



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ADEME



AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

FEUILLE DE ROUTE 2025-2027



Gestion durable des sols

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé

BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Coordination technique - ADEME : Antoine PIERART

Crédits photo : p.1 @visualcreative - Freepik, p.4 @EyeEm / Freepik, p.5 @ Fresque du sol / ADEME, p.6 @k-life / Freepik, p.9 @frimufilms / Freepik, p.10 @Freepik, p.11 @frimufilms / Freepik, p.12 @jcom / Freepik p.13 @Carole Limouzin / ADEME, @sashok2587 / Freepik, p.14 @rawpixel / Freepik, p.15 @ PlaceboPill / Freepik, p.17 @EyeEm / Freepik.

Création graphique : Character

Brochure réf. 012903

ISBN : 979-10-297-2565-4

Dépôt légal : ©ADEME Éditions, Juillet 2025 - Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'oeuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

SOMMAIRE

01

Préambule 4

02

Éléments de contexte..... 6

- Les sols : une ressource vitale, limitée, non renouvelable et irremplaçable6
- Prise en compte des sols dans la réglementation8
- Principes généraux des actions de l'ADEME9
- L'ADEME, une agence impliquée dans l'écosystème des acteurs travaillant sur les sols10

03

Programme d'actions..... 11

- AXE 1 - Caractériser les sols, les impacts des activités humaines et solutions associées 13
- AXE 2 - Expérimenter le déploiement d'actions opérationnelles en faveur des sols 15
- AXE 3 - Éclairer les politiques publiques et le secteur privé..... 17

1.

Préambule

Irrigation et régénération d'une friche urbaine

Depuis sa création en 1992, l'ADEME a conduit 700 interventions de mise en sécurité de sites et sols pollués orphelins, pour le compte du ministère de la transition écologique et des préfets. Cette mission de protection des populations et de l'environnement a permis de construire progressivement une expertise dans la dépollution des sols, que l'ADEME a pu mobiliser plus récemment dans la gestion du fonds friches et du plan national de résorption des anciennes décharges littorales.

Dans le même temps, les actions historiques de l'agence ont aussi porté sur les enjeux plus globaux de pollution des sols, que ce soit d'origine industrielle ou des risques liés aux retours aux sols des déchets organiques et des épandages agricoles. Ces deux missions ont permis à l'ADEME de construire une expertise transversale sur la pollution des sols.

La montée en puissance des enjeux climatiques ces dernières décennies a amené l'ADEME à mobiliser son expertise sur le rôle des sols dans l'adaptation et la lutte contre le changement climatique. En effet, les sols sont concernés directement par plusieurs des limites planétaires et sont au cœur de multiples enjeux de résilience des socio-écosystèmes pour pouvoir faire face aux changements globaux et mieux encaisser les chocs à venir (impacts de l'augmentation de prélèvement de biomasses, pollutions diverses, impacts croissants en quantité et intensité du changement climatique).

Cela se traduit par une actualité politique importante tant au niveau européen (proposition de directive sur la santé de sols) qu'au niveau national à l'interface de multiples politiques (politiques agricoles et forestières, politiques climatiques, politiques de protection de la biodiversité, politiques énergétiques, politiques de lutte contre l'artificialisation des sols...).

Dans ce contexte, **les actions de l'ADEME sur les sols s'articulent autour de deux grands enjeux :**

1. La mise en sécurité des sites et sols pollués orphelins, qui concerne des actions très opérationnelles de réhabilitation d'espaces spécifiques en cas de défaillance du responsable et d'une menace grave pour les populations et/ou l'environnement.

2. La gestion durable des sols avec des objectifs de prévention, de sensibilisation, de production et diffusion de connaissance.

Cette feuille de route se concentre sur cette deuxième mission pour **mettre en visibilité ses principaux axes et son ambition à moyen terme**, en complémentarité des actions portées par les autres organismes.

Les actions de mise en sécurité de sites pollués et de soutien à la reconversion des friches ne sont pas évoquées ici mais nourrissent l'expertise de l'ADEME sur les sols (voir p. 12). Ainsi, forte de son retour d'expérience de terrain, d'orientation de la recherche et de mise en oeuvre de politiques publiques, l'ADEME définit 3 orientations stratégiques sur les sols qui permettront de contribuer à préserver leur santé et/ou les restaurer selon la situation :

1. Sensibiliser et alerter sur l'intérêt de considérer les sols au même titre que les autres compartiments et accompagner nos cibles à agir ;

2. Mettre en oeuvre des solutions permettant la préservation et la restauration des sols, acquérir des retours d'expériences liés aux changements de comportement ;

3. Décliner de manière opérationnelle au niveau national et dans les territoires une approche holistique sur les sols avec l'ensemble des acteurs concernés.

Cette feuille de route présente de façon synthétique le contexte et les enjeux environnementaux autour de la thématique sols, puis une sélection d'objectifs opérationnels déclinés au travers d'actions à mener à l'échelle nationale et régionale à 2-3 ans pour contribuer à les atteindre.

Elle ne constitue pas des actions nouvelles, mais rend visible les actions déjà menées actuellement au siège ou en directions régionales, en cohérence avec les missions confiées à l'ADEME.

[1. article R131-2 du Code de l'environnement](#)



Connaitre les sols pour les protéger : le test bêche.



2.

Éléments de contexte

Les sols : une ressource vitale, limitée, non renouvelable et irremplaçable

Le sol est la couche superficielle meuble de la croûte terrestre, située entre la roche et l'atmosphère. Il se forme à partir de la décomposition des résidus végétaux et de l'altération des roches sous l'action de l'eau, de l'air du climat et des organismes vivants. Composé de particules minérales, de matière organique, d'eau, d'air et d'organismes vivants, il est organisé en couches différenciées. Le processus de formation du sol, ou pédogénèse, est très variable dans l'espace, aboutissant à une grande diversité de sols aux propriétés éminemment différentes. Les sols abritent une énorme biodiversité (entre 25 et 60 % de la biodiversité terrestre) et **rendent de nombreux services indispensables au maintien de nos sociétés (Figure 1) :**

■ Des services d'approvisionnement :

- production d'aliments (les sols produisent 95 % de notre alimentation), de biomatériaux, de fibres et de bioénergies ;
- fourniture de matériaux (briques, tourbes, argiles, etc.) ;
- réservoir d'organismes et de molécules pour l'industrie (médicaments, biocontrôle, biodépollution, etc.) ;
- fourniture de chaleur et de fraîcheur (géothermie superficielle...).

■ Des services de régulation de l'environnement :

- régulation des flux d'eau ;
- épuration des eaux et des déchets ;
- lutte contre le changement climatique avec le stockage de carbone (atténuation) et le stockage de l'eau pour les végétaux (adaptation des secteurs agricole et forestier, limitation des îlots de chaleurs en ville et de leurs effets, et plus généralement, atténuation des impacts des aléas climatiques).

■ Des services de support et des services culturels :

- mémoire archéologique, voire paléontologique ;
- support des constructions et infrastructures ;
- support d'activités récréatives et culturelles ;
- élément du paysage.

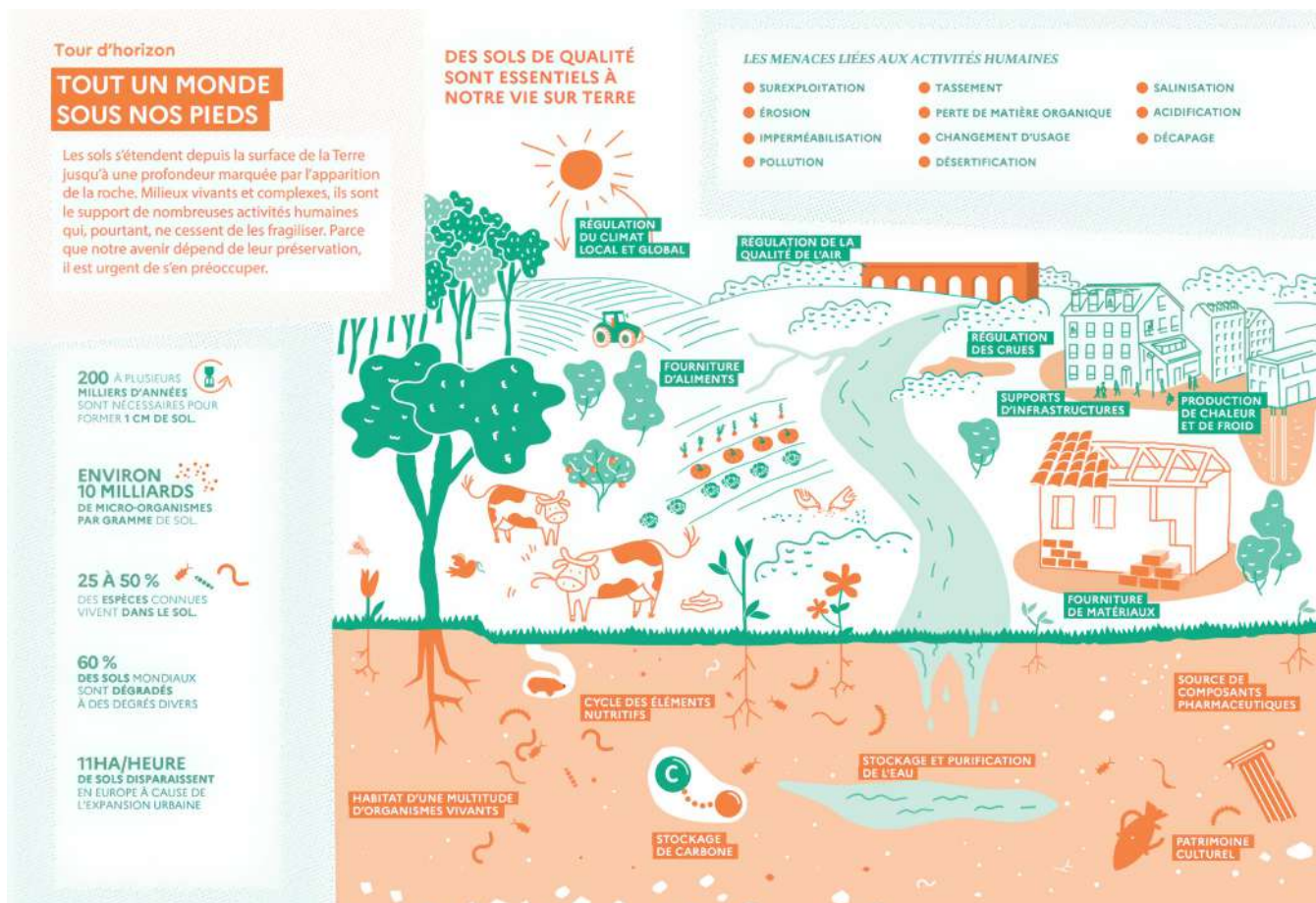


Figure 1 : Infographie issue de « Mieux préserver les sols en 10 questions », ADEME 2024

Les sols sont au cœur d'enjeux planétaires essentiels pour les êtres vivants, dont les humains, comme la sécurité alimentaire, la transition énergétique, la lutte contre le changement climatique et la préservation de la biodiversité.

Cela implique de **penser les actions de l'ADEME sur les sols de façon transversale**, afin d'assurer un maximum de **cohérence écologique** : pour s'adapter aux aléas provoqués par le changement climatique et contribuer à l'atténuation, il est indispensable de mettre en place une gestion durable des sols. Cela implique que les actions accompagnées par l'ADEME soient pensées sur l'ensemble des chaînes de valeur et non de façon isolée, car les sols sont à la base même des systèmes productifs.

Alors que l'on estime que seuls 13 % des sols mondiaux sont fertiles et productifs, **les sols font l'objet de nombreuses dégradations** (érosion, contamination, tassement, salinisation, imperméabilisation et artificialisation, perte de matière organique et de biodiversité...). Ces dégradations menacent les services écosystémiques qu'ils rendent et mettent en exergue les concurrences d'usage qui ont d'ailleurs conduit au dépassement de la limite planétaire « changement d'usage des sols »².

La France est concernée au premier plan par l'enjeu de la préservation des sols :

- Relativement à sa surface et à sa population, la France est bien pourvue en sols fertiles qui lui permettent d'avoir des systèmes agricoles et forestiers diversifiés et productifs. La qualité de ces sols reste à surveiller et à préserver ;
- L'évaluation de l'empreinte « sol » globale de la France sur les sols mondiaux est près de 3 fois supérieure à la surface métropolitaine³ lorsque l'on considère l'ensemble des sols nécessaires aux productions et ressources importées (agricoles, sylvicoles, minières, etc.) ;
- Rapportée au nombre d'habitants, la surface artificialisée en France est l'une des plus élevées d'Europe (456 m² / habitant) ;
- L'accélération du changement climatique sur le territoire, couplée à l'augmentation d'évènements extrêmes, génère des impacts sur les sols, notamment sur la dégradation de la matière organique ou encore l'érosion.

C'est pourquoi les objectifs de cette feuille de route doivent autant que possible contribuer à l'atteinte des objectifs du troisième plan d'adaptation au changement climatique (PNACC 3) en cours de discussions, et aussi ceux de la SNBC et de la SNB.

2. <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adh2458>
3. Tuckker et al., 2014 - ISBN : 978-3-200-03637-6



Prise en compte des sols dans la réglementation

Bien que la prise de conscience évolue ces dernières années, le sol ne bénéficie pas d'un encadrement équivalent à celui des autres milieux (eau, air, biodiversité...). En Europe et à l'international, ils sont reconnus comme une ressource clé à préserver, mais les textes sont en général non contraignants :

1981 : Charte mondiale des sols (mise à jour en 2015) : non contraignante, elle souligne l'importance des sols et appelle à leur gestion durable

2006 : L'Europe se dote d'une stratégie sol

2003 : Charte européenne des sols : non contraignante, elle insiste sur la valeur écologique du sol

Dans les politiques françaises, les sols sont traités sous différents angles : politiques agricoles et alimentaires, stratégie nationale bas carbone, plan national d'adaptation au changement climatique, stratégie nationale de la biodiversité, politiques énergétiques, gestion des sites et sols pollués, épandage des déchets et seuils réglementaires en contaminants dans les matières fertilisantes, produits phytosanitaires, responsabilité environnementale, lutte contre la pollution de l'air, aménagement du territoire.

Afin d'assurer le même niveau de protection que celui qui existe pour l'eau, le milieu marin et l'air dans l'UE, la Commission européenne a publié en juillet 2023 un projet de directive relative à la surveillance et à la résilience des sols. Celle-ci, encore en discussion, pourrait, une fois déployée, proposer une définition harmonisée de la santé des sols, ainsi qu'un cadre de surveillance de la santé des sols qui viendront probablement impacter les actions de l'ADEME sur les sols (suivi et gestion des sites pollués, réseau de surveillance des sols...).

Au niveau national, en 2010, la loi portant engagement national pour l'environnement (ENE) fixe l'objectif de réduction de l'artificialisation des sols et de renforcement des études d'impact. La loi climat et résilience la complète en 2021 en fixant deux objectifs spécifiques :

1. Réduire de moitié la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers dans les dix prochaines années (2021-2031) par rapport à la décennie précédente.
2. Atteindre l'objectif de « zéro artificialisation nette des sols » (ZAN) en 2050. Les objectifs ZAN doivent être territorialisés et les collectivités sont en première ligne pour modifier leurs documents d'urbanisme et les traduire de manière opérationnelle dans l'aménagement du territoire.

Néanmoins, le contexte réglementaire est potentiellement encore en évolution avec plusieurs propositions de loi actuellement.

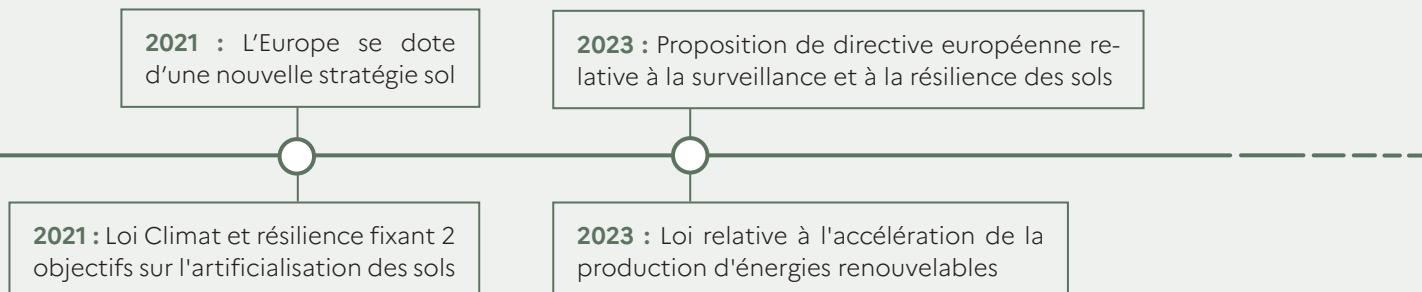
La stratégie nationale biodiversité intègre par ailleurs une thématique « restaurer les sols » qui prévoit plusieurs actions en faveur des sols, comme le fait de soutenir l'adoption de la directive européenne relative à la santé des sols et la décliner au niveau national, renforcer la connaissance des sols via le GIS Sol et favoriser l'accès aux données, déployer un diagnostic « santé des sols » lors de la transmission de parcelles agricoles, mettre en place un plan interministériel de protection des sols forestiers avec des objectifs à l'horizon 2030 ou encore développer des financements pérennes pour la renaturation des sols, notamment via le Fonds Vert. Ces actions sont d'ailleurs associées à des indicateurs chiffrés tels que les surfaces diagnostiquées, hectares renaturés chaque année, forêts bénéficiant d'un réseau de cloisonnement, etc.

Sur le volet énergies renouvelables, la loi d'accélération des énergies renouvelables prévoit la mise en place d'un observatoire des énergies renouvelables de la biodiversité, des sols et des paysages.



Principes généraux des actions de l'ADEME

Dans le cadre de la politique définie par le Gouvernement, l'ADEME a pour mission de susciter, animer, coordonner, faciliter et, le cas échéant, réaliser toutes opérations ayant pour objet **notamment la protection des sols et la remise en état des sites pollués**⁴. Ces éléments soulignent le spectre large des missions de l'Agence visant notamment la préservation de la santé des sols en France.



La thématique « sol » n'est d'ailleurs pas nouvelle à l'Agence, les actions en faveur des sols ont débuté dès sa création. Les actions principales de l'ADEME de ces dernières années sur les sols ont porté sur la connaissance de la pollution de ce milieu et les moyens pour les réduire, sur le lien entre le sol et le changement climatique (stockage carbone, résilience au changement climatique), sur le développement d'outils et d'indicateurs de suivi de l'état des sols.

La multiplicité des menaces qui pèsent sur le sol et la difficulté de modéliser avec précision leur impact (écologique, économique...) incitent à renforcer la coordination et la synergie des actions entre les acteurs. Rappelons que :

- L'artificialisation des sols se poursuit et est extrêmement impactante pour les écosystèmes, il y a urgence à endiguer le phénomène ;
- Le développement des EnR dans l'objectif urgent de décarbonation du mix énergétique français peut conduire à des impacts sur l'usage et la santé des sols ainsi que sur la biodiversité qu'il faut considérer ;
- Tous les produits consommés ont une empreinte « sol », même ceux qui ne sont pas issus de matières premières biosourcées. La France est importatrice nette de sols ;
- Les sols constituent un moyen de lutte contre le changement climatique en stockant du carbone, en infiltrant l'eau et en préservant cette ressource et la biodiversité. Ils peuvent jouer un rôle important dans l'adaptation face au changement climatique, mais sont aussi directement impactés par celui-ci.

Le contrat d'objectif et de performance (COP) de l'ADEME 2024-2027 rappelle le cadre d'action sur les enjeux sols :



La préservation et la restauration de la santé des sols constituent un axe majeur pour faire face aux enjeux climatiques et de préservation de la biodiversité. Dans ce contexte, l'ADEME accompagne divers acteurs impliqués dans la gestion des sols au travers de multiples actions :

- Soutien à la création d'observatoires régionaux de la santé des sols et de living labs,
- Accompagnement des démarches de diagnostics de santé des sols (méthodologie et déploiement),
- Actions de formation et de sensibilisation aux conséquences des activités humaines sur la santé des sols.
- L'ADEME contribue également aux échanges relatifs à la directive européenne sur la surveillance des sols en préparation.

Quant à la sobriété foncière, elle est un levier indispensable pour les territoires dans l'atteinte de l'objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) à l'horizon 2050 et de division par 2 de l'artificialisation de la période 2011-2021 d'ici 2031. L'ADEME accompagne ainsi l'ensemble des acteurs responsables de la planification et de l'aménagement (collectivités territoriales), et ses actions visent aussi les acteurs économiques (notamment promoteurs immobiliers et aménageurs privés) dans leur transition écologique. Elle met à disposition de nombreuses ressources à destination des acteurs des territoires pour leur permettre de répondre aux objectifs de transition écologique à différentes échelles intégrant les sols "vivants

PLUS LARGEMENT, LES SOLS CONSTITUENT DES ENJEUX ESSENTIELS DE 3 DES THÉMATIQUES PRIORITAIRES DU COP : L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, LA RÉDUCTION DES POLLUTIONS, LA SOBRIÉTÉ MATIÈRE ET L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE.

4. Article R131-2 du Code de l'environnement

5. <https://librairie.ademe.fr/urbanisme-territoires-et-sols/4784-objectif-zero-artificialisation-nette-zan-et-contribution-de-l-ademe.html>



L'ADEME, une agence impliquée dans l'écosystème des acteurs travaillant sur les sols

L'écosystème d'acteurs travaillant sur les sols est très riche. L'ADEME travaille sur ce domaine dans le cadre d'une stratégie de partenariat avec un grand nombre d'entre eux.

Que ce soit au niveau régional, national ou européen, l'ADEME met aussi à profit des partenariats stratégiques pour pousser vers une meilleure prise en compte des enjeux sols, avec par exemple l'OFB, le CEREMA, le BRGM, les agences de l'eau, INRAE, France Nature environnement (FNE) ou encore l'Association Française pour l'Étude du Sol (AFES).

Au sein de cette constellation d'acteurs opérant sur les sols, **l'ADEME a l'intérêt d'être à la croisée :**

- Du soutien allant de la recherche et l'innovation au passage à l'action au travers de ses financements, dont certains fonds gérés pour le compte de l'État ;
- De l'accompagnement opérationnel (réalisation d'opérations en propre ou en appui de porteurs de projet) ;
- Du conseil aux politiques publiques (capitalisation et transfert des connaissances et de l'expertise) ;
- Du portage de projets opérationnels de sécurisation des sites et sols pollués.

Dans l'écosystème des acteurs impliqués sur les sols et en cohérence avec ses missions, l'ADEME cherche à apporter **une plus-value et une originalité** par :

- Une culture de la gestion transversale et de l'anticipation des enjeux, permettant d'éviter les approches en silo ;
- Un ancrage territorial permettant d'atteindre l'ensemble des acteurs concernés et un soutien adapté à leurs besoins ;
- Une capacité à fédérer des acteurs différents (institutionnels, fédérations, ingénierie, collectivité, entreprises, associations, ONG...) ;
- Une participation active dans des réseaux français ou européens



Plantation d'espèces végétales régénérantes des sols





3.

Programme d'actions

L'ADEME a pour ambition de contribuer à une prise en compte des enjeux sols de façon holistique par cibles afin de permettre la prévention ou la limitation de la dégradation des sols (qu'ils soient urbains, agricoles, forestiers ou naturels) ainsi que le traitement, l'amélioration, la restauration et la valorisation des sols dégradés par les activités humaines.

Pour répondre à cette ambition, **3 orientations stratégiques** de long terme ont été précisées.

- 1. Sensibiliser et alerter sur l'intérêt de considérer les sols au même titre que les autres milieux** et accompagner nos cibles à agir ;
- 2. Mettre en œuvre des solutions** permettant la préservation des sols et **acquérir des retours d'expériences** liés aux changements de comportement ;
- 3. Décliner de manière opérationnelle au niveau national et dans les territoires une approche holistique sur les sols avec l'ensemble des acteurs concernés.**

L'Agence contribuera à créer de **l'expertise collective sur les sols**, poursuivra ses actions de stimulation de la recherche, afin de mieux comprendre les impacts des activités humaines et du changement climatique sur les sols, d'évaluer les impacts de la dégradation des sols sur les humains et les écosystèmes, ainsi que les impacts socio-économiques.

Il s'agira de faire émerger des solutions opérationnelles et des technologies pour les acteurs socio-économiques de tous les secteurs d'activité et mieux intégrer l'économie de la ressource en sol dans notre modèle de société et des modèles productifs agricoles ou forestiers respectueux des sols.

L'Agence cherchera également à **diffuser les bonnes pratiques en faveur des sols**, les outils et les messages clés utiles à l'implication de tous les acteurs : État, collectivités, agriculteurs, gestionnaires de la forêt et d'espaces naturels, industriels, aménageurs, urbanistes, citoyens, etc. Elle facilitera le passage à l'action en mobilisant le grand public et les acteurs socio-économiques en vue d'accompagner l'évolution des comportements, grâce à la communication, la sensibilisation et la formation.

L'Agence contribuera enfin à **éclairer les politiques publiques et acteurs privés** en développant une expertise collective sur les sols, et en la valorisant dans les exercices de normalisation ou de prospective. Elle poursuivra son soutien aux démarches de suivi de l'état des sols (réseaux de mesure, observatoires, etc.) et apportera son appui technique à l'État pour la définition des politiques publiques.

Dans tous les cas, il s'agira **d'objectiver les bénéfices à la prise en compte des sols, de leur protection et de leur usage raisonné** à destination des partenaires de l'ADEME tout en tenant compte des aspects sociologiques, juridiques et financiers associés.



Pour contribuer à atteindre ces objectifs, cette feuille de route structure les actions sols existantes autour de 3 axes de travail, chacun associé à des objectifs opérationnels (horizon 2-3 ans).

AXE 1 - CARACTÉRISER LES SOLS, LES IMPACTS DES ACTIVITÉS HUMAINES ET SOLUTIONS ASSOCIÉES

- **Axe 1.1** - Améliorer la caractérisation des sols
- **Axe 1.2** - Évaluer les impacts des activités humaines sur les sols et des sols vers les milieux
- **Axe 1.3** - Identifier des actions en faveur des sols

AXE 2 - EXPÉRIMENTER LE DÉPLOIEMENT D' ACTIONS OPÉRATIONNELLES EN FAVEUR DES SOLS

- **Axe 2.1** - Inspirer et sensibiliser aux enjeux et services rendus par les sols
- **Axe 2.2** - Préparer le passage à l'action en faveur des sols
- **Axe 2.3** - Développer les actions territoriales

AXE 3 - ÉCLAIRER LES POLITIQUES PUBLIQUES ET LE SECTEUR PRIVÉ

- **Axe 3.1** - Observer l'évolution de la santé des sols
- **Axe 3.2** - Suivre et alimenter les politiques publiques et le secteur privé
- **Axe 3.3** - Se projeter

Chaque axe est développé ci-dessous et chaque sous-axe rassemble une sélection **d'objectifs opérationnels** principaux qui y sont associés ainsi que les **actions structurantes** pour contribuer à l'atteinte de ces objectifs. **La grande majorité des actions identifiées s'inscrivent dans la continuité de l'existant** et ne visent pas un développement de nouvelles activités sans moyens dédiés. Il s'agit d'une mise en visibilité structurée d'actions déjà menées par l'ADEME.

Au delà des thématiques développées dans cette feuille de route, rappelons que l'ADEME est aussi un opérateur unique sur la thématique **sites et sols pollués (SSP)**, en charge de missions régaliennes.

Depuis plus de 30 ans, l'ADEME est l'opérateur exclusif de l'Etat pour **résorber la menace présentée par des sites orphelins**, afin de sécuriser les populations et l'environnement.

L'Etat confie également à l'ADEME le soutien technique et financier des acteurs de la **reconversion des friches et décharges littorales**, pour garantir la maîtrise des risques sanitaires et environnementaux et l'efficacité de la dépense publique.

Enfin, l'Etat sollicite l'expérience de terrain de l'ADEME, unique à l'échelle des opérateurs de l'Etat, pour **faire évoluer la méthodologie nationale SSP** et pour **améliorer les pratiques de gestion**.

Pour conduire l'ensemble de ses missions SSP, l'ADEME engage environ 75 M€/an



AXE 1 - Caractériser les sols, les impacts des activités humaines et solutions associées

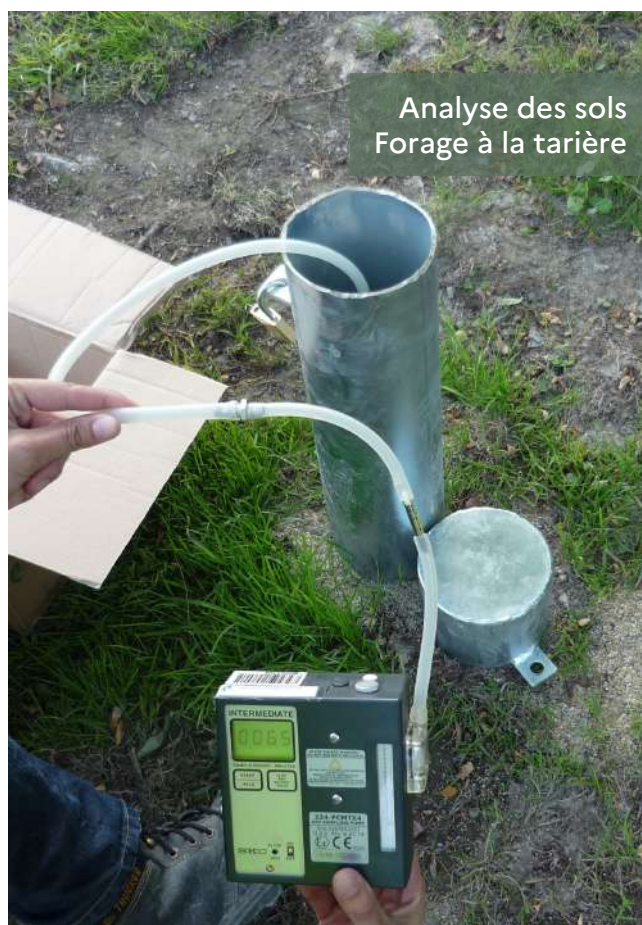
La caractérisation des sols est cruciale **pour comprendre leur état, leur rôle dans les écosystèmes et les services qu'ils rendent à l'humanité et leur sensibilité aux différentes dégradations pour pouvoir définir de modes de gestion plus durables**. Cette caractérisation est à penser d'un point de vue technique (santé du sol par exemple), mais aussi plus largement au travers de prismes nouveaux tels que les enjeux sociaux, juridiques ou financiers pour prendre en compte les contraintes et les freins liés au changement d'usages ou des pratiques (exemple : nouvelles biomasses issues de biodéchets urbains ou des excréta humains et impacts associés, systèmes agricoles et sylvicoles, développement des ENRs). Il s'agira aussi d'identifier et tester des solutions « sans regret » pour limiter le recours aux mesures de compensation et restauration moins efficaces. Le développement des outils d'aide à la décision pour mieux gérer, protéger et améliorer la santé du sol dans le secteur agricole, sylvicole et de développement des ENRs constitue un objectif important.

Il s'agira également de **comprendre et d'évaluer l'impact des changements globaux** (pollutions, changement climatique...) sur le fonctionnement et la biodiversité des sols, c'est-à-dire la perte et/ou les modifications structurelles et fonctionnelles de la biodiversité des sols et ses conséquences sur le fonctionnement des sols (et par répercussion sur les méta-écosystèmes) et les services écosystémiques rendus... L'évaluation des impacts sur l'occupation et fonctionnement des sols des filières économiques constitue également une action importante intégrant l'amélioration de **la prise en compte des impacts sur les sols en ACV**.

Cet axe se focalise donc principalement sur des questions de production de connaissance, de recherche, dont les travaux accompagnés sont à relier à la Stratégie R&D de l'ADEME et le dispositif PARC. Les actions y seront menées via des appels à projet de recherche, appels à thèses et aussi à travers de la réalisation des études sur des sujets spécifiques.

Sur les livings labs, e/o sites d'expérimentation à long terme, il s'agira de contribuer à la sécurisation de leurs conditions d'expérimentation (portage, gouvernance financements, évaluation) et favoriser leur mise en place sur le territoire ainsi que leurs interactions avec des réseaux européens dans la mesure où la mission sol en cours met en avant cette thématique.

Enfin, de manière à **poursuivre l'animation scientifique des projets soutenus par l'Agence**, l'ADEME organisera des séminaires scientifiques et techniques sur les projets prioritaires identifiés dans cet axe. Ils seront ouverts aux acteurs hors recherche pour favoriser le transfert de connaissances et le développement d'une expertise scientifique.





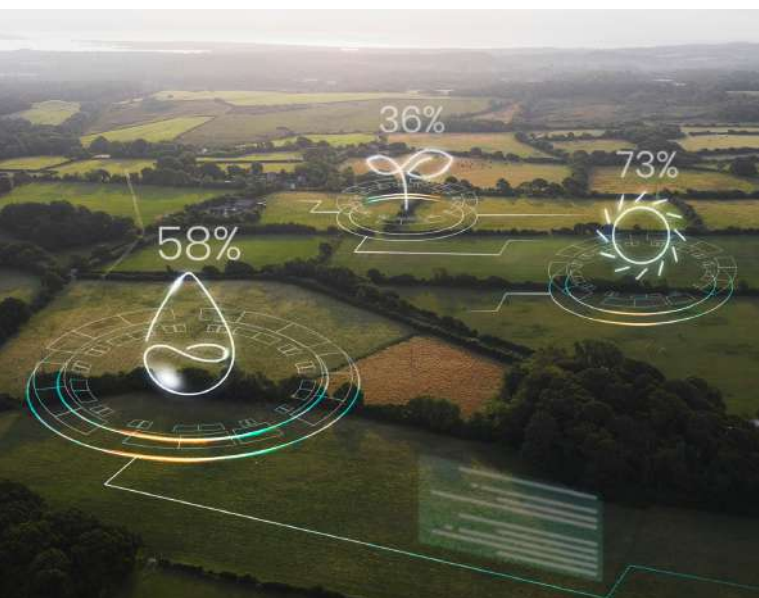
AXE 1.1 - AMÉLIORER LA CARACTÉRISATION DES SOLS

Objectifs à 3 ans

- Diffuser des méthodes d'évaluation des indicateurs de santé des sols adaptés pour tout type de sols (agricoles, forestiers et urbains) avec la mise en place d'indicateurs se déclinant à différentes échelles (coût, cadres d'application) et bénéficiant d'un ou plusieurs référentiels d'interprétation (en fonction des usages) : valeur de référence, classes de qualité, scoring.
- Contribuer au développement des cartographies de typologie des sols et développer des applications pratiques associées (caractérisation de la multifonctionnalité de sols pour orienter l'aménagement et adapter les usages, caractérisation de leur sensibilité aux différents enjeux (tassement, érosion, fertilité chimique...))
- Améliorer les méthodes de mesure et outils d'aide à la décision (ex. : carbone, densité apparente, compaction, activité biologique...). Il s'agira également d'analyser leur rapport coût-efficacité, à l'aide de nouvelles technologies (ex. : télédétection, ADN environnemental), ou des outils low-tech et améliorer les modèles permettant d'évaluer leur évolution (ex. : réservoir utile en eaux, modélisation des stocks de carbone des sols forestiers...) ainsi que les effets du changement climatique sur les sols.
- Diffuser des méthodes d'identification et de quantification des polluants émergents.

Exemple d'action structurante

Organiser avec les acteurs principaux des sols, un séminaire de recherche transversale aux différentes thématiques ciblées dans les objectifs de l'axe 1. Le séminaire serait aussi ouvert aux acteurs hors recherche pour favoriser le transfert de connaissances.



AXE 1.2 - ÉVALUER LES IMPACTS DES ACTIVITÉS HUMAINES SUR LES SOLS ET DES SOLS VERS LES MILIEUX

Objectifs à 3 ans

- Améliorer les méthodologies d'évaluation environnementale (ACV, etc.) en intégrant les impacts sur la santé de sols, pour permettre de mettre à jour Agribalyse 3.3 (entre autres) ;
- Renforcer la connaissance de l'impact des activités agricoles/sylvicoles et des EnR sur la santé de sols ;
- Définir un standard pour les suivis environnementaux réglementaires des installations photovoltaïques au sol, intégrant les fonctions écologiques des sols (lien à l'observatoire des EnR et de la biodiversité) ;
- Renforcer la connaissance des risques sanitaires et environnementaux liés à la pollution des sols (y compris les effets cocktails et les risques liés aux polluants émergents tels que les microplastiques).

Exemple d'action structurante

Lancer l'appel à projet de recherche « Sols forestiers » comme prévu dans le cadre du Plan d'action pour la préservation des sols forestiers.

AXE 1.3 - IDENTIFIER DES ACTIONS EN FAVEUR DES SOLS

Objectifs à 3 ans

- Développer des Solutions d'Adaptation Fondées sur la Nature préservant ou restaurant les sols ou les améliorant et évaluer les services écosystémiques associés ;
- Accompagner la mise en place de living-labs dans des territoires pilotes (différentes échelles possibles) pour préserver, améliorer ou restaurer la santé des sols (agricoles, forestiers, urbains) ;
- Sur les sols pollués, développer et améliorer les performances des techniques de dépollution (sur site) qui améliorent l'innocuité sanitaire et environnementale des sols sans affecter les autres fonctionnalités écologiques ;
- Mieux caractériser et développer des bonnes pratiques pour préserver/améliorer la santé de sols dans les secteurs agricoles, sylvicoles et des ENRs ; Développer/ mettre à jour des guides de bonnes pratiques et d'aide à la décision.

Exemple d'action structurante

Accompagner l'émergence de living-labs intégrant explicitement les enjeux de santé des sols dans une opération de reconversion de friches (APR GRAINE et APR GESIPOL).

AXE 2 - Expérimenter le déploiement d'actions opérationnelles en faveur des sols

Du fait de l'actualité réglementaire déjà adoptée ou à venir (proposition de directive sur la santé de sols), mais aussi de l'urgence à mieux considérer les sols pour s'adapter efficacement au changement climatique, la question des sols nécessite d'être davantage mise en avant. Cela passe notamment par la mise en place **d'actions de sensibilisation vers le grand public, les élus et les acteurs économiques** afin de positionner les enjeux sols au cœur des orientations sur les aménagements du territoire ou d'usage de sols. Le déploiement de la Fresque du sol sera particulièrement mis à profit.

Sur la thématique des sols et de l'aménagement, la loi « Climat et résilience » introduisant l'objectif de ZAN à 2050 et les acquis techniques et méthodologiques issus de l'expérimentation objectif ZAN motivent à essayer en cherchant à intégrer plus fortement les sols et la sobriété foncière (y compris friches) dans la planification territoriale au travers des documents d'urbanisme (SCoT, PLU[...] notamment) afin d'aller au-delà de la quantification surfacique du ZAN. Il s'agit de **favoriser les diagnostics des sols** sur certaines zones à enjeux écologiques et analyser les données acquises pour évaluer les différentes fonctions des sols. Les émissions de carbone des sols et leur potentiel de séquestration doivent déjà être évalués dans les Plans Climat-Air-Énergie des collectivités, mais les actions dédiées restent à mettre en place.

L'intégration de la multifonctionnalité des sols dans la planification territoriale et les documents d'urbanisme permet d'assurer un suivi de l'artificialisation, non limité au comptage et au classement des surfaces (zones : urbaine, à urbaniser, agricole et naturelle, etc.) et d'adapter les dynamiques d'urbanisation, d'orienter les changements d'usage, en fonction de la santé des sols, et de la fragilité de certaines fonctions.

Sur la thématique des sols dans les secteurs agricoles et forestiers, la question d'une meilleure prise en compte des sols constitue un enjeu crucial pour la résilience des systèmes productifs et pour la réduction de leurs impacts environnementaux. **La réalisation des diagnostics de l'état de sols** pour améliorer les prises de décisions des agriculteurs se développe de plus en plus par les organismes de conseil, pour répondre à des besoins techniques et agronomiques et y associer des enjeux de climatiques et environnementaux. Dans le secteur forestier, les pressions sur le sol se sont notablement accentuées ces dernières décennies en lien notamment avec le développement de la mécanisation. Réaliser des diagnostics constitue une étape essentielle pour évaluer leur sensibilité sur différents enjeux (tassement, fertilité, disponibilité eau...) et adapter ainsi les pratiques.





AXE 2.1 - INSPIRER ET SENSIBILISER AUX ENJEUX ET SERVICES RENDUS PAR LES SOLS

Objectifs à 3 ans

- **Sensibiliser et former les différents interlocuteurs** (élus, professionnels, citoyens, etc.) sur l'importance de la préservation des sols ;
- **Créer et animer des écosystèmes d'acteurs** facilitant le partage d'expériences et l'apprentissage collectif (LC) ;
- **Créer et partager des retours d'expériences positifs** de prise en compte des enjeux sols.

Exemple d'action structurante (non exhaustif)

Renforcer le déploiement de la Fresque du sol : à horizon 3 ans, atteindre la formation d'un réseau de 200 animateurs pros et 10 000 participants.

AXE 2.2 - PRÉPARER LE PASSAGE À L'ACTION EN FAVEUR DES SOLS

Objectifs à 3 ans

- **Déployer les accompagnements agricoles « santé des sols »** (dont fonctions/ dégradation) via dispositif MASA ;
- **Intégrer la prise en compte des friches à risque de pollution** dans les démarches de planification territoriale et les documents d'urbanisme ;
- **Intégrer la prise en compte des sols dans les projets alimentaires territoriaux (PAT)** ;
- **Créer ou contribuer à la création d'un centre de ressource** nationale dédié aux sols et/ou une plateforme collaborative pour renforcer la diffusion des connaissances et la mise en réseau d'acteurs.

Exemple d'action structurante

Engager 5 000 accompagnements agricoles « santé des sols » à horizon 2026.

AXE 2.3 - DÉVELOPPER DES ACTIONS TERRITORIALES

Objectifs à 3 ans

- **Accompagner l'animation et le passage à l'action de changements de pratiques** (agricoles, forestières, d'aménagement, etc.). En particulier, s'assurer de la capitalisation et du partage entre les structures de conseils ;
- **Outils et accompagner les territoires dans la mise en œuvre du ZAN** ;
- **Former les écosystèmes d'acteurs** facilitant le partage d'expériences et l'apprentissage collectif (LC) ;
- **Intégrer le volet sol et séquestration de carbone dans des démarches intégrées** (Plans territoriaux, filières).

Exemple d'action structurante

Expérimenter l'offre PLANISOLS vis-à-vis des collectivités pour accélérer le recyclage du foncier dans les stratégies territoriales et l'aménagement opérationnel en inscrivant plus fortement une réflexion sur les sols et la sobriété foncière (y compris l'intégration des friches).

PLANISOLS : Aides en faveur de la sobriété foncière et de la limitation de l'artificialisation des sols dans les stratégies territoriales
<https://agir.ademe.fr/aides-financieres/aap/planisols-aides-en-faveur-de-la-sobriete-fonciere-et-de-la-limitation-de?backtosearch=true>

AXE 3 - Éclairer les politiques publiques et le secteur privé

L'ADEME poursuit la mise à disposition des pouvoirs publics, des entreprises et des collectivités locales des conseils et des connaissances au travers de plusieurs actions : co-financement et participation à la normalisation « sol » à l'ISO et à l'AFNOR ; appui aux pouvoirs publics pour la définition des réglementations et politiques publiques concernant directement (proposition de directive européenne sur la surveillance des sols et résilience de sols) ou indirectement les sols (réglementation EnR, loi « Climat et Résilience », SNBC, SB, etc.) aux échelles françaises et européennes.

Par ailleurs, afin d'avoir une connaissance de l'état des sols en France ainsi que de leur évolution, l'ADEME soutient les réseaux de mesures de qualité de sols et les observatoires intégrant, entre autres, des données sol. L'actualité réglementaire conduit à devoir accentuer cet effort d'observation et de suivi, mais aussi de mieux valoriser les données acquises. Il est proposé de poursuivre ces démarches d'accompagnement de l'acquisition des données sur les sols, et d'accompagner au mieux l'amélioration des bases de données sols (interopérabilité et outils de visualisation croisée) et leur enrichissement (données physico-chimiques sur les sols urbains, nouveaux contaminants, données biodiversité...) et leur valorisation notamment dans le cadre du GIS Sol.

En parallèle, il s'agira de renforcer la prise en compte des sols dans les Observatoires que l'ADEME coordonne et/ou auxquels elle contribue pour y intégrer des indicateurs sols pertinents, à la fois surfacique, mais aussi

de qualité lorsque cela est possible. Ces objectifs sont d'ailleurs cohérents avec les perspectives de travail identifiées dans le feuilleton sol associé à T2050. Le travail mené dans T2050 avait d'ailleurs identifié le besoin de mieux évaluer le gisement de surfaces à renaturer/restaurer pour affiner les trajectoires d'atteinte du ZAN.

D'autres pistes de travail ont été identifiées, sur lesquelles il s'agirait de progresser pour contribuer efficacement à l'exercice suivant en cours de discussion. Par exemple, l'estimation de l'artificialisation des sols (en termes de surface) a révélé que les méthodologies n'étaient pas harmonisées et qu'il était difficile de comptabiliser certains éléments (trottoirs, parkings, logistique) ou encore avoir des informations fiables sur la densité du bâti. Il est donc envisagé d'avancer sur le développement d'une méthode harmonisée de comptabilisation et projection d'artificialisation des terres (artificialisation, mais aussi pratiques agricoles, forestiers, déchets, etc.). Dans un second temps, selon la faisabilité technique, il serait nécessaire d'aller jusqu'à une évaluation des impacts sur la santé de sols des choix prospectifs.

Par ailleurs, une évaluation de l'empreinte sol liée aux productions agricoles a été réalisée dans T2050, et il est envisagé de l'enrichir d'une première estimation de l'empreinte sol globale des Français et éventuellement d'une capacité de projection prospective. Un travail est en cours sur l'estimation de l'empreinte sol globale des EnR par exemple.



La lutte contre l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols, enjeux clés pour renforcer la résilience des territoires face au changement climatique



AXE 3.1 - OBSERVER L'ÉVOLUTION DE LA SANTÉ DES SOLS

Objectifs à 3 ans

- **Renforcer l'acquisition des données sur les sols en participant aux différents programmes du GIS Sol** ou par la réalisation d'études fond pédogéochimique, et améliorer les Bases de données et la valorisation des données « sols » (interopérabilité et outils de visualisation croisée).
- **Renforcer la prise en compte des sols dans les Observatoires** que l'ADEME coordonne et auprès desquels elle contribue (ex : observatoire EnR, observatoire biodiversité, observatoire friches, ZAN, etc.) pour y intégrer des indicateurs sols (surface, qualité, etc.).

Exemple d'action structurante

Poursuivre et renforcer la contribution de l'ADEME à la convention GIS sol 2025-2030 : accompagnement des programmes RMQS métropole, biodiversité, outre-mer, compléments sites forestiers (lien PASF). Contribuer à la valorisation des données.

AXE 3.2 - SUIVRE ET ALIMENTER LES POLITIQUES PUBLIQUES ET LE SECTEUR PRIVÉ

Objectifs à 3 ans

- **Produire de la connaissance dans l'objectif de nourrir les réflexions en lien avec la méthodologie SSP**, sur des sujets tels que les diagnostics de santé des sols ou les notions de bénéfiques/risque dans les plans de gestion afin de fournir des informations complémentaires utiles au projet d'aménagement ;
- **Contribuer aux groupes de travail des différentes politiques publiques concernant les sols (proposition de directive sur les sols, secteur de terres dans la SNBC, REDIII sur la durabilité des bioénergies)** ;
- **Accompagner les ministères** dans la mise en œuvre du plan d'action pour la préservation des sols forestiers.

Exemple d'action structurante

Proposer une méthode ADEME, en associant d'autres organismes engagés, sur la quantification de l'artificialisation. L'engagement de travaux pour accompagner la transition des territoires dès 2031 (passage à la comptabilité par artificialisation) avec des **éclairages objectifs et qualitatifs** sur la **quantification de l'artificialisation.**

AXE 3.3 - SE PROJETER

Objectifs à 3 ans

- **Disposer d'une mesure de l'empreinte sol globale des Français et de projections prospectives associées**, ainsi que d'un calculateur similaire à celui développé sur l'empreinte GES (Nos Gestes Climat) ;
- **Avancer sur le développement d'une méthode globale de projection d'artificialisation** des terres et des impacts sur la santé de sols (artificialisation, pratiques agricoles, forestiers, déchets, etc.).

Exemple d'action structurante

Publier et valoriser une étude sur l'empreinte sol des ménages français et/ou développer un calculateur d'empreinte sol à l'image de « nos gestes Climat ». Si les données le permettent, l'étude pourrait valoriser les travaux de prospective. Le calculateur viendra renforcer les outils de sensibilisation (Axe 2.1), mais avec une vision prospective / changement de pratiques.

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME – l'Agence de la transition écologique – nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, 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, alimentation, déchets, sols, etc., 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 Etablissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous la tutelle du ministère en charge de l'environnement, du ministère en charge de l'énergie et du ministère en charge de la recherche.

Les collections de **L'ADEME**



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur :

Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert :

Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent :

Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en oeuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir :

Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.

LES SOLS PORTENT NOTRE AVENIR UNE FEUILLE DE ROUTE POUR LA TRANSI- TION ÉCOLOGIQUE

Ressource vitale autant pour notre alimentation, l'adaptation au changement climatique, la préservation de la biodiversité ou la production de biomasse, **les sols sont gravement menacés par les activités humaines** (pollution, surexploitation, artificialisation, érosion...). Pourtant, ces enjeux sont insuffisamment connus de tous. Le changement d'usage des terres fait partie des limites planétaires dépassées du fait de la consommation toujours plus importante de sols à l'échelle mondiale. La France affiche par exemple une empreinte "sol" trois fois supérieure à sa surface métropolitaine, faisant de **leur préservation un enjeu stratégique pour notre avenir**.

Fort de ce constat, l'ADEME a mis en place une **feuille de route « Gestion durable des sols 2025-2027 »**, structurée autour de trois axes complémentaires :

- Caractériser les sols et les impacts des activités humaines;
- Expérimenter des actions opérationnelles (intégration dans la planification territoriale, accompagnement des pratiques durables);
- Eclairer les politiques publiques.

Cette approche collaborative mobilise un large écosystème d'acteurs pour faire de la santé des sols un pilier de la transition écologique et un moteur de résilience face aux changements globaux.

Complétez votre expertise en consultant le recueil synthétique des projets lauréats de l'appel à projets GRAINE. Classés par grandes thématiques, ils donnent une vision de la recherche soutenue par l'ADEME en faveur du développement d'une bioéconomie.



012903

