Un livre de Marc-André Selosse : « L'origine du monde (3) »

Impact humain et gaz à effet de serre

Partage international n° 430 – Juin 2024

par Dominique Abdelnour

Marc-André Selosse est microbiologiste, écologiste et enseignant. Professeur au Muséum national d'histoire naturelle de Paris et aux universités de Gdansk, en Pologne, et de Kunming, en Chine, ses recherches portent sur l'écologie et l'évolution des relations mutuellement bénéfiques (symbioses).

Dans ses livres *L'origine du monde*, *La symbiose*, et ses vidéos sur YouTube, M.-A. Selosse explique le rôle du sol, qui regorge de vie pratiquant la symbiose, une forme de coopération ; comment les humains le maltraitent et comment le sol peut aggraver ou aider à contrôler le changement climatique. Les deux articles précédents portaient sur le rôle, la composition du sol et la symbiose. En conclusion, ce troisième article aborde l'impact de l'homme sur le sol et l'impact du sol sur le changement climatique.

M.-A. Selosse décrit les fonctions fondamentales de la vie du sol comme étant : la création de la complexité et de la diversité fonctionnelle et chimique des organismes vivants au fil du temps ; le recyclage, par lequel tout déchet produit par un organisme vivant est décomposé puis utilisé comme ressource par d'autres ; et la symbiose entre les différents habitants du sol, chacun fournissant une fonctionnalité qui aidera l'autre dans un échange équilibré.

Un centimètre tous les 100 ans (ou 1 000 ans)

Les sols agricoles ont une profondeur moyenne de un mètre. Généralement, 1 cm de sol se forme tous les siècles (ou en 1 000 ans selon les cas)[1] ; il faut donc 10 000 à 100 000 ans pour former un bon sol agricole. S'il faut environ 100 ans pour former 1 cm de sol dans les régions tempérées, un an suffit pour l'éroder entièrement.

Jusqu'à l'intervention de l'homme au début de l'agriculture au Néolithique, il y a 10 000 ans, il existait généralement un équilibre entre le processus de création et d'érosion des sols, ce qui conduisait à une stabilisation de la couche de sol. Avec l'agriculture, et en particulier l'agriculture intensive, le sol s'érode 10 à 100 fois plus vite que la normale, ce qui conduit à la disparition du sol et à une quasi-désertification en 100 à 1 000 ans. En effet, les villes des civilisations méditerranéennes, construites sur des plaines autrefois fertiles, ont aujourd'hui des sols très pauvres car ils ont été surexploités.

L'érosion des sols est due à plusieurs facteurs. Il s'agit notamment de la réduction de la matière organique (l'humus qui lie les particules du sol et les empêche d'être emportées par l'eau ou le vent), de la réduction de la vie du sol (les bactéries qui décomposent les roches et les champignons qui transportent les minéraux jusqu'aux racines des plantes) et de l'absence de couverture végétale entre les récoltes, où les racines et les tiges ne peuvent plus maintenir le sol en place. Les sols européens ont perdu la moitié de leur matière organique depuis les années 1950.

Parmi les nombreuses blessures infligées au sol par l'homme, on peut citer : le labour, l'artificialisation, la salinisation par l'irrigation, la culture sur brûlis, l'apport d'engrais minéraux, de pesticides, etc.

M.-A. Selosse insiste beaucoup sur les conséquences négatives du labour. Pratiqué depuis plusieurs milliers d'années, le labour est aujourd'hui réalisé à des profondeurs de plus en plus importantes avec des machines de plus en plus lourdes. Il est immédiatement bénéfique, car il aère le sol, donne de l'oxygène aux bactéries qui décomposent la matière organique et augmente temporairement la fertilité ; il permet également de désherber sans pesticides.

En revanche, selon M.-A. Selosse, le labour a des conséquences graves pour le sol, car en retournant la terre, il déchiquète le mycélium des champignons, tue les vers de terre en les ramenant à la surface où ils seront mangés par les oiseaux qui s'en régalent en suivant les tracteurs. Le poids du tracteur et la charrue créent une semelle de labour très dure,

écrasant les trous du sol et empêchant la circulation de l'eau et de l'air. Le labour détruit la vie du sol, détruit la matière organique qui ralentit l'érosion en collant les fragments minéraux entre eux, accélérant ainsi l'érosion et la production de gaz à effet de serre. *« Sous l'effet du labour, les sols s'érodent 10 à 100 fois plus vite : cela explique pourquoi, selon les auteurs, entre 50 et 95 % de l'érosion actuelle est d'origine humaine ! »*

Les sols labourés sont en moyenne 1,5 à 10 fois plus pauvres en matière organique que les sols des prairies voisines[2]. En tuant les champignons, on supprime la remontée des minéraux de la roche mère, que l'on remplace par des engrais minéraux, et aussi leur fonction protectrice des racines, que l'on remplace par des pesticides ; l'agriculture devient alors dépendante des intrants chimiques. Le pire arrive lorsqu'on laboure à l'automne, laissant le sol nu tout l'hiver ; il devient alors la proie de l'eau et du vent, qui l'emportent vers les rivières ou ailleurs.

« Là, déstructuré par la charrue, puis par les pluies ou le gel, sans plus de couverture végétale et privé de l'ossature que représentent les racines, les sols deviennent la proie de l'eau qui les entraînent. »

Le sol a aussi d'autres ennemis introduits par l'homme. L'irrigation est utilisée sur 20 % de la surface agricole totale, dans les zones les plus productives. L'eau de pluie, peu minéralisée, est remplacée par l'eau du sous-sol, chargée en minéraux, dont une grande partie s'évaporera par la transpiration des plantes, salinisant ainsi le sol et finissant par l'empoisonner. La salinisation menace 25 % des terres irriguées : « *Nous perdons chaque année 2 % des terres irriguées dans le monde.* »

La culture sur brûlis tue la vie du sol (vers, bactéries) et accélère l'érosion. Elle est particulièrement inadaptée aux sols tropicaux, où il n'y a pas d'argile et où seule la matière organique retient les minéraux.

L'artificialisation des sols est également très destructrice. Elle a lieu autour des grandes villes situées dans des plaines agricoles fertiles. Elle détruit la vie du sol et le pollue durablement avec des métaux lourds. En France, 10 % des terres agricoles ont été artificialisées depuis 1970.

[L'artificialisation résulte de l'urbanisation et de l'extension des infrastructures, sous l'influence de la dynamique démographique et du développement économique. Les surfaces artificialisées regroupent l'habitat et les espaces verts associés, les zones industrielles et commerciales, les équipements sportifs ou de loisirs, les réseaux de transport, les parkings ou encore les mines, décharges et chantiers. (Source : insee.fr)]

Les intrants

L'agriculture moderne est basée sur le labour et la multiplication des intrants : herbicides, pesticides et engrais. Le glyphosate, herbicide utilisé pour le désherbage, a été déclaré cancérogène probable pour l'homme par l'Inserm et le Centre européen du cancer. M.-A. Selosse rappelle qu'il tue les spores des gloméromycètes (les champignons les plus utiles aux plantes), empêchant leur reproduction. Le glyphosate réduit aussi fortement les populations de vers de terre. Les ressources du sol sont alors mal utilisées, ce qui entraîne une dépendance accrue à l'égard des engrais. Il note cependant que les sols désherbés au glyphosate contiennent 25 % de vie en plus que les sols labourés. Il préfère presque l'utilisation du glyphosate au labour, tout en appelant à la recherche d'un substitut moins toxique pour la vie que cet herbicide.

En France, 98 % des sols sont pollués par des pesticides, y compris ceux qui n'en ont pas reçu directement. L'eau potable contient également des pesticides.

L'agriculture intensive utilise également de grandes quantités d'engrais minéraux : l'azote, dont la fabrication produit de grandes quantités de gaz à effet de serre (plus que l'aviation commerciale, selon europeecologie.eu). Le phosphore marocain utilisé est contaminé par le cadmium. Celui-ci est lié au cancer du pancréas, qui augmente de 3 % par an en France. En outre, les engrais minéraux sont très loin de fournir toute la variété de minéraux, vitamines, etc. qui sont fournis par les innombrables champignons et bactéries vivant dans la rhizosphère [la zone autour des racines] des plantes, chacun produisant son propre mélange spécifique de nutriments minéraux ou organiques. Le rendement à l'hectare peut être augmenté, mais l'appauvrissement en éléments nutritifs n'a pas été quantifié.

Le sol et les gaz à effet de serre

« L'effet de serre est comme tout ce qui existe dans la nature, ni bon ni mauvais en soi, c'est la dose qui compte. »

Sans l'effet de serre, la température à la surface de la Terre tomberait à -18°, ce qui laisserait peu de

place à la vie telle que nous la connaissons. Deux phénomènes s'équilibrent pour produire le bon niveau d'effet de serre et la bonne température. D'une part, la photosynthèse produit de l'oxygène en consommant du dioxyde de carbone (CO_2), et le sol stocke du carbone par l'intermédiaire des racines des plantes et des autres êtres vivants qui s'y trouvent. D'autre part, la respiration des bactéries et des plantes produit des gaz à effet de serre : CO_2 dans un sol aéré en présence d'oxygène ; CH_4 (méthane, 50 fois plus d'effet de serre que le CO_2) en l'absence d'oxygène, ou N_2O (protoxyde d'azote, 230 fois plus d'effet de serre).

« A l'échelle mondiale, un quart de l'augmentation de l'effet de serre causée par les activités humaines est d'origine agricole. »

La diminution de la matière organique des sols libère du carbone dans l'atmosphère. Or, le sol contient plus de carbone que les parties aériennes des plantes et l'atmosphère réunies. On ne peut pas résoudre le problème de l'effet de serre sans s'occuper du sol. L'activité agricole est à l'origine de la moitié du méthane (CH_4) et des deux tiers du protoxyde d'azote (N_2O) émis. Et cela est lié à notre gestion des sols. La riziculture irriguée produit 5 à 20 % des émissions de méthane d'origine humaine, tandis que la fertilisation azotée des sols humides (telle qu'elle est pratiquée en Bretagne) produit du N_2O. En France, 80 % du protoxyde d'azote provient de la manière dont nous gérons nos sols.

La fonte du permafrost due au réchauffement climatique a également un impact important sur l'effet de serre. Les bactéries respirent en absorbant le CO_2 à la place de l'oxygène, puis en produisant du méthane. Des trous géants causés par la libération de méthane sont déjà visibles en Sibérie. Si le permafrost fondait complètement, la température de la Terre augmenterait de 2 à 10 degrés.

> *« Esotériquement, il est reconnu que le règne végétal est le transformateur du fluide pranique vital et également son transmetteur aux autres formes de vie de notre planète. C'est là sa fonction divine et unique. Le fluide pranique, sous sa forme de lumière astrale, est le réflecteur de l'akasha divin. »* (A. Bailey, *Psychologie ésotérique,* volume I)
>
> *« Avec le temps, l'humanité finira par comprendre la véritable nature de sa relation avec les règnes inférieurs et acceptera de bon cœur le rôle de gardien de leur évolution. Cela mènera à une transformation des différents aspects de l'élevage et de l'agriculture, de l'exploitation forestière et de la pêche. Les méthodes actuelles motivées par l'appât du gain – déforestation, dégradation des sols, surexploitation des terres appauvries, destruction irresponsable de nombreuses espèces animales, pêche intensive – disparaîtront à jamais. »* (Extrait de *Le rôle de l'homme,* par le Maître de Benjamin Creme, *Un Maître parle)*

Les solutions

M.-A. Selosse présente le sol comme un acteur majeur du changement climatique, un problème ou une solution selon la manière dont nous le gérons. Il propose un certain nombre de solutions pour faire face au problème. Il rappelle qu'en 2015, lors de la COP21, la France a lancé le concept du 4 pour 1 000. Chaque année, la production de CO_2 par l'humanité équivaut à 4 millièmes du stock de carbone dans les sols. Si l'on stocke 4 pour 1 000 du carbone dans le sol, on annule notre contribution à l'effet de serre. L'axe principal d'action se situe dans les sols agricoles, qui manquent de matière organique. L'augmentation de leur teneur en matière organique aurait plusieurs effets positifs, notamment stocker le carbone, lier les composants du sol réduisant l'érosion, retenir l'eau et ses minéraux en réduisant les inondations, et enrichir des aliments.

L'agriculture régénératrice (ou de conservation)[3] permet de faire tout cela. Ce type d'agriculture place le sol au cœur du système agricole, en remettant de la matière organique et de la vie dans le sol. On arrête de labourer (pour laisser les travailleurs du sol faire leur travail), on nourrit le sol de matière organique, on le couvre de plantes toute l'année (pour le protéger de l'érosion et nourrir sa diversité), et on sème en perturbant le moins possible le sol. Cela nécessite des recherches pour trouver les gestes permettant de se passer des herbicides et du labour pour désherber. L'homme étant le plus gros producteur de fumier, il est également important de travailler sur le recyclage de nos déchets organiques (utilisation à grande échelle des déchets de cuisine) ou sur l'utilisation des excréments humains et animaux.

« A l'échelle globale, l'urine humaine contient 20 %

des besoins en azote de l'agriculture. Jusqu'à la fin du XIX[e] siècle, Paris, comme les autres villes, abritait une active récupération des déchets urbains, ce qui était rentable car les agriculteurs les achetaient comme engrais. »

Il est également essentiel d'arrêter l'artificialisation des plaines fertiles. Il importe aussi de protéger les tourbières du nord de l'Europe et du Canada, qui couvrent 3 % de la surface du globe et contiennent 25 % du carbone organique des sols. Il est clair que le changement climatique ne peut être maîtrisé sans tenir compte des sols.

Selon l'*IPBES*[4] [Plate-forme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques], *« la dégradation des sols affecte déjà 3,2 milliards de personnes dans le monde ; dans les trente prochaines années, 50 à 700 millions de personnes pourraient être contraintes de migrer en raison de l'altération de leur sol.* » Le sol est un élément fondamental de la souveraineté d'un pays, car il fournit de la nourriture à sa population.

Il appartient aux gouvernements d'investir dans des recherches objectives sur les mesures à prendre et les alternatives aux herbicides et au labour ; en d'autres termes, de ne pas laisser l'essentiel de la recherche aux seuls fabricants de produits agrochimiques et de machines agricoles. La conservation des sols passe aussi par un conseil technique indépendant aux agriculteurs, et par de nouvelles associations d'agriculteurs voulant changer de modèle économique.

1. Les chiffres donnés dans cet article sont des ordres de grandeur pour des sols en climat tempéré. Ils peuvent varier en fonction du climat, de la localisation, du type de sol et du pays.
2. Un sol riche en matière organique se distingue par sa couleur brun foncé ou noirâtre et sa texture collante et non friable.
3. Pour plus d'info sur l'agriculture régénératrice, visiter : eara.farm (european alliance for regenerative agriculture), apad.asso.fr (label au cœur des sols) ; agriculturedeuvivant.org agriculture-de-conservation.co.
4. La plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) est une organisation intergouvernementale créée pour améliorer l'interface entre la science et la politique sur les questions de biodiversité et de services écosystémiques. Elle est destinée à jouer un rôle similaire à celui du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec).

Auteur : Dominique Abdelnour, collaboratrice de Share International résidant en France.
Sources : Marc-André Selosse : L'origine du monde, et ses vidéos youtube
Thématiques : environnement
Rubrique : Compte rendu