

Première cartographie de la **diversité bactérienne** du sol français

Les chercheurs de l'Inra ont publié récemment la première carte de la diversité bactérienne des sols français*. En exploitant ces données, ils observent que le type de sol est la première variante associée à la diversité. Viennent ensuite les usages du sol : les sols de forêts recèlent moins de diversité que les champs de grandes cultures. Mais diversité ne veut pas dire obligatoirement bonne qualité des sols, avertit l'Inra.

Dans la plus grande discrétion, le ministère de l'Écologie a fait paraître, en 2015 sur le site de l'Observatoire national de la biodiversité, la première carte de France de la biodiversité microbiologique des sols... ou plus précisément de la diversité des bactéries du sol car des travaux sont encore en cours pour recenser les champignons. À l'heure où certains conseillers en agronomie alertent l'opinion publique sur la dégradation de la qualité microbiologique des sols français et leur activité biologique plus généralement, ces travaux sont importants, pour nourrir le débat de données consistantes. Mais ils restent, on va le voir, insuffisants pour évaluer la santé ou la qualité de nos sols.

Une carte difficile à exploiter

Les microorganismes du sol (bactéries et champignons) sont parmi les organismes les plus importants en nombre et les plus diversifiés du sol, rappelle le ministère. Les chercheurs estiment que dans un gramme de sol vivent un milliard d'individus bactériens, répartis dans environ un million d'espèces différentes.

Que dit la carte publiée par l'équipe de Lionel Ranjard, chercheur en microbiologie des sols de l'Inra de Dijon ? D'abord que la distribution de cette diversité est hétérogène et structurée, qu'elle n'est donc pas aléatoire, et donc des facteurs influent sur la diversité des bactéries dans le sol. La carte est attractive : on pense distinguer des massifs forestiers, des zones d'agriculture intensive. Mais halte ! il faut se méfier de ses impressions et de ses connaissances.

Plus de biodiversité dans les champs que dans les forêts

De leur côté, les chercheurs de l'Inra ont cherché à comprendre cette carte, en la croisant avec les informations que l'on connaît déjà sur les sols et les pratiques culturales. Résultats : ils ont observé que le premier facteur lié à la biodiversité des sols est le type de sol, sa composition physico-chimique avec des paramètres tels que la teneur en argile, le pH ou l'abondance et le type de matière organique du sol... Les modes d'usages des sols sont aussi un critère de distribution de la

biodiversité. À l'échelle de la France, on trouve plus de biodiversité dans les champs de grandes cultures que dans les sols de forêts. Soit l'inverse des observations faites sur la quantité de biomasse, qui est beaucoup plus importante en sols de forêts que de grandes cultures.

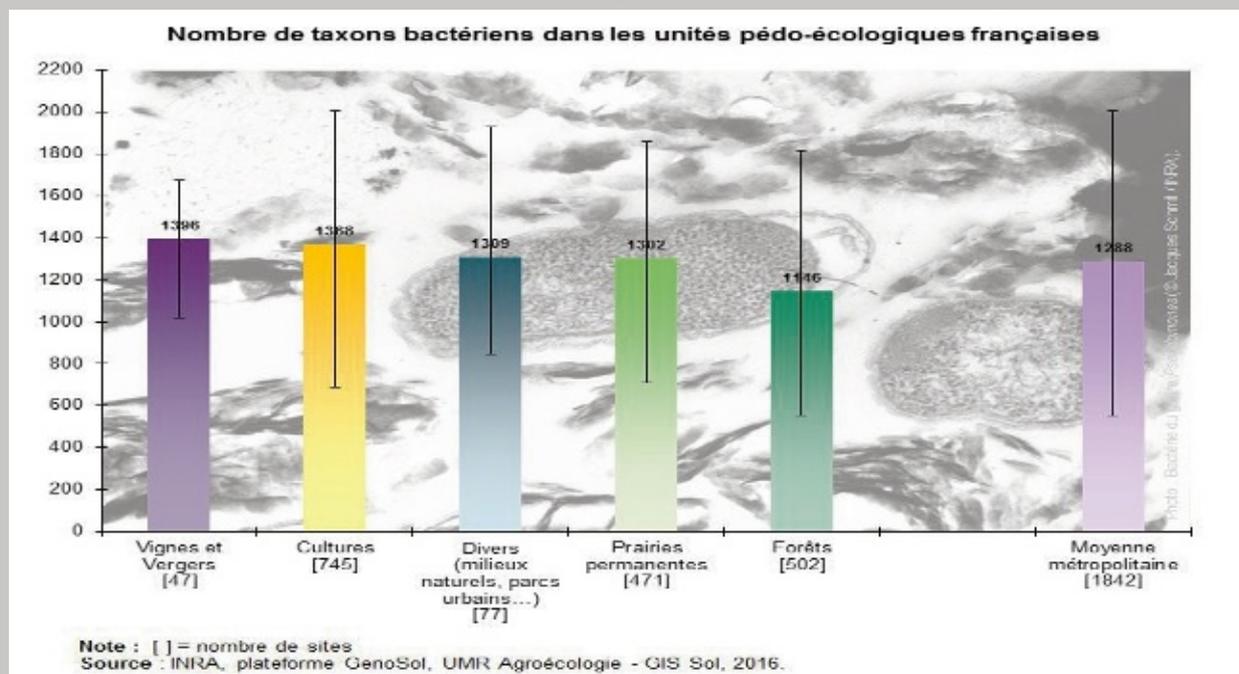
« Je ne prône pas le non-labour, mais il faut adapter le labour »

« Beaucoup de diversité dans les systèmes perturbés »

L'analyse de l'Inra est purement quantitative, prévient Lionel Ranjard. Elle consiste à compter le nombre de taxons (groupe d'individus partageant des caractéristiques proches) observés dans le sol, par séquençage de leurs ADN. Ce nombre varie de 555 à 2007 taxons en fonction du sol étudié.

Cette carte est intéressante, mais elle ne permet pas de dire si les sols français sont de bonne ou mauvaise qualité, du point de vue microbiologique. Par exemple, Lionel Ranjard fait l'observation suivante, qui peut paraître paradoxale : « Il y a beaucoup de diversité dans les systèmes perturbés ». Toutefois, on retrouve le plus souvent

Les sols des forêts recèlent la plus faible diversité bactérienne



dans ces milieux, des espèces opportunistes, et parmi elles, des pathogènes ou des bactéries qui consomment rapidement les ressources des sols. En somme, des bactéries plutôt nuisibles pour l'agriculture.

La diversité n'est pas qualité du sol

Donc, le seul indicateur « biodiversité des sols » n'est pas suffisant pour évaluer la santé des sols. Et en écoutant rapidement Lionel Ranjard, on serait presque tenté de lire la carte comme le négatif de la carte de la qualité des sols. Il faut bien s'en garder, et reconnaître que cette carte est surtout utile aux scientifiques qui vont poursuivre leurs travaux sur ce sujet central.

Pour affiner la connaissance de la qualité des sols, Lionel Ranjard propose par exemple d'ajouter de nouveaux critères : « l'équitabilité » des microorganismes par exemple ; c'est-à-dire, dans cette diversité, la répartition entre les différentes populations. La biodiversité est intéressante si elle ne se concentre pas au sein d'une seule population de bactéries, encore moins si cette population est généralement constituée de pathogènes.

Premier levier, le labour

Il reste aussi beaucoup à apprendre sur la microbiologie des sols, et les leviers permettant de reconstituer une bonne qualité microbiologique ; c'est-à-dire, du point de vue de l'agriculteur, une microbiologie qui favorise le développement des cultures. Le premier levier, bien identifié par l'Inra, c'est le labour. « *Je ne prône pas le non-labour, mais il faut adapter le labour* », explique Lionel Ranjard. Viennent ensuite les engrais chimiques, « *qui nourrissent les plantes, mais pas le sol contrairement aux engrais organiques* », et également les rotations culturales : « *Plus il y a de diversité au-dessus du sol (et notamment végétale) plus il y a de diversité en dessous du sol* », explique le chercheur. On sait en revanche encore peu de chose sur les effets des produits phytosanitaires, constate Lionel Ranjard. Si leur composition laisse penser qu'ils ont un effet néfaste, cet effet serait difficile à mettre en évidence expérimentalement. Ces recherches méritent d'être poursuivies voire accélérées. **MR**

*La carte est disponible sur le site internet d'Agropresse