

4.5 Qualité des sols agricoles

Au cœur des grands enjeux environnementaux, les sols jouent un rôle majeur pour l'agriculture. Ils absorbent les eaux de pluie et en stockent entre 30 et 60 % de leur volume. Cette réserve alimente les nappes souterraines, approvisionne les plantes et transporte les éléments nutritifs. La capacité des sols à retenir l'eau dépend de leur porosité, de leur perméabilité et de leur granulométrie : elle est élevée dans les sols limoneux (Bassin parisien), faible dans les sols sableux (Landes, Vosges) ou peu épais (Causses, Provence, seuil du Poitou). Le **réservoir utile** est plus élevé dans les Hauts-de-France et en Normandie, régions de grandes cultures : il y dépasse 150 mm.

La biodiversité des sols (animaux, champignons, bactéries, végétation) structure les sols, minéralise la matière organique, nourrit les plantes, dépollue les sols et lutte contre les pathogènes. Les sols de France métropolitaine abritent en moyenne 260 vers de terre par m² : 421 vers/m² dans les prairies, 223 dans les cultures et 163 dans les vignes. La biomasse microbienne représente en moyenne 61 microgrammes d'ADN par gramme de sol (µg/g). Plus abondante dans les sols argileux alcalins et riches en carbone organique, elle dépend des pratiques agricoles : elle varie entre 27 µg/g dans les vignes et vergers, généralement davantage traités par des produits phytosanitaires, et 81 dans les prairies. Les communautés bactériennes représentent un million d'espèces et un milliard de bactéries par gramme de sol, les plus diversifiées se situant dans les territoires agricoles ► **figure 1**.

Puits de carbone, le sol contribue à atténuer le changement climatique. Les sols de France métropolitaine (hors Corse) renferment 6,91 gigatonnes (Gt) de carbone organique, dont plus de la moitié dans la partie superficielle

(soit 3,56 Gt) et seulement 12 % au-delà de 1 m. Ce stock varie selon l'affectation du sol. Certains changements d'usage (conversion des cultures en prairies ou en forêts) ou de pratiques agricoles (apports de boues urbaines ou d'effluents d'élevage, non labour) favorisent le stockage. Les stocks sont très faibles dans les vignobles (34 t/ha) et cultures très intensives, moyens dans les grandes plaines cultivées (environ 60 t/ha), élevés dans les prairies, forêts, pelouses et pâturages naturels (plus de 80 t/ha) ► **figure 2**. Sans changement d'usage des sols et sans modification des pratiques agricoles et forestières, l'évolution des stocks de carbone des sols français est estimée en 2019 à +2,3 % par an. L'initiative « 4 pour 1 000 : les sols pour la sécurité alimentaire et le climat », lancée à Paris en 2015 lors de la COP21 sur le climat, vise à porter ce taux à 4 % par an en promouvant des pratiques agricoles permettant d'enrichir la teneur en carbone des sols, parmi lesquelles les pratiques agroécologiques.

Chaque année en France, les sols perdent en moyenne 1,5 t/ha en raison du ruissellement des eaux. Certaines pratiques agricoles (sols nus, suppression de haies, surpâturage, etc.) aggravent cette situation. L'érosion perturbe la biodiversité du sol, diminue les rendements, dégrade la qualité de l'eau et peut générer des coulées d'eau boueuse. Le service écosystémique rendu par le couvert végétal pour les stabiliser et contrôler l'érosion est quasi nul dans les zones planes (Landes, Beauce, plaine d'Alsace), faible dans les zones de grandes cultures ou cultures permanentes, élevé dans les zones herbagères (Bretagne, Basse-Normandie, Massif central, Alpes, Jura) et maximal dans les zones les plus sensibles à l'érosion (nord et est du Bassin parisien, piémont pyrénéen, Midi-Pyrénées, Languedoc, Lyonnais) ► **figure 3**. ●

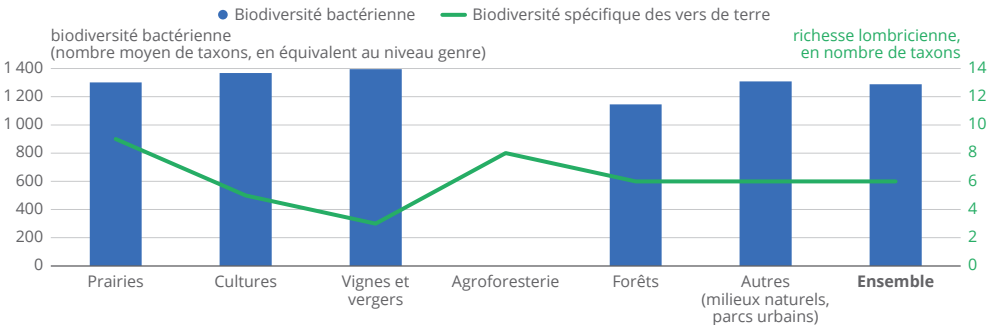
► Définition

Le **réservoir utile** est la quantité d'eau maximale que le sol peut contenir et restituer aux racines pour les plantes.

► Pour en savoir plus

- « Atlas français des bactéries du sol », Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2018.
- "Pedotransfer functions for predicting available water capacity in French soils, their applicability domain and associated uncertainty", *Geoderma* 336, p. 81-95, février 2019.
- « Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques, volet "écosystèmes agricoles" », Rapport d'étude, Inra, 2017.
- « La carte nationale des stocks de carbone des sols intégrée dans la carte mondiale de la FAO », *Gis Sol*, 2017.

► 1. Biodiversité bactérienne et richesse lombricienne des sols de France métropolitaine



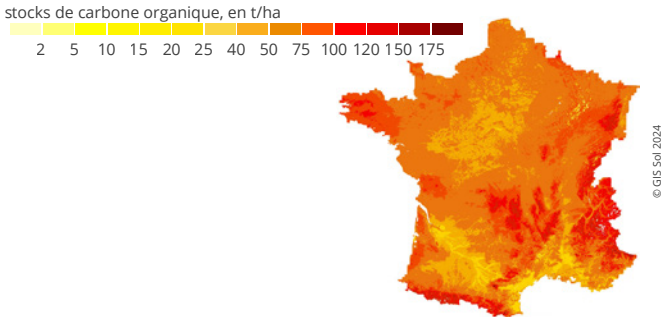
Note : Le nombre moyen de taxons n'est pas disponible pour l'agroforesterie pour la biodiversité bactérienne.

Lecture : La diversité bactérienne moyenne des sols de France métropolitaine est de 1 288 taxons, celle relative aux vers de terre est de 6 taxons.

Champ : France métropolitaine hors Corse.

Sources : © Université de Rennes1, UMR 6553 EcoBio, 2015 ; Plateforme GenoSol – UMR Agroécologie – INRA – GIS Sol, 2016.

► 2. Stock de carbone organique dans la partie superficielle des sols (entre 0 et 30 cm de profondeur)



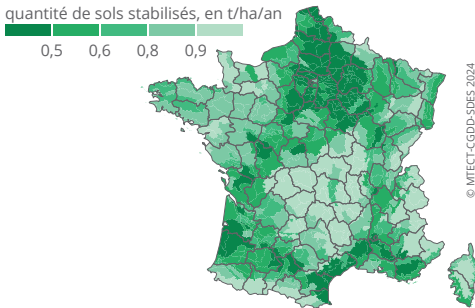
Notes : Carte nationale (hors Corse) des stocks de carbone des sols intégrée dans la carte mondiale de la FAO. Les données ne sont pas assez nombreuses pour produire des géostatistiques sur le territoire de la Corse.

Lecture : Les stocks de carbone les plus élevés (rouge foncé) correspondent à des situations extrêmes climatiques (sols situés en altitude), minéralogiques (sols volcaniques du Massif central) ou hydriques (marais de l'Ouest).

Champ : France métropolitaine hors Corse.

Source : Gis Sol, IGCS-RMQS, Inra 2017 ; traitements : SDES, 2019.

► 3. Stabilisation des sols et contrôle de l'érosion par petite région agricole (PRA)



Note : Quantité de sol stabilisé correspondant au différentiel du taux d'érosion entre la situation « couverture végétale actuelle » et des situations de référence (sol nu / couvert permanent).

Lecture : Dans le nord et l'est du Bassin parisien, la quantité de sols stabilisés est inférieure ou égale à 0,5 tonne par hectare et par an (vert foncé) : l'érosion des sols y est très importante.

Champ : France métropolitaine.

Sources : MTE, Projet Efese (INRA « Les services écosystémiques rendus par les sols », 2017 ; INRA/UR Sol modèle aléa d'érosion Mesales) ; traitements : SDES, 2022.