

# LES SOLS, UN PATRIMOINE NATUREL EN DANGER

*Les sols agricoles et naturels sont au cœur des principaux enjeux de l'humanité : sécurité alimentaire, biodiversité, qualité de l'eau, changement climatique, énergies renouvelables, aménagement urbain. Pourtant, cette ressource finie et non renouvelable est en danger sous le poids de trop nombreuses pressions climatiques et humaines.*

## À lire dans ce dossier

### ZOOM SUR

Des sols fertiles à partir de déchets urbains

**P. 8**

### REGARDS CROISÉS

« Considérons le sol comme un bien commun »

**P. 9**

### REPORTAGE

En Champagne, des viticulteurs aux petits soins pour leurs terres

**P. 10**

### AVIS D'EXPERT

« Le sol offre des solutions contre le changement climatique »

**P. 11**



2015

Année internationale  
des sols



© Getty Images

# ATTENTION, SOLS FRAGILES !

*La première puissance agricole d'Europe possède des sols très fragiles. Chacun à son niveau peut agir pour les préserver.*

Ce n'est pas un hasard si l'Organisation des Nations unies a déclaré 2015 comme « Année internationale du sol ». Ce dernier fait pousser nos fruits et légumes, nos forêts, les aliments pour les animaux d'élevage. Il stocke les gaz à effet de serre, abrite un quart des espèces de la planète. Il fournit une majorité des énergies et matériaux renouvelables. Il lutte contre les risques d'inondations, participe à la gestion

des ruissellements et des îlots de chaleur urbains, à l'épuration de l'eau. « *Les sols rendent une multitude de services à l'humanité. Et pourtant cette ressource non renouvelable est en danger* », alerte Isabelle Feix, experte nationale sols à l'ADEME. Un constat partagé par Frédéric Denhez dans son ouvrage *Cessons de ruiner les sols* : « *La France détruit depuis des années ses sols agricoles, dans l'indifférence générale.* »

## SURVEILLER LA QUALITÉ DES SOLS

Les sols sont en perpétuelle évolution à cause de facteurs naturels (climat) et des activités humaines (aménagement, pratiques culturales). Organisés au sein du groupement d'intérêt scientifique « Sol », qui associe l'ADEME, les ministères de l'Ecologie et de l'Agriculture, l'Institut national de recherche agronomique (INRA), l'Institut de recherche pour le développement (IRD) et l'Institut national de l'information géographique (IGN), des programmes de surveillance définissent un état de référence, permettent le suivi et alertent sur d'éventuelles modifications. Ils permettent également d'évaluer le succès de politiques publiques de protection des sols. Ainsi, le Réseau de mesure de la qualité des sols (RMQS) repose sur le suivi de 2 200 sites afin de dresser le bilan de leur état. Ce programme entre dans sa deuxième phase (2015-2026). Celle-ci évaluera la contribution des sols français à la lutte contre le changement climatique, que ce soit dans l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre ou l'adaptation des productions végétales aux conséquences du changement climatique.



En savoir plus :  
> [www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)

Aujourd'hui cohabitent des régions où les sols sont en bonne santé et des zones où la situation est plus critique.

## PÉRILS

La dégradation du sol s'accroît depuis plusieurs décennies. Les pratiques agricoles et forestières intensives engendrent une perte de sa fertilité et réduisent sa biodiversité. Même modeste, sa contami-





## Initiative

51 %

## DU TERRITOIRE FRANÇAIS EST COUVERT PAR DES SOLS AGRICOLES.

40 % PAR LES ESPACES NATURELS (BOIS, LAMES, SOLS NUS ET ZONES HUMIDES) ET 9 % PAR LES SOLS URBANISÉS



© Thinkstock

1<sup>RE</sup>

GRÂCE À SES SOLS FERTILES, LA FRANCE EST LA 1<sup>RE</sup> PUISSANCE AGRICOLE D'EUROPE ET LE 2<sup>E</sup> PAYS EXPORTATEUR MONDIAL DE CÉRÉALES.

nation diffuse met en péril la production d'aliments sains et les écosystèmes. L'étalement urbain prive la population de sols productifs, entrave la pénétration de l'eau dans les sols. Les inondations dantesques qui ont frappé la Côte d'Azur en octobre illustrent ce phénomène. « Entre 2006 et 2014, près de 500 000 hectares ont été artificialisés au profit d'habitations, de zones commerciales, de parkings ou de routes, dont les deux tiers ont été gagnés sur des terres agricoles », indiquait en juillet le ministère de l'Agriculture. L'industrialisation laisse en héritage des milliers d'hectares pollués aux hydrocarbures ou aux métaux. Enfin, la hausse des températures, des épisodes météorologiques violents, l'augmentation de la population et des besoins en bioénergie accentuent les pressions sur les sols. Les conséquences sont loin d'être anodines. « D'ici 25 ans, dans le monde, la dégradation des sols pourrait réduire de 12 % la production d'aliments et augmenter de 30 % leurs prix », illustre par exemple Isabelle Feix.

## GESTION DURABLE

Loin d'être une simple liste à la Prévert, ces menaces témoignent au contraire des enjeux et des attentes qui entourent la gestion durable des sols. « Les sols constituent une ressource à préserver. Ils doivent donc être gérés avec sobriété [consommer moins de sol], efficacité [optimiser les pratiques] et recyclage [reconversion de friches, réutilisation de sols dégradés]. Collectivités, aménageurs, agriculteurs, gestionnaires forestiers, entreprises et bien sûr les citoyens, chacun peut agir à son niveau », poursuit l'experte nationale Sols de l'ADEME.

Moins connues que les problématiques emblématiques de l'Agence (maîtrise de la consommation d'énergie, énergies renouvelables, déchets), la protection et la gestion durable des sols prennent de plus en plus d'importance parmi les expertises de l'ADEME. Outre les actions relatives aux sites pollués, celle-ci finance des projets de recherche afin de faire émerger et dif-

## RÉSOBIO ÉTUDIE L'IMPACT DE LA RÉCOLTE DES RÉMANENTS

La France entend porter à 23 % la part d'énergies renouvelables dans sa consommation énergétique totale à l'horizon 2020. Une ambition qui se traduira au cours des prochaines années par une récolte accrue de bois (principale composante de la biomasse). C'est notamment la récolte des rémanents qui pourrait se développer. Ces petits morceaux de bois<sup>1</sup> sont laissés normalement sur le terrain après une exploitation forestière, car ils ont une faible valeur marchande.

Mais cette pratique impacte-t-elle la fertilité des sols et la biodiversité ? Pour le savoir, l'ADEME et le ministère de l'Agriculture ont confié au GIP ECOFOR une étude intitulée « Résobio : Gestion des rémanents forestiers, préservation des sols et de la biodiversité ». « Nous savons que les modalités de récolte et de stockage des rémanents, la nature du bois exporté ou encore la diversité des pièces de bois mort restant au sol ont des conséquences sur la biodiversité et la fertilité des sols. Mais ces effets varient selon la qualité initiale du sol qu'il faut pouvoir évaluer localement », explique Guy Landmann, directeur adjoint d'ECOFOR. La suite de Résobio ? La formulation de conseils avisés aux gestionnaires et exploitants forestiers et la mise à disposition d'indicateurs de vulnérabilité des sols.

1. Feuillage, écorces, branches, etc.



En savoir plus :

> Retrouvez la synthèse de l'étude sur : [www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/synthese\\_resobio\\_2015-09.pdf](http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/synthese_resobio_2015-09.pdf)

fuser de nouvelles pratiques agricoles et forestières permettant une gestion durable de cette ressource aujourd'hui malmenée, et contribuant à l'atténuation du changement climatique. La prochaine étape pourrait consister à promouvoir la mise en œuvre de projets sur le terrain dans la perspective d'une gestion durable des sols urbains. Enfin, l'ADEME contribue également à travers le développement d'outils et de publications à mieux faire connaître et considérer les sols.



En savoir plus :

> Consultez la lettre Recherche n° 12 (septembre 2015) consacrée aux sols [www.ademe.fr/ademeetvous/lettre-recherche](http://www.ademe.fr/ademeetvous/lettre-recherche) et les plaquettes de l'ADEME : « Carbone organique des sols : l'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat » (réf. 7886) sur [www.ademe.fr/carbone-organique-sols-lenergie-lagro-ecologie-solution-climat](http://www.ademe.fr/carbone-organique-sols-lenergie-lagro-ecologie-solution-climat) et « Les sols portent notre avenir » (réf. 8387)

# DES SOLS FERTILES À PARTIR DE DÉCHETS URBAINS



© Michel Legret/IFSTTAR

*Soutenu par l'ADEME, le projet SITERRE étudie des matériaux fertiles alternatifs à la terre végétale pour les plantations en ville, conçus à partir de déchets urbains recyclés.*

Chaque année, en France, plus de 3 millions de mètres cubes de terre végétale et de granulats issus de carrière sont nécessaires à l'aménagement des espaces verts urbains (jardins publics, arbres d'alignements, voirie). Seulement voilà, cette ressource riche et fertile est de moins en moins disponible, et ses gisements sont éloignés des villes. Ce qui implique des coûts économiques et environnementaux.

C'est à partir de ce constat implacable qu'est né, en 2011, le projet SITERRE<sup>1</sup>.

« Ce programme de recherche vise à développer de nouveaux supports de plantation alternatifs et fertiles à partir du recyclage de déchets issus de la ville. Parmi ces matériaux qui trouvent une seconde vie figurent des déchets verts, béton concassé, balayages de rues, matériaux de déconstruction, terre excavée, compost, etc. », détaille Olivier Damas, chargé de mission « Agronomie, sols urbains et conduite

des propriétés agronomiques satisfaisantes, sans impact sur la santé et pour l'environnement. Et surtout, ils permettent à la végétation de pousser », explique Anaïs Coulon, chargée d'études « Agronomie et Sols urbains » à Plante & Cité.

Le projet entre à présent dans une seconde phase, avec une multiplication des sites d'expérimentations. Car un certain nombre de freins restent à lever. Par exemple, une réglementation en matière de réutilisation des déchets en espaces verts urbains faciliterait l'essor de cette solution durable. Le coût de cette transformation reste également à évaluer. En attendant, Plante & Cité et le consortium SITERRE tiennent peut-être entre leurs mains une réelle innovation pour une gestion plus vertueuse des espaces verts urbains, qui répond aux enjeux de recyclage des déchets et de protection des ressources naturelles. Autrement dit, une façon de construire la ville avec les matériaux issus de la ville.

## 8

### PARTENAIRES

SE SONT ASSOCIÉS DANS LE CADRE DU PROJET SITERRE.

des végétaux » à Plante & Cité. Cet organisme national d'études spécialisé dans le paysage et les espaces verts pilote des expérimentations sur deux sites, à Angers et Nancy, avec huit partenaires scientifiques<sup>2</sup> et techniques et le soutien financier de l'ADEME.

### PAS D'IMPACT SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

Après quatre années de recherche, SITERRE a livré ses premiers résultats. « Les sols construits avec ces nouveaux matériaux terreux présentent

1. Procédé de construction de Sols à partir de matériaux Innovants en substitution à la terre végétale et aux granulats de carrière  
2. Agrocampus Ouest; IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux); BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières); Université de Lorraine-GISFI (Groupement d'intérêt scientifique sur les Friches Industrielles); ACTeon; SA Luc Durand; Valterra Dépollution Réhabilitation; RITTMO Agroenvironnement.



Plus d'infos :  
> [olivier.damas@plante-et-cite](mailto:olivier.damas@plante-et-cite)  
> [anaïs.coulon@plante-et-cite](mailto:anaïs.coulon@plante-et-cite)



En savoir plus :  
> [www.plante-et-cite.fr](http://www.plante-et-cite.fr)





**SOPHIE RAOUS**  
DIRECTRICE DE L'INSTITUT  
RÉGIONAL DU DÉVELOPPEMENT  
DURABLE (IRD2) ET ANIMATRICE  
DU PROJET « SOL CONTRE TOUS? »



**FRANÇOIS MERCIER**  
CHARGÉ DE MISSION AGRICULTURE  
ADEME DIRECTION RÉGIONALE  
BASSE-NORMANDIE



## « CONSIDÉRONS LE SOL COMME UN BIEN COMMUN »

*L'extension des villes au détriment des sols agricoles et naturels n'est pas sans conséquences sur les écosystèmes et la viabilité de l'agriculture. Bien au contraire. Pourtant, des solutions alternatives existent.*

**Entre 2006 et 2014, près de 500 000 hectares<sup>1</sup> ont été artificialisés au profit d'habitations et de routes notamment. Soit l'équivalent d'un département. Quelles sont les conséquences de cet étalement urbain ?**

**S.R. :** Il faut différencier urbanisation et imperméabilisation des sols. Il existe en effet une grande diversité de méthodes pour urbaniser sans pour autant imperméabiliser les sols. C'est bien l'imperméabilisation des sols qui pose problème aujourd'hui, puisqu'elle empêche la circulation de l'air et de l'eau, éléments vitaux pour les milliards d'organismes qui vivent dans le sol et qui lui permettent d'assurer l'ensemble de ses fonctions (stockage de GES, filtration de l'eau...).

**F.M. :** Les sols sont devenus des espaces à conquérir, et les terres agricoles sont les premières à en pâtir. De plus, ce sont généralement les terres les plus fertiles qui disparaissent en premier. Cela crée un paradoxe : nous demandons aux agriculteurs de produire plus et mieux, alors que leur principal outil de production, les terres agricoles, disparaît progressivement.

**Existe-t-il des solutions alternatives à l'artificialisation des sols ?**

**S.R. :** Malheureusement, la gestion des sols demeure le parent pauvre des politiques environnementales. Il n'existe pas, par exemple, de réglementation concertée et cohérente dédiée à cet enjeu. Les citoyens ont également un rôle à jouer pour préserver cette ressource naturelle. Une des premières causes d'artificialisation des terrains est la poussée de l'habitat individuel, avec ses jardins et grands terrains. La densification douce (qui propose aux propriétaires de construire de nouveaux logements dans leurs jardins) peut être une réponse aux problématiques de préservation des terres agricoles et naturelles. Nous devons considérer la terre comme un bien commun, à l'instar de l'air et l'eau, et non dans sa seule et unique valeur foncière.

**F.M. :** Il est essentiel de prendre en compte la qualité et les caractéristiques des sols. Un important travail de cartographie des sols, selon leurs caractéristiques, est en cours et doit favoriser une meilleure logique d'urbanisation. Par ailleurs, il existe déjà un arsenal de documents administratifs – MOS, PLUi, SCoT – qui peuvent per-

mettre une meilleure prise en compte de la valeur agronomique et écologique des sols dans l'aménagement urbain.

**Comment sensibiliser les décideurs locaux à mieux prendre en compte les sols dans les projets d'aménagement urbain ?**

**S.R. :** Peut-être faut-il mettre davantage en avant l'effet d'une meilleure gestion des sols sur la qualité de l'eau, la santé, le changement climatique, l'attractivité d'un territoire, l'atténuation des risques d'inondations... Il y a aussi un grand enjeu à refaire de la ville sur la ville et dans ce sens à renforcer et porter à connaissance les dispositifs d'aide pour la reconversion des friches industrielles. Enfin, il est important de faciliter l'échange d'expériences entre élus pour généraliser les bonnes pratiques.

**F.M. :** Il faut les informer davantage sur les différents usages, et promouvoir une approche environnementale de l'urbanisme. Les besoins en alimentation et le développement d'une offre de produits en circuits courts autour des grandes villes sont des enjeux au moins aussi importants que les enjeux fonciers.

1. Source : ministère de l'Agriculture, Agreste (Teruti-Lucas).



Plus d'infos :  
> [francois.mercier@ademe.fr](mailto:francois.mercier@ademe.fr)  
> [sophie.raous@ird2.org](mailto:sophie.raous@ird2.org)

# DES VITICULTEURS AUX PETITS SOINS POUR LEURS TERRES



© Thinkstock

*Le Comité inter-professionnel du vin de Champagne multiplie les initiatives pour préserver l'outil de production essentiel à la qualité de ses 307 millions de bouteilles vendues chaque année dans le monde : ses sols viticoles.*

En juillet dernier, l'Unesco inscrivait les coteaux, maisons et caves de Champagne au patrimoine mondial de l'humanité. Une distinction à laquelle la qualité des sols viticoles n'est certainement pas étrangère. « *La signature du terroir est au cœur de notre identité. Nous veillons en permanence à la bonne santé de nos sols que nous souhaitons préserver* », confirme Arnaud Descôtes, directeur technique adjoint au Comité interprofessionnel du vin de Champagne (CIVC). Ainsi, les viticulteurs ont réduit de moitié la consommation de produits phytosanitaires depuis les années 2000. Soit autant de contaminants en moins dans les entrailles de la terre et une amélioration de la biodiversité des sols, comme le montre le projet VitiEcoBioSol issu du programme de recherche GESSOL<sup>1</sup> conduit avec l'université de Rennes<sup>2</sup>. « *La moitié des quantités de produits utilisés*

*sont autorisées en agriculture biologique. La prochaine étape consiste à diminuer à nouveau de 50 % leur usage à l'horizon 2025* », détaille Arnaud Descôtes. La Champagne est même une des régions leaders en Europe pour le développement de la technique biologique de confusion sexuelle, qui permet la quasi-suppression des traitements insecticides classiques.

## HAIES ARBUSTIVES

D'autres initiatives en faveur d'une meilleure gestion des sols ont vu le jour. Ainsi, les haies arbustives commencent à apparaître aux contours des parcelles, en vue de favoriser le retour de la biodiversité floristique et d'impacter positivement le paysage. En deux ans, plus de 5 000 mètres de haies ont été plantées sur une trentaine de sites pilotes. Près de 90 % des bois de taille sont broyés dans les parcelles de vigne pour enrichir les sols en humus. Des travaux sont menés sur la puissance et l'équipement du matériel, ou la monte en pneumatiques des tracteurs pour réduire les risques de tassement.

Enfin, 95 millions d'euros ont été investis depuis le début des années 2000 dans les aménagements hydrauliques, afin notamment de contrôler le ruissellement des eaux pluviales et, *in fine*, de lutter contre l'érosion des sols et les risques d'inondations. Depuis quinze ans, la profession a également mis en place un plan eau, un plan carbone et un plan biodiversité. Plus de 300 indicateurs environnementaux permettent de suivre leur efficacité, notamment en matière de santé des terres viticoles. Seul bémol : en Champagne, plus de 15 000 exploitants se partagent 34 000 hectares de vignes. Pas simple, dès lors, de sensibiliser l'ensemble des acteurs et de s'assurer que chacun apporte sa pierre à l'édifice.

1. Fonctions environnementales et GESTION du patrimoine SOL ([www.gessol.fr](http://www.gessol.fr))

2. [www.gessol.fr/content/les-sols-de-vigne-vivants-comment-gerer-ce-patrimoine-la-base-de-la-perennite-du-vignoble-de](http://www.gessol.fr/content/les-sols-de-vigne-vivants-comment-gerer-ce-patrimoine-la-base-de-la-perennite-du-vignoble-de)



© DR

**ANTONIO BISPO,**  
INGÉNIEUR « SOLS ET  
ENVIRONNEMENT,  
ANIMATEUR R&D » À L'ADEME

## LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

# « LE SOL OFFRE DES SOLUTIONS »

*Selon leur gestion et les pratiques agricoles, les sols peuvent contribuer à lutter contre le changement climatique. Ou au contraire l'accélérer.*

« Les sols stockent, sous forme de matières organiques, de deux à trois fois plus de carbone que l'atmosphère. L'enjeu est donc d'accroître cette capacité de stockage pour capter davantage de CO<sub>2</sub> et lutter contre le réchauffement climatique. Des expérimentations visant à restaurer les sols dégradés ou des modes de culture alternatifs montrent que c'est tout à fait réalisable. Je pense par exemple au semis sous couvert végétal, à la fertilisation orga-

nique, à la réintroduction de prairies dans les rotations ou encore à l'agroforesterie – alignement d'arbres dans les parcelles. En prime, cela augmenterait la biodiversité et la fertilité des sols, donc leur productivité. *A contrario*, l'intensification de l'agriculture, les labours profonds, la transformation des prairies en terres cultivées ou la déforestation libèrent de grandes quantités de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

Jusqu'à présent, la question des sols agricoles et forestiers n'a jamais constitué une priorité des politiques climatiques. Mais les positions commencent à évoluer. Les sols ont été inscrits par la France parmi les solutions à la 21<sup>e</sup> Conférence de l'ONU sur le changement climatique (COP 21). Le gouvernement a ainsi lancé, en mars dernier, le programme de recherche « 4 pour 1000 » sur la séquestration du carbone dans le sol. Celui-ci vise à augmenter de 0,4 % par an, à l'échelle mondiale, les stocks de matière organique dans les sols, ce qui permettrait en théorie de compenser les émissions annuelles de gaz à effet de serre de la planète.

De son côté, l'ADEME finance des projets de recherche destinés à faire émerger de nouvelles pratiques de stockage et de gestion durable de cette ressource aujourd'hui malmenée. »

## UN PARTENARIAT MONDIAL CONTRE LA DÉGRADATION DES SOLS

Lors de la Journée internationale des sols, le 5 décembre prochain, le Partenariat mondial sur les sols dévoilera son rapport sur l'état des sols. « *Le constat est alarmant, s'inquiète son coordonnateur Luca Montanarella. Environ 33 % des sols dans le monde sont dégradés par l'érosion, l'épuisement des substances nutritives, l'acidification, la salinisation, le tassement et la pollution chimique.* » Lancé en 2011 par la FAO<sup>1</sup>, le Partenariat mondial sur les sols rassemble un vaste éventail d'acteurs gouvernementaux ou non, qui s'engagent à mieux préserver leurs sols et de faire des investissements ciblés. Leurs actions s'articulent autour de cinq piliers : promotion des bonnes pratiques ; sensibilisation, formation, coopération technique et investissements ; recherche ; amélioration des données et de l'information sur les sols ; harmonisation des méthodes de mesures et d'élaboration des indicateurs relatifs aux sols.

1. FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

# 3,4 MILLIARDS

**DE TONNES :** STOCK DE CARBONE PIÉGÉ DANS LES TRENTE PREMIERS CENTIMÈTRES DU SOL.

En savoir plus :  
Partenariat mondial sur les sols  
> [www.fao.org/globalsoilpartnership/fr](http://www.fao.org/globalsoilpartnership/fr)

Plus d'infos :  
> [antonio.bispo@ademe.fr](mailto:antonio.bispo@ademe.fr)

En savoir plus :  
> [www.ademe.fr/carbone-organique-sols-energie-lagro-ecologie-solution-climat](http://www.ademe.fr/carbone-organique-sols-energie-lagro-ecologie-solution-climat)