

ENJEUX

L'AVENIR DES SOLS EN 10 QUESTIONS

ÉDITION
NOVEMBRE
2019

— UNE SOURCE DE VIE
À PROTÉGER



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

SOMMAIRE

- 4 Tout un monde sous nos pieds
- 6 À quoi ressemble un sol sain ?
- 8 En quoi les sols sont précieux ?
- 10 Pourquoi les sols se dégradent ?
- 13 Quels risques pour la biodiversité ?
- 15 Dans quel état sont les sols en France ?
- 19 Peut-on dépolluer les sols ?
- 21 Peut-on vivre sur un site dépollué ?
- 23 Quelles actions pour protéger les sols ?
- 25 Comment bien agir dans son jardin ?
- 26 Comment participer à l'observation des sols ?

GLOSSAIRE

Biodiversité

Ensemble des espèces vivantes sur Terre (plantes, animaux, champignons, bactéries...) et des interactions que toutes les espèces peuvent avoir entre elles.

Symbiose

Relation d'interdépendance, souvent millénaire, mutuellement profitable aux organismes vivants l'ayant développé (plantes, champignons, bactéries, animaux).

Permaculture

Forme d'agriculture systémique et globale qui s'inspire de l'écologie naturelle et de la tradition. Durable et économe en énergie, elle s'appuie notamment sur l'utilisation de plantes qui se complètent.

Résilience

Capacité de certains écosystèmes, individus ou sociétés à s'adapter et à se reconstruire face à une grave perturbation, comme le changement climatique, pour atteindre un nouvel équilibre.

Surface toujours en herbe

Toute surface en herbe, semée depuis au moins 5 ans ou naturelle, qui sert au pâturage ou à la récolte des fourrages.

Les sols, un trésor à protéger !

Le sol ne se limite pas à une simple surface que l'on foule. Vivant, actif, sensible et fragile, il constitue un écosystème à part entière, qui nous rend bien des services. Siège d'une intense activité biologique, il doit être considéré comme une ressource non renouvelable, dont nous ne disposons qu'en très faible quantité.

Cette vie cachée est pourtant méconnue et peu prise en compte. L'indifférence de nos sociétés, associée à la pression des activités urbaines, agricoles et industrielles, au manque de réglementation visant la protection des sols... engendrent d'importantes dégradations, pour certaines irrémédiables.

Parce qu'un sol de qualité se constitue sur des milliers d'années et ne peut se renouveler rapidement, les actions d'aujourd'hui impacteront les générations futures pendant longtemps.



TOUS LES GUIDES ET FICHES DE L'ADEME SONT CONSULTABLES SUR :
www.ademe.fr/guides-fiches-pratiques

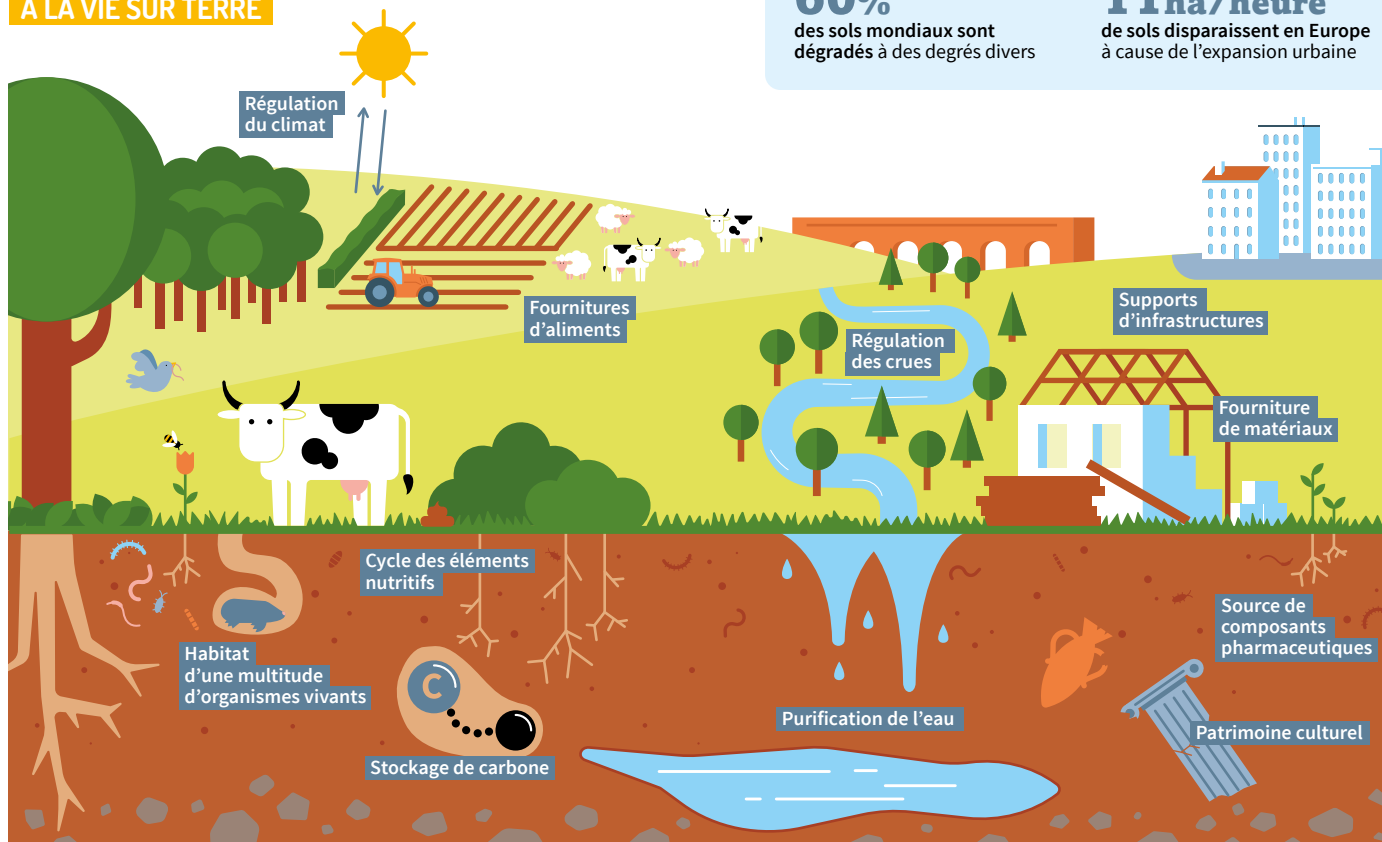
LES GUIDES PEUVENT ÊTRE COMMANDÉS AUPRÈS DE :
www.ademe.fr/contact



Tout un monde sous nos pieds

Les sols s'étendent depuis la surface de la Terre jusqu'à une profondeur marquée par l'apparition de la roche. Milieux vivants, ils sont le support de nombreuses activités humaines qui, en retour, ne cessent de les fragiliser. Parce que notre avenir dépend de leur préservation, il est grand temps de s'en préoccuper.

DES SOLS DE QUALITÉ SONT ESSENTIELS À LA VIE SUR TERRE



DES MENACES LIÉES AUX ACTIVITÉS HUMAINES



SUREXPLOITATION



ÉROSION



IMPERMÉABILISATION



POLLUTION

60%

des sols mondiaux sont dégradés à des degrés divers

11 ha/heure

de sols disparaissent en Europe à cause de l'expansion urbaine

200 à plusieurs milliers d'années sont nécessaires pour former 1 cm de sol.

1 500 à 2 400 milliards de tonnes de carbone stockés dans la matière organique du sol, soit 2 à 3x plus que dans l'atmosphère.

Environ **10 milliards** de micro-organismes par gramme de sol. **Plus de 25%** des espèces animales et végétales connues vivent dans le sol.

1 À quoi ressemble un sol sain ?

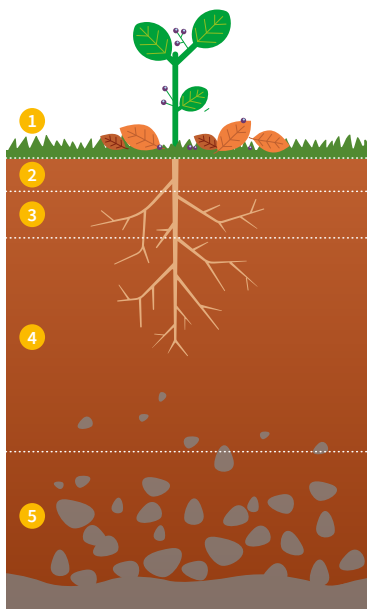
Tous les sols ne sont pas identiques dans le monde, même sans avoir été travaillés par les êtres humains. Certains sols sont excellents pour faire pousser de la vigne, d'autres pour cultiver du blé. Cette différence est une richesse qu'il faut préserver.

Un sol sain comporte plusieurs couches

L'épaisseur du sol peut varier de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres ou plus. Il est le plus souvent composé de plusieurs couches.

EXEMPLE D'UN PROFIL DE SOL

- 1 La végétation abrite des animaux vivants.
- 2 L'humus, issu de la décomposition de matières organiques accumulées à la surface, rend au sol des nutriments pour les végétaux.
- 3 La couche arable est un mélange riche en matière organique et minéraux.
- 4 La couche profonde est souvent pauvre en matière organique, avec peu de traces de vie.
- 5 La roche mère est une couche 100 % minérale, sans air et sans vie.



Il ne se dégrade pas au fil du temps

Un sol en bonne santé conserve ses qualités sur le long terme, à condition que la vie s'y maintienne. Il perdurera ainsi pendant des centaines voire des milliers d'années, même exploité par des activités comme l'agriculture ou la sylviculture. C'est tout l'enjeu

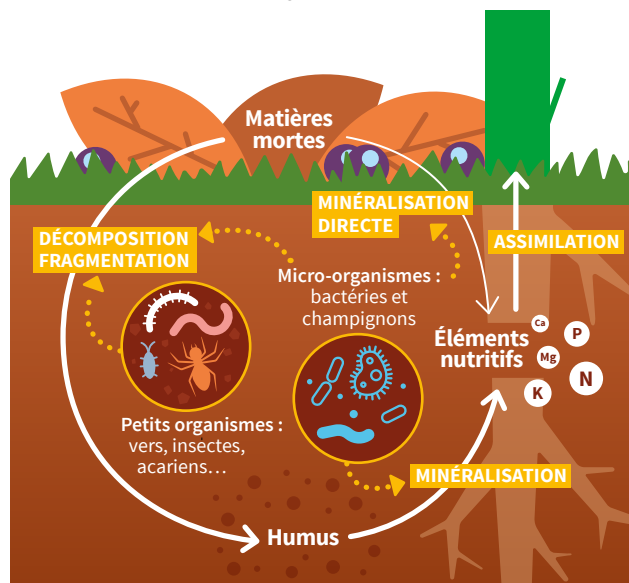
de l'évolution des modèles agricoles vers l'agro-écologie, l'agriculture biologique, la permaculture, l'agroforesterie, la réduction du travail du sol, la rotation des cultures...

Il est riche en matière organique

Dans un sol, la plupart des organismes se nourrissent directement ou indirectement de matière organique. Fabriquée par les plantes par photosynthèse, cette matière retourne au sol sous forme de feuilles, de racines ou de bois morts. Les organismes du sol la mangent ou mangent à leur tour des organismes qui s'en sont nourris. La matière organique est ainsi progressivement dégradée puis minéralisée par des décomposeurs (bactéries, champignons...).

C'est grâce à ce travail que les sols sont fertiles. En dégradant les déchets végétaux, les petits animaux du sol les rendent utilisables par les plantes pour leur nutrition. Grâce à eux, le sol est aussi plus poreux, laissant passer l'air, retenant l'eau et permettant aux racines d'y pénétrer plus profondément pour se nourrir.

LE CYCLE DE LA MATIÈRE ORGANIQUE

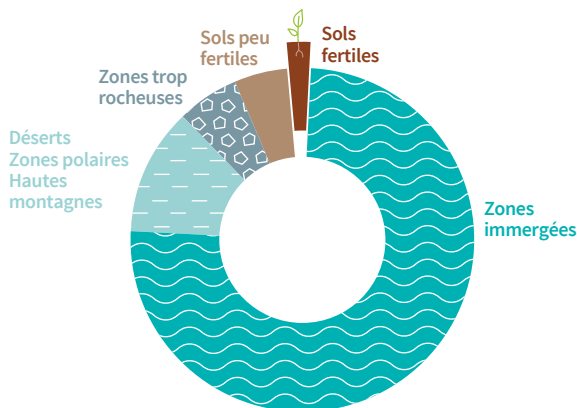


2 En quoi les sols sont précieux ?

Les sols fertiles sont rares sur Terre

La surface de sols où la vie peut se développer est infime à l'échelle de la planète. Et leur capacité de renouvellement est limitée : pour former un cm de sol, il faut 200 ans à plusieurs milliers d'années.

QUELLE PART DE SOLS FERTILES À LA SURFACE DE LA TERRE ?



Des sanctuaires pour nos aliments et notre ressource en eau

Les sols sont le support de l'agriculture. De leur santé dépend la qualité de notre alimentation. Ils doivent être riches en matière organique, ne pas être tassés mais aussi accueillir une grande biodiversité. Sans elle, ils ne peuvent se maintenir dans le temps, ni participer à la pollinisation des cultures. C'est en effet dans le sol que la majorité des abeilles et bourdons sauvages installent leurs nids.

Les sols sont tout aussi essentiels à la protection de nos ressources en eau, grâce à leur rôle filtrant. Pour fournir de l'eau potable de bonne qualité et éviter la dégradation des rivières, des lacs et des océans, ils ne doivent pas être pollués. Autre point important : ils doivent être couverts toute l'année (par des plantes, du paillage...) pour résister à l'érosion et éviter que des éléments

indésirables ne soient emportés vers les cours d'eau et viennent les polluer (matières en suspension, azote, phosphore, germes pathogènes...).

LE RÔLE ESSENTIEL DES ORGANISMES DU SOL

- Ils rendent le sol poreux, ce qui lui permet de retenir l'eau.
- Ils filtrent l'eau et participent à la rendre potable.
- Ils jouent un rôle important dans les cycles de la matière organique et des nutriments.
- Ils peuvent aider à réguler les germes pathogènes, les maladies et les ravageurs nuisibles aux cultures et au bétail.
- Certains organismes sécrètent des substances collantes qui maintiennent la cohésion de la terre et la rendent plus résistante à la pluie, évitant l'érosion et les glissements de terrain.

Un gisement de matériaux utiles

En plus de supporter les bâtiments et les infrastructures (routes, ponts...), les sols fournissent les matériaux pour les construire : argiles, limons, sable... D'eux proviennent aussi les argiles pour la poterie ou la céramique, ou encore la tourbe et la terre de bruyère pour l'horticulture et le jardinage.

On y trouve également de nombreux gènes et organismes qui nous servent tous les jours, comme les levures utilisées dans le secteur agro-alimentaire pour produire les fromages ou encore des organismes nécessaires à la fabrication de médicaments.

Un allié contre le changement climatique

Entre 1 500 et 2 400 milliards de tonnes de carbone sont stockées dans la matière organique enfouie dans le sol partout dans le monde, soit deux à trois fois plus que dans l'atmosphère. La préservation des sols riches en carbone (zones humides, forêts, prairies permanentes...) et l'accroissement des teneurs en matières organiques dans les sols agricoles représentent donc un véritable enjeu dans la lutte contre le changement climatique.

COMMENT LES SOLS CAPTURENT LE CARBONE ?

En prélevant le CO₂ de l'air via la photosynthèse, une plante absorbe du carbone. Lorsqu'elle perd ses feuilles, ses fleurs, ses fruits... ou qu'elle meurt, elle se décompose et restitue ce carbone sous forme de matières organiques qui sont enfouies de plus en plus profondément dans le sol au fil du temps. Le sol s'enrichit alors en carbone et en autres éléments nutritifs, à nouveau prélevés par la plante.

3 Pourquoi les sols se dégradent ?

De moins en moins d'espaces naturels et agricoles

L'extension des villes réduit l'espace disponible pour les parcelles agricoles, les forêts et les prairies, partout dans le monde. En France, les surfaces toujours en herbe, riches en carbone et en biodiversité, ont à elles seules diminué de 7,5 % en 10 ans (2000-2010), soit un recul équivalent à la surface du département de la Nièvre.

Dans le même temps, les routes, parkings et habitations qui les remplacent, rendent les sols imperméables. Or il est indispensable de laisser l'eau pénétrer dans les sols pour garantir leur stabilité, maintenir la biodiversité, réapprovisionner les nappes phréatiques en période de sécheresse mais aussi limiter les conséquences en cas de fortes pluies (inondations, coulées de boue, glissement de terrain...).

Des terres surexploitées

Certains sols sont trop tassés par les passages des engins agricoles, le piétinement du bétail, et ne sont plus assez aérés. De même, une exploitation trop intensive bouleverse la structure et l'agencement des couches les plus superficielles en les mélangeant.

Ces bouleversements affectent la vie des résidents du sol, en détruisant les galeries des vers de terre et les réseaux de champignons symbiotiques, en fragmentant et déplaçant les populations installées. Dans ces conditions, tous ces organismes ne jouent plus aussi efficacement leurs rôles.



Exemple d'un verger en Provence dont le sol trop tassé laisse difficilement pénétrer l'eau.

Une exposition accrue à l'érosion

L'érosion des sols est accentuée par certaines actions de l'homme : rangs de cultures dans le sens de la pente ou peu couvertes, surpâturage, déforestation...

Un sol nu ou sans arbres profondément enracinés est plus fragile, notamment en période de fortes pluies et de vent. La terre est alors moins retenue et les couches fertiles sont entraînées par les intempéries. Les conséquences peuvent être irréversibles : le sol ne pourra plus se reconstituer faute d'apports suffisants en matière organique.

C'est pourquoi l'agroforesterie, qui encourage la présence d'arbres dans les champs, mais aussi les haies et les couverts végétaux, sont largement reconnus pour préserver les sols.

Des pollutions aux sources multiples

Dans leur grande majorité, les pollutions sont dues aux activités humaines. Activités minières, industrielles, de gestion des déchets, pesticides, engrais utilisés dans l'agriculture, produits dérivés du pétrole relâchés dans l'environnement... tous contribuent au problème.

Autre source d'inquiétude : « les polluants émergents » présents dans les sols sous forme de débris ou d'éléments chimiques. Il s'agit notamment de certains métaux lourds, de composés pharmaceutiques, de perturbateurs endocriniens, d'hormones, de polluants biologiques et de plastiques, désormais utilisés dans presque tous les secteurs industriels.

Ces polluants se diffusent plus ou moins loin dans les eaux souterraines et superficielles, mais aussi dans l'air, sous forme de poussières, et peuvent être absorbés par les animaux et les plantes.

LA POLLUTION PLASTIQUE EST ENCORE PLUS PRÉSENTE DANS LES SOLS QUE DANS LES EAUX

Selon une étude suisse, la quantité de plastique libérée sur et dans les sols est près de 40 fois plus élevée que celle qui se disperse dans les eaux. L'agriculture et le secteur de la construction représentent les sources les plus importantes de microplastiques dans les sols (dans l'eau, ce sont principalement le lavage de vêtements en fibres synthétiques et les cosmétiques).

DES CHIFFRES ALARMANTS PARTOUT DANS LE MONDE

- Ces dix dernières années, le Bangladesh a multiplié par quatre son utilisation de pesticides, le Rwanda et l'Éthiopie par six et le Soudan par dix.
- En Chine, 19 % des sols agricoles sont pollués.
- Dans la zone économique européenne et dans les Balkans occidentaux, environ 3 millions de sites sont potentiellement pollués.

Des traces du passé aux impacts durables

Sur tous les continents, les sols conservent les restes des guerres passées. Environ 110 millions de mines ou autres types d'explosifs non explosés sont éparpillés à travers 64 pays. Ils peuvent avoir des conséquences mortelles pour les habitants et relâcher des produits toxiques sous l'effet de l'érosion.

À cela s'ajoute l'empreinte des essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère et des catastrophes comme celle de Tchernobyl dont les retombées polluent les sols. **Presque tous les sols de l'hémisphère Nord contiennent des radionucléides**, avec une concentration plus élevée que le niveau de fond, même dans les zones éloignées.

Avec le changement climatique, de nouvelles perturbations annoncées

Les précipitations toujours plus fortes auront pour conséquence d'accélérer les coulées de boues. Des pluies hivernales plus abondantes pourraient aussi engorger les sols, modifier leur structure et affecter certains arbres et certaines cultures.

À l'inverse, l'intensification des périodes de sécheresse augmentera le risque d'incendies de forêts et réduira les apports en matières organiques. Les fissures générées dans les terrains les plus argileux deviendront des voies d'entrée d'eau trop rapides vers les couches profondes, au retour des pluies. Le sol ne jouant plus son rôle de filtre, certaines bactéries pourraient atteindre les eaux souterraines. De plus, l'eau ne participerait plus à l'hydratation du sol lui-même et de son écosystème.

4 Quels risques pour la biodiversité ?

Les sols abritent plus de 25 % des espèces animales et végétales connues

On trouve dans les sols une immense quantité de micro-organismes dont la majeure partie, encore largement inconnue, constitue un patrimoine génétique considérable. Un sol sain peut contenir plusieurs espèces d'animaux vertébrés, plusieurs espèces de vers de terre, 20 à 30 espèces d'acariens, entre 50 et 100 espèces d'insectes, des centaines d'espèces de champignons, et des milliers d'espèces de bactéries et d'actinomyètes.



Sur 1 m² de prairie permanente, en France, on peut trouver jusqu'à 260 millions d'animaux dans les 30 premiers centimètres, et plusieurs dizaines de milliards d'organismes vivants, micro-organismes compris.

BEAUCOUP D'ORGANISMES DU SOL VIVENT EN SYMBOSE

La grande majorité des plantes sont étroitement associées à des champignons et des bactéries, surtout dans les racines, qui les aident à absorber les nutriments. En échange, elles leur fournissent des sucres produits par la photosynthèse. En altérant les sols, on altère souvent ces symbioses.

De la biodiversité sous terre dépend la biodiversité sur Terre

En accueillant les nids de 70 % des abeilles sauvages solitaires, les sols participent à la pollinisation des plantes à fleurs sauvages et des cultures. Grâce aux collemboles qui transportent les spores,

ils contribuent aux mécanismes de reproduction des mousses. Au-delà, ils nourrissent une multitude d'animaux terrestres : les vers de terre sont par exemple consommés par de nombreux oiseaux, petits mammifères, amphibiens et reptiles.

Aujourd'hui, la biodiversité du sol diminue

Du fait de l'urbanisation, de la déforestation et de la mise en culture des sols, la biodiversité est modifiée. Les organismes du sol n'ont pas le temps de se déplacer ou de s'adapter à leur nouvel environnement. Les engrais et les pesticides utilisés en agriculture modifient l'équilibre naturel du sol. Certaines espèces sont alors favorisées et d'autres disparaissent.

Dans les villes, la fermeture et le cloisonnement des espaces verts nuisent au renouvellement de la biodiversité.

UNE POPULATION D'ABEILLES SAUVAGES EN DÉCLIN

Les abeilles sauvages sont indispensables à la pollinisation des cultures et des plantes à fleurs. La France en compte 1000 espèces, majoritairement solitaires. Elles sont aujourd'hui victimes de l'utilisation d'insecticides, de l'éradication des « mauvaises herbes », de la disparition des haies fleuries et des prairies, des parcelles en monoculture et de l'utilisation d'engrais azotés de synthèse, en remplacement des légumineuses qui enrichissent naturellement les sols en azote.



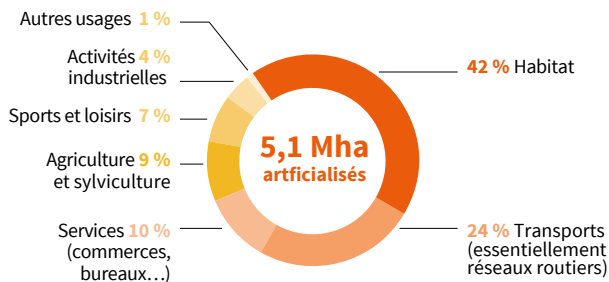
70 % des abeilles sauvages font leur nid dans la terre. Avec les abeilles domestiques, elles contribuent à la pollinisation de 80 % des espèces de plantes à fleurs.

5 Dans quel état sont les sols en France ?

L'artificialisation des sols la plus élevée d'Europe

Plus rapide que la croissance de la population, l'artificialisation des sols concerne 5,1 millions d'hectares (ha) en 2014, soit l'équivalent de la surface des régions Centre-Val de Loire et Île-de-France. Actuellement, le rythme de l'artificialisation tend à diminuer mais cela représente tout de même l'équivalent d'un département tous les 29 ans.

RÉPARTITION DES SOLS ARTIFICIALISÉS PAR USAGE EN FRANCE



Source : Teruti-Lucas (2014)

ARTIFICIALISATION ET IMPERMÉABILISATION, QUELLE DIFFÉRENCE ?

- L'artificialisation est la transformation d'un sol pour accueillir une activité humaine (pelouse, terrain de sport, zone commerciale, construction, routes...).
- L'imperméabilisation ne concerne que les sols recouverts par un matériau qui ne laisse pas pénétrer l'eau (surface goudronnée, construction...).

Un appauvrissement avéré dans certaines régions françaises

Plusieurs observations montrent déjà que les taux et les stocks de matières organiques dans les sols sont en baisse depuis plusieurs décennies dans certaines régions françaises, par exemple en Beauce, en Bretagne, en Franche-Comté, dans les Landes de Gascogne, dans le Piémont pyrénéen.

Le phosphore minéral, essentiel à la fertilité des sols, se raréfie à l'échelle mondiale. Il est aussi en diminution dans certains sols français. Ces sols sont donc régulièrement enrichis en phosphore par une fertilisation minérale, mais ils le sont aussi de fait en cadmium, qui n'est pas éliminé dans les filons de phosphore lors de la fabrication des engrais.

À l'avenir, il serait possible de créer un meilleur équilibre en stoppant la spécialisation des bassins agricoles et en développant des systèmes de polyculture-élevage sur tous les territoires agricoles. Le phosphore présent dans les effluents d'élevage pourrait alors être plus facilement répandu dans les zones de grandes cultures et les céréales ainsi produites pourraient alimenter les animaux d'élevage. La boucle du phosphore serait alors bouclée!

EN FRANCE, UN CONSERVATOIRE D'ÉCHANTILLONS DE SOLS

Géré par l'Institut National de la Recherche Agronomique, ce conservatoire constitue une véritable mémoire des sols à l'échelle nationale et européenne. Mis à disposition des chercheurs, il devrait permettre une meilleure surveillance de la qualité des sols, mais aussi de reconstituer a posteriori certaines de leurs évolutions.

EN SAVOIR PLUS

De nombreuses informations sur les sols et leur qualité sont disponibles sur le site du Groupement d'intérêt scientifique Sol : www.gissol.fr



Les excréments des animaux sont source de phosphore, élément essentiel à la croissance des végétaux.

Des contaminations diffuses ou locales

Certains sols sont contaminés durablement, parfois en raison de pollutions anciennes. Ainsi dans les vignobles français, on constate une contamination généralisée des sols en cuivre, parfois doublée de fortes teneurs en plomb, liées à l'emploi passé de produits pour traiter la vigne.

Ainsi, certains produits utilisés par l'agriculture et l'industrie sont aujourd'hui interdits (l'arséniate de plomb ou divers polluants organiques persistants) ou mieux contrôlés.



Les vignobles français ont gardé des traces de pollutions anciennes au cuivre et au plomb.

Néanmoins, certains contaminants sont très persistants et ne disparaîtront pas, avec des risques pour l'homme, les plantes cultivées, le bétail et les écosystèmes naturels, là où ils sont en excès. C'est notamment le cas de la chlordécone utilisée dans les bananeraies aux Antilles, du lindane interdit depuis 1998 en grandes cultures, ou encore des métaux lourds (plomb, mercure, cadmium, nickel, arsenic...) présents dans de nombreux sols français ayant accueilli des activités agricoles ou industrielles.

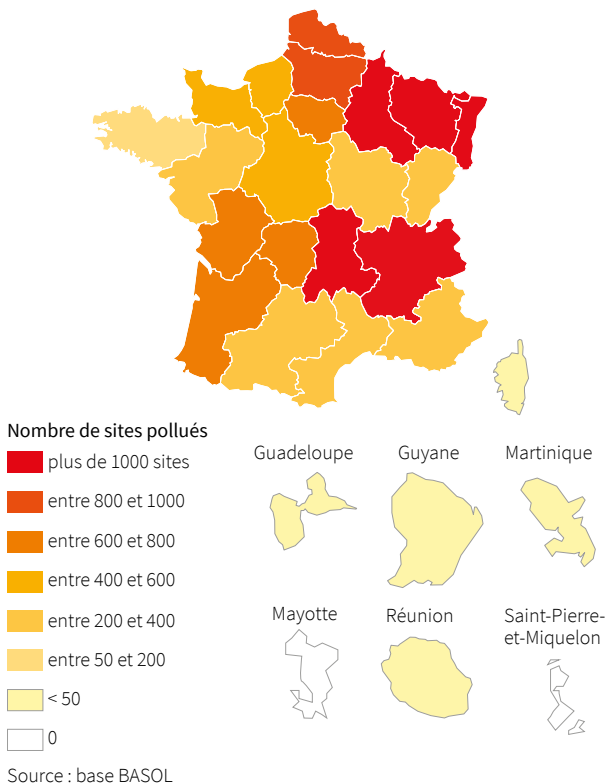
Certains jardins peuvent aussi être pollués. Une étude de l'Université de Lorraine a montré que les sols de vieux potagers présentaient des concentrations en certains métaux nettement supérieures aux sols agricoles proches. Les raisons invoquées : l'usage de produits phytosanitaires mal contrôlé, l'apport de cendres de bois ou de déchets, un compost mal maîtrisé, ou encore des travaux dans le jardin comme le ponçage d'une porte recouverte d'une ancienne peinture au plomb...

Zoom sur les sites pollués orphelins

Des pollutions se sont parfois révélées tardivement alors que les responsables (exploitants, parfois propriétaires des sites) ne pouvaient plus prendre en charge leur dépollution. Lorsqu'il y a une menace grave pour les populations ou l'environnement, et que les responsables sont défaillants, les pouvoirs publics (via l'ADEME) se chargent de la mise en sécurité du site.

7 080 SITES POLLUÉS OU POTENTIELLEMENT POLLUÉS EN FRANCE

Sites appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.



6 Peut-on dépolluer les sols ?

Des traitements parfois lourds et coûteux

Un ensemble d'actions permet de diminuer les pollutions. Tout dépend de la nature du sol et du type de pollution. Il est ainsi plus facile de dépolluer un sol sableux qu'un sol argileux, ou encore de traiter une pollution par des hydrocarbures que par des métaux.

Plusieurs types de traitements existent, pour certains très coûteux.

► **Les traitements physiques** : l'eau ou le gaz, présent ou injecté dans le sol, transporte la pollution vers des points d'extraction ou l'immobilise.

► **Les traitements chimiques** : des réactifs chimiques détruisent ou transforment les polluants en des composés moins toxiques, moins mobiles et/ou plus facilement biodégradables.

► **Les traitements biologiques** : des micro-organismes et/ou des plantes favorisent la dégradation des substances chimiques toxiques, les immobilisent pour les rendre moins toxiques ou favorisent leur regroupement pour les extraire plus facilement (phyto-épuration).

► **Les traitements thermiques** : la chaleur est utilisée pour détruire le polluant, l'extraire ou le rendre inerte.

Pour certains sites dépollués, il sera ensuite nécessaire de maintenir une surveillance pour s'assurer de l'efficacité du traitement dans le temps.



Travaux d'excavation des terres sur un site industriel à Strasbourg en vue de sa dépollution « hors site ».

Tous les sols ne peuvent pas être dépollués

Par exemple, il n'existe pas de solution pour traiter certaines pollutions chimiques, comme celles aux métaux lourds sur de très grandes surfaces, qui peuvent alors perdurer des centaines voire des milliers d'années. D'autres pollutions peuvent être d'origine naturelle comme les remontées de plomb en surface à cause de l'altération progressive de la roche mère.

Le seul recours est généralement l'excavation des terres et leur mise en décharge. Des traitements alternatifs existent bien, comme la phyto-épuration (la dépollution par les plantes), mais ils sont souvent très longs et incompatibles avec les exigences de temps de promotion immobilière.

Pour les polluants organiques persistants (le DDT, les dioxines, certains hydrocarbures aromatiques polycycliques, les PCB...), des procédés de dépollution sont possibles, mais ils dégradent fortement la structure et la fertilité du sol.



Les plantes à croissance rapide (roseaux, saule du vannerier...) absorbent les métaux lourds et contribuent ainsi à dépolluer les sols.

Qui est chargé de la dépollution ?

Selon le principe du « pollueur-payeur », l'exploitant ou le dernier exploitant du site doit s'assurer de l'absence de pollution du sol via un diagnostic. Lorsqu'une pollution est avérée, il doit faire effectuer les opérations de dépollution.

7 Peut-on vivre sur un site dépollué ?

Tout dépend de la destination du site

Un site ne sera pas dépollué de la même manière s'il est destiné à accueillir une résidence, un parking ou un espace vert récréatif ouvert au public. Charge au porteur de projet de mener une dépollution permettant d'atteindre un niveau de qualité acceptable d'un point de vue sanitaire.

En cas de changement d'usage (une ancienne friche transformée en logements par exemple), une étude de sol doit être réalisée par un bureau d'étude certifié. Ce dernier délivrera une attestation pour garantir que l'aménagement prévu et la dépollution le cas échéant garantissent la protection des futurs usagers. Cette pièce administrative est indispensable pour obtenir un permis de construire.



L'île Seguin est un ancien site industriel des usines Renault réhabilité en lieu de spectacles.

Dans tous les cas, la prudence est de mise. Même si le terrain est déclaré propre à recevoir des habitations, en fonction de la pollution antérieure et par principe de précaution, il est parfois préférable de ne pas faire de potager ou de ne pas planter d'arbres fruitiers. Ces précautions sont indiquées par les aménageurs dès la mise en vente du terrain.

Comment s'informer en amont ?

Pour identifier les sites pollués ou potentiellement pollués connus des pouvoirs publics, plusieurs sites internet peuvent être consultés.

► **L'inventaire des sites pollués** pour lesquels une action (diagnostic, évaluation, traitement...) est envisagée, en cours ou achevée est consultable à partir du site du Ministère de la Transition écologique et solidaire et actualisé en continu :

basol.ecologie.gouv.fr

► **Les inventaires des anciens sites industriels et d'activités de service, susceptibles d'être affectés par une pollution des sols.**

Constitués dans chaque région, essentiellement à partir d'archives, ils permettent de reconstituer le passé industriel et d'offrir une information pertinente aux acheteurs, vendeurs, aménageurs... pour mener les études et investigations nécessaires avant de donner une nouvelle utilisation au site. La base de données correspondante, BASIAS, est disponible sur :

basias.brgm.fr

► **Les secteurs d'information sur les sols (SIS) recensent les terrains sur lesquels l'administration a connaissance d'une pollution avérée** et qui justifient, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement. Ils sont mis à disposition du public après consultation des mairies et information des propriétaires sur :

www.georisques.gouv.fr/dossiers/sis-secteur-dinformation-sur-les-sols/donnees#/

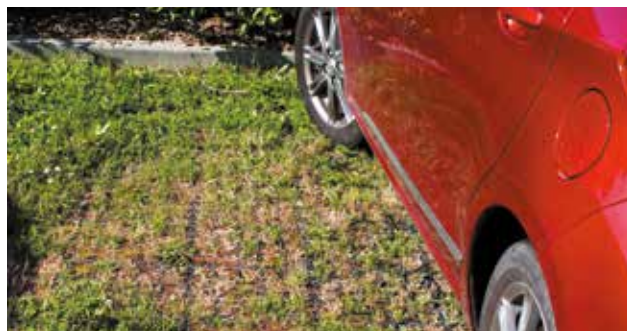
8 Quelles actions pour protéger les sols ?

Des villes donnent plus de place au végétal

En ville, le sol est majoritairement recouvert de matériaux qui le rendent imperméable. Il est pourtant indispensable de laisser pénétrer l'eau, notamment pour limiter le risque d'inondations en cas de fortes pluies. Pour restaurer cet équilibre et mieux s'adapter au changement climatique, certaines villes désimperméabilisent les surfaces et développent des espaces végétalisés. Les bénéfices sont nombreux : réduction des coûts de gestion des eaux pluviales urbaines, amélioration du bien-être des habitants et création de zones favorables à la biodiversité ou d'îlots de fraîcheur bien utiles en période de fortes chaleurs.

DU GAZON DANS LES PARKINGS !

Plusieurs villes ont mis en place des parkings végétalisés qui laissent pénétrer l'eau dans le sol. Résultats : la biodiversité revient en ville, les échanges air/eau sont de nouveau possibles, l'effet d'îlot de chaleur dû au béton est atténué et le milieu urbain plus agréable à vivre.



Les parkings végétalisés sont une solution en ville pour laisser pénétrer l'eau dans le sol.

Des agriculteurs pratiquent l'agro-écologie

Ces agriculteurs appliquent des pratiques permettant notamment d'obtenir un meilleur taux de matière organique dans le sol et d'offrir un milieu propice à la biodiversité :

- diversification des cultures ;
- réduction de l'utilisation d'intrants chimiques (engrais, pesticides...);

- ▶ maintien des résidus de culture et/ou d'une couverture végétale à la surface du sol (paillage ou interculture) pour le protéger du vent, retenir l'eau et offrir un habitat aux petits animaux du sol ;
- ▶ épandage de matières organiques (compost, fumier...);
- ▶ préservation ou plantation de haies d'arbres autour ou dans les parcelles...
- ▶ limitation des passages répétés d'engins, en particulier sur sols trop humides, pour ne pas tasser le sol.



Les célèbres bocages normands sont un lieu privilégié pour la biodiversité.

Les aménageurs cherchent davantage à conserver les espaces agricoles et naturels

Ces dernières années, les espaces urbains se sont étalés de plus en plus, réduisant les surfaces disponibles pour l'agriculture. Et les prix élevés des logements en centre-ville chassent les ménages toujours plus loin. En France, cette préoccupation est davantage prise en compte par les aménageurs (élus, promoteurs...) qui doivent aujourd'hui justifier la nécessité d'utiliser des espaces naturels pour construire.

Les élus sont aussi sensibilisés aux services précieux rendus par les sols agricoles : nourrir la ville avec des circuits courts, stocker et filtrer les eaux ou encore contribuer à l'atténuation ou à l'adaptation au changement climatique. Même s'il reste encore beaucoup à faire, une nouvelle approche de l'aménagement du territoire se met progressivement en place.

POUR EN SAVOIR PLUS

Guide de l'ADEME « Quelle ville pour demain ? »

9 Comment bien agir dans son jardin ?

Composter et pailler pour nourrir la terre

Composter les déchets de cuisine (épluchures, trognons de pommes et poires, coquilles d'œuf, marc de café, croûtes de fromage...) et les déchets verts (tontes, feuilles mortes...) produit un engrais naturel très utile au jardin. Ce compost restitue à la terre les éléments nutritifs que les plantes ont prélevés pour grandir : azote, potassium, phosphore, calcium, magnésium...

De même, pailler les pieds des plantes avec des branchages, résidus de tonte... nourrit et protège les végétaux mais aussi le sol et ses résidents. Cela limite aussi l'évaporation et évite le désherbage.

POUR EN SAVOIR PLUS :

Guide de l'ADEME « Le compostage et le paillage »

Jardiner sans engrais chimique, ni pesticide

Il est tout à fait possible d'avoir un beau jardin et un potager productif sans apports chimiques.

Les pesticides n'ont plus droit de cité. Depuis le 1^{er} janvier 2017, les collectivités locales et les établissements publics ne peuvent plus les utiliser pour l'entretien des espaces verts et de la voirie. Et cette interdiction s'est étendue aux jardiniers amateurs depuis le 1^{er} janvier 2019. Seuls les produits de « bio-contrôle », qualifiés à faible risque ou dont l'usage est autorisé en agriculture biologique, peuvent être utilisés au jardin.

LES PESTICIDES INTERDITS À LA VENTE

Les pesticides sont introuvables en magasin et s'il vous en reste à la maison, mieux vaut ne plus les utiliser et les rapporter en déchèterie. Ces produits dangereux ne doivent surtout pas être jetés à la poubelle, ni dans les réseaux des eaux usées.

POUR EN SAVOIR PLUS :

Un site incontournable pour apprendre à jardiner sans pesticides : www.jardiner-autrement.fr

Contrôler les mauvaises herbes, sans les éliminer toutes

Certaines plantes, qualifiées à tort de « mauvaises herbes », ont en réalité bien des qualités :

- ▶ elles attirent les pollinisateurs : marjolaine, origan, pissenlit, berce, chicorée sauvage, bardane, lierre, eupatoire, lamier, bourdaine... ou les insectes auxiliaires : centaurée, fenouil, ortie, lierre, pâquerette...
- ▶ elles nourrissent les oiseaux : sureau, lierre, graminées, aubépine, renouée, plantain...
- ▶ elles ont des propriétés insecticides : tanaïs, ortie fougère aigle...
- ▶ elles bonifient le sol : rumex, trèfle, fabacées...
- ▶ elles ont des vertus médicinales : sauge, bouillon blanc, bleuet, chélide...
- ▶ elles peuvent même être comestibles : pissenlit, cardamine, ail des ours, fenouil, pourpier, ortie, jeunes feuilles de pâquerettes...

10 Comment participer à l'observation des sols ?

S'impliquer dans les sciences participatives

L'Université de Rennes, en collaboration avec le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), a mis en place **l'Observatoire Participatif des Vers de Terre (OPVT)**. Il propose une méthode simplifiée d'observation et de comptage des vers de terre et s'adresse à toutes les personnes volontaires. Les données pourront ainsi être collectées et analysées au niveau national.

Le projet **Sauvages de ma rue**, animé par l'association Tela Botanica et le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), cherche à mieux connaître la répartition des espèces végétales en ville et la qualité de la biodiversité dans les plantes et le sol végétalisé. Les citoyens qui le souhaitent peuvent identifier les espèces végétales qui poussent dans leur rue, autour des pieds d'arbres, sur les trottoirs, dans les pelouses... puis envoyer les données aux chercheurs grâce au site internet : www.sauvagesdemarue.org

POUR EN SAVOIR PLUS

Consultez le site : ecobiosoil.univ-rennes1.fr ou celui dédié à la biodiversité en milieu agricole : observatoire-agricole-biodiversite.fr

Retrouvez la majorité des observatoires participatifs sur www.open-sciences-participatives.org

Participer à l'opération « Plante ton slip »

Pour observer l'activité biologique sous terre, l'ADEME lance un défi : planter un slip 100 % coton ! En deux mois, les participants constateront le travail des petits organismes qui peuplent les sols. Si les trous sont nombreux, c'est que le sol présente une importante activité biologique. Dans le cas contraire, c'est peut-être le signe d'un appauvrissement de la biodiversité du sol.

POUR EN SAVOIR

Pour découvrir l'opération : www.mtaterre.fr/dossiers/operation-plantetonslip

Pour partager ses observations et voir celles des autres participants : <https://link.sumwhere.co/to/plantetonslip>



POUR ALLER PLUS LOIN

Synthèse sur l'état des sols en France :

www.gissol.fr/rapports/synthese_HD.pdf

Atlas européen de la biodiversité des sols :

www.gessol.fr/atlas

L'atlas français des bactéries du sol :

www.biotope-editions.com/index.php?article425/atlas-francais-des-bacteries-du-sol

Plaquette les sols portent notre avenir :

www.ademe.fr/sols-portent-avenir

Brochure la vie cachée des sols :

www.ademe.fr/vie-cachee-sols

Jardins potagers : terres inconnues ? :

www.ademe.fr/jardins-potagers-terres-inconnues

Des outils pour agir et préserver les sols :

www.optigede.ademe.fr/outils-multi-acteurs/agir-pour-preserver-les-sols/preserver-les-sols

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME | 20, avenue du Grésillé | 49000 Angers

Conception graphique : Agence Giboulées

Rédaction : ADEME

Illustrations : Olivier Junière

Photos : page 3 ADEME - © Stéphane Leitenberger page 10 Terra - © Laurent Mignaux

page 13 ADEME - © Studio & Co page 14 Terra - © Olivier Brosseau page 16 Terra © Thierry Degen

page 17 Terra - © Arnaud Bouissou page 19 Terra - © Laurent Mignaux pages 20-21 Terra - © Sylvain Giguët

page 23 ADEME - © Isabelle Feix page 24 Terra - © Arnaud Bouissou



L'ADEME à vos côtés

À l'ADEME nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le changement climatique et la dégradation des ressources.

Nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, gaspillage alimentaire, déchets, sols... - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions. À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

www.ademe.fr

ÊTRE ACCOMPAGNÉ POUR RÉNOVER VOTRE LOGEMENT



Les Espaces Info Énergie, membres du réseau **FAIRE**, vous conseillent gratuitement pour diminuer vos consommations d'énergie.

Pour prendre rendez-vous avec un conseiller et être accompagné dans votre projet :



www.faire.fr

0 808 800 700

Service gratuit
+ prix appel



010952 | Novembre 2019

ISBN 979-10-297-1398-9



9 791029 713989