

# COLLOQUE SUR LA FAUNE DU SOL, LA MICROFLORE DU SOL ET LEURS INTERRELATIONS

Oosterbeek (Hollande), 10-16 septembre 1962

par G. BACHELIER

---

Ce colloque a réuni un peu plus d'une centaine de participants, dont quatre français.

Par l'envoi de participants ou de communications, les pays suivants y étaient représentés : Afrique du Sud, Angleterre (plus de 30 participants), Allemagne de l'Ouest et Allemagne de l'Est, Autriche, Belgique, Canada, Chili, Danemark, Etats-Unis, France, Ghana, Hollande, Hongrie, Irlande, Italie, Nouvelle-Zélande, Pologne, Russie et Suisse.

## COMMUNICATIONS

- Etudes synécologiques sur la faune du sol et la microflore du sol : 12 communications.
- Activités de la faune du sol : 12 communications.
- Activités de la microflore du sol : 11 communications.
- Interrelations entre la faune du sol et la microflore du sol : 11 communications.

Les communications que nous pensons les plus intéressantes pour les pédologues sont analysées dans le « Bulletin bibliographique de pédologie ».

## I. — EXCURSION A WAGENINGEN, CENTRE SCIENTIFIQUE POUR L'AGRICULTURE NÉERLANDAISE

Wageningen, situé à 17 km à l'ouest d'Arnhem, est le centre des recherches agronomiques aux Pays-Bas. L'Institut Supérieur Agronomique de l'Etat, comprenant 50 sections, est entouré de nombreux instituts autonomes. En outre, il y a à Wageningen, quelques services du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche comme le service pour la Protection des Végétaux, qui fait des recherches pour soutenir sa propre tâche.

En général, l'Institut Supérieur Agronomique s'occupe de recherche libre, tandis que les recherches appliquées sont du ressort des instituts.

La plupart des instituts autonomes sont des Fondations soutenues par l'Etat et coordonnées dans le Conseil National des Recherches Agronomiques. Quelques-uns cependant ont été fondés par les industries.

Pendant ces dernières années, les recherches ont été poussées activement à Wageningen. De nombreux instituts nouveaux ont été créés, quelques-uns sont en voie de construction, et la plupart des anciens laboratoires ont été modernisés depuis 1948. Dans les 50 sections de l'Institut Supérieur Agronomique de l'Etat et les quelque 45 instituts autonomes travaillaient, au 15 janvier 1961, 687 chercheurs scientifiques et 2.000 assistants, qui sont tous domiciliés à Wageningen.

Des 2.687 membres du personnel, plus de 700 en ressortent à l'Institut Supérieur Agronomique.

Quelques instituts ont, en outre, un service extérieur ou des fermes expérimentales en dehors de Wageningen.

Tous les ans, un guide : « Wageningen, Centre of Agricultural Science » (publié par le Centre Agricole International, Wageningen) donne un aperçu des activités scientifiques. En 1961, la seizième édition (192 p.) a paru en anglais (les adresses sont indiquées aussi en hollandais, français et allemand). On peut considérer ce guide comme un bottin des institutions scientifiques de Wageningen.

L'Institut Supérieur Agronomique de l'Etat dispense l'instruction aux étudiants.

En général, on peut dire que tous les ans, le Gouvernement dépense 1 % de la valeur brute de la production agricole totale à la rationalisation de l'agriculture néerlandaise et à l'accroissement de sa production.

Au cours de leur excursion à Wageningen, les participants au colloque ont pu visiter :

- la section de micromorphologie de l'Institut de cartographie des sols (Soils survey Institute);
- le département de zoologie agricole de l'Institut pour la recherche biologique et chimique sur les cultures et les herbages;
- le laboratoire de microbiologie de l'Université d'Agriculture.

### **1) Section de micromorphologie de l'Institut de Cartographie des sols (Institut créé en 1945).**

Cette section, dirigée par le Dr. A. Jongerius, comprend actuellement pour le terrain, la fabrication des lames minces et leur interprétation, 7 personnes; elle doit en comprendre 14 en 1963. Rien que le matériel qui sert à la confection des lames minces plastifiées vaut environ 4 millions d'anciens francs.

#### **Méthodes :**

— aux champs : examen stéréoscopique avec parfois recherches hydrologiques et étude de la distribution des racines;

— au laboratoire : confection de lames minces plastifiées de 15 cm sur 8 cm et 15 microns d'épaisseur. Examen au microscope de ces sections et détermination par compteuse électrique spéciale de la porosité des échantillons.

Les résultats de ces études sont consignés sur des cartes aux légendes très fournies, puisque nous y trouvons aussi bien des indications sur la structure des sols que sur le diamètre de leurs pores (10-30, 30-50, 50-75, 75-100, 100-120 et plus de 200 microns) et des indications sur les restes de plantes, les divers excréments d'animaux, le complexe argile-humus et la disposition des hyphes mycéliens.

— des déterminations sur la stabilité structurale, la perméabilité, la consistance et la situation sol-eau-air à pF 2, complètent les études précédentes.

#### **Sujets d'étude :**

— les microstructures orientées (argiles d'alluvions...);

— genèse et classification des formes d'humus. Classification des excréments de la faune du sol. Essais aux champs et expériences de laboratoire sur les changements morphologiques dans ces excréments avec le temps;

— genèse et classification des macro et microstructures du sol (avec notamment étude du développement de la structure spongieuse);

— recherches sur les changements morphologiques des horizons A1 sous les différentes formes de mise en valeur du terrain ou la culture;

— relations entre la structure du sol et la distribution des racines;

— relations entre la structure du sol et la perméabilité;

— recherche des sols horticoles.

### **2) Département de Zoologie agricole de l'Institut pour la recherche biologique et chimique sur les cultures et les herbages (Institut fondé en 1956).**

Le Département de zoologie agricole s'intéresse plus particulièrement à la faune du sol et à ses effets sur le sol ainsi qu'aux problèmes zoologiques issus de l'aménagement des prairies.

#### **Démonstrations de terrain :**

Nous avons plus particulièrement noté les techniques de prélèvement de monolithes aux champs et un appareil d'extraction par voie électrique des vers de terre.

— Pour les monolithes :

enfoncement d'un grand cylindre de lucoflex (avec anneau d'acier à la base) sous l'effet d'une presse à vis ancrée dans le sol par des chaînes (cylindre d'environ 1 m de haut et 30 cm de diamètre);

prélèvement aussi d'un profil dans un cadre rectangulaire d'acier avec découpage du sol de chaque côté du cadre par un fil d'acier et recouvrement des deux faces du cadre par des feuilles de rhodoïd épais.

Les cylindres de sol servent à des expériences aux champs, les profils cadre à des démonstrations ou à des expériences de laboratoire.

— Appareil d'extraction des vers de terre par voie électrique :

groupe électrogène monté sur chariot et produisant du triphasé sous 380 V. Trois électrodes d'un mètre plantées en triangle dans le sol établissent un champ électrique à l'intérieur duquel les vers remontent très rapidement en surface.

### Recherche aux champs :

Cette recherche porte essentiellement sur le rôle des vers de terre dans le sol.

Recherche des meilleures techniques d'introduction des vers dans les nouvelles terres des polders. Ensemencement de vers dans des trous remplis de sol approprié et enrichi en paille et en foin, ou encore remplis avec une tourbe enrichie avec des déchets de l'industrie du cacao, particulièrement appréciés des vers après fermentation. La distribution des racines des arbres indique que les vers ont une influence très nettement bénéfique.

Etude de l'action des principaux vers sur différents sols prélevés en colonnes, différemment plantés et différemment traités en surface. Etude du développement consécutif des racines.

### Recherche en laboratoire :

— Etude de la température sur la biologie et l'activité des vers et notamment *Eisenia foetida*, ver des composts et des sols organiques. Ce ver est supposé être tolérant aux températures élevées. Il produit un grand nombre de cocons à 23° C, mais aucun de ces cocons n'écloît ; à 6° C, un beaucoup plus petit nombre de cocons est produit mais ils éclosent pratiquement tous, même à 23° C. Les vers étudiés semblent les plus actifs à 8-12° C et les observations au laboratoire à 20° C ont un effet défavorable sur leur longévité, d'où l'observation dans des boîtes rafraîchies en plexiglass.

— Etude du comportement des vers dans des conditions différentes.

Il a notamment été mis en évidence que les produits du métabolisme des vers et leur mucus sont attaqués par des micro-organismes qui laissent ou produisent une substance toxique soluble dans l'eau et l'éthanol, résistante aux fortes températures, lentement dégradée par les micro-organismes et absorbable par les argiles et le charbon de bois. La cellulose retarde, en partie, sa formation. Un sol dans lequel un grand nombre de vers a été conservé quelque temps devient hostile pour eux et détermine très rapidement la mort pour *L. rubellus*, et la mort ou la diapause pour *A. caliginosa*. Le rôle éventuel des bactéries symbiotiques des vers dans ce phénomène reste à étudier.

— Etude du rôle des bactéries symbiotiques qui, dans le cœlome des vers, dégradent les cristaux d'acide urique, issus du catabolisme des vers en milieu sec.

— Etude de la consommation du papier filtre par différents vers.

*L. terrestris* ingère rapidement le papier filtre, *L. rubellus* après deux jours et *A. caliginosa* jamais, à moins que *L. rubellus* y ait, au préalable, séjourné. On tend à penser que *L. rubellus* et *A. caliginosa* n'ingèrent le papier filtre que si une certaine substance y est présente. Le lactate de sodium incite *A. caliginosa* à manger le papier filtre.

— Mise au point d'une technique pour la mesure du poids réel des vers.

### 3) Laboratoire de microbiologie de l'Université d'Agriculture.

#### Sujets d'étude :

— fixation d'azote par les bactéries libres et les systèmes symbiotiques (*Beijerinckia*; *Azotobacter* — en fonction de la végétation; légumineuses à *Rhizobium*; plantes non légumineuses);

— dénitrification dans les sols de prairie;

— transformations microbiologiques dans les sols tourbeux;

— morphologie et physiologie du genre *Arthrobacter*;

— matériaux de réserve dans les micro-organismes;

— bactéries du fer;

— biochimie de l'arginine, formation et dégradation dans les cellules de levure;

— microbiologie des boues activées.

II. — EXCURSION A ITBON,  
INSTITUT POUR LA RECHERCHE BIOLOGIQUE AU CHAMP  
(INSTITUTE FOR BIOLOGICAL FIELD RESEARCH)

Cet Institut, situé à 3 km au nord-ouest d'Arnhem, est devenu depuis 1957 une institution autonome sous les auspices du Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation.

Il s'occupe plus particulièrement des communautés biotiques dans les surfaces cultivées ou naturelles, de la flore et de la faune des surfaces en friche, des forêts et des réserves, du contrôle des insectes nuisibles, et enfin d'un bon équilibre entre les intérêts de l'agriculture et ceux des réserves de gibier.

L'Institut comprend 4 sections, à savoir :

- la section « Communautés du sol »;
- la section « Communautés au-dessus du sol »;
- la section « Dommages causés par le gibier et protection du gibier »;
- la section « Insectes nuisibles des jeunes bois ».

Un champ expérimental (bois de Hackfort), situé près de Zutphen, à une trentaine de kilomètres de Arnhem, dépend aussi de cet Institut.

Les participants au colloque ont pu visiter les laboratoires de la Section « Communautés du sol » et le terrain expérimental de Hackfort.

1) *Section « Communautés du sol ».*

Le but des recherches sur les organismes du sol est d'acquérir une meilleure compréhension des processus de décomposition de la matière organique dans le sol et de l'effet de ces processus sur la structure du sol. Pour cela, une connaissance détaillée de la composition et des fonctions de la faune et de la flore dans le sol est nécessaire, ainsi que la connaissance de l'influence des pratiques culturales sur ces dernières. En dernier ressort, ce travail doit conduire au maintien ou à l'amélioration de la productivité du sol et à sa protection contre les animaux nuisibles.

**Démonstrations présentées :**

*En microbiologie* (Went, de Boois, de Jong) :

- a) emploi de lames recouvertes de cellophane pour évaluer l'activité cellulolytique microbiologique;
- b) comptages bactériens dans les excréments de vers;
- c) lames microscopiques de *Streptosporangium*;
- d) isolement de champignons des feuilles et des excréments de limaces et d'escargots;
- e) méthode pour étudier la lyse des champignons par les bactéries et les actinomycètes (méthode Carter et Lockwood).

*En faune du sol* (Van der Drift, De Gunst) :

- a) identification et préparation d'oribates et d'enchytraeides;
- b) résultats d'extraction de faunes au Berlèse dans des sols de dunes, des sols sous bruyères et des sols sous pins;
- c) méthodes de culture pour la macrofaune, les collemboles et les enchytraeides;
- d) effet de plusieurs espèces de vers de terre sur l'incorporation d'une tourbe noirâtre au sol;
- e) attaque de la litière par plusieurs espèces saprophages, notamment par des cloportes en fonction de la température.

*En étude de l'écologie du sol* (Minderman, Bierling) (non visité par notre groupe) :

- a) lames de sol pour étude de la microfaune du sol;
- b) recherche chromatographique des polyphénols dans les feuilles de chêne et la litière;
- c) production de chaleur par les animaux du sol.

*En étude des vers de terre* (Van Rhee, Blankwaardt, Nathans, Fransz) :

- a) attaque de la litière par les vers dans des profils artificiels de sol;
- b) fluctuations saisonnières des vers dans quatre vergers;
- c) décomposition des débris organiques par les vers dans les vergers;
- d) influence des biocides sur les vers.

2) *Terrain expérimental de Hackfort.*

Ce terrain est seulement de 12.000 m<sup>2</sup>, mais offre trois types de sol différents, à savoir un mor, un mull calcaire et un mull acide. En quatre points de ce petit bois, qui constitue le terrain expérimental, des profils ont été creusés et analysés. Des données sur les caractéristiques des sols, le type d'humus, la faune et la microflore étaient exposés près de ces profils.

Un laboratoire-caravane et un abri d'exposition restent en permanence sur le terrain depuis plusieurs années.

Des brochettes de champignons sont aussi utilisées pour tester l'attaque des mycéliums par les micro-organismes.

### III. — EXCURSION AUX POLDERS DU ZUYDERZÉE

Au cours de cette excursion, nous avons pu visiter le polder Flevoland oriental et le polder nord-est, respectivement d'une superficie de 54.000 ha et 48.000 ha.

Le polder Flevoland oriental est en cours de drainage et d'aménagement dans sa partie est. Le polder nord-est est achevé et entièrement livré à l'agriculture. Ce qui fait que nous avons pu voir tous les stades de la création et de la mise en valeur d'un polder, depuis la construction d'une digue jusqu'à l'exploitation agricole bien établie et l'implantation des villages.

Nous ne pensons pas utile de recopier ici la documentation écrite que nous avons pu ramener, mais nous pensons utile de signaler plus particulièrement le musée du polder qui se trouve à Lelystad, futur centre du polder Flevoland et Markerwaard. Ce musée est de présentation moderne et essentiel à visiter pour toute personne s'intéressant à ce grand programme national qu'est l'aménagement du Zuyderzée.

Rien que pour le polder du nord-est, la capacité de pompage est de 264.000 m<sup>3</sup> à l'heure et la longueur totale des drains en poterie de 40.000 km (soit le tour de la terre à l'équateur). Ces deux chiffres montrent l'importance du travail entrepris. Ce travail est planifié jusque vers 1980 et les recherches qui y sont liées bénéficient de cette planification.

Le problème est de passer d'une boue à un sol agricole fertile, c'est-à-dire de rendre le sol le plus rapidement et le plus fortement structuré et vivant, la vie s'avérant facteur auto-accélérateur de l'évolution du sol. Pour cette raison, entre autres, l'étude de la biologie des sols est très poussée en Hollande, et les études morphologiques, physiques et chimiques y sont complétées par des études microbiologiques, macrobiologiques et écologiques.

G. BACHELIER.

# **BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE DE PÉDOLOGIE**

rédigé par

LA SECTION DE PÉDOLOGIE  
DE L'O.R.S.T.O.M.

---

Tome XI — Fascicule 3  
3<sup>e</sup> trimestre 1962

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

*Direction Générale :*  
24, rue Bayard, PARIS-8<sup>e</sup>

*Service Central de Documentation :*  
80, route d'Aulnay, BONDY (Seine)

*Rédaction du Bulletin :* C. S. T., 80, route d'Aulnay, BONDY (Seine)