



HAL
open science

Comparaison de trois types de peuplements forestiers (feuillu, mixte, résineux) à l'aide de la mésofaune du sol (Collemboles et Oribates)

Jean-Marc Poursin, Jean-François Ponge

► To cite this version:

Jean-Marc Poursin, Jean-François Ponge. Comparaison de trois types de peuplements forestiers (feuillu, mixte, résineux) à l'aide de la mésofaune du sol (Collemboles et Oribates). Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série III, Sciences de la vie, 1982, 294 (22), pp.1021-1024. hal-00507104

HAL Id: hal-00507104

<https://hal.science/hal-00507104>

Submitted on 26 Jan 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Comparaison de trois types de peuplements forestiers (feuillu, mixte, résineux) à l'aide de la mésofaune du sol (Collemboles et Oribates)

Note de **Jean-Marc Poursin** et **Jean-François Ponge**, présentée par M. Jean Dorst.

E.R. 204, C.N.R.S., Laboratoire d'Écologie générale, Muséum national d'Histoire naturelle, 4, avenue du Petit-Château, 91800 Brunoy.

Dans trois stations forestières plantées différemment (chêne, pin et mélange) on a étudié la composition spécifique de deux grands groupes de Microarthropodes du sol: Collemboles et Oribates. La comparaison des résultats a été faite au moyen de l'analyse des correspondances. Il apparaît une grande similitude entre les stations mixte et feuillue, la station résineuse ayant par contre une composition spécifique tout à fait différente, résultat que l'on a pu relier aux mesures de pH effectuées, ainsi qu'à la décomposition du type d'humus.

Comparison Between Three Types of Forest Plantings (Hardwood, Pine Forest and a Mixed one) with Soil Mesofauna (Collembola and Oribatei).

In three forest plots of different plantings (oak, pine, and a mix of these two) the specific composition of two groups of soil Microarthropods (Collembola and Oribatei) is studied. The comparison of the results was carried out with the analysis of correspondences method. A great similarity appears between the hardwood plot and the mixed one, on the other hand the pine plot has a very different specific composition. This result is connected with the amount of pH and the type of humus.

Les rapports existant entre la faune du sol et son milieu peuvent être abordés de plusieurs manières différentes.

Une première méthode consiste à apprécier l'importance des peuplements de la plupart des groupes

animaux, dans des conditions variées [1].

On peut également s'attacher à observer *in situ* (sur des coupes) l'action des animaux sur le matériel végétal [2].

Dans beaucoup de cas les auteurs analysent un groupe donné (par exemple les Oribates) jusqu'au niveau spécifique, et déterminent ainsi les différences et les similitudes qui existent, pour ce groupe, entre des milieux différents ([3], [4], [5]).

Notre travail a porté ici sur l'ensemble de deux groupes importants de la mésofaune du sol: les Collemboles et les Oribates, leur analyse simultanée jusqu'au niveau spécifique n'ayant été que rarement conduite [6].

Cette étude a été réalisée en Forêt Domaniale d'Orléans (Loiret, France). Trois stations ont été comparées. Toutes trois sont des futaies de 35 à 40 ans: un peuplement de chêne pur (*Quercus petraea*) dans une parcelle: deux peuplements dans une parcelle peu éloignée, l'un de pin sylvestre pur (*Pinus sylvestris*), l'autre situé à proximité, de pin sylvestre mélangé de chêne sessile dans des proportions à peu près équivalentes. Cette dernière station correspond à un type de peuplement dominant dans le secteur étudié (Massif d'Ingrannes [7]), où il peut constituer vis-à-vis des deux autres peuplements une image de leur état antérieur (l'origine de ces peuplements mélangés n'est pas clairement connue).

Le type morphologique de l'humus et le pH (mesuré avec trois répétitions au niveau de l'horizon A₁₁, à l'humidité équivalente de 200%) ont été étudiés:

Feuille: mull acide à pH = $3,88 \pm 0,67$.

Mixte: mull-moder à pH = $3,74 \pm 0,37$.

Résineux: dysmoder hydromorphe à pH = $3,25 \pm 0,09$.

Les sols étudiés sont donc très acides (il s'agit de sables de Sologne très pauvres en argile ici), mais les valeurs du pH de la station résineuse s'éloignent nettement de celles des deux autres stations. La station résineuse présente également un phénomène d'hydromorphie (apparition de *Molinia coerulea*, récemment d'après la grosseur des touffes) que l'on ne retrouve pas dans la station mixte pourtant très proche.

L'échantillonnage s'est déroulé de novembre 1979 à janvier 1981, tous les deux mois: trois carottes ont

été prélevées dans chaque station (elles sont regroupées dans l'analyse) et séparées en quatre niveaux: 0–1 cm, 1–3 cm, 3–6 cm et 6–10 cm. La mésofaune a été extraite dans des entonnoirs de type Berlese. Le tableau de données analysé croise l'ensemble des relevés (96) et l'ensemble des espèces rencontrées (144), chaque espèce étant représentée par le nombre d'individus présents dans les différents relevés.

L'analyse utilisée est l'analyse des correspondances ([8], [9]) qui permet d'obtenir une représentation géométrique des données, l'ensemble des espèces et celui des relevés étant représentés simultanément par des points dans un système d'axes factoriels linéairement indépendants. Déjà utilisée par plusieurs auteurs ([10], [5], [6], [11]), elle s'est avérée particulièrement adaptée à des études de ce type.

C'est une représentation dans le plan des deux premiers axes qui a été choisie (*fig. 1*). Les valeurs propres et les pourcentages d'inertie sont respectivement 0,47 et 11,90% pour l'axe 1, 0,28 et 7,17% pour l'axe 2, ces valeurs relativement faibles pouvant être attribuées d'une part au grand nombre de variables utilisées (96 et 144), d'autre part, à la complexité de la biocénose, dont aucun des nombreux paramètres biotiques et abiotiques n'est vraiment prépondérant. Seules les espèces les plus significatives, citées dans le texte, ont été représentées, par souci de clarté.

L'axe 1 représente un gradient de profondeur. Le long de cet axe, le niveau 1 (0–1 cm) de la station résineuse présente un caractère «de surface» plus accentué que celui des stations mixte et feuillue. Cela correspond au fait que la litière s'accumule sur une plus grande épaisseur sous le pin, le niveau 1 étant alors constitué d'aiguilles entières et en décomposition (couche L).

Les espèces caractérisant ce niveau sont, entre autres: *Folsomia nana* (FNA) (Collembole) et surtout les Oribates *Oppia sp. K* (OPPK), *Carabodes femoralis* (CAFE), *Minhuntozetes semirufus* (MISE), *Phthiracarus sp. B* (PTHB). Les niveaux 1 des peuplements feuillu et mixte sont caractérisés par: *Pseudisotoma sensibilis* (PSE), *Lepidocyrtus curvicollis* (LCU), *Entomobrya nivalis* (ENI), *Pogonognatellus flavescens* (PFL), *Xenylla tullbergi* (XTU), *Neanura muscorum* (NMU), *Folsomia quadrioculata* (FQU), *Sphaeridia pumilis* (SPU) (Collemboles) et *Camisia spinifer* (CASP), *Phthiracarus sp. D*. (PTHD), *Oppia cf. tricarinum* (OPT 1), *Oppia sp. O* (OPPO) (Oribates).

A l'opposé les niveaux de profondeur sont caractérisés sous résineux par *Mesaphorura sp. nov.* (MSP) et *Paratullbergia callipygos* (PCA) (Collemboles). Les Oribates ne permettent à ce niveau aucune séparation entre les peuplements. Il n'y a d'ailleurs presque plus d'Oribates à ce niveau dans le résineux. On peut cependant

signaler comme caractéristiques de profondeur les Oribates *Synchthonius crenulatus* (SYCR), *Gehypochthonius rhadamanthus* (GERA), *Mixochthonius pilosetosus* (MXPI), *Oppiella minus* (OPMI). Dans les stations feuillues et mixtes, on trouve en profondeur les Collemboles *Neotullbergia ramicuspis* (NRA), *Mesaphorura sylvatica* (MSY), *Mesaphorura betschi* (MBE).

Beaucoup d'autres espèces permettent de séparer les peuplements. Le résultat essentiel de cette analyse est cependant le regroupement des stations feuillues et mixte, qui s'opposent nettement à la station résineuse, aux niveaux 1 et 2, et dans une moindre mesure au niveau 3. C'est donc essentiellement dans les niveaux organiques ou fortement imprégnés de matière organique que se fait la distinction, traduisant ainsi une évolution divergente au cours de la décomposition des litières. Bien que la station mixte soit située dans la même parcelle et à proximité de la station résineuse, sa faune s'apparente tout-à-fait à celle du mull acide de la station feuillue. Ces résultats se retrouvent au niveau des mesures de pH, bien que les mesures d'acidité s'avèrent assez variables spatialement, surtout dans la station feuillue.

D'autre part, on a représenté pour chaque station (*fig. 2*) la projection dans le plan des deux premiers axes en indiquant les nuages de points correspondant à chaque niveau. Pour le feuillu le niveau 1 (0–1 cm) se distingue des trois autres niveaux qui sont largement confondus. Dans la station mixte, le niveau 1 est nettement individualisé, et le niveau 2 (–1–3 cm) se distingue des deux niveaux les plus profonds. Enfin dans le résineux les nuages de points correspondant aux quatre niveaux, sans être complètement séparés, s'échelonnent le long de l'axe 1. On peut mettre ces résultats en rapport avec des différences d'ordre pédologique: en effet, dans le sol de la station résineuse, les différents horizons sont bien distincts et aisément reconnaissables (couche L + F, couche H épaisse, horizon A₁₁) (dysmoder). Dans la station mixte, la couche H est d'épaisseur variable et inexistante par endroits (mull-moder), tandis que dans le sol du feuillu on trouve sous la litière directement un horizon A₁ qui s'éclaircit très progressivement avec la profondeur (mull acide). On remarquera cependant que l'individualité du niveau 1 est moins nette pour la station feuillue que pour les autres (*fig. 2*). Cela est sans doute à relier avec l'incorporation rapide de la litière de chêne (en partie sous l'action des lombrics, absents des deux autres stations), qui permettrait aux animaux strictement litiéricoles ailleurs de coloniser les premiers centimètres du sol sous chêne.

Cette étude montre l'intérêt de l'utilisation de la mésofaune comme indicatrice du mode de décomposition des litières: en effet si la faune étudiée n'était que le reflet de la nature de la litière, alors le peuplement mélangé devrait voir se superposer les faunes respectives des litières de chêne et de pin. Ce n'est pas

le cas. On ne peut mettre en rapport le phénomène de convergence entre les stations feuillue et mixte qu'avec le mode de décomposition des litières qui présente incontestablement des similitudes.

Les forestiers et les pédologues se préoccupent actuellement des influences en général néfastes des futaies résineuses pures sur l'équilibre physique, chimique et biologique des sols forestiers [12]. A la lumière du présent travail, et d'autres en cours, il est permis de penser que l'introduction de nouvelles méthodes sylvicoles dans l'aménagement des parcelles destinées à être enrésinées, par exemple en y réalisant un mélange de feuillus, permettrait une meilleure conservation de la qualité des sols.

[1] V. HUHTA et E. KARPINEN, *Ann. Zool. Fenn.*, 4, 1967, p. 87.

[2] L. BAL, *Geoderma*, 4, 1970, p. 5.

[3] G. WAUTHY et Ph. LEBRUN, *Soil Biology as Related to Land Use Practices (Proceedings VII International Soil Biology Colloquium D. L. DINDAL and EPA, éd., Washington, 1980, p. 795)*.

[4] G. WAUTHY, *Acta Oecologica, Oecol. Gener.*, 2, (1), 1981, p. 31.

[5] G. WAUTHY, Ph. LEBRUN, N. SOUGNEZ et N. MERCIER-WAUTHY, *Progress in Soil Zoology (Proceedings of the 5th International Colloquium on Soil Zoology, Prague, 1973, Academia, Publishing house of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, 1975, p. 103)*.

[6] L. BONNET, P. CASSAGNAU et J. TRAVE, *Oecologia*, 21, 1975, p. 359.

[7] MILLERET, *Annales de Géographie*, 72, 1956, p. 427.

[8] J.P. BENZECRI et coll., *L'analyse des données, II: l'Analyse des Correspondances*, Dunod, Paris, 619 p.

[9] L. LEBART, A. MOLINEAU et J.P. FENELON, *Traitement des données statistiques*, Dunod, Paris, 1979, 510 p.

[10] J.C. LIONS, *Écologie des Oribates (Acariens) de la Sainte-Baume (Var) (Thèse Doctorat d'État, Université de Provence, 1972, 549 p.)*.

[11] I. GARAY, *Relations entre la dynamique des humus forestiers et la structure des peuplements de Microarthropodes (Thèse 3e cycle, Université Paris-VI, 1980, 113 p.)*.

[12] M. BONNEAU, *C. R. Séances Acad. Agr. France*, 14 juin 1978, p. 931.

LÉGENDES DES FIGURES

FIGURE CAPTIONS

Fig. 1. – Oribates et Collemboles. Analyse des correspondances. Axes 1 et 2. Points-relevés et espèces les plus significatives (signification des codes: voir texte).

Fig. 1. – Oribatei and Collembola. Analysis of correspondences. Axes 1 and 2. Releve-points and most significant species (code meaning: see text).

Fig. 2. – Répartition des points-relevés dans les quatre niveaux pour les trois stations.

Fig. 2. – Releve-points distribution for four levels in the three plots.

