Les sols français passent au tamis de la science

Une pincée de terre contient plus de micro-organismes que ce que la planète porte d'êtres humains. « *Or cette biodiversité, qui a déjà fourni de précieux principes actifs médicaux, nous est pratiquement inconnue* », regrette l'agronome Dominique Arrouays, à la tête de l'unité Infosol de l'Inra (Institut national de la recherche agronomique). Il vient de combler une partie de ces lacunes en livrant à la communauté scientifique la première carte de l'état des sols français à partir d'un travail de compilation de plusieurs millions de données collectées depuis dix ans par son réseau de mesure (13.000 échantillons prélevés sur 2.200 sites, maillant le territoire par carrés de 16 kilomètres) et 9 autres programmes d'inventaires nationaux coordonnés par le groupement d'intérêt scientifique sur les sols (GIS Sol).

Profondeur, texture, structure, fertilité chimique, diversité microbienne, teneur en carbone, polluants… Le check-up révèle un état de santé précaire. « *De grandes incertitudes pèsent sur l'état des sols agricoles et forestiers, l'évolution de leur structure à long terme et leur teneur en matières organiques* », résument les auteurs du rapport présenté vendredi.

Un milieu très fragile

L'épiderme de la planète, épais de 30 centimètres en moyenne, est un formidable réacteur biologique qui abrite d'intenses échanges biologiques et physico-chimiques et rend d'immenses services. Il filtre l'eau et les polluants, fournit les éléments indispensables à la production végétale, contrôle le régime des eaux superficielles et l'alimentation des eaux souterraines, régule le cycle du carbone, de l'azote et des gaz à effet de serre et sert d'habitat pour près de 80 % de la biomasse. « *C'est le milieu le plus riche de notre environnement* », explique Claude Bourguignon, pionnier d'une approche agricole respectueuse des sols, qui dirige le LAMS (Laboratoire d'analyse

C'est aussi l'un des plus fragiles, constitué au terme d'un processus d'altération et de dégradation lente de la roche. Un lichen s'y installe, des insectes viennent le manger et déposent des débris de toutes sortes et des déjections. Une graminée peut y prendre racine. Elle attaque la surface de la roche, fabrique de la matière organique qui va s'y mélanger et se décomposer. Au fil des saisons, une plaque de terre se constitue. Si elle n'est pas lessivée ou soufflée, elle atteint péniblement un centimètre d'épaisseur au bout de – selon sa localisation – 50 à 2.000 ans. « *C'est un système sensible et une ressource difficilement renouvelable* », résume-t-il.

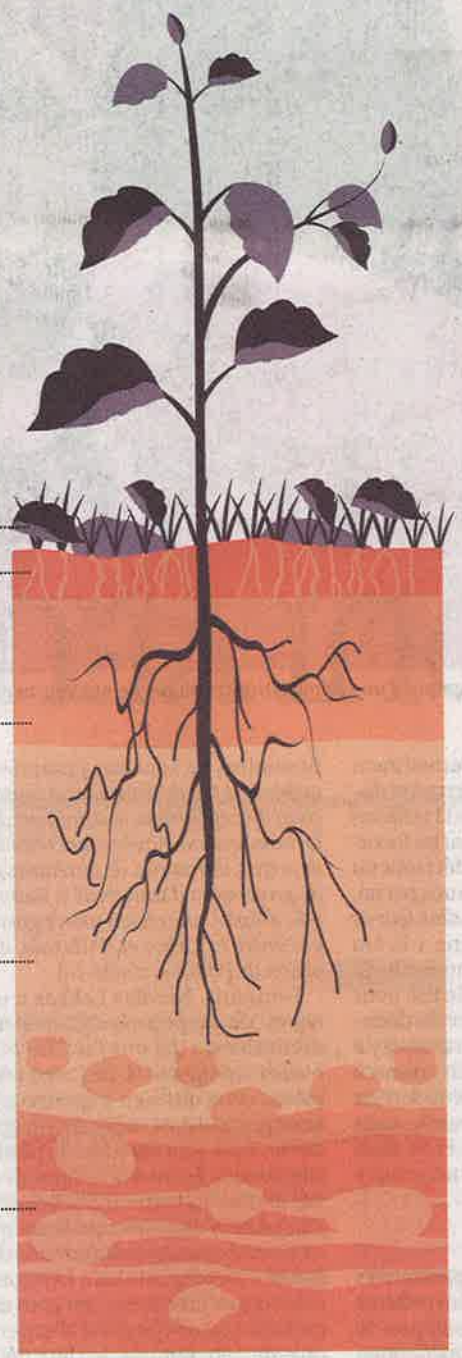
17 %

La part du territoire national, en moyenne, victime de l'érosion.

Les réserves minérales inventoriées par le GIS Sol ont de quoi le rassurer. « *Sur ces quinze dernières années, le pH des sols agricoles ne présente pas de variation, preuve que le processus d'acidification a été compensé par l'apport d'amendements minéraux dans les sols non carbonatés* », explique Dominique Arrouays. Les sols cultivés ne montrent pas non plus de baisse mesurable de leurs teneurs en potassium et en azote, deux nutriments indispensables à la croissance des plantes.

Excepté dans certaines régions (Bretagne, Pays de la Loire, Champagne-Ardenne et Aquitaine), la grande majorité d'entre eux présente enfin des teneurs « raisonnables » en phosphore, autre élément indispensable à la fertilité des sols, mais qui participe en excès à l'altération des eaux de surface. L'analyse de l'ADN microbien des sols prouve enfin une bonne teneur en micro-organismes. « *Notre inventaire taxonomique prouve la présence d'au moins 15.000 espèces différentes sur*

LA COMPOSITION D'UN SOL



analysés », confirme l'écologue microbien Lionel Ranjard, directeur scientifique de la plate-forme Géno-Sol de l'Inra, qui a conduit ces travaux.

Le bilan positif s'arrête là. « *Même si au plan de la fertilité chimique, l'évaluation de l'état des sols ne nécessite pas d'alerte générale, des menaces prégnantes pèsent sur leur avenir* », s'inquiète Dominique Arrouays. A commencer par le poids des polluants. Des teneurs parfois importantes en toxiques ont été confirmées un peu partout sur le territoire : arsenic, cadmium, mercure, chrome, cobalt, cuivre, molybdène, nickel, thallium, zinc, dans des proportions qualifiées d'« *anormales à inquiétantes* ». « *On a par exemple pu mettre en évidence que le lindane, un insecticide interdit depuis 1998, est présent dans tous les sols, y compris là où il n'a pas été épandu* », indique le chercheur. Le risque de transfert de ces éléments dans la chaîne alimentaire reste cependant très faible.

Le danger du tassement

L'érosion est l'autre facteur de dégradation des sols qui les inquiète. En moyenne, 17 % du territoire national en sont victimes, et le phénomène s'accentue à un rythme désormais supérieur à la pédogenèse, qui construit les sols. Mauvaise gestion agricole, urbanisation et changement climatique sont responsables de la disparition de 100.000 hectares de terres agricoles tous les ans. Partout où gagne l'érosion, les équilibres s'effondrent, l'activité biologique recule et les sols meurent quand ils ne se tassent pas, un autre processus de dégradation physique dû aux pratiques agricoles modernes, qui concernerait en Europe 33 millions d'hectares, soit 4 % des terres.

« *La compaction des sols agricoles et forestiers cause une baisse de la production et accroît l'impact des activités humaines : augmentation du risque de lessivage des nitrates, d'émission de protoxyde d'azote, de ruissellement, d'érosion* », indique le rapport du GIS Sol. Les pratiques modifient aussi l'activité biologique

LE RÔLE CLEF DE L'ARGILE

C'est dans l'argile, une roche sédimentaire à la structure microfeuilletée pouvant contenir de l'eau et surtout des ions permettant de retenir des sels minéraux dissous à charge positive (calcium, magnésium, fer…), que se concentre « *le garde-manger des plantes* », selon Lydia Bourguignon, codirectrice du Lams.
Ses **liens ioniques**, et notamment le calcium, permettent de le « cimenter » à l'humus très riche en nutriments issus de la **décomposition des matières organiques** dans un complexe d'argile et d'humus.
La proportion d'argile dans les sols français varie de 1% (dans les Landes) à 60 % dans les terres argileuses (Sommières). Une terre à céréales en contient 25 % en moyenne, un potager environ 10 %.

« *En retournant profondément le sol, les labours perturbent la vie souterraine et les échanges biochimiques,* décrit Claude Bourguignon. *Les gaz carboniques s'échappent du sol, la matière organique qui s'en nourrit se réduit, la faune disparaît et avec elle l'ascenseur qui brasse les nutriments et minéraux liant les sols. L'humus est balayé par les eaux, l'argile se met en mouvement et la terre devient une simple boue gluante.* »

Selon l'état des lieux du GIS Sol, près de 40 % des surfaces présentent un risque de tassement irréversible au moins une année sur deux. « *Si le phénomène perdure,* craint Claude Bourguignon, *nous manquerons de blé avant de manquer de pétrole.* »

PAUL MOLGA

PLUS SUR LE WEB

Retrouvez tous les articles de la rubrique sur