

# Évolution de la biomasse microbienne des sols

Le sol est l'un des plus grands réservoirs de diversité biologique\* de la planète. Les micro-organismes qui le constituent sont parmi les plus abondants et les plus diversifiés. Essentiels au bon fonctionnement des sols, ces micro-organismes rendent des services indispensables à l'Homme : décomposition de la matière organique\*, décontamination des sols pollués, recyclage du carbone et des nutriments minéraux (azote, phosphore, potassium), etc. Cette biodiversité du sol est menacée par les activités humaines. Les sols du Nord - Pas-de-Calais sont globalement moins bien dotés en biomasse microbienne que les autres régions françaises.

## Contexte

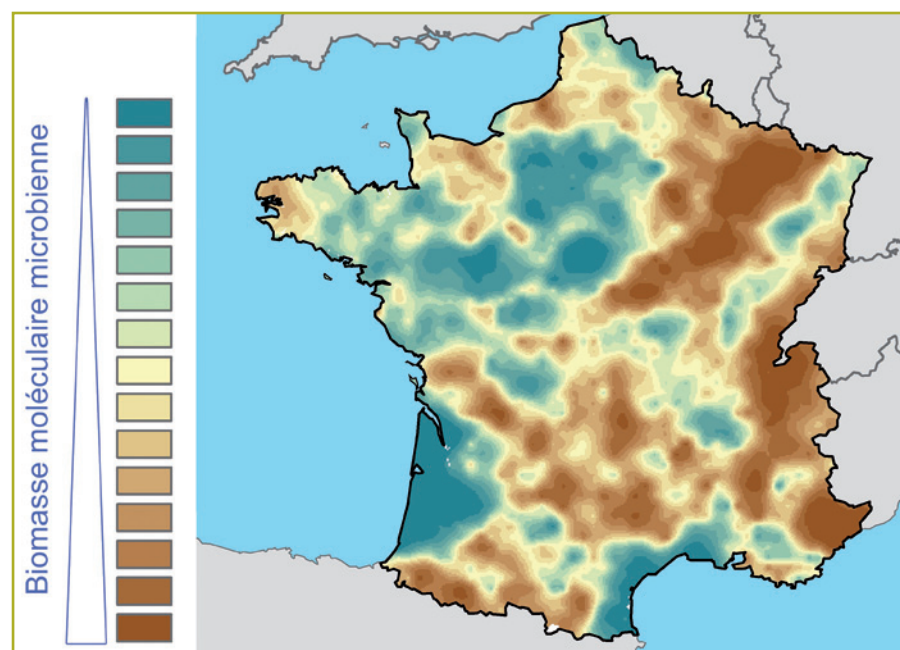
Longtemps considérés comme de simples substrats minéraux, les sols ne sont reconnus comme des milieux vivants qu'à partir de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Ils sont pourtant les habitats les plus densément occupés (environ dix milliards d'individus par gramme de sol), les plus complexes et les moins bien connus. Les organismes du sol sont généralement subdivisés en plusieurs catégories selon leur taille, dont voici quelques exemples : la macrofaune (Vers, Fourmis), la mésofaune (Insectes, Acariens, etc.), la microfaune (Nématodes, etc.) et la microflore ou biomasse microbienne (Bactéries, Champignons, etc.).

Les résultats présentés ici ne concernent qu'une partie de ces organismes : la biomasse microbienne (ou microflore). Celle-ci est composée d'organismes de taille inférieure à quelques dizaines de micromètres ( $\mu\text{m}$ ) et représente la catégorie abritant le plus grand nombre d'espèces (principalement des Bactéries et des Champignons).

Les chiffres de la biomasse microbienne sont évalués par la quantité d'ADN extraite à partir d'un échantillon de sol donné. Cette méthode permet d'estimer l'abondance des micro-organismes présents dans le sol et donc de déterminer le niveau de richesse des sols selon le type de milieux (zone humide, forêt, etc.) ou encore selon l'occupation du sol (culture, prairie, etc.), sa texture ou son pH\*. Ainsi, les sols présentant la plus forte densité microbienne sont argileux, basiques et riches en carbone organique, à l'opposé les plus pauvres sont les sols acides et sableux. L'occupation et l'usage du sol influencent également la biomasse du sol. En effet, une prairie aura une densité microbienne supérieure à une parcelle de sol cultivé intensivement. Les données sont complétées par des informations sur la couverture floristique, l'occupation du sol, les caractéristiques physico-chimiques ou encore par des paramètres climatiques.

## Résultats

**Répartition géographique de la biomasse microbienne des sols en France métropolitaine** (source : RANJARD, DEQUIEDT & al. [UMR Microbiologie du sol et de l'Environnement] ; ARROUAYS, JOLIVET, SABY & al. [Unité INFOSOL, INRA Orléans, 2011])

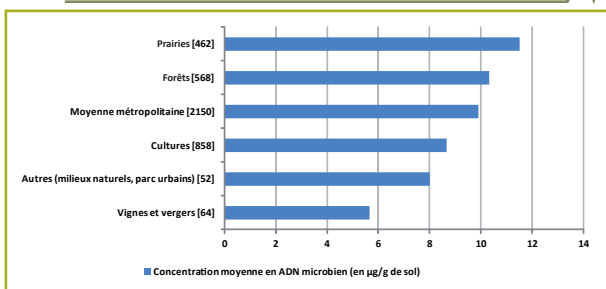


La moyenne de la biomasse moléculaire microbienne dans les sols du Nord - Pas-de-Calais s'élève à 8,5 µg d'ADN/g de sol contre 9,9 µg/g pour la France.

En France, les valeurs oscillent entre 0,1 µg et 41,8 µg d'ADN microbien par gramme de sol. Les sols les plus riches en ADN microbien sont situés en Lorraine, en Champagne-Ardenne ainsi que dans les massifs montagneux (Alpes, Massif central, Pyrénées) et les plus pauvres dans le Bassin parisien, les Landes et le Languedoc-Roussillon.

Les sols les plus riches en biomasse microbienne du Nord - Pas-de-Calais se situent aux extrémités est et ouest de la région. Cela correspond aux pays du Montreuillois, du Boulonnais et au sud-est du pays Sambre-Avesnois. À l'inverse, les zones les plus pauvres se situent au nord (Flandres, Pévèle, etc.).

**Biomasse microbienne moyenne des sols en France sur la période 2000 à 2009 en fonction du type d'occupation des sols** (source : INRA Dijon, plate-forme GenoSol, 2012). Note : entre crochets, le nombre de sites échantillonnés en France métropolitaine



## Ce qu'il faut en penser

Le Nord - Pas-de-Calais, avec 8,5 µg d'ADN par gramme de sol, se situe en-dessous de la moyenne nationale. Cela peut s'expliquer notamment par une exploitation majoritairement en grandes cultures (l'agriculture occupe plus de 66 % du territoire régional selon Agreste), une faible teneur en matière organique des sols, le passé industriel qui a fortement dégradé les sols régionaux et la forte artificialisation\* des sols par l'urbanisation.

Les sols rendent de nombreux services essentiels à la survie de l'Homme : support de production, filtration et épuration, régulation des eaux mais aussi maintien de la biodiversité. L'activité biologique améliore la structure des sols et participe donc grandement à sa qualité. Les sols constituent une ressource naturelle fragile, difficilement renouvelable et gravement menacée par les activités humaines. Ainsi dans un rapport de la Commission européenne datant de 2012, le rythme alarmant de pertes définitives des sols est évoqué au profit, généralement, de l'urbanisation. Il convient donc de les préserver pour maintenir un équilibre essentiel à la survie de l'Homme et plus généralement de la biodiversité.

Les sols sont peu protégés d'un point de vue réglementaire. S'il existe des lois sur la qualité de l'eau et de l'air, le sol ne bénéficie pour le moment d'aucune

réelle protection. Un projet de directive européenne est en cours depuis 2006 mais n'a pas été définitivement adopté, faute d'un consensus auprès des États membres (l'Allemagne, l'Autriche, le Royaume-Uni et la France sont les principaux opposants à cette directive). Celui-ci, sur le même modèle que la directive-cadre sur l'Eau, prévoit des objectifs communs sans imposer les moyens pour les atteindre. Ces objectifs seraient par exemple :

- des principes de préservation des fonctions des sols, de prévention de leur dégradation ;
- des mesures visant à limiter l'introduction de substances dangereuses ;
- la réalisation d'un inventaire des sols contaminés ;
- le recensement des zones à risques, etc.

## Méthode

Les données présentées ci-dessus sont issues de la plateforme GenoSol (INRA de Dijon). Les résultats sont acquis à l'aide d'outils de biologie moléculaire impliquant l'extraction de l'ADN microbien directement à partir des échantillons de sol. Ces échantillons proviennent de la première campagne nationale de mesures (2000-2009) du Réseau de mesures de la qualité des sols (RMQS) du Groupement d'intérêt scientifique sur le sol (GIS sol). Il regroupe un réseau de 2 200 sites d'observation systématique, à raison d'un échantillon par maille de seize kilomètres de côté.

## En savoir plus

- Groupement d'intérêt scientifique " sol ", 2011. Synthèse sur l'état des sols de France. 28 p.
- Groupement d'intérêt scientifique " sol ", 2011. L'état des sols de France. 192 p.

### Sites internet

- Agreste : [agreste.agriculture.gouv.fr](http://agreste.agriculture.gouv.fr)
- Groupement d'intérêt scientifique " sol " (GIS sol) : <http://www.gissol.fr>
- Institut scientifique de recherche agronomique (INRA) : <http://www.inra.fr>
- Ministère en charge de l'Environnement : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
- Observatoire national de la biodiversité (ONB) : <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr>

\* cf. glossaire