Leblanc, J.C. Ledoux, P. Tutelaers). Outre les talus herbeux elle fréquente les milieux ouverts à végétation basse ou buissonnante comme les landes.

- ***Oxyopes ramosus*** (Martini & Goeze, 1778) - famille des Oxyopidae

Espèce observée en Hte-Vienne, à Saint-Just-le-Martel par d'Orbigny: (citée par Simon sans indication de date.)

Une première femelle fut observée le 12/09/1996 sur une touffe d'*Erica vagans* dans la lande du Cluzeau, commune de Meuzac (M. Cruveillier) puis en 2000 (B. Le Peru), errant sur le mur d'un jardin à la Gare de Savennes commune de St. Etienne-aux-Clos(19), et le 27/06/2004 (M. Cruveillier) dans un talus proche de l'étang de Chabannes, commune de Tarnac (19). Un mâle subadulte fut capturé par la suite le 28/09/06 (O. Villepoux) dans la tourbière de la Celle du Cluzeau, commune de Meuzac et, à partir de 2007, cette espèce fut l'objet d'une demi-douzaine d'observations sur le plateau de Millevaches (F. Lagarde). Il s'agit donc d'une espèce qui, sans être abondante, est relativement commune en Limousin.

- ***Palliduphantes ericaeus*** (Blackwall, 1853)⁷ – famille des Linyphiidae, sous-famille des Linyphiinae.

Espèce observée par Louis Fage à Lussac-les-Eglises (87) en mars 1921: (citée par Eugène Simon.)

Retrouvée pour la première fois par E. Duffey dans son village de « Chez Gouillard », commune de Bussière-Poitevine (87) le 30/11/1999, cette espèce a fait l'objet de plus de vingt citations depuis cette date (M. Cruveillier, E. Duffey, F. Lagarde, B. Le Peru). Elle est présente dans les trois départements du Limousin.

- ***Silometopus reussi*** (Thorell, 1871) - famille des Linyphiidae, sous-famille des Erigoninae.

Espèce observée par Louis Fage en Haute-vienne (87) : (citée par E.Simon page 488 sans indication de lieu ni de date.)

Cette toute petite araignée dont le mâle mesure environ 1,4 mm et la femelle jusqu'à 1,7 mm est notée comme rare par Heimer et Nentwig.

Elle a été retrouvée pour la première fois (1 mâle) par M. Cruveillier en mai 2004 dans une touffe de sphaignes, dans la lande tourbeuse de La Roubardie, au hameau des Garabœufs commune de Meuzac (87), puis en 2009 dans la tourbière de Clamouzat, dans la commune de Faux-la-Montagne (23) par F. Lagarde. Ce sont les deux seules citations récentes. La rareté de l'espèce semblerait donc confirmée.

- ***Tenuiphantes mengei*** (Kulczyn'ski,1887)⁸ - famille des Linyphiidae, sous-famille des Linyphiinae.

Observée par de Dalmas⁹ à Eygurande (19) en septembre 1916 et par L. Fage à Lussac-les-églises (87) en 1918 : (citée par E. Simon.)

Retrouvée le 30/03/1999 par F. Leblanc au village de Pétillat, commune de Saint-Sulpice-les-Champs en Creuse, cette espèce est très présente dans les trois départements du Limousin où elle a fait l'objet par la suite d'une cinquantaine de citations par M. Cruveillier, E. Duffey, F. Lagarde et B. Le Peru.

- ***Theonoe minutissima*** (O.P.- Cambridge, 1879) – famille des Theridiidae

Cette espèce aurait été observée en Haute-Vienne (87) : (citée par E. Simon p.314, sans indication de date ni d'auteur, à Mauzon (?) ou Mouzon (?).)

Je n'ai pas retrouvé de commune, village ou lieu-dit portant l'un de ces noms en Haute-Vienne et il pourrait s'agir de Mouzon qui est une localité de Charente à quelques kilomètres à l'ouest de Rochechouart.

Retrouvée (ou trouvée ?) d'abord dans la réserve naturelle nationale de la tourbière des Dauges, commune de Saint-Léger-la-Montagne (87) par E. Duffey en mai 2000, cette espèce a

⁷ Saaristo & Tanasevitch ont créé en 2001, à partir de l'espèce type *Lepthyphantes pallidus* (O.P.-Cambridge, 1871), le genre *Palliduphantes* pour y regrouper certaines espèces - dont celle-ci - antérieurement classées dans le genre *Lepthyphantes*.

⁸ Saaristo & Tanasevitch ont créé en 1996, à partir de l'espèce type *Lepthyphantes tenuis* (Blackwall, 1852), le genre *Tenuiphantes* pour y regrouper certaines espèces - dont celle-ci - antérieurement classées dans le genre *Lepthyphantes*.

⁹ Le Comte Raymond de Dalmas est né en 1862 et mort à Paris en 1930. Naturaliste voyageur, il était l'ami d'Eugène Simon avec qui il partageait un intérêt pour l'ornithologie et pour qui il recueillit des araignées. S'étant lui-même passionné pour l'étude de ces arthropodes il profita d'un voyage en Nouvelle Zélande où il s'était rendu pour pêcher le saumon, pour rapporter la matière d'un excellent ouvrage sur les araignées de ce pays.

fait l'objet par la suite de cinq observations par F. Lagarde dans divers sites du Plateau de Millevaches en Creuse, notamment dans les communes de Gentioux-Pigerolles et de Royère-de-Vassivière.

- ***Walckenaeria atrotibialis*** (O.P.-Cambridge, 1878) - famille des Linyphiidae, sous-famille des Erigoninae.

Espèce observée par le Dr Léon Dunoyer dans la commune de Dinsac (87) au Moulin du Thot. (Revue scientifique du Limousin, 1927 citée plus haut)

Retrouvée en juin 2004 dans la tourbière des Dauges (E. Duffey) cette espèce a été observée en 2009 à l'étang de Tête de Bœuf, commune de Lussat (23) (M. Cruveillier) et a fait l'objet d'une vingtaine d'observations par F. Lagarde sur le plateau de Millevaches. Elle est présente dans les trois départements du Limousin.

- ***Walckenaeria furcillata*** (Menge, 1869) - famille des Linyphiidae, sous-famille des Erigoninae.

Espèce observée par Louis Fage en Haute-Vienne (87) : (Citée par E. Simon, sans indication de lieu ni de date p.507). Elle est signalée comme « plutôt rare » par Heimer et Nentwig.

Cette araignée dont le mâle pourrait presque être identifié avec une loupe de terrain, malgré sa petite taille, tant la forme de son céphalothorax est caractéristique, a été retrouvée le 21 mars 1996 (M. Cruveillier) sur la commune de Meuzac (87) puis, à partir de 2000 elle a fait l'objet d'une dizaine de citations : Lande du Cluzeau (M. Cruveillier), Tourbière des Dauges (M. Cruveillier et E. Duffey), village de « Chez Gouillard », commune de Bussière-Poitevine (E. Duffey) et dans plusieurs stations du Plateau de Millevaches (F. Lagarde).

- ***Zelotes erebeus*** (Thorell, 1871) - famille des Gnaphosidae

Le MNHN a, dans ses collections, deux spécimens de *Zelotes erebeus* provenant de Haute-Vienne: un mâle, du village de La Brégère (Cne de Saint-Hilaire-Bonneval) , (noté par Ute Grimm, ouvrage cité plus haut p. 249), et une femelle de Verneuil-sur-Vienne où le père de Louis Fage, René Fage, avait une propriété au Mas du Puy. Il est vraisemblable que cette dernière vient de Louis Fage qui l'aurait remise à Eugène Simon.

Cette espèce a été retrouvée pour la première fois (M. Cruveillier) le 24/07/2000 dans une prairie mésophile faisant partie du site de l'Etang des Landes (aujourd'hui Réserve Naturelle Nationale), au lieudit Le Génévrier, commune de Lussat (23). Elle n'a fait l'objet par la suite que de trois observations dont deux à la tourbière des Dauges (M. Cruveillier et E. Duffey) et une à la Lande du Cluzeau (87) (M. Cruveillier.)

La présence de cette araignée à la tourbière des Dauges alors qu'elle est réputée fréquenter les landes plutôt xérophiles pourrait paraître étonnante si l'on ignore que dans la réserve des Dauges se trouvent également quelques zones de lande à bruyère.

LA SITUATION À LA FIN DE 2010

Ainsi, des vingt-deux espèces initiales, seize ont vu, au cours des années, leur signe OA se muer en OR (observation renouvelée) et nous ne désespérons pas de voir les six autres suivre cette voie.

La base du Limousin, dont le catalogue commenté pourra constituer la deuxième partie de cette contribution, compte à cette date 545 espèces dont 539 effectivement recensées après 1982.

Il a fallu pour cela le concours d'un petit groupe de naturalistes qui ont bien voulu m'accompagner dans cette entreprise et que je suis heureux de saluer ici.

Mes remerciements vont tout d'abord à Frédéric Leblanc, qui avait fait ses premières armes en arachnologie en Anjou avec le regretté Serge Braud et qui fut le premier à me rejoindre. La base lui doit la primeur d'observation pour 38 espèces. Nous espérons qu'il pourra bientôt retrouver du temps à consacrer aux araignées dont ses obligations le tiennent momentanément un peu éloigné.

Je remercie très affectueusement mon ami Eric Duffey, éminent spécialiste anglais de l'écologie des araignées qui eut la bonne idée de venir s'installer en Limousin avec son épouse Rita pour sa retraite et qui fut notre principal pourvoyeur de données pour le nord de la Haute-Vienne puis pour le sud de la Corrèze. Il fut le premier observateur de 87 espèces. L'âge l'a hélas contraint à rentrer dans son pays en 2009 pour se rapprocher des siens. Sa compétence alliée à sa grande modestie et surtout son amitié nous manquent beaucoup.

Et je n'oublie pas cet autre ami, Frédéric Lagarde qui, au cours des prospections qu'il réalise sur le plateau de Millevaches dans le cadre d'un projet de recherches du CNRS, a fait profiter le GOAL de ses inventaires et nous a fait progresser de 32 espèces nouvelles au cours des quatre dernières années ce qui est une performance si on considère qu'à son arrivée la base atteignait déjà plus de 480 espèces.

Je remercie également Bernard Le Peru, que je n'ai pas eu la chance de rencontrer mais qui m'a communiqué régulièrement les inventaires qu'il a réalisés dans une partie de la Corrèze qui jouxte le Chavanon sur sa rive droite. Nous lui devons la primeur d'observation de 27 espèces.

Quelques espèces ont également trouvé leur première mention dans la base grâce à quelques collaborateurs occasionnels comme Michel Barataud que ses diverses prospections, notamment sur les chiroptères, amenaient à observer des araignées et qui me confia ses carnets dans lesquels je puisais 13 espèces, Karim Guerbaa pour 3 espèces, Olivier Villepoux qui mit à profit une excursion en Limousin du Groupe d'Etudes des Tourbières en juillet 1998 pour enrichir notre base de 2 espèces nouvelles et enfin un arachnologue hollandais, Piet Tutelaers, qui me communiqua un inventaire réalisé dans la tourbière des Dagues du 18 au 21 mai 1999 et qui comportait 5 espèces que nous n'avions pas encore rencontrées à l'époque. Qu'ils sachent combien leur contribution a été appréciée.

Enfin je ne saurais clore la première partie de cette présentation sans exprimer mon amicale gratitude à Jean-Claude Ledoux qui fut le premier maître de beaucoup d'entre nous et sans la disponibilité et l'érudition duquel tout aurait été plus difficile.

Meuzac, le 30 janvier 2011

BIBLIOGRAPHIE

BERLAND L., 1941. - *Les araignées*, Col. Les livres de nature, Stock, 13^e édition.

BONNET P., 1945. - *Bibliographia araneorum* Douladoure Frères, Toulouse.

CANARD A., 2008. - *Catalogue of spiders species from Europe and the Mediterranean basin*, Revue arachnologique, Tome 15, fascicule 4, 31/12/2008. Editeur: J.C. Ledoux.

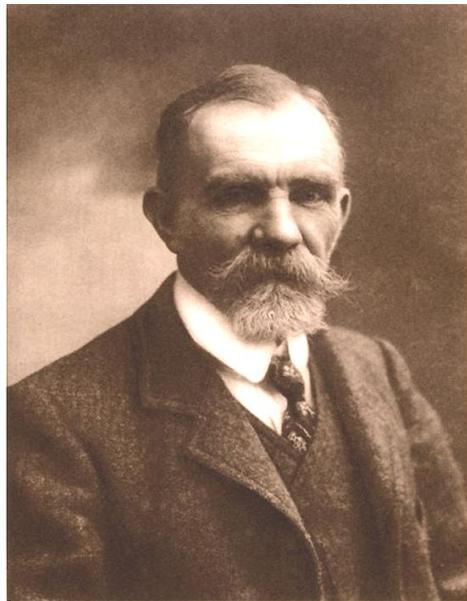
GRIMM U., 1985. - *Die Gnaphosidae Mitteleuropas* Paul Parey Verlag.

HEIMER S. & NENTWIG W., 1991. - *Spinnen Mitteleuropas*, Paul Parey Verlag.

LATREILLE P. A., An XII (1803). - *Histoire naturelle générale et particulière des crustacés et des insectes* (Tome VII) (Dufart, Paris) (Araignées : pp. 144-305).



Pierre André LATREILLE



Eugène SIMON



Louis FAGE

Les trois portraits ci-dessus sont extraits de « Bibliographia araneorum » de Pierre Bonnet.

LE PERU B., 2007 - *Catalogue et répartition des araignées de France*, Revue Arachnologique, Tome 16, fascicule unique, 28/02/2007. Editeur: J.C. Ledoux.

LOCKET G.H. & MILLIDGE A.F., 1951-53 - *British spiders*, Ray Society, London, vol. I et II.

LOCKET G.H., MILLIDGE A.F. & MERRETT P., 1974 - *British spiders*, Ray Society, London, vol. III.

LUGETTI G. & TONGIORGI P., 1969 - *Lycosidae*, Estrato da atti della Societa Toscana di Scienze Naturali, Vol. LXXVI.

PLANET L., 1905. - *Histoire Naturelle de la France, 14^e partie : Araignées, Chernètes, Scorpions, Opilions*. Deyrolle fils, Paris.

ROBERTS Michael J., 1985 - *The spiders of Great Britain and Ireland*, Harley Books, 3 vol.

SIMON E., 1914 - *Les arachnides de France* Tome VI. Encyclopédie Roret, L. Mulo, et suiv.

STERGHIU C., 1985 - *ARACHNIDA - Clubionidae* Volumul V fascicula 4, Editura Academiei Republicii Socialiste România, Bucuresti.



Eresus kollari ♂
(photo Marcel Cruveillier)



Thomisus onustus ♀
(photo Marcel Cruveillier)