

**NOTE SUR L'IMPACT D'UNE FERTILISATION FORESTIÈRE
PAR DU LISIER DE PORCS ET DE LA CHAUX
SUR LES POPULATIONS D'ENCHYTRAEIDES ÉDAPHIQUES**

par

J.-M. DEBRY et B. MONFORT

Laboratoire d'Écologie Générale et expérimentale,
5, Place de la Croix du Sud, 1348 Louvain-La-Neuve

RÉSUMÉ

Pendant cinq mois, les auteurs ont suivi l'évolution de populations d'Enchytraeides dans trois placeaux ayant reçu des traitements de lisier de porcs et de chaux. Les placeaux choisis étaient un peuplement de Mélèzes sur sol brun, un autre de Mélèzes sur podzol, un troisième, de Hêtres sur sol brun.

Le traitement était le suivant :

1. Lisier de porcs seul (100 m³/ha);
2. Lisier de porcs + chaux (250 unités/ha).

Le dénombrement des Enchytraeides s'est avéré significativement plus faible dans les parcelles traitées que dans les témoins, l'effet du traitement complémenté en chaux étant plus marqué encore que le traitement de lisier seul. En dépit de tendances numériques manifestes, l'analyse de la variance ne s'est pas avérée significative pour un éventuel effet « placeau ».

SUMMARY

Note on the impact of forest fertilization with pig slurry and lime on Enchytraeid populations.

During five months, the authors have studied the evolution of enchytraeid populations in three different forest plantations; each of those plantations receiving a fertilizing treatment consisting in :

1. Pig slurry alone (100 m³/ha);
2. Pig slurry + lime (250 units/ha).

The study of Enchytraeid populations revealed a drastic decrease in treated plots; the treatment including lime, being more depressing on population densities than the treatment of slurry alone.

Despite obvious tendencies, the statistical analysis didn't show a significant effect of plantations on Enchytraeids.

I. INTRODUCTION

Les litières acides des plantations de Conifères sont, on le sait, assez défavorables à l'implantation et au développement d'une faune décomposeuse nombreuse et variée. Il est bien connu (voir notamment DUCHAUFFOUR, 1965 et NOIRFALISE, 1964) que plusieurs facteurs sont responsables de cet état de choses, parmi lesquels :

- le pH souvent très bas constitue le frein de nombreuses réactions métaboliques;
- le rapport C/N des aiguilles est élevé;
- la teneur des aiguilles en tannins et en polyphénols est importante (O'CONNOR, 1967).

Ces deux derniers paramètres rendent la litière peu appétente et peu accessible par les ferment digestifs pour une grande partie de la faune saprophage décomposeuse : Acariens, Collemboles, Isopodes, Diplopodes, etc.

Le sol subit, lui aussi, le contrecoup de l'acidité des éléments organiques, puisque souvent, sous résineux et sous un régime climatique très pluvieux, il tend à se lessiver et à évoluer vers un podzol.

Or un sol acide et lessivé est un sol qui ne convient pas à un groupe animal important, précisément chargé de l'entretien de la couche arable (aération, macroporosité, enfouissement de matières organiques, etc.) : les lombrics. Si l'on fait exception de quelques individus épigés, ce groupe est pratiquement absent des peuplements de résineux. La fonction écologique n'est cependant pas inoccupée ; elle est reprise, mais avec beaucoup moins d'efficacité par un autre groupe d'Oligochètes : les Enchytraeides. O'CONNOR (1957) écrit, en substance à leur propos : « Dans les sols des forêts de Conifères, les Enchytraeides tiennent la place, laissée libre par les vers de terre, mais avec beaucoup moins d'efficacité. Leur action sur la macroporosité et la structure du sol est négligeable. Le rôle qu'ils jouent dans le processus d'humification est assez étroitement lié aux Microarthropodes. Les Enchytraeides peuvent également permettre un développement de la vie bactérienne par la fragmentation et la décomposition des débris végétaux qu'il réalisent ».

Les Enchytraeides sont, avec les Nématodes, les représentants animaux les plus nombreux des sols très acides et riches en matières organiques (OVERGAARD-NIELSEN, 1954, 1955, 1961). Le tableau I reprend quelques valeurs de densités de populations.

TABLEAU I

Quelques densités de population d'Enchytraeides en milieu forestier

Milieu	Densités d'Enchytraeides /m ²	Auteur
Sols riches en matières organiques	plusieurs dizaines de mille	WALLWORK, 1977
Sol sous Douglas (Galles du Nord)	134.000	O'CONNOR, 1967
Horizon à humus brut (Finlande)	9.105-14.590	HUHTA et al, 1967
Horizon à Moder (Finlande)	17.250	HUHTA et al, 1967
Lande à <i>Juncus</i> en Grande Bretagne	plus de 300.000	PEACHEY, 1962

Ces populations à densités élevées représentent, en biomasse, de 5 à 25 g/m² (BACHELIER, 1963) avec une moyenne de 12-15 g/m². Sur ce plan, c'est le groupe faunique le mieux représenté dans les sols acides.

II. BUT DE L'ÉTUDE

L'utilisation d'un fertilisant alcalin en sol acide, outre l'apport d'éléments minéraux biogènes qu'il représente, permet d'atténuer à moyen terme cette forte acidité : c'est ce que les mesures de pH nous ont indiqué (DEBRY, en préparation).

Il était cependant utile de mesurer l'impact de cette fertilisation sur le groupe des Enchytraeides, normalement acidiphile.

III. MATÉRIEL ET MÉTHODES

La présente étude a été menée dans le bois de Lauzelle situé à proximité du site de Louvain-la-Neuve dont il constitue la limite nord.

Il s'agit d'un massif forestier composé d'essences diverses (chêne, Hêtre, Mélèze, Pin, etc.) plantées selon leurs exigences et selon la topographie des lieux.

Nous avons choisi trois placeaux :

- un premier sous Mélèzes (30-40 ans) sur sol brun lessivé (MA)
- un second sous Mélèzes (15-20 ans) sur sol podzolique (MZ)
- un troisième, à titre de référence, sous Hêtres (30-40 ans) sur sol brun lessivé (HA)

Deux amendements ont été appliqués :

- un premier constitué de lisier de porcs seul (100 m³/ha) (L)
- un second constitué de lisier et de chaux (100 m³/ha et 250 unités/ha) (L + Ca)
- une parcelle témoins a également été suivie (T)

Le traitement a été réalisé le 20 avril 1977 ; 3 prélèvements ont ensuite été réalisés, par carottage, de 10 en 10 semaines à partir du 30 avril.

5 carottes (35 × 100 mm) ont été prélevées à chaque temps et dans chaque parcelle. L'extraction a été rendue possible grâce à un extracteur de BAERMANN (MERNY et LUC, 1969), amélioré par O'CONNOR (1955 et 1962) que nous avons adapté de la façon décrite à la figure 1.

Si le nombre moyen de prélèvements effectués varie suivant les auteurs, le nombre le plus souvent retenu est 15, pour des carottes de 10 cm² de section sur 5-6 cm de hauteur (SPRINGETT, entre autres).

Quelques essais préliminaires à notre expérimentation nous ont indiqué que 5 prélèvements constituaient un minimum pour l'obtention d'une valeur représentative de la communauté étudiée.

Comme la présente expérimentation s'inscrit dans un cadre élargi à l'ensemble de la faune édaphique, nous nous en sommes tenu, dans une optique de rationalisation à cette norme minimale.

V. RÉSULTATS

Le tableau II rassemble les données de comptage. Les nombres indiqués en gras constituent la somme des effectifs des 5 carottes.

Pour plus de clarté, et pour mettre en évidence un éventuel effet « placeau », « traitement », ou « temps » nous avons rassemblé les données comme l'indique le tableau III.

TABLEAU II
Ensemble des effectifs d'Enchytraïdes dénombrés

Prélèvement	MAL	MAL + Ca	MAT	MZL	MZL + Ca	MZT	HAL	HAL + Ca	HAT
1 30/4	0, 0, 1, 0, 1 2	0, 0, 0, 0, 0 0	0, 0, 5, 4, 0 9	3, 1, 1, 0, 1 6	0, 0, 1, 0, 0 1	0, 3, 1, 0, 0 13	0, 0, 0, 0, 0 0	0, 0, 0, 0, 0 0	5, 5, 2, 1, 2 15
2 15/7	8, 1, 0, 1, 14 24	1, 0, 0, 2, 5 8	10, 18, 4, 31, 39 102	0, 0, 0, 0, 0 0	0, 0, 0, 0, 4 4	7, 4, 1, 1, 7 20	1, 0, 0, 4, 1 6	0, 0, 1, 0 1	0, 3, 4, 4, 0 11
3 1/10	2, 3, 11, 20, 4 40	0, 0, 2, 0, 0 2	21, 4, 0, 61, 19 105	0, 0, 0, 0, 0 0	0, 0, 0, 1, 0 1	0, 3, 11, 0, 5 19	5, 1, 1, 2, 0 9	6, 2, 0, 0, 3 11	1, 8, 2, 0, 0 11
TOTAL	66	10	216	6	6	52	15	12	37

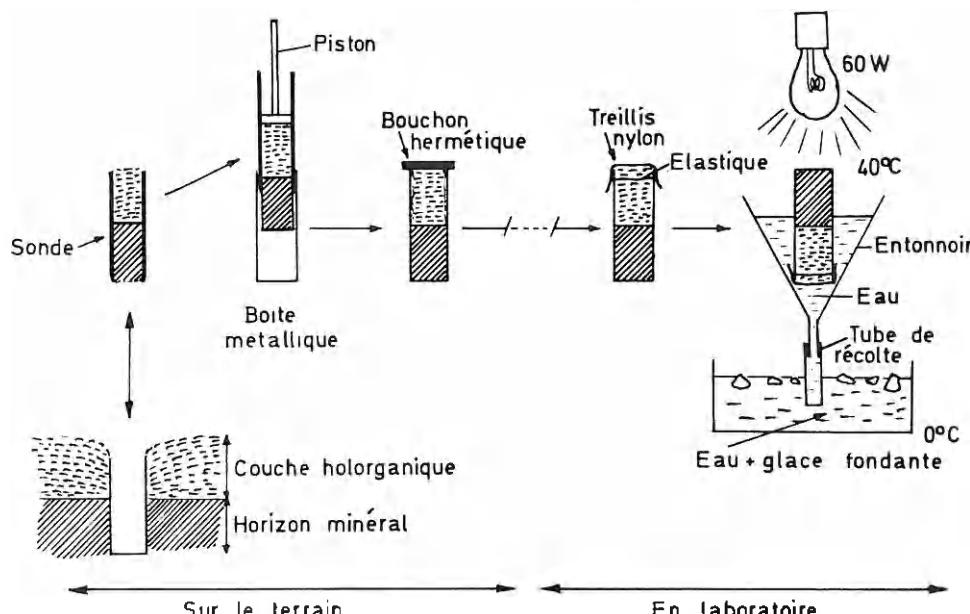


Fig. 1. — Mode d'extraction des Enchytraeides.

TABLEAU III

Synthèse des données de comptage par plateau, par traitement et par prélèvement.

	A			B			C		
	MA	MZ	HA	L	L + Ca	T	I	II	III
Nombre d'Enchytraeides/10 cm ²	292	64	64	87	28	305	46	176	198

Dans les colonnes A et B de ce tableau, nous avons rassemblé les données totales par plateau (A) et par traitement (B).

La colonne C constitue une sommation horizontale des résultats (soit pour une même période).

Ces résultats indiquent une tendance très nette à des densités de population beaucoup plus fortes sous Mélèzes avec sol brun que dans les autres cas. Les valeurs recueillies sous Hêtres et sur podzol sont du même ordre de grandeur. Le traitement a, lui aussi, un effet manifeste.

Une analyse de la variance à deux critères a été réalisée sur les données du 3^e prélèvement (cfr. tableau II), après une transformation logarithmique des données selon la relation $x = \log(u + 1)$, où u est la valeur observée; cette transformation

permet de réduire considérablement l'hétérogénéité des variances, sauf quand la variation de densité est très élevée (GERARD et BERTHET, 1966).

TABLEAU IV
Résultats de l'analyse de la variance

	SCE	dl	cm	F
effet placeau	1,673	2	0,8365	5,89 (F_{2-4}) NS
effet traitement	1,456	2	0,728	5,13 (F_{2-35}) S ($p = 0,05$)
interaction	1,683	4	0,421	2,96 NS
résiduelle	5,121	36	0,142	
total	9,933	44		

L'analyse révèle donc un effet significatif du traitement sur les populations d'Enchytraeides. La nette tendance à un « effet placeau » illustrée au tableau III n'est pas confirmée par le test.

Comme les données utilisées pour l'analyse sont relatives à un seul prélèvement, il ne nous a pas été possible de déceler un effet « temps ». Les valeurs reprises à cet égard dans le tableau III sont indicatrices d'une nette tendance à la reconstitution des densités de populations déprimées par le traitement.

En ce qui concerne les parcelles témoins, elles connaissent elles aussi des variations de densité de population au fil du temps. Si cette évolution va dans un sens dégressif pour la communauté vivant en Hêtraie, elle indique par contre un accroissement dans les parcelles situées sous Mélèzes; dans celle qui est située sur sol brun, l'accroissement atteint même une proportion assez démesurée, qui demeure ici, expliquée, même si l'on sait (PEACHEY, 1962) que, entre avril et juillet, les densités de populations peuvent doubler. On peut également, en guise d'explication, penser que le nombre d'individus relevé en avril sous-estime la densité de population existant réellement dans cette parcelle à cette époque.

En ce qui concerne les différents traitements, il semble par ailleurs que l'amendement de lisier seul ait un effet dépressif moindre sur les populations, que l'amendement complémenté en chaux.

VI. DISCUSSION ET CONCLUSION

Alors qu'une fertilisation sous résineux en lisier et en chaux a un effet très favorable sur les larves de Diptères notamment (DEBRY et MONFORT, sous presse) elle a ici, un effet nettement dépressif sur les populations d'Enchytraeides.

La raison est certainement complexe et probablement d'ordre physiologique. Peut-être est-elle en partie d'ordre alimentaire ? En effet, certaines espèces d'Enchytraeides se nourrissent préférentiellement de moisissures qui croissent dans les litières acides; privées de cet aliment, les populations concernées peuvent en être décimées.

L'important, dans le cadre de l'étude globale de la fertilisation est de savoir si les populations peuvent se reconstituer et endéans quels délais. HUHTA et al (1967) qui ont réalisé des amendements calcaires constatent que les populations sont reconstituées après un an. Des observations que nous avons nous-même réalisées (DEBRY, en préparation) vont dans le même sens.

Si le bilan d'ensemble paraît nettement défavorable aux Enchytracides, il ne faut pas oublier que le sol traité redevient plus favorable aux lombrics, lesquels sont considérablement plus importants dans le cadre du « travail » du sol. On peut très bien imaginer — et c'est dans cette direction que va s'orienter une expérience ultérieure — qu'une inoculation de lombrics soit faite parallèlement au traitement. L'effet de l'épandage et l'action des lombricides devenant, de cette façon, synergiques.

VII. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient tout particulièrement le professeur Ph. LEBRUN pour l'attention et l'aide constantes qu'il a portées à leur travail. Ils remercient également Mme S. EVRARD-DEGENEFTE et Mr. E. JAL pour leur aide technique.

VIII. BIBLIOGRAPHIE

- BACHELIER, G. (1963) — La vie animale dans les sols. *ORSTOM*, Paris, 279 pp.
- DEBRY, J.-M. et MONFORT, B. (1978) — Note sur l'impact d'une fertilisation forestière par du lisier de porcs et de la chaux sur les populations de Diptères édaphiques. *Bull. Ann. Soc. Roy. Belg. Entomol.* (sous presse).
- DUCHAUFOUR, Ph. (1965) — *Précis de Pédologie*. Masson et Cie, Paris, 481 pp.
- GERARD, G. et BERTHET, P. (1966) — A statistical study of microdistribution of *Oribatei*¹ (Acari). Part II : the transformation of the data. *Oikos*, **17** : 142-149.
- HUHTA, V., KARPINNEN, E., NURMINEN, M. and VALPAS, A. (1967) — Effect of sylvicultural practices upon arthropod, annelid and nematode populations in coniferous forest soil. *Ann. Zool. Fenn.*, **4** : 87-143.
- MERNY, G. et LUC, M. (1969) — Les techniques d'échantillonnage des peuplements de nématodes dans les sols; dans : LAMOTTE et BOURLIÈRE, *Problèmes d'écologie*. pp. 237-272. Masson, Paris, 303 pp.
- NOIRFALISE, A. (1964) — Conséquences écologiques de la monoculture des Conifères dans la zone des feuillus de l'Europe tempérée. Rapport du Comité d'experts pour la sauvegarde de la nature et des paysages. *Conseil de l'Europe*, 36 pp.
- O'CONNOR, F. B. (1955). — Extraction of enchytraeid worms from a coniferous forest soil. *Nature*, Lond. **175** : 815-816.
- O'CONNOR, F. B. (1957) — An ecological study of the Enchytraeid worm population of a coniferous forest soil. *Oikos*, **8** : 161-199.
- O'CONNOR, F. B. (1962) — The extraction of Enchytraeid from soil, in : *Progress in soil Zoology*, P. W. MURPHY, ed. London, Butterworths, 279-285.
- O'CONNOR, F. B. (1967) — The Enchytraeidae. In « *Soil Biology* ». pp. 213-258. BURGES, N. A. and RAW, F. editors. Academic press, London, 532 pp.
- OVERGAARD NIELSEN, C. (1954) — Studies on Enchytraeidae. 3. The microdistribution of Enchytraeidae. *Oikos* **5** : 167-178.
- OVERGAARD NIELSEN, C. (1955) — Studies on Enchytraeidae. 5. Factors causing seasonal fluctuations in numbers. *Oikos* **6** : 152-169.
- OVERGAARD NIELSEN, C. (1961) — Respiratory metabolism of some populations of Enchytraeid worms and freeliving Nematodes. *Oikos*, **12** : 17-35.

PEACHEY, J. E. (1962) — A Comparison of two techniques for extracting Enchytraeidae from moorland soil, in : *Progress in Soil Zoology*, P. W. MURPHY, ed., London, Butterworths, 286-293.

SPRINGETT, J. A. (1963) — The distribution of three species of Enchytraeidae in different soils in : *Soil organisms*; J. DOEKSEN, J. VAN DER DRIFT, eds., North Holland Publishing Company, Amsterdam, 414-419.

SPRINGETT, J. A., BRITTAINE, J. E., SPRINGETT, B. P. (1970) — Vertical movement of Enchytraeidae (Oligochaeta) in moorland soil. *Oikos* **21** : 16-21.

STANDEN, V. (1973) — The production and respiration of an Enchytraeid population in blanket bog. *J. anim. Ecol.* **42**(2) : 219-246.

WALLWORK, J. A. (1976) — The distribution and diversity of soil fauna. *Academic Press*, London, 355 pp.