

NOTICE TECHNIQUE

Extraction et comptage des enchytréides du sol

G. BACHELIER

*Pédobiologiste ORSTOM - S.S.C., Bondy (France)
avec la collaboration de R. GAVINELLI*

RÉSUMÉ

Etude de la technique d'extraction des Enchytréides dans un entonnoir à eau. L'influence du gradient d'oxygénation de l'eau y apparaît plus importante que celle du gradient de température. Perfectionnement possible de l'entonnoir d'extraction et méthode simple préconisée par l'auteur pour un travail de série.

ABSTRACT

A study of the extraction technique of Enchytraeidae in a water funnel. The influence of the water oxygenation gradient appears more important here than that of the temperature gradient. Possible improvement of the extraction funnel and simple method for routine work recommended by the author.

Préface

Nous avons dans le précédent article (BACHELIER, 1973) rappelé la nécessité pour un sol de demeurer vivant et donc d'abriter des populations abondantes et diversifiées afin notamment que ses diverses qualités physiques se conservent (et si possible même s'améliorent), afin que la dégradation énergétique de l'apport végétal s'y accomplisse sans goulot d'engorgement, et que le turnover des éléments minéraux s'y effectue au mieux, afin aussi que son équilibre biologique soit assez tamponné pour résister aux pullulements nocifs.

Il est utile de connaître le niveau biotique des sols, et pour cela de disposer de quelques techniques simples et rapides pouvant en fournir une évaluation valable.

C'est dans cet esprit que nous avons entrepris la publication d'une série de notes techniques destinées avant tout à permettre aux pédologues de compléter par des données biologiques leur étude physico-chimique des sols, et d'acquérir avec un travail supplémentaire limité une connaissance plus large, et donc plus exacte, de ceux-ci à un moment donné. Seule l'étude répétée dans le temps pendant au moins un cycle annuel, des facteurs abiotiques ou biotiques saisonnièrement variables, peut donner une connaissance vraiment complète des sols et de leur dynamique.

Introduction

Peu d'études ont été faites jusqu'ici concernant l'extraction des Enchytréides, comparativement à la

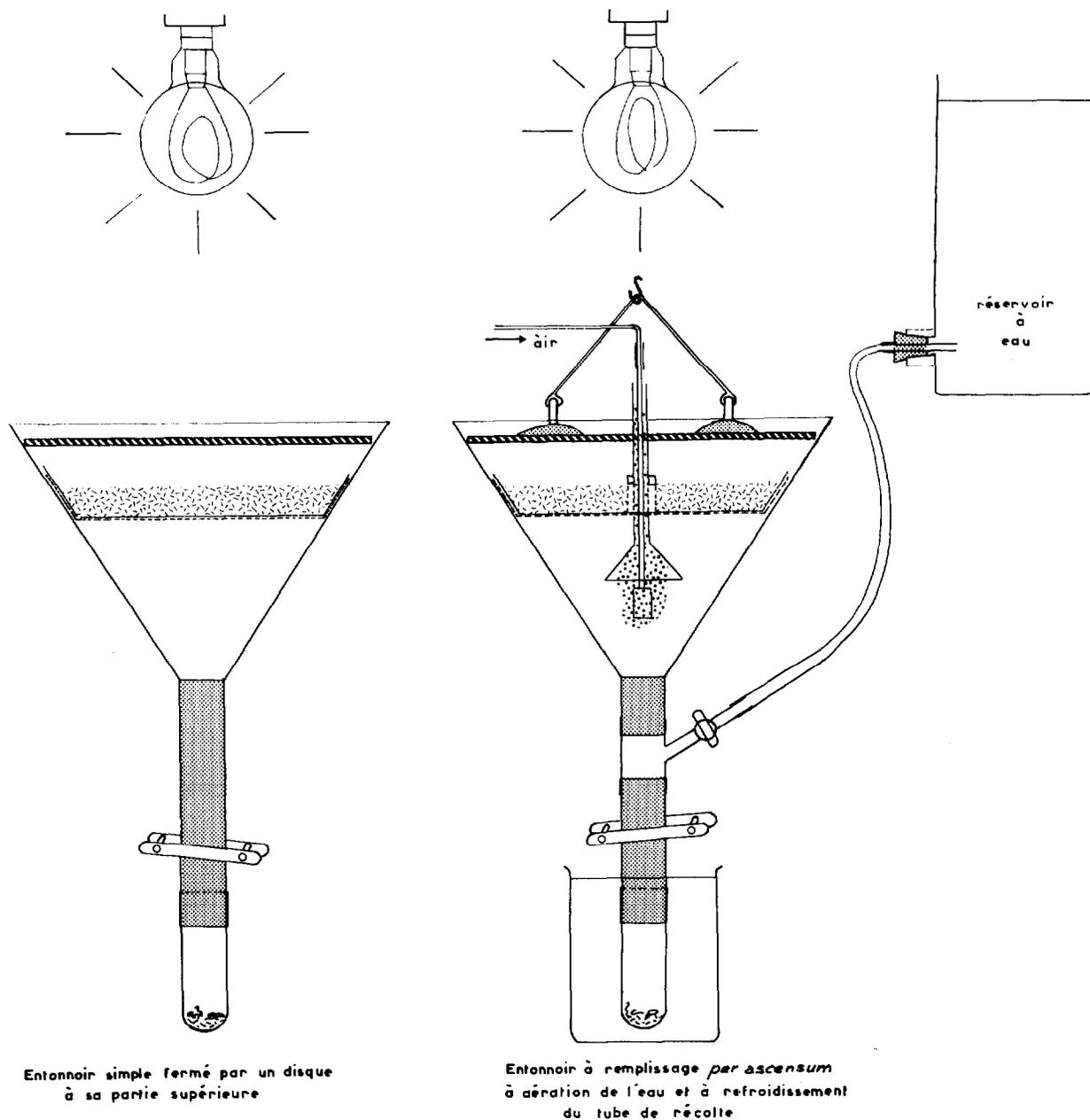


FIG. 1. — Entonnoirs à eau utilisés pour l'extraction des Enchytréides.

masse de travaux qui ont été publiés sur l'extraction des Microarthropodes. (Rappelons à ce sujet la rétrospective des appareils d'extraction publiée par VANNIER en 1971).

Une des premières méthodes d'extraction des Enchytréides a été proposée par NIELSEN vers 1952 ; cette méthode, assez compliquée de réalisation, n'est plus guère actuellement utilisée. On en trouvera le détail dans NIELSEN (1955) et O'CONNOR (1970).

O'CONNOR, dès 1955, a préconisé d'utiliser un entonnoir à eau pour l'extraction des Enchytréides ; entonnoir, qui, à quelques détails près, est encore couramment utilisé de nos jours (O'CONNOR, 1970).

L'extraction des Enchytréides s'effectue en effet habituellement dans un entonnoir à eau, tel qu'il est représenté sur la figure 1. Un échantillon d'environ 500 g de terre humide est placé dans un filet nylon à maille de 1 mm disposé dans un treillis métallique à large maille, et le tout est délicatement déposé dans un grand entonnoir plein d'eau. Cet entonnoir est fermé à sa base par un tube de récolte (tube de centrifugeuse par exemple) auquel il est relié par un morceau de chambre à air de bicyclette. Une lampe, si possible à filament de carbone, surmonte l'entonnoir.

La chaleur de la lampe chauffe l'eau, qui recouvre l'échantillon de sol, et y favorise donc le développement des fermentations. Le milieu devenant moins

oxygéné, les Enchytréides présents dans l'échantillon tendent à s'enfoncer vers des eaux plus fraîches et plus oxygénées et finissent assez rapidement par tomber dans le tube de récolte.

Une extraction lente de 2 à 3 jours avec une température de l'eau de surface de l'ordre de 30 °C est généralement pratiquée. O'CONNOR laisse l'eau affleurer à la surface de l'échantillon de sol sans le recouvrir, et il porte cet échantillon à la température de 45 °C, ce que nous croyons personnellement une température trop élevée.

Etude de l'extraction des Enchytréides

Nous avons voulu savoir si l'extraction des Enchytréides ainsi pratiquée était bien totale et rechercher

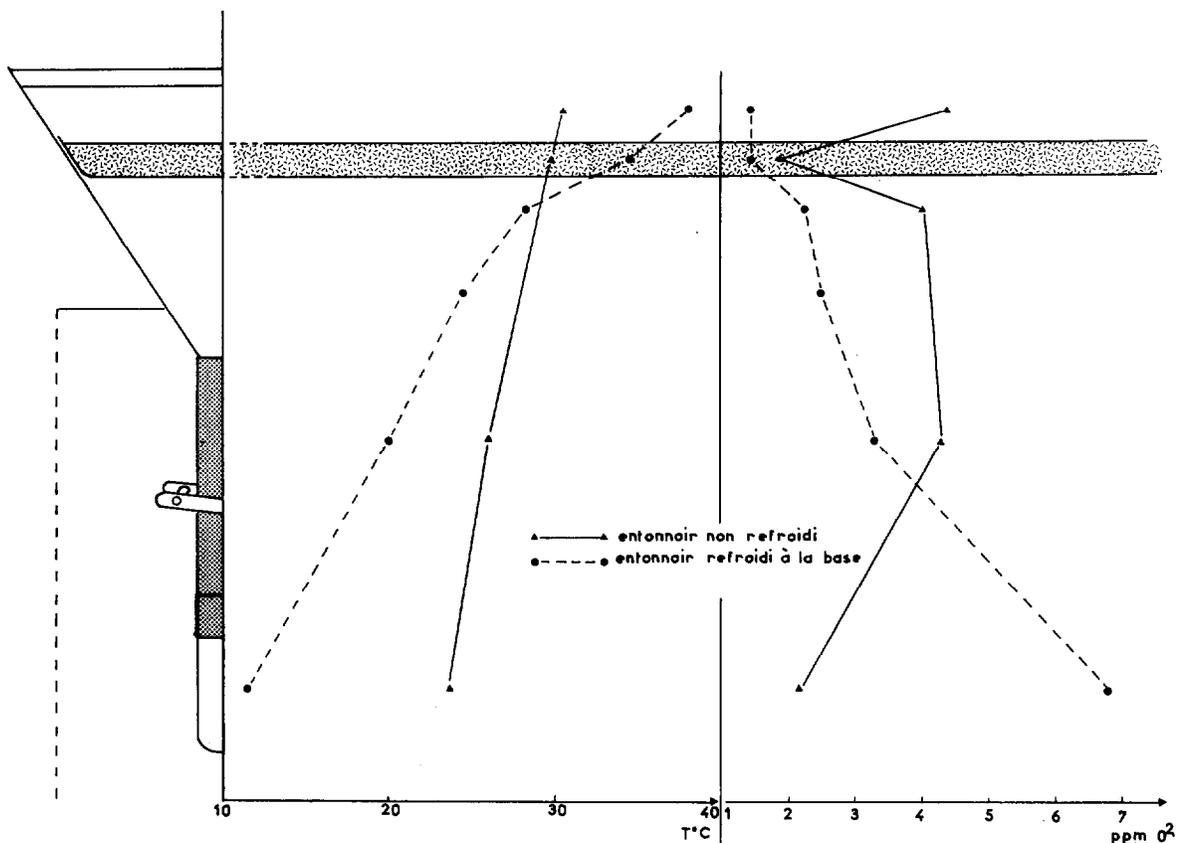


FIG. 2. — Gradients de température et d'oxygénation de l'eau dans un entonnoir à extraction d'Enchytréides.

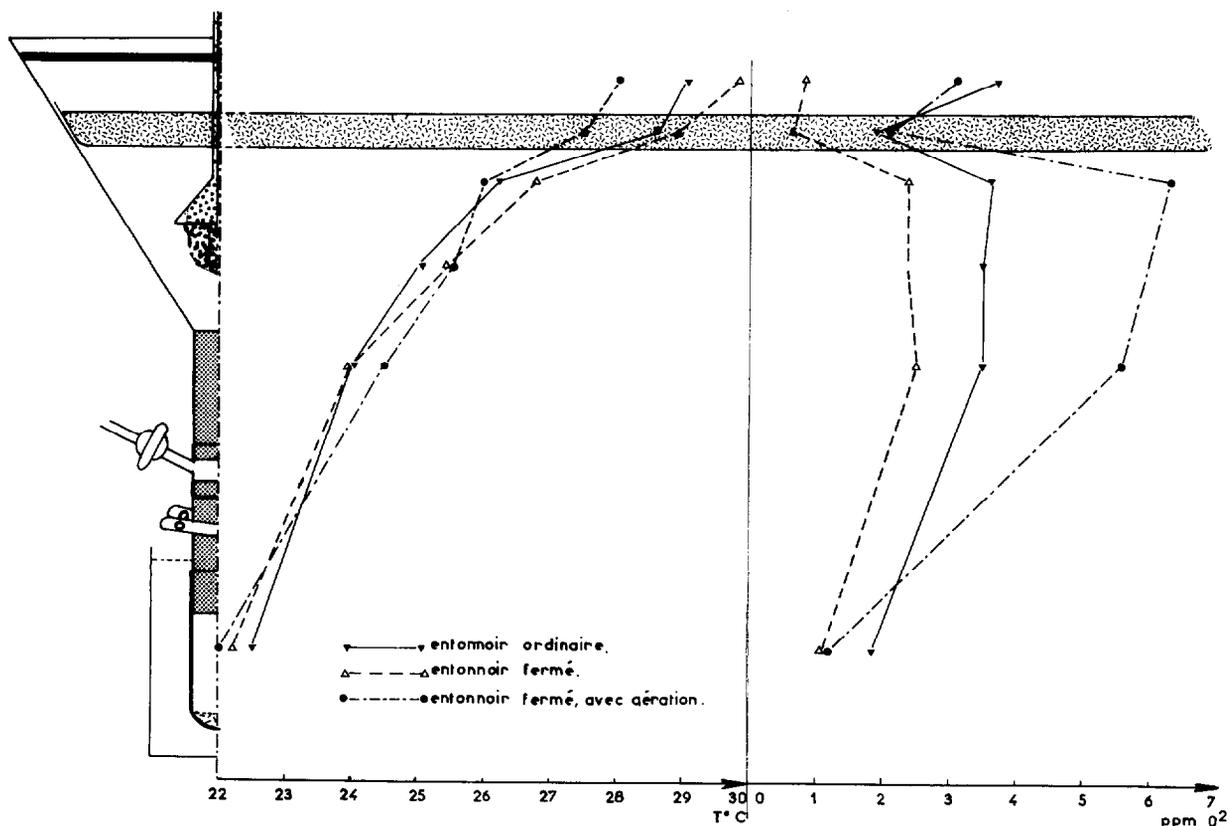


FIG. 3. — Température et oxygénation de l'eau dans trois types d'entonnoirs à extraction d'Enchytréides.

à quel stimulus les Enchytréides obéissaient en fuyant leur milieu.

Pour cela, il a été premièrement accru le gradient de température à l'intérieur de l'entonnoir à eau et deuxièmement accru le gradient d'oxygénation de l'eau. La température des eaux a été mesurée avec un simple thermomètre, leur degré d'oxygénation avec l'électrode à oxygène Beckman.

ACCROISSEMENT DU GRADIENT DE TEMPÉRATURE

Nous avons, pour accroître ce gradient, d'une part chauffé davantage l'eau à la surface de l'entonnoir et, d'autre part, refroidi la base de l'entonnoir en faisant pénétrer la partie inférieure dans un frigidaire spécialement conçu à cet effet.

La figure 2 nous montre la moyenne des gradients de température et d'oxygénation des eaux obtenus au cours de 16 séries d'extraction, où un entonnoir

à eau ordinaire a été comparé à un autre entonnoir identique réfrigéré à sa base.

L'entonnoir à eau réfrigéré à sa base renfermait dans sa partie inférieure une eau plus oxygénée, mais dans les quelques centimètres situés juste sous la terre, l'eau n'était pas plus oxygénée que dans l'entonnoir non réfrigéré.

Les comptages d'Enchytréides, dans 9 cas sur 10, ont été en faveur de l'entonnoir non réfrigéré à la base, avec une moyenne générale de récolte de 27 % supérieure à celle de l'entonnoir réfrigéré.

Il ne semble pas que l'extraction des Enchytréides ait été favorisée par un gradient de température plus accentué. Il semble même que cela ait été le contraire, et que les vers aient hésité à descendre vers des eaux certes plus fraîches mais pas plus oxygénées.

Par contre, les vers sont demeurés en vie plus longtemps dans les tubes de récolte où l'eau était plus fraîche et plus oxygénée.

ACCROISSEMENT DU GRADIENT D'OXYGÉNATION DE L'EAU

Pour accroître ce gradient, nous avons, dans un premier temps recouvert la surface de l'eau d'un disque de verre, et dans un deuxième temps, tout en conservant le disque de verre (cette fois troué en son centre), assuré une aération de l'eau sous l'échantillon de terre (fig. 1). Nous avons ainsi réalisé 27 séries d'expériences, l'entonnoir avec aération de l'eau n'étant présent que dans les 17 dernières séries d'expériences.

La figure 3 nous montre la moyenne des gradients de température et d'oxygénation des eaux obtenus au cours de 11 séries d'expériences comparatives faites avec l'entonnoir ordinaire, l'entonnoir fermé en surface par un disque de verre et le même entonnoir muni en plus d'un dispositif d'aération de l'eau.

Pour des gradients de température très voisins, nous voyons que le disque de verre (ou de plastique épais) fermant l'entonnoir en rend l'eau beaucoup moins oxygénée, non seulement en surface, mais aussi sur toute la hauteur de l'entonnoir. Le gradient d'oxygénation de l'eau, surface mise à part, est approximativement parallèle à celui observé dans l'entonnoir ordinaire. Par contre, l'oxygénation de l'eau se trouve fortement accrue sous l'échantillon de terre dans l'entonnoir à eau aérée.

Dans tous les cas, l'oxygénation de l'eau demeure très faible dans les tubes de récolte.

1. Entonnoir ordinaire et entonnoir à disque de verre

Les récoltes d'Enchytréides, dans 15 cas sur 25, ont été supérieures dans l'entonnoir ordinaire, mais avec seulement une moyenne générale de récolte de +1,8 %.

Etant donné la dispersion des valeurs, cette moyenne générale n'est absolument pas significative et l'on ne peut pas dire que l'utilisation d'une plaque à la surface de l'eau accroisse, à température égale, l'extraction des Enchytréides. Nous avons d'ailleurs vu que le gradient d'oxygénation de l'eau dans l'entonnoir à plaque était approximativement parallèle à celui de l'entonnoir ordinaire.

Cependant, la plaque de verre arrête l'évaporation de l'eau et la rend beaucoup moins oxygénée au-dessus de l'échantillon de terre, ce qui peut parfois permettre une meilleure extraction des gros Enchytréides de taille supérieure à 5 mm.

En effet, il nous est arrivé deux ou trois fois en fin d'extraction de constater dans l'entonnoir ordinaire qu'un Enchytréide était venu mourir à la surface du

sol, alors que nous n'avons jamais pu faire pareille constatation dans l'entonnoir à plaque de verre. L'examen des courbes d'oxygénation de l'eau dans les deux types d'entonnoirs explique facilement cette observation, la différence d'oxygénation de l'eau n'étant pas assez forte dans l'entonnoir ordinaire entre le dessus et le dessous de l'échantillon de terre.

Les résultats d'extraction paraissent d'ailleurs confirmer cette observation, mais la remontée des Enchytréides reste toujours d'importance très faible et semble se limiter uniquement aux Enchytréides de grande taille. Nous avouons ne pas bien comprendre pourquoi il ne semble pas en être de même pour les petits Enchytréides, de taille inférieure à 5 mm.

2. Entonnoir à disque de verre et entonnoir identique muni en plus d'un dispositif d'aération de l'eau.

Si l'on compare maintenant entre eux les résultats des 16 séries d'extractions réalisées avec les trois types d'entonnoir, à savoir l'entonnoir ordinaire, l'entonnoir à disque de verre et l'entonnoir à disque et à dispositif d'aération de l'eau, les résultats apparaissent les plus élevés dans l'entonnoir à disque de verre et à dispositif d'aération de l'eau dans 9 expériences sur 16 avec en moyenne 13 % d'Enchytréides en plus que dans l'entonnoir ordinaire et 16 % en plus que dans l'entonnoir à disque.

Il semble bien que l'accroissement de l'oxygénation de l'eau en dessous de l'échantillon de terre puisse en favoriser l'extraction des Enchytréides de 10 à 15 % par rapport à l'entonnoir à eau classique, ordinairement utilisé. Peut-être la vibration du milieu inhérente à l'aération de l'eau contribue-t-elle aussi, pour une très faible part, à la meilleure extraction des Enchytréides.

Technique d'extraction préconisée

Suite à cette étude sur l'extraction des Enchytréides, nous conseillons aux pédologues qui voudraient connaître la richesse de leurs sols en ces vers d'utiliser simplement des entonnoirs à eau munis en surface d'une plaque de verre ou de plastique épais. Les résultats, comme nous venons de le voir, pourront être sous-estimés de 10 à 15 %, mais ils seront suffisamment comparatifs entre eux et la réalisation en série de la méthode demeurera aisée.

La lampe chauffante surmontant l'entonnoir devra être réglée en hauteur pour que sous la plaque de verre la température de l'eau ne dépasse pas 30 °C.

Inversement, le tube de récolte aura avantage à plonger dans un b cher d'eau froide renouvelée de temps en temps.

L'extraction devra durer 48 heures.

La technique suivante peut être préconisée :

— Prélever un échantillon de sol aussi homogène que possible, dont on mesurera à part l'humidité.

— L'émietter délicatement à la main tout en l'homogénéisant.

— En disposer environ 500 g dans un filet nylon à maille de 1 mm reposant sur un treillis métallique de forme et de dimensions appropriées.

— Déposer délicatement l'échantillon ainsi disposé dans un entonnoir plein d'eau et donc muni à sa base d'un tube de récolte.

— Recouvrir la surface de l'eau d'un disque en verre ou en plastique épais en évitant d'emprisonner des bulles d'air ; un mince filet d'eau aura avantage à recouvrir ce disque en fin d'opération.

— Régler la hauteur de la lampe chauffante en fonction des expériences précédentes pour que la température de l'eau sous la plaque ne dépasse pas 30  C.

— Maintenir les tubes de récolte dans un b cher d'eau froide.

— Après 48 heures, pincer le morceau de chambre à air avec une grosse pince à lames parallèles, et retirer le tube de récolte au fond duquel les Enchytréides reposent à la surface de la terre qui a pu tomber.

— Vider prudemment la moitié de l'eau du tube de récolte le long d'une baguette de verre.

— Entraîner les Enchytréides dans une petite boîte de Pétri d'environ 7 cm de diamètre, en s'aidant éventuellement d'un jet de pissette, mais en évitant d'entraîner la terre.

— Entraîner en effet secondairement le culot de terre dans une autre boîte de Pétri identique.  taler la terre et laisser décanter.

— Compter à la loupe binoculaire, et sur fond noir pour la première boîte de Pétri, les Enchytréides, en les divisant en quatre catégories : < 10 mm, de 5 à 10 mm, de 2 à 5 mm et < 2 mm. Un morceau de papier millimétré d'un centimètre flottant sur l'eau, ou mieux une aiguille montée à pointe graduée, sont pour cela d'une très grande utilité.

Il est aisé de p cher à l' il nu avec une aiguille montée les Enchytréides de taille supérieure à 10 mm, ainsi que ceux de 5 à 10 mm. Les Enchytréides de 2 à 5 mm, ainsi que ceux de taille inférieure à 2 mm, sont comptés ensuite à la loupe binoculaire en balayant verticalement le champ de la boîte de Pétri, et en faisant passer à chaque fois avec une aiguille montée à droite de la bande balayée les Enchytréides comptés.

Rappelons enfin pour finir que les Enchytréides ont dans le sol une répartition en agrégats, ce qui nécessite non seulement l'homog n sation à la main de l'échantillon prélevé, mais oblige aussi à répéter les extractions sur des échantillons de sol voisins.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 6 juin 1973.

BIBLIOGRAPHIE

BACHELIER (G.), 1973. — Activité biologique des sols et techniques simples qui en permettent l'évaluation. *Cah. ORSTOM, s r. Pédol.* XI, 1, pp. 61-73.

NIELSEN (O.), 1955. — A technique for extracting enchytraeidae from soil samples. in : *Soil Zoology* Butt. Sci. Publ., Lond. pp. 365-372.

O'CONNOR (F.B.), 1970. — Enchytraeidae. in : *Méthodes d'étude de l'Ecologie du sol* (Actes Coll. Paris organisé par UNESCO et P.B.I.) UNESCO  d., Paris, pp. 277-284.

VANNIER (G.), 1971. — Techniques d'étude des populations de Micro-arthropodes du sol. in : *La Vie dans les Sols*. Gauthier Villars  d., Paris, pp. 83-109.