

TERRES EXCAVÉES EN MILIEU URBAIN : ÉVITER, RÉDUIRE, VALORISER

Guide pour une économie circulaire des terres urbaines

Le constat est alarmant, ce sont plus de **130 millions de tonnes de terres qui sont excavées chaque année en France**, représentant ainsi en volume le **premier déchet du secteur du BTP - 70%** selon le BRGM en 2024. Ces pratiques entraînent des **conséquences environnementales significatives**, dont un lourd impact carbone généré par l'excavation et le transport des terres vers des lieux de stockage. En outre, ce mode de gestion provoque une **saturation des exutoires en milieu urbain** ouvrant ainsi la porte aux dépôts illégaux sur terres agricoles avec pour conséquence la dégradation et la pollution de ces milieux.

D'un autre côté, les opérations de renaturation urbaine sont souvent fondées sur une élimination de la végétation préexistante et un **apport de terre végétale décapée en milieu naturel ou agricole** dans le cadre de l'extension urbaine, conduisant ainsi à une consommation de ressources naturelles non renouvelables - les sols - et à la **dégradation irréversible des écosystèmes**. Toutefois, la réduction prévue de l'artificialisation devrait entraîner une diminution de ce décapage, incitant ainsi à penser à d'autres sources de terres pour les projets de renaturation.

C'est cette gestion linéaire des terres que l'Institut questionne ici, avec la **perspective de réduire l'excavation et de faciliter la valorisation des terres excavées**. Afin de pallier les freins exposés dans l'état des lieux, l'Institut de la Transition foncière a développé la **boîte à outil GeTex** et un **cahier de recommandations**, inclus dans ce guide. Il structure les enjeux relatifs à la gestion des terres excavées sur quatre niveaux : opérationnel, juridique, connaissance, et gouvernance.

Pour réaliser ce projet, l'Institut a reçu le soutien de six partenaires : ICADE, Enedis, RTE, GRDF, EODD Ingénieurs conseils, Cluster Eau Milieux Sols Paris Ile-de-France.

Un projet initié et conduit par l’Institut de la Transition foncière.

Partenaires : Icade, Enedis, RTE, GRDF, EODD ingénieurs conseils, Cluster EMS.

Auteur.ice.s : Azilis Bas, Mehdi Attané (Institut de la Transition foncière) ; avec la participation de : Maé Nicolas-Charles (Institut de la Transition foncière), Anne Blanchart, Quentin Vincent, Justine Vauthier, Léa Djoual, Axel Tavernier, Harmonie Brissaud (EODD Ingénieurs conseils), Romain Garnier (Cluster EMS) et Camille Fromentin (Gide).

Coordination (Institut de la Transition foncière) : Azilis Bas, Margot Holvoet.

Infographies (Institut de la Transition foncière) : Mehdi Attané, William Rahard.

Directeur de publication : Jean Guiony.

Contact : contact@transitionfonciere.fr

L’Institut remercie chaleureusement tou.te.s ses adhérent.e.s, partenaires, et expert.e.s ayant contribué à la réalisation de ce rapport initial, par leur participation aux groupes de travail, via des entretiens et/ou par leur relecture attentive (listes en annexe).

Nos remerciements particuliers vont aux soutiens financiers et opérationnels :



Pour Icade, Khanh Nguyen-Duy et Antoine Boudin.

En tant que promoteur immobilier et foncière, Icade est directement concerné par les enjeux liés à la préservation des sols. Sur ses deux activités, Icade a lancé plusieurs démarches de valorisation de terres végétales recyclées à l'échelle du projet. Notre contribution aux travaux sur le "Circuit court des sols", portés par l'Institut de la Transition Foncière, vise désormais à renforcer la coopération entre acteurs locaux, structurer une filière, accompagner l'évolution des pratiques et anticiper les enjeux réglementaires liés à la gestion des sols. L'ambition est de développer des modèles viables, pérennes et les déployer à plus grande échelle.



Pour RTE, Vivien Molinengo, Sophie Valdenaire et Cécile Gladin.

RTE, gestionnaire du réseau public de transport d'électricité en France, exerce trois missions clés : exploitation et entretien du réseau, optimisation du système électrique, et accompagnement des choix publics pour l'avenir. Lors de ses chantiers de renouvellement ou de raccordement, RTE produit une grande quantité de terres excavées, qualifiées de déchets inertes faute de réemploi (représentant 2/3 de ses déchets). Pour réduire cet impact, la politique environnementale de RTE privilégie le réemploi sur ses ouvrages et chantiers. L'entreprise RTE collabore avec l'Institut de la Transition foncière pour optimiser le réemploi de ces terres. L'objectif est double : limiter la production de déchets et diminuer les émissions de CO2.



Pour Enedis, Frédéric Courault, Grégoire d'Allest et Charlène Lepineau.

Intervenant sur 95% du territoire hexagonal, Enedis est le principal gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité français. La transition écologique entraîne des transformations majeures du système énergétique et pousse Enedis à intensifier son activité. En parallèle, les travaux souterrains sur le réseau de distribution publique d'électricité (extensions, raccordements, modernisation, résilience) représentent près de 30 % de son bilan carbone. Service public et entreprise à mission, Enedis a lancé en 2024 une vaste opération de décarbonation par la conduite de chantiers "bas carbone" avec comme levier principal le réemploi in situ des terres excavées pour réduire ses émissions liées à l'apport de nouveaux matériaux, à leur transport et à la production de déchets. C'est pour systématiser, approfondir et compléter cette pratique qu'Enedis a engagé un travail d'étude avec l'Institut de la Transition foncière et ses partenaires.



Pour GRDF, Coralie Malbet, Marie-Pierre Niel-Tran et Antoine Laveine.

GRDF est le gestionnaire du plus grand réseau de distribution de gaz en Europe. Il exploite et entretient 209 000 km de réseaux en France, en garantissant la sécurité des personnes et des biens. Présent dans plus de 9 500 communes, l'entreprise est le partenaire des collectivités qu'elle accompagne dans leur décarbonation au travers de leurs choix de politiques énergétiques et de mobilité durable. GRDF est également le 1er distributeur de gaz qui s'inscrit dans une trajectoire de décarbonation - tous scopes confondus et à périmètre constant - en adéquation avec l'accord de Paris. Dans ce cadre, la réduction et l'optimisation de la gestion des terres excavées

constituent des leviers pour GRDF afin de réduire l’empreinte de ses chantiers sur réseau et de contribuer à la préservation de la biodiversité.



Pour EODD ingénieurs conseils, Anne Blanchart et Quentin Vincent.

EODD ingénieurs conseils est un cabinet de conseil, d’ingénierie et un bureau d’études spécialisé dans la transformation écologique, dans toutes ses dimensions. Au sein de l’activité « Biodiversité et renaturation », le pôle Sols Vivants réunit des experts en sciences du sol (pédologie, agronomie, biologie des sols, gestion des terres, planification, renaturation, etc.). Il intervient lors des phases de diagnostic, de conseils ou de maîtrise d’œuvre afin de préserver et améliorer la qualité des sols et des terres. Dans cette démarche, EODD contribue à l’élaboration de bonnes pratiques de réemploi et de gestion des sols et des terres, avec pour objectif de protéger et recréer des milieux fonctionnels par génie écologique pour allier aménagement et intérêt écologique.



Pour le Cluster EMS, Romain Garnier.

Le Cluster Eau Milieux Sols est une association loi 1901. L’objectif qu’elle poursuit depuis 2015 est de construire une dynamique collaborative au service de la gestion durable de l’eau, des milieux, des sols urbains et des biodéchets. La filière sols du Cluster travaille principalement autour des thématiques de la santé des sols, des sites et sols pollués, et de l’économie circulaire des terres excavées. A ce titre, elle contribue à structurer des filières économiques viables sur le territoire francilien. La filière sol du Cluster EMS est mandatée par ses financeurs principaux : Région Ile-de-France, ADEME, Métropole du Grand Paris et EPT Grand-Orly-Seine-Bièvre, pour mettre à l’agenda les questions de santé des sols et contribuer à l’augmentation du pourcentage de terres excavées recyclées en Ile-de-France. La participation à la rédaction du présent guide s’intègre dans ce cadre.



Résumé non technique

Ce guide pour une économie circulaire des terres en milieu urbain prend racines dans un constat alarmant : **l'excavation et l'usage linéaire des terres pour les projets d'aménagement et de renaturation détruisent les sols vivants.**

La réalisation de projets d'aménagement se fonde ainsi sur un paradoxe : renaturer les milieux urbains au prix d'une **dégradation des milieux naturels pour apporter de la terre végétale en ville.** Cette dégradation, directement liée à l'extension urbaine, se confronte aujourd'hui à la réduction nécessaire de l'artificialisation des espaces naturels, agricoles et forestiers, prévue par la loi Climat et résilience avec l'objectif national de zéro artificialisation nette d'ici 2050, ce qui incite à **penser à d'autres sources de terres pour les projets d'aménagement paysager urbain.**

Ce **double mouvement linéaire** — extraire d'un côté, importer de l'autre — révèle l'extractivisme ordinaire des pratiques actuelles. D'un côté, les **opérations de renaturation** se basent encore en grande partie sur **l'élimination des sols préexistants et l'apport d'une terre végétale**, coproduit de l'artificialisation. D'un autre côté, plus de 130 millions de tonnes de terres sont excavées chaque année en France. Une tendance qui ne cesse de croître. Les **terres excavées** représentent ainsi le **premier déchet du secteur du BTP** et participent à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre en raison de l'excavation elle-même et du transport des terres excavées en carrière ou en installation de stockage de déchets.

L'évitement de l'excavation, secondé par une **gestion circulaire des terres lorsque l'excavation n'est pas évitable**, est une solution pour réduire les impacts environnementaux significatifs des opérations d'aménagement et VRD, en généralisant la transition de ces pratiques linéaires non viables vers des **pratiques de conservation et d'optimisation des ressources déjà présentes sur site.**

C'est pour répondre à ces objectifs que l'Institut de la Transition foncière a développé ce **guide opérationnel ainsi qu'une boîte à outils dédiée à la gestion circulaire des terres excavées en milieu urbain (GeTex).**

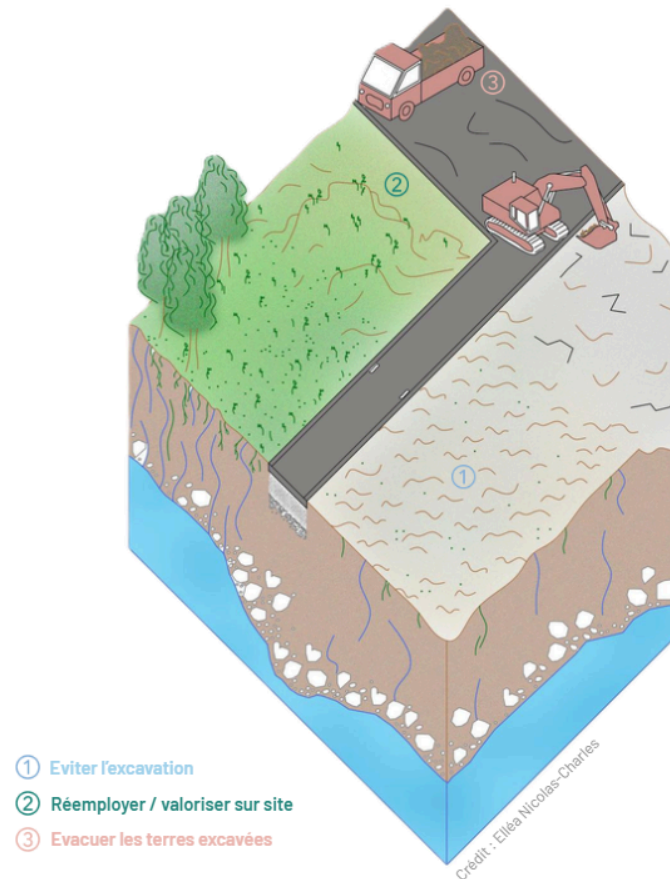
Les ambitions du projet

- **Limiter l'utilisation systématique de terres naturelles et agricoles** apportées en milieu urbain pour les projets de renaturation en favorisant la connaissance des sols en place, leur refunctionalisation et la valorisation des terres déjà excavées à proximité ;
- **Favoriser la réutilisation *in situ*** des terres excavées en anticipant leur gestion dès les phases amont du projet, pour répondre au besoin en terre végétale et éviter la dégradation des sols agricoles lors de dépôts illégaux ;
- **Réduire les flux engendrés** par la gestion des terres excavées en milieu urbain, l'empreinte carbone des chantiers et les impacts environnementaux associés.

La méthode GeTex : faciliter la gestion circulaire des terres excavées en milieu urbain

La méthode GeTex se base donc sur une gestion circulaire des terres en **trois étapes hiérarchisées** :

- **Avant tout**, il est nécessaire d'**éviter l'excavation** par une meilleure connaissance des terres, permettant, par exemple, la refunctionalisation des sols en place et la mutualisation des connaissances et des ressources entre acteurs.
- **Lorsqu'il y a excavation**, la mise en œuvre d'une **gestion circulaire des terres excavées** est recommandée. La réutilisation de ces terres sur site peut s'opérer de deux manières différentes : par le réemploi – c'est-à-dire la réutilisation tel quel in situ – notamment pour les travaux de VRD, ou par la valorisation des terres excavées sur site via l'apport d'amendements pour améliorer leur qualité par exemple.
- **En dernier lieu**, les terres excavées pourront être **évacuées du site** vers une plateforme de valorisation ou de recyclage à proximité, et dans le cas de terres polluées vers un exutoire adapté.



Les livrables du projet GeTex

Un guide opérationnel, complété de 75 recommandations

Le « guide opérationnel pour une économie circulaire des terres urbaines » propose une réponse structurée aux enjeux relatifs à la gestion des terres excavées sur la base d'un **état des lieux** des pratiques actuelles. Cette première partie permet donc d'identifier les freins persistants à la généralisation des pratiques d'évitement et de gestion circulaire des terres excavées :

- Les **freins techniques** soulèvent une insuffisance de la connaissance des sols en milieu urbain en termes de qualité et de potentiel de fonctionnalité. Il est pourtant nécessaire de mieux connaître les sols et leurs enjeux pour moins excaver et davantage réutiliser.
- Les **freins opérationnels** se caractérisent notamment par un manque de coordination entre acteurs et des difficultés de stockage des terres excavées en zone urbaine.
- Les **freins économiques** découlent d'une inquiétude sur la viabilité du modèle de gestion circulaire des terres excavées.
- Les **freins juridiques et réglementaires** se trouvent dans la complexité des procédures limitant ainsi les initiatives de valorisation des terres excavées. C'est notamment le cas de la procédure de sortie du statut de déchet.

Face à ces freins, **75 recommandations** et une **réponse structurée en quatre niveaux** :

- Sur le plan **opérationnel**, il invite les porteurs de projets à traiter les terres excavées comme une ressource dès la programmation, à réaliser les diagnostics nécessaires en amont, à préserver les propriétés vivantes des sols stockés et à formuler des exigences de résultat dans les marchés plutôt que des prescriptions normatives génériques.
- Sur le plan de la **connaissance**, il plaide pour une systématisation des diagnostics agropédologiques pour les projets d'aménagement, un meilleur partage des données issues des analyses de sols, et une contribution accrue à la BDSolU pour enrichir la connaissance collective des sols urbains.
- Sur le plan **juridique et réglementaire**, il identifie plusieurs leviers d'évolution prioritaires : intégrer les sols dans le périmètre de la RE 2020, faire évoluer les règlements de voirie pour ne plus discriminer les matériaux alternatifs, abaisser le seuil de déclaration dans TrackDéchets, et clarifier le périmètre du réemploi sur site pour les opérations multi-sites.
- Sur le plan de la **gouvernance**, enfin, il appelle à une coordination renforcée entre acteurs publics et privés, à la désignation de référents sols au sein des maîtrises d'ouvrage, et à la mobilisation des structures existantes — TERRASS, Cerema, associations, programmes métropolitains — plutôt qu'à la création de nouveaux dispositifs.

Une boîte à outils, mobilisable par les acteurs des projets d'aménagement

Par ailleurs, il est nécessaire de former et d'outiller les différents acteurs de l'aménagement urbain. Ainsi, **7 outils** viennent accompagner le guide opérationnel et les acteurs dans une démarche de transition vers une gestion circulaire des terres excavées, dont :



Méthodologies de diagnostic



Recommandations pour rédiger les CCTP



Conventions pour entreposage



Outil de mesure des impacts évités

Ces outils sont disponibles pour tous les adhérent-e-s de l'Institut.

Des bénéfices pour l'ensemble des acteurs de l'aménagement et des sols

Les outils et recommandations issus du projet s'adressent aux opérateurs d'infrastructures et de travaux publics, opérateurs de réseaux énergétiques et transport, collectivités territoriales, bureaux d'études spécialisés dans les sols et opérateurs de la transformation urbaine. **L'anticipation et la gestion circulaire des terres excavées telles que portées par la démarche GeTex permettent de garantir des bénéfices pour chacun de ces acteurs.**

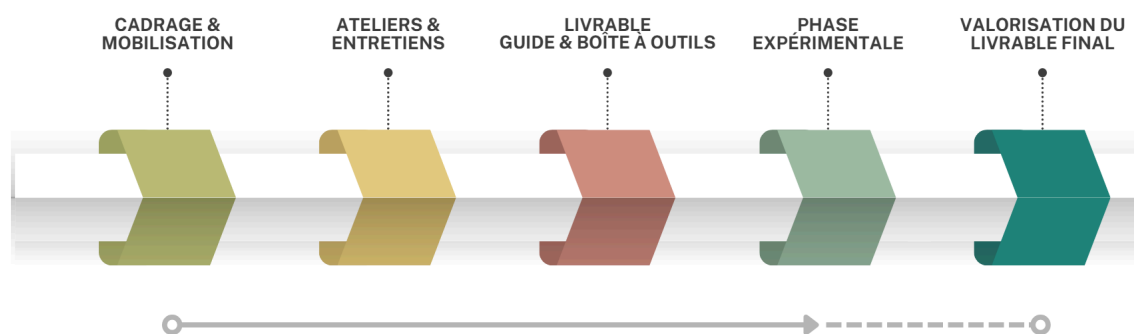
Sommaire

Résumé non technique	5
L'Institut de la Transition foncière et son incubateur d'outils	10
Nos adhérents	11
Glossaire	12
Avant-propos	15
Introduction	17
1. Deux phénomènes linéaires distincts : l'extraction de terres excavées et l'apport de terres végétales pour la renaturation	18
2. Objectif du guide : faciliter la gestion circulaire des terres excavées, notamment pour les projets de renaturation	21
3. Organisation du guide : un guide initial qui sera consolidé par une phase expérimentale	25
I. Etat des lieux	26
I.1. Définitions : l'importance d'avoir des standards communs	26
I.2 Dispositions juridiques : la centralité du statut de déchet	35
I.3 Le modèle économique dominant : une gestion linéaire des terres excavées	47
I.4 Etat des lieux opérationnel et blocages : temporalité des chantiers, disponibilité du foncier et coordination entre acteurs	55
II. Cahier de recommandations opérationnelles	59
II.1 Anticiper la valorisation des terres excavées dans un projet d'aménagement en fonction de l'usage projeté	59
II.2 Qualité des terres : quel(s) diagnostic(s) pour un projet d'aménagement ?	63
II.3 Sur site : recommandations pour la gestion, l'entreposage et le réemploi des terres excavées	75
II.4 Changement de culture : acceptabilité, communication et mesure des effets positifs de ces pratiques circulaires	81
III. Cahier de propositions juridiques et politiques	86
III.1 Améliorer les connaissances sur la qualité des terres urbaines en centralisant les informations	86
III.2 Des mesures réglementaires pour faciliter la gestion circulaire des terres excavées à mettre en oeuvre à toutes les échelles	90
III.3 Gouvernance locale : impulser une dynamique et mettre en lien les acteurs	98
IV. Boîte à outils	106
Conclusion	107
Bibliographie	108
Annexes	110
Annexe 1 - Liste des sigles utilisés	110
Annexe 2 - Méthodologie du projet	111
Annexe 3 - Guides et référentiels existants	115

L'Institut de la Transition foncière et son incubateur d'outils

L'Institut de la Transition Foncière est une association loi 1901, fondée à l'initiative d'acteurs publics et privés, ayant pour objectif de réunir une filière autour de la transition foncière. Il s'agit de **replacer la préservation des sols vivants au centre de la question territoriale et urbaine**, tant dans les milieux liés à l'aménagement et à la construction que dans la protection de l'environnement et la société civile. L'Institut est un **lieu de dialogue, de R&D et d'apprentissage** autour de cette question au niveau local, national et européen.

L'Institut de la Transition foncière, en parallèle de ses activités d'accompagnement de la recherche appliquée dans le cadre de la Chaire Transition foncière (en partenariat avec l'Université Gustave Eiffel), propose une méthode de développement, en co-construction avec les membres de la filière, d'outils directement opérationnels pour les professionnels engagés dans la préservation des sols (privés comme publics, promoteurs, aménageurs, collectivités, architectes, bureaux d'études) ou dont l'activité a un impact sur la consommation des sols (investissement, assurance, etc.).



L'objectif de cette démarche de co-développement d'outils opérationnels est de faire muter la fabrique du territoire et converger vers de nouvelles pratiques intégrant la dimension des sols vivants comme bien commun à gérer durablement. La création d'outils opérationnels, connectés directement aux pratiques de la filière, est indispensable pour créer des standards et des critères reconnus, appropriables par tous, ainsi que d'assurer un passage à l'échelle de la sobriété foncière.

Dans ce contexte, **l'Institut a identifié un besoin autour de la gestion des terres excavées en milieu urbain**. Il s'agit, d'une part, d'éviter l'excavation grâce à une meilleure connaissance des sols et, d'autre part, d'encourager le réemploi et la valorisation des terres excavées pour répondre aux besoins des projets de renaturation urbaine. Les enjeux sont multiples : opérationnels, juridiques, économiques et de gouvernance.

Pour mener à bien ce projet, l'Institut mobilise ses adhérents et a reçu le soutien d'Icade, RTE, Enedis, GRDF, du Cluster EMS et d'EODD ingénieurs conseils.

Nos adhérents



Rejoignez la transition foncière !

Site de l'Institut : www.transitionfonciere.fr

Mail : contact@transitionfonciere.fr

Votre don à l'Institut de la Transition Foncière ouvre droit à une réduction d'impôt sur le revenu égale à 66 % du montant versé.

Glossaire

Amélioration des sols : Procédé différent de la construction de sol, l'amélioration de sol désigne la modification des propriétés physiques d'un sol existant, dans l'objectif d'améliorer les fonctions du sol.

Analyses sur brut / sur éluat : Ces deux termes désignent deux méthodes d'analyse permettant de détecter les éléments présents dans un échantillon de terre, comme les métaux par exemple. L'analyse sur brut est faite directement sur la terre ; l'analyse sur l'éluat correspond à une analyse réalisée sur un échantillon d'eau (l'éluat) dans laquelle est restée vingt-quatre heures la terre concernée. Ce procédé, appelé lixiviation, permet de simuler la réaction de la terre lorsqu'elle est exposée à l'eau de pluie sur une longue période afin de déterminer quels éléments risquent de migrer vers les eaux souterraines.

Caractérisation : Dans ce guide, la caractérisation correspond à la réalisation d'analyses pédologiques, biologiques et chimiques permettant de déterminer les caractéristiques pédologiques d'un sol, sa santé et les teneurs de certaines substances contenues dans les terres. La caractérisation chimique doit être effectuée sur des échantillons représentatifs du lot de terres, sur brut ou éluat selon l'objectif.

Construction de sol : Ensemble des opérations visant à créer un sol fonctionnel, à partir de matériaux d'origines diverses (terres excavées valorisées, amendements, matériaux minéraux, etc.), afin de répondre à des fonctions écologiques, paysagères ou techniques.
Le sol construit résultant peut être qualifié de **Technosol**.

Criblage : Séparation des matériaux selon leur granulométrie à l'aide d'un crible.

Crible : Instrument constitué essentiellement d'une surface plane percée de nombreux petits trous et servant à séparer des solides de différentes grosseurs. Il permet de trier les terres excavées.

Exhaussement : Opération consistant à rehausser le niveau du sol par apport de remblais.

Fonctions des sols : Aussi appelées fonctions écologiques des sols, elles constituent la dynamique qui assure le maintien de l'état écologique, physique et chimique des milieux.¹ L'Association française pour l'étude du sol (Afes) en établit sept : Support physique stable pour le vivant ; Habitat pour les organismes ; Stockage, circulation et infiltration de l'eau ; Stockage, recyclage et transformation de la matière organique ; Stockage et fourniture de nutriments ; Échange gazeux avec l'atmosphère ; Filtration, rétention et dégradation de polluants². Le maintien de ces fonctions permet au sol de rendre certains services écosystémiques, essentiels pour l'être humain et l'environnement.

Foisonnement (volumétrie) : Augmentation du volume apparent des terres après excavation, liée à la destructuration du sol lors des opérations ou au taux d'humidité de l'air. Le foisonnement est généralement exprimé par un coefficient et doit être pris en compte pour l'estimation des volumes de terres transportés, stockés ou valorisés.

¹ Blanchart A., Calvaruso C., Eglin T., Pierart A. et Grand C., 2019. [Méthodologies d'évaluation des fonctions et des services écosystémiques rendus par les sols](#), Synthèse séminaire du 12 juin 2019, INRA Orléans. 31 pages.

² Association Française pour l'Étude du Sol, 2018, "Sols : Définition et enjeux". <https://www.afes.fr/les-sols/definition-et-enjeux/>

Fouille : Opération consistant à retirer des terres en place afin de créer un creux (fondations, tranchées, sous-sols, etc.). La fouille génère des déblais.

Friche : A l'issue de la loi Climat et Résilience du 22 août 2021, le code de l'urbanisme considère comme friche un bien immobilier, bâti ou non, qui n'est plus utilisé et dont l'état, la disposition ou l'occupation, totale ou partielle, ne permet pas une remise en service sans intervention préalable.

Isdi : Installation de stockage de déchets inertes ; parfois abusivement nommée "décharge", elle accueille les déchets inertes au sens de l'arrêté de décembre 2014. Il s'agit d'installations industrielles autorisées, sécurisées et très contrôlées sous le régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Pollution et polluant : La pollution est définie par la présence d'un ou plusieurs polluant(s) dans un milieu. Un polluant est une substance dont l'introduction directe ou indirecte dans un milieu par l'activité humaine génère une probabilité d'apparition d'un effet néfaste (risque) pour la santé humaine, un ou plusieurs milieu(x) et leurs fonctions associées ou les biens matériels³.

Refonctionnalisation : Restauration des fonctions écologiques des sols⁴.

Site : Le BRGM définit un site comme "l'emprise foncière, constituée de parcelles proches, comprise dans le périmètre d'une opération d'aménagement ou sur laquelle sera réalisée une opération de construction faisant l'objet d'un même permis d'aménagement ou faisant l'objet d'un même permis de construire"⁵.

Sol : Défini par l'Association française pour l'étude du sol (Afes) comme le "volume qui s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à une profondeur marquée par l'apparition d'une roche dure ou meuble peu altérée, ou peu marquée par la pédogénèse. Son épaisseur varie de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres⁶. Il comporte le plus souvent plusieurs horizons correspondant à une organisation des constituants organiques et/ou minéraux. Il est le lieu d'une intense activité biologique (racines, faune et micro-organismes)"⁷.

Sol anthropisé : Sol formé ou fortement modifié par les activités humaines.

Sous-sol : Ensemble des matériaux situés sous le sol, peu altérés ou peu marqués par la pédogénèse⁸.

Terre support : La terre support est un produit défini par la norme NF U 44-551. Elle correspond aux caractéristiques attendues du sol profond (avant le sous-sol), sur lequel des terres plus fertiles pourront être ajoutées.

Terre végétale : Terre issue d'horizons de surface humifères ou d'horizons profonds pouvant être mélangée avec des matières organiques d'origine végétale, des amendements organiques et/ou des matières minérales. Elle est majoritairement issue de terrains agricoles pour servir les projets de

³ BRGM, *Glossaire*, InfoTerre [site internet, consulté le 26 mai 2026]

⁴ Madl, L. et Léger, J.-M., 2 décembre 2024, "Renaturation ou restauration des sols ? Une définition à éclaircir"

⁵ Ministère de la transition écologique, 27 avril 2022, *Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets*.

⁶ De l'ordre du mètre pour la France métropolitaine.

⁷ Association Française pour l'Étude du Sol, 2018, "Sols : Définition et enjeux". <https://www.afes.fr/les-sols/definition-et-enjeux/>

⁸ BRGM, *Glossaire*, InfoTerre [site internet, consulté le 26 mai 2026]

végétalisation ou de renaturation, dont elle constitue le sol de surface. La terre végétale est définie par la norme NF U 44-551.

Terres excavées : Désigne “le sol initialement en place et qui a été excavé, quel que soit l’objectif de l’excavation”⁹. Cela concerne à la fois le sol et le sous-sol qui ont été extraits. Cette définition se rapproche de celle des “déblais” définis comme “les matériaux” (sols, roches, terres, graviers, etc.) extraits lors des travaux de terrassement, de creusement ou d’excavation, sans transformation, pour dégager le terrain ou modifier sa forme, avant qu’ils soient considérés comme des déchets”¹⁰. L’expression “terres excavées” est celle privilégiée par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) dans les guides consacrés, nous l’avons donc adoptée pour ce projet. Dès lors que les terres excavées sortent du chantier dont elles sont issues, elles prennent le statut de déchet¹¹.

Valorisation : Définie par le code de l’environnement comme une “opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d’autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets”. Le projet mené par l’Institut s’intéresse donc au réemploi des terres excavées et à leur valorisation dans le but de refunctionaliser des sols.

Valorisation fonctionnelle : Terme introduit par l’Institut pour désigner une opération dont le résultat principal est de restaurer les sols dans leurs fonctions écologiques, définies plus haut, par exemple en amendant les terres excavées pour les utiliser dans le cadre de projets de renaturation. L’Institut plaide donc pour ajouter une troisième distinction des formes de valorisation aux deux formes existantes (valorisation volume et matière).

⁹ BRGM, “Les terres excavées”, InfoTerre [[site internet](#), consulté le 26 mai 2026]

¹⁰ Norme NF P 94-500, dernière édition (novembre 2013).

¹¹ Directive 2008/98/CE. [Directive - 2008/98 - EN - Waste framework directive - EUR-Lex](#)

Avant-propos

Creuser n'a rien d'anodin.

Enfant, on apprend qu'il faut éviter de retourner une pierre dans un espace naturel ou dans le lit d'un cours d'eau, et qu'il faut la replacer dans sa position initiale si nous le faisons. Ce petit détour par une leçon de chose, nous fait toucher du doigt les conséquences radicales que peuvent avoir toute extraction de terre, tout retournement du sol. Pour la biodiversité, évidemment, mais aussi pour le carbone qu'il séquestre durablement tant qu'il n'est pas retourné. Excaver, sortir une franche épaisseur de terre, plusieurs horizons du sol, de leur situation naturelle et donc de leur lien avec la trame brune dans laquelle ils prenaient place, entraîne des conséquences de très long terme.

La première urgence reste donc l'évitement : éviter de consommer de nouveaux sols, éviter d'artificialiser ce qui peut encore être préservé, éviter de compromettre des fonctions écologiques qui ne se reconstituent qu'à des échelles de temps largement supérieures aux temporalités économiques.

Il reste qu'aujourd'hui, de nombreuses terres déjà artificialisées, imperméabilisées ou scellées, sont excavées lors des chantiers. Chaque coup de pelle alimente un ballet permanent de camions lourdement chargés, très émetteurs en gaz à effet de serre, facteurs de congestion. À leur tour, ils alimentent l'entassement de tonnes de terres mêlées, sur des sites qui, dans le meilleur des cas, ont été adéquatement conçus, ont une capacité assez grande, ne perturbent pas la santé et la tranquillité des riverains, et peuvent se projeter dans le long terme. Ce n'est évidemment... pas toujours le cas, et les grandes régions urbaines sont confrontées à une gestion sur le fil, voyant pulluler des situations très en marge de la conformité réglementaire. Cette conformité réglementaire est d'ailleurs un maquis complexe.

En parallèle, ces mêmes villes où l'on excave, ou leurs voisines, sont des territoires de renaturation, de végétalisation, où les collectivités et citoyens poursuivent de plus en plus des objectifs de résilience face aux risques naturels, de rafraîchissement urbain, d'urbanisme favorable à la santé, de maintien de la biodiversité et des continuités écologiques, avec de l'apport de terres.

C'est dans ce contexte qu'émerge l'idée d'un "circuit-court des sols". Par analogie avec les circuits courts alimentaires, il ne s'agit pas seulement de proximité géographique, mais de raccourcissement des chaînes d'intermédiation, de relocalisation de la valeur, de responsabilisation des acteurs et de maîtrise collective des ressources. Appliqué au sol, ce concept invite à repenser la manière dont les projets urbains, économiques ou d'infrastructure mobilisent la ressource foncière, dont les matériaux issus des chantiers sont réemployés, et dont les décisions d'aménagement s'inscrivent dans une logique territoriale intégrée.

Le terme de "circuit-court" peut toutefois recouvrir des réalités hétérogènes : gestion locale des déblais, mutualisation inter-chantiers, plateformes de réutilisation, planification intégrée, gouvernance foncière renouvelée. Cette diversité constitue à la fois une richesse et un risque de dilution. Sans cadre partagé, la notion peut perdre en cohérence et en portée opérationnelle.

Le présent rapport propose donc de structurer cette approche. Il ne s'agit pas d'un slogan, mais d'une méthode : identifier les flux de sols, analyser les chaînes de valeur, comprendre les blocages réglementaires, économiques et organisationnels, et formuler des actions concrètes. L'ambition de l'Institut est de doter les collectivités, aménageurs, opérateurs et maîtres d'ouvrage d'outils d'analyse

et d'aide à la décision pour intégrer pleinement la sobriété foncière et l'économie circulaire des terres excavées dans leurs stratégies.

Il ne saurait compenser l'irréversibilité de certaines pertes, ni entretenir l'illusion qu'une optimisation logistique suffirait à résoudre des déséquilibres structurels. En revanche, il peut contribuer à transformer les pratiques d'aménagement en réintroduisant de la cohérence territoriale, de la responsabilité et de la circularité dans la gestion des sols.

Ce guide et ses fiches-outils associées aident donc à la compréhension des enjeux, la planification du projet et l'orientation des décisions lors d'un chantier. Il accompagne les acteurs pas à pas, depuis l'analyse des flux et des pratiques existantes jusqu'à la formulation de scénarios opérationnels. Il participe à la structuration d'une filière émergente, fondée sur la sobriété, la relocalisation et la préservation des fonctions écologiques.

Jean GUIONY

Président de l'Institut de la Transition foncière

Introduction

L'évitement de l'excavation et la gestion circulaire des terres excavées constituent un enjeu majeur pour la **transition écologique du secteur bâtiment et travaux publics (BTP)** : de fait, elles représentent **70 % des déchets du BTP¹², ce qui en fait le premier déchet de France en volume.**

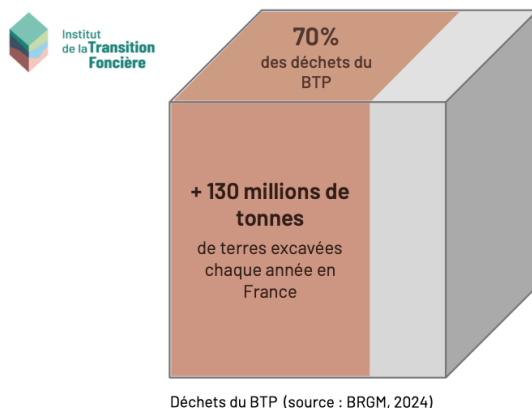


Figure 1 : Illustration de la part des terres excavées dans les déchets du BTP en France

Dans un premier temps, il s'agit de questionner la pertinence de l'excavation, grâce à des innovations techniques dans le secteur voirie et travaux publics (VRD) ou, pour les projets d'aménagement, grâce à une meilleure connaissance des sols via la réalisation de diagnostics agropédologiques. **Dans un second temps, il convient de favoriser une démarche d'économie circulaire** pour les terres dont l'excavation n'a pas pu être évitée, et transformer ce déchet en ressource, notamment en alternative aux terres végétales afin de répondre aux besoins de renaturation des villes.

Cependant, cette transformation implique de lever **plusieurs verrous** : **juridiques** (appropriation et simplification des procédures), **techniques** (développement de l'ingénierie pédologique), **organisationnels** (structuration filière, logistique) et **économiques** (création de modèles viables).

Les expériences pilotes montrent le potentiel de cette démarche mais aussi la nécessité d'une approche systémique associant tous les acteurs d'un territoire. La réussite de cette transition dépendra donc de la capacité à **créer un écosystème favorable, combinant diffusion de la connaissance, évolutions juridiques et coordination territoriale.**

Il a été fait le choix dans cette étude de se limiter à l'excavation de terres en milieu urbain. La réutilisation de terres excavées sur des espaces naturels, agricoles et forestiers ouvre en effet des problématiques éthiques, écologiques et méthodologiques d'une autre nature, liées à l'artificialisation des sols, et qui pourront être traitées lors de travaux futurs de l'Institut.

¹² BRGM, "Valorisation des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués". [Valorisation des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués | BRGM](#)

1. Deux phénomènes linéaires distincts : l'extraction de terres excavées et l'apport de terres végétales pour la renaturation

+ 130 millions de tonnes

de terres excavées chaque année en France

(source : BRGM, 2024)

70 %

des déchets du BTP

(source : BRGM, 2024)

3 millions de m³

de terre végétale et de granulats apportés en France chaque année pour réaliser des plantations et l'aménagement d'espaces publics

(source : Plante & Cité, 2008)

1.1 La gestion des terres excavées en milieu urbain

L'ampleur du phénomène d'extraction

En France, les terres excavées représentent en volume le premier déchet du secteur du BTP, avec plus de **130 millions de tonnes de terres excavées¹³ chaque année, soit 70 % des déchets du secteur¹⁴**. Selon les sources, cette estimation peut même atteindre jusqu'à 180 millions de tonnes de terres excavées par an¹⁵. L'excavation des terres est particulièrement importante dans les espaces urbains denses car les espaces souterrains y sont considérés comme des réserves foncières¹⁶ ; or, leur exploitation génère nécessairement une quantité importante de déblais.

La **tendance de production de terres excavées devrait se maintenir voire augmenter** en raison de grands chantiers entraînant d'importantes excavations – par exemple dans le cadre du Schéma décennal de développement du réseau (SDDR) de RTE ou la fin des travaux du Grand Paris Express (GPE). Afin de rendre compte de l'impact que représentent ces quantités de terres excavées en termes de surface, il a été estimé que si l'on projette la courbe actuelle de production des terres excavées en Île-de-France sur vingt ans, cela équivaut à ensevelir 174 000 hectares – soit chaque année la surface de Paris intra-muros – sous 1 mètre d'épaisseur de terre¹⁷. Toutefois, **certaines pratiques d'aménagement pourraient évoluer dans le but de réduire l'ampleur du phénomène d'excavation à la source**. A l'heure actuelle, il n'existe pas de données consolidées sur la part que représente chaque source d'excavation de terres en milieu urbain (logement, espaces publics, réseaux et voiries, parkings...). Pour mettre en œuvre une politique efficace de réduction de l'excavation, il serait utile de déterminer quelle activité ou type de structure génère la part la plus importante de terres excavées et visibiliser l'impact environnemental.

¹³ Selon Ecodrop, les terres excavées ont un poids moyen entre 1,4 et 1,7 t par m³ donc le volume moyen annuel de terres excavées en France serait entre 76 et 93 millions de m³. <https://www.ecodrop.net/comment-calculer-volume-m3-dechets/>

¹⁴ BRGM, "Valorisation des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués". [Valorisation des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués | BRGM](#)

¹⁵ FNTP, 30 septembre 2025, "Optimisation de la gestion des terres excavées sur chantier"

¹⁶ Bastin, 2023, *Gouverner le métabolisme : les terres excavées franciliennes*

¹⁷ Garnier, Moquay, 2022, "Fronts de terres, géographie des relations urbaines et rurales par le biais des terres excavées en Île-de-France"

Les coûts financiers, environnementaux et carbone conséquents de l'excavation et du transport des terres

L'acte d'excaver implique une déstructuration du sol en place et la mobilisation importante d'engins de chantier contribuant à **altérer définitivement les sols**, tout en ayant un impact carbone non négligeable¹⁸. Par la suite, le transport des terres excavées en dehors de leur site de production – que ce soit pour la mise en carrière ou le stockage en installation – se fait le plus souvent par camions, générant également d'**importantes émissions de CO₂**¹⁹. Les émissions totales du secteur du BTP sont estimées à 43,8 million de tonnes CO₂e en 2024²⁰ ; l'Institut a calculé que **le transport des terres excavées à lui seul représenterait donc plus de 5 % des émissions du secteur**²¹.

Par ailleurs, le **coût du transport** des terres excavées est important, avec une rentabilité décroissante en fonction de la distance²². Un coût de 0,20 € par tonne de terres excavées par km était par exemple avancé dans le Schéma directeur d'évacuation des déblais du Grand Paris²³. Ces ordres de grandeur illustrent que la réduction de l'excavation, la gestion *in situ* des terres excavées et leur valorisation fonctionnelle sur site pour créer de la terre végétale représentent un avantage économique et écologique certain.

Des exutoires institutionnels saturés conduisant à des dérives

Les **exutoires des terres excavées en milieu urbain soulèvent des questions sur leur impact environnemental** : ainsi, si les installations de stockage de déchets inertes (Isdi) offrent une protection réglementaire, elles ne permettent qu'à la marge une **valorisation fonctionnelle** des terres excavées²⁴. De plus, les exutoires actuels peinent à répondre à la demande. Ainsi, dans la Métropole de Lyon, un risque de saturation de l'écosystème des terres excavées est identifié à horizon 2036²⁵.

La **valorisation fonctionnelle des terres excavées est une expression introduite par l'Institut pour désigner une opération dont le résultat principal est de restaurer les sols dans leurs fonctions écologiques**, par exemple en amendant les terres excavées pour les utiliser dans le cadre de projets de renaturation

Par ailleurs, des **pratiques abusives** ont été relevées concernant le rehaussement de terres agricoles avec des terres excavées. Cette pratique, d'abord autorisée comme une forme de valorisation en cas de réponse à un besoin topographique clairement identifié²⁶, tel que l'érosion d'une parcelle agricole, fait

¹⁸ Le facteur d'émissions liées à l'excavation retenu par le Cerema (2020) est de 0,761 kg CO₂eq/m³ donc six fois supérieur aux émissions liées au transport interne au chantier (0,176 kg CO₂eq/m³).

¹⁹ UPDS, octobre 2021, "Dossier : gestion des terres excavées"

²⁰ BPI France, 2024, "Empreinte carbone du bâtiment et des travaux publics (BTP) en France"

²¹ Donnée issue de l'équivalence suivante : le transport de 1 000 tonnes de terres à 100 km conduit à l'émission de 18,8 t CO₂ (UPDS, 2021), ainsi les 130 millions de tonnes de terres excavées chaque année correspondent à 5% des émissions du secteur du BTP (43,8 millions de tonnes de CO₂ en 2024 selon BPI France). Institut de la Transition foncière (26 août 2025), "Note de cadrage", *Circuit-court des sols : optimiser la gestion des terres excavées pour des sols vivants*.

²² Institut Paris Région, 2021, "Bâtir l'aménagement circulaire"

²³ Dermenonville, 8 février 2022, "Terres excavées : Prise en compte de la problématique Déblais dans les études de projet"

²⁴ Certaines entreprises, comme le groupe ECT, utilisent le statut ISDI pour réaliser des aménagements paysagers à partir de terres excavées. Cependant, il s'agit d'une solution très minoritaire.

²⁵ Cerema, 20 mai 2025, *Économie circulaire des terres excavées : une étude du Cerema pour la Métropole de Lyon*

²⁶ DDT Oise, 2020, "Exhaussements par remblais de terres agricoles"

l'objet de détournements : certains acteurs cherchent à éviter les coûts liés au stockage et pratiquent le rehaussement de terres agricoles sans réel apport agronomique pour l'agriculteur voire entraînant la dégradation du sol²⁷.

1.2 L'utilisation de terres agricoles pour les projets de renaturation

En parallèle, **les opérations de renaturation urbaine sont souvent fondées sur une élimination de la végétation préexistante et l'apport de terre végétale décapée en milieu naturel ou agricole dans le cadre de l'extension urbaine**²⁸. Sur les vingt dernières années, l'artificialisation s'est effectuée sur des espaces agricoles à plus de 90 %, avec en moyenne plus de 20 000 hectares artificialisés par an²⁹ alimentant l'offre en terre végétale et participant ainsi à la **consommation de ressources naturelles** et à la dégradation des écosystèmes³⁰. Ces terres font souvent l'objet d'apports de compost et d'amendements organiques, afin d'augmenter leur taux de matière organique.

Plante & Cité a estimé en 2008 que **3 millions de m³ de terre végétale sont apportés chaque année en milieu urbain** pour réaliser des plantations et l'aménagement d'espaces publics, soit l'équivalent de 1 000 ha, menant à la destruction de terres agricoles et naturelles, alors même que le sol constitue une ressource non renouvelable³¹ : cette dégradation n'est pas compensable. Plus récemment, l'entreprise Faiseurs de terres évalue la demande à 2 millions de m³ de terre végétale par an uniquement pour l'Île-de-France³². Ainsi, l'Agence régionale de biodiversité d'Île-de-France souligne que l'apport de terre végétale issue du décapage des terres agricoles est une pratique encore très courante pour aménager des espaces verts urbains³³. Ce procédé conduit donc à **faire bénéficier certains territoires de l'artificialisation d'autres territoires - autrement dit, la création d'espaces verts urbains repose sur l'artificialisation de terres agricoles**.

Grâce à la réduction prévue de l'artificialisation, les terres végétales issues du décapage de sols naturels et agricoles devraient se raréfier. Il y aurait donc une pression sur le prix de ces dernières qui risquerait d'augmenter le coût des projets de renaturation³⁴. Dans ce contexte, le réemploi de sous-produits urbains prélevés *in situ* pour reconstituer des sols permet donc d'éviter d'importer des terres agricoles lors des projets de restauration de sols artificialisés³⁵.

1.3 Des initiatives existantes pour circulariser la gestion des terres excavées

Face à ces constats, de nombreuses initiatives innovantes sont portées par des acteurs qui cherchent à circulariser la gestion des terres excavées en ville :

²⁷ Les directions départementales des territoires de l'Oise et de la Seine-et-Marne, par exemple, communiquent sur ce sujet à destination des communes afin d'éviter une dégradation et une pollution des zones agricoles de leur territoire : DDT Oise, 2020, "Exhaussements par remblais de terres agricoles" et DDT Seine-et-Marne, 2014, "Exhaussement de parcelles agricoles"

²⁸ Deboeuf De Los Rios, Barra, Grandin, 2022, *Renaturer les villes. Méthode, exemples et préconisations*.

²⁹ France Stratégie, novembre 2023, "L'artificialisation des sols : un phénomène difficile à maîtriser"

³⁰ Cerema, 2021, *Retours d'expérience et outils mobilisables pour la renaturation des espaces*, Tome 3

³¹ Cannavo, Vidal Beaudet, Grosbellet, Yilmaz, Séré et al. 2015. "Construction de sols végétalisés à partir de déchets afin de préserver la ressource naturelle "sol"

³² UNEP (Hiver 2024-2025), "Dossier Terres fertiles, lumière sur une filière prometteuse", *En vert et avec vous*, n°43, p. 70.

³³ Deboeuf De Los Rios, Barra, Grandin, 2022, *Renaturer les villes. Méthode, exemples et préconisations*.

³⁴ ACADIE, CAUDEX, 2022, Référentiel « Mieux aménager avec les sols vivants en Touraine »

³⁵ Sujets explorés par les projets Siterre I (2010-2015), Siterre II (2022-2026), Destisol 1 (2014-2017) et Destisol 2 (2019-2021).

- réutilisation en matériaux de construction (expérimentation Cycle Terre à Sevrans);
- mise en lien des acteurs et traçabilité (plateforme Terrass développée par le BRGM, TerraTerre en Suisse, application interne Travis utilisée par la Métropole de Lyon);
- développement de nouveaux modèles économiques (valorisation des terres excavées en substrats fertiles : Terre Utile, Terasol, Tersen, Terra Innova, Terideal ; bureaux d'études sols vivants : EODD ingénieurs conseils, Sol Paysage) ;
- soutien à la filière et expérimentation par les collectivités (projet Lyon Confluence, comité régional sur la gestion des déblais porté par la région Ile-de-France, référentiel "Mieux aménager les sols vivants en Touraine" proposé par la Métropole de Tours...).

1.4 Les principaux freins à la circularité

Face à la pression sur les terres agricoles et à la tension sur les ressources en terres végétales, il est primordial de repenser la gestion des terres excavées et leur circularité pour inverser la tendance actuelle qui est à la mise en installation de stockage de déchets d'une part importante de ces terres³⁶. Or, bien que des exemples de réutilisation des terres excavées existent déjà dans le secteur de la construction, leur généralisation reste difficile du fait de nombreux freins juridiques, techniques et de gouvernance :

- Sur le plan juridique, la **valorisation des terres excavées sous statut de déchet**, ou la mise en œuvre de la **procédure de sortie du statut de déchet**, peuvent apparaître complexes, limitant les initiatives de valorisation. De plus, la connaissance des sols urbains n'est pas suffisante pour évaluer la qualité des terres et leur potentiel de réutilisation, à moins que cela découle d'une demande explicite des maîtrises d'ouvrage³⁷.
- La question du **stockage des terres excavées** reste particulièrement tendue dans les zones urbaines. L'acceptabilité du stockage – même temporaire – est faible en zone urbaine et périurbaine et donne lieu à des contestations locales parfois fortes³⁸. Le manque de foncier disponible à cette fin rend difficile la valorisation fonctionnelle des terres excavées à proximité du site d'excavation³⁹.
- Enfin, une méthode de mise en relation directe entre l'offre et la demande de terre doit être trouvée pour faciliter l'appariement entre les opérateurs de la transformation urbaine, d'une part, et les opérateurs de projets de renaturation d'autre part, afin de **partager l'information sur les opportunités et les besoins d'usages de terres**, mais aussi sur les lieux d'entreposage ponctuels possibles⁴⁰.

2. Objectif du guide : faciliter la gestion circulaire des terres excavées, notamment pour les projets de renaturation

L'exposé des enjeux montre la nécessité d'organiser **l'évitement de l'excavation, le réemploi et la valorisation des terres excavées** : dans un premier temps, éviter l'excavation, notamment grâce à la

³⁶ En Ile-de-France, 15,7 millions de tonnes de terres étaient reçues en 2020 en ISDI, ORDIF, 2023

³⁷ UPDS, novembre 2024, Dossier "Sites pollués : protéger les ressources"

³⁸ Bastin, 2023, *Gouverner le métabolisme : les terres excavées franciliennes*.

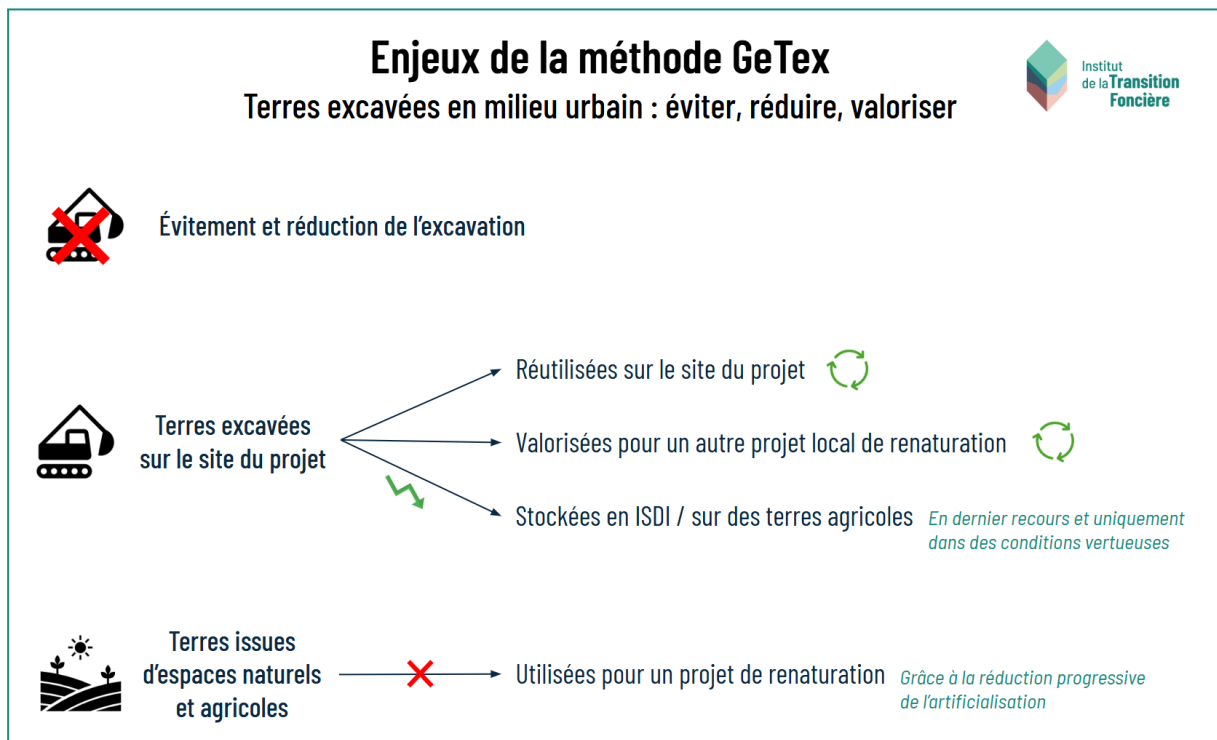
³⁹ IPR, 2021, "Bâtir l'aménagement circulaire"

⁴⁰ Bastin, 2022, *Des métabolismes territoriaux en transformation ? Gouvernance des matériaux de chantier et expérimentations de nouvelles valorisations en Ile-de-France et dans la région de Bruxelles*.

refonctionnalisation des sols en place, à l'anticipation et à la mutualisation des travaux entre acteurs, dans un second temps, si l'excavation n'est pas évitable, réemployer ou valoriser sur site notamment dans le cadre d'actions de renaturation, et en dernier lieu, évacuer du site, et valoriser sur un site à proximité, ou passer par une plateforme de valorisation ou un exutoire adapté si les terres sont polluées.

Le projet vise ainsi à répondre à trois ambitions environnementales :

- **Enjeu n° 1 : éviter le décapage des terres naturelles** et agricoles qui sont apportées en milieu urbain pour les projets de renaturation en favorisant la valorisation fonctionnelle des terres déjà excavées à proximité.
- **Enjeu n° 2 : favoriser l'évitement et le réemploi *in situ*** des terres excavées pour réduire les risques liés à la dégradation des sols agricoles lors d'exhaussements inappropriés de parcelles agricoles, ainsi que pour réduire l'empreinte carbone des chantiers.
- **Enjeu n° 3 : diminuer les flux engendrés** par la gestion des terres excavées en milieu urbain, et les impacts environnementaux associés.



Peut-on recréer un sol à partir de matériaux d'excavation ?

Les sols naturels se forment sur des échelles de temps très longues, souvent de l'ordre de plusieurs milliers d'années. L'idée de recréer un sol fonctionnel en quelques années peut ainsi être perçue comme abusive. Toutefois, l'objectif ici n'est pas de reconstituer la complexité d'un sol naturel, mais de construire des sols capables de fonctionner rapidement, c'est-à-dire aptes à remplir les fonctions correspondant aux usages prévus (support de végétation, infiltration de l'eau, stockage de matière organique, etc.).

Pour aider à la décision dans le cadre d'un projet de renaturation, et connaître les modalités de

construction de sols, l'Institut de la Transition foncière a réalisé un "Référentiel renaturation" qui sert de base à un outil numérique d'aide à la décision : [lien vers le site](#).

2.1 Périmètre du projet

Périmètre géographique

Le projet vise à accompagner une gestion circulaire des **terres excavées en milieu urbain** (et non issues d'espaces naturels, agricoles et forestiers - Enaf). Nous avons choisi de nous concentrer sur le milieu urbain car un des objectifs est de favoriser la valorisation fonctionnelle *in situ* ou à proximité des terres excavées en s'appuyant sur la notion de "multifonctionnalité des sols". Il s'agit donc de **traiter en priorité de sols qui en l'état ne peuvent pas remplir leurs fonctions**. Cet enjeu concerne particulièrement les sols en milieu urbain car ils sont fortement anthropisés (tassés, remaniés, pollués...) ⁴¹.

Terres polluées vs terres non polluées

Seules les terres non polluées seront traitées au cours de ce projet. En effet, des inquiétudes persistent déjà sur la réutilisation et la valorisation des terres excavées, y compris lorsqu'elles ne proviennent pas de sites potentiellement pollués ⁴². De plus, la question de la dépollution fait l'objet de travaux spécifiques et, à date, les guides du BRGM sur la valorisation des terres excavées font une distinction entre déblais issus et non issus de sites et sols potentiellement pollués (SSP). Seul le guide concernant les déblais non issus de SSP indique une méthodologie pour les réutiliser dans le cadre de projets de renaturation.

Distinction entre interventions sur réseaux enterrés et opérations d'aménagement

Notre étude distingue la gestion des terres excavées issues des chantiers de voirie et réseaux divers (VRD) de celles des projets d'aménagement, car les objectifs poursuivis diffèrent :

- Dans le premier cas, les acteurs souhaitent se diriger vers un plus grand taux de réemploi des matériaux d'excavation (les terres excavées sont essentiellement considérées, et éventuellement retraitées, pour leurs propriétés structurelles).
- Dans le second cas, les acteurs souhaitent aller vers la valorisation des terres excavées comme alternative à la terre végétale, en considérant les fonctions écologiques des sols en place et construits.

Toutefois, un certain nombre de **questionnements sont communs**, ce qui justifie de les associer dans cette étude : le cadre réglementaire associé au statut de déchet, la question du foncier disponible en zone urbaine pour le stockage, les méthodologies de caractérisation des terres excavées, les coûts financiers et écologiques du transport, l'utilisation de plateformes communes de recyclage des matériaux d'excavation, etc...

⁴¹ Vidal-Beaudet, Schwartz, 2022, "Le sol, maillon central de la renaturation des villes"

⁴² Enjeu soulevé au cours du comité de pilotage de lancement du projet.

Choix de cadrage du guide

L'objectif premier de ce guide - **limiter le décapage des terres naturelles et agricoles au service de la renaturation en ville** - pose un cadre au développement de l'étude afin de centrer la réflexion sur la préservation des espaces naturels et agricoles et orienter les recommandations du guide opérationnel en ce sens. Ce choix de cadrage orienté vers les usages en renaturation permet également d'amener une certaine complémentarité avec les guides existants⁴⁵ et futurs⁴⁴ qui abordent d'autres modes de valorisation des terres excavées (matériaux de construction, génie civil et BTP...) davantage orientés vers un objectif de limitation des déchets (terres excavées de chantier).

2.2 Bénéfices du guide et de la boîte à outils

Les outils et recommandations issus du projet s'adressent en particulier aux opérateurs d'infrastructures et de travaux publics, opérateurs de réseaux énergétiques et transport, collectivités territoriales, bureaux d'études spécialisés dans les sols et opérateurs de la transformation urbaine. Les bénéfices attendus pour chacun des acteurs sont représentés par le schéma ci-dessous :



Figure 3 : Bénéfices d'une gestion circulaire des terres excavées telle que portée dans le cadre du projet Circuit court des sols © Institut de la Transition foncière

⁴⁵ Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (MTES, 2020), guide de valorisation hors site des terres excavées en technique routière pour des projets d'infrastructure linéaire de transport (UMTM/CEREMA, 2020) ...

⁴⁴ Le Cerema travaille actuellement sur un guide opérationnel abordant notamment le réemploi des terres excavées pour les travaux de VRD.

3. Organisation du guide : un guide initial qui sera consolidé par une phase expérimentale

3.1. Guide initial

Le présent guide a été rédigé à la suite de trois groupes de travail qui se sont tenus en octobre et novembre 2025, dont les compte-rendus ont été envoyés à nos adhérents et s'appuie sur 22 entretiens avec des acteurs du secteur (chercheurs, entrepreneurs, collectivités, etc.) dont la liste est disponible en annexe.

Il s'agit d'une version initiale pour partager l'avancée du projet avant la phase d'expérimentation. Il est organisé en quatre parties :

- Une première partie d'**état des lieux**, permettant de présenter les enjeux relatifs à la gestion des terres excavées, à leur valorisation fonctionnelle et à leur réemploi,
- Une seconde partie constituant un **cahier de recommandations opérationnelles** sur les pratiques à mettre en place en amont et au cours des projets,
- Une troisième partie présentant des **recommandations juridiques et politiques** pour amplifier et faciliter la démarche de gestion circulaire des terres excavées,
- Une dernière partie sous forme de **boîte à outils** contenant notamment des recommandations de clauses à intégrer dans les CCTP, des exemples de conventions pour l'entreposage des terres excavées, une méthodologie de mesure des impacts évités grâce à la réutilisation des terres excavées, etc.

3.2. Phase expérimentale

La phase expérimentale servira à tester sur des cas concrets **la boîte à outils**, et à observer la manière dont ce guide peut être mobilisé par les parties prenantes d'un projet.

Elle se déroulera à partir d'octobre 2026.

Deux types de sites d'expérimentation seront sélectionnés :

- des sites concernés par des travaux de voirie et réseaux divers (VRD) afin d'explorer la mise en oeuvre de pratiques de réemploi (c'est-à-dire réutilisation sur site des terres excavées),
- des sites faisant l'objet de travaux d'aménagement (bâti, espaces publics...) afin de tester la mise en place de pratiques de valorisation des terres excavées sur site ou à proximité pour des projets de renaturation.

Les sites d'expérimentation pourront tester les livrables sur une ou plusieurs phases de leur projet, en fonction de l'avancement des chantiers. **A l'issue de cette phase d'expérimentation, un groupe de travail sera organisé par l'Institut pour faire évoluer le livrable en fonction des retours reçus et publier le guide final.**

Pour plus d'informations, se référer à la Feuille de route de la phase expérimentale sur notre site ([lien](#)).

I. Etat des lieux

I.1. Définitions : l'importance d'avoir des standards communs

Le sujet de la réutilisation et la valorisation des terres excavées fait l'objet de nombreux travaux depuis une quinzaine d'années. Pourtant, **les termes utilisés pour qualifier les usages, produits et réalisations font encore débat**. Cela s'explique notamment par l'entrecroisement de plusieurs disciplines autour de cet enjeu, qui n'ont pas toujours une même conception du sol : pédologie, urbanisme, pollution des sols... C'est pourquoi **pour ouvrir ce guide, nous avons fait le choix d'explicitier nos partis pris terminologiques**, qui ont fait l'objet de discussions avec les acteurs consultés.

I.1.1 Terres excavées, déblais, sols et sous-sols : une diversité de termes qui reflètent la multiplicité des conceptions du sol

Une diversité d'expressions sont utilisées parfois indifféremment pour désigner une réalité physique, celle de la matière située sous nos pieds : terre végétale ou terre excavée, déblais, sol et sous-sol, terre brune, blanche, noire. Ces perceptions dépendent des habitudes, professions, besoins et connaissances locales. Nous présentons ici les définitions retenues et qui sont rassemblées dans le glossaire en début de rapport :

D'après le BRGM, l'expression "terres excavées" désigne *"le sol initialement en place et qui a été excavé, quel que soit l'objectif de l'excavation"*. Cela concerne à la fois le sol et le sous-sol qui ont été extraits. Cette définition se rapproche de celle des "déblais" définis comme *"les matériaux (sols, roches, terres, graviers, etc.) extraits lors des travaux de terrassement, de creusement ou d'excavation, sans transformation, pour dégager le terrain ou modifier sa forme, avant qu'ils soient considérés comme des déchets"*. L'expression "terres excavées" est celle privilégiée par le BRGM dans les guides qu'il publie, c'est pourquoi nous l'utilisons.

Concernant le lien entre sol, sous-sol et terres excavées, plusieurs cas de figures se présentent :

- Dans le cas d'un **sol naturel**, la couche de **sol** correspond à la partie auto-organisée, riche en matière organique, par opposition au **sous-sol**, généralement plus minéral. L'objectif est donc que le terrassier chargé de l'excavation distingue le sol du sous-sol. Le sol doit être manipulé avec soin, en tenant compte au maximum des différents horizons pédologiques.
- Pour les **sols anthropisés**, la couche de sol peut être constituée de matériaux de natures variées, incluant des matériaux anthropiques tels que des remblais.

Dans le cadre de ce travail, les terres excavées issues du sol, du sous-sol ou de sols non naturels sont susceptibles de faire l'objet d'une valorisation. Néanmoins, de manière générale, les terres provenant d'un sol naturel en milieu urbain, et excavées dans de bonnes conditions, sont plus aisément valorisables en alternative à la terre végétale que celles issues du sous-sol ou d'un sol anthropisé.



En Suisse, la nomenclature des horizons a été simplifiée afin que le secteur du génie civil prenne en considération les sols. Les horizons A et B correspondent à l'horizon terreux, quand l'horizon C correspond à la roche mère. Obligation est faite de procéder à la

valorisation des horizons A et B. Cette simplification a permis de faciliter les échanges entre professionnels (terrassiers, pédologues, écologues)⁴⁵.

Actuellement, la catégorisation des sols utilisée dans le monde de l'aménagement ne permet pas de prendre en compte les enjeux liés aux sols vivants. De fait, on parle uniquement de déblais - remblais, de sol et de sous-sol, sans se soucier des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de ces derniers, et donc des fonctions qu'ils remplissent.

I.1.2 Terres "inertes" : une caractérisation inadaptée à la valorisation mais utilisée faute de mieux

La caractérisation des terres excavées est essentielle pour déterminer leur devenir et les potentialités pour leur réutilisation. A ce jour, la caractérisation des terres excavées répond à trois catégories, qui servent à déterminer les exutoires appropriés :

INERTES	NON INERTES NON DANGEREUSES	DANGEREUSES
<ul style="list-style-type: none">→ Terres compatibles avec les critères d'admission en ISDI, réutilisables en l'état→ Stockées en Installation de Stockage de Déchets Inertes - ISDI→ Orientées vers des installations de traitement (concassage, criblage), de transit ou de tri ...→ Utilisées en remise en état de carrière	<ul style="list-style-type: none">→ Terres présentant des concentrations de composés chimiques supérieures aux seuils des terres inertes mais qui ne sont pas dangereuses→ Stockées en Installation de Stockage de Déchets Non dangereux - ISDN	<ul style="list-style-type: none">→ Terres présentant un caractère dangereux reconnu pour le milieu naturel ou les êtres vivants→ Stockées dans des Centres de Stockage de Déchets Dangereux - CSDD

Figure 4 : Caractérisation actuelle des terres excavées pour déterminer leur exutoire © Institut de la Transition foncière

L'article R. 541-8 du code de l'environnement⁴⁶ définit un déchet inerte comme "tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine". Un arrêté de décembre 2014⁴⁷ est venu préciser les conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage de déchets inertes (Isdi). Toutefois, cet arrêté définit, entre autres, les "terres inertes" exclusivement au regard de leur admissibilité en Isdi, en site soumis à permis d'aménager ou dans le cadre du remblaiement de

⁴⁵ Information issue des entretiens.

⁴⁶ Article R. 541-8 du code de l'environnement : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042662931

⁴⁷ Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées : www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000029893828

carrières. Les seuils qu'il fixe, fondés sur des analyses sur l'éluat⁴⁸, visent la protection des nappes phréatiques et ne constituent pas des critères de gestion ou de qualité des sols, aucun seuil sur brut n'étant défini. **Ces seuils ne sont donc pas pertinents pour évaluer l'aptitude de terres excavées à être valorisées en tant que terres végétales.**

L'utilisation de cet arrêté à des fins de caractérisation de terres destinées à une telle valorisation apparaît comme un détournement de son objet initial. Celui-ci peut néanmoins s'expliquer par l'absence de référentiel spécifique, conduisant les acteurs à mobiliser les outils existants.

Ainsi, **en milieu urbain, les terres excavées sont plus susceptibles de présenter diverses contaminations liées à la pollution d'origine anthropique.** On peut notamment retrouver des éléments-traces métalliques (plomb, cuivre, zinc) en raison des activités industrielles passées, des hydrocarbures provenant de stations-service et garages, une pollution diffuse issue par exemple des particules émises par les voitures, ainsi que des résidus de matériaux de construction tels que l'amiante⁴⁹. Une analyse spécifique relative à la pollution peut donc être nécessaire.

1.1.3 La terre végétale et ses alternatives

De quoi parle-t-on ?

- La **terre végétale (TV)** est définie par la **norme NFU 44-551** comme la *“terre issue d'horizons de surface humifères ou d'horizons profonds pouvant être mélangée avec des matières organiques d'origine végétale, des amendements organiques et/ou des matières minérales”*, elle **comporte 3 à 15 % de matières organiques**⁵⁰. Souvent, elle correspond aux 30 premiers centimètres d'un sol naturel et est disposée sur les 30 premiers centimètres d'un technosol. Il s'agit de l'horizon de sol nécessaire au développement de la végétation.
- La terre végétale est au-dessus de la **“terre support” (TS)** définie comme la *“terre issue d'horizons de surface humifères ou d'horizons profonds pouvant être mélangée avec des matières minérales”* qui contient seulement 1 à 5 % de matières organiques⁵¹.



La norme NF U 44-551

Cette norme définit notamment les critères à respecter pour les produits “terre support” et “terre végétale”. Des travaux sont actuellement menés pour sa révision. Les matériaux suivants peuvent être utilisés seuls ou mélangés pour former un sol construit conforme à la norme NF U 44-551 : terre excavée, amendements organiques (NF U 44-051), matières minérales⁵².

Avec les politiques de végétalisation des milieux urbains, il est attendu du sol urbain dit ouvert, c'est-à-dire non imperméabilisé, qu'il assure des fonctions identiques au sol naturel en milieu non urbain⁵³ (réservoir de biodiversité, réservoir de carbone, régulation du cycle de l'eau, source de

⁴⁸ L'analyse sur l'éluat correspond à une analyse réalisée sur un échantillon d'eau (l'éluat) dans laquelle est restée vingt-quatre heures la terre concernée (cf. glossaire).

⁴⁹ Charvet, Mougin et Rémy, 2024, *Sols urbains, environnement et santé : repenser les usages*.

⁵⁰ NF U 44-551/A4, en vigueur depuis décembre 2009.

⁵¹ NF U 44-551/A4, en vigueur depuis décembre 2009.

⁵² Se référer à la liste précise dans Damas et Coulon (2026), *Créer des sols fertiles*, p. 153.

⁵³ Vidal-Beaudet, Schwartz, 2022, “Le sol, maillon central de la renaturation des villes”

biomasse). Or, le sol urbain ouvert - qui représente environ 30 % des surfaces en ville - a souvent une qualité moindre ou dégradée, impliquant l'apport d'amendements pour lui permettre de remplir ces fonctions⁵⁴. Cela conduit souvent, dans le cadre de la végétalisation des villes, à décaper le sol ouvert en place pour le remplacer par des terres végétales achetées auprès d'entreprises spécialisées.

Or, la plupart des terres végétales du marché proviennent de parcelles agricoles destinées à l'urbanisation : **les terres végétales peuvent donc être considérées comme un "coproduit" de l'urbanisation en extension.** Une fois excavées des parcelles agricoles, les terres sont enrichies en matière organique afin d'être conformes à la norme terre végétale. **Ce produit, présenté comme naturel, fait donc l'objet d'une transformation, tout comme le serait la valorisation des terres excavées.** Par ailleurs, la présence de polluants, par exemple des métabolites de pesticides, n'est pas systématiquement vérifiée.

Il nous semble ainsi important de rendre visible le fait qu'obtenir des terres végétales d'origine naturelle n'est possible que dans le cadre de l'artificialisation des sols.

Par ailleurs, une seule norme encadre la terre végétale et ses alternatives : la NF U 44-551⁵⁵. La question se pose alors : comment nommer le produit issu de la valorisation fonctionnelle des terres excavées, pas toujours conforme à la norme terre végétale, et destiné à être utilisé dans les aménagements paysagers ?

Cette limite de l'expression "terre végétale" est soulignée dans le fascicule 35 du cahier des clauses techniques générales, qui donne des instructions pour la commande publique. Il précise ainsi: "Les expressions 'terre végétale', 'terre support' et 'terre de bruyère' sont à utiliser à bon escient et avec précaution. En effet, elles correspondent à des qualités particulières de terres, définies par la norme NF U 44-551. Or les terres en place, après amélioration, peuvent être tout à fait adaptées aux plantations sans répondre à toutes les exigences de cette norme. De ce fait, faire référence à ces appellations peut conduire à bloquer la réutilisation des terres en place."

Concernant les alternatives, les termes actuellement employés sont souvent liés à des marques ou produits commerciaux – "terre végétale recyclée" (Terre Utile), "écosol fertile" (Tersen), etc. Pour favoriser l'appropriation par les acteurs, nous trouvons cependant préférable de maintenir explicitement la référence à la "terre végétale", afin qu'ils puissent substituer la terre d'origine agricole par cette alternative. C'est pourquoi, pour concilier précision et appropriation, nous avons choisi d'utiliser l'expression "alternative à la terre végétale" (ATV) dans ce guide, qui présente les avantages :

- d'être neutre et compréhensible,
- de faire référence à la terre végétale sans pour autant impliquer le respect strict de la norme NFU 44-551.

Il est à noter qu'un CCTP demandant de la terre végétale selon la norme NF U 44-551 devra accepter l'ATV - c'est-à-dire une terre végétale non issue de sols agricoles, dès lors qu'elle est conforme à cette norme.

⁵⁴ Vidal-Beaudet, juillet 2019, "Une méthode d'écoconstruction de sols fertiles pour la ville : le programme SITERRE"

⁵⁵ Cette norme définit notamment des seuils d'éléments-traces métalliques, mesurés sur brut, contrairement aux analyses sur éluat utilisées par exemple pour l'admission des déchets en Isdi.



N.B. Le terme “technosol” désigne, lui, un sol construit à partir de divers matériaux, dont la terre végétale ou une de ses alternatives peut faire partie.

Points de vigilance

- On évitera de parler de “refonctionnalisation des terres excavées”. En effet, ce sont les sols qui remplissent des fonctions et non les terres. Ainsi, on préférera dire que les terres excavées sont amendées pour refonctionnaliser des sols dans le cadre de projets de renaturation.
- Dans la mise en place de sols fonctionnels, un sol fertile n’est pas toujours souhaitable ou nécessaire. Les fonctions du sol et ses caractéristiques doivent être adaptées à l’usage et aux milieux souhaités. En effet, toutes les espèces végétales n’ont pas les mêmes besoins en nutriments. Par exemple, certains milieux prairiaux nécessitent un sol pauvre en nutriments. L’atteinte des seuils de la norme NFU 44-551 n’est donc pas forcément nécessaire.

1.1.4 La valorisation : une variété de pratiques à hiérarchiser ?

Le code de l’environnement définit la **valorisation** comme “toute opération dont le résultat principal est que **des déchets servent à des fins utiles en substitution à d’autres substances, matières ou produits** qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets”. Il s’agit d’un terme générique recouvrant le recyclage matière et organique, la valorisation énergétique des déchets, ainsi que le réemploi, la réutilisation et la régénération⁵⁶.

Sur le plan législatif, la loi de transition énergétique et pour la croissance verte (LTECV), adoptée en 2015, impose la **valorisation de 70 % des déchets du BTP, y compris les terres excavées**. Cette loi a marqué un tournant en fixant des objectifs ambitieux de valorisation. Il n’existe pas à l’heure actuelle de chiffres consolidés sur le taux de valorisation des terres excavées en France, mais l’Observatoire régional des déchets en Île-de-France (Ordif) a indiqué un taux de 60 % pour la région francilienne⁵⁷. Cependant, comme le souligne le BRGM, cette valorisation relève plutôt du stockage que de la valorisation fonctionnelle réelle dans la mesure où elle n’évite pas nécessairement le décapage de terres naturelles et agricoles - correspondant ici à l’extraction de matières premières - mais sert davantage à occuper un espace volumétrique (comme dans le cas du remblaiement de carrières ou de la création de merlons acoustiques)⁵⁸. Par conséquent, **l’impact sur la réduction de l’utilisation de matières premières n’est pas garanti**, et une définition plus stricte de la valorisation pourrait être attendue dans le cadre de l’économie circulaire.



L’économie circulaire désigne un ensemble de pratiques dont la finalité est de préserver les ressources naturelles comme l’eau, l’air, le sol et les matières premières. Le but est donc d’optimiser l’utilisation des ressources et de **réduire les déchets finaux en**

⁵⁶ Actu-environnement, “Valorisation”, *Dictionnaire environnement*. <https://www.actu-environnement.com>

⁵⁷ ORDIF, 2023, “Les déchets inertes en Île-de-France”

⁵⁸ BRGM, 2020, *Guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d’aménagement*.

favorisant des pratiques telles que le réemploi et le recyclage. Appliqué aux terres excavées, la hiérarchie des modes de gestion met en évidence l'importance de la réutilisation sur site, du recyclage et de la valorisation.

Le code de l'environnement⁵⁹ définit le réemploi, la réutilisation et le recyclage (“les 3R”) :

- **Réemploi** : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits **qui ne sont pas des déchets** sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus ;
- **Réutilisation** : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits **qui sont devenus des déchets** sont à nouveau utilisés après remise en état ;
- **Recyclage** : toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont **retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins**. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage.

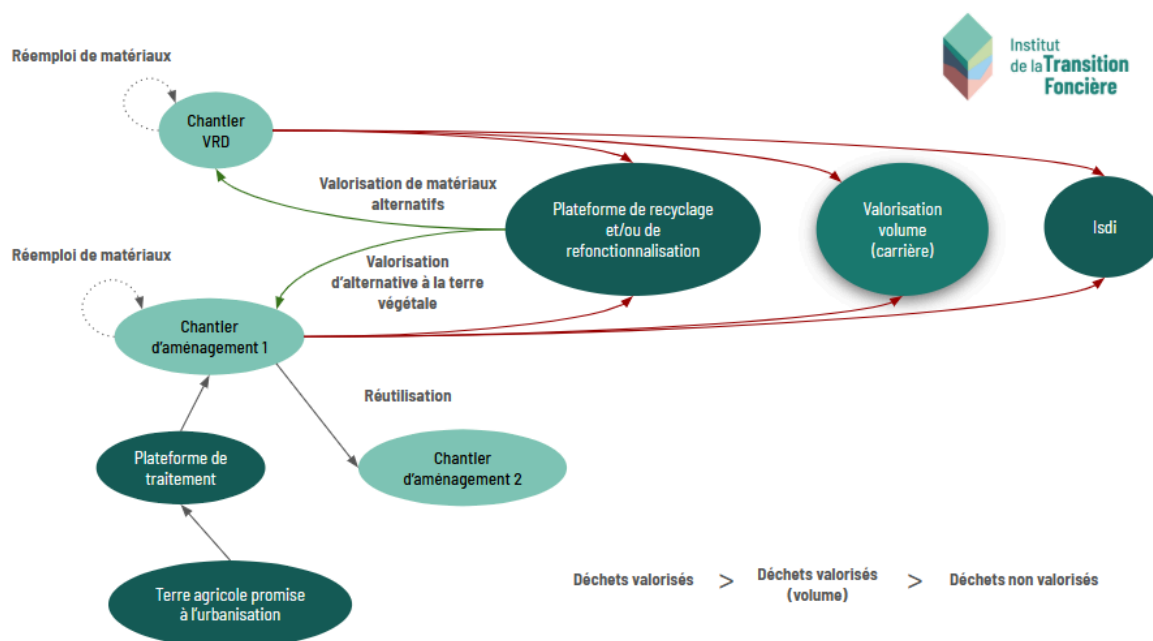


Figure 5 : Schéma illustrant les différents débouchés des terres excavées (© Institut de la Transition foncière, inspiré des Essentiels du Cerema, La nouvelle vie du matériaux, l'économie circulaire du BTP)

Ainsi, les terres excavées présentent différents exutoires, qui ne sont pas équivalents au regard de leur impact écologique. L'Institut fait, par ailleurs, le choix de distinguer trois modes de valorisation :

- la **valorisation “volume”** qui vise à utiliser les terres excavées pour occuper un espace et venir combler un vide sans pour autant améliorer les fonctions des sols. Les terres servent, par exemple, au réaménagement et remblaiement de carrières ou de couvertures pour les installations de stockage des déchets non dangereux.
- la **valorisation “matière”** qui vise à mobiliser les terres excavées comme matériau de construction. Les terres sont alors recyclées, principalement sous forme de terres chaulées servant aux travaux routiers, et à la marge en matériaux de construction comme la terre crue.

⁵⁹ Article L. 541-1-1 du code de l'environnement. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042176087

Ces deux types de valorisation ne visent pas à restaurer les sols dans leurs fonctions. **Elles représentent pourtant 65% des filières de sortie** selon une estimation de l'Institut national de l'économie circulaire (Inec)⁶⁰, les 35 % restants correspondant à des terres envoyées en Isdi.

- L'Institut plaide donc pour la distinction d'une troisième forme de valorisation, la **valorisation "fonctionnelle"**, qui cherche à restaurer les sols dans leurs fonctions écologiques, par exemple en amendant les terres excavées pour les utiliser dans le cadre de projets de renaturation.

Bien que mentionnée à plusieurs reprises dans les articles R541-42 à R541-48 du code de l'environnement dans la section relative au traitement des déchets, la notion de valorisation trouve sa définition dans l'article L541-1-1 du code de l'environnement⁶¹. Toutefois, parmi les trois modes de valorisation identifiés ci-dessus, seule la définition de "valorisation matière" a été ajoutée à l'article en juillet 2020. Une évolution réglementaire clarifiant la définition des trois modes de valorisation des terres excavées est donc souhaitable.

Ainsi, même s'il s'agit d'une obligation réglementaire⁶², **le remblaiement de carrières peut être considéré comme un mode de valorisation moins vertueux des déchets**, d'autant que la frontière avec l'élimination de déchets est plus ténue. Dans l'un de ses *Points de vue*, la mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) du Grand Est⁶³ écrit que l'utilisation de déchets inertes en vue du remblaiement de carrières *"n'est pas sans risques pour l'environnement, d'autant que les volumes importants mobilisés peuvent faciliter l'introduction, volontaire ou non, de déchets non inertes et éventuellement dangereux."* Ainsi, *"le projet de remblaiement doit être justifié par la comparaison de son intérêt environnemental avec d'autres solutions. En l'absence d'intérêt environnemental, l'Ae considèrera qu'il s'agit non d'une remise en état et d'une valorisation, mais d'un stockage de déchets inertes."* Enfin, *"le remblaiement lui-même peut avoir des impacts directs sur le site"* comme la *"suppression d'habitats intéressants pour la biodiversité et créés par l'exploitation de la carrière"*. En effet, certaines espèces protégées, par exemple de l'ordre des chiroptères, peuvent trouver refuge dans ces écosystèmes particuliers⁶⁴. Pour ces raisons, il nous semble important de signifier que **la valorisation fonctionnelle doit être privilégiée par rapport à la valorisation volume des terres excavées, d'un point de vue des impacts environnementaux.**

Enfin, comme indiqué précédemment, au regard des volumes en jeu (plus de 130 millions de tonnes de terres excavées chaque année contre 3 millions de tonnes de terre végétale utilisée en ville), il est tout à fait envisageable d'augmenter la part de terres excavées faisant l'objet d'une valorisation fonctionnelle, tout en poursuivant le remblaiement obligatoire des carrières et en développant la valorisation matière. L'Institut propose donc la hiérarchie des modes de gestion des terres excavées suivante :

⁶⁰ INEC, 2021, "Emergence d'une filière terre crue en Ile-de-France"

⁶¹ Article L. 541-1-1 du code de l'environnement. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042176087

⁶² Selon le choix du pétitionnaire proposant ou non une remise en état avec apport de matériaux extérieurs sans nuire aux intérêts visés par le code de l'environnement. A noter qu'aucun schéma régional des carrières n'impose le remblaiement des sites d'extractions après exploitation.

⁶³ MRAe Grand Est, avril 2025, *Les points de vue de la MRAe*, p. 93

⁶⁴ Environnement 94, 12 août 2023, "Gagny - Carrières de l'ouest"



Figure 6 : Hiérarchie des modes de gestion des terres © Institut de la Transition foncière



Deux hiérarchies de valeurs qui s'opposent

Vaut-il mieux réemployer des terres excavées en remblais sur place ou à proximité, ce qui limite les flux de transport, ou alors les valoriser en alternative à la terre végétale après le passage dans une plateforme de traitement à distance ? La réponse à cette question dépend du prisme environnemental considéré ; la maîtrise d'ouvrage doit adopter une vision globale des impacts de son projet.

I.1.5 Différentes techniques de renaturation

Il est rappelé que, lors d'une opération de renaturation, définie par le code de l'urbanisme comme l'amélioration des fonctions écologiques des sols, il existe différentes méthodes de renaturation, faisant ou non appel à l'utilisation de terre végétale⁶⁵. Ces modes de renaturation n'ont pas le même impact sur l'environnement :

- la **refonctionnalisation des sols en place (amélioration des sols en place)**, sans passer par l'excavation de la couche superficielle et par l'apport de terre végétale, doit être, dans la mesure du possible, privilégiée⁶⁶ ; toutefois, il n'est pas toujours possible de procéder sans excavation des sols en place, notamment lorsque ceux-ci sont dégradés ou pollués (ou bien, la durée d'amélioration des sols peut être incompatible avec les contraintes temporelles du projet) ;
- la **construction de sols avec apport de terre végétale d'origine agricole ou d'une alternative** : dans ce cas, il faudra privilégier dans cet ordre, afin de limiter les flux de transport et les impacts écologiques associés, la terre végétale issue :

⁶⁵ Voir le référentiel renaturation de l'Institut de la Transition foncière.

⁶⁶ C'est le sens du Fascicule 35 : "Les objectifs de cette partie sont : - de préserver les sols existants ; - le cas échéant, de valoriser les matériaux en place afin de créer des sols fertiles ; - en dernier recours, de fournir de la terre végétale extérieure au chantier."

- d'une refunctionalisation sur place ou à proximité (excavation, mise en andain, traitement, remise en place) ;
- d'une valorisation en plateforme de recyclage ;
- en dernier ressort, d'un terrain agricole.



L'indicateur des “impacts évités” proposé parmi les outils de ce rapport (**cf. Outil 4 - “Outil de mesure des impacts évités par la valorisation des terres excavées dans le cadre d'un projet de renaturation”**) permet de **quantifier l'évitement d'excavation induit par ces différentes méthodes de renaturation. De fait, l'Institut s'inscrit dans la logique éviter-réduire pour l'ensemble de ses productions.**

I.2 Dispositions juridiques : la centralité du statut de déchet

Le cadre juridique actuel et sa complexité sont fréquemment cités comme des freins pour une gestion circulaire des terres excavées. L'Institut propose donc de préciser les réponses à plusieurs questions qui ont été soulevées lors des groupes de travail. Nous remercions Camille Fromentin, avocate en droit de l'environnement, pour sa contribution à cette partie.

I.2.1 Les terres excavées sont-elles des déchets ?

Résumé : en principe, les terres excavées ne sont pas qualifiées de “déchet” tant qu’elles restent sur leur site d’excavation ; elles ne prennent ce statut que lorsqu’elles en sont évacuées. Elles peuvent toutefois devenir des déchets en cas de stockage sur site pour une durée prolongée et/ou si le stockage n’a aucune finalité utile.

Le code de l'environnement définit le “déchet” comme *“toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se débarrasser”*⁶⁷. S'agissant des terres, le même code dispose que *“les sols non excavés, y compris les sols pollués non excavés”* ne sont pas considérés comme des déchets⁶⁸.

En outre, la Note d'explication de la nomenclature ICPE (“Note d'explication ICPE”) des installations de gestion et de traitement de déchets précise que :

- Les installations de traitement des terres excavées ne sont pas à classer comme ICPE si le traitement (hors élimination) est opéré sur le site de leur excavation, *“car les terres n’ont pas encore pris le statut de déchet”*, et que
- Les terres évacuées du site de leur excavation, qu’elles soient polluées ou non, *“prennent le statut de déchet”*.

Il en résulte que, par principe, **les terres excavées prennent juridiquement le statut de « déchet » dès lors qu’elles sortent de leur site d’excavation**⁶⁹, et ce indépendamment de leurs caractéristiques biologiques et, le cas échéant, des polluants qu’elles peuvent contenir. A l’inverse, elles ne prennent pas le statut de déchets tant qu’elles restent sur leur site d’excavation.

Par exception, lorsque les terres excavées sont stockées sur leur site d’origine sans autre finalité utile et/ou pour une période longue (supérieure à un ou trois ans selon les cas), elles prennent le statut de déchet (voir détail dans la [partie I.2.3](#)).

Ce statut n’est toutefois pas irréversible : les terres excavées qui sont devenues des déchets peuvent le perdre au terme de l’une des procédures de sortie de statut de déchets prévues par le Code de l’environnement (voir détail dans la [partie I.2.3](#)).

⁶⁷ Article L. 541-1-1 du Code de l'environnement. <https://www.legifrance.gouv.fr>

⁶⁸ Article L. 541-4-1 du Code de l'environnement ; Ministère de la transition écologique, 27 avril 2022, *Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets*, point 8.2, page 12. <https://www.ecologie.gouv.fr>

⁶⁹ A cet égard, la Note d'explication ICPE précise que la notion de site correspond (i) dans le cas d'une ICPE : à l'emprise foncière placée sous la responsabilité de l'exploitant et (ii) dans les autres cas : à l'emprise foncière et aux parcelles proches, « constituée de parcelles proches, comprise dans le périmètre d'une opération d'aménagement ou de génie civil ou sur laquelle sera réalisée une opération de construction faisant l'objet d'un même permis d'aménagement ou faisant l'objet d'un même permis de construire » (point 8.2, page 12).



La notion de “déchet” rebute certains porteurs de projet pour entamer une démarche de réemploi ou réutilisation des terres excavées. Ce terme influe sur l’acceptabilité des pratiques circulaires, notamment auprès des élus et riverains. Néanmoins, il garantit une sécurité juridique et ce frein a été surpassé dans d’autres filières (grave recyclée, par exemple).

1.2.2 Qui est responsable de la bonne gestion des terres excavées ?

Résumé : le producteur des terres excavées qui ont le statut de déchets est responsable de leur bonne gestion jusqu’à élimination ou valorisation finale, et ce même si les terres ont été transférées à un tiers. Le producteur reste donc exposé à un risque de sanctions administratives et pénales en cas de mauvaise gestion des déchets, même après que ceux-ci ont été transférés pour transport ou traitement à des tiers.

Le code de l’environnement définit le producteur de déchets comme “*toute personne dont l’activité produit des déchets (...)*” et le détenteur de déchets comme le “*producteur des déchets ou toute autre personne qui se trouve en possession des déchets*”⁷⁰.

En vertu du même code, les producteurs et détenteurs de déchets sont tenus d’en assurer la gestion conformément aux règles applicables en matière de déchets jusqu’à leur élimination ou valorisation finale. Ils demeurent donc responsables de cette gestion “*même lorsque le déchet est transféré à des fins de traitement à un tiers*”⁷¹.

En application de ces dispositions, le producteur de terres excavées qui ont le statut de déchet en demeure responsable jusqu’à leur élimination ou valorisation finale. Les contrats conclus avec des tiers déléguant la gestion de ces déchets sont inopposables à l’administration et **aucune clause contractuelle ne saurait donc exonérer le producteur des terres de sa responsabilité vis-à-vis de cette dernière.**

De ce fait, en cas de gestion des terres non conformes à la réglementation, le Préfet ou le maire peuvent imposer au producteur des terres excavées de mettre en œuvre les opérations nécessaires pour s’y conformer (e.g. reprendre les déchets déposés sur un site sans autorisation, gérer les pollutions découlant de cette gestion non conforme), le cas échéant sous astreinte. L’administration peut également ordonner le paiement d’une amende d’un montant maximal de 150 000 €⁷².

Outre ces sanctions administratives, le code de l’environnement prévoit de nombreuses infractions pénales en cas d’abandon ou de gestion non conforme des déchets, pouvant aller jusqu’à 4 ans d’emprisonnement ainsi que 150 000 € d’amende pour les personnes physiques et 750 000 € d’amende pour les personnes morales⁷³.

A noter que **l’ensemble de ces responsabilités cesse de peser sur le producteur lorsque les terres excavées sortent du statut de déchet** à l’issue d’une procédure conforme aux règles applicables en la matière, comme détaillé dans la partie suivante.

⁷⁰ Article L. 541-1-1 du code de l’environnement. <https://www.legifrance.gouv.fr>

⁷¹ Article L. 541-2 du code de l’environnement. <https://www.legifrance.gouv.fr>

⁷² Article L. 541-3 du code de l’environnement. <https://www.legifrance.gouv.fr>

⁷³ Article L. 541-46 du code de l’environnement. <https://www.legifrance.gouv.fr>



Les enjeux de responsabilité ressortent comme un des freins principaux identifiés par les acteurs à la réutilisation de terres excavées, en particulier en cas d'échange entre un site donneur et un site receveur. Il apparaît donc nécessaire de communiquer largement pour expliquer jusqu'où s'étend la responsabilité du producteur de déchets et le **caractère protecteur de la procédure de sortie du statut de déchet (SSD)**. Ainsi, malgré la charge administrative induite, ces dispositions réglementaires clarifient le rôle de chaque acteur.

I.2.3 Comment réemployer ou valoriser les terres excavées ?



Rappel :

- le terme “réemploi” concerne une opération par laquelle une substance, matière ou produit qui n'est pas un déchet est utilisé de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel il avait été conçu.
- le terme “valorisation” concerne une opération par laquelle une substance, matière ou produit qui est un déchet sert à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits, ou est préparé en vue d'être utilisé à cette fin.

1. Sur le site d'excavation

Résumé : les terres excavées peuvent être réemployées sur le site de leur excavation sans prendre le statut de déchet, par exemple pour des opérations d'aménagement. A l'inverse, le simple dépôt de terres excavées sans finalité utile sur le site d'excavation n'est pas considéré comme du réemploi : les terres prennent alors le statut de déchet sauf si elles font l'objet d'une procédure de sortie de statut de déchets dans le cadre d'un grand projet d'aménagement ou d'infrastructure.

Le réemploi sur le site d'excavation

Comme rappelé ci-dessus ([voir partie I.2.1](#)), les terres excavées qui ne quittent pas leur site d'excavation ne prennent pas le statut de déchet.

Elles peuvent dès lors être réemployées sur site pour de l'aménagement (e.g. création d'une digue de protection, d'un chemin d'accès) sans que cette opération ne soit assujettie à la réglementation applicable aux déchets⁷⁴ et, par extension, à celle applicable en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (i.e. rubriques “Déchets” 27** de la nomenclature, telles que

⁷⁴ Ministère de la transition écologique, 27 avril 2022, *Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets*, point 8.2, page 12. <https://www.ecologie.gouv.fr>

la 2760 pour le stockage de déchets⁷⁵). Ce réemploi peut toutefois devoir faire l'objet d'un plan de gestion lorsque ces terres excavées proviennent d'un sol pollué⁷⁶.



Pour réemployer les terres excavées sur site, il n'y a pas d'obligation de les caractériser à part s'il existe un risque de pollution. Les analyses supplémentaires dépendent donc de l'usage qui va en être fait sur site (essai de compactage, diagnostic agropédologique pour une végétalisation, etc.).

Les terres excavées peuvent également être stockées sur le site d'excavation sans prendre le statut de déchet si la durée d'un tel stockage est inférieure à :

- **Un an** lorsque les terres sont entreposées dans l'attente d'une élimination,
- **Trois ans** lorsque les terres sont entreposées dans l'attente d'être valorisées⁷⁷.

Point de vigilance

Il est nécessaire de préciser que si une plateforme de valorisation fonctionnelle des terres excavées est mise en place sur le site pour les transformer en alternative à la terre végétale d'origine agricole, cette plateforme doit respecter la réglementation ICPE, car il y a transformation du matériau.

La valorisation sur le site d'excavation

Dans le cas où le stockage des terres excavées sur site n'a aucune finalité utile et/ou qu'il est d'une durée supérieure aux délais susmentionnés – 1 an en attente d'élimination, 3 ans en attente de valorisation – le stockage est considéré comme une opération de traitement de déchets soumise à la réglementation ICPE⁷⁸.



Il est à noter que la demande de ce statut ICPE implique des démarches administratives considérées comme lourdes pour les porteurs de projet, et qui peuvent prendre du temps (2 à 3 ans), freinant les initiatives de valorisation sur site.

Le code de l'environnement prévoit toutefois la possibilité de faire sortir ces terres du statut de déchet si elles répondent à certains critères techniques, économiques et environnementaux⁷⁹.



Dispositions spécifiques aux grands projets d'aménagement ou d'infrastructures

⁷⁵ Attention toutefois, d'autres rubriques ICPE non relatives aux déchets sont susceptibles de s'appliquer, telles que la 2515 "Broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes" ou la 2517 "Station de transit, regroupement ou tri de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes autres que ceux visés par d'autres rubriques".

⁷⁶ Ministère de la transition écologique, 27 avril 2022, *Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets*, point 8.2, page 13. <https://www.ecologie.gouv.fr>

⁷⁷ Ministère de la transition écologique, 27 avril 2022, *Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets*, point 8.2, page 5. <https://www.ecologie.gouv.fr>

⁷⁸ Ministère de la transition écologique, 27 avril 2022, *Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets*, point 8.2, page 12. <https://www.ecologie.gouv.fr>

⁷⁹ Article L. 541-4-3 du code de l'environnement. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000048247416

L'arrêté ministériel du 21 décembre 2021 offre la possibilité aux maîtres d'ouvrage de certains grands projets d'aménagement ou d'infrastructures de faire sortir du statut de déchets leurs « terres excédentaires », c'est-à-dire les terres excavées dans le cadre de leur projet et qu'ils n'ont pas la certitude de pouvoir utiliser à des fins de construction sur leur site. Néanmoins, cet arrêté porte sur des projets très spécifiques, pouvant se rapporter à des grands travaux tels que la construction de nouvelles lignes de métro ou de trains à grande vitesse.

Pour ce faire, l'arrêté ministériel impose le respect des principales conditions suivantes :

- Le projet d'aménagement ou d'infrastructures a été déclaré d'utilité publique et soumis à autorisation environnementale et à évaluation environnementale systématique,
- Le maître d'ouvrage décrit dans son dossier de demande d'autorisation environnementale les conditions dans lesquelles il entend gérer ces terres sur le site,
- Les terres excavées sont des déblais de terres naturelles, non dangereuses et ne provenant pas d'un site ou sol pollué⁸⁰,
- Le dépôt de déblais de ces terres est réalisé sur le site du grand projet et respecte les critères environnementaux fixés par l'arrêté ministériel susvisé⁸¹ et par l'autorisation environnementale du projet,
- La personne qui réalise le grand projet applique un système de gestion de la qualité conforme à l'arrêté ministériel du 19 juin 2015 relatif à ce sujet⁸², qui implique notamment le contrôle de la conformité de la procédure de SSD par un tiers accrédité⁸³,
- Cette personne s'assure que les exigences d'analyse et de contrôle des terres fixées par l'arrêté sont respectées⁸⁴,
- Après sa réalisation, l'aménagement constitué de déblais de terres est inspecté par la DREAL pour contrôler l'application des dispositions de l'autorisation environnementale.

Une fois sorties du statut de déchet, les terres peuvent rester sur le site de leur excavation sans être soumises à la réglementation et aux responsabilités associées à ce statut.

2. Hors du site d'excavation

Résumé : les terres excavées peuvent être valorisées hors site via une valorisation “volume” comme déchets ou après une procédure de sortie de statut de déchet en vue d'une utilisation pour des projets d'aménagement ou d'ingénierie routière. La valorisation peut également être une valorisation “matière” après la mise en œuvre d'une procédure de sortie de statut de déchet si nécessaire, par exemple pour la fabrication de matériaux de construction. Dans tous

⁸⁰ Plus précisément, ces déblais répondent aux critères fixés à la section 1 de l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 21 décembre 2021.

⁸¹ Plus précisément, le dépôt de déblais répond aux critères fixés à la section 2 de l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 21 décembre 2021.

⁸² Arrêté ministériel du 19 juin 2015 relatif au système de gestion de la qualité mentionné à l'article D. 541-12-14 du code de l'environnement (NOR : DEVP1427230A).

⁸³ *Ibid.* ; Voir en particulier Section 2 de l'arrêté concernant le contrôle de l'opération de SSD par le tiers accrédité.

⁸⁴ Articles 3 à 5 de l'arrêté ministériel du 21 décembre 2021 fixant les critères de sortie du statut de déchet pour les aménagements constitués de déblais de terres naturelles excavées et gérées au sein d'un grand projet d'aménagement ou d'infrastructure. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/IOFESCTA000044833593>

les cas, la gestion des terres excavées hors de leur site d'origine est soumise au respect de règles de traçabilité strictes.

Pour rappel, les terres excavées qui quittent leur site d'excavation prennent le statut de déchet. Ce statut n'empêche cependant pas leur producteur de les valoriser, soit *via* une valorisation dite "volume" (e.g. utilisation pour la réalisation de projets d'aménagement ou pour du remblaiement de carrière) soit *via* une valorisation dite "matière" (e.g. utilisation comme matériau de construction ou pour la fabrication de matériaux de construction en substitution d'une autre ressource – briques, ciment, granulats etc.). Cette démarche est d'ailleurs "encouragée [par le ministère en charge de l'environnement] dans le cadre du développement de l'économie circulaire, à condition de vérifier l'absence d'impact environnemental et sanitaire (...)"⁸⁵.

Le code de l'environnement prévoit toutefois la possibilité de faire sortir ces terres du statut de déchets pour permettre leur valorisation en « volume » ou en « matière » en limitant de ce fait la responsabilité, par ailleurs particulièrement extensive, du producteur de déchet (voir [partie I.2.2](#) ci-dessus).



Il est à souligner ici que les valorisations "volume" et "matière" instituées par le code de l'environnement ne traitent pas des fonctions des sols, et s'attachent donc à une vision inanimée de ces derniers – non vivants. Cette conception constitue un frein pour la mise en avant de pratiques de valorisation "fonctionnelle" des sols centrées sur le maintien ou la restauration de leurs fonctions. A l'inverse, l'amendement de terres excavées dans le but de les utiliser en alternative à la terre végétale constitue une forme de valorisation qui s'inscrit dans la vision des sols en tant que milieu vivant. Les parties suivantes qui décrivent ce qui est prévu par la réglementation pour la valorisation "volume" et la valorisation "matière" illustrent l'impensé de la refonctionnalisation des sols grâce à l'utilisation de terres excavées, telles quelles ou suite à leur amendement.

La valorisation « volume »

(i) Sous le statut de déchet

Le producteur de terres excavées peut choisir de valoriser ces terres pour des projets d'aménagement sous statut de déchet, avec ou sans traitement préalable des terres, en fonction de leur nature et de leur usage futur.

Dans un tel cas, leur producteur est tenu de caractériser les terres excavées⁸⁶ et de les gérer conformément à la réglementation applicable en matière de déchets ; ceci implique notamment pour le producteur de s'assurer que :

- Le transporteur à qui il remet les terres est titulaire des autorisations et qualifications requises⁸⁷,

⁸⁵ Ministère de la transition écologique, 27 avril 2022, *Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets*, point 8.2, page 13.

⁸⁶ Article L. 541-7-1 du Code de l'environnement. <https://www.legifrance.gouv.fr>

⁸⁷ L'article R. 541-50 du Code de l'environnement dispose que les activités de collecte et de transport de déchets sont soumises au dépôt d'une déclaration auprès du Préfet du département où se trouve le siège social du collecteur/transporteur si la

- Le cas échéant, les installations de transit et/ou de traitement amenées à les prendre en charge sont dûment autorisées à recevoir ces terres, en particulier au regard de la législation relative aux ICPE selon la nature (e.g. inerte, dangereux, non dangereux) et le volume des déchets apportés,
- L'opération de valorisation est réalisée conformément aux référentiels techniques en vigueur, et en particulier ceux fixés par les guides officiels publiés sur le site du Ministère chargé de l'environnement pour la valorisation des terres en ingénierie routière⁸⁸ ou dans des opérations d'aménagement⁸⁹ et, le cas échéant, la Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués⁹⁰.



La caractérisation des terres excavées prévue par le code de l'environnement consiste principalement à déterminer de quel type de déchet il s'agit (inerte, non inerte, non dangereux, dangereux). Par conséquent, il s'agit d'une caractérisation insuffisante pour une valorisation "volume" ou "fonctionnelle" des terres excavées qui requiert des informations apportées par un diagnostic géotechnique et/ou agropédologique. En ce sens, les guides proposés par le Cerema pour la valorisation des terres concernant les infrastructures linéaires de transport terrestre, et par le BRGM pour leur valorisation dans des opérations d'aménagement sont indispensables afin de distinguer les différents types de caractérisation nécessaires en fonction des usages prévus. Constatant que les connaissances liées à la valorisation "fonctionnelle" des terres excavées sont moins développées, l'Institut propose dans la partie "boîte à outils" de ce guide des indications pour la mobilisation d'un diagnostic agropédologique.

Il convient de noter que cette opération de valorisation ne peut en principe donner lieu au versement d'aucune contrepartie financière à la personne recevant les terres excavées sur son terrain⁹¹, celle-ci étant réputée bénéficier d'un service de la part du producteur de déchets et non l'inverse.

Cette logique explique également que le site receveur doit être en mesure de justifier auprès des autorités que les terres qu'il réceptionne sont bien utiles et proportionnées aux besoins en travaux prévus, et donc qu'elles sont bien utilisées dans une démarche de valorisation et pas d'élimination⁹².

quantité de déchets transportée est supérieure à 0,1 tonne par chargement de déchets dangereux ou supérieure à 0,5 tonne par chargement de déchets autres que dangereux.

L'article R. 541-54 du Code de l'environnement prévoit que les activités de collecte et de transport par route de déchets classés comme marchandises dangereuses en application de l'accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route sont soumises à autorisation.

⁸⁸ Cerema, 2025, *Valorisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre – Étude environnementale et sanitaire*.

⁸⁹ BRGM, 2024, *Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement* ; BRGM, 2024, *Guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement*.

⁹⁰ Ministère chargé de l'environnement, avril 2017, *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués*.

⁹¹ Article L. 541-32-1 du Code de l'environnement. Par exception, cette disposition ne s'applique pas (i) aux utilisations des déchets dans des ouvrages supportant un trafic routier, ni aux carrières en activité (ii) aux personnes publiques ou aux personnes chargées de missions de service public ou de la gestion d'un service public, dès lors que les projets d'aménagement auxquels sont destinés ces déchets sont soumis à autorisation environnementale au titre de l'article L. 181-1 ou à un permis d'aménager au titre du code de l'urbanisme et que la contrepartie financière reçue pour l'utilisation de ces déchets est exclusivement utilisée en vue de la conduite et de la réalisation dudit projet d'aménagement.

⁹² Article L. 541-32 du Code de l'environnement ; Note d'explication ICPE, point 8.4, page 13. A cet égard, la note d'explication rappelle par exemple que « un merlon isophonique de 10 m de haut est considéré comme disproportionné si la commande initiale sans apport de déchet prévoyait 5 m de hauteur ».

Cela permet de s'assurer qu'il n'y ait pas d'abus et dépôts illégaux de terres excavées qui viendraient dégrader les sols en place, notamment pour le cas des terres agricoles.

(ii) Après une procédure de sortie du statut de déchet

Le producteur de terres excavées peut décider de les valoriser en “volume” sans que celles-ci ne soient soumises à la réglementation déchet. En effet, le code de l'environnement prévoit la possibilité de sortir les terres excavées du statut de déchet pour les utiliser en génie civil ou en aménagement⁹³, à condition qu'elles fassent l'objet d'une opération de valorisation – e.g. recyclage, préparation en vue de la réutilisation – et qu'elles respectent certaines conditions économiques, techniques et sanitaires. Ces conditions sont fixées par le ministre chargé de l'environnement pour chaque catégorie de déchets.



N.B. La sortie du statut de déchet est une option, pas une obligation. Les terres excavées peuvent être valorisées sous le statut de déchet (cf. partie précédente).

Pour les terres excavées ayant vocation à faire l'objet d'une valorisation « volume » hors de leur site d'excavation, l'arrêté ministériel du 4 juin 2021 impose les principales conditions suivantes :

- La terre excavée relève d'un code déchet listé à l'annexe I section 1 de l'arrêté ministériel (e.g. terres et cailloux, boues de dragage, terres et pierres, contenant des substances dangereuses ou non),
- Elle est soumise à une opération de préparation en vue de la réutilisation en génie civil ou en aménagement (e.g. contrôle, lavage, traitement, criblage, concassage, amendement),
- A l'issue de cette préparation, la terre répond aux critères techniques fixés à la section 2 de l'annexe I de l'arrêté ministériel (e.g. préservation de la ressource en eau et des écosystèmes au droit du site receveur, compatibilité des terres avec l'usage futur du site receveur sur le plan sanitaire, maintien de la qualité des sols du site receveur). Ces critères sont plus précisément fixés dans des guides officiels publiés sur le site du ministère chargé de l'environnement pour la valorisation des terres en ingénierie routière⁹⁴ ou dans des opérations d'aménagement⁹⁵ et, le cas échéant, dans la Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués⁹⁶,
- La personne procédant à la préparation en vue de la réutilisation doit avoir conclu un contrat de cession avec l'aménageur utilisant la terre excavée pour du génie civil ou de l'aménagement. Ce contrat doit comporter les informations énumérées à l'article 2 c) de l'arrêté ministériel,

⁹³ A noter la mise en consultation d'un projet d'arrêté ministériel permettant la sortie du statut de déchets des terres excavées pour un usage en valorisation agricole.

⁹⁴ Cerema, 2025, *Valorisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre – Étude environnementale et sanitaire*.

⁹⁵ BRGM, 2024, *Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement* ; BRGM, 2024, *Guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement*.

⁹⁶ Ministère chargé de l'environnement, avril 2017, *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués*.

- La personne qui réalise la préparation applique un système de gestion de la qualité conforme à l'arrêté ministériel du 19 juin 2015 relatif à ce sujet, qui implique notamment le contrôle de la conformité de la procédure de SSD par un tiers accrédité⁹⁷,
- Cette personne s'assure que les exigences d'analyse, de contrôle et de conformité des terres fixées par l'arrêté sont respectées⁹⁸.

Une fois sorties du statut de déchet, les terres peuvent être utilisées pour des opérations de génie civil (réalisation et réhabilitation d'ouvrages de construction et d'infrastructures – e.g. le gros œuvre, les constructions industrielles, les infrastructures de transport, les constructions hydrauliques, les infrastructures urbaines), d'aménagement ou pour des opérations de construction faisant l'objet d'une procédure ou autorisation d'urbanisme – e.g. zone d'aménagement concertée, projet urbain partenarial, lotissement, résorption de l'habitat insalubre irrémédiable ou dangereux –.



N.B. Il existe deux modes de sortie du statut de déchet (SSD) d'après l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement :

- Sortie du statut de déchet **explicite**, lorsque des décrets et arrêtés d'application sont rédigés pour certains types de déchet. C'est le cas présenté ci-dessus, avec l'arrêté du 4 juin 2021 et l'arrêté du 21 décembre 2021.
- Sortie du statut de déchet **implicite** lorsqu'une installation de production utilise des déchets comme matière première pour produire une substance ou un objet. Ce cas est présenté ci-dessous, dans la partie sur la valorisation "matière".

La valorisation « matière »

Les terres excavées peuvent être valorisées comme matière première dans un processus de production, par exemple pour la fabrication de matériaux de construction comme du béton, des briques ou des granulats.

Le code de l'environnement prévoit qu'« une substance ou un objet élaboré dans une installation de production qui utilise pour tout ou partie des déchets comme matière première n'a pas le statut de déchet »⁹⁹ si les exigences suivantes sont respectées :

- La substance ou l'objet est similaire à la substance ou l'objet qui aurait été obtenu sans avoir recours à des déchets,
- La substance ou l'objet est utilisé à des fins spécifiques,
- Il existe une demande pour une telle substance ou objet, ou elle répond à un marché,
- La substance ou l'objet remplit les exigences techniques aux fins spécifiques et respecte la législation et les normes applicables aux produits,
- Son utilisation n'aura pas d'effets globaux nocifs pour l'environnement ou la santé humaine.

⁹⁷ Arrêté du 19 juin 2015 relatif au système de gestion de la qualité mentionné à l'article D. 541-12-14 du code de l'environnement (NOR : DEVP1427230A) ; voir en particulier la section 2 de l'arrêté concernant le contrôle de l'opération de SSD par le tiers accrédité.

⁹⁸ Articles 3 à 5 de l'arrêté ministériel du 21 décembre 2021 fixant les critères de sortie du statut de déchet pour les aménagements constitués de déblais de terres naturelles excavées et gérées au sein d'un grand projet d'aménagement ou d'infrastructure. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/IORESCTA000044833593>

⁹⁹ Article L. 541-4-3 I ter ; cet article codifie ce qui était implicitement prévu par l'avis aux exploitants d'installations de traitement de déchets et aux exploitants d'installations de production utilisant des déchets en substitution de matières premières du 13 janvier 2016. La valeur juridique de cet avis demeurait incertaine et celui-ci a désormais été abrogé par un avis du 8 juin 2024.

On parle de sortie de statut de déchet implicite lorsqu'une installation de production utilise des déchets comme matière première pour produire une substance ou un objet. Selon l'avis du 13 janvier 2016, on entend par « installations de production » les installations inscrites à la nomenclature des ICPE et dont l'intitulé de la rubrique comprend les termes exacts « production de... », « fabrication de... », « préparation de... », « élaboration de... » ou « transformation de ... »¹⁰⁰.



La valorisation “fonctionnelle” peut avoir lieu hors du site d’excavation en suivant soit les exigences de la valorisation “volume” soit celles de la valorisation “matière”. De fait, la valorisation “fonctionnelle” utilise la procédure de sortie de statut de déchet prévue pour la valorisation “volume”, puisqu’elle engendre une préparation en vue d’une réutilisation. Cependant, elle peut également être considérée comme un “produit”, comme dans le cas de la valorisation “matière” puisqu’elle est utilisée en alternative à la terre végétale.

Les obligations de traçabilité des terres excavées

Les producteurs de terres excavées et de sédiments, ainsi que les personnes qui les importent, exportent, traitent, collectent, transportent ou se livrent à des opérations de courtage et de négoce sont tenus de transmettre sur Trackdéchets :

- les **registres chronologiques** des terres excavées, qui contiennent des informations relatives à la quantité, la nature, l'origine, la destination, et, s'il y a lieu, le moyen de transport et de traitement ou d'élimination envisagé pour les terres et sédiments¹⁰¹. Cette obligation s'applique que les terres aient le statut de déchet ou non, dès lors qu'elles sont extraites de leur site d'excavation et n'y sont pas réemployées¹⁰². Par exception, cette obligation ne s'applique pas aux producteurs de terres excavées issues d'une opération d'aménagement ou de construction produisant un volume total de terres excavées inférieur à 500 m³ et aux personnes valorisant des terres excavées lorsque le volume utilisé pour une même opération de valorisation est inférieur à 500 m³¹⁰³, contrairement aux sites de réceptions (ISDI, carrières) qui ont l'obligation de traçabilité pour chaque tonne entrante.
- les **bordereaux de suivi de déchets (BSD)**, uniquement pour les terres excavées classées comme déchets dangereux et/ou contenant des polluants organiques persistants (POP), lors de la remise des terres à un tiers¹⁰⁴.

¹⁰⁰ Avis aux exploitants d'installations de traitement de déchets et aux exploitants d'installations de production utilisant des déchets en substitution de matières premières. JORF n°0010 du 13 janvier 2016.

¹⁰¹ Articles L. 541-7 II et R. 541-43-1 du Code de l'environnement ; Les informations à transmettre sont listées par l'arrêté du 31 mai 2021 fixant le contenu des registres déchets, terres excavées et sédiments mentionnés aux articles R. 541-43 et R. 541-43-1 du Code de l'environnement (NOR : TREP2110485A).

¹⁰² Article L. 541-7 II du Code de l'environnement ; A cet égard, le « site d'excavation » s'entend de « l'emprise des travaux, au sens de l'article R. 554-1, ou, le cas échéant, à l'emprise foncière placée sous la responsabilité de l'exploitant de l'installation classée pour la protection de l'environnement, dans la limite d'une distance parcourue par les terres excavées au maximum de trente kilomètres entre l'emplacement de leur excavation et l'emplacement de leur utilisation au sein de l'emprise des travaux ou de l'installation classée pour la protection de l'environnement » (article R. 541-43 III 1° du Code de l'environnement).

¹⁰³ Article R. 541-43 IV du Code de l'environnement.

¹⁰⁴ Article R. 541-45 du Code de l'environnement ; Ces BSD contiennent les informations énumérées à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 21 décembre 2021 (NOR : TREP2137191A). Ils doivent permettre l'identification de l'ensemble des acteurs de la chaîne de traitement et d'élimination des sols (c'est-à-dire le producteur, le transporteur, l'installation de transit, l'installation de stockage ou de traitement).



Il est à noter que TrackDéchets a été effectif pour les terres excavées à partir du 5 mai 2025, en remplacement du registre national des déchets, terres excavées et sédiments (RNDTS). Cependant, une période de tolérance a été accordée jusqu'au 31 décembre 2025 (sauf déchets dangereux) pour la transition. Par conséquent, il n'est pas encore possible de juger de la bonne utilisation de TrackDéchets et de son apport pour la collecte et le suivi de données sur les terres excavées.

3. Les spécificités de la valorisation "fonctionnelle"

Il n'existe pas de réglementation spécifique à la construction de sol¹⁰⁵, y compris dans le cadre de projets de renaturation. Il faut donc se référer à :

- la réglementation propre aux matières fertilisantes,
- la réglementation "déchets",
- les guides méthodologiques du BRGM sur la réutilisation des déblais en aménagement.

Pour que les terres excavées valorisées puissent être utilisées en alternative à la terre végétale, plusieurs normes peuvent s'appliquer. Ainsi, un sol d'espaces végétalisés qu'il soit en place, reconstitué ou construit, peut assurer une fonction de support de culture pour les végétaux et doit donc respecter la norme NF U 44-551¹⁰⁶.

En conclusion, voici une frise de l'adoption des principales dispositions juridiques qui s'appliquent :

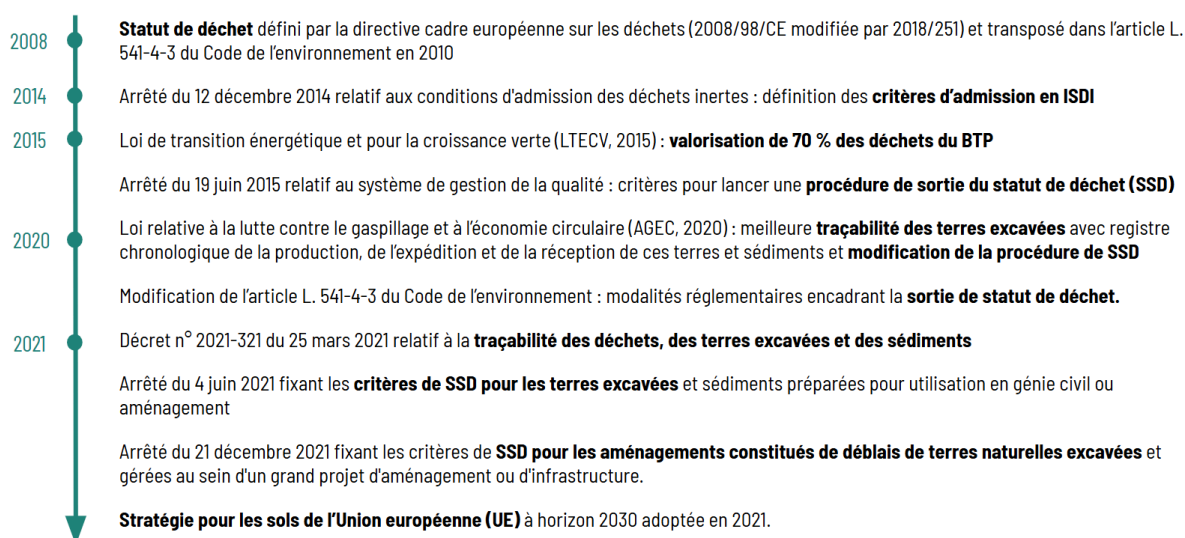


Figure 7 : Frise de l'adoption des principales dispositions juridiques s'appliquant aux terres excavées © Institut de la Transition foncière

¹⁰⁵ Damas et Coulon, 2016, *Créer des sols fertiles*.

¹⁰⁶ Code rural et de la pêche maritime

4. Un manque d'opérationnalité de la procédure de sortie du statut de déchets

Afin de ne plus restreindre la gestion des terres excavées aux dispositions de la réglementation déchets, et donc au réemploi ou à la valorisation "volume" uniquement, il convient d'entamer une procédure de sortie du statut de déchets, décrite précédemment selon différents cas.

Toutefois, que ce soit pour une valorisation (volume, matière ou fonctionnelle) sur site d'excavation ou hors site d'excavation, le **manque d'opérationnalité¹⁰⁷ de la procédure de sortie du statut de déchet (SSD)** présente un frein à la gestion des terres excavées car peu utilisée par la filière.

Puisque les terres excavées prennent juridiquement le statut de « déchet » dès lors qu'elles sortent de leur site d'excavation ou qu'elles dépassent un certain temps de stockage (un à trois ans selon les cas), il conviendrait dans un premier temps de **favoriser le stockage sur site et la valorisation rapide des terres excavées** afin d'éviter l'obtention du statut de déchet.

Compte tenu de la récurrence des difficultés de stockage, des aléas de chantiers et des décalages de plannings opérationnels, il convient également de prévoir une **évolution réglementaire de la procédure de sortie de déchets** (explicite et implicite) afin de faciliter l'approbation et l'utilisation de cette procédure selon les contraintes du chantier (voir les recommandations partie III.2 sur le [statut de déchet](#)).

¹⁰⁷ Élément issu de la phase de relecture du guide par différents acteurs opérationnels.

I.3 Le modèle économique dominant : une gestion linéaire des terres excavées

Dans l'optique de participer à une évolution des pratiques de gestion des terres excavées, il s'agit de bien comprendre les modèles économiques actuels qui les sous-tendent. Pour ce faire, il est nécessaire d'aborder les modèles d'affaires de plusieurs acteurs de la fabrique de la ville : aménageurs, terrassiers, paysagistes, producteurs de terre végétale d'origine agricole, entreprises travaux.



N.B. Il est difficile d'avoir des données économiques exhaustives, que ce soit en termes de modèles d'affaires des entreprises, ou sur les quantités de matières transportées et les flux financiers associés. Cette partie se fonde donc principalement sur des dires d'acteurs pour fournir des ordres de grandeur.

La notion de métabolisme territorial permet d'introduire cette partie en mettant l'accent sur les flux de matière représentés par les mouvements de terre, qui interviennent entre deux grands compartiments :

- le **métabolisme agricole** (comportant les terrains agricoles promis à l'urbanisation ou non) ;
- le **métabolisme urbain** (comportant principalement des projets urbains générateurs de terres excavées et des projets de renaturation).

De nombreux flux relient ces compartiments, qui sont parfois associés à des flux financiers, et qui font l'objet de régulation plus ou moins strictes.

Les terres agricoles appartiennent au métabolisme agricole : une dynamique circulaire serait possible au sein de ce métabolisme, par exemple, un champ ayant subi une forte érosion de ses sols après de fortes pluies pourrait faire l'objet d'un remblaiement par apport des terres d'un champ situé à proximité.

Au contraire, quand on dégrade les qualités des sols d'un champ pour l'extension urbaine, et quand on utilise les terres végétales ainsi obtenues pour des projets paysagers urbains, il s'agit d'un **transfert du métabolisme agricole vers le métabolisme urbain** : on ne se situe donc pas dans une démarche d'économie circulaire, mais simplement dans celle de l'**utilisation d'un co-produit de l'extension urbaine**. Dans un contexte où l'urbanisation se poursuit, il apparaît toutefois plus pertinent d'utiliser les terres végétales plutôt que de les envoyer en Isdi (la quantité de terres végétales non récupérées en grande région francilienne est estimée entre 300 et 400 000 m³ par an par un acteur du secteur).

Terres excavées dans les métabolismes urbains et agricoles

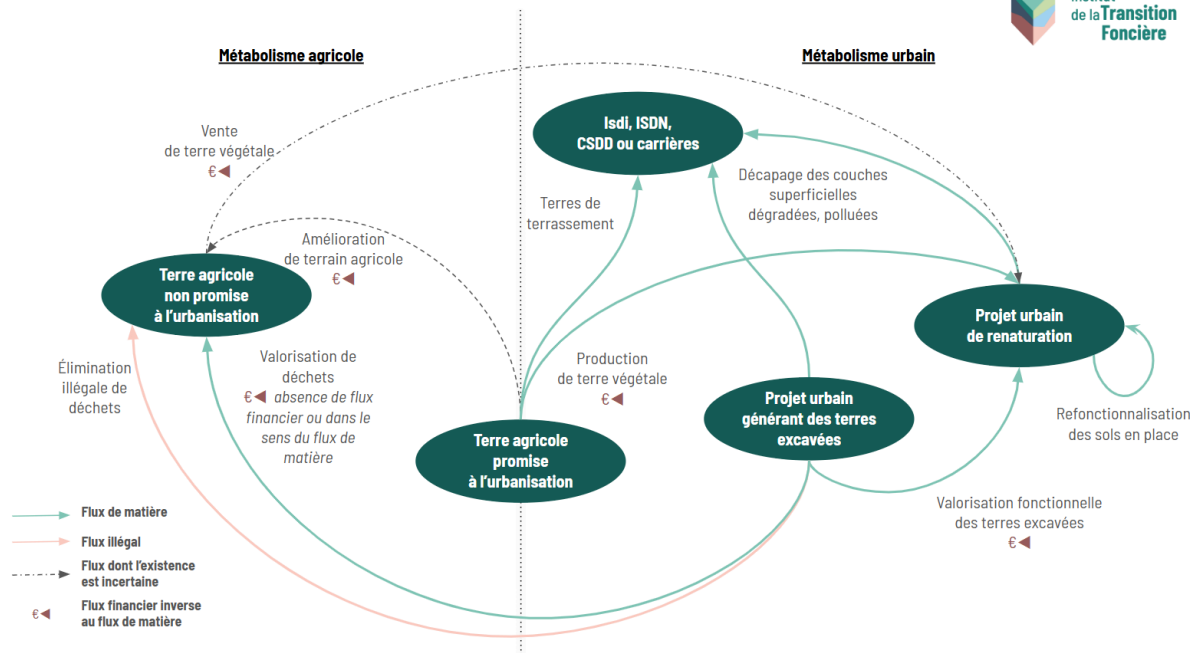


Figure 8 : Terres excavées dans les métabolismes urbains et agricoles © Institut de la Transition foncière

I.3.1 Modèle économique du terrassier

Lors des projets d'aménagement, un terrassier est chargé d'excaver les terres et d'en déterminer l'exutoire. Le terrassier compare les différents exutoires qui lui sont accessibles : pour simplifier, le coût d'acceptation des terres à l'entrée des exutoires s'ajoute au coût du transport. Le terrassier effectue donc un arbitrage économique entre ces deux postes de dépense. Un exutoire proche mais cher pourra éventuellement être privilégié par rapport à un exutoire moins cher mais plus lointain.

$$\text{coût d'évacuation}_{\text{exutoire}} = \text{distance}_{\text{exutoire}} \times \text{coût de transport} + \text{coût d'entrée}_{\text{exutoire}}$$

Pour des terres inertes, **quatre grands types d'exutoire peuvent être envisagés**. Le coût d'entrée dans ces exutoires dépend des contextes territoriaux.

- **Carrière autorisée au remblaiement**, "selon des dires d'acteurs, il se situe entre 3 et 6 euros la tonne¹⁰⁸" en région parisienne.
- **Installation de stockage de déchets inertes (Isdi)**, qui relèvent des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), dont le coût moyen d'acceptation serait plus élevé que celui d'entrée en carrière.
- **Plateforme de recyclage et/ou de valorisation fonctionnelle**, dont le coût d'acceptation n'est pas connu.
- **Site en permis d'aménager ou terres agricoles** (il est à noter que le propriétaire du terrain ne peut se faire rétribuer pour l'accueil de terres que s'il y a une valorisation).

Concernant ce dernier exutoire, des dérives ont pu être constatées dans certaines régions : il a été constaté des "demandes au titre du code de l'urbanisme pour stocker ces déchets sur des terrains

¹⁰⁸ Bastin, 2023, *Gouverner le métabolisme : les terres excavées franciliennes*

agricoles ou naturels, sous couvert d'aménagements 'fantômes'. Ceux-ci entraînent souvent la destruction de zones humides, le comblement de champ d'expansion de crues, la destruction d'espèces protégées, la pollution des sols et/ou des eaux souterraines et une remise en état agricole médiocre entraînant des pertes de rendements¹⁰⁹.

Les terres non polluées sont rarement transportées sur des distances supérieures à 30 km, sans quoi le coût de transport devient trop important. A l'inverse, les terres polluées peuvent être transportées sur des distances bien plus importantes, par exemple jusqu'en Belgique ou au Pays-Bas, le coût relatif de leur transport étant bien plus faible. En effet, leur coût d'acceptation dans les exutoires dédiés est bien plus important (autour de 150 € par tonne) que celui des exutoires pour les terres non polluées (autour de 5-10 €/t).

En pratique, le terrassier cherche avant tout à éviter le stockage des terres excavées, lequel impliquerait non seulement une immobilisation de l'espace sur le chantier, mais aussi générerait des coûts de reprise parfois élevés. **L'objectif est au contraire d'évacuer les terres le plus rapidement possible**, en raison du manque de place pour les stocker sur site, mais également des engagements de cadence et des contraintes économiques propres aux chantiers. **Le terrassier s'inscrit donc comme un maillon de la chaîne de production de la construction, soumis à des impératifs de délais et de coûts qui orientent ses choix.**

	Sur un site en permis d'aménager	Sur une installation de stockage de déchets inertes (Isdi)
Réglementation applicable	Code de l'urbanisme	Code de l'environnement
Autorité de police	Maire (à noter que le maire détient le pouvoir de police pour les dépôts sauvages)	Préfet (services des direction régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement, Dréal)
Possibilité pour le propriétaire du terrain de se faire rémunérer pour l'accueil de terres	Non (dans le cas d'une élimination de déchets, art. L. 541-32-1 du code de l'environnement ¹¹⁰) Oui (dans le cadre d'une valorisation de déchets)	Oui

Tableau 1 : Comparaison de deux statuts permettant d'utiliser les terres excavées pour des travaux d'aménagement : le permis d'aménager et l'installation de stockage de déchets inertes © Institut de la Transition foncière

¹⁰⁹ Cerema, 25 juillet 2019, "Ce qu'il faut savoir sur les installations de stockage de déchets inertes (Isdi)". <https://www.cerema.fr/fr/actualites/ce-qu-il-faut-savoir-installations-stockage-dechets-inertes>

¹¹⁰ Art. L. 541-32-1 du code de l'environnement : "Toute personne recevant sur un terrain lui appartenant des déchets à des fins de réalisation de travaux d'aménagement, de réhabilitation ou de construction ne peut recevoir de contrepartie financière pour l'utilisation de ces déchets. Ces dispositions ne s'appliquent ni aux utilisations des déchets dans des ouvrages supportant un trafic routier, ni aux carrières en activité. [...]": https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000037666747

I.3.2 Modèles économiques de la terre végétale d'origine agricole et du paysagiste

Les producteurs de terre végétale d'origine agricole interviennent sur des **terrains agricoles dont les sols vont faire l'objet d'une artificialisation prochaine**. En moyenne, le sol est décapé sur les 30 premiers centimètres pour assurer un bon taux en matière organique.



Plante & Cité a estimé en 2008 que 3 millions de m³ de terre végétale sont apportés chaque année en milieu urbain pour réaliser des plantations et l'aménagement d'espaces publics, soit l'équivalent de 1 000 ha¹¹¹. Il n'existe pas d'estimation consolidée plus récente mais les acteurs concordent autour d'une augmentation très probable de ce chiffre, puisque les besoins rien que pour la région Ile-de-France étaient estimés en 2024 à 2 millions de m³¹¹².

La terre ainsi décapée est achetée auprès du propriétaire du terrain, autour de 10 €/m³ dans la grande région parisienne. Il est à noter que le propriétaire du terrain peut éventuellement réserver une part de la terre décapée pour ses futurs aménagements paysagers, qui sera, le cas échéant, directement stockée sur son foncier ou à proximité dans l'attente de l'aménagement.

Cette terre peut faire l'objet d'amendements ou d'un mélange avec du compost dans des plateformes de traitement. Elle est ensuite vendue autour de 20 €/m³ (matière brute) et au maximum 30 €/m³ si elle a fait l'objet d'amendements organiques. **Le paysagiste sélectionne la terre végétale selon les caractéristiques de la palette végétale de son projet.**



Deux des acteurs clés dont le rôle est amené à évoluer pour une gestion circulaire des terres excavées sont les terrassiers et les paysagistes. Pourtant, ils se croisent rarement sur un chantier. A l'heure actuelle, tout les sépare : les volumes de terres gérés par les terrassiers sont beaucoup plus importants que ceux dont a besoin le paysagiste. Les terrassiers gèrent indifféremment des terres de sols et de sous-sols, il s'agit d'un acteur de volume et de tout-venant. Le paysagiste a besoin, quant à lui, de petits volumes de terres sélectionnées, et va gérer le sol.

I.3.3 Modèles économiques actuels de la valorisation fonctionnelle

Un fabricant d'alternatives à la terre végétale d'origine agricole a plusieurs éléments qui interviennent dans son modèle économique, que nous détaillons ci-dessous, par grandes masses.

Le gros avantage du modèle économique actuel de la valorisation fonctionnelle provient du fait que **les terres excavées sont obtenues à coût négatif** : en raison de leur statut de déchet, leur prise en charge s'accompagne d'une rémunération versée par le producteur du déchet.

¹¹¹ Cannavo, Vidal Beaudet, Grosbellet, Yilmaz, Séré et al. 2015. "Construction de sols végétalisés à partir de déchets afin de préserver la ressource naturelle "sol""

¹¹² UNEP, Hiver 2024-2025, "Dossier Terres fertiles, lumière sur une filière prometteuse", *En vert et avec vous*, n°43, p. 70.

Il est à noter que de très nombreux acteurs émergent dans le secteur de la valorisation fonctionnelle des terres excavées. Leurs modèles économiques sont variés et tous n'appliquent pas les mêmes méthodologies de valorisation fonctionnelle.

Poste de dépense	Éléments d'appréciation du coût relatif
Terres excavées (80 % du volume)	Coût négatif : le fabricant est payé pour prendre en charge des terres excavées à valoriser, et c'est un avantage de son modèle d'affaires. La tendance n'est pas à la baisse du volume de terres excavées, on l'a vu : les volumes d'excavation sont tels que le fabricant peut sélectionner les meilleures terres.
Compost (entre 0 et 30 % du volume)	Il est mélangé, en proportions variables, avec les terres excavées. Il est acheté à des producteurs industriels qui disposent de plateformes produisant des volumes importants de compost normé. Le compost est essentiellement issu de déchets verts, mais certaines plateformes commencent à mélanger des biodéchets avec les déchets verts. Le prix de cette matière commence à augmenter . Toutefois, les producteurs de terre végétale d'origine agricole ont également besoin de compost pour atteindre les seuils prévus par la norme : ainsi, un renchérissement du prix du compost impacte l'ensemble de la filière des terres végétales et des alternatives.
Éléments riches en matière organique	Éventuellement ajoutés dans la préparation, mais en plus petite quantité.
Biostimulants	Des biostimulants peuvent être ajoutés lors de la fabrication de terre végétale par certains producteurs afin de stimuler les cycles biologiques du sol. Les entreprises produisant ces biostimulants fournissent également les agriculteurs.
Main d'oeuvre et fonctionnement des machines	Le criblage de la terre peut représenter un coût important, ainsi que le mélange des différentes matières premières.
Logistique	Le transport des terres représente un poste important de dépenses : à noter que les marges réalisées sont très sensibles au nombre de <i>reprises</i> de terre, qu'il faut donc à tout prix éviter.
Plateforme de valorisation fonctionnelle	La mise à disposition d'une plateforme de valorisation fonctionnelle est un poste important de dépenses. Parfois, celle-ci peut être mutualisée avec d'autres acteurs du secteur du recyclage des matériaux urbains d'excavation. Point de vigilance : un acteur du secteur prévient qu'une plateforme qui ne produirait que des alternatives à la terre végétale ne serait pas viable. En effet, si un lot de terre n'a pas les caractéristiques nécessaires à sa valorisation fonctionnelle et qu'il est nécessaire de l'envoyer sur un autre site (au lieu de le recycler sur place), l'activité n'est plus rentable.

Ingénierie	Des analyses sont réalisées pour détecter des pollutions et s’assurer de la qualité agronomique de la terre entrante et du produit sortant
-------------------	--

Tableau 2 : Postes de dépense et éléments d’appréciation du coût relatif de la valorisation fonctionnelle des terres excavées © Institut de la Transition foncière



Le prix de sortie de la terre végétale alternative se situe, en région parisienne, autour de 15-30 €/m³. Il est variable selon les régions tout comme celui de la terre végétale d’origine agricole. Ce prix est fonction de la distance à la plateforme. A noter que certaines collectivités ont étudié la pertinence de la création d’une plateforme de valorisation fonctionnelle publique. La métropole de Lyon a ainsi établi qu’une plateforme publique présentait un plus faible intérêt qu’une plateforme privée, mais l’analyse s’est fondée sur des données propres au territoire.

Par ailleurs, toujours à partir de dires d’acteurs, le seuil minimal de terres excavées sur un site pour rentabiliser l’installation d’une plateforme de valorisation fonctionnelle *in situ* est de 1000m³, et il faut par ailleurs considérer l’espace nécessaire à la circulation des engins de chantier.

1.3.4 Matériaux d’excavation lors des interventions sur réseaux enterrés

Un dernier secteur, à l’origine d’excavations importantes et méritant une analyse, concerne les interventions sur les réseaux enterrés sous la voirie publique. Son approche opérationnelle se distingue de ceux précédemment étudiés, dans la mesure où il intègre déjà une certaine forme de recyclage des matériaux d’excavation.

Ainsi, lors des interventions sur les réseaux enterrés, les fouilles sont réalisées par des entreprises de travaux sous la maîtrise d’ouvrage du concessionnaire du réseau (GRDF, Enedis, RTE, etc.). Des études géotechniques, à la charge de la maîtrise d’ouvrage, sont réalisées lors de la plupart des chantiers. Celles-ci permettent de qualifier les matériaux selon le *Guide des terrassements des remblais et des couches de forme* (GTR).



Les résultats de ces études pourraient être mutualisés entre les différents maîtres d’ouvrage intervenant sous la voirie, à l’image des pratiques en matière d’amiante (SIG Diamatys), afin d’éviter la dépense relative à leur coût unitaire de production lors de chaque nouvelle fouille (cf. cahier de recommandations opérationnelles).

En zone urbaine, la plupart des matériaux d’excavation sont transportés vers une plateforme de recyclage. La logique n’est donc pas celle du réemploi, en raison du manque d’espace disponible aux abords du chantier. Actuellement, les terres excavées ne restent sur place que lors de l’intervention sur de grands linéaires, majoritairement en zone rurale. Elles sont alors mises en talus puis réemployées.

Pour les deux entreprises travaux que nous avons consultées, les plateformes de recyclage sont gérées par une société sœur de l’entreprise travaux. Le groupe Ensis dispose ainsi des filiales STPS (travaux),

Clamens (plateforme à Villeparisis) et Terzeo (plateforme en Seine-et-Marne). Le groupe BIR possède l'entreprise RFM, qui dispose d'une dizaine de plateformes en région parisienne.

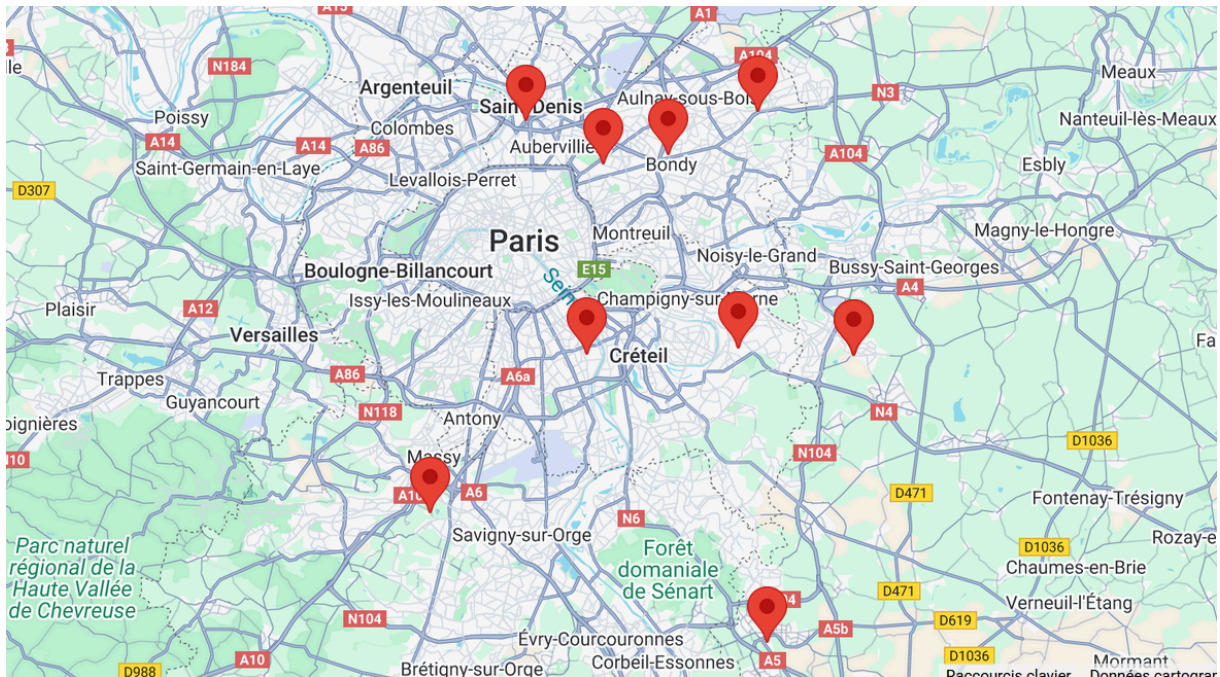


Image : Les plateformes de recyclage du groupe RFM (source : Google Maps)

Une fois l'intervention sur le réseau réalisée, des matériaux de remblais recyclés, issus des plateformes, sont utilisés. Le passage en plateforme de recyclage permet de s'assurer du respect par les matériaux alternatifs des contraintes géotechniques prescrites à la fois par le maître d'ouvrage de l'opération (relatives au réseau enterré concerné) et par le règlement de voirie applicable à l'opération.



Le **label Mat'Valo** a vocation à attester de la qualité environnementale, sanitaire et géotechnique des matériaux alternatifs. Ce label s'adresse à l'ensemble des installations de recyclage produisant des matériaux alternatifs couverts par des guides du Cerema.

Toutefois, cette organisation, par rapport à celle du réemploi des matériaux *in situ*, génère d'importants flux liés au transport. **La proportion du coût financier du chantier liée au transport des matériaux d'excavation est mal connue par les maîtres d'ouvrage.** D'un point de vue des impacts écologiques, il a été estimé par GRDF que le transport et la production des déblais/remblais représentent 24 % du bilan carbone d'un chantier. Les opérateurs de réseaux souhaitent donc privilégier un réemploi direct, *in situ* du chantier, pour éviter les transports de déblais par camions (même vers des plateformes de valorisation), et éviter la prise du statut de déchet.

Ainsi, certains opérateurs engagés pour le réemploi d'excavés en milieu urbain industrialisent progressivement leur processus chantier pour disposer d'accessoires d'enrubannage de réseau permettant un réemploi direct des excavés, partiel ou total selon la coupe type de la voirie. Le point clé restant la négociation avec le gestionnaire de voirie ou la mairie, d'une base vie élargie permettant un stockage et un éventuel retraitement ou tamisage des excavés, selon le *Guide des terrassements des remblais et des couches de forme* (GTR).

Le développement d'une logique de réemploi des matériaux in situ permettrait donc de conduire à une diminution des flux. Cependant, **le gain financier est à affiner par une étude économique à mener avec les acteurs du domaine**. D'un côté, les postes liés aux transports des terres et à l'achat de matériaux recyclés sont économisés ; de l'autre, le chantier implique des surcoûts liés au criblage des matériaux.



Certaines bonnes pratiques commencent à émerger, afin de réduire à la source l'excavation de matériaux ou d'augmenter l'utilisation de matériaux recyclés :

- **Mutualisation de chantier** : la fouille n'est ouverte qu'à une seule reprise, pour des interventions sur plusieurs réseaux à la fois. Cette démarche est encore émergente à l'échelle nationale, mais a été expérimentée à Paris dans le cadre des programmes "Embellir votre quartier". Toutefois, la durée des travaux peut s'en trouver allongée. Les réseaux des différents concessionnaires ne sont pas toujours aux mêmes profondeurs, ni aux mêmes endroits.
- **Bases vies communes aux entreprises de travaux**, afin d'entreposer certains matériaux en vue de leur réemploi.
- **Pratiques de mise à disposition temporaire d'un foncier** à proximité du chantier dans le but d'entreposer certains matériaux.
- **Tubage** : chez GRDF, lors des renouvellements de réseaux, l'ancienne canalisation en place est conservée et la nouvelle est glissée à l'intérieur. Pour cela, un trou au niveau des branchements en début et fin de canalisation est suffisant.
- **Enrubannage** : chez GRDF, la pratique de l'enrubannage permet d'augmenter le taux de recyclage des chantiers. Cette pratique consiste à protéger les réseaux en les recouvrant d'une gaine géotextile. Sur les chantiers sans enrubannage, le sable recyclé n'est pas accepté, en raison de la présence de silex qui pourraient blesser les réseaux. Enrubanner le réseau permet d'utiliser du sable recyclé.
- **Galeriers multi-réseaux** : ouvrages permettant l'intervention sur les réseaux sans recourir à des excavations ultérieures. Leur mise en œuvre nécessite toutefois une coordination approfondie en phase amont, ainsi que des excavations initiales et des volumes de matériaux conséquents pour leur construction.

I.4 Etat des lieux opérationnel et blocages : temporalité des chantiers, disponibilité du foncier et coordination entre acteurs

I.4.1 Une anticipation insuffisante de la temporalité de l'enjeu "terres"

Une prise en compte trop tardive dans le cycle de l'opération

Si les pratiques évoluent progressivement, les sols restent majoritairement appréhendés à travers le prisme des études géotechniques, dont l'objet principal est de vérifier leur capacité portante pour les infrastructures et les bâtiments. Leurs dimensions agronomiques et écologiques — pourtant déterminantes pour envisager une valorisation en alternative à la terre végétale d'origine agricole — sont trop souvent considérées en aval de la chaîne de décision. Cette prise en compte tardive conduit fréquemment à évacuer des terres qui auraient pu être réemployées, souvent vers des installations de stockage de déchets inertes (Isdi).



Le cas des travaux de VRD. En ce qui concerne les travaux de voirie et réseaux divers (VRD), les études géotechniques sont suffisantes pour réemployer les terres excavées, puisque la portance équivalente se fonde sur des tests de compactage réalisés à chaque chantier. Pourtant, il reste une inquiétude des gestionnaires de voirie, sensibles à leur responsabilité sur les questions de portance et de pollution. Il est à noter que les gestionnaires de réseaux disposent actuellement des capacités de réutiliser les excavas en respectant la coupe type et avec une portance équivalente par rapport à l'utilisation de matériaux issus de carrière. Il s'agit donc de faire évoluer la perception du réemploi.

Les participants aux différents groupes de travail témoignent d'une perception partagée : c'est souvent à l'ouverture du chantier que l'on « découvre » réellement la qualité des terres. Cette impression mérite d'être nuancée. Elle reflète avant tout des habitudes de travail qui sous-exploitent les outils existants de caractérisation des sols, au-delà des analyses réglementairement obligatoires (pollutions, géotechnique), et les font intervenir trop tardivement. Le présent guide s'attache à mettre en lumière les bonnes pratiques permettant de réduire cette incertitude et de mieux anticiper les usages futurs des terres dès les phases amont de l'opération.

Des volumes excavés considérables et concentrés dans le temps

Les grands projets d'infrastructures partagent une caractéristique commune : ils génèrent des volumes de déblais massifs sur des durées relativement courtes. Cette concentration temporelle crée une pression sur les filières de valorisation et peut conduire à saturer les capacités des Isdi. Elle appelle par ailleurs des réponses adaptées pour orienter ces terres vers des débouchés utiles, notamment la création de technosols pour l'aménagement d'espaces verts. Il s'agit donc de ce cas **d'intégrer à la conception du projet une réflexion sur l'évitement et la réduction de l'excavation.**

En Île-de-France, l'Ordif estime à 18 millions de tonnes le volume annuel de terres excavées dans les chantiers publics et privés. Les données montrent une hausse significative à partir de 2018, avec un pic en 2021 imputable à la construction du Grand Paris Express. À l'échelle locale, les chantiers de

logements génèrent eux aussi des flux importants lors de la réalisation de fondations ou de parkings souterrains. En contexte urbain dense, l'absence de surfaces disponibles pour le stockage temporaire et la pression des plannings conduisent souvent les maîtres d'œuvre à chercher à évacuer ces terres dans les meilleurs délais, sans pouvoir envisager leur valorisation sur site.

I.4.2 Des difficultés à mobiliser du foncier pour le stockage et la refonctionnalisation des terres

Les entretiens menés avec des professionnels font ressortir de manière récurrente la difficulté à disposer d'espaces de stockage, même temporaires, à proximité immédiate des chantiers — sur le domaine public ou en voirie. Or, **l'accès à une base vie dotée d'une aire de stockage, voire de criblage, représente un facteur clé pour mettre en œuvre une stratégie de réemploi**. Ces aménagements sont pourtant souvent difficiles à obtenir dans le cadre des négociations entre gestionnaires de chantier et collectivités.

En milieu urbain, la rareté et le coût du foncier constituent la principale contrainte structurelle. L'implantation d'une plateforme de refonctionnalisation des terres excavées nécessite généralement de s'éloigner des centres urbains. Certaines « dents creuses » offrent ponctuellement des opportunités, exploitées par quelques acteurs sous forme de conventions d'occupation précaire.



Se référer à l'outil 7 “Modèle de convention d'occupation temporaire du foncier” pour mettre en œuvre cette solution.

D'un point de vue dimensionnel, le consensus professionnel fixe à 5 000 m² la superficie minimale pour qu'une plateforme urbaine ou périurbaine de transformation de terres en technosols soit économiquement viable. À **cette contrainte de surface s'ajoute l'impératif d'accessibilité aux poids lourds**, avec notamment une aire de retournement adaptée, ce qui réduit encore le nombre de sites candidats.



Plus de détails dans l'outil 6 “Méthodologie d'identification des fonciers pour l'entreposage de terres excavées et/ou leur valorisation”.

Au-delà des conventions d'occupation temporaire, plusieurs dispositifs pourraient être mieux mobilisés pour faciliter l'accès au foncier temporaire :

- les autorisations d'occupation temporaire (AOT) du domaine public
- les outils portés par les établissements fonciers régionaux, qui peuvent jouer un rôle d'intermédiaire entre des propriétaires fonciers et des porteurs de projets de valorisation.
- la mise en place de chartes foncières à l'échelle intercommunale, identifiant en amont des sites potentiels pour l'accueil de plateformes.

Il convient de préciser également le rôle que peuvent jouer les Isdi dans ce dispositif. Si ces installations servent principalement au stockage et à l'enfouissement de déchets inertes, certains acteurs — comme l'entreprise ECT — y recourent pour mener des projets de renaturation d'envergure, en bénéficiant du cadre réglementaire solide qu'offre ce statut en termes de traçabilité et de suivi environnemental post-exploitation.

I.4.3 Un manque de coordination pour identifier et activer les synergies inter-chantiers

De nombreuses collectivités, pourtant engagées dans une démarche d'économie circulaire à l'échelle de leur territoire, ne disposent d'une visibilité que sur les chantiers publics qu'elles commanditent directement. Bien que ces collectivités aient une visibilité sur la validation des permis de construire ou encore l'autorisation des travaux concessionnaires, une **part significative des flux de terres excavées, générée par des chantiers privés, échappe à la réalisation d'un inventaire** et à la mise en place d'une coordination entre acteurs publics et privés.

Cette invisibilité s'explique en partie par **l'absence d'obligation de déclaration systématique des volumes de terres excavées dans le cadre des chantiers privés si les volumes sont inférieurs à 500 m³ ou ne sortent pas du chantier**, et par le **morcellement des informations** entre de multiples intervenants – terrassiers, transporteurs, exploitants d'Isdi – qui ne partagent pas leurs données de façon consolidée. Des outils commencent cependant à émerger pour y remédier : certaines plateformes numériques de type bourse des matériaux ou registres de traçabilité permettent de croiser les flux entrants et sortants à l'échelle d'un territoire. Les observatoires régionaux des déchets, comme l'Ordif en Île-de-France, jouent également un rôle précieux d'agrégation de données, mais **leurs travaux restent insuffisamment intégrés dans les processus de planification opérationnelle des collectivités**.

Cette situation ne serait pas rédhibitoire si les pratiques vertueuses s'étaient généralisées à l'ensemble des acteurs du terrassement, et si des clauses contractuelles claires incitaient à mobiliser les différents circuits de valorisation disponibles. Or, si des progrès notables ont été accomplis ces dernières années, cette diffusion reste incomplète.

Les collectivités disposent néanmoins de leviers d'action réels : elles peuvent agir sur les chantiers dont elles sont maîtres d'ouvrage et sur les projets de renouvellement urbain (NPNRU) qu'elles pilotent. À titre d'illustration, l'Établissement public territorial Grand Orly Seine Bièvre, qui assure le pilotage de dix NPNRU, a initié des démarches exemplaires (détail dans la partie [II.2](#)).

Le **manque de coordination entre acteurs publics et privés se traduit in fine par un déficit d'opportunités de synergies inter-chantiers au sein d'un même territoire**, qui vient s'ajouter aux difficultés de temporalité et de foncier déjà évoquées. À ces freins s'ajoute une réalité organisationnelle que les acteurs de terrain soulèvent régulièrement : mettre en œuvre une stratégie d'économie circulaire des terres excavées requiert un **investissement en temps et en coordination** qui peut peser sur des équipes déjà sollicitées. Si cette charge n'a pas encore été formellement mesurée, elle constitue un facteur de résistance réel, que les solutions mutualisées présentées dans les chapitres suivants visent précisément à alléger.

I.4.4 Un déficit de compétences internes sur la nature et le fonctionnement des sols

Le réemploi des terres excavées en tant que matériau valorisé repose encore largement sur l'engagement volontaire des acteurs de terrain. Cette **dépendance au volontarisme expose le**

dispositif à des résistances dès lors que des surcoûts ou une charge organisationnelle supplémentaire sont anticipés.

Le développement de filières de recyclage spécialisées peut inciter les maîtrises d'ouvrage et d'œuvre à externaliser entièrement la gestion des terres excavées. Cette délégation ne les dispense pas pour autant d'une connaissance minimale du fonctionnement des sols et des filières disponibles. Orienter les terres vers la bonne filière, rédiger des clauses pertinentes dans les CCTP et les pièces de marché, ou encore se fournir en technosols issus de l'économie circulaire supposent des **compétences techniques que les équipes de projet doivent progressivement acquérir.**

Cet intérêt croissant pour la thématique se traduit par une participation en hausse aux instances de gouvernance et aux événements de sensibilisation. Le programme d'accompagnement collectif «Terres végétales recyclées» de la Métropole du Grand Paris (2024-2025) en constitue un exemple concret, et témoigne d'une demande réelle de la part des aménageurs et des agents de collectivités pour structurer cette montée en compétences.

II. Cahier de recommandations opérationnelles

Quatre blocages ont été identifiés dans la partie précédente :

1. Prise en compte trop tardive des sols
2. Difficultés d'accès au foncier de stockage
3. Manque de coordination interchantiers
4. Déficit de compétences internes

Ils ne sont pas des fatalités mais appellent des **réponses concrètes, adaptables à la diversité des contextes et des acteurs**. C'est l'objet de ce cahier de recommandations, organisé selon une logique amont-aval : de l'anticipation de la valorisation en phase de programmation (II.1), à la caractérisation des terres par les diagnostics (II.2), jusqu'aux bonnes pratiques de gestion et d'entreposage sur site (II.3). Le chapitre II.4 aborde quant à lui les conditions d'acceptabilité et les leviers de changement de culture sans lesquels les solutions techniques ne suffisent pas. Ces **recommandations s'adressent en priorité aux maîtrises d'ouvrage publiques et privées, mais concernent l'ensemble des acteurs d'une opération d'aménagement**.

II.1 Anticiper la valorisation des terres excavées dans un projet d'aménagement en fonction de l'usage projeté

Pour qui ?

Maîtrises d'ouvrages publiques ou privées. Architectes.
Cette partie ne concerne pas les projets de VRD.

Pourquoi ?

Définir les usages finaux pour lesquels les sols en place et les terres excavées pourraient être utilisés et ainsi éviter l'excavation et devancer l'enchaînement rapide des opérations.

Quel objectif ?

Réussir un projet de refunctionalisation des sols et/ou de recyclage des terres excavées en sol reconstitué, propice à accueillir des usages favorables à la biodiversité.

Un changement de paradigme : Intégrer les terres excavées et les ressources locales dès l'élaboration du projet plutôt qu'à partir de la démolition. La place des terres excavées dans le projet architectural/le projet d'aménagement doit être développée du dessin à sa mise en œuvre. Cela permettrait notamment d'anticiper, voire de réduire, les futures contraintes opérationnelles en dessinant un projet adapté à la réalité du terrain, plaçant ainsi la préservation des terres naturelles et agricoles au cœur du projet en réutilisant ou valorisant les ressources du site.

Ainsi, le Conseil national de l'Ordre des architectes (CNOA) propose de généraliser un dessin de projet qui prenne en compte les terres excavées dès l'origine, et l'évitement de l'excavation, afin de ne pas seulement faire évoluer le chantier selon la disponibilité des terres.



Recommandation 1 : *[Architectes]* Intégrer les terres excavées et les ressources locales dès l'élaboration du projet, d'abord en essayant d'éviter et réduire la production de terres excavées, puis en réalisant en amont une estimation des terres disponibles sur le site - donnée d'entrée permettant de maximiser la valorisation dans le projet architectural et d'anticiper les futures contraintes opérationnelles.

Une nécessaire anticipation : L'enchaînement rapide des opérations en phase chantier et la grande hétérogénéité des matériaux terreux rendent indispensable une **anticipation de la refonctionnalisation des sols dès les premières phases d'un projet**. Les acteurs à mobiliser varient selon les usages projetés, et certaines compétences spécifiques aux sols — notamment en pédologie — peuvent nécessiter un accompagnement par une assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) dédiée. Pour un porteur de projet non initié, identifier ce type de prestataire peut cependant s'avérer difficile. Plusieurs profils peuvent exercer ces missions : bureaux d'études spécialisés en génie écologique, pédologues indépendants, ou bureaux d'études environnementaux disposant d'une compétence agropédologique avérée. La mention de références sur des projets de refonctionnalisation de sols urbains ou d'aménagement d'espaces verts en économie circulaire constitue un indicateur de pertinence plus fiable que la seule appartenance à un réseau professionnel. Cette **mission d'AMO doit être intégrée dès la phase de programmation** : son coût reste modeste au regard des économies potentielles sur les volumes de terres à évacuer et sur l'achat de substrats extérieurs.

Cette partie propose une suite d'actions concrètes, organisées de la programmation jusqu'à la phase travaux, et adaptables à chaque projet de renaturation.

Étape préalable : Désigner un référent sol au sein de la maîtrise d'ouvrage

La réussite d'un projet de refonctionnalisation repose en grande partie sur la continuité de l'intention initiale tout au long des phases d'études et de travaux. Sans interlocuteur clairement désigné au sein de la maîtrise d'ouvrage pour porter cet enjeu, les objectifs de valorisation des sols ont tendance à se diluer au fil des arbitrages techniques et budgétaires.



Recommandation 2 : *[Maître d'ouvrage aménagement]* Désigner dès la programmation un référent sol au sein de l'équipe projet. Ce référent n'a pas besoin d'être un expert en pédologie, ce rôle revient à l'AMO et aux bureaux d'études, mais il doit avoir une compréhension suffisante des enjeux pour assurer le suivi des décisions, maintenir le lien avec les prestataires spécialisés, et alerter en cas de dérive par rapport aux objectifs initiaux.



Exemple — Référent sol sur un projet de renouvellement urbain

Dans le cadre d'un projet de renouvellement urbain piloté par un établissement public territorial, la désignation d'un chef de projet « référent sol » dès la phase de programmation a permis de maintenir les objectifs de refonctionnalisation tout au long des trois années d'études. Ce référent, formé lors d'un programme d'accompagnement collectif organisé par la Métropole du Grand Paris, a assuré le lien entre les différents prestataires et a veillé à ce que les choix de substrats restent cohérents avec les ambitions initiales lors de chaque revue de projet (source : Cluster EMS).

Étape 1 : Intégrer la refonctionnalisation dès la programmation

- Inscrire dès le programme que les terres excavées sont envisagées comme une ressource à valoriser, et non comme un simple déchet à évacuer.
- Décrire, pour chaque zone du projet, le type d'usage visé (détente, jardin partagé, renaturation, ornementale, îlot de fraîcheur urbain etc.) et le niveau de fréquentation attendu.
- Formuler quelques objectifs fonctionnels pour les futurs substrats (support de végétation durable, contribution à la gestion de l'eau, robustesse au piétinement, etc.) plutôt qu'une demande générique de "terre végétale".



Définir les objectifs de la renaturation au sein de votre projet

Pour vous aider à définir vos objectifs en fonction de l'état initial du site, l'état projeté et le contexte territorial, utilisez l'outil d'aide à la conception d'un projet de renaturation développé par l'Institut de la Transition foncière, le "Référentiel renaturation" : [lien vers le site](#).

Étape 2 : Relier usages projetés et fonctions attendues des substrats

- Pour chaque usage envisagé, expliciter les fonctions clés que le substrat devra assurer : production alimentaire, confort d'usage, rôle écologique, gestion des eaux pluviales, aspect paysager.
- Vérifier avec l'AMO et les bureaux d'études que ces fonctions sont compatibles entre elles ou, si besoin, distinguer des zones aux fonctions différenciées plutôt que chercher un substrat "à tout faire".
- Accepter que certains usages demandent des substrats plus exigeants (potagers, espaces très intensifs), tandis que d'autres peuvent fonctionner avec des substrats plus rustiques (renaturation, prairies extensives).

Étape 3 : Prendre en compte le contexte du site et les gisements réels

- Croiser très tôt les objectifs d'usage avec le diagnostic du site : études sites et sols pollués, contraintes sanitaires, régime hydrique, topographie, etc.
- Identifier les volumes et types de terres excavées disponibles, ainsi que les co-produits mobilisables localement (composts normés, matériaux granulaires, produits résiduaux organiques autorisés).
- Demander à l'AMO et aux bureaux d'études de proposer des pistes de valorisation qui valorisent au mieux ces ressources, en réservant les substrats les plus qualitatifs pour les usages les plus adaptés/ à enjeux.

Étape 4 : Clarifier le niveau de gestion possible dans la durée

- Définir de manière réaliste les moyens d'entretien futurs : fréquence des interventions, capacité d'arrosage, possibilité d'apporter des amendements, compétences des équipes.
- Adapter les ambitions en matière de substrat et de palette végétale à ce niveau de gestion : un entretien léger appelle des substrats et des milieux plus robustes et plus rustiques.

- Accepter et faire accepter, lorsque c'est cohérent avec le projet, des aspects plus "naturels" (hautes herbes, sécheresse ponctuelle, dynamique de friche) plutôt que de viser partout une image très horticole.

Etape 5 : Garder la valorisation des terres excavées visible tout au long des études

- Mentionner explicitement, dans les cahiers des charges d'AMO et de maîtrise d'œuvre, l'attente d'un travail sur la valorisation des terres en lien avec les usages futurs.
- Représenter, dans les plans et schémas de principe, les grandes zones de substrats différenciés (horizons de croissance plus ou moins fertile, de développement, technique).
- Lors des revues de projet, vérifier que les propositions de substrats restent cohérentes avec les usages visés et les contraintes identifiées, et non calquées sur un modèle standard.

Etape 6 : Traduire les attentes dans les marchés et laisser une marge d'ajustement

- Dans les CCTP, exprimer des exigences de résultat pour les substrats (capacité à porter un couvert durable pour tel usage, comportement hydrique, compatibilité sanitaire) plutôt que demander uniquement une "terre végétale conforme à la norme". La mobilisation de clauses dans les CCTP permettrait d'intégrer des variantes ouvertes au réemploi et à la valorisation des terres excavées, notamment pour des projets de renaturation.



Voir Outil 1 "Clausier à mobiliser pour le réemploi et la valorisation des terres excavées"

- Prévoir que les diagnostics définitifs des terres excavées et des matériaux disponibles en phase chantier puissent conduire à ajuster les compositions de substrats, dans une enveloppe définie.
- Organiser, si possible, un échange entre maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et entreprises en début de chantier pour valider, à partir des matériaux réellement présents, les choix des matériaux et des méthodes de refunctionalisation des sols et valorisation des terres excavées.
- Lorsque les conditions sont réunies, considérer dans les marchés publics les terres excavées comme une ressource plutôt qu'un déchet afin de les inclure dans les appels d'offres.

II.2 Qualité des terres : quel(s) diagnostic(s) pour un projet d'aménagement ?

Pour qui ?

Tout porteur de projet d'aménagement souhaitant réemployer des terres excavées sur site. Cette partie ne concerne pas les projets de VRD.

Pourquoi ?

L'identification des diagnostics à réaliser permet d'anticiper leur réalisation et d'orienter les choix de projet en fonction des résultats.

Quel objectif ?

Éviter l'excavation et maximiser le réemploi des terres excavées en l'anticipant et en adaptant le projet aux ressources présentes sur le site.

La décision de ne pas excaver ou bien de réemployer une terre excavée, de l'envoyer en plateforme de recyclage ou de l'orienter vers une Isdi repose sur une connaissance minimale de ses caractéristiques. Cette **caractérisation ne se limite pas aux analyses réglementairement obligatoires en matière de pollution** : elle doit également couvrir les dimensions agronomiques et physiques des terres, dès lors qu'un usage en substrat végétal est envisagé. Il existe ensuite des précautions de stockage à prendre une fois les terres caractérisées (détaillées dans la partie [II.3](#)).

Trois niveaux d'analyse peuvent être mobilisés de façon progressive selon les enjeux du projet. En **phase de conception**, le diagnostic agropédologique permet d'obtenir une première lecture des horizons en place : texture, structure, taux de matière organique, pH, capacité de rétention en eau. En **phase de terrassement**, des analyses complémentaires peuvent être déclenchées sur les lots de terres excavées présentant des caractéristiques intéressantes, afin de confirmer leur éligibilité à un réemploi en substrat végétal. Enfin, en **cas de doute sur une contamination** — proximité d'une ancienne activité industrielle, présence d'odeurs, coloration anormale, découverte de déchets enfouis — des analyses de pollution doivent être réalisées avant tout usage.

La contribution des diagnostics à la conception du projet

Un constat : Dans une démarche de gestion circulaire des terres excavées sur un site, le plus pertinent au regard du coût, des délais et de l'impact environnemental est de suivre la logique : évitement, réemploi, évacuation.

Plusieurs options de gestion des terres excavées : Selon le projet et la qualité des sols, ils peuvent être refunctionalisés *in situ* sans excavation, ou les terres peuvent être excavées et réutilisées en l'état ou amendées sur le site. Lorsqu'il n'est pas possible de les réutiliser sur le site émetteur mais que les terres sont tout de même réutilisables, il est recommandé de trouver un site receveur proche, auquel cas il faudra prendre en compte le statut juridique des terres qui deviennent des « déchets ». Sinon, elles doivent être évacuées dans la filière adaptée.



Recommandation 3 : [Maître d'ouvrage aménagement] Il est nécessaire de caractériser les sols très tôt afin d'identifier la nature, la qualité et la répartition des horizons en place. La maîtrise d'ouvrage, si elle n'a pas la compétence en interne, peut se faire accompagner par un bureau d'études capable d'interpréter les résultats et de fournir des recommandations opérationnelles pour la conception du projet.



Recommandation 4 : [Maître d'ouvrage aménagement] Avant toute autre caractérisation, il est nécessaire de s'assurer que les seuils d'innocuité en termes de pollution sont respectés. De fait, cet aspect relève de la réglementation sur les sites et sols pollués, et conditionne donc la suite du projet : si des terres présentent un certain niveau de pollution, la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués peut exclure leur réemploi



Recommandation 5 : [Maître d'ouvrage aménagement] Pour tout projet, il est important et pertinent d'avoir une approche holistique, et donc de considérer le système dans son ensemble (sol, plantes, biodiversité floristique et faunistique, pollution potentielle, etc.). Cette approche très en amont réduit ainsi les risques d'imprévus et contribue à maîtriser les coûts globaux du projet, qu'il s'agisse de la conception, des travaux ou de l'exploitation.



Recommandation 6 : [Maître d'ouvrage aménagement] Pour limiter leur coût, les études de qualité et santé des sols peuvent être menées en plusieurs étapes : une première analyse rapide (diagnostic « flash ») permet d'identifier les principaux enjeux et de cibler les études complémentaires réellement nécessaires. Le maître d'ouvrage peut également s'appuyer sur les bases de données existantes sur les sols (cf. recommandation 10).



Quel temps supplémentaire pour ce travail de caractérisation ?

Les analyses nécessitent un temps supplémentaire qui doit être anticipé dans la conduite de projet, environ 6 à 8 semaines en fonction des contraintes (obtention de l'autorisation de réaliser des sondages/forages pour faire le diagnostic en fonction du placement des réseaux, temps de traitement en laboratoire, analyse par le bureau d'études).

Sur ce point, nous soulignons que la normalisation des analyses agropédologiques pour les projets de réemploi et réutilisation pourrait amener à une réduction des délais (à l'image de ce qui a été constaté pour la caractérisation Isdi entre 2007 et aujourd'hui).

Le choix des diagnostics à réaliser en fonction des informations nécessaires au projet

Une étape incontournable : prendre connaissance des usages passés du site. Le risque de pollution est directement lié aux usages passés du site. Pour identifier l'existence d'un risque de pollution, il

faut se rapprocher d'un bureau d'études en sites et sols pollués (SSP) pour effectuer une levée de doute (prestation LEVE¹¹³ applicable en sites et sols pollués).

Si un risque est identifié, l'étude du sol relèvera de la méthodologie nationale. Elle déterminera alors si les sols peuvent être réutilisés ou pas, et si oui, comment. Dans le cas où des terres sont réutilisables, les diagnostics de qualité (pédologique, agronomique, géotechnique et biologique) pourront être appliqués au besoin, de la même façon que sur des terres excavées saines.

Des diagnostics qui dépendent des usages futurs : l'usage prévu sur le site après projet a un impact conséquent sur le niveau de connaissance relatif aux terres qu'il sera nécessaire d'acquérir. En effet, l'usage choisi va définir les propriétés requises des sols et donc le degré de connaissance à avoir selon le domaine.



Recommandation 7 : [Maître d'ouvrage aménagement] Si les diagnostics révèlent que l'usage prévu n'est pas compatible avec la réalité des sols, alors, le plus judicieux dans un premier temps est de **chercher à adapter l'usage prévu aux résultats des diagnostics**.



Le site receveur : un diagnostic souvent oublié

La majorité des diagnostics évoqués dans ce chapitre concerne le site source, c'est-à-dire le site dont sont issues les terres excavées. Or, lorsqu'un projet prévoit un apport de terres depuis un autre site ou une plateforme de recyclage, le site receveur doit lui aussi faire l'objet d'une caractérisation préalable. Négliger cette étape expose le projet à des risques techniques et écologiques réels. Le premier risque est celui de la **rupture de texture** : l'application d'un substrat dont la granulométrie, la structure ou le pH diffèrent fortement du sol en place peut créer une interface imperméable entre les deux matériaux, perturbant la circulation de l'eau et le développement racinaire. Le deuxième risque est celui de la **contamination croisée** : si le sol en place présente une contamination résiduelle non détectée, l'ajout de terres saines peut complexifier la gestion future du site sans pour autant résoudre le problème de fond.



Recommandation 8 : [Maître d'oeuvre aménagement] Avant tout apport de terres extérieures, il est recommandé de réaliser a minima un diagnostic pédologique du site receveur, complété si nécessaire d'une analyse agronomique et d'une vérification de l'absence de contamination.

Ces résultats permettront de vérifier la compatibilité¹¹⁴ entre les matériaux entrants et le substrat existant, et d'ajuster si nécessaire la formulation des terres apportées. Cette étape est particulièrement importante dans les projets de renaturation à fort enjeu écologique, où la cohérence pédologique de l'ensemble du profil de sol conditionne le succès de l'implantation végétale.

A noter : lorsque la levée de doutes montre que le site producteur ne dépend pas de la méthodologie nationale SSP, il est parfois possible de valoriser les terres sans les caractériser :

¹¹³ Prestation comprenant visite de site et étude historique, documentaire et mémorielle - normes NF X31-620

¹¹⁴ La compatibilité géochimique est nécessaire dans le cadre du guide terres excavées du BRGM.

- si elles sont issues de travaux d'excavation de surface,
- et si le site donneur et le site receveur sont situés dans une zone géochimiquement comparable.¹¹⁵

On peut distinguer les usages qui vont conduire à des sols artificialisés ou à des sols supports de construction, des usages qui vont mener à une végétalisation du site.

- En effet, dans le cas d'un **sol sur lequel on construit**, les enjeux en lien avec les sols porteront sur la portance, la granulométrie, la compaction, etc. Ainsi, l'attention devra être portée plus particulièrement sur les études géotechniques.
- Pour un **usage futur végétalisé**, il y aura un fort enjeu sur les qualités agronomiques et pédologiques des sols. Pour ce type d'usages, les exigences au regard de la pollution seront plus strictes car les sols ne sont pas scellés ce qui peut augmenter les risques (transferts de composés volatils, ingestion de terre, etc.). Si on ajoute à la végétalisation un objectif de production alimentaire, les exigences sur la fertilité et la qualité sanitaire des terres augmentent encore.



Deux points importants sont à considérer :

- 1) **La présence de pollution sur les sites sources est décorrélée de la possibilité de valorisation.** Si des terres viennent d'un site pollué mais qu'elles sont non polluées, il est possible de les utiliser. Les diagnostics SSP sont maillés dans les trois dimensions, et la pollution est cartographiée en fonction du dépassement de certains seuils. Sur un site référencé sites et sols pollués, il peut y avoir une partie très polluée et une partie exempte de pollution, qui peut dès lors être utilisée. Par ailleurs, il est possible de valoriser une terre polluée (la pollution désignant la présence d'éléments introduits par l'homme), tant que les seuils d'innocuité ne sont pas dépassés. En effet, les terres polluées qui sont « dépolluées » peuvent également être valorisées suivant leurs caractéristiques.
- 2) Des diagnostics pollution sont obligatoires si les terres sont vouées à sortir du site, dans le cadre de la caractérisation Isdi. Cependant, dans ce cas, les éléments traces métalliques (ETM) sont mesurés sur l'éluat, ils ne le sont pas sur le matériau brut¹¹⁶. Pourtant, **mesurer les ETM sur brut serait pertinent dans le cadre de la réutilisation des terres excavées pour des projets de renaturation.**



Recommandation 9 : [Maître d'ouvrage ou maître d'œuvre aménagement] En cas de volonté d'élargir les exutoires possibles pour les terres excavées, il est pertinent de systématiser la mesure des ETM sur brut. En revanche, pour des terres réutilisées en VRD, ces analyses ne sont pas nécessaires.

L'arbre de décision suivant résume la procédure à suivre pour pouvoir procéder à la réutilisation des terres excavées :

¹¹⁵ Pour en savoir plus, se référer au guide du BRGM sur la valorisation hors site des terres excavées non issues de SSP dans les projets d'aménagement (avril 2020).

¹¹⁶ voir les définitions des analyses sur éluat vs sur brut dans le glossaire.

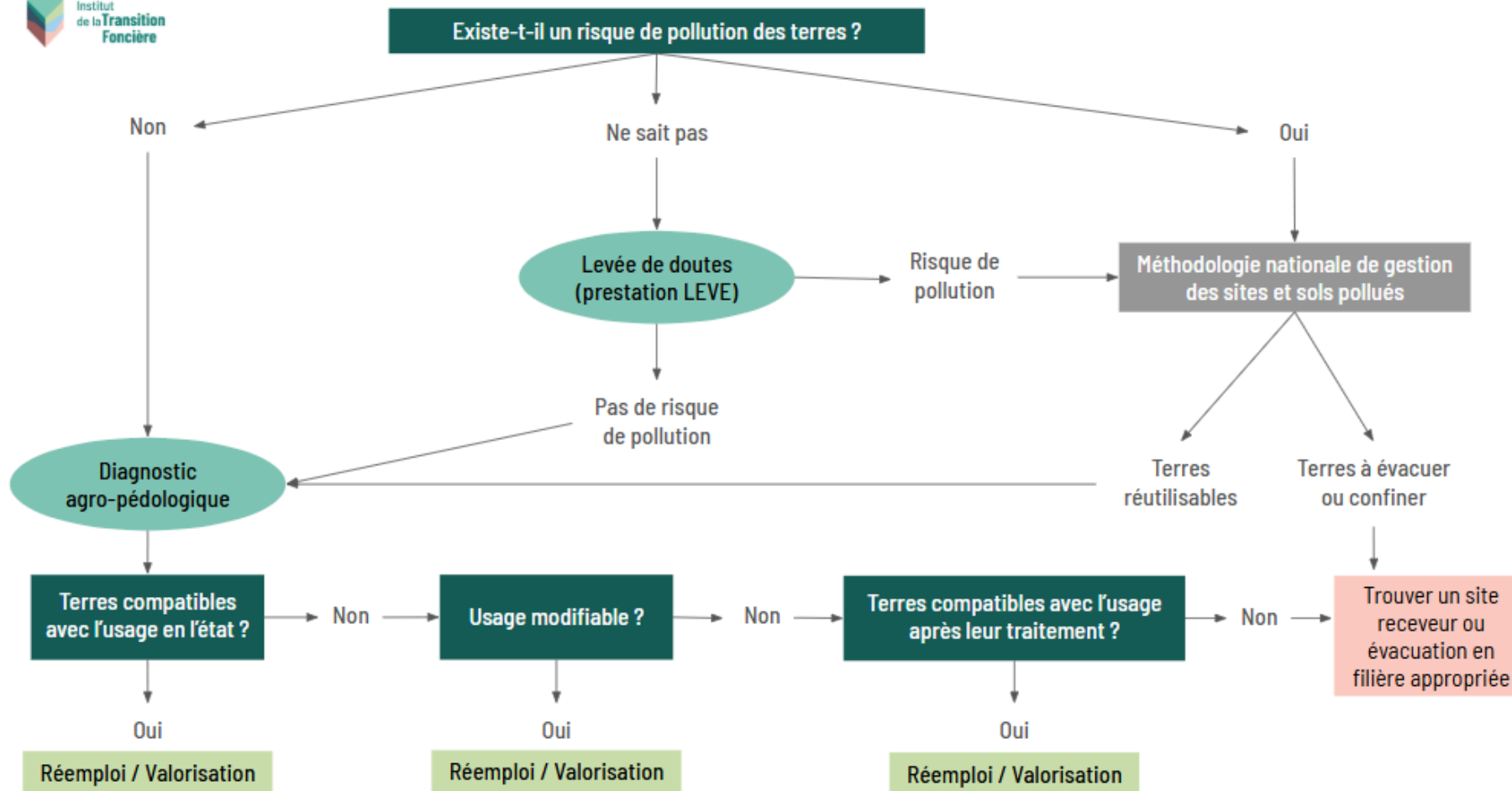


Figure 9 : Arbre de décision pour réutiliser les terres excavées © Institut de la Transition foncière, EODD



Qui finance les diagnostics, et comment en réduire le coût ?

La répartition classique des responsabilités

Dans le cadre d'un projet d'aménagement, le financement des analyses géotechniques et de pollution incombe en principe au propriétaire ou à la structure ayant la maîtrise du foncier¹¹⁷. L'analyse de la qualité agronomique et biologique des sols doit quant à elle être portée par le maître d'ouvrage, qui en est le principal bénéficiaire pour orienter la conception de son projet. Dans le cas des travaux de VRD, où le maître d'ouvrage intervient ponctuellement sur un foncier qu'il ne possède pas, ces analyses de qualité relèvent plutôt de la responsabilité du propriétaire foncier, si elles s'inscrivent dans une stratégie de planification urbaine portée par la collectivité.

Réduire les coûts par la mutualisation : plusieurs leviers permettent de réduire significativement le coût des diagnostics sans en dégrader la qualité.

- **Le premier levier est la mutualisation des phases de terrain entre plusieurs diagnostics.** Les études de pollution, agropédologiques et géotechniques peuvent être conduites simultanément, en partageant les coûts d'ouverture de fosses ou de réalisation de sondages. Le diagnostic biologique, qui requiert des méthodes spécifiques et une saisonnalité contrainte, se mutualise moins facilement, mais peut être couplé aux prélèvements agropédologiques lorsque les fenêtres temporelles coïncident.
- **Le deuxième levier est la coordination interchantiers à l'échelle d'un territoire.** Lorsque plusieurs projets sont conduits simultanément sur un même territoire, les collectivités ou les établissements publics d'aménagement peuvent organiser des campagnes de diagnostic mutualisées, permettant de répartir les coûts fixes (mobilisation d'un bureau d'études, logistique de terrain) entre plusieurs maîtrises d'ouvrage. Cette approche, encore peu répandue, est particulièrement pertinente dans le cadre des Nouveaux Programme National de Renouveau Urbain (NPNRU) ou des grandes opérations d'aménagement.
- **Le troisième levier est la consultation des bases de données existantes** en amont des investigations de terrain. Comme mentionné précédemment, BASIAS, BASOL, BDSolU, Donesol ou encore l'état initial de l'environnement du PLU(i) peuvent fournir des informations de première intention qui permettent de cibler et de réduire l'emprise des analyses complémentaires.

Les dispositifs d'aide mobilisables : plusieurs mécanismes de financement peuvent contribuer à couvrir tout ou partie du coût des diagnostics, en particulier pour les maîtrises d'ouvrage publiques ou associatives dont les budgets sont contraints.

- LADEME finance, dans le cadre de ses appels à projets thématiques (économie circulaire, renaturation, sols urbains), des études préalables incluant des diagnostics de qualité des sols. Les collectivités et les établissements publics sont éligibles à ces dispositifs, de même que certaines structures privées engagées dans des démarches labellisées.
- Les fonds européens FEDER, mobilisables dans le cadre des programmes régionaux de compétitivité et de cohésion, peuvent cofinancer des études d'ingénierie

¹¹⁷ Ainsi, au moment de la conclusion du contrat de vente, le vendeur d'un terrain a l'obligation de fournir à l'acheteur toutes les informations essentielles du bien ou service, objet de la vente. L'article L. 514-20 du code de l'environnement fait peser sur le vendeur une obligation spécifique à la pollution des sols.

environnementale, dont les diagnostics sols, lorsqu'elles s'inscrivent dans un projet de requalification urbaine ou de transition écologique éligible.

- Certaines régions ont mis en place des aides spécifiques à la dépollution et à la requalification des friches (en Île-de-France, le dispositif "Objectif Foncier" ou les aides à la requalification des friches de l'EPF Île-de-France en sont des exemples). Ces aides couvrent parfois les diagnostics préalables aux travaux.
- Enfin, dans le cadre de projets de recherche-action, des partenariats avec des laboratoires universitaires ou des instituts techniques (INRAE, BRGM, instituts agronomiques régionaux) peuvent permettre de bénéficier de diagnostics biologiques ou pédologiques à coût réduit, en échange d'un accès aux données produites à des fins scientifiques. Ces partenariats présentent l'avantage supplémentaire d'enrichir la base de connaissances nationale sur les sols urbains.

Le détail des différents diagnostics de qualité des terres : implications opérationnelles, coûts et temps



Recommandation 10 : *[Maître d'ouvrage aménagement]* Avant de s'engager dans la réalisation de diagnostics, il est recommandé de consulter les bases de données existantes : BASIAS, BASOL (pour la pollution des sols) ; BDSolU (sols urbains), Donesol, SIG Diamatys (amiante), état initial de l'environnement associé au PLU ou PLUi de la collectivité...

Diagnostic géotechnique

Le diagnostic géotechnique (NF P 94-500), réalisé par un bureau d'étude spécialisé, consiste en une série d'études et de tests menés sur le site d'un projet de construction afin d'évaluer les caractéristiques du sol et du sous-sol. L'étude géotechnique d'avant travaux, mission G2 AVP, permet d'évaluer la stabilité du terrain (phénomène de retrait-gonflement notamment), de déterminer les conditions hydrogéologiques et les risques géotechniques potentiels associés ou pas aux sols. Cette étude est souvent obligatoire, notamment pour tout projet de construction¹¹⁸, et dans tous les cas, fortement recommandée pour ne pas avoir un surcoût ultérieur lié à un projet inadéquat par rapport aux caractéristiques du sol.

Réalisation : sur site

Délai : 4 à 8 semaines.

Coût : Quelques milliers d'euros, selon la taille du site notamment.

Validité : 30 ans sans remaniement de sol (article R. 132-6 du code de la construction et de l'habitation¹¹⁹).

Utilité opérationnelle : dimensionner les fondations, évaluer le potentiel de réemploi du matériau en tant que remblai, identifier les risques liés au terrain.

¹¹⁸ Depuis octobre 2020, la loi ELAN impose une étude géotechnique des sols pour la vente d'un terrain non bâti constructible et les travaux de construction.

¹¹⁹ Code de la construction et de l'habitation, Article R132-6. <https://www.legifrance.gouv.fr>

Diagnostic pédologique

Le diagnostic pédologique permet de définir les grands ensembles de sols sur le site, d'identifier des profils de sols type et donc d'en déduire les grandes caractéristiques, notamment d'un point de vue de la fertilité physique du sol. Via ce diagnostic, les différents horizons de sols sont décrits, leur localisation, agencement dans l'espace, leur granulométrie, leur épaisseur, leur compacité, texture, etc. Selon le niveau de détail attendu, les accès sur site et le budget, les investigations peuvent se faire à la pelle mécanique ou à la tarière manuelle.



Pour en savoir plus, consultez l'outil 2 "Méthodologie de diagnostic de qualité des sols pour les terres excavées : le diagnostic agropédologique".

Ce diagnostic, bien que non obligatoire, est fortement recommandé car il apporte des informations sur les caractéristiques des sols en place et les fonctions qu'ils remplissent.

Réalisation : sur site

Délai : sans analyse, 1 semaine.

Coût : à partir de 1500-3000€ selon la méthode d'investigation, la taille du site et sans couplage à d'autres investigations.

Validité : quelques décennies sans remaniement de sol.

Utilité opérationnelle : estimer les volumes de terre fine et graves disponibles, la profondeur de la ressource, son épaisseur, identifier des zones homogènes et préjuger de leur fertilité.

Diagnostic agronomique

Pour aller plus loin sur la connaissance de la fertilité, l'étude agronomique permet de mesurer différents paramètres des sols, principalement chimiques, qui sont indicateurs de la "fertilité chimique" de ces sols. Ces analyses comprennent les teneurs en nutriment et matières organiques, la granulométrie et l'état acido-basique des sols. Ces analyses permettent principalement de juger de la capacité du sol à fournir des éléments nutritifs à la végétation. Ce diagnostic est indispensable dès que l'usage futur prévoit de la végétation. En effet, le diagnostic agropédologique des sols permet d'identifier les types de végétaux qui sont adaptés au type de sol en place. Il est donc essentiel que ce diagnostic soit réalisé avant que la palette végétale du projet ne soit fixée. Cela permet d'avoir des espaces végétalisés plus fonctionnels et des végétaux mieux portant, ce qui peut avoir un impact économique sur le projet (en évitant le dépérissement des végétaux plantés).

Réalisation : sur échantillon en laboratoire

Délai : 4 à 6 semaines.

Coût : à partir de 1000€, selon la taille du site.

Validité : 1 à 5 ans, selon le paramètre considéré (l'azote minéral par exemple, varie rapidement).

Utilité opérationnelle : caractérisation des terres (terre végétale, terre de support, horizon de croissance ou squelettique, etc.), base pour la formulation de recommandations pour l'amendement ou la refunctionalisation des sols.



N.B. Les diagnostics agronomiques et pédologiques sont souvent réalisés de concert.



Recommandation 11 : [Maître d'ouvrage aménagement] **Réaliser un diagnostic agropédologique pour tous les projets où il y a vocation à réutiliser les terres ou à créer des espaces végétalisés.** En effet, ce diagnostic permet :

- de caractériser les types de sols, les types d'horizon et leur fertilité,
- d'identifier la qualité et la quantité de la ressource en terre du site, donc d'anticiper les excédents ou besoins en terres et amendements,
- d'adapter les usages à la réalité du site en définissant les types de végétation les plus adaptés et de réaliser des préconisations de fertilisation ou amendements.

A partir de ce diagnostic, des cartes des types de sols et du potentiel agronomique ou du potentiel fertile des horizons du sol peuvent être réalisées. Le coût de ces études dépendra du choix du mode d'investigation.

Diagnostic biologique

Le diagnostic biologique est recommandé dès lors qu'il est prévu d'avoir des zones végétalisées importantes sur l'emprise du projet, ou qu'il se situe sur une zone à fort enjeu écologique (trame écologique, zone protégée...). De fait, une bonne connaissance du sol permet d'assurer une palette végétale adaptée, en meilleure santé et plus résiliente face aux aléas climatiques.

Ce diagnostic permet d'évaluer la capacité du sol à remplir différentes fonctions écosystémiques, notamment dans les cycles des nutriments et des matières organiques, mais également sa résilience et sa capacité à servir d'habitat à la biodiversité. Parmi les analyses possibles, on peut citer la respiration et la biomasse microbienne, la densité en lombrics, ou encore divers indicateurs écologiques (notamment taxonomiques et fonctionnels) des nématodes, des collemboles et de la macrofaune de surface.

Réalisation : sur site et/ou en laboratoire

Délai : 8-9 semaines.

Contrainte saisonnière : Les prélèvements pour le diagnostic biologique doivent impérativement être réalisés pendant les périodes d'activité maximale de la faune du sol, soit au printemps (avril-mai) ou en automne (septembre-octobre). Les analyses réalisées en été (sol desséché) ou en hiver (sol gelé ou engorgé) produisent des résultats non représentatifs de l'activité réelle du sol. Cette contrainte doit être anticipée dès la planification du projet : un diagnostic biologique commandé hors saison peut conduire à un délai d'attente de plusieurs mois avant que les prélèvements puissent être réalisés dans de bonnes conditions.

Coût : à partir de 1200 - 2400€ selon la complétude des analyses et la taille du site, pouvant aller jusqu'à 12 000€ en fonction du nombre de points de sondage.

Validité : dépendant du contexte et des analyses.

Utilité opérationnelle : évaluation du potentiel biologique des sols, recommandations opérationnelles de pratiques favorisant la biodiversité. Le diagnostic biologique peut être onéreux en fonction de la complétude des analyses, cependant, le compartiment biologique joue un rôle essentiel dans de nombreuses fonctions. Il est nécessaire de l'étudier lorsque l'on veut évaluer la résilience des sols, construire des sols vivants, ou encore lorsque l'on observe un blocage de certains éléments nutritifs ou des matières organiques.



Recommandation 12 : [Maître d'ouvrage aménagement] Réaliser un diagnostic agro-bio-pédologique (combinaison des diagnostics pédologiques, agronomiques et biologiques) pour spatialiser le projet en fonction de la qualité des sols du site, dès lors que le projet inclut des zones végétalisées importantes ou se situe dans une zone à fort intérêt écologique. Ce diagnostic peut ensuite être mobilisé pour utiliser l'outil Destisol de l'ADEME, qui vise à intégrer les propriétés, les fonctions et les services rendus par les sols dans les projets d'aménagement urbain ; ou encore pour l'outil Bilan de transition foncière (BTF), développé par l'Institut de la Transition foncière, qui vise à faire apparaître dans un bilan d'opération ou d'aménagement les externalités positives liées à la préservation des sols.

Terres importées depuis une plateforme externe : quels justificatifs exiger ?

Lorsqu'une maîtrise d'ouvrage choisit de se fournir en terres valorisées auprès d'une plateforme spécialisée, elle doit être en mesure de vérifier que les matériaux livrés correspondent bien aux caractéristiques annoncées et sont compatibles avec l'usage projeté. **Le recours à l'économie circulaire ne dispense pas d'un niveau minimal de contrôle qualité à la réception.**

Les documents à exiger systématiquement au fournisseur :

- Le **bordereau de suivi des terres**. Il doit attester de l'origine des terres, de leur traçabilité depuis le site source et de leur statut au regard de la réglementation sur les déchets. Ce document est indispensable pour couvrir la responsabilité du maître d'ouvrage en cas de contrôle.
- Une **fiche technique du substrat**, comprenant a minima : la granulométrie, le pH, la teneur en matière organique, la capacité de rétention en eau, et les résultats d'analyse en éléments traces métalliques (ETM) sur matériau brut. Pour les usages en espaces verts urbains, ces résultats doivent être confrontés aux valeurs limites fixées par la norme NF U44-551 relative aux supports de culture.

Pour les projets intégrant une production alimentaire (potagers, jardins partagés), des analyses complémentaires sont indispensables : teneurs en HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques), en PCB (polychlorobiphényles) et en pesticides doivent être vérifiées, avec des seuils d'acceptabilité plus stricts que pour un usage non alimentaire.



Recommandation 13 : [Maître d'ouvrage aménagement] intégrer ces exigences documentaires dans les CCTP et les bons de commande dès la phase de consultation des fournisseurs, afin d'éviter toute ambiguïté au moment de la livraison.

La mobilisation des données obtenues grâce aux diagnostics

Les données sur les terres excavées, si elles sont structurées, standardisées et partagées, deviennent un levier stratégique pour la transition écologique des territoires : réduction des déchets, optimisation des ressources, amélioration de la connaissance des sols, renforcement des politiques de renaturation et des modèles scientifiques nationaux.

Pour pouvoir être utilisées, les données nécessitent un certain niveau de clarté et de traçabilité. De plus, ces données doivent être partagées de manière fiable puisque certaines bases de données collaboratives peuvent receler des biais liés à une collecte de données incomplètes ou erronées, il convient donc d'être prudent sur la représentativité des données partagées.

Pour capitaliser sur les données issues d'analyses de sols opérées par des laboratoires, projets scientifiques ou territoires afin d'alimenter la connaissance nationale des sols, **DoneSol** peut être amendée. C'est une base de données collaborative mise en place par l'INRAE où la diffusion des données pédologiques reste gérée par l'auteur des études. En milieu urbain il est recommandé de mobiliser la **BDSolU** (pour plus de détails se référer à la partie [III.1](#)). L'outil **DIAMATYS** peut également être mobilisable dans le cadre de réalisation d'une cartographie d'amiante sous voirie.



Recommandation 14 : [Maître d'ouvrage, maîtrise d'oeuvre] Utiliser les données obtenues grâce aux diagnostic pour :

Pendant le projet :

- Aider à la prise de décision opérationnelle (évitement de l'excavation, réemploi sur site, export, traitement).
- Optimiser les coûts : réduction des achats de terre végétale, diminution des volumes évacués en filière payante. Et anticipation d'éventuels surcoûts.
- Avoir une meilleure gestion des délais grâce à une anticipation des contraintes réglementaires et techniques
- Sécuriser le projet via la traçabilité réglementaire (preuve de conformité).

Après le projet :

- Réutiliser les données pour de potentielles futures opérations similaires sur le site ou le territoire ou pour l'aménagement paysager de ce dernier ;
- Capitaliser en interne pour affiner les coûts prévisionnels et les propositions techniques des bureaux d'études ou entreprises de TP.
- Construire une argumentation environnementale pour l'obtention de labels (HQE, BREEAM, démarche bas-carbone, etc) ou pour de la communication.



Recommandation 15 : [Collectivités territoriales] Utiliser les données obtenues grâce aux diagnostic pour :

- Améliorer les connaissances sur les sols locaux pour les intégrer à la stratégie environnementale de la collectivité, renforcer l'état initial de l'environnement des documents concernés (PLU, PCAET...) et alimenter des cartes territoriales des ressources ;
- Optimiser les flux de terres sur le territoire et réduire l'impact carbone de ses chantiers ;

- Construire une argumentation pour l'obtention de labels (exemple BiodiverCity) ;
- Aider à la décision pour le choix de zones d'implantation de projets ou gestion circulaire des matériaux.



Recommandation 16 : *[Gestionnaire d'espaces vert et entreprise paysagères]* Utiliser les données obtenues grâce aux diagnostics pour :

- Améliorer la connaissance générale des sols et espaces verts urbains ;
- Optimiser la gestion des espaces verts ;
- Prendre en compte des sols dans les aménagements végétalisés ;
- Améliorer les pratiques d'amendement et fertilisation de ces espaces.



Recommandation 17 : *[Acteurs du monde de la recherche et dispositifs de surveillance nationale]* Utiliser les données obtenues grâce aux diagnostics pour :

- Nourrir l'observatoire de l'artificialisation des sols grâce à des données sur la fonctionnalité des sols urbains ;
- Construire des indicateurs nationaux comme le taux de réemploi de terres excavées, les volumes évités en filière déchet ;
- Produire des jeux de données homogènes et géolocalisés pour la science, rares aujourd'hui hors projets d'expertise scientifique.



Pour plus de détails sur chacun de ces diagnostics, se référer à l'*Etude de faisabilité d'un diagnostic sols dans les cessions immobilières et foncières* publiée par l'Institut de la Transition foncière et disponible à ce lien :

<https://www.transitionfonciere.fr/diagnostic-sols>

II.3 Sur site : recommandations pour la gestion, l'entreposage et le réemploi des terres excavées

Pour qui ?

Maîtrises d'ouvrages publiques et privées, urbanistes, maîtrises d'œuvres, entreprises travaux.

Pourquoi ?

Encourager les acteurs de l'aménagement urbain à adopter de bonnes pratiques et à monter en compétences sur la gestion des terres excavées.

Quel objectif ?

Inciter les acteurs à réemployer les terres excavées ou à les réutiliser sans compromettre leur capacité future à accueillir le vivant.

Malgré le volume considérable de terres excavées chaque année, les pratiques de gestion, d'entreposage et de réemploi restent très disparates. Ce chapitre propose des pistes concrètes d'amélioration pour tout projet intégrant la gestion de terres excavées en contexte urbain ou périurbain. Avant d'entrer dans le détail, il convient de souligner qu'une partie des services liés à la gestion des terres peut être externalisée, mais que les maîtrises d'ouvrage et d'œuvre doivent néanmoins **avoir dans leurs équipes des personnes ayant une compréhension minimale des fonctions des sols et des enjeux agronomiques**. Sans cette culture interne, il devient difficile d'orienter correctement les terres vers la bonne filière ou de formuler des clauses adaptées dans les pièces de marché.

Un enjeu : Adapter sa stratégie à son rôle dans la chaîne de valeur. La stratégie à adopter dépend étroitement du positionnement de l'acteur dans le processus : certains maîtrisent l'ensemble de la chaîne, de l'excavation à l'aménagement des espaces verts, tandis que d'autres n'interviennent qu'à l'une de ses étapes. Une entreprise mandatée pour aménager un espace vert peut par exemple s'approvisionner auprès d'un fournisseur de substrats issus de la valorisation de terres excavées, sans avoir à gérer elle-même la phase amont. Les plateformes dédiées à cette activité ont par ailleurs l'avantage d'absorber les surplus d'excavation qui ne pourraient pas être réutilisés directement sur site, faute d'espace ou de débouché immédiat.

Point de vigilance

Le développement de plateformes de valorisation des terres excavées en alternative à la terre végétale au cours des cinq dernières années constitue une avancée réelle. Il ne doit cependant pas conduire à négliger une réflexion plus globale sur la limitation des excavations et sur la refonctionnalisation des sols en place, en lien avec des bureaux d'études en génie écologique ou des entreprises spécialisées.

Connaissances nécessaires pour la gestion des terres excavées

Anticipation des modalités de réemploi pour un projet d'aménagement

Un impératif : planifier en amont les mouvements de terres. Après études agro pédologiques¹²⁰ des sols, et en fonction de la concordance entre les usages attendus et la qualité des terres disponibles, il faut estimer les volumes de terres du site :

- qui seront réutilisables en l'état sur site
- qui seront réutilisables sur site après traitement et/ou amendement
- qui seront valorisés sur un site receveur
- qui nécessitent une évacuation en filière réglementée.



Recommandation 18 : [Maître d'ouvrage aménagement] Pour les projets d'aménagement, réaliser un diagnostic agropédologique dès la conception du projet pour déterminer les catégories de terres qui seront excavées. Il est recommandé de consigner l'ensemble des analyses dans une base de données interne, en les associant aux lots de terres correspondants. Cette traçabilité est non seulement utile pour la gestion du chantier, mais elle constitue également un élément de preuve en cas de contestation ultérieure sur la qualité des matériaux utilisés.

Le diagnostic agropédologique constitue un outil central pour anticiper la gestion des déblais. Il permet d'une part d'identifier les horizons de sols propices à une fertilisation ultérieure et de donner aux entreprises de terrassement des consignes précises sur leur tri et leur séparation. D'autre part, il peut révéler que certaines zones de la parcelle possèdent des qualités agronomiques suffisantes pour supporter les usages projetés sans excavation, permettant ainsi de repenser la conception du projet et d'éviter des terrassements inutiles (pour plus de détails sur les différents types de diagnostics se référer à la partie [II.2](#)).



Exemple – Tri des horizons sur un chantier de logements

Sur un chantier de construction de logements collectifs en proche couronne parisienne, la réalisation d'un diagnostic agropédologique en phase conception a permis d'identifier que les 40 premiers centimètres de sol présentaient un potentiel agronomique suffisant pour être réemployés en horizons de croissance sur les espaces verts du projet. Les entreprises de terrassement ont reçu pour consigne de décaper séparément cet horizon et de le stocker en andains identifiés. Résultat : environ 30 % du volume total de terres excavées a été réutilisé sur site, évitant à la fois des coûts d'évacuation et l'achat de substrats extérieurs (source : Cluster EMS).

¹²⁰ Dans le cadre de travaux de VRD ou de réemploi sans usage végétal ou agronomique, des études agro pédologiques ne sont pas forcément nécessaires. Ainsi, la nécessité de réaliser ce type d'études porte, dans ce guide, sur les terres excavées réemployées ou valorisées pour un usage végétale ou agronomique.

Toutefois, dans les cas où un risque de transmission des polluants serait présent, une réalisation de diagnostic sous voirie pourrait se justifier, mais cela ne doit pas être systématisé en raison des difficultés à faire des sondages sous voirie circulée et du surcoût induit. Dans ce cas une zone en phytoremédiation peut être pensée comme zone tampon entre les sols potentiellement pollués sous voirie circulée et les espaces en contact avec les usagers.

Pour informations complémentaires, se référer au futur guide (UMTM, Cerema) traitant du sujet du réemploi des terres excavées dans les travaux de VRD de manière opérationnelle.

Recommandation 19 : [Maître d'ouvrage aménagement, maîtrise d'œuvre] Réaliser un schéma directeur de gestion des terres (SDGT) qui détaille les mesures à suivre pour chacune des catégories de terres identifiées (réutilisables en l'état, après traitement, sur un site receveur...).

Recommandation 20 : [Maîtrise d'œuvre] En fonction de l'objectif de réutilisation et selon les contraintes du projet, mettre en œuvre une excavation couche par couche, afin de garantir une réutilisabilité optimale des terres. L'objectif est de préserver la qualité des couches, en fonction de leurs propriétés - identifiées par le diagnostic agropédologique de la phase de conception - et de leur utilisation - identifiée par le schéma directeur de gestion des terres (SDGT) réalisé en amont.

Gestion des terres polluées ou suspectes

Un enjeu : la probabilité de rencontrer des terres contaminées au cours d'une excavation est réelle en contexte urbain et périurbain, même sur des sites a priori non industriels. Une contamination peut être héritée d'un usage ancien du sol, d'une pollution diffuse liée à la proximité d'axes de circulation, ou d'un dépôt informel enfoui. Il est important que les équipes de chantier soient sensibilisées aux signaux d'alerte : odeurs inhabituelles, coloration anormale, présence de résidus visibles (goudron, déchets, remblais hétérogènes).

Sur le plan réglementaire, les terres excavées contaminées, si elles sortent du site, sont soumises à la réglementation sur les déchets et doivent être gérées dans le cadre du plan de gestion des déchets du chantier, avec traçabilité des flux et orientation vers des filières autorisées. En cas de découverte fortuite d'une pollution significative non identifiée lors des études préalables, le maître d'ouvrage est tenu d'en informer les autorités compétentes.



Recommandation 21 : [Maître d'ouvrage aménagement] Prévoir une clause spécifique dans les marchés de travaux définissant les responsabilités et les procédures à suivre en cas de découverte d'une pollution fortuite qui n'aurait pas été détectée lors des études préalables.



Recommandation 22 : [Maîtrise d'œuvre, entreprises travaux] Si une anomalie est détectée, le lot de terres concerné doit être immédiatement isolé et mis en attente d'analyse, dans une zone clairement délimitée et étanche aux ruissellements. Ce lot ne doit en aucun cas être mélangé aux terres destinées au réemploi ou à la réutilisation, même si la contamination n'est pas encore confirmée. Cette précaution simple évite le déclassement de volumes de terres saines qui seraient alors inutilisables.

Logistique, stockage et valorisation fonctionnelle

Préserver les propriétés des terres pendant le stockage

Le stockage et les circuits de déplacement des engins de chantier devront également être anticipés afin de réserver assez en amont les surfaces nécessaires. Pour cela des zones devront être identifiées au plan masse chantier. Il faudra veiller à respecter les bonnes pratiques en matière de stockage de

terre afin de ne pas en dégrader les propriétés et, quand cela est possible, en améliorer les qualités (couverts végétaux de fabacées qui apportent de l'azote par exemple). De plus, si certaines terres doivent subir des traitements (décompactation, criblage, amendement ou autre), des surfaces devront également être dédiées à la mise en place de ces plateformes.



Recommandation 23 : *[Maître d'ouvrage aménagement, maîtrise d'œuvre]* Définir un plan d'installation de chantier (PIC). Le PIC doit représenter les éléments structurants pour la préservation des sols du site dans le but de minimiser l'impact du chantier sur les sols. En particulier :

- Identification des zones préservées (sol fonctionnel, habitat écologique, arbres, etc.) et un balisage associé ;
- Représentation des emprises au sol temporaires ayant un impact sur les sols (compactage notamment) dans le but de les minimiser (aires de nettoyage, poste béton, aires de stockage des postes d'atelier, base vie, abris engins, voies d'accès, stationnements, circulations piétons et engins, clôture chantier, etc.). Il convient d'identifier la hauteur des différents éléments pour vérifier la compatibilité entre la rotation des engins et les arbres protégés ;
- Pour les travaux en aménagement : Surface nécessaire au stockage des matériaux excavés en vue de leur réutilisation. Cette évaluation doit prendre en compte le volume total des matériaux extraits, leur nature (terre, gravats, sédiments, etc.) et leur tri, en prévoyant un espace dédié pour chaque type de matériau. Organiser le stockage sous forme de tas distincts permettra d'optimiser leur gestion, de faciliter leur réemploi et de limiter les risques de contamination ou de dégradation. Une bonne planification de ces aspects contribuera à réduire les coûts et les impacts environnementaux du projet.
- **Pour les travaux en VRD :** Négociation d'une base vie ou d'une aire de stockage dédiée aux excavas. Le stockage des matériaux, en tas distincts, peut s'opérer grâce à des bennes ou big bags dédiés et bâchés pour garantir la caractérisation hydrologique initiale.

Le respect de **quelques règles simples** conditionne la qualité agronomique des terres stockées :



Recommandation 24 : *[Maîtrise d'œuvre, entreprises travaux aménagement]* Il convient d'éviter la circulation d'engins lourds sur les terres destinées à être réutilisées, afin de ne pas compacter les agrégats et de préserver la structure du sol.



Recommandation 25 : *[Entreprises travaux VRD]* Il est recommandé de protéger les big bags des intempéries en raison des conditions hydriques du réemploi des terres. Ainsi, les terres limoneuses pourront avoir des caractéristiques modifiées suite à un épisode pluvieux, ce qui peut impacter le compactage.



Recommandation 26 : *[Maîtrise d'œuvre, entreprises travaux aménagement]* Privilégier le stockage en andains non tassés, avec idéalement une hauteur n'excédant pas 125 cm, pour limiter l'anaérobiose et maintenir l'activité biologique. Toutefois, il faut garder en tête que la hauteur n'est pas le seul facteur garantissant une bonne conservation et qu'il faut également

prendre en compte le temps de stockage. Par conséquent, un arbitrage est à réaliser qui peut justifier une hauteur allant jusqu'à 2 à 3m.



Recommandation 27 : *[Maîtrise d'œuvre, entreprises travaux aménagement]* Différencier les horizons lors du stockage. Les horizons de surface, ou horizons de croissance, sont destinés à être enrichis en matière organique (entre 3 et 15 % de la masse totale selon l'usage projeté), tandis que les horizons profonds, dits horizons squelettes, ont un besoin bien moindre (généralement inférieur à 2,5 % de matière organique).

Le choix des intrants organiques utilisés pour enrichir les horizons de croissance mérite une attention particulière. Tous les composts ne présentent pas les mêmes garanties de qualité, et l'utilisation de produits non normés peut introduire des contaminants incompatibles avec un objectif de renaturation : métaux lourds, micropolluants organiques, résidus plastiques ou phytosanitaires.



Recommandation 28 : *[Maîtrise d'œuvre, entreprises travaux aménagement]* Il est recommandé de n'utiliser que des composts bénéficiant d'une certification reconnue, notamment la norme NF U44-051 pour les amendements organiques, ou la norme NF U44-095 pour les composts issus de déchets verts.

Il est utile de rappeler qu'**un sol vivant n'est pas nécessairement riche en matière organique** : les prairies calcicoles et les prairies sèches peuvent abriter une grande diversité spécifique sur des sols considérés comme pauvres. L'enrichissement systématique n'est donc pas un objectif en soi ; c'est l'adéquation du substrat à l'usage projeté qui prime.

Assurer un suivi rigoureux des terres stockées sur site

Une étape essentielle : organiser la traçabilité interne des terres stockées sur la parcelle. Si les réglementations imposent un suivi des flux de terres, lorsque leur volume est supérieur à 500 m³, dès lors qu'elles quittent le chantier, il est tout aussi important de le faire pour les terres qui restent sur le site ou à proximité du site en cas d'absence d'espace disponible. Les risques à prévenir sont multiples : mélange de terres aux caractéristiques hétérogènes, contamination croisée, colonisation par des espèces exotiques envahissantes, ou envoi par erreur en élimination d'un lot destiné à la valorisation.



Recommandation 29 : *[Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises travaux aménagement]* Pour garantir une bonne traçabilité interne des mouvements de terre, il est recommandé de réserver un espace clairement délimité et identifié par tous pour le stockage des terres, et de numéroter chaque andain en renvoyant à une base de données interne (caractéristiques physiques, résultats d'analyses, destination prévue) accessible à l'ensemble des entreprises intervenantes.

Le risque de dissémination d'espèces exotiques envahissantes (EEE) via les terres excavées est souvent sous-estimé. Certaines espèces particulièrement problématiques en milieu urbain produisent des graines ou des fragments de rhizomes susceptibles de survivre dans les terres stockées et de se propager sur les futurs espaces verts.



Recommandation 30 : [Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre] Faire appel à un écologue ou à un technicien formé pour identifier visuellement la présence éventuelle d'espèces exotiques envahissantes (EEE) dans les horizons superficiels. Si une contamination est détectée, les terres concernées doivent être gérées séparément et ne doivent pas être réemployées en espace vert sans traitement préalable. Un premier repérage de la présence d'EEE peut être réalisé par identification photographique à l'aide de l'application **Lucee-TP**, développée par la FNTP, afin de permettre le signalement au responsable environnement du chantier et d'en limiter la propagation.

Le risque de dépôts sauvages sur les zones de stockage temporaire doit également être anticipé. Si un système de gardiennage n'est pas systématiquement nécessaire, ce risque doit être évalué au cas par cas selon la nature et la localisation du chantier.

Choisir le bon cadre réglementaire pour les opérations de grande envergure

La mise en place d'une **installation de stockage de déchets inertes (Isdi)** est souvent perçue comme synonyme de mise en décharge. Cette vision mérite d'être nuancée. En tant qu'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), l'Isdi offre un cadre de suivi rigoureux sur le long terme, avec une mémoire de réhabilitation transmise aux services préfectoraux et une obligation de surveillance environnementale post-exploitation. Certains acteurs, comme l'entreprise ECT, s'appuient sur ce statut pour mener des projets de renaturation d'envergure utilisant des terres excavées, à l'image de l'aménagement des Yeux du Ciel à Villeneuve-sous-Dammartin (77). **Il faut donc distinguer les Isdi qui ont uniquement un but de stockage, des projets qui utilisent l'appellation Isdi comme un outil permettant d'assurer la transparence et le suivi d'un projet de valorisation des terres excavées.**

Pour les opérations nécessitant des apports importants de matériaux d'excavation sur des zones à renaturer, le **permis d'aménager** constitue aussi une alternative à explorer. Régi par l'article R421-19 du code de l'urbanisme, il s'applique aux affouillements et exhaussements de sol dépassant deux mètres sur une superficie supérieure à deux hectares. Contrairement à l'Isdi, il ne génère pas d'obligation de compensation environnementale. La SAFER Île-de-France a mobilisé ce dispositif pour le futur parc du Sempin à Chelles, où des terres issues des travaux du Grand Paris Express ont permis la création de milieux spécifiques tels que des pelouses sèches. Toutefois, le permis d'aménager offre aujourd'hui une garantie de traçabilité plus faible ainsi qu'un pouvoir de police confié au maire de la commune de réception, qu'il doit être en mesure d'assurer.

II.4 Changement de culture : acceptabilité, communication et mesure des effets positifs de ces pratiques circulaires

Pour qui ?

Les acteurs publics locaux, maîtrises d'ouvrage, fédérations professionnelles.

Pourquoi ?

Les pratiques circulaires de gestion des terres excavées peuvent impliquer des évolutions dans les habitudes des acteurs professionnels et provoquer des nuisances de nature distincte pour les riverains des chantiers.

Quel objectif ?

Convaincre l'ensemble des parties prenantes du bien-fondé des pratiques circulaires.

L'acceptabilité technique des matériaux recyclés et de réemploi par rapport aux matériaux neufs lors d'intervention sous la voirie publique

Un constat : lors de l'utilisation de matériaux de remblai issus du réemploi ou recyclés, les services techniques responsables de la voirie au sein de la collectivité concernée peuvent **craindre un affaissement du sol**, liée par exemple à l'utilisation de matériaux qui ne respecteraient pas les normes. Cependant, bien que cette crainte soit fondée sur des faits passés, des tests de compactage sont aujourd'hui systématiquement réalisés par l'entreprise chargée des travaux. En plus du contrôle des terres, les prestataires sont soumis à un suivi strict de la gestion de leurs déchets sur le chantier, ce qui limite fortement les incidents.

Une évolution à mener : il s'agit donc de **se fier aux caractéristiques techniques des matériaux recyclés ou issus du réemploi**. Lorsque ces caractéristiques sont équivalentes, voire supérieures, à celles des matériaux naturels, leur utilisation ne présente pas de risque, et il s'agit de l'encourager. Un parallèle avec le granulats recyclés peut être effectué : ce dernier présente parfois de meilleures performances que le granulats naturels, et est désormais pleinement accepté par les différents acteurs. Le fait que ce matériau d'apport soit normé apporte une assurance sur sa possibilité d'être compacté aux standards attendus, c'est donc une évolution réglementaire souhaitable concernant le réemploi des déblais afin de rassurer les acteurs concernés. Il est également à noter que c'est **davantage la qualité du compactage qui doit prévaloir** plutôt que la qualité du matériau, dans le cas où les terres étaient déjà en place avant les travaux sans que ne soit constaté d'affaissement et qu'elles sont réemployées en remblais.

C'est le sens de l'article L. 541-33 du code de l'environnement¹²¹ qui invite à ne pas discriminer les matériaux alternatifs ou issus du réemploi et de la réutilisation : *“Est réputée non écrite toute stipulation créant une discrimination en raison de la présence de matériaux ou éléments issus de déchets valorisés ou de produits issus du réemploi et de la réutilisation dans les produits qui satisfont aux règlements et normes en vigueur, pour un même niveau de performance compte tenu de l'usage envisagé.”*

¹²¹ Article L. 541-33 du Code de l'environnement. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000031066557



Recommandation 31 : [Maître d'ouvrage, entreprise travaux] Lors des premières utilisations de matériaux recyclés, issus de la réutilisation ou du réemploi, au sein d'une collectivité, convier les services techniques chargés de la voirie sur le chantier pour expliquer les enjeux et démontrer la faisabilité technique du réemploi pour répondre aux attentes du gestionnaire de voirie. Quelques exemples d'actions à mener :

- Faire en présence des équipes le diagnostic géotechnique ou transmettre les résultats avec un explicatif afin de démontrer les bonnes caractéristiques techniques des matériaux initiaux (en place) qui seront réemployés,
- Réaliser une coupe type variantée en matériaux avec un même objectif de densification (Q équivalent). Cette coupe type permet de comparer pour un même objectif, l'utilisation de différents matériaux, et doit être validée entre le maître d'ouvrage et le gestionnaire de voirie afin de valider la possibilité d'utiliser différents types de remblais,
- Suite à la réalisation d'un compactage conforme aux abaques du guide GTR SETRA, à appliquer strictement, réaliser des essais au pénétromètre pour garantir transparence et preuves au gestionnaire de voirie.

L'acceptabilité des alternatives à la terre végétale par rapport aux terres végétales d'origine agricole pour l'aménagement paysager

Adaptation au sol et aux conditions environnementales

Un constat : les alternatives à la terre végétale d'origine agricole présentent des propriétés agronomiques et pédologiques comparables à celles des terres végétales traditionnelles, issues des terrains agricoles. Elles permettent notamment d'assurer le développement des végétaux et le fonctionnement des sols urbains, à condition d'être correctement formulées et mises en place.

Un paradoxe : dans la pratique, la terre végétale d'origine agricole demeure largement privilégiée par les maîtres d'ouvrage et les concepteurs, souvent sans analyse approfondie. Cette préférence repose en partie sur une représentation implicite de la terre agricole comme matériau "naturel" et intrinsèquement sain, **alors même que ces terres peuvent contenir des résidus de pesticides ou d'intrants agricoles.**

À l'inverse, les alternatives à la terre végétale font l'objet de nombreux tests et analyses, qui sont, d'après les acteurs rencontrés, parfois disproportionnés au regard des usages attendus, par exemple lorsqu'elles sont utilisées en sous-couche. Ces exigences accrues en matière de caractérisation et de traçabilité contribuent à augmenter leur coût et constituent un frein à leur adoption, malgré leurs performances comparables, et adaptées aux fonctions prescrites pour le sol reconstitué¹²².

Le rôle des analyses et du suivi sur le long terme des sites pilotes dans la construction de la confiance

Une bonne pratique : afin de lever les réticences des acteurs publics et privés, la réalisation d'analyses complémentaires sur les terres réemployées/valorisées apparaît comme un levier central. À titre d'exemple, la Safer Île-de-France a mis en place des tests agro-pédologiques sur des sites pilotes

¹²² Damas et Coulon, 2016, *Créer des sols fertiles*.

sous permis d'aménager, dans l'objectif de démontrer la fiabilité des substrats alternatifs et de communiquer sur leur innocuité.

Cette démarche expérimentale permet d'objectiver les performances des alternatives et de rassurer les acteurs impliqués. Toutefois, l'acceptation complète de ces alternatives ne s'opère souvent qu'à moyen terme, lorsque les végétaux ont effectivement poussé et démontré leur capacité d'adaptation au substrat. **La preuve par l'usage et par le temps constitue ainsi un élément déterminant de l'acceptabilité.**



Recommandation 32 : [Acteurs publics, maîtrise d'ouvrage] Organiser des visites des projets pilotes de valorisation des terres excavées pour construire la confiance.

Un changement de culture et de pratiques professionnelles

Un constat : le recours aux alternatives à la terre végétale implique un changement de culture et de pratiques pour les services techniques et les concepteurs, en particulier en milieu urbain. Le rôle du paysagiste évolue : il ne s'agit plus uniquement d'adapter le sol au projet, mais également d'adapter le projet, et donc la palette végétale, au sol en place ou reconstitué à partir des terres excavées (donc à partir des terres disponibles). Ainsi, il s'agit notamment de faire avec le pH existant même s'il ne permet pas d'accueillir toutes les palettes végétales.



Recommandation 33 : [Collectivités, fédérations professionnelles] La mise en place de formations et de glossaires pédagogiques à destination des agents des collectivités apparaît essentielle, notamment en s'appuyant sur des cadres existants tels que les Plans climat, air, énergie territoriaux (PCAET) qui constituent des supports diffusés et consultés par les équipes opérationnelles des collectivités.

La responsabilité d'un acheteur de terre végétale, ou l'une des alternatives, dans la bonne réussite du projet

Un constat : un CCTP qui demande une terre acide dans des terrains calcaires n'est pas pertinent ; ou, qui demande des "terres inertes" avec l'idée de protéger les populations ne l'est pas non plus. Pourtant, pour des questions de responsabilité, il est plus simple de demander des terres inertes, sans que le sens de ce terme ne soit toujours compris.



Recommandation 34 : [Acheteur de terre végétale ou d'une alternative] Ne plus utiliser l'expression "terres inertes" dans les cahiers des charges, mais se référer au guide du BRGM¹²³ qui prévoit de définir des qualités de terre nécessaires en fonction des usages (rédaction en cours), et préférer intégrer des clauses de résultat.

¹²³ Ce guide a été conçu pour les terres excavées et ne concerne pas la gestion des technosols, sols recyclés...



Exemple – Clause de résultat dans un CCTP

Une collectivité d’Île-de-France a intégré dans le CCTP d’un projet d’aménagement d’espaces publics une exigence de résultat formulée ainsi : « Le substrat mis en œuvre devra permettre l’établissement d’un couvert herbacé permanent sans arrosage d’appoint après la première saison de végétation. ». Cette formulation, préférable à une simple référence normative, a conduit les entreprises à proposer des mélanges mieux adaptés aux conditions locales, intégrant une part de terres recyclées issues de chantiers voisins (source : Cluster EMS).

L’acceptabilité par les riverains : une nécessaire communication

Des constats : les enjeux liés à la qualité des sols restent beaucoup moins connus par les riverains que ceux relatifs à la qualité de l’eau, par exemple. De plus, développer des pratiques de gestion plus vertueuses peut causer des nuisances pour les riverains :

- Sur les chantiers pratiquant le réemploi des terres, il peut être nécessaire de stocker temporairement les matériaux sur place ou à proximité, dans les *big bags*.
- L’usage d’un crible pour trier les matériaux d’excavation peut générer du bruit.
- Par ailleurs, un chantier regroupant une seule fouille mutualisée peut durer plus longtemps, ce qui impacte les riverains, par exemple via une circulation plus difficile sur les trottoirs.
- Des craintes en matière d’innocuité des matériaux stockés ou utilisés peuvent apparaître.



Recommandation 35 : [Maître d’ouvrage] Il apparaît ainsi essentiel d’explicitier que ces pratiques contribuent à réduire les déplacements de terres, à limiter le nombre de camions mobilisés, les nuisances et émissions de CO₂ associées, tout en permettant la réalisation de chantiers financés par des fonds publics ou par des redevances de réseau à des coûts maîtrisés.

En reprenant les recommandations issues du projet Siterre, il convient :

- d’insister sur l’utilisation de matériaux locaux ;
- d’indiquer les quantités de matières utilisées sur des panneaux d’affichage du chantier ;
- d’informer sur les tests qui ont été effectués pour s’assurer de l’innocuité.



Cette démarche d’information à destination des riverains constitue précisément l’objectif de l’exemple d’affichage pédagogique élaboré par l’Institut de la Transition foncière, présenté dans la boîte à outils (cf. Outil 5 “Exemples d’affichages pédagogiques”).

Des incitations dans les marchés publics et privés

Un constat : les incitations financières constituent l’un des leviers essentiels pour faire évoluer les pratiques. Leur efficacité suppose toutefois un engagement fort des donneurs d’ordre, en premier lieu les collectivités territoriales et les maîtres d’ouvrage en général.

Ce qui se fait déjà : la direction Nature et Biodiversité de la région Île-de-France subventionne des projets de renaturation et de végétalisation. Elle a intégré une mention sur la terre végétale recyclée pour prioriser l’attribution des subventions au projet qui en utilise.



A noter : l'utilisation de l'expression "terre végétale" n'est pas toujours pertinente, car en fonction du projet l'atteinte des seuils de la norme NF U 44-551 ne sont pas forcément nécessaires. Pour des exemples de clauses à intégrer, se référer à **l'outil 1 "Clausier à mobiliser pour le réemploi et la valorisation des terres excavées"**.



Recommandation 36 : [Tout acheteur public : EPF, aménageurs publics, etc.] Développer des mécanismes incitatifs, par exemple en intégrant et en valorisant le recours aux alternatives à la terre végétale dans les critères extra-financiers des marchés publics.



Recommandation 37 : [Tout acheteur privé] Inscrire l'utilisation des matériaux alternatifs dans les démarches de responsabilité sociétale des entreprises (RSE), en la mobilisant comme un indicateur de performance environnementale.

La valorisation dans le reporting des organisations

Un constat : afin d'assurer la valorisation du déploiement de pratiques vertueuses par les organisations, il s'agirait d'assurer la chaîne de traçabilité des terres et volumes de matières dont une organisation est responsable. Cela nourrit la comptabilité carbone des organisations, et permet d'envisager de même une comptabilité matière¹²⁴. Pour ce faire, il est possible de s'appuyer sur les différentes labellisations qualité (ex. Label MAT VALO) et sur la taxonomie européenne (CSRD), qui constituent ainsi un levier structurant pour les entreprises.



A noter : **l'outil 4 "Mesure des impacts évités"**, présent dans la boîte à outils, permet de faire ce travail à l'échelle d'un projet, les données peuvent ensuite être regroupées à l'échelle d'une structure.



Recommandation 38 : [Entreprises, acteurs publics] Intégrer les impacts carbonés liés à l'excavation et aux mouvements de terre dans les bilans carbone des organisations. Encourager la **réalisation d'un bilan matière** dans le cadre du reporting des organisations, afin de renforcer la transparence des pratiques et inciter à éviter l'excavation.

¹²⁴ A l'image de ce que permet l'outil SeveTP, développé par la FNTP, pour les travaux sur réseaux et voirie.

III. Cahier de propositions juridiques et politiques

III.1 Améliorer les connaissances sur la qualité des terres urbaines en centralisant les informations

Pour qui ?

Les acteurs publics locaux, gestionnaires de réseaux et aménageurs.

Pourquoi ?

La connaissance de la qualité des terres urbaines, grâce à une centralisation des données, permet de limiter le nombre de sondages à faire et de mutualiser les efforts et les coûts. Cette remontée d'informations est particulièrement pertinente pour les travaux de réseaux qui peuvent être répétés sur le même périmètre.

Quels objectifs ?

Améliorer la connaissance des terres urbaines répond à trois besoins :

- faire évoluer la connaissance des sols urbains et contribuer ainsi aux travaux de recherche et à la préservation de la santé des habitants,
- faire des économies d'échelle en évitant de sonder le sol de manière répétitive à des emplacements proches (notamment dans le cadre des travaux de voirie),
- contribuer à la prise en compte des sols dans les stratégies de planification et en particulier, les documents d'urbanisme.

Les bases de données existantes : en France, les données concernant les sols sont principalement surfaciques, et renseignées à l'échelle d'une parcelle. Elles sont recueillies pour servir la planification urbaine et donner des informations nécessaires aux cessions. Plusieurs bases de données existent en fonction des informations recherchées et types de sols, dont la liste non exhaustive est présentée ci-dessous :

- Base de données DoneSol (programmes IGCS et RMQS) : connaissances sur les sols et leurs qualités majoritairement en milieu non urbain,
- Base de données Valsol (données sur les Outre-mer),
- Bases de données à vocation statistique sur les sols agricoles : BDAT (analyses des terres agricoles) et BDETM (éléments traces métalliques),
- Bases de données de l'Inventaire forestier national (IFN),
- Base de données BDSolU pour la qualité des sols urbains.

Cette dernière base de données nous intéresse particulièrement dans le cadre de la réutilisation des terres excavées urbaines.



Zoom sur la BDSolU

La BDSolU est intégrée au programme du GIS Sol qui coordonne l'inventaire et la surveillance des sols en France. Sa création en 2010 partait d'un constat simple : il faut connaître la qualité des sols urbains pour aménager le territoire en conscience et construire la ville sur elle-même tout en préservant la santé des habitants (absence de pollution, présence d'espaces verts, etc.). Or, aucune

base de données spécifique aux sols urbains n'existait et les informations des autres bases de données étaient insuffisantes (liées majoritairement à la pollution ou à des échelles trop larges).

La BDSolU vise donc à mutualiser les connaissances sur les sols urbains grâce à la mise à disposition de référentiels communs et ainsi contribuer à :

- La protection sanitaire des habitants et la gestion des sites et sols potentiellement pollués, en recensant la connaissance des dépôts atmosphériques liés aux activités humaines, la présence de remblais divers (déchets de démolition, activité industrielle et minière) ainsi que les polluants métalliques et organiques persistants.
- L'optimisation d'aménagements urbains via la prise en compte des caractéristiques des sols, la valorisation des terres excavées et la création de sols fertiles.

Concrètement, les données sont traitées par le BRGM et restituées sous la forme d'un fond pédogéochimique anthropisé associé à une collectivité (référentiel statistique sur la qualité chimique des sols dans une collectivité).

La procédure actuelle pour renseigner des données consiste à établir une convention avec le BRGM dans le cadre d'un projet et déposer en ligne le fichier Excel contenant les informations suivantes :

- Analyses chimiques (ETM, composés organiques persistants, PFAS, etc),
- Analyses agronomiques de terrain et en laboratoire,
- Projet associé,
- Informations sur le site (localisation, occupation, etc),
- Informations sur le prélèvement (sondage, couche de sol et profondeur, méthode),
- Informations sur l'échantillon,
- Méthodes d'analyses et de préparation,
- Intervenants.

N.B. Le fond pédogéochimique anthropisé ne doit pas être assimilé à un niveau de pollution acceptable pour un usage donné. Il s'agit simplement d'un référentiel permettant de définir, pour chaque substance, une ligne de base au-dessus de laquelle les concentrations mesurées marqueront une « anomalie anthropique » (i.e. une teneur inhabituellement élevée, par rapport au référentiel déjà anthropisé).

Premier constat : à date, les données disponibles en milieu urbain ne sont pas suffisantes et conduisent à une incertitude sur la qualité des sols, souvent connue au dernier moment lors des projets d'aménagement ou de travaux sur voirie.

Un enjeu : Augmenter les contributions à la BDSolU à toutes les échelles, et par l'ensemble des acteurs mobilisés sur un projet (métropoles, intercommunalités, villes, établissements publics fonciers, maîtres d'ouvrages, bureaux d'études, etc.).



Recommandation 39 : [BRGM] Faciliter et encourager les contributions à la BDSolU en simplifiant les prérequis. Le système de convention pourrait être revu afin de permettre de renseigner des données dès qu'un projet d'aménagement ou de VRD est mené. Par exemple, il pourrait être envisagé de désigner un intermédiaire de confiance dans les collectivités chargé de transmettre les informations, c'est-à-dire qui s'occuperait de déposer les données sur la

BDSolU, ou autoriser les bureaux d'études à le faire.



Recommandation 40 : [Maîtres d'ouvrage] Renseigner systématiquement la BDSolU avec les données collectées lors des sondages réalisés dans le cadre de travaux d'aménagement ou VRD en milieu urbain. Pour cela, pour chaque projet, il est recommandé d'identifier un référent chargé de renseigner la base de données.

Deuxième constat : Les données mises à disposition via la BDSolU sont à l'échelle de la collectivité, ce qui est trop large pour les projets d'aménagement. Or, il y a un besoin pour une plateforme de dépôt mutualisée des rapports d'études de sols, à l'instar de Diamatys qui permet de centraliser et visualiser les rapports de recherche d'amiante. Grâce à une telle plateforme, les maîtrises d'ouvrage pourraient soit récupérer un rapport existant sur la zone qui les concerne, soit réaliser une nouvelle étude et déposer le rapport pour une utilisation collective.



Recommandation 41 : [GIS Sol] Proposer une restitution cartographique plus fine de la BDSolU afin de nourrir les stratégies de planification des collectivités en favorisant la prise en compte des caractéristiques du sol.



Recommandation 42 : [GIS Sol] Élargir le champ d'application de la BDSolU en donnant accès à certaines données (caractéristiques chimiques et agropédologiques) sur demande dans le cadre de projets d'aménagement ou de maintenance de réseaux.

Le succès de cette base de données repose sur une systématisation des sondages pour connaître la qualité et santé des sols sur un maximum de zones. L'utilité de partager le résultat de ces sondages réside dans :

- Une certaine homogénéité des sols à l'échelle d'un quartier. Le projet Geobapa a montré que les sols ont des caractéristiques pédologiques similaires si l'on reste relativement proche géographiquement. En contexte anthropisé, on considère que les analyses peuvent être faites par exemple à l'échelle d'une ZAC pour les informations pédologiques, mais doivent être réalisées sur une surface plus petite en ce qui concerne la pollution¹²⁵.
- Une certaine stabilité dans le temps. Ainsi, en travaux publics, les opérateurs de réseaux considèrent qu'une analyse peut rester valable 5 à 10 ans en fonction du contexte.

Cette base de données publique pourrait s'inspirer de projets existants tels que SoilCloud, une application développée par une entreprise privée qui recense et partage les sondages géotechniques réalisés par ses utilisateurs. Etant donné que ces données peuvent être considérées comme un bien commun servant aussi bien la recherche, les collectivités que les acteurs privés, leur mise à disposition de tous semble pertinente.



L'exemple belge : création d'une banque de données de l'état des sols par la Wallonie (BDES)

¹²⁵ Se référer à la procédure de levée de doute et si besoin à la méthodologie nationale sites et sols pollués.

Les questions de connaissance des sols et remontée de l'information se posent également dans les pays voisins. En Belgique, un travail important de centralisation des données a été réalisé par la région wallonne qui a notamment permis d'obtenir :

- Un indice de qualité des sols wallons : renseigné à l'échelle cadastrale et à destination des acteurs publics, privés et citoyens (considéré comme utile pour tous), il s'agit d'un dispositif participatif découlant du "droit d'accès à l'information environnementale" introduit par le code de l'environnement wallon.
- Un indice de qualité des sols bruxellois : à l'échelle cadastrale, cet indice donne un score sur les aspects écosystémiques à chaque parcelle pour l'intégrer dans les documents d'urbanisme de la collectivité.

Un objectif lié : relier la BDSolU aux autres bases de données existantes et la faire évoluer pour contribuer aux objectifs européens de santé des sols.



Recommandation 43 : *[GIS Sol]* Mettre en lien la BDSolU avec les autres bases de données françaises sur les sols, en s'alignant avec les futures exigences de la directive cadre européenne relative à la surveillance et la résilience des sols.

Troisième constat : Il existe peu de données sur la valorisation des terres excavées en dehors du remblaiement de carrières (notamment pour ce qui concerne la valorisation sur site). Il s'agit donc d'améliorer les connaissances sur la gestion des terres excavées par les porteurs de projets, en recensant les volumes à l'échelle nationale de valorisation en projets d'aménagement.



Recommandation 44 : *[Régions, FRTP]* Dans le cadre des politiques d'économie circulaire, faire des enquêtes régulières sur les modes de gestion des terres excavées en proposant des outils simples à renseigner tel que l'outil de mesure des impacts évités développé par l'Institut.

Si ce format d'enquête n'est pas satisfaisant, et pour automatiser la démarche à terme, une mobilisation et un élargissement de l'usage de Sitadel2 pourrait être envisagé afin d'intégrer des informations sur le stockage *in situ* de terres excavées pour compléter les informations sur les flux renseignées dans TrackDéchets.

III.2 Des mesures réglementaires pour faciliter la gestion circulaire des terres excavées à mettre en oeuvre à toutes les échelles

Pour qui ?

Acteurs publics locaux, législateur, Gouvernement, BRGM, Cerema.

Pourquoi ?

De nombreux documents existent et encadrent les pratiques locales de gestion des terres. Ils sont prévus par le code de l'urbanisme, le code de l'environnement et le code de la voirie routière (PLU, PLUi, PCAET, règlements de voirie).

Quel objectif ?

Modifier ou permettre les modifications des documents afin de faciliter la gestion circulaire des terres excavées. Renforcer la traçabilité des flux de terre pour renforcer la confiance des porteurs de projet.

La mesure des impacts d'un chantier

Un constat : Malgré les fortes ambitions écologiques de la RE 2020, les terres en constituent un angle mort. En effet, les constructions souterraines sont exclues de son champ d'analyse, tout comme les aménagements extérieurs. Les terres ne disposent ainsi pas d'une fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) dans la base Inies (Informations sur les impacts environnementaux et sanitaires). De ce fait, l'excavation liée à la construction ne vient pas grever l'analyse de cycle de vie (ACV) du bâtiment, alors même que des émissions de CO₂ interviennent en amont, lors des opérations d'excavation, de transport des terres, et potentiellement en aval, lors de la restauration du site à l'issue du cycle de vie du bâtiment. De la même manière, le recours à des terres végétales plus vertueuses n'est pas encouragé par la réglementation actuelle.

Un paradoxe : la RE 2020 marque déjà une évolution significative par rapport aux précédentes réglementations thermiques (RT). Là où les RT reposaient principalement sur la métrique du kWh et adoptaient un prisme essentiellement énergétique, la RE 2020 utilise la métrique des kg CO₂ eq. et intègre les enjeux matériels de la construction : chaque matériau utilisé, chaque élément structurel, est pris en compte au regard de son impact carbone. Cette manière de faire change le geste constructif de l'architecte et de l'ingénieur.

C'est pourquoi la non prise en compte des enjeux matériels liés au sol et au sous-sol dans la RE 2020 est surprenante : le sol est considéré comme un simple support sur lequel vient se poser le bâtiment, alors même que l'un et l'autre forment un système qui n'est pas séparable. L'intégration de ces enjeux doit constituer l'étape suivante car l'impact sur les gestes constructifs pourra alors être conséquent.



Recommandation 45 : [Gouvernement] Modifier la RE 2020 pour y intégrer les impacts écologiques de l'excavation et de la gestion des terres (excavation en amont, terres végétales pour les projets paysagers).

Adapter cette réglementation, en orientant les travaux du CAP 2030, pour en faire un levier réglementaire commun sur lequel s'appuyer pour lever les freins actuels au réemploi et à la valorisation des terres excavées, notamment dans les projets de renaturation.

Le rôle du PLU/PLUi dans la limitation de l'excavation et le développement de pratiques circulaires

Premier constat : les PLU et les PLUi ont un rôle à jouer dans la limitation du phénomène d'excavation



Recommandation 46 : [Communes ou intercommunalités] Permettre au PLU de fixer, en fonction de la nature des projets, des **volumes maximaux d'excavation**, dont le dépassement serait soumis à justification lors de l'obtention d'une autorisation d'urbanisme (par exemple si le dépassement est causé par les caractéristiques du sol, ou le besoin impératif de création de places de stationnement).

Deuxième constat : pour éviter le stationnement de véhicules individuels sur la voirie publique, de nombreux plans locaux d'urbanisme imposent la réalisation de places de stationnement lors de la construction de logements, dont de nombreuses sont réalisées en souterrain. Une part importante de l'excavation en ville est due au creusement de parkings souterrains.

Un paradoxe : cette obligation contraint le projet architectural, suscite des excavations conséquentes, renchérit le coût financier et l'impact environnemental de la construction de logements, sans remettre en cause le modèle de mobilités fondé sur la voiture individuelle.



Recommandation 47 : [Législateur] Modifier le code l'urbanisme pour que les plans locaux d'urbanisme laissent la possibilité au pétitionnaire d'une autorisation d'urbanisme de déroger à l'obligation de réalisation de stationnements lorsque ceux-ci ne peuvent être mis en œuvre qu'en infrastructure souterraine ou en artificialisation, dès lors qu'il est démontré que cette obligation entraîne des excavations excessives au regard de la nature du projet.

Troisième constat : les PLU ont un rôle à jouer dans l'encouragement de pratiques circulaires.



Recommandation 48 : [Communes ou intercommunalités] Permettre au PLU de fixer des exutoires à privilégier pour les terres excavées afin d'encourager le réemploi et le recours à des plateformes de valorisation à proximité plutôt que l'envoi en installation de stockage de déchets ou en remblaiement de carrières. Cela pourrait prendre la forme d'une justification obligatoire de l'impossibilité de réemploi ou d'envoi en plateforme de valorisation au moment de la demande d'autorisation d'urbanisme, au-delà de certains seuils de déclenchement.

Quatrième constat : de plus en plus de plans locaux d'urbanisme imposent l'intégration de surfaces de pleines terres dans les projets.

Un paradoxe : le plan local d'urbanisme "ne dit pas que cette pleine terre doit être maintenue et pas recréée suite au projet", comme cela a été identifié par exemple à Strasbourg¹²⁶.



Recommandation 49 : [Communes ou intercommunalités en charge d'un PLU ou d'un PLUi]

Valoriser le maintien et l'amélioration des sols en place au sein des PLU, en augmentant le coefficient de biotope associé. L'utilisation d'alternatives à la terre végétale pourra être bonifiée de cette même manière.

Les obligations de caractérisations en amont

Premier constat : la législation relative aux critères Isdi est suffisante pour caractériser les terres en vue de leur admission ou non en Isdi ou pour le remblaiement de carrières. En revanche, dès lors qu'une autre valorisation est envisagée, notamment en alternative à la terre végétale, des analyses complémentaires deviennent nécessaires.

Un paradoxe : la caractérisation des terres excavées devrait relever de la responsabilité du maître d'ouvrage, lequel doit opérer un changement de perspective et considérer les terres excavées non plus seulement comme des déchets, mais comme une ressource potentielle.



Recommandation 50 : [Législateur] Pour des opérations générant plus de 500 m³ de terres

excavées, le maître d'ouvrage est responsable de leur caractérisation, y compris en vue de leur valorisation en alternative à la terre végétale (en appliquant les recommandations de la partie [II.2](#)). Afin de garantir l'opérationnalité de cette recommandation, des exutoires et des plateformes de stockage doivent être clairement identifiées.



Recommandation 51 : [Gouvernement] Intégrer les terres excavées au diagnostic

produits, équipements, matériaux et déchets (PEMD), pour les opérations dans lequel il s'applique déjà, en cas d'excavation prévue.

De manière facultative d'autres matériaux peuvent être renseignés dans le diagnostic PEMD dans l'objectif d'anticiper leur utilisation pour une construction de sol en suivant les recommandations du projet Siterre.

Deuxième constat : lors des caractérisations, chaque bureau d'études utilise ses propres indicateurs, malgré quelques constantes (pH, granulométrie...). Il pourrait être intéressant de généraliser le recours aux analyses agro-pédo-biologiques, et de normer les indicateurs utilisés. C'est l'objet de la norme ISO TS 18721 qui devrait être bientôt publiée et reprise en norme française (NF).

¹²⁶ Baysse-Lainé, A., Cormier, L. et Gaulier, K., 2022, "Gestion des sols et des substrats pour la nature et l'agriculture urbaines à Strasbourg : vers un renouvellement des représentations et des pratiques des circulations de matière ?"



Recommandation 52 : [AFNOR] Reprendre la norme ISO TS 18721 en norme française (NF) et encourager sa diffusion auprès des acteurs.

Troisième constat : les acteurs sont parfois réticents à l'idée d'utiliser des terres issues de la valorisation des terres excavées en milieu urbain.

Comparaison internationale : en Belgique, des **qualités de terre nécessaires en fonction des usages** ont été définies¹²⁷. En France, en l'absence de tels référentiels harmonisés, la définition des exigences de qualité relève principalement de la collectivité ou du maître d'ouvrage. Cette situation peut conduire à des sur-spécifications, à l'expression de besoins non justifiés au regard des usages envisagés, ainsi qu'à une forte hétérogénéité des exigences d'un projet à l'autre.



Recommandation 53 : [Services de laboratoire (INRAE, Agroparistech ou équivalent) et BRGM] Définir dans un guide les qualités de terre nécessaires en fonction des différents usages possibles.

Quatrième constat : la rédaction d'un guide par le BRGM sur la valorisation des terres excavées en alternative à la terre végétale était prévue, mais n'a pas encore été lancée en raison des priorisations gouvernementales. Or, l'élaboration de ce document apparaît comme un levier important pour structurer des standards au sein de la filière. L'Institut pousse donc pour sa mise à l'agenda par le Ministère de la transition écologique.



Recommandation 53 : [BRGM] Définir un cadre de caractérisation pour la valorisation des terres excavées en alternative à la terre végétale, qui reprenne les qualités de terre nécessaires en fonction des différents usages possibles.

Partager et centraliser l'information

Premier constat : la BDSolU, administrée par le BRGM, rassemble les analyses chimiques de sol.

Un paradoxe : celle-ci n'est pas renseignée de manière systématique lors de la réalisation d'analyses de sols.



Recommandation 55 : [Gouvernement] Dès lors que des analyses de sols sont réalisées, rendre systématique le renseignement de la BDSolU sous la responsabilité des bureaux d'études ou référent au sein des collectivités.

Second constat : Des études géotechniques, à la charge de la maîtrise d'ouvrage, sont réalisées lors de la plupart des chantiers de VRD. Celles-ci permettent de caractériser les matériaux selon le *Guide des terrassements des remblais et des couches de forme* (GTR).

¹²⁷ AGW "Terres excavées" et Guide de Référence relatif à la Gestion des Terres, mis à jour en 2022 (GRGT)

Un paradoxe : alors que ces études pourraient être mutualisées, à l'image des pratiques en matière d'amiante (SIG Diamatys), afin de réduire leur coût pour la maîtrise d'ouvrage, celles-ci sont réalisées à plusieurs reprises.



Recommandation 56 : [Cerema, Gouvernement] Créer une **base de données concernant les analyses géotechniques de sol sous voirie**, dont le renseignement est rendu obligatoire, ou intégrer cette fonction dans la BDSolU.

Faire évoluer les règlements de voirie

Contexte : les règlements de voirie sont des documents prévus par le code de la voirie routière rédigés par les communes et les départements et qui prescrivent les modalités d'intervention lors de travaux dans le domaine public routier.

Un paradoxe : alors que les révisions de ces documents interviennent sur des cycles de plusieurs décennies, plusieurs d'entre eux interdisent l'utilisation de matériaux issus du réemploi ou du recyclage, en contradiction avec l'esprit du code de l'environnement (article L. 541-33) qui prohibe la discrimination de tels matériaux. Cet article pourrait servir de fondement pour justifier une modification des règlements ou à tout le moins contester l'application de certaines clauses.



Recommandation 57 : [Législateur] Modifier le code de la voirie routière de sorte que les règlements de voirie autorisent de plein droit l'utilisation de matériaux recyclés ou issus du réemploi. A terme, après le temps nécessaire aux transpositions, il pourrait se révéler pertinent d'interdire le refus d'une coupe de remblaiement variantée avec matériaux de réemploi (telle que proposée par la [recommandation 31](#)) si les densités (Qx) et plans de compactages proposés correspondent aux résultats cibles de la coupe standard. En corollaire, une garantie post-achèvement devrait s'appliquer pour le maître d'ouvrage du chantier (par exemple l'opérateur réseaux), avec un engagement de reprise du compactage à ses frais si les tests au pénétromètre sont non concluants suite au remblai.

Second constat : les règlements de voirie sont des documents prescriptifs qui ont un rôle dans la détermination des matériaux utilisés pour reboucher les fouilles.



Recommandation 58 : [Communes, intercommunalités, départements] Modifier les règlements de voirie pour qu'ils fixent des taux minimaux d'utilisation de matériaux recyclés ou issus du réemploi, sous réserve de faisabilité, afin d'inverser la charge de la preuve : c'est dès lors au maître d'oeuvre de justifier le non réemploi. Les règlements de voirie doivent également intégrer la question du stockage des terres sur chantier, sur les dimensions espace et temps afin de faciliter la coordination entre acteurs et l'effectivité des opérations de réemploi.

Le statut de déchet : clarifier le périmètre du réemploi “sur site”

Premier constat : La question du statut des terres excavées est liée à la délimitation du périmètre au sein duquel le réemploi des matériaux d’excavation peut être qualifié de “sur site”, notamment lorsque la zone de stockage provisoire est située à une distance variable de la zone active de terrassement (100 m, 200 m, 500 m, etc.). Clarifier ce point constitue un enjeu important pour les maîtres d’ouvrage de réseaux et les entreprises de travaux publics pour faciliter l’identification du statut des terres excavées (statut de déchet ou non).

Un point de vigilance : si le recours au statut de déchet permet d’assurer une traçabilité lorsque les excavas changent de détenteur, son application systématique au réemploi direct en circuit-court est susceptible de freiner les pratiques actuelles.



Recommandation 59 : [Gouvernement] Définir réglementairement la notion de réemploi “sur site” des terres excavées qui permettrait de ne pas être soumis au statut de déchet (distance maximale, périmètre fonctionnel du chantier, base vie).

Deuxième constat : lorsqu’un même projet d’aménagement concerne plusieurs ZAC, il est possible, sous réserve de validation préfectorale, de les qualifier comme un chantier unique afin de permettre l’échange et le stockage de terres excavées sans application du statut de déchet, y compris en présence de plusieurs aménageurs.

Un paradoxe : cette approche, déjà mise en œuvre à Bordeaux via une plateforme centralisée et un régime dérogatoire accordé par le préfet, reste toutefois dépendante de l’appréciation locale des DREAL, ce qui plaide pour une généralisation du dispositif par voie de circulaire à destination des préfets afin d’harmoniser les pratiques.



Recommandation 60 : [Gouvernement, circulaire à destination des préfets] Lors d’une ZAC multisite, clarifier les critères d’acceptation de mise en œuvre du régime dérogatoire pour en faire un chantier unique sur le plan des flux de matériaux.

Troisième constat : Les difficultés de stockage, les aléas de chantiers et les décalages de plannings opérationnels, aujourd’hui récurrents, amènent une incertitude concernant la nécessité de passer par le statut de déchet. Il convient donc de prévoir une évolution réglementaire de la procédure de sortie explicite et implicite du statut de déchet afin de faciliter l’approbation et l’utilisation de cette procédure si les contraintes du chantier l’obligent.



Recommandation 61 : [Gouvernement, circulaire à destination des préfets] Faciliter l’obtention d’arrêtés préfectoraux sur les chantiers d’envergure garantissant la sortie explicite du statut de déchet lorsqu’une valorisation volume, matière ou fonctionnelle est intégrée à la conception du projet, du dessin à la mise en œuvre (intégration de la gestion des terres excavées dans l’appel d’offre, les CCTP, présence d’un schéma directeur de gestion des terres (SDGT)...).

Renforcer la traçabilité

Premier constat : de nombreux flux de terres restent en dehors de toute traçabilité, et des déchets sont éliminés de manière illégale.

Un paradoxe : alors que le préfet de région exerce la police de l'environnement en matière d'Isdi (qui sont des ICPE), il est incompétent pour les terres excavées dont l'exutoire est un site en permis d'aménager, pour lesquelles la police du maire s'applique, peu importe la taille et les moyens de la commune. Il est proposé de renforcer le rôle des Dréal dans le contrôle de la traçabilité des terres, qui deviendraient cheffes de file à l'échelle régionale.



Recommandation 62 : [Législateur] Renforcer le rôle des Dréal, y compris pour le suivi des terres excavées qui débouchent en permis d'aménager (qui relèvent pour l'instant de la police du maire).

Deuxième constat : l'intégration du RNDTS dans TrackDéchets est récente (période de tolérance jusque fin décembre 2025), et obligatoire uniquement depuis janvier 2026. Il s'agit d'un sujet délicat car les Dréal constataient jusqu'à présent beaucoup de non-conformités lors des consultations des registres sur place. Le renseignement de TrackDéchets devrait donc améliorer la conformité de la traçabilité des terres excavées.

Une conséquence à ce changement récent : Trackdéchets est encore mal renseigné. Par ailleurs, un renseignement plus exhaustif de cette plateforme, en interconnexion avec la plateforme Terrass du BRGM, pourrait permettre la mise en lien des chantiers donneurs et receveurs de terres excavées.



Recommandation 63 : [Gouvernement] Renforcer le contrôle du renseignement de TrackDéchets, notamment en croisant avec les données des permis d'aménager et des permis de construire (base Sitadel) et en garantissant un lien entre les sites producteurs de terres excavées et les sites récepteurs pour assurer une traçabilité totale.

Troisième constat : le seuil minimal à partir duquel il est obligatoire de renseigner TrackDéchets s'élève actuellement à 500 m³ (soit environ 25 camions).

Un paradoxe : afin d'améliorer la vision d'ensemble de la filière de gestion des terres excavées, et de limiter les pratiques non réglementaires (éliminations illégales de déchets), il apparaît nécessaire d'abaisser ce seuil.



Recommandation 64 : [Gouvernement, décret en Conseil d'Etat] Modifier le code de l'environnement¹²⁸ pour abaisser de 500 à 200 m³ le seuil de renseignement de TrackDéchets.

¹²⁸Article R. 541-43-1 du Code de l'environnement. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043308129

Améliorer la connaissance des causes du phénomène d'excavation

Un constat : les causes d'excavation de terres sont mal connues.

Un paradoxe : afin de mener une politique publique de réduction de l'excavation à la source, il apparaît nécessaire de renforcer l'appareillage statistique de connaissance des flux de terres excavées. Notamment, une meilleure connaissance des causes de l'excavation permet d'en déterminer lesquelles sont évitables.



Recommandation 65 : [Gouvernement] Renseigner dans TrackDéchets les volumes de terres excavées en les distinguant par cause d'excavation, selon une typologie à stabiliser (parkings, piscines, caves, fondations, terrassements, bassin de rétention d'eaux pluviales, etc.).

Second constat : les flux de terres font l'objet d'un déficit de connaissance.

Un paradoxe : il s'agit de renforcer les possibilités d'exploitation des données sur les flux de matière par les chercheurs ainsi que le contrôle de tous les acteurs publics et des associations environnementales, notamment en cas d'éliminations illégales de déchets.



Recommandation 66 : [Gouvernement] Rendre disponible en accès libre les données issues de TrackDéchets, en prenant des précautions quant à l'interprétation de ces données (nuancer la responsabilité des sites producteurs sur les exutoires qui dépendent de la qualité des terres et des filières de traitement contraintes en raison d'un déficit d'exutoires alternatifs...).

III.3 Gouvernance locale : impulser une dynamique et mettre en lien les acteurs

Pour qui ?

Maîtrises d'ouvrage publiques et privées, collectivités territoriales, aménageurs.

Pourquoi ?

La gestion vertueuse des terres excavées repose sur la capacité des acteurs à se trouver, à se faire confiance et à coordonner leurs actions dans le temps. Cette mise en relation ne se fait pas spontanément : elle nécessite des méthodes, des outils et des tiers capables de jouer un rôle de facilitateur. Les acteurs publics locaux peuvent prendre un rôle.

Quel objectif ?

Identifier les leviers concrets permettant de structurer la coordination entre acteurs à l'échelle d'un projet ou d'un territoire, et mobiliser les outils et structures existants plutôt que d'en créer de nouveaux.

Trois axes prioritaires sont à explorer par les acteurs publics locaux :

- Contribuer au changement de culture,
- Intégrer la circularité des terres excavées dans la réflexion programmatique sur le foncier,
- Faire le lien entre les acteurs concernés.

Contribuer au changement de culture

Un constat : à toutes les échelles territoriales, les acteurs publics sont des prescripteurs. Ils contribuent à établir la règle. Par conséquent, pour que les pratiques changent, ils doivent connaître et diffuser les pratiques de gestion circulaire des terres excavées.

Un frein : le manque d'acculturation des maîtrises d'ouvrage et communes. Trois cas de figure se présentent ; soit les acteurs n'ont pas connaissance de la possibilité de réemployer les terres excavées ou de les valoriser fonctionnellement, soit ils ne peuvent pas mener ces opérations en raison des freins évoqués précédemment, soit ils ne souhaitent pas le faire.



Recommandation 67 : *[Élus, équipes techniques]* Se renseigner, se former et s'inspirer d'autres territoires pour contribuer au changement de culture.

La sensibilisation est primordiale et doit être déclinée à toutes les échelles auprès des élus et des équipes techniques. Les collectivités intéressées doivent ainsi se référer aux ressources existantes, solliciter leurs partenaires et, si besoin, se faire accompagner pour mettre en place une gestion circulaire des terres excavées. La formation des équipes constitue un levier majeur. A cet effet, le BRGM et le Cerema proposent des guides dédiés à l'utilisation des terres excavées respectivement pour l'aménagement et en technique routière.

Zoom sur la VRD Concernant les travaux de VRD, la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR) joue un rôle prépondérant pour sensibiliser les acteurs et, en particulier, les représentants de voirie :

- recommandations sur les prescriptions voirie (quand et comment intégrer les matériaux alternatifs ou issus du réemploi),
- clarification des enjeux foncier (gestion de l'occupation du domaine public pour favoriser des bases vie permettant le traitement *in situ* des terres excavées),
- explicitation du gain environnemental (carbone, sol).



Recommandation 68 : [Élus] Diffuser la connaissance sur les sols en communiquant sur la politique d'économie circulaire des terres excavées menée par la collectivité.

La communication sur les bénéfices du réemploi et de la valorisation des terres excavées représente un élément clé pour la diffusion de ces pratiques. En effet, l'existence de retours d'expérience favorise l'acceptabilité des acteurs concernés, ainsi que l'appropriation par les équipes des techniques nécessaires. Par conséquent, nous recommandons aux collectivités concernées de communiquer autour de leurs bonnes pratiques. Cette communication se fait également à destination des habitants, et des entreprises. Pour s'assurer de la cohérence et de l'inscription dans le temps de ces actions de communication, il est intéressant d'avoir une Charte économie circulaire à laquelle se référer.



Recommandation 69 : [Élus] Intégrer la gestion circulaire des terres excavées à la Charte économie circulaire de la collectivité, ou en créer une si cette dernière n'existe pas afin de fédérer autour de cette charte les services internes, entreprises et citoyens.

Identifier du foncier dédié à la gestion circulaire des terres excavées dans les documents de planification

Un constat : Le sujet du foncier disponible en ville pour le stockage et le traitement des terres excavées est clé. Sur ce point, les collectivités ont un rôle majeur à jouer.

- Grâce aux documents de planification : la commune ou l'intercommunalité peut dédier des terrains sur une plus ou moins longue durée à l'accueil des terres excavées, par exemple dans le cadre d'une politique de soutien à l'économie circulaire. Cette pratique permet de diminuer l'espace pris sur voirie et le transport vers des zones de stockage plus éloignées. Cette réflexion est à mener concomitamment avec la planification du renouvellement urbain afin d'identifier les besoins futurs et les zones appropriées.
- En agissant sur la redevance d'occupation du domaine public : elle peut être réduite pour les zones dédiées au stockage et traitement des terres excavées.



Recommandation 70 : [Élus, équipes techniques] Établir une stratégie d'occupation du domaine public par les entreprises de travaux :

- lors des travaux de maintenance ou création de réseaux en prévoyant la création de bases vie agrandies incluant des aires de stockage et retraitement sur place des excavas,
- pour les travaux d'aménagement lorsqu'il n'y a pas de place suffisante sur la parcelle ou de

plateforme de recyclage à proximité, en mobilisant notamment les terrains en friche ou attente de validation d'un projet (occupation transitoire).

A titre d'exemple, la Région Ile-de-France a prévu dans le SDRIF-E de réserver du foncier pour les activités d'économie circulaire. Cette politique peut être déclinée à l'échelle locale (par exemple, métropoles, intercommunalités, etc.) afin d'avoir une cohérence des manières de faire.



Recommandation 71 : *[Élus, équipes techniques]* Étudier la possibilité d'autoriser à titre dérogatoire la production de substrat à vocation paysagère ou agricole en zonage agricole (A) du PLU¹²⁹. Cette démarche peut se faire en collaboration avec les Safer, qui ont notamment le pouvoir de préempter les terrains dégradés, à condition que l'anticipation soit suffisante et que ces actions soient inscrites dans une politique coordonnée.

Les collectivités peuvent prendre un rôle de chef de file : anticiper les futurs travaux, se projeter par rapport à l'évolution du territoire et donc identifier les sites producteur et/ou receveur de terres excavées, améliorer la traçabilité des mouvements de terre sur leur territoire, etc. A titre d'exemple, le logiciel CITE de la Ville de Paris permet aux gestionnaires de réseaux de renseigner leurs intentions de travaux pour améliorer la gestion de ces derniers. L'élargissement d'un tel logiciel aux projets d'aménagement, notamment sur des collectivités de taille moins importante, pourrait permettre de mieux identifier les besoins et flux sur le territoire.

Mettre en lien les porteurs de projets avec les acteurs en mesure de valoriser localement les terres excavées

Les groupes de travail et entretiens conduits dans le cadre de la préparation de ce guide ont fait apparaître un constat récurrent : la gestion circulaire des terres excavées bute moins sur l'absence de solutions techniques que sur le manque de coordination entre les acteurs qui pourraient les mettre en œuvre. Maîtrises d'ouvrage, entreprises de terrassement, plateformes de recyclage, collectivités et bureaux d'études spécialisés coexistent sur un même territoire sans toujours disposer des canaux pour se trouver, partager l'information et construire des synergies.

Les acteurs d'une opération d'aménagement et leur rôle dans la gestion des terres excavées

Les opérations d'aménagement mobilisent un ensemble d'acteurs aux rôles complémentaires. Leur coordination en amont et tout au long du projet conditionne la réussite des démarches d'économie circulaire appliquées aux sols.

- **Les collectivités territoriales** occupent une place centrale. Elles interviennent à la fois comme maîtres d'ouvrage et comme prescriptrices, notamment via les règlements de voirie et les documents de planification. En intégrant les enjeux liés aux terres excavées dès la phase de planification territoriale, elles peuvent anticiper les opérations futures, identifier les sites producteurs et receveurs de terres, améliorer la traçabilité des flux et jouer un rôle de chef de

¹²⁹ A l'image du PLU d'Angers qui a introduit un zonage spécifique.

file à l'échelle du territoire. Elles peuvent également s'appuyer sur des outils de coordination – AMO économie circulaire, plateformes numériques – et orienter les projets privés par la commande publique ou via des opérateurs dédiés tels que les SEM.

- **Les maîtres d'ouvrage**, qu'ils soient publics ou privés, assurent un rôle clé de prescription et de pilotage. Ils ont la capacité d'intégrer des exigences spécifiques dans les CCTP, notamment concernant l'usage de terres excavées valorisées (venant du site ou d'une plateforme à proximité) ou l'organisation de zones de stockage différencié sur site.
- **Les maîtres d'œuvre et les acteurs du chantier** – architectes, entreprises de travaux, terrassiers, écologues, pédologues, bureaux d'études spécialisés – contribuent à la mise en œuvre opérationnelle. La définition très en amont de la nature et des fonctions de sol est essentielle pour élaborer une stratégie intégrant la qualité des flux de terres tout au long du chantier. Il ne s'agit pas seulement de faire évoluer le chantier en cours selon les disponibilités des terres mais bien de dessiner un projet qui prenne en compte les terres excavées dès l'origine.
- **D'autres acteurs interviennent en appui ou en interface** : gestionnaires de flux pour optimiser les transports, organismes d'État pour l'expertise réglementaire et technique (BRGM, CEREMA), organismes impliqués dans la gestion des trames verte et bleue (OFB, SAFER) pour identifier des sites d'accueil potentiels, ainsi que les producteurs de compost et de biodéchets. Sur ce dernier point, les enjeux de qualité et d'adéquation aux objectifs de refonctionnalisation des sols appellent une vigilance particulière et un renforcement des liens avec la recherche scientifique.
- **Les acteurs fonciers** – notaires, établissements fonciers régionaux, SAFER – constituent un maillon encore peu mobilisé mais potentiellement stratégique. Lors des cessions de terrains, la transmission d'informations sur la qualité des sols et la formalisation d'engagements de réemploi des terres excavées pourraient être intégrées aux actes de vente ou aux conventions de cession. Ce levier mériterait d'être exploré dans le cadre d'une évolution des pratiques notariales ou des cahiers des charges des établissements fonciers.

Enfin, la valorisation des terres excavées pour la refonctionnalisation des sols s'inscrit dans le **temps long**. Elle suppose un suivi dans la durée, assuré par les collectivités, des bureaux d'études ou des partenaires scientifiques, pour évaluer l'évolution des fonctions du sol et capitaliser les retours d'expérience. Les fédérations professionnelles jouent également un rôle structurant dans la montée en compétences et la diffusion des bonnes pratiques. Les usagers et riverains, directement concernés par les projets, constituent aussi une partie prenante à intégrer dans la démarche globale.

Freins à la mise en relation spontanée et méthodes pour les lever

Un constat : les acteurs rencontrent des difficultés à se coordonner spontanément. Avant d'identifier les méthodes de mise en relation, il est utile de comprendre pourquoi celle-ci ne se produit pas naturellement, malgré la convergence d'intérêts entre les parties prenantes. Nous identifions quatre freins :

- **l'asymétrie d'information** : les chantiers privés ne sont pas tenus de déclarer leurs volumes de terres excavées en temps réel, ce qui empêche les collectivités et les plateformes de recyclage d'anticiper les flux disponibles. Un chantier producteur de terres valorisables et un projet receveur potentiel peuvent coexister sur le même territoire sans jamais se trouver.
- **la pression du planning** : la gestion circulaire des terres suppose une anticipation que les contraintes opérationnelles rendent difficile (espace disponible, aléas de chantier, décalages

des plannings). Lorsque la question des terres n'est pas traitée en amont, la solution de facilité — évacuation rapide en ISDI — s'impose par défaut.

- **la méfiance entre acteurs concurrents.** Les entreprises de terrassement et les plateformes de recyclage évoluent sur un marché concurrentiel où le partage d'information sur les gisements disponibles peut être perçu comme un désavantage compétitif. Un tiers de confiance perçu comme neutre et indépendant est indispensable pour dépasser cette résistance. Il est à noter que ce frein peut également être dépassé par une bonne entente entre acteurs concurrents, à l'image des entreprises paysagistes lyonnaises qui se sont associés pour créer l'intermédiaire *Terres fertiles*.
- **l'absence de référent identifié** au sein des maîtrises d'ouvrage. Lorsque personne n'est explicitement chargé de porter l'enjeu terres, la mise en relation avec les acteurs extérieurs ne se fait pas, même quand la volonté de bien faire existe. De plus, il existe un frein à la coordination du fait du manque de clarification des rôles et des responsabilités des receveurs/donneurs.



Recommandation 72 : [Maîtrise d'ouvrage] Désigner un référent ou une AMO économie circulaire dès la phase amont. Si une personne au sein des services est dédiée à l'économie circulaire, ou si l'organisation se dote d'une AMO spécialisée, ce référent peut centraliser les données sur les terres excavées, arbitrer entre les scénarios de valorisation (préservation des sols, refunctionalisation sur site, technosols, construction en terre crue, granulats) et assurer les mises en relation nécessaires avec les acteurs extérieurs. Ce rôle est d'autant plus important que le RNDTS n'offre de visibilité sur les mouvements de terres qu'au moment de l'excavation, c'est-à-dire beaucoup trop tard pour permettre une planification efficace.




Recommandation 73 : [Maîtrise d'ouvrage] Organiser la mise en relation selon les phases du projet. La coordination entre acteurs ne peut pas être gérée de façon uniforme tout au long d'une opération : les interlocuteurs pertinents varient selon les étapes.


Le tableau suivant propose une lecture synthétique des articulations entre acteurs à prévoir au cours d'un projet d'aménagement :

Phase du projet	Acteurs à mobiliser	Objet de la mise en relation
Programmation	Collectivité, AMO, pédologue	Définir les objectifs de réemploi, d'amélioration des sols en place et identifier les gisements potentiels
Conception	Bureau d'études, écologue, fournisseurs d'alternatives à la terre végétale	Adapter le projet aux ressources disponibles, rédiger les CCTP
Consultation	Entreprises de terrassement, plateformes de recyclage	Intégrer les exigences dans les offres
Travaux	Terrassiers, gestionnaires de flux, référent sol	Assurer la traçabilité et le stockage différencié

Après travaux	Gestionnaires d'espaces verts, partenaires scientifiques	Suivi de la refunctionalisation, capitalisation des données
---------------	--	---

Tableau 3 : Articulations des acteurs par phase d'un projet d'aménagement © Institut de la Transition foncière

 **Recommandation 74 :** *[Collectivités territoriales, aménageurs publics et privés]* Instaurer des temps de partage interchantiers lors de réunions concessionnaires ou encore de salons de l'immobilier. De fait, à l'échelle d'un territoire ou d'une opération de grande envergure, organiser des réunions régulières entre maîtrises d'ouvrage, entreprises et collectivités permet d'identifier les synergies potentielles entre chantiers voisins et de fluidifier les échanges de terres. Ces temps peuvent être animés par un tiers de confiance ou intégrés aux instances de gouvernance existantes.

 **Recommandation 75 :** *[Collectivités territoriales, aménageurs publics et privés]* Recourir à l'expérimentation comme levier de rencontre. À l'échelle d'un projet urbain, l'expérimentation permet une flexibilité de mise en œuvre et crée les conditions pour faire travailler ensemble des acteurs qui se rencontrent rarement — secteur privé, scientifiques, collectivités — autour d'un objectif commun et concret.

Acteurs et structures pouvant jouer un rôle de tiers de confiance ou de facilitateur

Un objectif : identifier un tiers de confiance capable d'apporter des garanties techniques et réglementaires aux acteurs hésitants. Ce rôle pourrait être porté par une organisation publique (type Ademe ou BRGM) disposant de la légitimité nécessaire pour intervenir de façon crédible auprès de l'ensemble des parties prenantes. Il pourrait également être endossé par des associations environnementales ou des intercommunalités, à condition de garantir une indépendance factuelle et une neutralité perçue. Ou encore l'architecte du projet, dans sa fonction de garant de la qualité architecturale et son indépendance vis-à-vis des autres acteurs du chantier, pourrait endosser ce rôle de coordinateur afin de renforcer, dès la phase amont, la collaboration entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage autour de la gestion des terres excavées. Quelle que soit la structure retenue, ce tiers devrait idéalement fonctionner comme un guichet unique, combinant mise en relation, traçabilité et appui méthodologique.

Les acteurs présentés ci-dessous, sans prétendre à l'exhaustivité, illustrent la diversité des formes que peut prendre ce rôle :

- **L'outil TERRASS (BRGM).** Conçu en 2012 à la demande du ministère de l'Environnement, TERRASS est une plateforme gratuite de mise en relation d'acteurs dans le cadre de la valorisation hors site des terres excavées. Il fonctionne comme une bourse aux terres, permettant aux détenteurs de terres excavées et aux demandeurs de se trouver selon des critères de qualité et de localisation. Il assure également une mission de traçabilité via le bordereau de suivi des terres valorisées (BSTV). Malgré ces fonctionnalités, TERRASS reste peu utilisé. Son périmètre national peut conduire à proposer des mises en relation

géographiquement inadaptées. Une meilleure articulation avec les réseaux régionaux et les têtes de filière locales — notamment en Île-de-France — pourrait significativement améliorer son utilité et son taux d'adoption.

- **Le Cerema.** Par le biais de ses équipes spécialisées en économie circulaire, le Cerema a la capacité de coordonner la planification territoriale de la ressource en terres excavées à l'échelle d'une métropole ou d'une région. La mission conduite pour la Métropole de Lyon¹³⁰ en constitue un exemple reproductible. Le Cerema est également pilote de la labellisation **2EC**, destinée aux projets de construction et d'aménagement intégrant une démarche d'économie circulaire. Ce label, qui couvre l'ensemble du cycle du projet de la conception à l'achèvement, offre un cadre méthodologique structuré, améliore la traçabilité des matériaux et constitue un argument de communication pour les maîtrises d'ouvrage engagées.
- **Les programmes d'accompagnement portés par les collectivités pionnières.** Le programme **Terres végétales recyclées** lancé début 2024 par la Métropole du Grand Paris illustre la valeur ajoutée que peut apporter une collectivité chef de file dans la structuration de la filière. Organisé en deux volets — accompagnement individualisé de cinq collectivités lauréates et accompagnement collectif de l'ensemble des candidats — il a permis sur vingt-quatre mois de faire se rencontrer élus, techniciens, scientifiques et entreprises spécialisées autour de projets concrets, au travers d'ateliers thématiques et de visites de sites expérimentaux. Ce type de programme est répliquable dans les intercommunalités disposant d'un service dédié à l'économie circulaire ou à la biodiversité urbaine. Il peut également s'articuler avec les chartes d'économie circulaire dont se dotent un nombre croissant de collectivités, et avec les plans régionaux de prévention et de gestion des déchets (PRPGD), qui fixent des objectifs chiffrés de recyclage par filière et peuvent servir de cadre d'engagement collectif à l'échelle régionale.
- **Un annuaire partagé des acteurs et ressources.** La demande d'un annuaire des entreprises, travaux scientifiques, documents-ressources et retours d'expérience est récurrente parmi les acteurs soucieux de progresser sur ces enjeux. Des initiatives similaires existent déjà, portées notamment par le BRGM, le Cerema, l'Inec et plusieurs pôles de compétitivité régionaux. Plutôt que de créer un nouvel outil, il semble plus pertinent dans un premier temps de mettre en réseau ces initiatives existantes, d'en améliorer la visibilité et d'en assurer la mise à jour régulière. La désignation d'un acteur coordinateur — pouvant être l'un des réseaux régionaux ou une structure nationale — serait nécessaire pour garantir la pérennité de cet annuaire. D'autres associations ou structures peuvent porter ce rôle localement, comme le Cluster Eau Milieux Sols en Ile-de-France.



Note d'opportunité sur la création d'un nouvel outil numérique de mise en relation des acteurs

À l'issue de ce travail, il ne nous semble pas nécessaire de créer un nouvel outil numérique dédié aux terres excavées. Le risque de fragmentation de l'offre et de dispersion des acteurs entre plusieurs plateformes concurrentes plaide au contraire pour une consolidation et une amélioration des outils existants. Deux pistes concrètes se dégagent :

- **Adapter et déployer TERRASS à l'échelle régionale.** Plutôt que de maintenir TERRASS comme un outil purement national dont l'usage reste limité, une articulation avec les

¹³⁰ Réalisation d'un état des lieux du gisement de terres excavées et propositions d'actions de planification sur cinq à dix ans.

réseaux régionaux permettrait de l'ancrer dans des dynamiques territoriales déjà actives. L'ajout d'une fonctionnalité d'annuaire géolocalisé des acteurs (entreprises de terrassement, plateformes de recyclage, bureaux d'études pédologiques) renforcerait son attrait et contribuerait à en faire connaître l'existence. La question du portage institutionnel et du modèle économique de cet outil à moyen terme devra cependant être traitée pour en garantir la pérennité.

- **Mobiliser la plateforme e-sol de l'Afes.** Cette plateforme, qui vise à regrouper l'ensemble des professionnels concernés par les sols et propose de rejoindre des communautés thématiques, offre une infrastructure existante et reconnue. À l'image de la communauté dédiée aux sites et sols pollués (SSP), la création d'une communauté valorisation des terres excavées permettrait de regrouper les acteurs impliqués, de faciliter leur identification par des structures externes et de constituer progressivement un espace d'échange et de capitalisation des bonnes pratiques.

Ces deux pistes ne sont pas exclusives l'une de l'autre : TERRASS assurerait la fonction de mise en relation opérationnelle entre chantiers donneurs et receveurs, tandis qu'e-sol servirait d'espace communautaire pour les professionnels souhaitant monter en compétences et partager leurs expériences.

IV. Boîte à outils

La boîte à outils regroupe 7 outils, à retrouver sur le site de l'Institut de la Transition foncière, dans l'espace adhérent-e :

- ❖ Outil 1 - Recommandations pour la rédaction de clauses dédiées au réemploi et à la valorisation des terres excavées
- ❖ Outil 2 - Méthodologie de diagnostic de qualité des sols pour les terres excavées : le diagnostic agropédologique
- ❖ Outil 3 - Méthodologies de valorisation des terres excavées pour créer des alternatives à la terre végétale issue du décapage de terres agricoles agricole
- ❖ Outil 4 - Outil Excel de mesure des impacts évités par la valorisation des terres excavées dans le cadre d'un projet de renaturation
- ❖ Outil 5 - Affichages pédagogiques
- ❖ Outil 6 - Méthodologie d'identification des fonciers pour l'entreposage de terres excavées et/ou leur valorisation
- ❖ Outil 7 - Convention type pour mise à disposition du foncier pour entreposage des terres excavées avant valorisation

Conclusion

L'Institut de la Transition foncière a mené ce travail partenarial avec **un objectif : sortir de l'extractivisme ordinaire**. Actuellement, le sol initialement en place est couramment dégradé dans le cadre des opérations d'aménagement, et les terres ainsi excavées sont trop souvent évacuées vers des exutoires peu vertueux, tandis que des terres agricoles sont simultanément décapées pour alimenter les projets de renaturation urbaine. Ce **double mouvement linéaire** — extraire d'un côté, importer de l'autre — n'a rien d'une fatalité. Ce guide en apporte la démonstration.

Les solutions existent, les outils techniques sont disponibles et les filières se structurent. Ce que ce travail collectif a mis en évidence, c'est que les freins principaux ne sont pas d'ordre technique mais d'ordre organisationnel, culturel et informationnel : une prise en compte trop tardive des sols dans les projets, un manque de coordination entre des acteurs qui ne se trouvent pas facilement, un déficit de compétences internes sur la nature des sols, et un cadre réglementaire qui, sans être hostile, n'a pas encore été pleinement adapté aux ambitions de l'économie circulaire appliquée aux terres.

Face à ces freins, ce guide propose une **réponse structurée en quatre niveaux**. Sur le plan **opérationnel**, il invite les porteurs de projets à traiter les terres excavées comme une ressource dès la programmation, à réaliser les diagnostics nécessaires en amont, à préserver les propriétés vivantes des sols stockés et à formuler des exigences de résultat dans les marchés plutôt que des prescriptions normatives génériques. Sur le plan de la **connaissance**, il plaide pour une systématisation des diagnostics agropédologiques, un meilleur partage des données issues des analyses de sols, et une contribution accrue à la BDSolU pour enrichir la connaissance collective des sols urbains. Sur le plan **juridique et réglementaire**, il identifie plusieurs leviers d'évolution prioritaires : intégrer les sols dans le périmètre de la RE 2020, faire évoluer les règlements de voirie pour ne plus discriminer les matériaux alternatifs, abaisser le seuil de déclaration dans TrackDéchets, et clarifier le périmètre du réemploi sur site pour les opérations multi-sites. Sur le plan de la **gouvernance**, enfin, il appelle à une coordination renforcée entre acteurs publics et privés, à la désignation de référents sols au sein des maîtrises d'ouvrage, et à la mobilisation des structures existantes — TERRASS, Cerema, associations, programmes métropolitains — plutôt qu'à la création de nouveaux dispositifs.

Ce guide n'est pas un point d'arrivée. Il constitue la base documentaire et méthodologique d'une **phase expérimentale qui permettra de tester ces recommandations sur des cas concrets, d'en évaluer la faisabilité opérationnelle et d'identifier les ajustements nécessaires**¹⁵¹. Ce sont ces retours du terrain qui permettront un véritable changement de pratiques. De fait, la transition vers une gestion circulaire des terres excavées se fera à mesure que les acteurs se formeront et auront des outils à leur disposition. L'enjeu est de rendre cette option non seulement possible, mais évidente. C'est l'ambition de ce guide, et c'est le sens de la démarche que l'Institut de la Transition foncière poursuivra avec l'ensemble de ses partenaires dans les mois à venir.

¹⁵¹ cf. [Lien vers la feuille de route](#)

Bibliographie

- ACADIE, CAUDEX (2022), *Référentiel « Mieux aménager avec les sols vivants en Touraine »*.
- Barot, S. et al. (mars 2024). “Orchestrer les flux de matières organiques urbaines. Une réflexion à partir du cas de la Ville de Paris”. *Carnet du GREC francilien*.
- Bastin, A. (2022). *Des métabolismes territoriaux en transformation ? Gouvernance des matériaux de chantier et expérimentations de nouvelles valorisations en Ile-de-France et dans la région de Bruxelles*.
- Bastin, A. (2023). *Gouverner le métabolisme : les terres excavées franciliennes*, Editions PUCA.
- Bastin, A., Verdeil, E. (2020). L'émergence d'une politique publique des terres en Ile-de-France. Réflexions à partir du cas de Cycle terre. In : Landau, B., Diab, Y. *La terre dans tous ses états*, Presse des Ponts, pp.69-78.
- Baysse-Lainé, A., Cormier, L. et Gaulier, K (2022). « Gestion des sols et des substrats pour la nature et l'agriculture urbaines à Strasbourg : vers un renouvellement des représentations et des pratiques des circulations de matière ? », *Projets de paysage*, N°27.
- BRGM (avril 2020). *Guide de caractérisation des terres excavées dans le cadre de leur valorisation hors site dans des projets d'aménagement et en technique routière pour des projets d'infrastructure linéaire de transport*.
- BRGM (avril 2020). *Guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement*.
- Cannavo, P., Vidal Beaudet, L., Grosbellet, C., Yilmaz, D., Séré, G. et al. (2015). “Construction de sols végétalisés à partir de déchets afin de préserver la ressource naturelle “sol””. *Innovations Agronomiques*, n°45, pp.73-81.
- Cerema (décembre 2021). “Retours d'expérience et outils mobilisables pour la renaturation des espaces”. *Rapport d'étude*.
- Cerema (16 septembre 2024). *Métropole de Lyon : vers une planification circulaire des terres excavées*.
- Charvet, R., Mougin, C., et Rémy, E. (2024). *Sols urbains, environnement et santé : repenser les usages*. Editions Quae.
- CitéSource, Institut Paris Region, Inddigo et Mydiane. (2022). *Diagnostic au service d'un Grand Paris Circulaire, Étude des flux de ressources, des acteurs et du foncier mobilisable*.
- Damas, O., et Coulon, A. (2016). *Créer des sols fertiles*. Editions du Moniteur.
- Deboeuf De Los Rios, G., Barra, M., Grandin., G. 2022. *Renaturer les villes. Méthode, exemples et préconisations*. ARB îdF, L'Institut Paris Region.
- Demierbe, L. (2018). *Technosols composés de terres excavées et déchets de construction : de la caractérisation à la revalorisation agronomique de friches.s*
- DRIEE Ile-de-France (septembre 2018). *Guide d'orientation “Acceptation des déblais et terres excavées”*.
- European Commission: Directorate-General for Environment, WSP, Flexman, K., Vu, E., Doyle, H., Thurston, W., Gemmel, L., Cooke, W., & Tyers, J. (2024). *Excavated soil generation, treatment*

and reuse in the EU : final report for Task 1.1 of the support study for implementing the EU Soil Strategy for 2030, Publications Office of the European Union.

- France Stratégie (octobre 2019). « Zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols ?
- France Stratégie (novembre 2023), “L’artificialisation des sols : un phénomène difficile à maîtriser”, *Note d’analyse*, n°128.
- Garnier M-L., Moquay P. (2022). « Fronts de terres, géographie des relations urbaines et rurales par le biais des terres excavées en Île-de-France », *Projets de paysage*.
- Gedda A., Jacquot A & Vincent Q., (2026). *Intégrer des substrats fertiles recyclés dans les projets d’aménagement - Guide méthodologique pour une gestion durable des terres*. Métropole du Grand Paris, Paris, 63 p.
- Institut Paris Région (2021). “Bâtir l’aménagement circulaire”, *Les carnets pratiques*, n°12.
- Ministère de la transition écologique (27 avril 2022). *Note d’explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets*.
- Revue d’urbanisme Diagonal (29 janvier 2024). “Les terres excavées, du déchet à la ressource : l’expérimentation de Cycle Terre”. *Revue Diagonal*.
- RTE (2025). *Schéma décennal de développement du réseau. Synthèse*.
- Semlali, R. (28 novembre 2022). “Les terres excavées, rouage clé de l’économie circulaire”, *Le Moniteur*.
- UNEP (Hiver 2024-2025), “Dossier Terres fertiles, lumière sur une filière prometteuse”, *En vert et avec vous*, n°43.
- UPDS (octobre 2021). Dossier “Gestion des terres excavées”, *UPDS MAG*, n°10.
- UPDS (mai 2024). Outils “Flux de terres excavées : quels services numériques et pour quoi faire ?”, *UPDS MAG*, n°15, pp. 32-33.
- UPDS (novembre 2024). Dossier “Sites pollués : protéger les ressources”, *UPDS MAG*, n°16.
- Vidal Beaudet, L., Damas, O., Galopin, G. (mai-juin 2016). “De la reconstitution à la construction de sols à partir de déchets”, *Jardins de France*, n°641.
- Vidal-Beaudet, L. (juillet 2019), “Une méthode d’écoconstruction de sols fertiles pour la ville : le programme SITERRE”, *La revue du Groupe Ruralités, Éducation et Politiques*, N° 236 (4), pp.79-86.
- Vidal-Beaudet, L. et Schwartz, C. (2022). “Le sol, maillon central de la renaturation des villes. Transition environnementale” (p. 5-8). Presses universitaires de Grenoble

Annexes

Annexe 1 - Liste des sigles utilisés

ACV : analyse de cycle de vie	MOA : maîtrise d'ouvrage
AMO : assistance à maîtrise d'ouvrage	NPNRU : nouveau programme national de renouvellement urbain
ATV : alternative à la terre végétale	OFB : office français de la biodiversité
BET : bureau d'études techniques	ORDIF : observatoire régional des déchets en Île-de-France
BRGM : bureau de recherches géologiques et minières	PCAET : plan climat air énergie territorial
BSD : bordereau de suivi des déchets	PEMD : produits, équipements, matériaux et déchets
BTF : bilan de transition foncière	PLU(i) : plan local d'urbanisme (intercommunal)
BTP : bâtiment et travaux publics	POP : polluants organiques persistants
CCTP : cahier des clauses techniques particulières	RNDTS : registre national des déchets, terres excavées et sédiments
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, la mobilité et l'aménagement	RSE : responsabilité sociétale des entreprises
DREAL : direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement	RT : réglementation thermique
ENAF : espaces naturels, agricoles et forestiers	RTE : Réseau de transport d'électricité
ETM : élément trace métallique	SDDR : schéma décennal de développement du réseau
FDES : fiche de déclaration environnementale et sanitaire	SDRIF-E : Schéma directeur environnemental de la région Île-de-France.
FNCCR : fédération nationale des collectivités concédantes et régies	SEM : société d'économie mixte
FNTP : fédération nationale des travaux publics	SSD : sortie du statut de déchet
FRTP : fédération régionale des travaux publics	SSP : sites et sols pollués
GPE : grand paris express	TP : travaux publics
GRDF : Gaz réseau distribution France	TS : terre support
ICPE : installation classée pour la protection de l'environnement	TV : terre végétale
ISDI : installation de stockage de déchets inertes	UNEP : union nationale des entreprises du paysage
ISDN : installation de stockage de déchets non inertes	VRD : voirie et réseaux divers
	ZAC : zone d'aménagement concerté

Annexe 2 - Méthodologie du projet

Dans le cadre de la phase exploratoire, l'Institut a réalisé une revue de littérature. Cela a permis de recenser les initiatives et documents traitant de pratiques circulaires de gestion des terres excavées, avec un focus sur le réemploi et la valorisation en alternative à la terre végétale décapée.

Pour compléter les éléments rassemblés et mettre à l'épreuve les hypothèses, l'Institut a organisé trois groupes de travail à l'automne 2025, regroupant au total quarante-neuf participants pour trente structures. La gestion circulaire des terres excavées a été abordée sous trois angles :

- opérationnel (organisation à l'échelle du chantier, anticipation des contraintes),
- juridique (règles qui s'appliquent, changement de culture, acceptabilité),
- gouvernance (mise en relation des acteurs, collaboration, modèles économiques).

En parallèle, l'Institut a réalisé 22 entretiens pour approfondir certains aspects du sujet. Les cinq collèges de l'Institut ont été représentés lors de ces échanges et groupes de travail : collectivités territoriales ; Etat et opérateurs ; entreprises ; recherche ; et société civile.

Liste des groupes de travail et participants

Groupe de travail 1 - 18 septembre 2025 - Enjeux opérationnels et organisationnels

Prénom	Nom	Structure
Grégoire	d'Allest	Enedis
Sandrine	Delcroix	TERSEN développement
Silvia	Devescovi	Edifice Formation
Olivier	Fouché-Grobla	Cnam et IRD
Romain	Garnier	Cluster EMS
Anastasia	Gedda	Terre Utile
Romain	Heyer	Sipperec
Lukas	Madl	AREP / Lab'Urba
Flora	Marchand	2 microns
Clara	Martin	SPL Marne-au-Bois
Jonathan	Mathurin	TPF
Margaux	Mignon	TPF
Guillaume	Mizon	Terre Utile
Anthony	Morel	Enedis
Delphine	Mourot	Plaine Commune
Khanh	Nguyen-Duy	Icade
Rémi	Petitpas	Enedis
Clémence	Brunat	Icade

Ronald	Charvet	Ville de Paris
Sébastien	Cornu	TERSEN
Véronique	de Kermadec	Ville de Paris
Olivier	Dieltiens	Novasol Experts

Groupe de travail 2 - 25 septembre 2025 - Enjeux juridiques et acceptabilité

Prénom	Nom	Structure
Sophie	Alix	ECT
Clémence	Brunat	Icade
Ronald	Charvet	Ville de Paris
Sébastien	Cornu	TERSEN
Grégoire	d'Allest	Enedis
Véronique	de Kermadec	Ville de Paris
Noémie	Dubrac	BRGM
Romain	Garnier	Cluster EMS
Anastasia	Gedda	Terre Utile
Pierre	Georges	Terres Fertiles
José	Gomez Escudero	SAFER IdF
Thomas	Haden	Terra Innova
Romain	Heyer	Sipperec
Nina	Le Duc	Région IDF
Celya	Lebrache	GRDF
Coralie	Malbet	GRDF
Sandrine	Delcroix	TERSEN développement
Marie-Lorraine	Lasalle	SPL Marne-au-Bois
Anatole	Kirgo	Terre Utile
Guillaume	Mizon	Terre Utile
Maxime	Kayadjanian	Observatoire régional des déchets (ORDIF)
Thibaud	Hedelin	RTE

Groupe de travail 3 - 13 octobre 2025 - Enjeux de gouvernance et modèle économique

Prénom	Nom	Structure
--------	-----	-----------

Eva	Baraud	SMDA
Philippe	Bataillard	BRGM
Nathaniel	Beaumal	Terra Innova
Antoine	Boudin	Icade
Franck	Calvar	Icade Promotion
Ronald	Charvet	Ville de Paris
Sébastien	Cornu	TERSEN
Grégoire	d'Allest	Enedis
Véronique	de Kermadec	Ville de Paris
Romain	Garnier	Cluster EMS
Cécile	Gladin	RTE
Camille	Guignan	EPA Paris Saclay
Maxime	Kayadjanian	Institut Paris-Région (ORDIF)
Anatole	Kirgo	Terre Utile
Nina	Le Duc	Région Île-de-France
Coralie	Malbet	GRDF
Clara	Martin	SPL Marne-au-Bois
Simon	Millet	SMDA
Guillaume	Mizon	Terre Utile
Francis	Moreau	EPA Paris-Saclay
Quentin	Vincent	EODD
Frédéric	Marche	Safer Île-de-France

Liste des entretiens réalisés

Prénom et Nom	Structure	Date de l'échange
Laure Vidal-Beaudet	Institut Agro Rennes Angers	21/08/2025
Christelle Pouzadoux	SEM Toulouse métropole	23/09/2025
Maxime Robin	STPS	02/10/2025
Samuel Coussy	BRGM	03/10/2025
Philippe Heritier, Vincent Houdin	Groupe BIR	09/10/2025
Antoine Laveine	GRDF	21/10/2025
Laurent Eisenlohr, Alexandre Pavoine	Cerema	28/10/2025
Patrick Bernard	République des hypervoiesins	30/10/2025
Vincent Maurin	Grand Lyon	18/11/2025

Damien Delaville, Nicolas Delaruelle	IPR	19/11/2025
Anna Demont	MGP	19/11/2025
Guillaume Mizon	Terre Utile	20/11/2025
Xavier Marié	Sol Paysage	21/11/2025
Thierry Vandeputte	Enedis	25/11/2025
Youssef Diab	Université Gustave Eiffel	26/11/2025
Yannick Poyat	Terasol	28/11/2025
Agnès Bastin	Lab'Urba	03/12/2025
Adrien Baysse-Lainé	Pacte	15/12/2025
Nathaniel Beaumal	Terra Innova	17/12/2025
Jean-Pierre Moulin	Essonne Nature Environnement	09/02/2026
Pierre Georges	Terres fertiles	03/06/2026

Annexe 3 - Guides et référentiels existants

Un certain nombre de guides et de référentiels existent en vue de la valorisation des terres excavées. Il convient de s'y référer en fonction des modalités de valorisation envisagées.

Guides institutionnels :

- **Guides du BRGM** : ces guides ont une portée réglementaire indirecte dès lors qu'il est procédé à une sortie du statut de déchet (SSD)¹³². Deux guides existent, selon que les terres ne sont pas issues ou sont issues de sites et sols pollués (SSP). **Seul le premier guide mentionne une valorisation possible en alternative à la terre végétale.**
 - ◆ *Guide de valorisation hors site des terres excavées **non issues** de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement (2024)*, qui mentionne la renaturation.
https://tex-infoterre.brgm.fr/sites/websites/tex-infoterre.brgm.fr/files/documents/2024-09/2024%2009%20Guide%20Valorisation%20TEX_Non_SSP_v1bis.pdf
 - ◆ *Guide de valorisation hors site des terres excavées **issues** de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (2024)*.
https://tex-infoterre.brgm.fr/sites/websites/tex-infoterre.brgm.fr/files/documents/2024-09/2024%2009%20Guide%20Valorisation%20TEX_Non_SSP_v1bis.pdf
- **Guide du Cerema (2025)**. *Valorisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre*. Étude environnementale et sanitaire.
<https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/603290/valorisation-de-materiaux-alternatifs-en-infrastructures-lineaires-de-transport-terrestre-etude-envi>
- **Fascicule 35 (2021)** du cahier des clauses techniques générales (CCTG) en vigueur depuis octobre 2021 "Aménagements paysagers - Aires de sports et de loisirs en plein air" : il fixe les stipulations de nature technique qui peuvent être applicables aux marchés publics et formule des recommandations pour inciter à la préservation des sols existants, valoriser les matériaux en place avant de recourir à la terre végétale.
https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/documents/Bulletinofficiel-0032078/F35_2021-10-07.pdf
- **Guide de la métropole du Grand Paris (2026)**. *Intégrer des substrats fertiles recyclés dans des projets d'aménagement*. Bilan du Programme Terres Végétales Recyclées mené par la métropole, ce guide contient des fiches techniques pour accompagner les acteurs de l'aménagement et un annuaire des porteurs de solutions en Ile-de-France.
<https://www.grandpariscirculaire.org/communities/programme-terres-vegetales-recyclees/document/10521/>

Ressources mises à disposition par l'Etat et ses opérateurs :

- **Labellisation 2EC** des projets du BTP. Porté par le Ministère de la transition écologique et piloté par le Cerema, le label national 2EC vise à développer et promouvoir l'économie circulaire dans les territoires à travers la labellisation de projets de construction et d'aménagement. Il prend en compte la gestion des terres excavées.

¹³² Arrêté du 4 juin 2021 fixant les critères de sortie du statut de déchet pour les terres excavées et sédiments ayant fait l'objet d'une préparation en vue d'une utilisation en génie civil ou en aménagement. <https://www.legifrance.gouv.fr>

<https://www.label-2ec.fr/>

- **Application Diag'TP.** Créée par le Cerema et en cours de phase test, elle a été pensée comme un espace collaboratif permettant de coordonner l'ensemble des acteurs d'un chantier autour d'objectifs communs de prévention et de valorisation. L'application vise à faciliter la mise en conformité réglementaire et à accompagner les porteurs de projets vers le réemploi des matériaux et la valorisation locale des déchets.

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/porteurs-projets-travaux-publics-candidatez-appel>

Règles professionnelles :

- **Guide de l'Unep** : Règles professionnelles, Travaux des sols, supports de paysage, N° : P.C.1-R0 (révision prévue).
<https://documents.lesentreprisesdupaysage.fr/pub/documents/pc1-ro-travaux-des-sols-2-28-04-16-bd.pdf>
- **Guide de l'Unep** : Règles professionnelles, Travaux de terrassements des aménagements paysagers, N° : C.C.1-R0.
<https://documents.lesentreprisesdupaysage.fr/pub/documents/cc1-r0-terrassements-28-04-16.pdf>
- **Guide de valorisation hors site des terres excavées en infrastructures linéaires de transport terrestre** (UMTM, Cerema) : pour l'utilisation des terres excavées sur les grands terrassements (en cours de rédaction)

Programmes de recherche :

- **Programme Siterre I** (2010-2015), duquel l'ouvrage *Créer des sols fertiles* (Damas & Coulon, 2016) a été issu, qui a précisé les méthodologies de construction de sols.
https://www.ressources.plante-et-cite.fr/GEIDFile/rapport_final_siterre.pdf?Archive=191893591907&File=Rapport%5Ffinal%5F%5F%5FProcede%5Fde%5Fconstruction%5Fde%5FSols%5Fa%5Fpartir%5Fde%5Fmatériaux%5Finnovants%5Fen%5Fsubstitution%5Fa%5Fla%5FTeRRe%5Fvegetale%5Fet%5Faux%5Fgranulats%5Fde%5Fcarriere
- **Programme Siterre II** (2022-2026 - en cours), dont les objectifs sont de structurer une filière éco-efficace de valorisation de déchets urbains et industriels pour créer des sols fertiles, en développant des outils d'aide à la décision, des sites pilotes et des démonstrateurs pour tester et partager les pratiques. Il cherche également à **évaluer l'impact environnemental de ces sols construits** et à fournir un guide et un cahier des charges pour faciliter leur conception et leur mise en œuvre par les acteurs de la filière.
https://www.plante-et-cite.fr/projet/fiche/79/siterre_ii_vers_une_filiere_eco_e
- **Programme Dessert** (2021-2024), qui a établi que les sols construits se révèlent aussi satisfaisants que les sols naturels d'un point de vue résilience et fonctions des sols :
https://www.plante-et-cite.fr/projet/fiche/101/desimpermeabilisation_des_sols_services_ecosystemiques_et_resilience_des_territoires_dessert/n:25