



Juin 2026

# LES SOLS VIVANTS

## ALLIÉS INVISIBLES

### DE NOS TERRITOIRES



**SCALEN**  
AGENCE DE DÉVELOPPEMENT  
DES TERRITOIRES  
NANCY SUD LORRAINE

En collaboration avec

**AUR**  
AGENCE D'URBANISME  
D'AGGLOMÉRATIONS DE MOSELLE

**AGENCE D'URBANISME**  
Région de Reims  
DÉVELOPPEMENT & PROSPECTIVE

**AGAPE**

**AJDC**

En partenariat avec

**epfge**  
Etablissement Public Foncier  
de Grand Est

L'EPFGE a mis en place un partenariat avec les 5 Agences d'urbanisme situées sur son territoire d'intervention. Dans ce cadre, les Agences ont organisé une journée de travail consacrée à la question des sols. Cette publication découle directement de cette collaboration.

## Connaissances et différentes approches

La question des sols occupe aujourd'hui une place centrale dans les politiques d'aménagement, de transition écologique et d'adaptation aux dérèglements climatiques. Pendant longtemps, le sol a surtout été considéré comme un support, une réserve foncière ou une surface disponible pour accueillir des projets urbains, économiques ou d'infrastructures. Cette approche a contribué à invisibiliser ce qu'est réellement un sol : un milieu vivant, complexe, limité et indispensable au fonctionnement des territoires.

Une évolution du regard est nécessaire. Il est important de passer d'une logique de simple mobilisation du foncier à une logique de préservation des fonctions du sol, de sobriété d'usage et de responsabilité territoriale. Le sol ne peut plus être appréhendé uniquement à travers sa constructibilité ou sa valeur marchande. Il doit être considéré comme un bien commun vivant, porteur de fonctions écologiques, hydrologiques, agronomiques, climatiques et sociales.

Cette évolution n'est pas seulement théorique. Elle a des conséquences directes sur les méthodes de projet, sur les arbitrages fonciers, sur la planification urbaine et sur la manière dont les acteurs publics et privés coopèrent. Elle suppose également de faire évoluer les cultures professionnelles de l'urbanisme, afin que les sols soient pris en compte dès l'amont des opérations, et non comme une simple contrainte à gérer après coup.

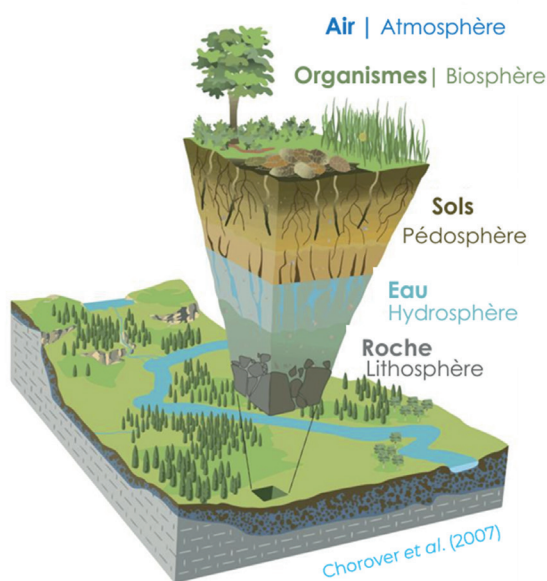
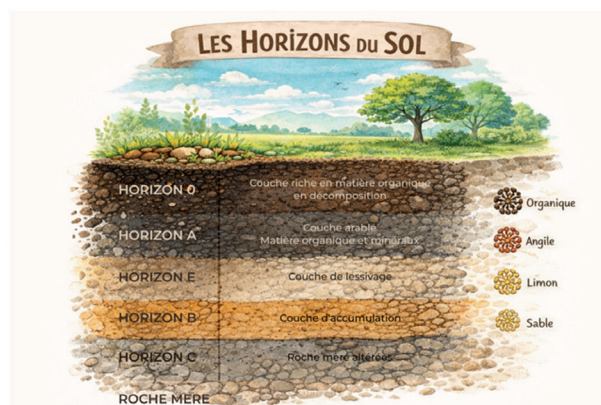
Ce dossier propose une lecture d'ensemble de ces enjeux. Il rappelle d'abord ce qu'est un sol et pourquoi il doit être compris comme un système vivant. Il présente ensuite les principaux services écosystémiques rendus par les sols, leurs rôles dans les dynamiques territoriales ainsi que les pressions qui les fragilisent. Il insiste enfin sur la nécessité de croiser les regards entre acteurs, de faire évoluer les pratiques d'aménagement et de construire une culture partagée du sol. L'objectif est de montrer comment on peut contribuer à faire émerger un véritable urbanisme des sols vivants.

### 1. Qu'est-ce qu'un sol ?

#### Un écosystème

Le sol constitue la fine pellicule vivante qui recouvre la surface de la Terre. D'épaisseur généralement limitée – de quelques centimètres à deux ou trois mètres au maximum – il résulte de l'altération progressive de la roche mère sous l'effet du climat, de l'eau, des organismes vivants et des activités humaines. Souvent perçu uniquement comme un support ou un simple foncier, le sol est en réalité une ressource naturelle complexe, vivante et non renouvelable à l'échelle humaine.

À l'interface entre la lithosphère, l'atmosphère et l'hydrosphère, le sol joue un rôle central dans le fonctionnement des écosystèmes terrestres. Il abrite une biodiversité exceptionnelle : un seul gramme de sol peut contenir des milliards de bactéries, des centaines de milliers de champignons et une multitude d'organismes (vers de terre, insectes, acariens, microfaune). À ce titre, les sols hébergent plus d'un quart des espèces vivantes connues sur la planète et peuvent être considérés comme l'« épiderme vivant » de la Terre.



## Les sols façonnés par la vie : des milieux vivants en constante évolution

La formation d'un sol est un processus lent, s'étendant sur des milliers d'années. Elle débute par la fragmentation et l'altération de la roche sous l'action du gel, de l'eau et des variations climatiques. Progressivement, les premières plantes pionnières colonisent ces substrats, apportant de la matière organique qui, en se décomposant, enrichit le sol naissant. Cette dynamique favorise l'installation d'une faune et d'une flore de plus en plus diversifiées, conduisant à l'apparition d'un sol structuré, profond et fertile.

Le climat joue un rôle déterminant dans la nature et la qualité des sols : température, humidité et régime des précipitations influencent la vitesse de décomposition de la matière organique, l'épaisseur des horizons et la fertilité globale. Ainsi, chaque territoire possède des sols aux propriétés spécifiques, qui peuvent varier à l'échelle d'une même parcelle.

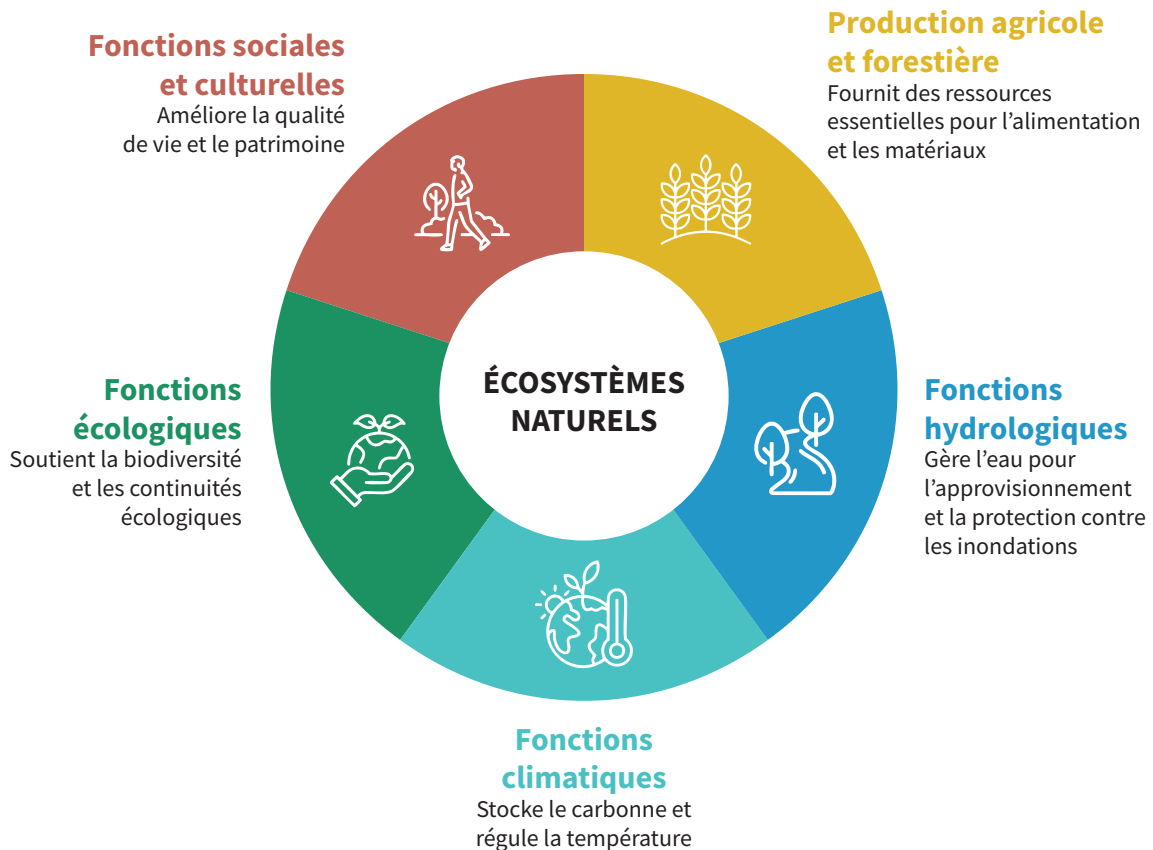


**Des types de sol, il en existe des centaines, selon leur composition, leur épaisseur, leur structure, leur localisation, leur usage ou bien encore leurs modes de gestion. Cette diversité explique que nous parlions non pas du sol mais des sols. Selon les situations, il faut entre 100 et 1 000 ans pour que se forme 1 cm de sol. Autant dire que les sols ne sont pas une ressource renouvelable à l'échelle humaine.**

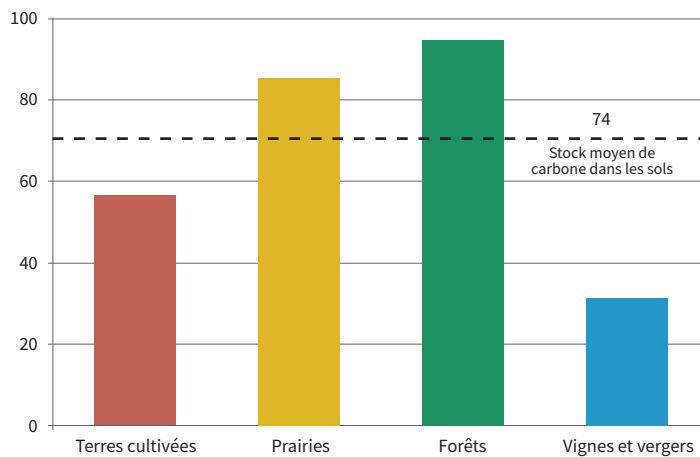
## Une multifonctionnalité

Animé par une biodiversité foisonnante, il assure des fonctions essentielles aux milieux terrestres, à différentes échelles. Le concept de services écosystémiques désigne précisément les nombreux bénéfices que les sociétés humaines retirent de ces fonctions : production alimentaire, support de constructions, infiltration de l'eau ou stockage du carbone.

Concernant le stockage de carbone, il varie selon l'affectation du sol, les pratiques agricoles et les changements d'usage.



## Stock de carbone organique moyen par occupation du sol, en tonnes/hectare (SDES)



Note : cette répartition s'appuie sur des données de 2012 dont l'évolution est très faible dans le temps.

Champ : France métropolitaine.

Source : Gis Sol, 2013, Meersmans et al., 2012. A high-resolution map of French soil organic carbon.

Agron. Sustain. Dev. DOI 10.1007/s13593-012-0086-9. Traitements : SDES, 2013

La subsistance humaine et l'habitabilité de la planète dépendent donc étroitement de la santé des sols – leur capacité à assurer ces fonctions. Les sols assurent de multiples fonctions essentielles, qualifiées de services écosystémiques, indispensables à la vie humaine et au maintien des équilibres naturels.

Ces fonctions sont regroupées en 4 grandes familles : fonctions productives, fonctions écologiques et biologiques, fonctions hydrologiques et climatiques, fonctions de support et de mémoire.

### Des fonctions productives

Les sols constituent la base de la production alimentaire mondiale. Ils supportent l'agriculture, l'élevage et la sylviculture, fournissant l'essentiel de notre alimentation, ainsi que des ressources renouvelables telles que le bois. Pourtant, seule une faible part des terres émergées est réellement fertile, ce qui confère aux sols agricoles une valeur stratégique majeure.

### Des fonctions écologiques et biologiques

Milieu de vie à part entière, le sol permet la décomposition de la matière organique, le recyclage des nutriments et le développement des végétaux. Il offre un habitat, une source de nourriture et un refuge à une biodiversité foisonnante, indispensable au bon fonctionnement des écosystèmes terrestres. La notion de « trame brune » souligne d'ailleurs l'importance des continuités écologiques souterraines, souvent fragilisées par l'artificialisation et les aménagements.

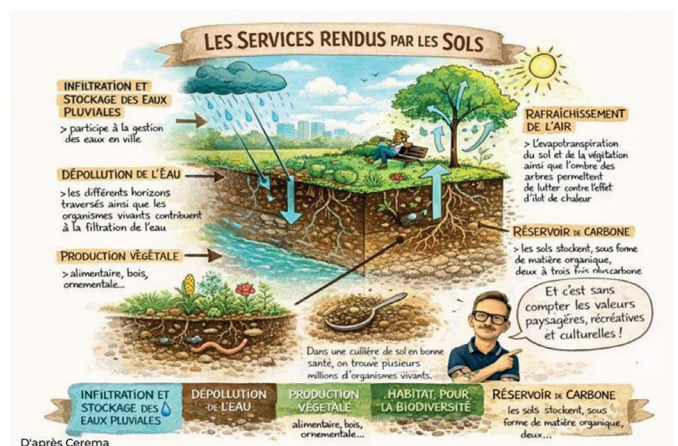
### Des fonctions hydrologiques et climatiques

Les sols jouent un rôle clé dans la régulation du grand cycle de l'eau : infiltration, stockage, filtration et épuration des eaux. Ils contribuent également à la régulation du climat en stockant d'importantes quantités de carbone sous forme de matière organique, limitant ainsi le changement climatique en compensant une partie des émissions de gaz à effet de serre. À l'échelle mondiale, les sols contiennent davantage de carbone que l'atmosphère et la végétation réunies, faisant d'eux des alliés majeurs dans la lutte contre le changement climatique, à condition qu'ils soient préservés et bien gérés. A l'inverse, la destruction d'un sol provoque des émissions de carbone dans l'atmosphère, qui contribuent au changement climatique.

### Des fonctions de support et de mémoire

Enfin, les sols supportent l'ensemble des activités humaines : logements, infrastructures, équipements et espaces de loisirs. Ils constituent aussi une mémoire du passé, conservant les traces des paysages anciens, des usages agricoles et des occupations humaines successives.

En fonction de l'approche, les fonctions peuvent légèrement varier.



## 2. État de la connaissance scientifique actuelle

### Les organismes de références

#### Le Gis Sol : Organisation actuelle



<https://www.gissol.fr>

#### Les programmes d'acquisition du Gis Sol



<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/gissol>

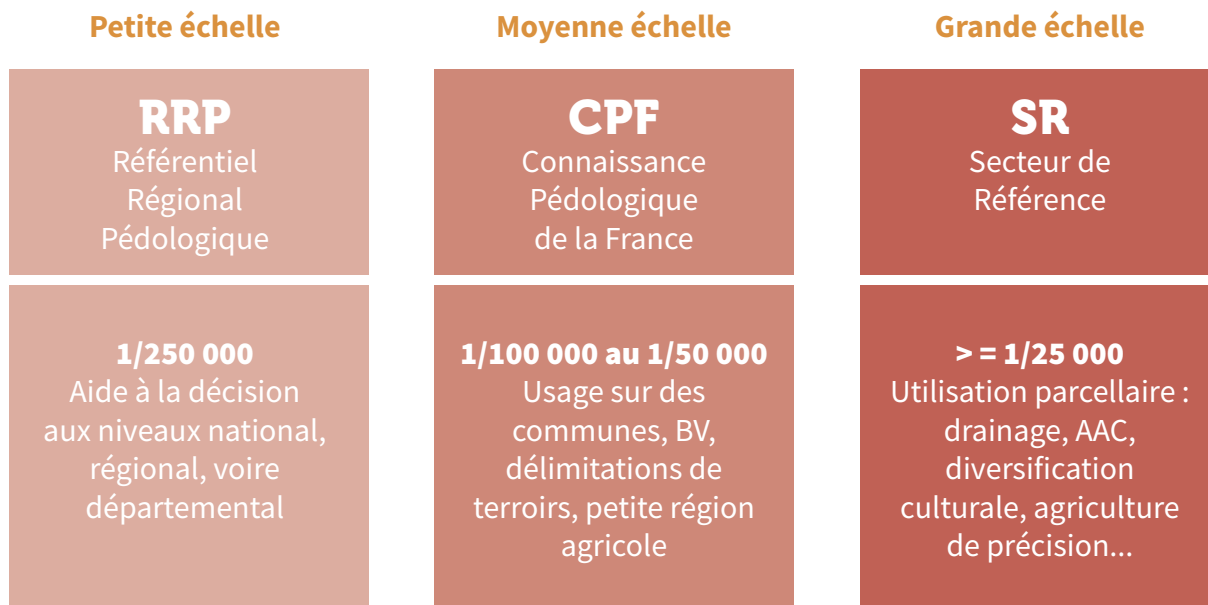
### Les données sur les sols : observer, comprendre, diagnostiquer

En France, les données disponibles sur la qualité des sols sont rassemblées dans le cadre de plusieurs programmes et au sein de plusieurs bases de données. Le groupement d'intérêt scientifique *Gis Sol*, coordonné par l'unité *Info&Sols* d'INRAE à Orléans, sous la présidence des ministères chargés de l'Agriculture et de l'Environnement, a développé ces 20 dernières années en France des programmes d'inventaire et de surveillance. Outre INRAE, il associe l'Ademe, le BRGM, l'IGN, l'IRD et l'OFB. Ses missions sont d'acquérir, capitaliser et mettre à disposition des données sur les sols sous la forme de bases de données et de *cartographies*, et de suivre l'évolution de leurs propriétés. Le Réseau de mesure de la qualité des sols (RMQS), créé en 2000 et piloté par l'unité *Info&Sols* à Orléans, est le principal réseau permettant d'évaluer la qualité des sols en France et son évolution au cours du temps. Des échantillons des sols analysés sont stockés à Orléans au Conservatoire européen d'échantillons de sols (CEES) avec ceux d'autres programmes européens.

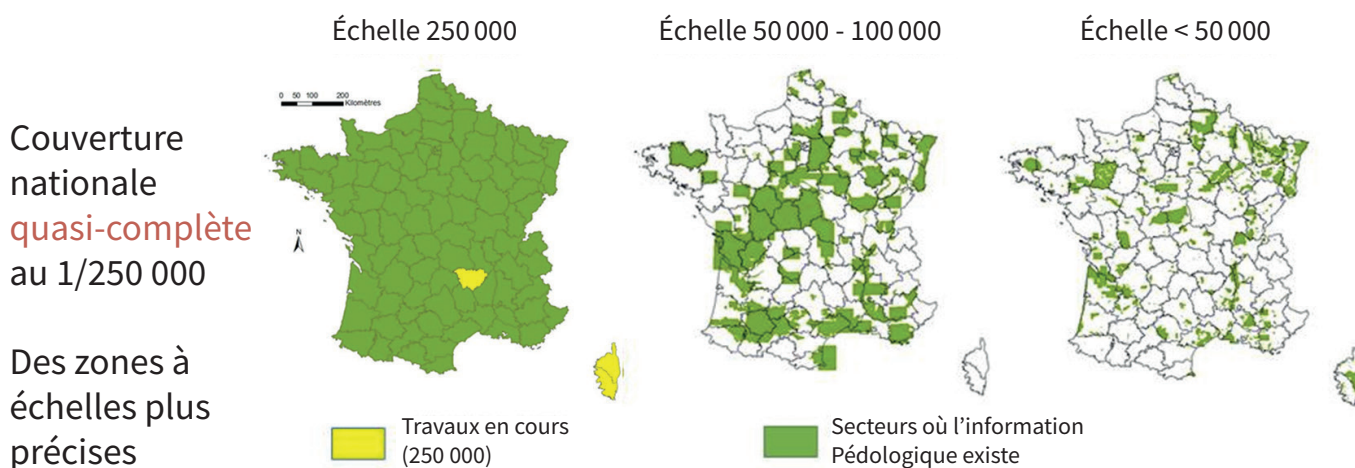
dont :

> La base Donesol du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) qui capitalise l'ensemble des observations réalisées sur des sols lors d'opérations de cartographie multi-échelle.

## IGCS : programme multi-échelles



## IGCS : Inventaires, Gestion et Conservation des Sols État des lieux de la couverture cartographique



Laroche et al., 2024 : <https://hal.science/hal-04595742v1>

Richer-de-Forges et al., 2014 Etude et Gestion des Sols: <https://hal.science/hal-02641665v1>

Elle accueille également :

- ▶ les données du Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) dont le maillage systématique à la résolution de 16 km permet une estimation non biaisée sur l'ensemble des occupations/usages sur le territoire (3 thématiques : Carbone/eau/changement climatique ; contamination/santé et biodiversité) <https://traitementinfosol.pages.mia.inra.fr/statistiquesrmqs/#description-des-donn%C3%A9es>
  - ▶ la Base de Données des Analyses de Terres (BDAT), rassemble des analyses de sol sur l'horizon de surface de parcelles agricoles ; <https://webapps.gissol.fr/geosol/>
  - ▶ la base de données BDSolU concernant les sols urbains, rend compte du fond pédo-géochimique anthropisé pour les principaux contaminants dans les couches superficielles des sols exposés en raison d'émissions diffuses sur de longues périodes. Il est important de noter que le fond pédo-géochimique anthropisé renseigne sur un niveau de contamination, mais ne doit pas être assimilé à un niveau de pollution.
  - ▶ la Base de Données Eléments Traces Métalliques (BDETM) rassemble les résultats des analyses réalisées sur les terrains recevant des boues de station d'épuration. <https://www.gissol.fr/le-gis/programmes/base-de-donnees-elements-traces-metalliques-bdetm-65>
- ▶ les Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP), produits dans le cadre du programme IGCS. Ces bases de données décrivent la répartition des types de sols à l'échelle régionale sous formes d'unités cartographiques de sols qui incluent des informations quant à leurs caractéristiques.
    - > Les bases de données géologiques ou hydrogéologiques du BRGM, notamment la Banque du Sous-Sol (BSS). Ces données constituent une donnée importante pour l'analyse du sous-sol et de ses propriétés.
    - > À une échelle plus large, des jeux de données européens peuvent compléter ces éléments. Il peut s'agir de LUCAS (réseau d'échantillonnage harmonisé des sols de l'UE) ou de la base ESDAC (présentant des cartes thématiques dérivées des données LUCAS - cartes sur l'érosion, sur le carbone organique, etc.).
  - ▶ Les sols de l'inventaire forestier national de l'IGN : <https://www.gissol.fr/le-gis/programmes/les-sols-dans-linventaire-forestier-national-5506>
  - ▶ Outil de recherche d'études pédologiques : REFERSOLS <https://www.gissol.fr/outils/refersols-340>
  - ▶ Infrastructure de Données Géographiques : <https://geodata.inrae.fr/datahub/search?q=info%26sols>

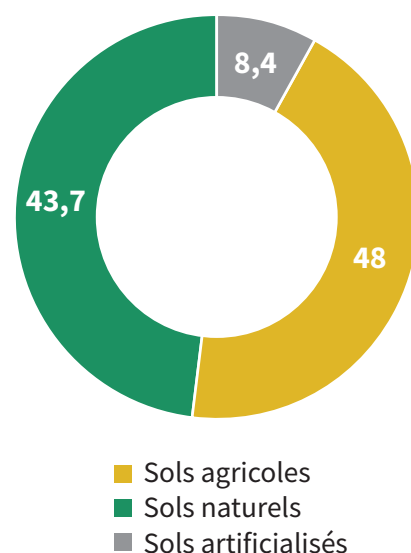
### 3. Les pressions actuelles sur les sols en France

Les sols sont aujourd'hui soumis à des pressions multiples, souvent cumulatives, qui altèrent profondément leurs fonctions. L'artificialisation et l'imperméabilisation constituent la principale cause de dégradation, en entraînant une destruction quasi irréversible des capacités biologiques et hydrologiques des sols, ainsi qu'une fragmentation des continuités écologiques.

En France, 8,3 % des terres sont artificialisées avec des sols imperméabilisés (infrastructures, parking, constructions) ou fortement anthropisés (extraction de matériaux, décharges, espaces verts artificialisés, équipements sportifs) – (voir graphique Répartition de l'occupation physique des sols, en 2023). Cette superficie ne cesse d'augmenter, même si le rythme de l'artificialisation ralentit par rapport au début de la décennie 2010. (Article "les sols en France - Etat des connaissances en 2025", publié le 10 février 2026 par la SDES - Statistique publique de l'Énergie, des Transports, du Logements et de l'Environnement).

À ces dynamiques s'ajoutent les effets de certaines pratiques agricoles intensives, qui contribuent à l'érosion, au compactage, à la perte de matière organique et à l'appauvrissement de la biodiversité souterraine.

### Répartition de l'occupation physique des sols en 2023



(SDES - Champ : France (dont les cinq DROM)  
– moyenne 2022-2023-2024 - Source : Agreste-Teruti.)

Chaque année, les sols perdent en moyenne 1,5 tonne de terre par hectare en raison du ruissellement des eaux. Cette situation est aggravée par l'intensification de l'agriculture, le surpâturage, la déforestation ou l'imperméabilisation. 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 la végétation pour stabiliser les sols et contrôler leur érosion est très variable d'une région à l'autre, notamment en fonction du relief. Plus le relief est marqué, plus le rôle de la végétation est grand. Pour limiter l'érosion en agriculture, l'implantation d'un couvert végétal hivernal ou d'une culture intermédiaire se développe. Ces pratiques peuvent être valorisées économiquement (valorisation énergétique, par exemple). Néanmoins, la part des surfaces de grandes cultures laissées totalement nues pendant l'hiver est encore de 9 % en 2021 (14 % en 2017). En Région Grand Est, c'était plus de 10 % (en 2021 également).

Par ailleurs, les pollutions diffuses ou ponctuelles – métaux lourds, hydrocarbures, résidus phytosanitaires – dégradent les fonctions de filtration et limitent les usages possibles des sols. Enfin, le changement climatique agit comme un facteur aggravant, en accentuant les phénomènes de sécheresse, de dégradation biologique ou de retrait-gonflement des argiles.

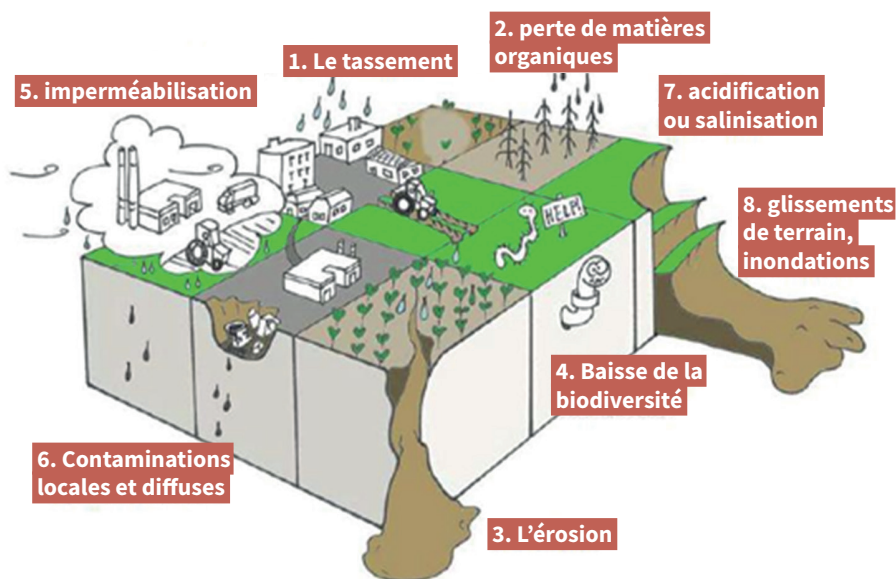
La pollution des sols par les produits phytosanitaires dépend de leur toxicité, de leur persistance et de la capacité des sols à les retenir ou à les dégrader. En France métropolitaine, le sol des zones de culture ou d'élevage intensifs renferme par exemple des taux élevés de lindane (insecticide ou antiparasitaire), alors que cette substance est interdite depuis 1998.

Les sols concernés par l'agriculture conventionnelle et ceux supportant des vergers présentent les teneurs moyennes en pesticides les plus élevées (résultats issus d'une campagne de mesure conduite en France et portant sur la partie supérieure de 47 stations en majorité cultivées).

L'usage des pesticides peut également induire des teneurs en métaux élevées dans certains sols, du fait notamment de traitements fongicides récurrents à base de sulfates de cuivre (bouillie bordelaise) en viticulture et arboriculture. L'agriculture n'est pas seule à l'origine des pollutions diffuses. Ainsi plus de 90 % des contaminations diffuses par le plomb proviennent du trafic automobile.

En décembre 2025, 11 607 sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics sont recensés en France en raison de leur passé industriel : les anciennes régions minières en concentrent la moitié. Ces pollutions résultent soit de rejets de polluants non maîtrisés, soit d'accidents ou de mauvais confinements.

Ces pressions ont un effet systémique : elles réduisent la capacité des sols à rendre des services essentiels, fragilisant directement les territoires en matière de gestion de l'eau, de production agricole, de biodiversité et de prévention des risques. Pour un aménageur ou une collectivité, cela signifie que chaque opération d'aménagement ou de portage foncier doit être pensée au regard de ses impacts sur les fonctions du sol, et non uniquement sous l'angle de la mobilisation du foncier.



<https://environnement.wallonie.be/>

## Les pressions sur les sols : un enjeu stratégique pour l'action foncière

Les sols sont aujourd'hui soumis à des pressions multiples et cumulatives qui altèrent durablement leurs fonctions. Ces dégradations ne relèvent pas uniquement d'enjeux environnementaux : elles impactent directement la gestion de l'eau, la sécurité des territoires, la qualité des projets d'aménagement et leur coût à long terme.

### 1. Artificialisation : une perte souvent irréversible

L'artificialisation et l'imperméabilisation constituent la principale cause de dégradation des sols. En transformant des sols vivants en surfaces minéralisées, elles entraînent :

- ▶ la disparition des fonctions biologiques et écologiques ;
- ▶ une rupture du cycle de l'eau (moins d'infiltration, plus de ruissellement) ;
- ▶ une augmentation des risques d'inondation et d'îlots de chaleur ;
- ▶ la fragmentation des continuités écologiques.

#### Enjeu pour l'aménagement :

Chaque opération d'urbanisation ou de portage foncier doit intégrer un principe d'évitement des sols les plus fonctionnels et une logique de réemploi prioritaire des espaces déjà artificialisés.

### 2. Dégradation des sols agricoles : une fragilisation des territoires

Certaines pratiques agricoles contribuent à la dégradation des sols :

- ▶ érosion et perte des horizons fertiles ;
- ▶ compactage limitant l'infiltration et la croissance des plantes ;
- ▶ diminution de la matière organique et de la biodiversité.

Ces phénomènes réduisent la capacité des sols à produire, à stocker l'eau et à résister aux aléas climatiques.

#### Enjeu pour l'aménagement :

Mieux articuler urbanisme et agriculture, en évitant la consommation de sols à forte valeur agronomique et en intégrant les fonctions productives dans les projets territoriaux. Cela préserve l'agriculture, mais pas les sols de la dégradation qu'elle provoque.

### 3. Pollutions : des contraintes fortes pour la reconversion foncière

Les sols peuvent être affectés par des pollutions (industrielles, urbaines ou agricoles) qui :

- ▶ dégradent leurs fonctions de filtration ;
- ▶ limitent leurs usages (agriculture, espaces publics, habitat) ;
- ▶ génèrent des coûts importants de dépollution.

#### Enjeu pour l'aménagement :

La connaissance des pollutions est un levier stratégique de maîtrise foncière, mais aussi un facteur déterminant dans la faisabilité économique des opérations.

### 4. Dérèglements climatiques : des facteurs aggravants

Les dérèglements climatiques amplifient les dégradations :

- ▶ sécheresses avec une baisse de l'activité biologique et perte de fertilité ;
- ▶ pluies intenses entraînant de l'érosion et du ruissellement accru ;
- ▶ retrait-gonflement des argiles entraînant des risques pour les infrastructures.

#### Enjeu pour l'aménagement :

Les sols doivent être considérés comme des infrastructures naturelles d'adaptation, capables de stocker l'eau, de rafraîchir les villes et de limiter les risques.

## Dégradation généralisée des sols due à des dynamiques cumulatives



## 5. Un impact direct sur les projets et les territoires

La dégradation des sols entraîne une perte de services écosystémiques :

- ▶ moins d'infiltration → plus de réseaux et de gestion technique de l'eau ;
- ▶ moins de régulation thermique → inconfort urbain accru ;
- ▶ sols dégradés → coûts supplémentaires (travaux, adaptation, dépollution).

### 🎯 Enjeu pour l'aménagement :

Ignorer la qualité des sols augmente le coût des projets à moyen et long terme.

Les sols ne sont pas une simple variable foncière. Leur dégradation fragilise directement la faisabilité, le coût et la durabilité des projets d'aménagement.

Dans les processus de planification, cela implique de :

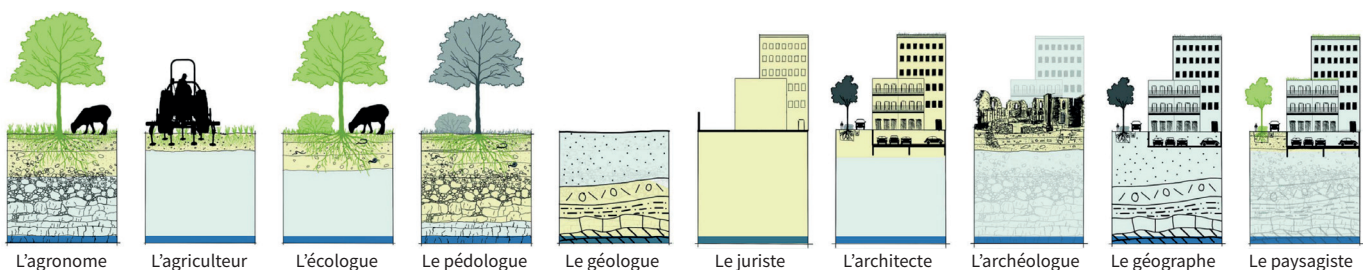
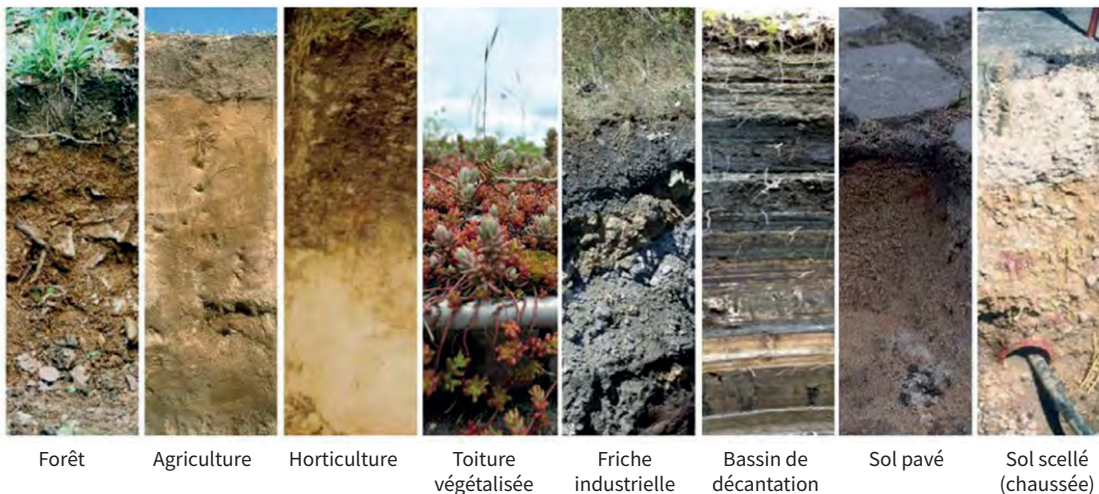
- ▶ intégrer la qualité et les fonctions des sols dans les stratégies foncières ;
- ▶ privilégier le recyclage des friches et des sols déjà artificialisés ;
- ▶ développer des outils d'aide à la décision intégrant les services écosystémiques ;
- ▶ anticiper les coûts évités liés à la préservation des sols (eau, climat, risques).

### 🎯 Enjeu majeur :

Passer d'une logique de mobilisation du foncier à une logique de gestion stratégique des sols vivants, au service de la résilience territoriale en considérant un coût global d'opération à moyen et long terme.

## 4. Pourquoi les sols sont un sujet : visions croisées des professionnels (écologues, urbanistes, aménageurs, ...)

### La très grande variété des sols



Source : [https://www.cerema.fr/system/files/documents/2019/10/c\\_users\\_michalczyk\\_documents\\_des\\_solutions\\_pour\\_la\\_ville\\_de\\_demain\\_retour\\_article\\_presentations\\_jt\\_08\\_10\\_2019\\_bdef.pdf](https://www.cerema.fr/system/files/documents/2019/10/c_users_michalczyk_documents_des_solutions_pour_la_ville_de_demain_retour_article_presentations_jt_08_10_2019_bdef.pdf)

Les sols vivants constituent un objet complexe, à l'interface de nombreuses disciplines, dont les approches reflètent des priorités et des usages différents. Cette pluralité de regards et des usages met en évidence la richesse fonctionnelle des sols, mais aussi la difficulté à en proposer une gestion intégrée dans les politiques publiques et les projets d'aménagement.

Du point de vue **agronomique**, le sol est avant tout considéré comme un support de production. L'analyse se concentre sur sa fertilité et sur sa capacité à fournir les ressources nécessaires au développement des cultures (eau, nutriments, structure). Le sol est alors appréhendé comme un système vivant dont les performances conditionnent directement les rendements agricoles. Les pratiques culturales jouent un rôle central dans son fonctionnement. Toutefois, cette approche reste souvent centrée sur la production et tend à reléguer au second plan d'autres fonctions, notamment écologiques ou sociales.

**L'hydrologie** propose une lecture complémentaire en considérant le sol comme une infrastructure naturelle de gestion de l'eau. Ses propriétés physiques déterminent sa capacité à infiltrer, stocker et restituer l'eau, tout en assurant un rôle de filtration des polluants. Un sol fonctionnel contribue ainsi à limiter les risques d'inondation, à soutenir les débits en période sèche et à préserver la qualité de l'eau. À l'inverse, la dégradation ou l'imperméabilisation des sols entraîne des dysfonctionnements hydriques et une augmentation des coûts de gestion.

**En écologie**, le sol est envisagé comme un écosystème à part entière, abritant une biodiversité très riche. Il joue un rôle clé dans les cycles biogéochimiques, la décomposition de la matière organique et le maintien de la fertilité. Cette approche insiste sur la valeur intrinsèque du sol en tant que milieu vivant, au-delà de ses usages, et souligne les impacts écologiques majeurs de sa dégradation/dysfonctionnement.

**L'urbanisme**, historiquement, appréhende le sol comme une ressource foncière mobilisable pour les projets d'aménagement, en privilégiant des critères de localisation et de constructibilité. Les dimensions écologiques y ont longtemps été marginales. Néanmoins, sous l'effet des enjeux climatiques et environnementaux, cette vision évolue progressivement vers une meilleure prise en compte des fonctions écologiques du sol, notamment dans la gestion de l'eau, la biodiversité et la résilience urbaine.

**L'économie**, quant à elle, considère le sol comme un actif dont la valeur dépend de son usage et de son potentiel de valorisation. Si cette approche met en avant les bénéfices économiques immédiats, elle intègre de plus en plus les coûts externes liés à la dégradation des sols. La notion de services écosystémiques permet ainsi de rendre visibles des fonctions non marchandes et d'orienter les arbitrages vers une prise en compte des co-bénéfices à court et long terme.

**La sociologie** met en lumière le sol comme un espace vécu et un objet social, et historique. Il est au cœur de multiples usages et de tensions entre acteurs, révélant des enjeux d'acceptabilité, de conflits d'usage et de rapports de pouvoir. Cette approche rappelle que les choix d'aménagement ne sont pas uniquement techniques ou économiques, mais également politiques et sociaux.

Au croisement de ces perspectives, le sol apparaît comme un objet multidimensionnel, dont aucune discipline ne peut intégrer seule toute la complexité. **L'enjeu principal réside donc dans la construction d'une approche intégrée, capable de dépasser les logiques sectorielles.** Cela suppose de croiser les savoirs, de coordonner les acteurs et de développer des outils permettant d'intégrer l'ensemble des fonctions du sol dans les décisions. Pour les acteurs de l'aménagement, cette approche constitue une condition essentielle pour concilier développement territorial et préservation des sols vivants.

Acteurs / regards	Fonction principale du sol	Entrées privilégiées	Risques de biais / angle mort	Apport pour un urbanisme des sols
Agronomie	Production biologique	Fertilité, matière organique, pratiques culturales, rendement	Vision centrée sur la production, peu d'intégration urbaine	Gestion du sol vivant, régénération, pratiques durables
Hydrologie	Régulation de l'eau	Infiltration, ruissellement, stockage, qualité de l'eau	Approche parfois techniciste, centrée sur flux hydriques	Intégration du sol comme infrastructure naturelle de l'eau
Écologie	Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes	Habitat, cycles biologiques, continuités écologiques	Moindre prise en compte des contraintes opérationnelles	Préservation des fonctions écologiques et résilience
Urbanisme	Support d'aménagement et organisation de l'espace	Foncier, zonage, constructibilité, planification	Réduction du sol à une surface disponible	Intégration des sols dans la planification et l'évitement
Économie	Valeur et arbitrage des usages	Coûts, valeur foncière, rentabilité, externalités	Sous-évaluation des fonctions non marchandes	Intégration des services écosystémiques et coûts évités
Sociologie	Usages, représentations et acceptabilité	Pratiques, conflits d'usage, cadre de vie, perceptions	Difficulté à objectiver et quantifier	Appropriation sociale et légitimité des projets

La loi Climat et Résilience définit l'artificialisation des sols comme « l'altération durable des fonctions écologiques d'un sol ». C'est l'un de ses apports marquants. Car en reconnaissant ces fonctions et leur vulnérabilité aux usages humains, elle consacre une conception écologique des interdépendances entre sols et sociétés. Longtemps perçu comme un simple support de l'histoire humaine, le sol est aujourd'hui reconnu comme une entité vivante, vitale et vulnérable.

## 5. Pourquoi ces visions doivent aujourd'hui converger

Les sols vivants sont à la croisée de nombreuses fonctions vitales. L'enjeu principale est donc de construire une **lecture systémique et partagée du sol**, capable d'intégrer simultanément ses différentes fonctions et usages. Cela implique de :

- ▶ renforcer les interfaces entre acteurs,
- ▶ croiser les expertises,
- ▶ développer des outils d'aide à la décision intégrant les dimensions écologiques, hydrologiques et territoriales du sol.

### Changer de paradigme : passer d'une vision « foncier aménageable » à une vision de « bien commun vivant »

La prise en compte des sols vivants suppose une évolution profonde des représentations. Le modèle dominant de l'aménagement repose encore largement sur une vision du sol comme un support constructible et un levier de valorisation foncière. Dans ce cadre, l'artificialisation apparaît comme un moteur du développement territorial.

Ce modèle est aujourd'hui remis en question par les limites écologiques et climatiques. Il devient nécessaire de considérer le sol comme un **capital écologique**, à la fois limité, non renouvelable à l'échelle humaine et porteur de multiples fonctions et bénéfiques pour les territoires.

Cette évolution conduit à appréhender le sol comme un **bien commun vivant**, dont la gestion engage l'intérêt collectif actuel et futur. Elle implique de dépasser une logique de consommation foncière pour entrer dans une logique de préservation, de régulation et de valorisation des fonctions du sol.

Concrètement, cela suppose :

- ▶ de **hiérarchiser les usages du sol** en fonction de leur valeur écologique et territoriale ;
- ▶ d'intégrer des **seuils et des critères écologiques** dans les décisions d'aménagement ;
- ▶ de privilégier des stratégies de **réutilisation, de densification et de renaturation**, plutôt que l'ouverture de nouveaux espaces à l'urbanisation.

Cette mutation est structurante : elle invite à repenser les stratégies foncières à l'aune de la qualité et des fonctions des sols, et non uniquement de leur disponibilité.

### Vers un urbanisme des sols : intégrer les sols au cœur des décisions

L'urbanisme des sols vise à replacer les propriétés et les fonctions des sols au cœur de la fabrique et des dynamiques territoriales.

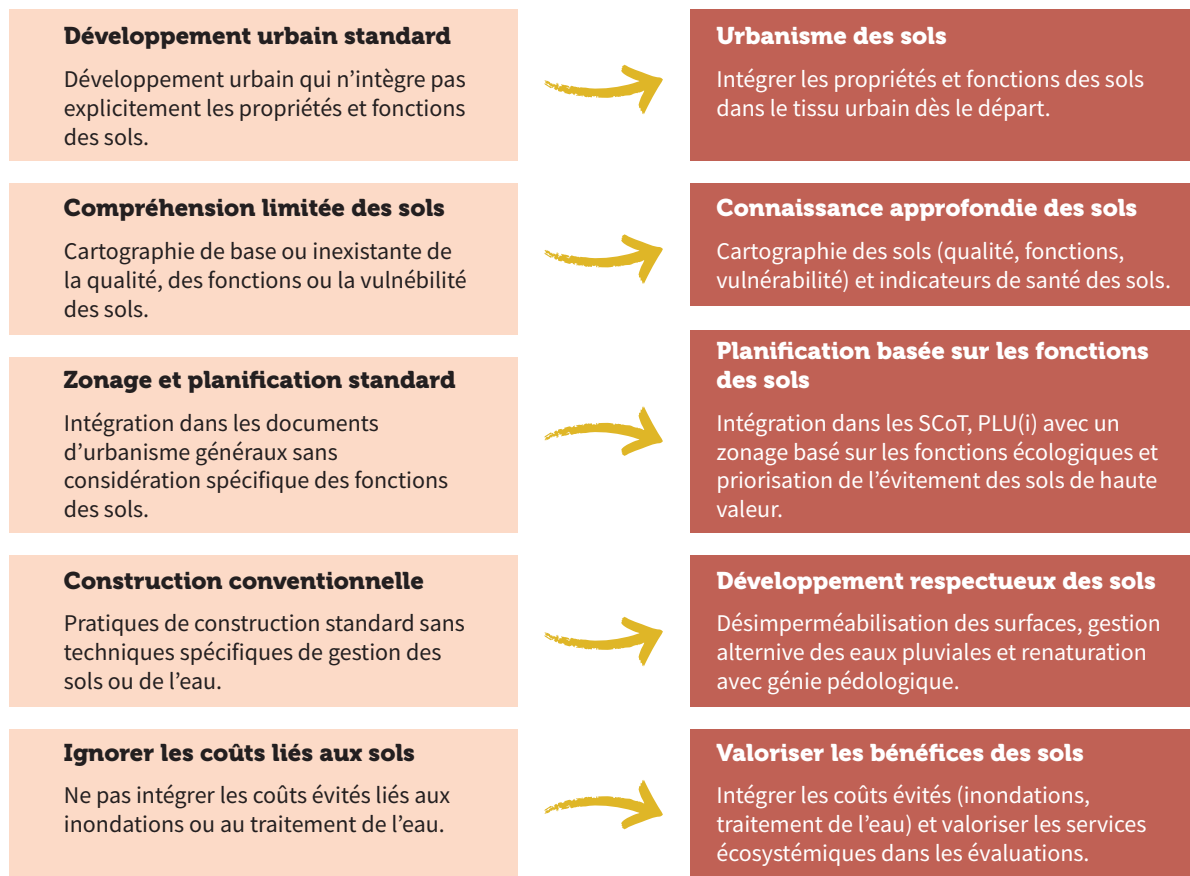
Il ne s'agit plus seulement d'adapter le sol aux projets, mais d'adapter les projets aux capacités et aux limites des sols considérés comme un patrimoine.

Cette approche repose sur plusieurs leviers complémentaires :

- ▶ mieux connaître les sols, à travers des cartographies fines, des indicateurs de qualité ou de santé, et une meilleure compréhension de leurs fonctions. Cette connaissance doit être mobilisable opérationnellement, notamment dans les phases amont des projets.
- ▶ mieux planifier, en intégrant les enjeux liés aux sols dans les documents d'urbanisme (SCoT, PLU(i)), en identifiant les secteurs à préserver ou à éviter, et en fondant les choix de zonage sur les fonctions écologiques des sols.
- ▶ mieux aménager, en développant des pratiques favorables aux sols : désimperméabilisation, gestion alternative des eaux pluviales, renaturation, réemploi des terres, ou encore techniques de génie pédologique.
- ▶ mieux arbitrer, en intégrant dans les décisions les coûts évités grâce à la préservation des sols (inondations, traitement de l'eau, adaptation climatique) et en valorisant les services écosystémiques dans les bilans d'opération.

Cela signifie intégrer ces dimensions dans les stratégies de portage, de reconversion et de cession foncière, et contribuer à diffuser ces pratiques auprès des collectivités partenaires.

## Approches d'urbanisme



### Construire une culture partagée du sol : une condition de la transition et de l'adaptation

La transition vers un urbanisme des sols ne peut se limiter à des outils techniques. Elle repose sur la construction d'une culture partagée du sol, fondée sur une compréhension commune de ses enjeux et de ses fonctions.

Cette culture implique de mobiliser une diversité d'acteurs :

- ▶ les scientifiques, pour produire, structurer et vulgariser les connaissances ;
- ▶ les agriculteurs, pour leur expertise de la gestion des sols vivants en lien avec le terroir ;
- ▶ les gestionnaires de l'eau, pour les fonctions hydrologiques dans le grand et le petit cycle de l'eau ;
- ▶ les écologues et paysagistes, pour assurer le bon fonctionnement écologique des territoires ;
- ▶ les urbanistes et aménageurs, pour la prise en compte opérationnelle ;
- ▶ les élus, pour l'orientation stratégique et politique ;
- ▶ les habitants, pour les usages et l'appropriation sociale.

Elle suppose également de développer des formes de coopération adaptées :

- ▶ des ateliers territoriaux interdisciplinaires pour croiser les regards ;
- ▶ des observatoires locaux des sols pour suivre les évolutions ;
- ▶ des projets pilotes multi-acteurs pour expérimenter ;
- ▶ des dispositifs participatifs pour associer les citoyens.

L'objectif est de faire émerger un référentiel commun, dans lequel le sol devient un élément structurant des décisions d'aménagement, au même titre que le foncier, les mobilités, l'habitat ou l'économie.

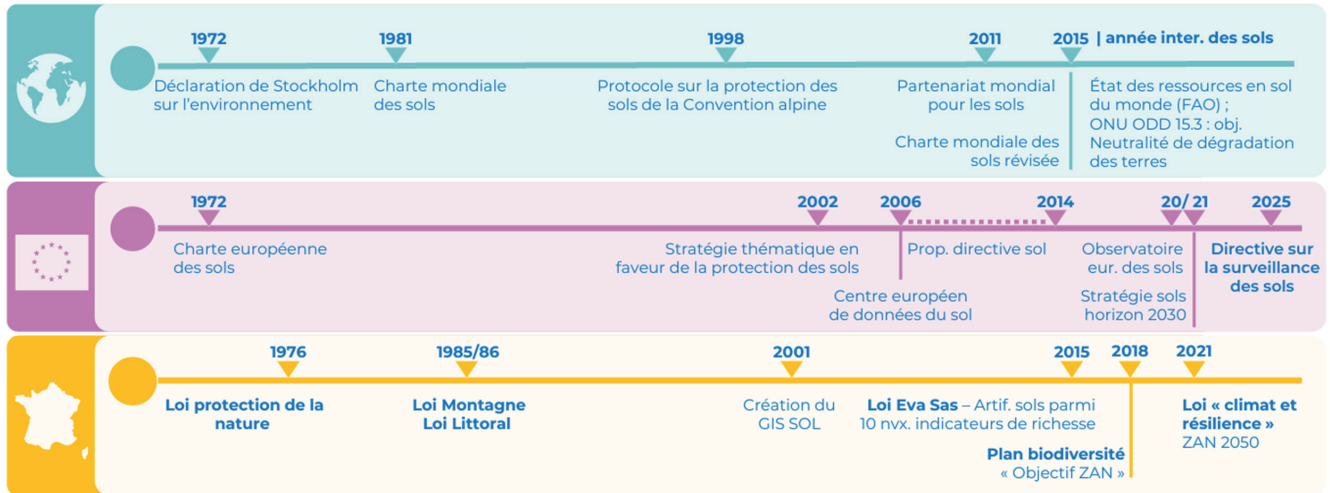
Le sol constitue un socle souvent invisible mais déterminant du fonctionnement des territoires. Sa dégradation compromet directement la gestion de l'eau, la biodiversité, la production agricole et la capacité d'adaptation aux dérèglements climatiques. Dans ce contexte, la transition vers un urbanisme des sols représente une évolution majeure des pratiques d'aménagement. Elle implique de transformer à la fois les outils, les méthodes de projet et les représentations professionnelles.

Les professionnels de l'aménagement ont un rôle stratégique pour accompagner ces changements nécessaires. En structurant la connaissance, en facilitant le dialogue entre acteurs et en expérimentant de nouvelles approches, ils peuvent contribuer à faire émerger des modèles d'aménagement fondés sur la préservation et la valorisation des sols vivants.

L'enjeu est clair : passer d'une logique de consommation du sol à une logique de gestion responsable d'un bien commun, au service de la résilience des territoires.

# Politiques publiques et aménagements

## 1. Aperçu des différentes politiques publiques traitant des sols (environnementales, urbanisme, eau, agricoles, ...)



FAO – Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture ; GIS – Groupement d'intérêt scientifique ; ODD – Objectifs de développement durable ; ZAN – Zéro artificialisation nette

Source : D'après Colsaet (2021) ; Cousin, Desrousseaux, Leenhardt (2024) - Soutenance de thèse de Charles Claron | 8 décembre 2025

La prise de conscience progressive de l'importance des sols pour les écosystèmes s'est traduite par une multiplication des initiatives politiques, depuis la loi d'orientation foncière (Plans d'occupation des sols) en 1967, jusqu'à la directive européenne sur la surveillance des sols en 2025, en passant par la charte européenne des sols de 1972, révisée en 2003.

En France, la question des sols est abordée dans plusieurs politiques mais de façon morcelée. Il faut dire que les sols ont longtemps été considérés pour leur fonction de production agricole, les réglementations environnementales étant alors pensées en termes de gestion des risques de contamination. En 2019, l'étude INRAE « *Stocker 4 pour 1 000 de carbone dans les sols : le potentiel en France* » a montré qu'il est possible d'atteindre un stockage additionnel de +1,9 ‰ par an sur l'ensemble des surfaces agricoles et forestières (3,3 ‰ pour les seules surfaces agricoles et 5,2 ‰ si l'on se restreint aux grandes cultures) et met en exergue les pratiques pour y parvenir.

En 2018, le Plan biodiversité lancé par le ministère en charge de l'Écologie prévoit un objectif de « zéro artificialisation nette » (ZAN) à l'horizon 2050, en limitant autant que possible la consommation de nouveaux espaces et, lorsque c'est impossible, de « rendre à la nature » l'équivalent des superficies consommées. Cet objectif est repris dans la loi Climat et Résilience du 22 août 2021. Aujourd'hui, l'Europe travaille sur la mise en place d'une loi pour la santé des sols. Si c'est une bonne nouvelle pour les sols, la tâche n'en est pas moins complexe. Pour s'y atteler, la Commission européenne a mobilisé des « experts sols » dans chacun des pays de l'UE qui s'appuient sur les travaux d'INRAE.

**Ni les sols, ni leur qualité ne sont définis de manière commune en droit, et leur préservation fait l'objet de dispositions dispersées dans différents codes (code de l'urbanisme, de l'environnement, rural, forestier).** L'attention est essentiellement portée sur la capacité du sol à satisfaire l'usage auquel il est affecté (agricole, sylvicole, support de construction, etc.).

En l'absence d'indicateurs objectifs, les modalités de planification de l'urbanisme prennent très peu en compte la qualité des sols, si ce n'est dans certains cas de collectivités associées à des projets de recherche ou d'accompagnement (projet MUSE, par exemple). Même lorsque le droit se veut attentif à la qualité des sols, comme dans le cadre des opérations d'aménagement foncier, sa prise en compte s'avère peu décisive dans les arbitrages finaux, relativement à d'autres enjeux tels que les besoins en logements ou en zone économique. Les sols sont utilisés pour des activités humaines diverses, qui entrent parfois en concurrence : fourniture d'aliments, de matériaux, d'énergie sous différentes formes, d'espaces récréatifs, de paysages, de sites pour le logement, les infrastructures, l'industrie, le stockage de déchets, etc.

La valeur économique des sols n'intègre que dans des cas très particuliers (certaines aires d'Appellation d'origine contrôlée, par exemple) des indicateurs de qualité des sols. **Néanmoins, deux initiatives récentes montrent l'émergence d'une approche plus intégrée de la qualité/santé des sols : la loi Climat et Résilience de 2021 et la directive européenne sur la surveillance des sols.**

La loi Climat et résilience de 2021 fixe, par ailleurs, un objectif de limitation de l'artificialisation des sols, permettant d'intégrer la notion de fonctions des sols dans le domaine de l'aménagement. Néanmoins, le droit français ne prévoit pas de dispositif global spécifiquement dédié aux sols. Leur protection demeure intégrée au droit de l'environnement et s'exerce de manière indirecte et sectorielle, principalement via la sobriété foncière et la prévention et la gestion des sites et sols pollués. Par exemple, les périmètres de protection autour des points de captage contribuent à limiter certains risques de pollution, participant ainsi indirectement à leur préservation.

Longtemps le droit de l'urbanisme a reposé sur un objectif de gestion économe de l'espace et de modération de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers dans le cadre d'une politique de lutte contre l'étalement urbain. Le code de l'urbanisme (Art. L. 101-2-1) intègre désormais pleinement l'objectif de lutte contre l'artificialisation des sols, en la définissant comme « **l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, notamment de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage** ». Un parallèle est donc établi entre le phénomène de l'artificialisation et sa conséquence : la dégradation du sol ainsi artificialisé.

La directive européenne sur la surveillance des sols de 2025 a réactivé la mise en place d'un cadre européen pour la bonne santé des sols. La mise en place d'une politique globale des sols est difficile en raison de **freins juridiques, institutionnels et opérationnels**. Contrairement à l'eau ou à l'air, les sols sont liés à la propriété foncière, ce qui complique leur protection. De plus, leur gestion relève de **plusieurs cadres réglementaires et ministères**, rendant l'action publique fragmentée et peu coordonnée. Cette complexité est renforcée par des **conflits d'usages** et des enjeux d'acceptabilité : développement urbain pour les collectivités, production agricole pour les agriculteurs, protection environnementale. À cela s'ajoute la **diversité des sols et des contextes locaux**, qui rend difficile l'application de règles uniformes.

Au niveau européen, la loi doit se structurer autour de la notion de **santé des sols**, mais elle soulève encore des questions clés : définition, indicateurs, méthodes de suivi. L'un des enjeux majeurs est aussi **l'harmonisation des systèmes de connaissance et de surveillance** entre États, condition indispensable pour éviter les inégalités et garantir l'efficacité des politiques.

Le sol est un **objet transversal, localisé et conflictuel**, ce qui rend sa gouvernance complexe et nécessite une **forte coordination entre acteurs et échelles**, ainsi qu'un socle commun de connaissances.



## Santé ou Qualité ?

La protection des sols repose sur une question centrale : faut-il raisonner en termes de **santé** ou de **qualité** des sols ?

La **qualité des sols** renvoie à leur **potentiel fonctionnel** : en analysant leurs caractéristiques (physiques, chimiques, biologiques), il est possible d'évaluer leur capacité à assurer différents services (production, régulation de l'eau, stockage du carbone, etc.).

À l'inverse, **la santé des sols** décrit un état à **un instant donné**, susceptible d'évoluer selon les usages et les pratiques de gestion.

Cette distinction soulève plusieurs enjeux majeurs. D'une part, l'évaluation des sols doit être **contextualisée**, en tenant compte des conditions locales (climat, type de sol), ce qui implique une **régionalisation des seuils et des référentiels**. D'autre part, elle suppose de disposer de **données nombreuses et robustes**.

Elle pose également des questions méthodologiques structurantes :

- quels **indicateurs** retenir ?
- faut-il des **normes universelles** ou adaptées aux usages ?
- comment **agréger ou pondérer** des critères multiples ?

À ce stade, certaines institutions internationales font le choix d'une approche prudente : **la défaillance d'un seul indicateur suffit à considérer un sol comme dégradé**. Dans ce contexte, l'enjeu de la future politique européenne sur les sols est de **stabiliser un cadre commun**, en clarifiant les définitions, les méthodes de mesure, les modalités d'évaluation (cumul ou pondération des critères) et leur traduction spatiale.

Le passage d'une approche descriptive à une approche opérationnelle des sols nécessite un **référentiel partagé**, à la fois scientifiquement robuste et territorialement adapté.



## DESTISOL

Si les cadres européens et nationaux sont indispensables, la mise en œuvre de la protection des sols se joue avant tout à l'**échelle locale**, notamment dans le cadre du ZAN, qui nécessite des outils d'analyse **plus fins et opérationnels**.

Des initiatives comme le projet DESTISOL **visent à outiller les acteurs de l'aménagement** dès la conception des projets, en proposant des **recommandations d'usages des sols** (agriculture, nature, activités) fondées sur leurs caractéristiques.

Des outils numériques permettent désormais **d'évaluer les services écosystémiques** rendus par les sols avant et après aménagement, facilitant la **comparaison de scénarios** et l'aide à la décision.

Au-delà de ces avancées, la protection des sols reste un défi complexe, au croisement d'enjeux agricoles, environnementaux et urbains. Elle suppose encore des progrès en matière de **connaissance, d'indicateurs, de suivi et de techniques de restauration**, afin de mieux préserver ce **bien commun essentiel**.

La transition vers un urbanisme respectueux des sols repose sur des **outils d'aide à la décision territorialisés**, capables de rendre visibles leurs fonctions et d'éclairer les choix d'aménagement.

## 2. La Directive Européenne sur la santé des sols

60 à 70 % des sols de l'Union européenne sont dégradés et continuent de se détériorer. La Directive européenne (UE) 2025/2360 de novembre 2025 relative à la surveillance et à la résilience des sols, dite "Directive européenne sur la surveillance des sols", vise à parvenir à un **bon état de santé des sols d'ici 2050**, afin qu'ils puissent fournir des services écosystémiques multiples.

Elle établit un cadre et des mesures concernant :

- ▶ la surveillance et l'évaluation de la santé des sols ;
- ▶ la résilience des sols ;
- ▶ la gestion des sites contaminés.

La directive considère que les sols constituent une **ressource vitale limitée** et sont **non renouvelables et irremplaçables** sur une échelle de temps humain. Ils jouent un rôle crucial pour **l'économie, l'environnement et la société** en général.

Les **sols en bonne santé** sont des sols présentant un **bon état chimique, biologique et physique** et qui peuvent dès lors fournir des **services écosystémiques** vitaux pour les humains et l'environnement (alimentation sûre, nutritive et en quantité suffisante, biomasse et eau propre, cycle des nutriments, stockage du carbone, accueil de biodiversité, sécurité alimentaire).

### Éléments de définition

La Directive précise les éléments de définition utiles à sa compréhension et à son application, notamment :

- ▶ **sol** : la couche superficielle de la croûte terrestre, située entre le substrat rocheux ou le matériau parental et la surface terrestre, qui est constituée de particules minérales, de matière organique, d'eau, d'air et d'organismes vivants.
- ▶ **santé des sols** : l'état physique, chimique et biologique des sols qui détermine la capacité de ceux-ci à fonctionner comme un système vivant essentiel et à fournir des services écosystémiques.
- ▶ **évaluation de la santé des sols** : une évaluation de la santé des sols fondée sur la mesure ou l'estimation des valeurs des descripteurs du sol.
- ▶ **enlèvement des sols** : le retrait total ou partiel, temporaire ou de longue durée, des sols dans une zone.
- ▶ **contamination des sols** : la présence dans le sol d'une substance à un niveau qui peut être nocif, directement ou indirectement, à la santé humaine ou à l'environnement.

### Objectifs de la Directive

La finalité est de parvenir à un **bon état de santé des sols d'ici 2050** afin qu'ils puissent fournir des services écosystémiques multiples pour répondre aux besoins environnementaux, sociétaux et économiques, prévenir et atténuer les effets du changement climatique et de la perte de biodiversité, accroître la résilience face aux catastrophes naturelles et en matière de sécurité alimentaire.

Pour parvenir à ces objectifs, la Directive vise à :

- ▶ Etablir un cadre de **surveillance** des sols cohérent dans tous les États membres ;
- ▶ Réduire la **contamination** des sols ;
- ▶ **Améliorer** continuellement la **santé des sols** ;
- ▶ **Maintenir** les sols dans un bon état de santé ;
- ▶ Prévenir et **traiter** tous les aspects de la dégradation des sols.

### Méthode

#### > Découpage du territoire et organisation

Les États membres devront établir des **districts de sols** (parties du territoire d'un État membre, placées sous la responsabilité d'une ou plusieurs autorités compétentes) et des **unités de sols** (zones géographiquement distinctes au sein d'un district de sols résultant de l'intersection d'ensembles de données géographiques utilisées comme facteurs d'homogénéité statistique au sein de ce district de sols, servant pour la conception de la surveillance et la communication d'information sur la santé des sols).

Les États membres devront donc en parallèle désigner les **autorités compétentes** responsables des obligations de la directive.

#### > Surveillance et évaluation de la santé des sols

Les États membres doivent :

- ▶ **mettre en place un cadre de surveillance** (qui repose sur les descripteurs de sols, les critères de bon état, les points d'échantillonnage, les mesures du sol, les données de télédétection, les indicateurs d'imperméabilisation et d'enlèvement des sols),
- ▶ **surveiller** (pour chaque district et chaque unité de sols) la santé des sols, l'imperméabilisation et l'enlèvement des sols. L'évaluation est à faire tous les 6 ans, la 1ère évaluation étant à faire dans les 6 ans suivants la promulgation de la directive, c'est-à-dire 2031.

Un **portail numérique de données** sur la santé des sols sera créé par la commission européenne pour donner des informations issues des mesures de sols et des données issues de la télédétection, sur chaque unité de sol.

Concernant la surveillance et l'évaluation de la santé des sols, elles seront basées sur les **descripteurs de sols** (listés dans l'annexe I de la directive – parties A, B et C. Ex : salinisation, excès de nutriments) et les critères de bon état (valeurs cibles durables non contraignantes énumérés dans l'annexe I – parties A et B) et les valeurs de déclenchement opérationnelles.

Les Etats membres devront aussi établir une liste de **contaminants**, pour le descripteur lié à la contamination (annexe I – parties B et C) et fixer les valeurs cibles durables non contraignantes. Une liste indicative des contaminants sera établie par la Commission dans les 18 mois (dont pesticides et PFAS).

Le bon état d'un descripteur est atteint lorsque la valeur cible durable non contraignante est atteinte. Les Etats fixent une fourchette de valeurs pour l'état moyen et le mauvais état, en lien avec les valeurs de déclenchement opérationnelles.

Sur cette base, il s'agira d'identifier des zones pour lesquelles les critères de bon état ne sont pas remplis et où un soutien est nécessaire.

### > Résilience des sols

Les Etats membres encouragent et **soutiennent les propriétaires fonciers** et les gestionnaires de terre pour l'amélioration de la santé des sols (conseil, formation, sensibilisation, recherche et innovation, informations, financements...).

### > Contribution au ZAN

Il s'agit de « principes d'atténuation de l'artificialisation des terres » (titre de l'article 12 de la Directive).

Les Etats membres veillent à éviter ou limiter l'imperméabilisation et l'enlèvement de sols (privilégier les sols déjà imperméabilisés, friches, aménagements réversibles...) et compenser (désimperméabilisation et reconstruction de zones ayant fait l'objet d'un enlèvement des sols).

### > Gestion des sites contaminés ou potentiellement contaminés

Les Etats membres **recensent** les sites potentiellement contaminés et **veillent** à ce que des études de sols sur ces sites soient effectuées. **L'évaluation** des risques devra se faire conformément à la méthode qui sera établie par les Etats membres et tenir compte de l'utilisation actuelle et future des terres. Les Etats membres devront définir ce qui constitue un **risque inacceptable** pour la santé humaine et l'environnement. Suite à l'évaluation, les Etats membres veillent à ce que les **mesures appropriées** de réduction des risques soient prises et mises en œuvre.

Un **registre des sites** potentiellement contaminés et des sites contaminés doit être établi et mis à jour par les pays membres.

## Enjeux pour les acteurs de l'aménagement

La directive a de fortes implications pour les aménageurs et urbanistes :

- ▶ **Diagnostic territorial** : les sols seront cartographiés selon leur « état de santé », complétant la métrique d'artificialisation existante (ZAN). La France possède déjà un Observatoire de l'artificialisation (OCS GE); la directive apporte désormais une dimension écologique (biodiversité, carbone organique, hydrologie). Les intercommunalités devront intégrer ces diagnostics dans les SRADDET et SCoT pour orienter la localisation des projets (prioriser densification, renaturation des sols, etc.)

- ▶ **Indicateurs à intégrer** : au-delà de la parcelle cultivée, les indicateurs précisés (compaction, perméabilité, biodiversité du sol, etc.) devront nourrir les bilans d'empreinte écologique des zones urbaines et agricoles. Par exemple, un PLUi pourrait exiger la préservation des sols riches (haute teneur en MO) comme critère d'aménagement, en écho aux préconisations des écologues.

- ▶ **Obligations des propriétaires/collectivités** : la directive prévoit que les autorités peuvent demander l'accès aux propriétés pour réaliser les diagnostics. Les communes et départements seront aussi incités à recenser localement les sites potentiellement contaminés (friches industrielles) et à programmer leur dépollution si nécessaire. Par ailleurs, les plans locaux d'urbanisme devront valoriser la restauration des sols (désimperméabilisation, renaturation) dans les zones identifiées comme dégradées.

- ▶ **Coopération et financements** : l'accent est mis sur l'accompagnement plutôt que la sanction. En zones vulnérables, l'Etat doit proposer des aides financières et techniques (conseil agronomique, outils de formation) aux gestionnaires fonciers. Les collectivités devront coordonner ces mesures (ex. en organisant des campagnes de plantation d'arbres pour le rechargement en carbone, ou des opérations de sol vivant dans les quartiers). Enfin, le lien avec la PAC signifie que des aides agricoles (GAEC, éco-régimes) devraient progressivement intégrer ces indicateurs de santé des sols pour inciter les pratiques vertueuses.

## Perspectives de mise en œuvre

- ▶ **Obligations clés pour les Etats membres.**

Les Etats devront établir ou adapter un système harmonisé de surveillance des sols, en utilisant des descripteurs et une méthodologie commune, tout en pouvant mobiliser leurs réseaux existants de mesure et leurs données historiques. Ils devront identifier et cartographier les sites potentiellement contaminés, constituer un registre public, et définir des pratiques de gestion durable des sols adaptées aux contextes nationaux, qui serviront de référence pour les politiques agricoles, foncières et d'aménagement.

- ▶ **Interactions avec PAC, ZAN et politiques nationales.**

La mise en œuvre de la directive devra se coordonner avec la réforme de la PAC (conditionnalité, écorégimes) et les législations nationales sur l'artificialisation (par exemple ZAN en France) pour éviter des doublons d'indicateurs et des charges administratives supplémentaires. Des projets financés par la Mission "Soil" d'Horizon Europe travaillent déjà à développer des indicateurs opérationnels, des outils numériques de MRV (monitoring reporting verification) et des dispositifs de conseil agricole pour aider les Etats à définir leurs propres référentiels de gestion durable des sols au titre de l'article 10 de la directive.

- ▶ **Enjeux pratiques pour les acteurs locaux (collectivités, EPF, aménageurs).** À moyen terme, la directive devrait rendre plus visibles les diagnostics de santé des sols dans les études d'impact, les documents de planification (plans d'urbanisme, stratégies de renaturation, politiques de friches) et les contrats de gestion, avec une pression croissante pour préserver ou restaurer les fonctions du sol. **Pour des acteurs comme les EPF**, cela se traduira par une attente renforcée de prise en compte de l'état des sols dans les arbitrages fonciers, le traitement des pollutions historiques et la conception des projets (limitation de l'artificialisation, renaturation, gestion des terres excavées).

Cela pousse les métiers de l'aménagement à passer d'une logique de « réserve foncière » à une logique de ressource écologique limitée, à connaître, qualifier, préserver et parfois restaurer. Mais ce changement de logique n'est pas encore intégré de façon systématique, en mobilisant l'ensemble des données disponibles (qui restent aujourd'hui mal connues), et se contente souvent d'intégrer ce qui est imposé par la réglementation. Les urbanistes et aménageurs doivent donc davantage se former pour intégrer au mieux les enjeux liés aux sols.

### Enjeux majeurs pour les années à venir

- ▶ **Enjeux écologiques** : préserver la biodiversité du sol (qui concentre une part majeure de la biodiversité totale), la capacité d'infiltration et de stockage de l'eau, le stockage de carbone et la fertilité, pour renforcer la résilience des territoires au changement climatique. La perte ou la dégradation des sols vivants compromettent ces fonctions à long terme, car le sol est une ressource lente à se régénérer et donc constitue un patrimoine à gérer.
- ▶ **Enjeux socio-économiques et politiques** : concilier besoins de logement, activités économiques et infrastructures avec la protection des sols, dans un contexte de forte pression foncière et de tensions autour du ZAN. Cela interroge la soutenabilité du modèle de développement et la gestion de la ville existante (pavillonnaire extensif, les zones d'activités), la place de l'agriculture de proximité, la gouvernance foncière.
- ▶ **Enjeux d'enrichissement des métiers et compétences** :
  - > Les urbanistes, aménageurs, fonciers et collectivités doivent renforcer leurs compétences en pédologie, écologie et hydrologie des sols, souvent en s'appuyant sur des outils d'observation (observatoires, MOS+, cartographies multi-sources). Le travail en équipes pluridisciplinaires (urbanistes, agronomes, pédologues, géotechniciens, paysagistes, écologues, géomaticiens) devient la norme pour concevoir des projets sobres en foncier et respectueux des sols vivants.
  - > De nouveaux champs d'expertise se structurent : ingénierie de renaturation et de dépollution douce, gestion des sols urbains (sols reconstitués fertiles, trames brunes), évaluation économique des services écosystémiques rendus par les sols, ingénierie foncière orientée vers l'évitement plutôt que l'extension

### ▶ Enjeux opérationnels :

- > La nécessité d'outils d'aide à la décision qui valorisent réellement les fonctions des sols dans les arbitrages (éviter réduire compenser, choix d'implantation, bilans coûts bénéfiques élargis). Sans cela, la prise en compte des sols vivants risque de rester déclarative face aux pressions économiques.

Comme par exemple :

- > La cartographie du potentiel de renaturation permet de prioriser les espaces à préserver, à aménager et à restaurer en fonction de la qualité des sols et des enjeux du territoire.
- > La cartographie du potentiel de désimperméabilisation permet d'identifier les espaces favorables à l'infiltration de l'eau.

Ces outils sont à combiner avec des approches foncières comme avec les outils web UrbanSimul ou Cartofriches.

- > Le besoin d'acculturation massive des élus, techniciens et maîtres d'ouvrage sur ce que sont des sols vivants, leurs indicateurs de santé, et les marges de manœuvre opérationnelles (limiter les décapages, réutiliser les terres végétales, concevoir des profils de sol, intégrer les agriculteurs aux projets, etc.). Sans ce changement de culture, les obligations réglementaires (ZAN, avis environnementaux, renaturation) seront perçues comme des contraintes plutôt que comme des leviers de transformation des pratiques

## Intégration des Sols Vivants dans la Planification Urbaine

### Freins persistants

- Manque de connaissance
- Outils insuffisants
- Contraintes réglementaires
- Pressions foncières
- Inertie organisationnelle



### Facteurs facilitateurs

- Désimperméabilisation
- Stratégie de renaturation
- Cartographie fonctionnelle des sols
- Outils d'aide à la décision

## Zoom sur l'établissement foncier d'Ile de France

L'EPFIF formalise sa stratégie ABCD visant à faire du foncier **un levier de transition écologique**, en lien avec les objectifs nationaux de lutte contre l'artificialisation, de préservation de la biodiversité et de réduction des émissions de carbone. Il fixe quatre axes d'action dont trois en lien avec les sols :

- ▶ A : Artificialisation
- ▶ B : Biodiversité
- ▶ C : Carbone
- ▶ D : Déchets

**Axe A : Artificialisation- contribuer au Zéro Artificialisation Nette.** L'EPFIF inscrit explicitement son action dans l'objectif national de **réduction de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers**, en privilégiant :

- ▶ le recyclage urbain
- ▶ la reconversion de friches
- ▶ la densification
- ▶ la limitation de l'étalement.

**L'artificialisation entraîne :**

- ▶ perte de biodiversité
- ▶ perte de fonctions écologiques des sols
- ▶ diminution de l'infiltration de l'eau
- ▶ réduction du stockage du carbone.

**Implications pour les sols vivants**

Pour une approche **sols vivants / sols fonctionnels**, il faut :

- ▶ maintien des capacités biologiques des sols
- ▶ limitation de l'imperméabilisation
- ▶ conservation des terres agricoles
- ▶ maintien des continuités écologiques
- ▶ priorité aux sites déjà urbanisés.

Le recyclage urbain est présenté comme le principal levier pour préserver les sols

**Axe B – Biodiversité : renforcer la nature dans les projets fonciers**

L'établissement fixe comme objectif :

- ▶ préserver la biodiversité sur chaque opération
- ▶ augmenter la présence de nature en ville
- ▶ éviter l'impact sur les milieux remarquables
- ▶ favoriser la biodiversité ordinaire.

Cela implique :

- ▶ renaturation de sites
- ▶ maintien de pleine terre
- ▶ continuités écologiques
- ▶ intégration de la trame verte et bleue.

**Lien avec les sols vivants**

La stratégie biodiversité repose implicitement sur :

- ▶ des sols non artificialisés
- ▶ des sols perméables
- ▶ des sols biologiquement actifs
- ▶ des sols capables d'accueillir la végétation.

Les sols sont donc considérés comme **support de biodiversité et infrastructure écologique**.

**Axe C – Carbone : rôle des sols dans la stratégie climatique**

L'EPFIF vise une réduction significative des émissions de GES dans les opérations foncières.

Les leviers identifiés sont :

- ▶ limitation de la construction sur sols naturels
- ▶ densification du tissu urbain existant
- ▶ réduction des démolitions inutiles
- ▶ matériaux bas carbone
- ▶ recyclage des sites.

**Contribution des sols vivants**

La stratégie carbone implique indirectement :

- ▶ préservation du carbone stocké dans les sols
- ▶ limitation de l'imperméabilisation
- ▶ maintien des sols agricoles
- ▶ limitation des terrassements.

**Les sols sont ainsi considérés comme :**

- ▶ réservoir de carbone
- ▶ régulateur climatique
- ▶ élément de résilience territoriale.

### 3. Retours d'expérience et études de cas

Pour illustrer la mise en œuvre, voici des fiches synthétiques (objectifs, actions clés, coûts et enseignements transférables) de projets français exemplaires :

#### ► **PLUi Avant-Monts (Hérault, approuvé 2021)**

- > Objectif : préserver la qualité écologique des sols agricoles et urbains en zone rurale.
- > Actions : OAP « Sols vivants » imposant des coefficients de pleine terre stricts (par ex. >30% en zones rurales, >5% en zones densifiées) et recommandations (phytoremédiation, compost).
- > Coûts/outils : faible (appui interne/planification).
- > Résultats : prise de conscience des agriculteurs (feuilles laissées en litière) et intégration du concept de trame brune dans le règlement.
- > Transférable : cadre OAP clair et définition opérationnelle du terme « plein terre ».

#### ► **PLUi Boucle Nord Seine (Hauts-de-Seine, approuvé 2025)**

- > Objectif : densifier durablement en préservant la trame écologique (verte, bleue, brune).
- > Actions : Thématique « Préserver les trames environnementales » (planche de liaisons écologiques verticales et horizontales). Évaluation environnementale conclut que la trame brune y est « bien prise en compte », mais recommande de renforcer les coefficients de pleine terre sur certains secteurs (plan-masse).
- > Résultats : OAP et schémas directeurs d'aménagement complexes, avec intégration de noues et dalles végétalisées.
- > Transférable : importance de l'évaluation environnementale en amont (commission d'enquête), et lien avec PLUi de la commune (Gennevilliers) où des clauses très précises sur sols vivants ont été approuvées.

#### ► **Opération Pirmil-Les-Isles (Nantes – Rezé)**

- > Objectif : reconquérir la berge sud de Loire en « ville-nature » exemplaire.
- > Actions : production locale de technosols à partir du sable du site (tests en 2024-25) ; clauses contractuelles exigeant l'inventaire biologique des sols avant travaux ; dispositifs de compostage intra-site.
- > Coûts : soutenu nationalement (Banque des Territoires, ADEME, France 2030).
- > Résultats : identification de 6 mélanges fertiles (massifs, prairies, etc.) intégrant 30% de compost, promis aux futurs espaces verts. Un jardin-test a permis de valider ces mélanges (image ci-contre).
- > Transférable : démonstrateur de circularité des déblais, appui fort des financeurs nationaux, modèle de contrat avec aménageur sur réutilisation de sols.

#### ► **ZAC Montjoie (Saint-Denis, Plaine Commune)**

- > Objectif : renouvellement urbain d'un ancien quartier industriel avec quartiers mixtes.
- > Actions : mutualisation des eaux pluviales dans un parc public de 1,2 ha (bassins, noues) ; exigence d'aires perméables sur chaque îlot ; travaux en fondations peu profondes pour limiter l'excavation (bâtiments sur dalles vertes).
- > Coûts : phasage sur 30 ha, financements urbains habituels. Résultats : montage complexe en ZAC (concession de 50 ans) mais intégration réussie d'infrastructures vertes (voirie poreuse, dalle végétalisée sur un parking).
- > Transférable : ZAC auto-financée par densification (logements, commerces) permettant d'allouer des budgets au vert, partenariat étroit PL/collectivité/SEM.

#### ► **Programme Nature 2050 – Friche Kodak (Sevran)**

- > Objectif : transformer 9,2 ha d'ancienne usine polluée en réserve de biodiversité. Actions : dépollution lourde 2003–2012 (84 000 m<sup>3</sup> de terre excavées, filtration de la nappe) ; ouverture au public en 2013 ; depuis 2017 pilotage CDC Biodiversité Nature 2050 : gestion écologiques différenciées (génie végétal, maintien d'une mosaïque ouverte/boisée, lutte contre invasives).
- > Coûts : 460 k€ payés par la ville (5 €/m<sup>2</sup>), majoritairement soutenus par CDC Biodiversité et fonds publics.
- > Résultats : site désormais refuge pour la biodiversité locale, continuant sa métamorphose vers une nature en ville. Un suivi scientifique (sol, carbone, fraîcheur urbaine) est assuré jusqu'en 2050.
- > Transférable : mobilisation de PPP (Caisse des Dépôts, CDC Biodiv.), inscription dans un programme national (Nature2050), pédagogie longue (sensibilisation usagers à la lenteur du processus).

#### ► **Réhabilitation friche Altrad (Saint-Denis-de-Cabanne, Loire)**

- > Objectif : dépolluer et redévelopper un hectare de friche industrielle pour des logements (x40) et espaces publics.
- > Actions : acquisition EPORA (2014) ; travaux 2022-23 d'excavation 4 000 t de terres contaminées avec malaxage in-situ par un industriel (TESORA) puis traitement en filière certifiée ; conception bioclimatique des futurs bâtiments (fondations sur radier isolant pour préserver le sous-sol).
- > Coûts : 587 k€ (ADEME 264 k€, commune/villes 45% restant).
- > Résultats : projet « exemplaire » souligné par la DG ADEME. L'aménagement final livrera 40 logements sociaux et un parc public.
- > Transférable : exemple de « recyclage urbain » intégrant assainissement lourd financé par France Relance, démontrant que la dépollution de friche est réalisable et subventionnée par l'État.

#### ► **Trame brune à Limoges**

- > Objectif : tester la préservation de la continuité des sols en milieu urbain dense.
- > Actions : cartographie expérimentale des sols urbains et corridors de faune du sol (puces GPS sur lombrics) dans une ZAC pilote ; introduction de refuges souterrains (tas de feuilles, boîtes à litière) pour réhabiliter les sols compacts.
- > Résultats : précurseur de l'expérimentation Tram'Biosol (PUCA), formation des techniciens à la trame brune.
- > Transférable : méthode de terrain pour inventorier les sols et faune, intégrable dans l'instruction des permis (étude pédologique).

# Annexes

## Acteurs de références

- L'Association Française d'Étude des Sols (AFES) cherche à fédérer les différents acteurs des sols, valoriser les ressources et reconnaître les compétences en sciences du sol.

### **Du climat à la santé. Promouvoir la prise en charge des sols dans les politiques publiques européennes**

[https://www.afes.fr/wp-content/uploads/2026/02/EGS\\_2026\\_33\\_Manach\\_09-22.pdf](https://www.afes.fr/wp-content/uploads/2026/02/EGS_2026_33_Manach_09-22.pdf)

- Réseau Mixte Technologique (RMT) Sols & Territoires : réseau pour une meilleure connaissance des sols et de leur multifonctionnalité et pour faciliter l'utilisation de l'information sur les sols par les acteurs des territoires
- Réseau national d'expertise scientifique et Technique sur les sols (RNEST) dont l'objectif est de fournir aux décideurs publics et usagers des connaissances et des outils opérationnels.
- le GIS Sol : au cœur de quatre grands programmes complémentaires : l'Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS), le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS), la Base de Données des Analyses de Terre (BDAT) et la collecte nationale d'analyse des Éléments Traces Métalliques (BDETM).

## Initiatives

- Un Laboratoire vivant des Solutions Fondées sur la Nature aménagé par le Cerema en Ile-de-France <https://www.cerema.fr/fr/actualites/laboratoire-vivant-solutions-fondees-nature-amenage-cerema>
- Projet CartoMUSE première restitution des travaux a été réalisée lors du séminaire IGCS du 23 au 25 avril 2024 à Montpellier.
- Trame brune de Tours Métropole Val de Loire note Tours\_2024-06\_HD.pdf

# Bibliographie

## Sur les données

- Le système d'information sur les sols de France : capitaliser, analyser, diffuser, aller vers l'open data : <https://hal.inrae.fr/hal-04385617v1>
- Collection HAL du GIS Sol : <https://hal.inrae.fr/GISSOL/>
- INRAE/DHUP, Réseau RMQS – Mesures de la qualité des sols (mise à jour 2022) <https://gissol.hub.inrae.fr/programmes/rmq>
- Dataverse info&sols : [https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/info\\_et\\_sols](https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/info_et_sols)
- Programme IGCS : <https://www.gissol.fr/le-gis/programmes/inventaire-gestion-et-conservation-des-sols-igcs-67>
- Projet IGCS 2022 – SOLID'R (Bdx Sc Agro – RMT Sols et Territoires) : <https://sols-et-territoires.org/projets/soutien-a-la-diffusion-des-referentiels-regionaux-pedologiques>
- Cartographie numérique des sols (CSMS) : <https://www.theia.land.fr/ceslist/ces-cartographie-numerique-des-sols>
- AFES (JMS 2020), Biodiversité des sols urbains (2020) <https://www.afes.fr/nos-missions/animer/jms/journee-mondiale-des-sols-2020/jms-2020-biodiversite-des-sols-urbains/>
- Webinaire thématique de l'European Joint Programme SOIL «Les données sol en France et en Europe: acquisition, gestion, partage et réseaux de surveillance», 16 novembre 2022. <https://rnest.fr/webinaire-ejpsol-donnees-sols/>

## Références de vulgarisation

- Les super pouvoirs des sols – CEREMA [https://www.cerema.fr/fr/system/files?file=documents/2020/01/les\\_super\\_pouvoirs\\_des\\_sols\\_en\\_bd\\_0.pdf](https://www.cerema.fr/fr/system/files?file=documents/2020/01/les_super_pouvoirs_des_sols_en_bd_0.pdf)
- Cerema, Les sols au cœur des stratégies de nature en ville (2024) <https://www.cerema.fr/fr/actualites/sols-au-coeur-strategies-nature-ville>
- Cerema, Des sols menacés mais pourtant vitaux (2023) <https://publications.cerema.fr/webdc/dc/les-essentiels/sols-menaces/>
- Opération renaturation : agir en profondeur pour des sols vivants – CEREMA <https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/605668>
- Carnet d'actualité Urbanisme & Aménagement - Focus sur l'épiderme vivant de la terre, décembre 2022. [https://www.aguram.org/wp-content/uploads/2022/12/carnet\\_actu\\_2022\\_sols.pdf](https://www.aguram.org/wp-content/uploads/2022/12/carnet_actu_2022_sols.pdf)
- AURH - Renaturation : quels projets concernés au titre du ZAN ?
- renaturer de la Fédération des Scots <https://drive.google.com/file/d/1YcI9JdNR2xjO6rhW4ifK45hDJKgmHIPN/view?usp=sharing>
- Stratégie écologiques territoriales - Fédération des Scots [https://www.fedescot.org/images/pdf/Étude/Strategie\\_ecologique\\_FedeSCoT\\_OFB\\_UPGE.pdf](https://www.fedescot.org/images/pdf/Étude/Strategie_ecologique_FedeSCoT_OFB_UPGE.pdf)
- Lothodé, M., et al., 2020. « Prendre en compte les services écosystémiques rendus par les sols urbains : un levier pour optimiser les stratégies d'aménagement ». Étude et Gestion des Sols, Volume 27, pp. 361-376

## Connaissance des sols

- Étude des sols, Description, cartographie, utilisation, Michel-Claude Girard, Christian Schvartz, Bernard Jabiol 2017
  - Étude collective portée par l'INRAE pour **construire une base de données nationale des indicateurs de qualité des sols** (INDIQUASOL) référentiel d'indicateurs pour évaluer la qualité et la santé des sols en France, outils pour soutenir les politiques publiques de préservation et de renaturation des sols <https://www.inrae.fr/actualites/preserver-qualite-sols-referentiel-dindicateurs-resultats-dune-etude-collective>
- <https://www.inrae.fr/actualites/indicateurs-qualite-sols-au-service-politiques-publiques>
- Journée des sols dec 2025 [https://www.youtube.com/watch?v=1VxsHrSkv\\_o](https://www.youtube.com/watch?v=1VxsHrSkv_o)
  - Indicateurs de la qualité des sols : Retour sur le colloque IndiQuaSol <https://www.cerema.fr/fr/actualites/indicateurs-qualite-sols-retour-colloque-indiquasol>
  - Thèse Anne Blanchart : « Vers une prise en compte des potentialités des sols dans la planification territoriale et l'urbanisme opérationnel » [http://docnum.univ-lorraine.fr/public/DDOC\\_T\\_2018\\_0203\\_BLANCHART.pdf](http://docnum.univ-lorraine.fr/public/DDOC_T_2018_0203_BLANCHART.pdf)
  - Thèse Yannick Poyat : « La cartographie des services écosystémiques rendus par les sols : un nouvel outil pour des projets d'urbanisme durable » [http://theses.scd.univ-tours.fr/index.php?fichier=priv/2018/yannick.poyat\\_8186.pdf](http://theses.scd.univ-tours.fr/index.php?fichier=priv/2018/yannick.poyat_8186.pdf)
  - Sols vivants : Mieux prendre en compte les sols dans l'aménagement » sous la direction de Jean Baptiste Butlen, Pauline Sirot et Mathurin Basile « Collection : Territoires en projets, Paru en août 2024 16 × 24,5 cm, 224 p., 152 illustrations en couleur, 2024.
  - Manifeste «Un pacte pour des sols sains en Europe»
  - <https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/593630/sols-et-adaptation-au-changement-climatique-de-la-comprehension-des-mecanisme-aux-pistes-d-actions-e>
  - EPFIF Stratégie ABCD (Artificialisation – Biodiversité – Carbone – Déchets) [https://www.epfif.fr/wp-content/uploads/2019/07/un-levier-de-la-transformation-%C3%A9cologique.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.epfif.fr/wp-content/uploads/2019/07/un-levier-de-la-transformation-%C3%A9cologique.pdf?utm_source=chatgpt.com)
  - <https://www.dixit.net/librairie/#!/Lhorizon-commun/p/787181039>
  - <https://www.editions-apogee.com/architecture-urbanisme/673-du-trace-aux-traces-pour-un-urbanisme-des-sols-.html?ref=dixit.net>

- [RE avril 2026 - Préserver les sols](#)
- [Cahier n°2 de la Chaire Transition Foncière : Renaturer les territoires. Quelles échelles, quels acteurs ?](#)
- OFB (Alain Brondeau), Renaturer les sols, des solutions pour des territoires durables (2025) <https://ofb.gouv.fr/sites/ofb-gouv-fr/files/2025-10/renaturer-les-sols.pdf>
- Référentiel de Renaturation Outil d'aide à la décision pour les projets de renaturation Mai2025 [https://www.transitionfonciere.fr/files/ugd/f09611\\_33d824a251b4449bb7ab327e761848fb.pdf](https://www.transitionfonciere.fr/files/ugd/f09611_33d824a251b4449bb7ab327e761848fb.pdf)

## Les ressources de l'Ademe

- Tout comprendre : La santé des sols ([La librairie ADEME](#))
- Pourquoi se soucier de nos sols ? ([La librairie ADEME](#))
- Le bilan de la recherche sur la multifonctionnalité des sols ([La librairie ADEME](#))
- Qualité des sols et Urbanisme - Construire une méthodologie adaptée aux besoins des territoires et favoriser son appropriation - ADEME 2022 [https://librairie.ademe.fr/index.php?controller=attachment&id\\_attachment=5337](https://librairie.ademe.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=5337)
- ([La librairie ADEME](#))
- Prospective Transitions 2050 : Feuilleton sols ([La librairie ADEME](#))
- [Feuille de route «Gestion durable des sols» 2025-2027](#)
- Margot Didier, et al., 2017. Destisol : les sols, une opportunité pour un aménagement urbain durable. Rapport de recherche ADEME – LSE – CEREMA, 56 pages



26 AVENUE DE LA GARENNE • 54000 NANCY  
TÉL. 03 83 17 42 00 • CONTACT@AGENCESCALEN.FR

[www.agencescalen.fr](http://www.agencescalen.fr)



#### AUDC

Agence d'urbanisme et  
de développement de  
l'agglomération de  
Châlons-en-Champagne

[www.audc51.org](http://www.audc51.org)

26 rue Joseph Marie Jacquard  
51000 CHÂLONS-EN-  
CHAMPAGNE

#### AGAPE

Agence d'urbanisme et de  
développement durable  
Lorraine Nord

[www.agape-lorrainenord.eu](http://www.agape-lorrainenord.eu)

Eurobase 2 Centre  
Jean Monnet  
54810 LONGLAVILLE

#### AUDRR

Agence d'urbanisme  
et de développement  
de la région de Reims

[www.audrr.fr](http://www.audrr.fr)

Place des Droits  
de l'Homme  
51084 REIMS

#### AGURAM

Agence d'urbanisme  
d'agglomérations  
de Moselle

[www.aguram.org](http://www.aguram.org)

27 Place Saint Thiebault  
57000 METZ

#### EPFGE

Établissement Public  
Foncier de l'État dans  
le Grand Est

[www.epfge.fr](http://www.epfge.fr)

Rue Robert Blum,  
54700 PONT-A-MOUSSON