



© Nicolas Bertrand, INRAE

## Préserver la qualité des sols : vers un référentiel d'indicateurs - Résultats d'une étude collective

INRAE a restitué en novembre 2024 une étude sur la qualité des sols réalisée par un collectif de 19 chercheurs issus de 10 organismes de recherche et d'enseignement supérieur français et canadien dans le cadre d'un colloque ouvert au public et aux parties prenantes, après plus de deux ans de travaux. L'étude, financée par l'Ademe, l'OFB et les ministères en charge de l'Environnement et de l'Agriculture, dresse un état des lieux des connaissances scientifiques disponibles sur les indicateurs qui peuvent être mobilisés en appui des politiques publiques sur la préservation de cette ressource fondamentale. L'étude clarifie les différentes dimensions qui constituent la qualité et la santé des sols, liste une cinquantaine d'indicateurs qui permettent de les évaluer, et présente la manière dont on peut les mobiliser.

### CONTEXTE ET ENJEUX

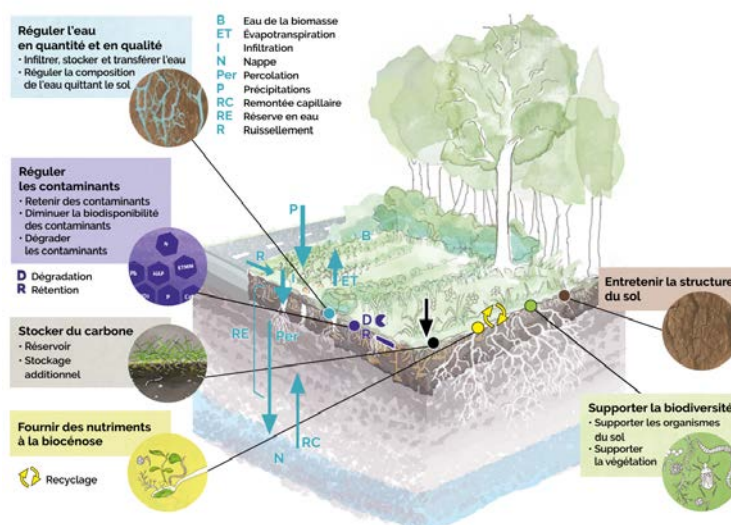
Les sols jouent un rôle crucial dans les écosystèmes terrestres, mais 60 % des sols de l'UE sont dégradés en raison des tensions entre leurs nombreux usages humains (agriculture, urbanisme, industrie). La préservation et la restauration de leur qualité écologique sont devenues prioritaires, avec des initiatives européennes visant à surveiller et protéger leur état. À l'échelle locale, des diagnostics de qualité des sols émergent pour orienter les décisions des acteurs. Le GIS Sol souligne l'importance de mobiliser les ressources scientifiques pour caractériser cette qualité, définir des indicateurs et élaborer des méthodes adaptées. Un état des lieux met en avant les défis liés à l'évaluation des sols, notamment l'adoption d'un langage commun, l'interprétation des indicateurs et la co-construction d'outils avec les acteurs.

### RÉSULTATS

#### Adopter un langage commun

La qualité des sols intègre des dimensions variées comme la fertilité, la santé, la biodiversité ou les services écosystémiques, mais aussi les risques liés à leur dégradation (érosion, pollution, etc.). Ces aspects sont perçus différemment selon les acteurs, rendant difficile un consensus sur la définition d'un sol de bonne qualité. De plus, la gestion foncière privilégie souvent la localisation et la proximité des infrastructures urbaines, au détriment de la qualité écologique des sols.

L'étude propose six fonctions écologiques des sols : supporter la biodiversité, maintenir la structure, réguler l'eau et les contaminants, fournir des nutriments, et stocker du carbone. Ces fonctions offrent une évaluation globale des services écosystémiques. Elles nécessitent un dialogue sur leur importance relative, car tous les types de sols ne réalisent pas toutes les fonctions de manière égale. Un sol est considéré en bonne santé lorsque ses fonctions correspondent au potentiel propre à la catégorie de sol auquel il appartient.



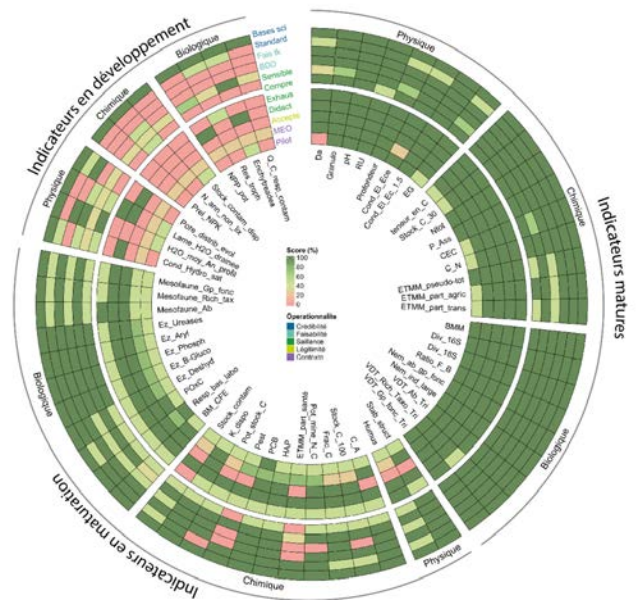
Périmètre des 6 fonctions des sols retenues pour cette étude  
© Maëlle Joly, Sacha Desbourdes - INRAE 2024

### Mesurer et interpréter les indicateurs

Une cinquantaine d'indicateurs évaluant les fonctions des sols ont été identifiés, dont près de la moitié sont opérationnels. Un quart sont en maturation, et un autre quart reste au stade de la recherche. La majorité des indicateurs sont mesurés sur le Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS). Cependant, mesurer un indicateur ne suffit pas : il faut l'interpréter dans un référentiel basé sur des données consolidées, comme celles mesurées sur le RMQS. Comprendre les interrelations entre indicateurs est également essentiel pour analyser les causes d'une situation et envisager des mesures. Enfin, une stratégie d'évaluation doit articuler indicateurs, protocoles et traitements statistiques pour constituer un système d'indication cohérent.

### Co-élaborer le système d'indication avec les acteurs

Évaluer la qualité/santé des sols d'un territoire implique d'associer les usagers des sols et les scientifiques, notamment pour clarifier les objectifs d'une telle évaluation (adaptation au changement climatique, préservation de la biodiversité, souveraineté alimentaire, etc.). L'inclusion des acteurs dans l'élaboration, la réalisation et l'interprétation du suivi favorise une perception partagée de la qualité et de la santé des sols. Les études analysant les modalités de gouvernance soulignent, l'importance d'une articulation entre des objectifs directeurs communs sur la préservation et la restauration de la qualité des sols, et une déclinaison localement appropriée de l'élaboration du système d'indication.



Synthèse des scores des indicateurs pour les différents critères d'opérationnalité. La couleur de chaque cellule correspond à la valeur du score normalisé, les critères d'évaluation sont positionnés sur l'axe des ordonnées et les indicateurs sur l'axe des abscisses.

## PERSPECTIVES

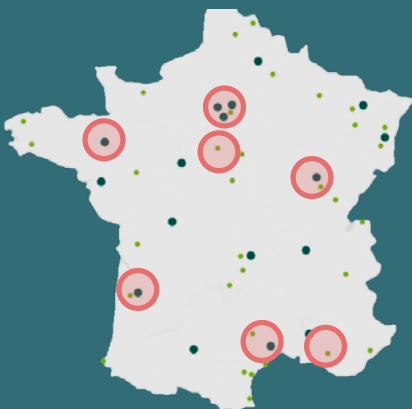
Les perspectives de cette étude soulignent la nécessité d'une prise en compte accrue de la qualité/santé des sols dans les politiques publiques, inspirée des approches déjà développées pour d'autres ressources comme l'eau. L'intégration d'indicateurs objectifs est essentielle pour définir et évaluer les actions, notamment dans la restauration des sols dégradés, où un référentiel clair permettrait un suivi rigoureux et pérenne. La territorialisation de la gouvernance, dont il reste à préciser les unités spatiales pertinentes, est également cruciale. Une implication des acteurs, associant usagers, scientifiques et collectivités, est indispensable pour légitimer les indicateurs et adapter les actions aux enjeux locaux. Enfin, les recherches prioritaires concernent le développement d'incitations fondées sur des résultats, la pertinence des valeurs seuils pour interpréter les indicateurs, et les relations entre fonctions des sols et leurs déterminants, afin de stabiliser des outils robustes pour la gestion durable des sols.

## VALORISATION

L'étude a été présentée lors d'un colloque en novembre 2024. Un communiqué de presse a été publié sur le site INRAE, avec la synthèse et le résumé de cette étude disponibles en ligne.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- > Isabelle Cousin (coord.), Maylis Desrousseaux (coord.), Denis Angers, Laurent Augusto, Jean-Sauveur Ay, Adrien Baysse-Lainé, Philippe Branchu, Alain Brauman, Nicolas Chemidlin Prévost-Bouré, Claude Compagnone, Raphaël Gros, Carole Hermon, Catherine Keller, Bertrand Laroche, Germain Meulemans, David Montagne, Guénola Pérès, Nicolas Saby, Emmanuelle Vaudour, Jean Villerd, Cyrille Violle ; Virginie Lelièvre, Sybille de Mareschal ; Marie-Caroline Brichler, Claire Froger, Julie Itey ; Sophie Leenhardt (coord.) (2024). Préserver la qualité des sols : vers un référentiel d'indicateurs. Rapport d'étude, INRAE (France).
- > Isabelle Cousin (coord.), Maylis Desrousseaux (coord.), Sophie Leenhardt (coord.), Denis Angers, Laurent Augusto, Jean-Sauveur Ay, Adrien Baysse-Lainé, Philippe Branchu, Alain Brauman, Marie-Caroline Brichler, Nicolas Chemidlin Prévost-Bouré, Claude Compagnone, Claire Froger, Raphaël Gros, Carole Hermon, Julie Itey, Catherine Keller, Bertrand Laroche, Virginie Lelièvre, Sybille de Mareschal, Germain Meulemans, David Montagne, Guénola Pérès, Nicolas Saby, Emmanuelle Vaudour, Jean Villerd, Cyrille Violle (2024). Préserver la qualité des sols : vers un référentiel d'indicateurs. Synthèse du rapport d'étude, INRAE (France). 126 p. 10.17180/k4j0-m162
- > Isabelle Cousin, Maylis Desrousseaux, Sophie Leenhardt. Préserver la qualité des sols : vers un référentiel d'indicateurs. Résumé du rapport scientifique de l'étude. INRAE. 2024, 10 p. 10.17180/h37a-4n09



Contact : Isabelle Cousin, Maylis Desrousseaux, Guy Richard, Sophie Leenhardt

Structure : [UR INFO&SOLS](#), [UMR ISPA](#), [UMR Agroécologie](#), [UMR ECOSYS](#), [UMR SAS](#), [UMR CESAER](#), [UMR Eco&Sols](#), [UMR GEREGE](#), DEPE, DIPSO

Département : AgroEcoSystem, Ecodiv

Centre INRAE : Val de Loire, Nouvelle-Aquitaine Bordeaux, Bourgogne-Franche-Comté, Ile-de-France – Versailles-Saclay, Bretagne-Normandie, Occitanie-Montpellier, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Centre-siège

Mots clés : expertise collective, qualité du sol, indicateur, biodiversité