

PENSER

VOYAGER

VIVRE

AUTREMENT



Grandiose microcosme

Plantes, microbes... Le sol abrite des richesses inouïes, mises en péril par notre agriculture. Pour le biologiste Marc-André Sélosse, la terre nous intime aujourd'hui de cultiver autrement.

« Le vin que l'on boit, les légumes du pot-au-feu, le morceau de bœuf qui y mijote, tout vient du sol, nourri par lui, comme les herbes folles au bord du chemin, les arbres, la vie... » Marc-André Sélosse, professeur au Muséum national d'histoire naturelle, spécialiste des « associations à bénéfice mutuel » (les symbioses), se penche et s'alarme pour les sols, leurs habitants invisibles, leurs écosystèmes aussi riches que mécon-

» nus. Des sols que l'on maltraite, pour notre malheur. Après une bande dessinée (*Sous terre*, avec Mathieu Burniat), et un livre savant (*L'Origine du monde*), ce grand défenseur du maintien de l'enseignement des sciences de la vie et de la terre (SVT) au lycée a récemment endossé le rôle de commissaire pour la superbe exposition « L'Odyssée sensorielle », au Muséum de Paris ; ou plus précisément pour l'une de ses salles, consacrée au sol, et accessible... au sous-sol de la Grande Galerie de l'évolution. Le visiteur éberlué y apprendra, entre autres, qu'un quart des espèces vivantes de notre planète habitent sous ses pieds.

Le sol, que l'on foule et que l'on exploite, regorge de vie...

Près de la moitié des espèces, oui, et si on réfléchit en volume, on estime qu'entre la moitié et les trois quarts de la biomasse terrestre – c'est-à-dire l'ensemble des animaux, plantes, microbes et champignons qui ne sont pas dans les océans – se trouvent sous la terre. L'essentiel ne se passe donc pas sur le plancher des vaches, mais en dessous ! Or comment le savoir ? Le sol n'est pas transparent. Et quand bien même il le serait, on rencontrerait un problème d'échelle car l'essentiel de la vie souterraine est minuscule : dans un seul hectare de terre, il y a entre 5 et 10 tonnes de microbes, invisibles à l'œil nu, et une tonne et demie de petits animaux potentiellement perceptibles. Enfin, il existe un obstacle culturel, car le sol a mauvaise presse. Ne dit-on pas « s'enterrer dans un trou paumé », « culterreux » ? Le sol, la terre, ce sont les « trucs de plouc » auxquels on a échappé en devenant citadin.

La mode du bio ne devrait-elle pas pourtant nous rapprocher du sol ?

Les attentes des consommateurs ramènent le grand public vers ces problématiques. Tant mieux. Parallèlement, la recherche a beaucoup progressé, notamment sur les microbes souterrains, si mal connus. Désormais, on les identifie grâce à leur ADN, et non plus en les mettant en culture en laboratoire, ce qui va beaucoup plus vite. Enfin, l'intérêt grandissant pour les sols vient aussi des observations préoccupantes qui remontent du terrain. Car notre agriculture, avec les labours, endommage gravement les sols, et provoque des érosions qui ne sont pas soutenables. Même en Beauce, si on laboure avant l'hiver et qu'on laisse la parcelle à nu toute la mauvaise saison, elle s'érode presque aussi vite que dans les Alpes...

Mais les humains pratiquent le labour depuis bien longtemps...

Sur deux ou trois générations, surtout sous nos latitudes où le sol est assez riche et stable, les effets dévastateurs du labour sont peu perceptibles. Mais pensons aux périphéries des grandes villes méditerranéennes de l'Antiquité, comme Salamine dans l'Attique, Paphos à Chypre, Palmyre en Syrie, Mycènes dans le Péloponnèse, aujourd'hui accrochées à des sols squelettiques. On pense que tout est sec parce qu'on est dans le Sud, alors qu'en fait ces villes ont été construites au cœur de plaines fertiles, là où il y avait à manger !

Peut-être le climat a-t-il changé depuis ?

À peine. Le problème, ce sont ces trois mille ou quatre mille ans de labour et de surpâturage qui ont usé les sols

À LIRE

Sous terre, de Mathieu Burniat et Marc-André Sélosse, éd. Dargaud, 176 p., 19,99 €.

L'Origine du monde.

Une histoire naturelle du sol à l'intention de ceux qui

le piétinent, Marc-André Sélosse (texte) et Arnaud Rafaelian (illustrations), éd. Actes Sud, 480 p., 24 €.

jusqu'à la roche. Dans un premier temps, et à court terme, retourner la terre est un geste plutôt efficace : on remonte de la fertilité, on aère, on dés-herbe. Mais les trous que l'on fait sont fragiles, sans structure, ils s'effondrent avec la pluie. Imperceptiblement, la terre se lave, perd ses matières organiques. On estime aujourd'hui que l'humanité est responsable, suivant les régions, de 50 à 90 % de l'érosion des sols.

Comment alors préserver la fertilité des terres ?

En faisant confiance à la nature. Pour retenir l'eau nécessaire à la vie du sol, il faut des tout petits trous ; et pour que l'air passe, aère les racines, on a besoin de plus gros trous. Pour ces derniers, on peut compter sur les vers : quand ils se déplacent, ils secrètent du mucilage, un gel lubrifiant qui consolide leurs tunnels. Quand il pleut, l'eau pénètre dans leurs galeries mais s'écoule vite, sans dégâts, et l'air revient. Pendant ce temps-là, amibes, acariens et autres micro-organismes créent des réseaux minuscules, qui, eux, retiennent l'eau. Et le sol reste stable : j'ai des photos qui montrent, après la pluie, les manœuvres d'un tracteur sur une parcelle qui n'a pas été labourée depuis longtemps, et le même tracteur sur une autre, régulièrement retournée. Dans le premier cas, la pluie s'infiltré, trouve sa place, le tracteur roule sans problème. Dans le second, sur le sol détrempe, des flaques se forment et l'engin crée des ornières dans la boue.

Est-il possible de semer sans remuer la terre ?

Les Amérindiens n'ont jamais labouré car ils n'avaient pas d'animaux de trait, ce qui ne les empêchait pas de nourrir des villes entières. Ils étaient passés maîtres dans l'art de la *milpa*, cette manière botaniquement très performante d'associer maïs, courges et haricots. L'agriculture occidentale n'est pas le seul modèle.

Peut-elle aujourd'hui s'adapter au sans-labour ?

La culture sans labour et « sous couvert » se pratique de plus en plus : elle consiste à ne pas trop bousculer la terre, ni surtout la laisser à nu ; s'y développera ainsi une « culture intermédiaire » qui ne sera pas exploitée, mais qui protégera le sol de la pluie. Bien sûr,

« Trois mille ou quatre mille ans de labour et de surpâturage ont usé les sols jusqu'à la roche. »

avant de semer ce que l'on veut récolter, il faudra quand même nettoyer le terrain. Il existe alors plusieurs méthodes : soit par broutage par des animaux, soit en semant à l'automne, après la récolte, des plantes sensibles au gel qui ne passeront pas l'hiver. Soit encore par brûlage, un procédé très discutable. On peut aussi broyer mécaniquement les végétaux en surface, voire les gratter pour désherber, ce qui perturbe néanmoins la structure des sols.

Ultime solution, les herbicides comme le Roundup ?

Effectivement, le glyphosate est très utilisé dans ces cultures sous couvert. Paradoxalement, ce produit dangereux pour ceux qui le manipulent et pour les eaux souterraines s'avère moins dévastateur que le labour en ce qui concerne la vie et la structure des sols... Mais ne nous arrêtons pas à cette mauvaise bonne solution : aux chercheurs de trouver des herbicides moins toxiques, ou d'autres méthodes de désherbage qui permettent une véritable agriculture durable. Sinon, nous serons immanquablement confrontés à l'érosion, la salinisation, l'infertilité de sols définitivement souillés – je pense par exemple aux graves dégâts de la chlordécone, un insecticide très coriace longtemps utilisé dans la culture de la banane aux Antilles, ou à d'autres polluants particulièrement toxiques... Si rien ne pousse, les gens finiront par s'en aller. D'ici à 2050, plus de 3,5 milliards d'humains risquent d'être affectés dans leur vie quotidienne par des problèmes de qualité des sols. Plusieurs dizaines, voire centaines de millions de personnes quitteront leurs terres. Parfois pour venir en l'Europe, où le climat et les sols seront peut-être moins dégradés...

Arrêter les labours, arrêter la chimie... Peut-on nourrir 10 milliards d'humains avec ces méthodes ?

Avec l'agriculture biologique, les baisses de rendement sont de l'ordre de 10%. Avec l'agriculture sans labour, on peut en perdre jusqu'à 20%. Et pour les deux à la fois, bio et sans labour, on peut au pire estimer le recul à 30%. Mais, parallèlement, dans le monde entier, pour des raisons de transport, de stockage, de sur-achat, 30% de la biomasse alimentaire produite finissent à la poubelle!

À VOIR

«L'Odyssee sensorielle», jusqu'au 4 juillet, Muséum d'histoire naturelle. mnhn.fr



Ce type d'équivalence est un peu spéculieux...

Certes, mais elle montre qu'il y a des marges de progression en ce qui concerne la logistique ou la consommation. La production, aussi : nous ne sommes qu'au début de cette nouvelle agriculture durable. Elle va s'améliorer, notamment sur les sélections variétales : aujourd'hui, les semences cultivées, limitées en nombre, ont été choisies pour leur productivité et leur résistance dans le cadre d'une agriculture conventionnelle dopée à la chimie. Il en existe des infinités d'autres potentiellement plus adaptées à tel climat, tel terroir, tel sol, et surtout telle nouvelle pratique...

Le sol nous nourrit.

Mais a-t-il d'autres vertus ?

Le sol contient de la matière organique qu'il relâche un peu sous forme de CO₂ ; il participe ainsi de l'effet de serre. Tant mieux, car sans ce phénomène, il ferait -50° C sur Terre. Mais quand on le laboure, on amène de l'oxygène, il respire plus vite et... il émet plus de CO₂. Quand on irrigue, on crée des poches d'eau, sans oxygène, où des bactéries se développent et produisent du méthane (CH₄) ; ou bien, pour peu qu'on ait utilisé des nitrates comme engrais, du protoxyde d'azote (N₂O). Le méthane est un gaz à effet de serre 50 fois plus actif que le CO₂. Et le protoxyde d'azote, 240 fois plus ! Le sol devient dans ce cas un problème alors qu'il devrait être une solution.

Plutôt que d'émettre, il faudrait donc stocker notre excédent de carbone ?

Quand on dépose de la matière organique au sol, elle se décompose lentement, et nourrit toute une petite faune qui la digère, la déplace et la dissémine sous terre en micro-éléments, ce qui constitue du stockage de carbone pour un coût quasi nul. C'est le fondement de la méthode dite des « 4 pour 1000 » : si tous les ans on augmente de 4 pour 1000 (soit 0,4%) la quantité de matière organique dans les sols agricoles du globe par des apports de fumier, de compost ou mieux encore d'ordures ménagères bien triées et pas trop décomposées, on compense toutes les émissions de CO₂ de l'humanité de cette année-là.

L'idée paraît simple. Pourquoi le gouvernement ne la porte-t-il pas haut et fort ?

Le 4 pour 1000 a été lancé par un ministre de l'agriculture, Stéphane Le Foll, peut-être le seul un peu compétent en agronomie et en agriculture de ces dernières décennies. Depuis, on a changé de gouvernement, et les priorités du précédent sont passées au second plan. C'est un peu désespérant. L'agroécologie n'est pas une idée folle. Il s'agit juste d'aller se servir dans la boîte à outils de la nature pour faire les choses avec moins d'effets secondaires et plus d'expertise.

Propos recueillis par **Luc Le Chatelier**
Illustrations **Séverine Assous**
pour **Télérama**

MARC-ANDRÉ
SÉLOSSE

1968
Naissance à Paris.

1980
Se passionne pour les champignons à la suite d'un cours, en 5^e.

1991
Agrégation de sciences naturelles et diplôme de l'École nationale des Eaux et Forêts.

2010-2019
Président de la Société botanique de France.

Depuis 2013
Professeur au Muséum national d'histoire naturelle.
2018-2019
Contribue aux nouveaux programmes de SVT de la réforme du lycée.