

R 4 NC
*que
sais-je?*

LA BIOLOGIE DES SOLS

PAR JACQUES DUCHÉ



PRESSES UNIVERSITAIRES
DE FRANCE

2^e éd.

NC

LA BIOLOGIE DES SOLS

649

16°S

1713

L. 207 1022 9372

LA BIOLOGIE DES SOUS

« QUE SAIS-JE ? »

LE POINT DES CONNAISSANCES ACTUELLES

==== N° 399 =====

LA BIOLOGIE DES SOLS

par

Jacques DUCHÉ

*Directeur du Laboratoire de Pédobiologie écologique
de l'École Pratique des Hautes Études
au Centre National de la Recherche Scientifique*



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

—
1962

SEIZIÈME MILLE

DÉPOT LÉGAL

1^{re} édition 1^{er} trimestre 1950
2^e — 2^e — 1962

TOUS DROITS

de traduction, de reproduction et d'adaptation
réservés pour tous pays

© 1950, *Presses Universitaires de France*



PRÉFACE A LA DEUXIÈME ÉDITION

En 1949, devant un désintéressement général des problèmes posés par l'action du monde vivant contenu dans les sols et ses conséquences multiples, le grand biologiste A. Mayer me demanda d'écrire un petit ouvrage de vulgarisation sur La biologie des sols. Les P. U. F. acceptèrent le risque de l'imprimer, pensant d'ailleurs que bien peu d'exemplaires seraient vendus. Le P^r Demolon s'y intéressa, l'Académie d'Agriculture de France le récompensa d'une médaille d'or, et la première édition fut épuisée.

Cette deuxième édition apporte quelques modifications dans le texte, sans que l'essentiel des idées exprimées ait été changé. La Biologie des Sols progresse lentement. Alors qu'une grande partie du monde scientifique attache, depuis ces dernières années, une grande importance à son développement, les Pouvoirs publics, dispensateurs de crédits, s'en désintéressent. En outre, les recherches en cette Science sont tributaires des acquisitions des autres sciences : Physique, Chimie, Physiologie, Systématique, dont les objectifs sont généralement éloignés de ceux de la Biologie des Sols. Il faut donc que le pédobiologiste cherche, parmi ces travaux, des résultats dont il puisse profiter, en les adaptant au domaine particulier dont il s'occupe. Ceci nécessite des chercheurs et du matériel, donc des crédits ; or ceux-ci manquent, d'où cette progression lente. Nous sommes convaincus d'ailleurs que cette progression sera de

plus en plus rapide dans les années qui vont suivre, grâce aux applications importantes des résultats de cette Science. Nous citerons, parmi celles qui sont actuellement à l'ordre du jour, la composition chimique des plantes alimentaires en fonction des éléments vivant dans le sol, composition qui a un grand retentissement sur la santé de l'homme et des animaux, le développement de l'industrie des engrais organiques, la thérapeutique des maladies d'origine racinaire des plantes à usage industriel ou alimentaire. Actuellement, c'est plus par l'importance des applications qu'une science se développe. La bombe atomique et la recherche de sources d'énergie a fait progresser nos connaissances sur la structure de l'atome. La recherche des variétés de plantes, résistant aux maladies, a fait progresser les études de Génétique, et bien d'autres. Nous n'en sommes plus au temps où la recherche avait pour but d'expliquer les phénomènes qui nous entourent, où, avec les 4 doigts et le pouce, il était possible de faire des découvertes. Il faut que la recherche aboutisse très rapidement à des applications immédiatement rentables. Ce n'est que par ce biais que la Biologie des Sols se développera.

INTRODUCTION

La vie dans le sol est l'objet d'une science : la Biologie des Sols, que l'on nomme quelquefois d'un nom plus savant : la Pédobiologie (de πῆδον : sol, βίος : vie, λογος : parole) qui est le pendant du mot Hydrobiologie, mieux connu du public.

Presque tous les groupes, animaux et végétaux, ont des représentants qui vivent dans le sol d'une manière permanente ou transitoire. Tous ces êtres sont juxtaposés ; pour subsister ils se livrent des luttes sans merci quand ils se concurrencent, quelquefois même sans raison connue, ou s'aident s'ils retirent un bénéfice de cette cohabitation.

Ces activités multiples ne sont pas sans réagir sur le milieu même au sein duquel elles se manifestent. Les modifications du sol qui en résultent sont d'une importance extrême pour nous, humains. La vie à la surface, celle des plantes et des animaux, par conséquent la nôtre, en est profondément tributaire.

De notre point de vue particulier, il est nécessaire que nous cherchions à comprendre toutes les modalités des interactions des organismes les uns sur les autres et à connaître les modifications qu'elles font subir à la composition du sol, à son énergétique, de façon à pouvoir intervenir, quand cela est possible, pour canaliser ce torrent de vie dans une direction qui nous est favorable.

Pour limiter dans l'espace le champ de nos études, il faut que nous précisions ce que le biologiste entend par le mot « sol ». Le sol est la mince pelli-

cule de la surface terrestre dans laquelle se trouvent des êtres vivants ou des produits provenant de leur activité. Cette définition englobe évidemment ce que tout le monde entend par sol : le terreau de nos jardins, la terre arable de nos champs, l'humus de nos forêts, mais aussi les sols réduits à de minces pellicules des pierriers de montagne, ou les sols diffusés dans les sables des dunes maritimes, ou ceux des déserts. Dans tous ces sols se manifeste une vie intense qui s'extériorise hors d'eux par une herbe, un arbuste, un arbre.

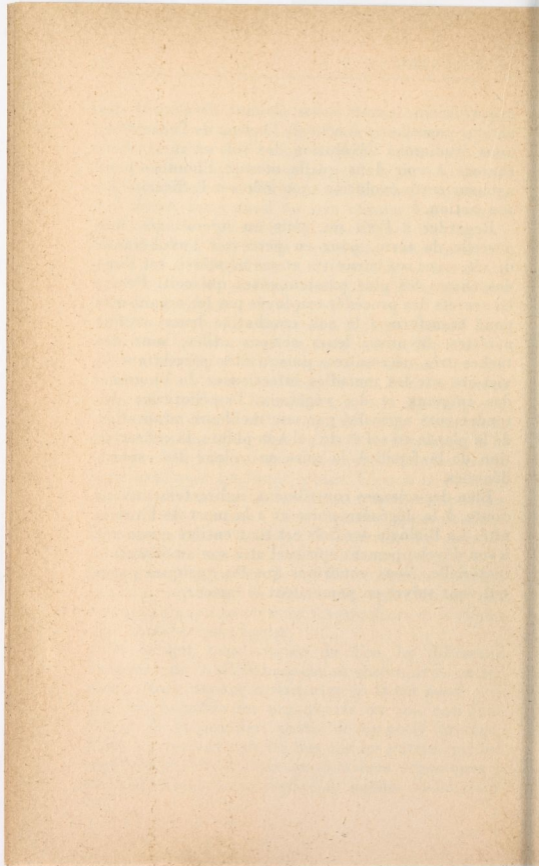
Pour comprendre cette vie, il faut d'abord bien connaître les formes qui en sont douées. Il est nécessaire d'identifier les acteurs des drames ou des comédies qui se jouent dans le sol. Pour cela nous emprunterons à la Bactériologie, à la Botanique, à la Zoologie leurs fiches signalétiques. Mais pour suivre l'action elle-même, c'est à la Physique, à la Chimie, à la Minéralogie que nous demanderons de nous expliquer quelques scènes. C'est à la Biologie des Sols d'élaborer les livrets en tenant compte des qualités des acteurs. Cette Science apparaît donc comme un relais, utilisant les données des sciences de base, les remaniant, les complétant, les adaptant à ce milieu particulier : le sol. Elle établit ensuite des lois qui serviront de base aux spéculations des Sciences d'application dont l'Agriculture et la Médecine sont les principales.

De ce que nous venons de dire, les différents chapitres de la Pédobiologie se distinguent nettement. Nous devons inventorier de façon aussi précise que possible les organismes du sol, ceci fera l'objet de la première partie de ce petit ouvrage. Nous les verrons agir les uns sur les autres, sur les matières minérales, sur les matières organiques : ce sera l'objet de la deuxième partie. Enfin dans

une troisième partie, nous élevant de l'étude des actions parcellaires à celle de l'action de l'ensemble, nous étudierons l'évolution des sols et nous chercherons à voir dans quelle mesure l'homme peut agir sur cette évolution et quelle est l'efficacité de son action.

Regarder à l'œil nu, puis au microscope, une parcelle de terre, pour en percevoir l'exubérance de vie, avec ses curiosités et ses mystères, est l'une des choses les plus passionnantes qui soit. Percer les secrets des procédés employés par les organismes pour transformer le sol, combattre leurs actions néfastes, favoriser leurs actions utiles, sont des tâches très nécessaires, puisqu'elles permettent la victoire sur les maladies infectieuses de l'homme, des animaux et des végétaux, l'amélioration des rendements agricoles par une meilleure adaptation de la plante au sol et du sol à la plante, la conservation de la fertilité, la mise en valeur des espaces dénudés.

Bien des sciences contribuent, indirectement sans doute, à la dégénérescence et à la mort de l'humanité. La Biologie des Sols est tout entière consacrée à son développement spirituel et à son amélioration matérielle. Nous voudrions que les quelques pages qui vont suivre en persuadent le lecteur.



PREMIÈRE PARTIE

LES ORGANISMES
VIVANT DANS LE SOL

CHAPITRE PREMIER

VIRUS, BACTÉRIES (1)

A) Virus

Ce sont les plus petits éléments — il est difficile de les appeler organismes — vivant dans le sol.

Ils ont longtemps intrigué, et intriguent encore par certains aspects, les biologistes. Ils sont à la frontière du monde animé et du monde inerte. Les études particulières faites sur chacun d'eux d'une part, les données fournies par le microscope électronique d'autre part, permettent de concevoir le groupe des virus comme formé d'éléments très disparates.

La dimension des virus connus est comprise entre 50 m μ (2) et 250 m μ pour les « virus filtrables », de 250 m μ à 0,5 μ pour les autres, les *Rickettsia* en particulier. Les bactéries, que nous étudierons plus loin, peuvent former à l'intérieur de leurs cellules des granulations qui se distinguent difficilement des virus.

(1) Voir : BOIVIN A., *Les microbes*, collection « Que sais-je ? », Presses Universitaires de France, 1948, et LÉPINE R., *Les virus*, collection « Que sais-je ? », Presses Universitaires de France, 1961.

(2) Le μ est le millième de millimètre, le m μ le millième de μ .

Tous les virus ont une composition chimique relativement simple. Ils sont constitués de longues chaînes de nucléoprotéines (ADN, acide désoxyribonucléique ou ARN, acide ribonucléique).

VIRUS

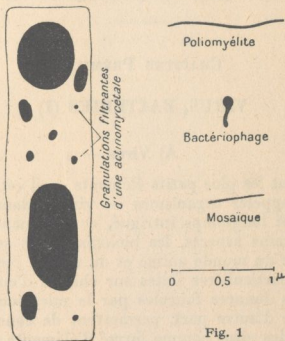


Fig. 1

Ils ne semblent pas posséder d'enzymes permettant de transformer les matières organiques en leur propre substance d'où la nécessité pour eux de vivre dans une cellule vivante, laquelle change son mode de vie suivant un processus encore mystérieux pour accroître la substance virale.

L'étude des virus est difficile. Ils ne sont visibles qu'avec le microscope électronique. Ils peuvent être séparés les uns des autres soit par une ultra-centrifugation, avec des appareils tournant à 50 000-100 000 tours/minute, soit par filtration à travers des membranes de collodion de porosités différentes. La culture des virus se fait obligatoirement sur des tissus

vivants, eux-mêmes cultivés selon les méthodes indiquées par CARREL, ou dans des embryons de poulet. Les virus des végétaux sont conservés vivants en frottant les feuilles saines d'une plante réceptive avec des produits contaminés.

Le sol doit contenir de nombreux virus, mais actuellement, nous en sommes presque toujours réduits à des suppositions. Il est vraisemblable que les granulations des microbes pathogènes, tuberculose, lèpre, par exemple, existent dans la terre. Les phages, ces virus parasites des microbes, existent, mais ne sont connus que ceux qui détruisent des bactéries pathogènes comme le colibacille ou des bactéries importantes du point de vue économique, les *Rhizobium* qui vivent en association étroite avec les racines des légumineuses. Les virus des mosaïques se retrouvent dans le sol avec les déchets végétaux d'où ils s'échappent au bout d'un certain temps, après la décomposition de ceux-ci.

Les mosaïques du tabac ont été particulièrement étudiées. Ces virus déterminent des taches jaunes sur les feuilles. Ils peuvent même cristalliser et les cristaux déterminent aussi des altérations du feuillage. Beaucoup d'autres virus des plantes : virus X de la pomme de terre, virus des enroulements des feuilles, *Ring Spot*, *Bushy Stunt* de la tomate et bien d'autres se retrouvent dans le sol avec les déchets des végétaux. L'existence dans le sol des *Rickettsia* est certaine quand l'insecte qui les héberge en permanence — souvent un arthropode — vit lui-même transitoirement dans le sol, généralement au moment des mues. La présence dans la terre de virus, agents de terribles maladies comme la fièvre aphteuse, la poliomyélite, reste encore à démontrer. La grande difficulté éprouvée dans l'isolement des virus en milieux très contaminés par d'autres micro-organismes est à l'origine de ces incertitudes.

Que sais-je?

Collection dirigée par Paul Angoulvent

Derniers titres parus

943. **Les passions** (J.-A. RONY).
944. **Les bibliothèques** (A. MASSON et P. SALVAN).
945. **Les virus** (P. LÉPINE).
946. **Les mouvements clandestins en Europe** (H. MICHEL).
947. **Histoire de la civilisation européenne** (Cl. DELMAS).
948. **L'âge de la pierre** (D. de SONNEVILLE-BORDES).
949. **L'Eglise orthodoxe** (O. CLÉMENT).
950. **Les espaces économiques** (J.-R. BOUDEVILLE).
951. **Sociologie du droit** (H. LÉVY-BRUHL).
952. **Le rugby** (R. POULAIN).
953. **Les manuscrits de la mer Morte** (E.-M. LAPERROUSAZ).
954. **Histoire des fleurs** (L. GUYOT et P. GIBASSIER).
955. **Histoire de la Picardie** (J. LESTOCQUOY).
956. **Les hautes températures** (J. LACHNITT).
957. **L'esthétique industrielle** (D. HUISMAN et G. PATRIX).
958. **Histoire du Languedoc** (E. LE ROY LADURIE).
959. **Le solfège** (M. SOULAGE).
960. **Le jansénisme** (L. COGNET).
961. **La stérilité** (J. DALSACE).
962. **Histoire de la géologie** (A. CAILLEUX).
963. **Le protocole et les usages** (J. SERRES).
964. **La République Démocratique Allemande** (G. CASTELLAN).
965. **L'économie de l'Afrique du Nord** (R. GALLISSOT).
966. **Les relations publiques** (D. HUISMAN et J. CHAUMELY).
967. **Arboriculture et production fruitière** (H. BOULAY).
968. **Les langues internationales** (P. BURNEY).
969. **La vigne et sa culture** (L. LEVADOUX).
970. **Le Pakistan** (Fr. de TESTA).
971. **L'industrie du disque** (P. GILOTAUX).
972. **La chevalerie** (Ph. du PUY DE CLINCHAMPS).
973. **Caoutchoucs et textiles synthétiques** (J. VÈNE).
974. **L'impressionnisme** (M. SERULAZ).
975. **Les industries de la soierie** (J. VASCHALDE).
976. **La grippe** (G. H. WERNER).
977. **L'industrie de la pierre et du marbre** (R. LAMBERTIE).
978. **La musicologie** (A. MACHABEY).
979. **La Perse antique** (Chr. et J. PAULOU).
980. **Les industries du savon et des détergents** (F. MAYOLLE).
981. **Les courses de chevaux** (P. ARNOULT).
982. **La chirurgie esthétique et plastique** (P.-Fr. GRIGAUT).
983. **La pollution des eaux** (R. COLAS).
984. **La syntaxe du français** (P. GUIRAUD).
985. **Les jeux de casino** (A. NEURRISSE).
986. **La révolution russe** (Fr.-X. COQUIN).
987. **L'aménagement du territoire** (Cl. DELMAS).
988. **La prévention des naissances** (A. SAUVY).
989. **La cellule vivante** (H. FIRKET).
990. **Les reptiles** (J. GUIBÉ).
991. **Les grandes marques** (A. PILLET).
992. **Histoire du Béarn** (P. TUCCOCHALA).
993. **Les attitudes politiques** (J. MEYNAUD et A. LANGELOT).
994. **L'obésité** (J. DECOURT et M. PÉRIN).
995. **Les Pyrénées** (G. VIERS).
996. **Le droit pénal** (J. LARGUIER).
997. **Le chant** (R. HUSSON).

Participant d'une démarche de transmission de fictions ou de savoirs rendus difficiles d'accès par le temps, cette édition numérique redonne vie à une œuvre existant jusqu'alors uniquement sur un support imprimé, conformément à la loi n° 2012-287 du 1^{er} mars 2012 relative à l'exploitation des Livres Indisponibles du XX^e siècle.

Cette édition numérique a été réalisée à partir d'un support physique parfois ancien conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal. Elle peut donc reproduire, au-delà du texte lui-même, des éléments propres à l'exemplaire qui a servi à la numérisation.

Cette édition numérique a été fabriquée par la société FeniXX au format PDF.

La couverture reproduit celle du livre original conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal.

*

La société FeniXX diffuse cette édition numérique en vertu d'une licence confiée par la Sofia – Société Française des Intérêts des Auteurs de l'Écrit – dans le cadre de la loi n° 2012-287 du 1^{er} mars 2012.

Avec le soutien du

