

# Projet SOILval – quelle prise en compte de la valeur des sols dans la planification et l'aménagement du territoire en France et en Wallonie ?

---

Pour une meilleure reconnaissance de la qualité des sols en contexte de mise en œuvre des objectifs européens de zéro artificialisation nette

Analyses et recommandations  
(WP 4)

---

EXPERTISES

 Soil and land  
research funding  
platform for Europe

Nov.  
2021

## REMERCIEMENTS

Le consortium de recherche SOILval tient à remercier :

- Le project board SOILval comprenant Thomas Eglin (ADEME), Esther Goidts (SPW) et Corentin Fierens (SPW) ;
- Le comité d'accompagnement wallon comprenant Vincent Brahy (Cabinet Ministre Environnement), Esther Goidts (SPW), Corentin Fierens (SPW), Michel Amand (SPW), Patrick Engels (SPW), Arnaud Warin (SPW), Claire Vanschepdael (SPW), Julien Charlier (IWEPS), Isabelle Reginster (IWEPS), Benjamin Beaumont (ISSEP) ;
- Le comité d'experts ADEME comprenant Thomas Eglin (ADEME), Isabelle Feix (ADEME), Cécile Grand (ADEME) et Anne Le Franc (ADEME) ;
- Les personnes suivantes pour leur appui pour relecture attentive du rapport Philippe Bataillard (BRGM), Cécile le Guern (BRGM), Antonio Bispo (INRAe), Thomas Eglin (ADEME), Esther Goidts (SPW), Patrick Engels (SPW), et Arnaud Warin (SPW).

Les représentants des partenaires du consortium de recherche SOILval ayant participé au projet SOILval sont Elsa Limasset (BRGM), Corinne Merly (BRGM), Pauline Bâlon (BRGM), Alain Malherbe (UCLouvain – CREAT), Fiorella Quadu (UCLouvain – CREAT), Aurélien Hucq (UCLouvain – SERES), Charles-Hubert Born (UCLouvain-SERES), Maylis Desrousseaux (CNAM), Marie Fournier (CNAM), Falonne Méfotie (CNAM) et Florence Baptist (Biotope).

## CITATION DE CE RAPPORT

Limasset E., Merly C., Bâlon P., Desrousseaux M., Quadu F., Hucq A., Born C.H., Malherbe A., Baptist F. 2021. Projet SOILval – Quelle prise en compte de la valeur des sols dans la planification et l'aménagement du territoire en France et en Wallonie ? Pour une meilleure reconnaissance de la qualité des sols en contexte de mise en œuvre des objectifs européens de zéro artificialisation nette - Analyses et recommandations (WP4) – 32 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne sur :

<https://librairie.ademe.fr/> ;

<https://sol.environnement.wallonie.be/home/sols/projets-et-recherches.html>

<https://www.soilver.eu/news/>

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

### **Ce document est diffusé par l'ADEME, le SPW et la plateforme SOILVER**

#### **ADEME**

20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat ADEME : 2003C0059  
Arrêté ministériel du 28/11/20 pour le projet SOILval

Étude réalisée par Elsa Limasset, Corinne Merly, Pauline Bâlon, Maylis Desrousseaux, Fiorella Quadu, Aurélien Hucq, Charles-Hubert Born, Alain Malherbe, et Florence Baptist pour le projet SOILval financé par la plateforme européenne SOILVER (ADEME et SPW)

Projet de recherche coordonné par le BRGM  
Appel à projets de recherche : SOILVER

Coordination technique - ADEME : Thomas EGLIN  
Direction/Service : Direction Bioéconomie et Energies Renouvelables



# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
1.1. Contexte .....	7
1.2. Problématique du projet SOILval.....	8
1.3. Objectifs généraux du projet SOILval.....	9
1.4. Objectifs des analyses et recommandations du WP4 .....	9
<b>2. SYNTHÈSE DES RESULTATS DES WP2 ET WP3</b> .....	<b>11</b>
2.1. Les concepts clés .....	11
2.2. Les analyses des cadres juridiques français et wallon .....	11
2.3. Analyses sur les outils et solutions étudiés dans SOILval.....	12
2.4. Analyses des résultats issus des consultations.....	13
2.5. Les besoins en Recherches & Développement .....	14
2.5.1. Besoin d'un cadre conceptuel commun et partagé.....	14
2.5.2. Besoin de données sur la qualité des sols .....	14
2.5.3. Besoin d'une vision systémique de la qualité des sols et de l'aménagement.....	14
2.5.4. Besoin d'un cadre méthodologique .....	15
2.5.5. Besoin de transfert de connaissances .....	15
<b>3. FICHES TECHNIQUES SOILVAL</b> .....	<b>16</b>
<b>4. LES « POLICY BRIEFS » SOILVAL</b> .....	<b>18</b>
4.1. « Policy brief » wallonne : l'intégration des qualités du sol dans le droit de l'aménagement du territoire .....	18
4.2. « Policy brief » française : La qualité des sols en droit français dans un contexte d'aménagement .....	18
<b>5. LA NOTE SUR LES BESOINS EN R&amp;D SOILVAL</b> .....	<b>20</b>

## RÉSUMÉ

L'objectif du projet SOILval est de permettre une meilleure reconnaissance de la valeur des sols, notamment de qualité des sols en contexte de lutte contre l'artificialisation des sols et de gestion économe de l'espace, suite aux objectifs de Zéro artificialisation nette (ZAN) fixés par l'Europe d'ici 2050. En France, cet objectif s'inscrit dans le cadre du "Zéro Artificialisation Nette" prévu par le gouvernement français au travers du Plan Biodiversité (2018) et concrétisé par l'adoption de la loi dite « climat et résilience » du 22 août 2021. En Wallonie, il est intégré dans le cadre de la Déclaration de Politique Régionale (2019-2024).

L'un des objectifs du projet SOILval est d'analyser dans la cadre du « Work Package 4 », les résultats issus de l'état de l'art, de l'analyse juridique (Work Package 2) et les consultations d'acteurs (Work Package 3) afin de rédiger des recommandations pour mieux intégrer la qualité des sols dans la planification et l'aménagement, à travers une série de fiches techniques, une note R&D et deux notes d'orientation de politique publique.

Une synthèse des principaux résultats issus des Work Package 2 et Work Package 3 a été réalisée dans ce rapport. Elle met en avant :

- La nécessité de clarifier au préalable un certain nombre de concepts pour cadrer les réflexions (sol, qualité des sols, valeur des sols, fonctions écologiques des sols, sol artificialisé...);
- Les enseignements de la consultation des acteurs qui ont permis d'estimer leur niveau d'acculturation à la notion de qualité des sols ;
- Le besoin d'une définition réglementaire des sols fondée sur les fonctions et services écosystémiques, à l'issue des analyses des cadres juridiques français et wallon ;
- Les freins et les leviers de mise en œuvre de solutions ou outils facilitant la prise en compte de la qualité des sols, et plus particulièrement la notion de fonction écologique des sols ;
- Les besoins et recommandations pour une mise en œuvre effective de ces solutions et outils ;
- Les principaux besoins de recherches : un cadre conceptuel commun et partagé, des données sur la qualité des sols, une vision systémique de la qualité des sols et de l'aménagement, un cadre méthodologique, un transfert de connaissances.

Cette synthèse a servi de base de rédaction de 7 fiches techniques descriptives. **Ces fiches sont proposées pour accompagner les acteurs de la planification, de la programmation et aménagement du territoire et plus précisément les professionnels décisionnaires de projets affectant l'usage et la qualité des sols, ou des professionnels exploitants.**

Deux notes d'orientation ou « policy brief » (une pour le contexte juridique wallon, une pour le contexte juridique français) complètent les fiches techniques descriptives. La note d'orientation wallonne recommande de développer l'information sur la qualité des sols imposée aux actes d'urbanisme administratifs, de définir la qualité des sols au sein du Décret Sols et d'encadrer les décisions par un test « sols ». La note d'orientation française recommande également une définition de la qualité des sols, fondée sur leurs fonctions et services écosystémiques.

Enfin, une note R&D décline les besoins de recherche identifiés suite aux travaux des WP précédents en question de recherche. Le but est à la fois de proposer de nouveaux axes de recherche et de développement sur la qualité des sols dans les domaines techniques et

## ABSTRACT

The objective of the SOILval project is to enable better recognition of soil values in particular soil quality in the context of the zero net land take and land management in general. In France, this objective is part of the "Zero Net Artificialisation» objective initially introduced by the French government through the Biodiversity Plan (2018) and then by the recent "climate and resilience" law of 22 August 2021. In Wallonia, it is integrated into the framework of the Regional Policy Declaration (2019-2024).

One of the objectives of the SOILval project is to analyse within "Work Package 4", the results from the state of the art, the legal analysis (Work Package 2) and the stakeholder consultations carried out within the project (Work Package 3), in order to draft recommendations for better integrating soil quality into planning and territorial development. These recommendations are proposed through a series of technical fact sheets, an R&D note and two policy briefs.

A summary of Work Package 2 and Work Package 3 main results has been produced in this report. It highlights the following:

- the need to clarify some concepts for a common understanding (e.g. soil, soil quality, soil values, ecological soil functions, artificialised soil...);
- the stakeholders acculturation to the concept of soil quality based on the stakeholders consultation analysis;
- the need for a regulatory definition of "soil" based on ecosystem functions and services concepts as highlighted by the French and Walloon legal frameworks analysis;
- the identification of obstacles and levers for implementing technical solutions or tools facilitating the consideration of soil quality and ecological soil functions;
- the needs and recommendations for an effective implementation of these solutions and tools;
- the main research needs in the short term, i.e. on common concepts, more data on soil quality, systemic vision of soil quality in planning and territorial development, a methodological framework, and knowledge transfer.

This synthesis served as a basis for drafting 7 descriptive fact sheets for better integration soil functions. These fact sheets are proposed to help stakeholders involved in planning and territorial development and more precisely those deciding on projects affecting land use and soil quality, or the professional operators.

Two "SOILval policy briefs" (one for the Walloon legal context, one for the French legal context) are complementary to the fact sheets. The Walloon policy brief recommends developing further the information on soil quality required by administrative planning acts, defining soil quality in the Soil Decree and encourage decisions to be made following a "soil test". The French policy brief also recommends that a regulatory definition of soil quality is proposed based on the concepts of functions and ecosystem services.

Finally, a "SOILval R&D note" highlights the research needs in terms of research questions, identified within Work Packages 2 and Work Package 3. The aim of this note is both to highlight new research and development areas on soil quality in the technical and spatial planning fields and to feed into the discussions on zero net land take objectives applications.

# 1. Introduction

---

## 1.1. Contexte

Le développement urbain et l'imperméabilisation des sols sur les terres naturelles, agricoles et forestières se poursuivent en Europe. Aujourd'hui, 3,5 millions d'hectares sont artificialisés en France, soit 9,4% du territoire. Entre 20 000 et 30 000 hectares sont grignotés chaque année sur la nature et les terres agricoles, soit plus de 4 terrains de football par heure (GT CCC, 2020). En Wallonie, en 30 ans, les terrains artificialisés ont progressé de 39 % pour atteindre en 2015 au moins 10 % du territoire wallon (CPDT, 2019). Entre 2010 et 2015 environ 12 km<sup>2</sup> sont artificialisés principalement des terres agricoles pour accueillir du bâti résidentiel. Ce sont essentiellement les terres agricoles qui pâtissent de ce phénomène (Godart and Ruelle, 2019). L'« artificialisation des sols » est considérée, voire dénoncée, comme un des principaux facteurs de dégradation des sols et de perte de ces espaces au profit du développement urbain et artificiel des terres (Béchet et al., 2017).

L'artificialisation des sols porte considérablement atteinte à la biodiversité et aux fonctions écologiques des sols (GT CCC, 2020), (France Stratégie, 2019), (Born, 2010a). En effet, les impacts directs de cette artificialisation sont la diminution de la biodiversité des sols, des habitats pour la flore et la faune, un risque de pollution des sols accru (pollution diffuse ou ponctuelle), une capacité réduite d'infiltration de l'eau et plus de ruissellement. L'artificialisation réduit aussi la capacité de stockage de carbone du sol contribuant ainsi au dérèglement climatique, encourage la formation d'îlots de chaleur et l'augmentation de la pollution de l'air et du bruit. Elle impacte ainsi sur de nombreux services rendus par les écosystèmes auxquels contribuent les sols. Elle perturbe le bon écoulement des eaux, voire augmente les risques naturels liés au ruissellement. Par la réduction des espaces agricoles qu'elle implique, elle limite aussi la productivité alimentaire. De plus, l'étalement urbain s'accompagne d'une dépendance à la voiture, augmente les déplacements et éloigne les populations des emplois et des services publics.

Actuellement, malgré les initiatives régulières de la Commission européenne depuis la Stratégie thématique européenne pour les Sols de 2006 (Commission des communautés européennes, 2006) jusqu'à la création de la Mission « sol » en 2020, les législations portant sur l'aménagement du territoire ne prennent pas encore en compte la qualité du sol de manière intégrée, systématique et écologiquement cohérente, en particulier lors de l'examen des changements d'utilisation des sols (Born, 2010). Une nouvelle Stratégie européenne sur « Des sols sains » est cependant en préparation<sup>1</sup>. Les études portant sur l'évaluation des valeurs du sol, telles que les fonctions d'un sol et services écosystémiques (SE) associés ne sont pas requises par les processus de décision de planification et d'aménagement sur ces territoires. Le sol y est depuis longtemps considéré, de son point de vue juridique, comme un terrain à bâtir avec une valeur foncière. Les politiques publiques reposent en effet sur des réglementations cloisonnées entre différents secteurs (agriculture, sylviculture, environnement, urbanisme, biodiversité, etc.). Selon (Bierry et al., 2015), cette situation se traduit également par une multiplication de décisions croisées entre autorités compétentes qui sont devenues aujourd'hui des contraintes pour aller vers des approches plus intégratives de l'ensemble des valeurs des sols.

Selon (Born, 2010), les sols, au même titre que l'eau et la végétation font partie d'écosystèmes complexes. Ils ne peuvent dès lors être gérés séparément, bien que la protection de l'environnement soit compartimentée. Depuis, les travaux du Millenium Ecosystem Assessment (MEA), du groupe de travail international sur les sols de la FAO (FAO, 2015) ainsi que le rapport de l'IPBES sur la dégradation et la restauration des terres (IPBES, 2018) de même que la réflexion sur la cartographie des SE au niveau européen (EC DG ENV, 2018) offrent une nouvelle grille de lecture, tournée vers la reconnaissance des fonctions et des services rendus par les sols. La qualité des sols *via* le concept de service peut également permettre la reconnaissance et la protection de leur valeur environnementale. Cette valeur correspond à certaines aménités rendues par les sols, telles que la contemplation d'un paysage, mais aussi aux seules fonctions écologiques qui s'apprécient indépendamment de tout bénéfice humain (Desrousseaux, 2021).

---

<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12634-Des-sols-sains-nouvelle-strategie-de-l%E2%80%99UE-pour-la-protection-des-sols\\_fr](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12634-Des-sols-sains-nouvelle-strategie-de-l%E2%80%99UE-pour-la-protection-des-sols_fr)

Ainsi, des cadres conceptuels de prise en compte et d'évaluation des SE ont été développés ces dernières années en France et en Wallonie : « l'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques<sup>2</sup> (EFESE) et le «Cadre d'évaluation Wal-ES »<sup>3</sup> (Wal-ES, 2016).

Afin d'inverser le phénomène d'artificialisation, pour des raisons environnementales mais aussi d'autonomie alimentaire, la Commission européenne a fixé un objectif de « zéro artificialisation nette » (ZAN) d'ici 2050 dans sa « Feuille de route pour une Europe économe en ressources » (European Commission, 2011). Depuis, certains Etats Membres essaient de réduire de manière progressive l'artificialisation (Godart and Ruelle, 2019). Chaque pays est libre d'organiser son propre plan d'actions dans l'atteinte de ces objectifs. Le rapport 2018 de la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les SE (IPBES, 2018) met effectivement en avant que, bien que d'importance globale, les sols sont principalement traités à l'échelle nationale, voire régionale en Europe.

En France, des objectifs de « ZAN » ont été fixés dans le Plan Biodiversité de 2019 (MTES, 2018), puis dans la loi climat et résilience du 22 août 2021, aux articles 191 à 226<sup>4</sup>. La circulaire sur la gestion économe de l'espace<sup>5</sup> de 2019 avait auparavant demandé un renforcement de la mobilisation de l'Etat local en faveur d'une plus stricte application du droit en vigueur en matière de consommation de l'espace, et de gérer le territoire avec un objectif de convergence et de cohérence des politiques publiques en matière d'énergie, de climat, d'écologie, d'urbanisme, de cohésion et d'agriculture. La stratégie nationale bas carbone (SNBC) lancée en 2020 prévoit par ailleurs que l'artificialisation des espaces naturels, agricoles et forestiers doit être limitée et son rythme diminué en encourageant l'inscription de nouveaux projets d'aménagement dans l'enveloppe urbaine existante. Les propositions de la Convention citoyenne pour le climat (CCC) poursuivaient le même objectif de limiter drastiquement la consommation d'espace (GT CCC, 2020).

En Wallonie, le «Stop béton» a été annoncé sous l'ancienne législature par le gouvernement wallon à travers son nouveau Code de développement territorial (CoDT) (SPW, 2018) afin d'atteindre des objectifs de zéro artificialisation nette d'ici 2050. Depuis, l'objectif européen de ZAN n'apparaît pas explicitement en Région Wallonne. La Déclaration de Politique Régionale wallonne (2019-2024) encourage à court terme de poursuivre un objectif de réduction de la consommation des terres non artificialisées en la plafonnant d'ici 2025, en vue de freiner l'étalement urbain et d'y mettre fin à l'horizon 2050.

## 1.2. **Problématique du projet SOILval**

Bien que quelques collectivités ont déjà été amenées dans le cadre de leur stratégie foncière à considérer les fonctions ou services associés aux sols urbains (Monfort et al., 2020), les objectifs européens de ZAN n'ont à ce jour pas encore été déclinés de manière opérationnelle, ni en France, ni en Wallonie. Il existe cependant en France de nombreux outils réglementaires et économiques y compris de nature fiscale pour lutter contre l'artificialisation, mais ils sont encore mal articulés entre eux souvent facultatifs et peu utilisés (Comité pour l'économie verte, 2019). Des décrets d'application de la loi climat et résilience 2021 sont en attente également en France.

Pour suivre et évaluer l'atteinte des objectifs français et wallons en matière de réduction de l'artificialisation et d'étalement urbain, la prise en compte de la qualité des sols en termes de fonctions écologiques paraît primordiale. S'il importerait que l'objectif européen de ZAN se traduise par le suivi de l'imperméabilisation, du changement d'usage des sols et la forme du développement urbain (Feix, 2020), les autorités locales que ce soit en France ou en Wallonie ont besoin d'être accompagnées et d'accéder à des ressources pour une meilleure compréhension de la qualité des sols dans une optique de recyclage de leur foncier, notamment en contexte de désartificialisation (ou renaturation). Même si une désartificialisation conduit, dans la majorité des cas, à ne restaurer que partiellement l'écosystème d'origine, il serait possible d'atteindre le ZAN en mettant en œuvre des mesures ambitieuses en termes d'urbanisme avec un niveau d'artificialisation résiduelle pouvant être compensé par de la renaturation, et sous réserve qu'un modèle économique adapté permette d'en rendre le coût raisonnable (France

---

<sup>2</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/levaluation-francaise-des-ecosystemes-et-des-services-ecosystemiques>

<sup>3</sup> <http://www.wal-es.be/fr/wal-es.html?IDC=5732>

<sup>4</sup> [Légifrance - Publications officielles - Journal officiel - JORF n° 0196 du 24/08/2021 \(legifrance.gouv.fr\)](https://www.legifrance.gouv.fr/journal-officiel/jorf/2021/08/24/0196)

<sup>5</sup> [Instruction du Gouvernement du 29 juillet 2019 relative à l'engagement de l'État en faveur d'une gestion économe de l'espace \(https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=44820\)](https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=44820)



Stratégie, 2019). Ainsi se pose une série de questions auxquelles le projet SOILval va tenter de répondre dans le cadre de ses différents Work package. Quelles sont les techniques opérationnelles en réaménagement aujourd'hui qui intègrent au mieux les fonctions écologiques des sols dans un projet de désartificialisation (ou renaturation) ? Quels sont les outils d'aide à la décision et les connaissances en qualité des sols en appui pour accompagner dans le choix de projets de réaménagement ? Quels sont les outils de planification et de développement territorial adaptés à cette prise en compte ? Quels sont les leviers ou blocages juridiques pour cette mise en œuvre ? Quelles perspectives d'améliorations peuvent être envisagées ?

Note : Pour faciliter la lecture de ce document, ces objectifs européens seront par la suite cités comme « objectifs Zéro Artificialisation Nette ou ZAN », que ce soit en référence aux objectifs français de « Zéro Artificialisation Nette » ou objectifs wallons de réduire l'artificialisation et étalement urbain.

### **1.3. Objectifs généraux du projet SOILval**

L'objectif du projet SOILval est de permettre une meilleure reconnaissance de la valeur des sols - reposant sur la notion de qualité des sols, et la notion de fonctions des sols et SE associés – dans la planification et l'aménagement du territoire en France et en Wallonie, et plus particulièrement en contexte des objectifs de ZAN encouragés par l'Europe.

Le projet SOILval vise à évaluer comment ce concept de valeur des sols est reconnu et intégré en France et en Wallonie dans les instruments juridiques et processus décisionnels de planification. Le projet étudie également comment ce concept est intégré dans les solutions opérationnelles de refunctionalisation des sols. Les outils d'aide à la décision pour la mise en œuvre de ces solutions opérationnelles et la connaissance de la qualité des sols en appui sont revus en parallèle.

Sur la base d'un cadrage sur les concepts clés, le projet se décline en 5 sous- objectifs.

- 1) Réaliser une analyse juridique sur l'intégration de la notion de qualité des sols et concept de SE associés dans les instruments d'aménagement du territoire et dans le droit interne en France et Wallonie ; identifier les principales difficultés et défis qui existent pour accompagner les processus décisionnels (travaux du Work Package 2, voir (Limasset et al., 2021b));
- 2) Améliorer la connaissance des solutions techniques et opérationnelles de refunctionalisation des sols, des outils français et wallons d'aide à la décision en appui à ces actions de refunctionalisation et de la connaissance sur la qualité des sols (travaux du Work Package 2, voir (Limasset et al., 2021b));
- 3) Sur la base de consultations, améliorer la connaissance des besoins, difficultés, retours d'expérience des acteurs français et wallons sur la mise en œuvre des solutions opérationnelles, des outils et contexte juridique intégrant la qualité des sols en contexte de ZAN (travaux du Work Package 3, voir (Merly et al., 2021));
- 4) Analyser les résultats issus de l'état de l'art, de l'analyse juridique et les consultations d'acteurs afin de rédiger des recommandations pour mieux intégrer les valeurs des sols dans la planification de l'utilisation des terres, en particulier dans le contexte de la mise en œuvre du ZAN, à travers une série de fiches techniques, une note R&D et deux notes d'orientation de politique publique (travaux du Work Package 4 – objet du présent rapport) ;
- 5) Diffuser les résultats SOILval à travers les réseaux européens français et wallons existants (travaux du Work package 5).

### **1.4. Objectifs des analyses et recommandations du WP4**

L'objet de ce rapport est de se concentrer sur l'objectif 4 mentionné précédemment, à savoir « l'analyse des résultats issus de l'état de l'art, de l'analyse juridique et les consultations d'acteurs » et la rédaction de « recommandations pour mieux intégrer les valeurs des sols dans la planification de l'utilisation des terres, en particulier dans le contexte de la mise en œuvre du ZAN, à travers une série de fiches techniques, une note des besoins R&D et deux notes d'orientation de politique publique.

L'état de l'art et l'analyse juridique ont été réalisés dans le cadre du WP2 et les consultations du cadre du WP3 (Figure 1).

La série de fiches techniques vise à dresser un panorama de la prise en compte de la qualité écologique (possible ou effective) dans les outils de développement territorial, d'aménagement du territoire et

d'urbanisme, dans les outils d'aide à la décision et dans les bases de données disponibles pour aider à leur mise en œuvre ainsi que dans les solutions de refunctionalisation de sols déjà artificialisés.

La note sur les besoins R&D vise à apporter aux financeurs de programmes de recherche, des recommandations issues des travaux SOILval sur les grands sujets qui devraient être examinés dans le court, moyen et long terme pour faciliter la prise en compte de la qualité écologique des sols dans la planification et l'aménagement du territoire. En contexte de mise en œuvre d'objectifs ZAN. Il s'agit dans cette note de s'assurer que les interactions entre les besoins de l'action publique pour mener à bien ces politiques et les questions de recherche qui doivent répondre à ces défis soient maximisées.

Deux notes d'orientation de politique publique (SOILval policy brief), sont proposées également, une pour la France, l'autre pour la Wallonie afin de mettre en avant les besoins et perspectives d'évolution vis-à-vis d'e l'intégration de qualité des sols en contexte d'aménagement et mise en application des objectifs européens de ZAN.

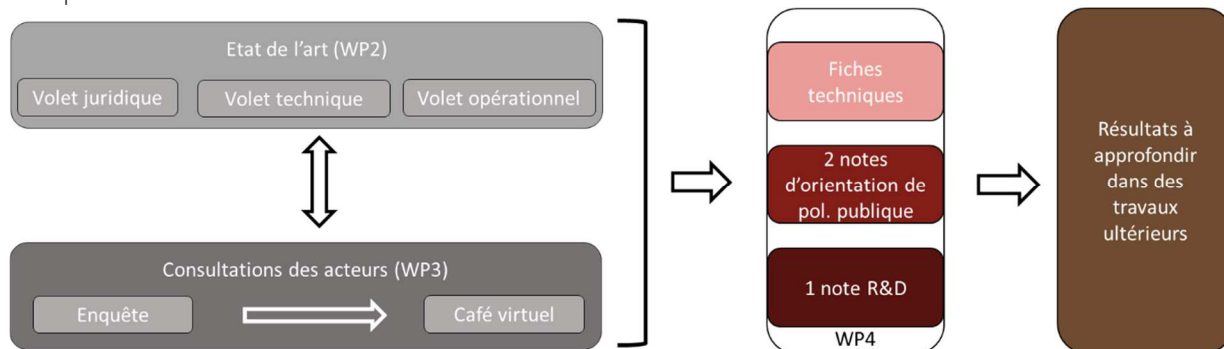


Figure 1 Articulation des actions d'analyses et recommandations du WP4) et des autres WPs du projet SOILval

## 2. Synthèse des résultats des WP2 et WP3

---

### 2.1. Les concepts clés

Un des enjeux qui est ressorti de l'état de l'art, l'analyse juridique et des consultations SOILval est de travailler avec une terminologie plus cohérente et consensuelle pour les acteurs de l'aménagement, que ce soit pour alimenter la réglementation, les outils d'aménagement et d'urbanisme ou les divers outils d'aide à la décision/méthodes proposées. Des concepts et une terminologie commune sont essentiels pour fournir aux acteurs un même cadre d'évaluation et de suivi de la qualité des sols notamment en contexte de mise en œuvre du ZAN. Pour parvenir à une terminologie consensuelle, on pourra s'interroger sur le besoin et les possibilités de co-définir les termes clés avec les acteurs et futurs utilisateurs. Les termes ou concepts clés identifiés sont les suivants.

- **Les notions d'artificialisation / de désartificialisation / de renaturation :** En effet, depuis l'annonce de l'Europe de fixer un objectif de ZAN d'ici 2050, les Etats Membres, en particulier la France et la Belgique, essaient de décliner cet objectif dans leurs politiques de planification et d'aménagement. La Climat et Résilience (2021)<sup>2</sup> a permis d'introduire une définition réglementaire de l'artificialisation (reposant sur la considération des fonctions du sol) et de la désartificialisation dont la renaturation est proposée en synonyme. En Wallonie, le Schéma de Développement du Territoire (SDT) wallon définit « l'artificialisation des terres » comme le « processus par lequel des surfaces sont retirées de leur état naturel, forestier ou agricole », reprenant la définition de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE). Il n'y a pas de définition officielle ou consensuelle de la désartificialisation ou renaturation.
- **Les concepts de refonctionnalisation des sols, réhabilitation, restauration, renaturation, d'un sol/d'un site,** mais aussi reconstruction, revitalisation, étalement urbain : Ces termes sont de plus en plus utilisés en France comme en Wallonie. Leur compréhension ou interprétation diffère selon les domaines ou thématiques pour lesquels ils sont utilisés.
- **Les notions de qualité des sols, santé des sols et fonctions écologiques des sols:** La notion de « fonctions écologiques des sols » est souvent associée au concept de qualité des sols, que ce soit en milieu urbanisé ou non. En France, les travaux du groupe l'Evaluation Française des Ecosystèmes et des Services Ecosystémiques (EFESE) proposent une distinction claire des notions de « fonctions écologiques des sols » avec celui de « service écosystémique ». Le plus souvent, pour la « qualité d'un sol », est sous-entendu sa qualité vis-à-vis d'un usage donné où la qualité d'un sol se définirait selon sa capacité à assurer une ou plusieurs fonctions spécifiques pour un usage donné (concept de « qualité d'usage »). La notion de « qualité d'usage d'un sol » et « qualité écologique d'un sol » semblent se distinguer. La « qualité écologique » d'un sol reposerait sur la considération de l'ensemble des fonctions d'un sol (multifonctionnalité) et peut ne pas considérer l'usage actuel ou futur du sol qui en est fait par l'homme. Une telle définition encourage à la prise en compte de la valeur intrinsèque des sols en la considérant comme une ressource environnementale à part entière. On retrouve parfois la notion de qualité écologique d'un sol aussi appelée par certains « qualité fonctionnelle », en référence aux fonctions du sol. En novembre 2021, la commission Européenne a publié « Des sols sains — nouvelle stratégie de l'UE pour la protection des sols », introduisant la notion « de sols sains », également à considérer vis à vis des notions de qualité de sol et fonctions écologique des sols.
- **La valeur de sols ou valeur environnementales :** La notion de valeur de sols ou valeur environnementale des sols est aussi une notion qui émerge lorsqu'elle est considérée en lien avec la qualité d'un sol. Cette valeur correspondrait à certains services rendus par les sols, tels que la contemplation d'un paysage, mais aussi aux seules fonctions écologiques qui s'apprécient indépendamment de tout bénéfice humain<sup>5</sup>. Mais il été constaté, dans le cadre de SOILval, que cette notion de valeur, notamment valeur environnementale est difficile à appréhender par les acteurs de l'aménagement et a souvent été réduite à la notion de qualité de sol par le consortium SOILval pour aider les échanges.

### 2.2. Les analyses des cadres juridiques français et wallon

L'analyse des différentes branches du droit français effectuée dans le cadre du projet SOILval, fondée par ailleurs sur de précédents travaux (Desrousseaux, 2021) révèle que la notion de qualité des sols est d'ores et déjà présente. Seulement, sans définition harmonisée, chaque usage lui a conféré un sens dont le contenu véhicule parfois une valeur utilitariste, d'autres fois (mais plus rarement) une valeur environnementale.

En France, à l'échelle nationale, le droit de propriété privée inscrit dans le Code civil, bien qu'étant encadré par la loi et le règlement (Art. 544 c. civ.), est susceptible de constituer un obstacle à une meilleure prise en compte de la qualité des sols. C'est notamment un point de blocage politique que mettent en avant les parlementaires dès lors qu'une disposition législative y afférant est débattue. Toutefois, cet obstacle ne s'opposerait pas à la démonstration d'un intérêt général découlant d'un meilleur encadrement des usages du sol et de la mesure de son bon état écologique. Les résultats de recherche du projet SOILval appuient l'initiative de la Commission européenne d'intégrer en droit une définition des sols, fondée sur leurs fonctions et services écologiques.

Pour évaluer les possibilités et obstacles à l'intégration des qualités du sol, l'équipe de recherche SOILval a analysé le Code wallon du Développement Territorial et le Décret Sols. Dans le premier, le sol fait partie intégrante du patrimoine commun de la Région Wallonne et dans le second, la qualité du sol est mentionnée mais n'est pas définie. Elle y est décrite par des valeurs limites de concentration de polluants différentes selon le zonage du plan de secteur. Certaines zones de ce dernier protègent d'ailleurs le sol. Certains outils d'urbanisme règlementent ou limitent l'usage rationnel du sol mais la qualité du sol est peu intégrée dans les processus décisionnels d'aménagement du territoire malgré l'existence de mécanismes correctifs mobilisables. Il manque en effet de critères pour caractériser l'atteinte faite à la qualité du sol qui ne constitue par ailleurs pas en elle-même un critère matériel de décision influant sur la marge d'appréciation de l'autorité compétente.

Ces éléments ont été repris dans deux policy briefs présentées en chapitre 4.

### **2.3. Analyses sur les outils et solutions étudiés dans SOILval.**

L'état de l'art SOILval a permis de dresser un bilan en France et en Wallonie sur la prise en compte de la qualité des sols (possible ou effective), notamment en termes de fonctions écologiques des sols et de concepts de SE associés sur les sujets suivants :

- Les outils de développement territorial, d'aménagement du territoire et d'urbanisme ;
- Les solutions opérationnelles de refonctionnalisation des sols ;
- Les outils d'aide à la décision pouvant appuyer des projets de refonctionnalisation des sols ;
- L'organisation de la connaissance prenant en compte la qualité des sols ( base de données, couches géographiques, référentiels).

L'état de l'art SOILval a permis de dresser un bilan sur la prise en compte de la qualité des sols dans les outils de développement territorial, d'aménagement du territoire et d'urbanisme en France et en Wallonie. Une analyse FFOM (analyse des « forces, faiblesses, opportunités et menaces ») a été réalisée pour l'ensemble des outils wallons. Les résultats étaient trop génériques et jugés peu transférables. Il a été jugé plus utile de réaliser une analyse pour une sélection d'outils français et wallons, à savoir l'évaluation environnementale, le SDC (Schéma de Développement Communal) wallon et le SCOT (Schéma de Cohérence Territoriale) français et le SOL wallon. Ces analyses ont été valorisés dans le cadre de la rédaction des fiches techniques SOILval (voir chapitre 3).

L'état de l'art SOILval a permis de dresser un bilan sur les options de solutions opérationnelles de refonctionnalisation des sols, qui encouragent par définition une prise en compte des fonctions du sol. Ces solutions de refonctionnalisation peuvent reposer par exemple sur de la dépollution via la phytoremediation ou des techniques biologiques, de la desimpermeabilisation, du génie pédologique. Une analyse FFOM a été réalisée pour les solutions opérationnelles « desimpermeabilisation », « génie pédologique ». L'objectif de l'analyse FFOM était de mettre en avant quelle intégration des notions de fonctions portée par les sols et les SE associés elles proposent, les avantages et freins à la mise en œuvre de ces solutions et notamment le degré d'opérationnalité. Le lien entre les solutions et la reconquête des fonctions écologiques liées au sol les plus évidentes a été mis en avant pour chacune d'entre elle. En effet, selon les solutions, elles permettent de garantir à nouveau des fonctions telles que l'infiltration, l'épuration, le stockage du CO<sub>2</sub>, la production de biomasse et le support de biodiversité, etc. Ces analyses ont été valorisés dans le cadre de la rédaction des fiches techniques SOILval (voir chapitre 3). Les solutions de phytomanagement n'ont pas été traitées dans la cadre du Work Package 4, compte tenu de l'existence d'une fiche technique déjà publiée en France par ID Friche<sup>6</sup>.

---

6

[https://www.idfriches-auvergnerrhonealpes.fr/sites/default/files/20210419\\_fiche\\_phytomanagement.pdf](https://www.idfriches-auvergnerrhonealpes.fr/sites/default/files/20210419_fiche_phytomanagement.pdf)

L'état de l'art s'est intéressé également au degré d'opérationnalité des outils d'aide à la décision français et wallons pouvant accompagner sur des projets de refunctionalisation des sols à l'échelle d'un site, ainsi que la connaissance sur la qualité des sols en France et en Wallonie qui peut venir en appui. Les outils qui ont été recensés encouragent la prise en compte de la qualité du sol en termes de fonctions, et certains proposent d'accompagner sur l'analyse des coûts/bénéfices à partir des services écosystémiques associés au projet. Une analyse FFOM a également été réalisée sur l'ensemble de ces outils afin de mettre en avant leur degré d'opérationnalité, leur accessibilité, etc. Cette analyse a été valorisée dans le cadre de la rédaction des fiches techniques SOILval (voir chapitre 3) avec des compléments sur l'organisation de la connaissance des sols en France et en Wallonie.

## **2.4. Analyses des résultats issus des consultations**

La consultation des acteurs organisée dans le cadre du Work Package 3 sur la prise en compte de la qualité des sols dans leurs activités a permis d'estimer leur niveau d'acculturation à ce sujet, d'identifier les freins et les leviers de mise en œuvre de solutions ou outils facilitant la prise en compte de la qualité des sols et d'exprimer leurs besoins et leurs recommandations qui en découlent. En voici la synthèse :

### La qualité des sols dans l'aménagement du territoire :

- La qualité des sols est considérée de manière générale ou ponctuelle dans l'aménagement du territoire mais cette considération pourrait conduire au choix de ne pas aménager ;
- Les stratégies Zéro Artificialisation Nette française (plan biodiversité) et wallonne (politique régionale) sont connues ;
- Les enjeux relatifs à la qualité des sols considérés sont les enjeux sanitaires en France et en Wallonie, les enjeux environnementaux en France et les enjeux agronomiques en Wallonie ;
- Les fonctions prioritaires considérées pour les deux pays sont les fonctions d'habitats pour la biodiversité et les fonctions d'infiltration de l'eau, suivies des fonctions de rétention, de filtration, d'élimination des polluants, celles liées à la fertilité des sols ou au stockage du carbone ;
- La stratégie pour éviter, réduire (limiter) ou compenser l'artificialisation dans laquelle la qualité des sols est en général considérée est mise en œuvre ;
- La remobilisation du foncier vacant (pour des projets de densification avec ou non des actions de renaturation) constitue une pratique relativement courante en France à l'inverse de la Wallonie ;
- Les leviers pour améliorer la prise en compte de la qualité des sols dans l'aménagement du territoire seraient 1) le besoin de former / sensibiliser les parties prenantes et notamment les maîtres d'ouvrages sur l'intérêt de prendre en compte la qualité des sols ; 2) Faire évoluer la réglementation en ce sens ; 3) Améliorer et approfondir les méthodes et outils d'évaluation des bénéfices socioéconomiques liés à la prise en compte des sols ; 4) Éviter l'écueil d'une approche spatiale globalisée en tenant compte du contexte local, rural ou urbain, pour mettre en œuvre la stratégie de sobriété foncière.

### La qualité des sols dans les cadres juridiques français et wallon :

- Il n'existe pas de cadre législatif propre à la protection du sol mais des lois existent en faveur d'un urbanisme, d'un aménagement du territoire respectueux des sols ;
- L'absence de cadre réglementaire et de politiques nationales ou locales sur les sols constitue un frein à la prise en compte des sols dans le cadre de la séquence ERC de l'artificialisation et à la mise en œuvre des technologies de re-functionalisation du sol ;
- Une réglementation globale et non sectorisée de protection des sols sur le modèle de la Directive Européenne Cadre sur l'Eau serait favorable à une meilleure prise en compte de la qualité des sols ;
- La disposition dans les documents fonciers de données parcellaires sur la qualité des sols, homogénéisées et centralisées seraient favorables à une meilleure prise en compte de la qualité des sols dans l'aménagement.

Les méthodes, les technologies, les référentiels et les outils :

- Un certain nombre de guides méthodologique, de technologies de refunctionalisation, de référentiels et d'outils d'évaluation de la qualité des sols existent ;

- Une majorité des acteurs utilise les référentiels nationaux et locaux. Si les référentiels existants ne sont pas utilisés c'est principalement par méconnaissance pour les répondants français et parce que ces référentiels ne répondent pas au besoin pour la Wallonie ;
- Très peu des acteurs utilisent des outils d'évaluation portant sur la multifonctionnalité des sols en lien avec la planification du territoire soit parce qu'ils sont inexistantes, soit qu'ils sont méconnus, soit par manque de moyens financiers dédiés à la qualité des sols par les maitres d'ouvrage ;
- La mise en œuvre des solutions méthodologiques et technologiques est très hétérogène selon leur type (les plus utilisées sont la dépollution biologique et le phytomanagement en France et la désimperméabilisation en Wallonie). Les leviers pour favoriser leur mise en œuvre seraient une évolution du cadre réglementaire, une demande explicite dans le cahier des charges, la mise en place de politiques publiques nationale ou locale, la valorisation des terres à excaver sur site ou hors site ou encore le verdissement des solutions d'aménagement ;
- Une minorité des acteurs est informée des guides méthodologiques ou des aides financières et politiques incitant à remobiliser ce foncier vacant (friches) ;
- De nombreuses préconisations ont été formulées pour favoriser l'utilisation des bases de données : base de données sur la qualité biologique, les fonds géochimiques et la qualité agronomique des sols, centralisation, simplification et mise en relation des bases de données existantes (notamment le lien entre les données de qualité des sols et les services écosystémiques), formation à l'interprétation et à l'utilisation.

## **2.5. Les besoins en Recherches & Développement**

Les besoins identifiés lors des travaux sur l'état de l'art du Work Package 2 ou exprimés par les acteurs interrogés durant l'enquête web et lors du café virtuel organisés dans le cadre du Work Package 3 ont permis d'identifier les pistes de R&D suivantes. Ces besoins sont repris au chapitre 5 (note sur les besoins R&D SOILval).

### **2.5.1. Besoin d'un cadre conceptuel commun et partagé**

L'état de l'art comme les débats issus du Work Package 3 ont révélé l'importance de la mise en place d'un cadre conceptuel comprenant la définition de l'ensemble des termes, concepts ou notions utilisés ou à utiliser dans le cadre de l'artificialisation des sols. Premièrement, la nécessité de ce cadre conceptuel est essentielle pour développer des stratégies cohérentes de développement territorial permettant à toutes les échelles spatiales de limiter l'étalement urbain et d'atteindre le ZAN. Deuxièmement, les définitions présentes dans les textes juridiques permettent de cadrer formellement leur objet et les régimes applicables qui en découlent. Il s'agit en priorité de définir de manière harmonisée la notion de qualité des sols afin d'éviter les interprétations diverses à l'origine d'applications concrètes contradictoires. Troisièmement, les concepts, termes et notions doivent être compris et partagés par l'ensemble des acteurs évoluant dans des sphères professionnelles variées, souvent pour des objectifs difficilement compatibles.

Il a été ainsi identifié le besoin de soutenir des projets de recherche favorisant la réflexion entre les acteurs pour proposer de manière consensuelle des définitions claires et partagées par tous les acteurs du développement territorial.

### **2.5.2. Besoin de données sur la qualité des sols**

La mise en place de bases de données centralisées, compréhensibles et transposables dans les documents fonciers a été exprimée par les acteurs du territoire. Le contenu de cette banque de données devra être défini en fonction des besoins des acteurs du territoire et des experts scientifiques : elle pourrait d'ores et déjà inclure des informations sur la qualité biologique, le fond géochimique, les données géotechniques, la qualité agronomique, mais aussi le stockage du carbone. Cette banque d'information sur la qualité des sols devrait être conçue pour permettre une représentation cartographique des sols à une échelle permettant d'orienter les usages et offrir une meilleure résolution spatiale (la plus fine possible). La possibilité de compiler ou mutualiser les bases de données existantes, ainsi que de nouvelles bases de données à créer semble nécessaire également.

### **2.5.3. Besoin d'une vision systémique de la qualité des sols et de l'aménagement**

Les acteurs du territoire ont exprimé le besoin d'être accompagnés par des experts ayant une vision systémique de l'aménagement, incluant le système du sol et du sous-sol. Ainsi, il est important de maintenir et développer des formations assurant une transversalité des disciplines et des formations en géosciences. Il est important de développer des outils d'évaluation de la qualité de sols permettant de mettre les services écosystémiques attendus par les sols au cœur de l'aménagement en renforçant l'opérationnalité des services écosystémiques et leur adéquation avec les enjeux et les usages du territoire. Enfin, le besoin de considérer le sol comme un capital / un patrimoine, ainsi que la nécessité de monétariser les services écosystémiques rendus par le sol est important.

#### **2.5.4. Besoin d'un cadre méthodologique**

Un cadre méthodologique général composé d'outils opérationnels, fiables et partagés par l'ensemble des acteurs administratifs et techniques est requis instamment. Un besoin d'outils plus complets en réhabilitation écologique a été mis en évidence. Des méthodes d'évaluation / des modes d'emploi pour évaluer ou écarter certains usages, pour évaluer les efforts économiques pour réaménager un site, pour faire des choix d'usages intégrant toutes les fonctions des sols, les valeurs d'usage et les valeurs d'échange seraient utiles aux acteurs. L'adaptation des outils existants et leur mise en relation pour favoriser leur utilisation semble également nécessaire.

#### **2.5.5. Besoin de transfert de connaissances**

Les actions de consultation ont mis en évidence un manque d'utilisation des outils existants dû à une méconnaissance des outils, parfois à un manque d'intérêt pour la qualité des sols dans l'aménagement ou à un manque de cadre conceptuel / terminologie commun sur la qualité des sols. C'est pourquoi développer des moyens et des actions de sensibilisation, de communication et de formation efficaces auprès des acteurs du territoire sur la qualité des sols seraient utiles.

### 3. Fiches techniques SOILval

---

La synthèse et l'analyse des résultats des Work Package 2 et Work Package 3 a servi de base de rédaction aux fiches techniques descriptives. **7 fiches ont été rédigées pour accompagner les acteurs de la planification et de l'aménagement du territoire et plus précisément les professionnels décisionnaires de projets affectant l'usage et la qualité des sols, ou des professionnels exploitants.** Elles essaient de donner un panorama sur la prise en compte de la qualité des sols possible ou effective, notamment en en terme de fonction écologique des sols et services écosystémiques associés dans les outils de développement territorial, d'aménagement du territoire et d'urbanisme, dans les bases de données disponibles pour aider à leur mise en œuvre ainsi que dans les solutions de refonctionnalisation de sols déjà artificialisés et outils d'aide à la décision associés.

Chaque fiche décrit les potentialités de contribution d'une technique ou d'un outil dans la prise en compte de la qualité des sols dans l'aménagement ou la planification du territoire. Elles ont été rédigées en tant qu'outil d'aide à la décision afin d'opérationnaliser la stratégie d'arrêt de l'emprise des sols en France et en Wallonie. Le nombre et leur sujet ont fait l'objet d'un consensus à l'issue de réunions avec des membres du Comité d'accompagnement et du Comité de pilotage. Au-delà du projet SOILval, il est anticipé que ces fiches techniques puissent évoluer et être complétées sur d'autres techniques et outils en fonction des besoins des acteurs. A l'issue du projet SOILval, les fiches suivantes ont été rédigées selon 4 rubriques.

- **Rubrique « chapeau » qui introduit les fiches et permet de faire le lien entre toutes les autres fiches proposées**

Face aux défis de lutte contre l'artificialisation et étalement urbain en France et en Wallonie : 7 fiches pour vous accompagner à considérer les fonctions écologiques des sols en planification et aménagement du territoire

- **Rubrique « Intégrer les fonctions écologiques des sols dans les outils de développement territorial, de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme »**
  - Le SDC et le SCoT... au service de la qualité écologique du sol
  - L'évaluation environnementale... ou comment améliorer la qualité écologique des sols
  - SOL et sol... un accord parfait?
- **Rubrique « Refonctionnaliser un sol artificialisé »**
  - La désimperméabilisation des sols, pour un retour de la nature en milieu urbain
  - Le génie pédologique pour recréer des sols fertiles...
- **Rubrique « Connaître la qualité des sols et outils d'aide à la décision »**
  - Connaître la qualité des sols en France et en Wallonie et les outils d'aide à la décision en appui à la refonctionnalisation des sols

La fiche « introductive » ou « chapeau » contextualise, décrit les concepts utiles à la lecture, les lecteurs visés, les principes relatifs à la prise en compte de la qualité des sols, les acronymes utilisés, etc. Dans la rubrique « refonctionnaliser un sol artificialisé », il est proposé de faire appel à la fiche technique phytomanagement du réseau ID Friche pour compléter le tour d'horizon des solutions de refonctionnalisation. Ce contenu a par ailleurs permis d'alimenter en partie l'état de l'art (Work Package 2) sur le sujet de la phytoremediation.

Un canevas commun aux fiches permet d'assurer une cohérence de lecture. Il est clôturé par un avertissement de lecture qui assure au lecteur une lecture isolée de la fiche. :

- De quoi parle-t-on ? : décrit l'outil ou la technique, son contenu, son objectif principal, son socle juridique le cas échéant
- L'enjeu ZAN : développe le potentiel de contribution de l'outil ou de la technique dans l'atteinte du ZAN
- Comment le sol est-il envisagé par ... [l'outil ou la technique] : ou comment leur contenu ou leur mise en œuvre prennent-ils en compte la qualité des sols
- Comment mieux (re)considérer le sol dans... [l'outil ou la technique] : ou comment peuvent-ils être améliorés afin de mieux intégrer la qualité des sols au regard de leurs objectifs



- Exemple illustratif : concrétise les possibilités d'amélioration de l'outil ou de la technique
- Références : quelques références utiles au développement de l'outil ou de la technique
- Liens : permettent de faire le lien avec les autres livrables de la recherche SOILval (autres fiches techniques, policy brief)

Le contenu des fiches renvoie aux questions de recherche soulevées dans la note R&D (voir chapitre 5). Les fiches techniques seront téléchargeables sur le site SOILveR, le site de l'ADEME et le site du SPW.

## 4. Les « policy briefs » SOILval

Deux notes appelées « Policy brief » ou notes d'orientation de politique publique sont aussi proposées : une pour le contexte juridique français, une pour le contexte juridique wallon. Elles décrivent ou présentent :

- Le contexte juridique communautaire et national de l'intégration de la valeur du sol dans les systèmes d'aménagement du territoire ;
- Les principes et outils les plus pertinents d'une bonne intégration des valeurs du sol dans les processus de prise de décision en matière d'aménagement du territoire ;
- Les défis juridiques les plus pertinents et les réponses juridiques possibles dans le contexte juridique national.

Comme les autres livrables du Work Package 4, elles ont été rédigées sur base de l'état de l'art réalisé dans le cadre du Work Package 2 et des résultats de l'enquête et du webcafé organisés dans le cadre du Work Package 3 (Merly et al., 2021).

Les policy brief seront téléchargeables sur le site SOILveR, le site de l'ADEME et le site du SPW.

### 4.1. « Policy brief » wallonne : l'intégration des qualités du sol dans le droit de l'aménagement du territoire

Pour développer la manière dont la qualité des sols est intégrée dans le droit wallon, la policy brief explique au travers de la toute récente résolution 2021/2548 sur la protection des sols du Parlement européen que la grande majorité des droits internes des Etats membres n'était pas à la hauteur des enjeux de protection des sols sur leur territoire. Mais en Belgique, la protection des sols est une compétence largement régionalisée qui est éparpillée dans de nombreuses législations et réglementations. Il existe aussi dans la déclaration de politique régionale wallonne de 2019-2024 un objectif de freiner l'étalement urbain et d'y mettre fin en 2050, notamment par la réduction de la consommation des terres non artificialisées.

Pour évaluer les possibilités et obstacles à l'intégration des qualités du sol, l'équipe de recherche SOILval a analysé le Code wallon du Développement Territorial et le Décret Sols. Dans le premier, le sol fait partie intégrante du patrimoine commun de la Région Wallonne et dans le second, la qualité du sol est mentionnée mais n'est pas définie. Elle y est décrite par des valeurs limites de concentration de polluants différentes selon le zonage du plan de secteur. Certaines zones de ce dernier protègent d'ailleurs le sol. Certains outils d'urbanisme règlementent ou limitent l'usage rationnel du sol mais la qualité du sol est peu intégrée dans les processus décisionnels d'aménagement du territoire malgré l'existence de mécanismes correctifs mobilisables. Il manque en effet de critères pour caractériser l'atteinte faite à la qualité du sol qui ne constitue par ailleurs pas en elle-même un critère matériel de décision influant sur la marge d'appréciation de l'autorité compétente.

Sur base de ces constats, la « policy brief » wallonne recommande :

- Une information sur la qualité des sols imposée aux actes administratifs basée sur une carte d'évaluation de la qualité des sols ;
- La définition de la qualité des sols au sein du Décret Sols ;
- L'encadrement matériel des décisions par un test « sols ».

### 4.2. « Policy brief » française : La qualité des sols en droit français dans un contexte d'aménagement

A l'instar de la « policy brief » wallonne, la « policy brief » française relève également que malgré la motivation de l'Union européenne pour protéger les sols, l'artificialisation en France continue de progresser ; que le droit français n'a pas intégré la notion de qualité des sols dans les documents d'urbanisme et les normes ; et que les outils et les bases de données existants restent ignorés des acteurs/aménageurs. Alors même que le Code de l'environnement reconnaît dans les sols l'intérêt général de leur connaissance, leur protection, leur mise en valeur, leur restauration, leur remise en état, leur gestion, leur préservation de sa capacité à évoluer et la sauvegarde des services qu'ils rendent. Alors même que le Code de l'urbanisme annonce que le territoire français (et donc son sol) est le patrimoine commun de la nation, qu'il faut en réguler les usages dans le but de le préserver.

En France aussi, la qualité des sols est une notion qui n'est pas définie et que chaque usage lui confère un sens variable.

La « policy brief » souligne que le droit de propriété constitue par ailleurs un obstacle à une meilleure prise en compte de la qualité des sols. Sur base de ces constats, la « policy brief » recommande d'intégrer dans le droit français une définition de la qualité des sols, fondée sur leurs fonctions et services écologiques et de la faire respecter au travers d'objectifs généraux lors de l'élaboration de documents et de projets d'urbanisme.

## 5. La note sur les besoins en R&D SOILval

---

A l'issue des travaux SOILval, un recensement des besoins de recherche a été réalisé et décliné en grandes questions de recherche. Les besoins R&D identifiés sont structurés selon les 4 thèmes suivants:

- Renforcer les connaissances ;
- Aménager le territoire en intégrant la qualité écologique et la valeur environnementale des sols ;
- Développer un corps juridique solide ;
- Accompagner, former et sensibiliser les parties prenantes.

Une indication de la priorité de recherche dans le temps pour chaque besoin est donnée ainsi : P1 - priorité haute, à réaliser à court terme, P2 - priorité moyenne, à réaliser à moyen terme, P3 – non prioritaire, à réaliser à long terme. Les livrables et les produits SOILval qui peuvent être consultés en rapport à chaque besoin sont indiqués également.

Un document de travail présenté en annexe 3 recense cet inventaire où pour chaque thème, les grands besoins de recherche sont déclinés ainsi :

- Les constats et la justification ;
- Une ou des propositions de questions de recherche associés au besoin identifié ;
- Des exemples de résultats attendus à l'issue de ces questionnements ;
- Les risques sur le ZAN si les recherches le concernant n'aboutissent pas.

Un document de travail SOILval (voir Annexe 1) a permis de rédiger un résumé sous la forme d'une « note R&D ». Elle sera téléchargeable sur le site SOILveR, le site de l'ADEME et le site du SPW.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Béchet, B., Bissonnais, Y.L., Ruas, A., Schmitt, B., 2017. Sols artificialisés et processus d'artificialisation des sols : déterminants, impacts et leviers d'action - Synthèse de l'expertise scientifique collective 132.
- Bierry, A., Quétier, F., Baptist, F., Wegener, L., Lavorel, S., 2015. Apports potentiels du concept de services écosystémiques au dialogue territorial. *Revue Science Eaux & Territoires*, article hors-série, 5. <https://doi.org/10.14758/SET-REVUE.2015.HS.05>
- Blanchart, A., Calvaruso, C., Eglin, T., Pierart, A., Grand, C., 2019. Méthodologies d'évaluation des fonctions et des services écosystémiques rendus par les sols - Synthèse du séminaire du 12 juin 2019 à l'INRA d'ORLEANS Anne Blanchart(a), Christophe Calvaruso(b), Thomas Eglin(c), Antoine Pierart(c) et Cécile Grand(c).
- Born, C.-H., 2010a. La protection juridique des sols en Région wallonne : une approche "désintégré" p.20-53.
- Born, C.-H., 2010b. La protection juridique des sols en Région wallonne : une approche "désintégré" p.20-53.
- CDC Biodiversité, Humanité Biodiversité, 2021. Biodiv'2050 Mise en oeuvre de l'objectif de zéro artificialisation nette à l'échelle des territoires Mission économie de la biodiversité (No. Numéro 21).
- Comité pour l'économie verte, 2019. Les enjeux de l'artificialisation des sols : diagnostic.
- Commission des communautés européennes, 2006. Communication de la commission au conseil, au parlement européen, au comité économique et social européen et au comité des régions Stratégie thématique en faveur de la protection des sols COM 2006/0231/final.
- CPDT, 2019. Recherche 5 gérer le territoire avec parcimonie Rapport scientifique. Rapport final.
- Desrousseaux, 2021. Contribution juridique à la notion de qualité des sols - en cours de publication.
- EC DG ENV, 2018. Providing support in relation to the implementation of the EU Soil Thematic Strategy - Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services Soil ecosystems Lead (No. Report 1.2).
- European Commission, 2011. Communication to the EU Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Roadmap to a Resource Efficient Europe /\* COM/2011/0571 final \*/ 26p.
- FAO, 2015. Status of the World's Soil Resources: Main Report.
- Feix, I., 2020. Réflexions sur la définition de l'artificialisation des sols.
- France Stratégie, 2019. France Stratégie - Objectif « zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols ? 54.
- Godart, M.-F., Ruelle, C., 2019. Réduisons l'artificialisation des sols en Wallonie. Une information – Un projet de territoire – Des mesures applicables. Conférence Permanente du Développement Territorial. 86 p.
- GT CCC, 2020. Convention citoyenne pour le climat Se Loger – Lutter contre l'artificialisation des sols. Document à transmettre aux parlementaires et citoyens.
- IPBES, 2018. Résumé à l'intention des décideurs du rapport d'évaluation thématique sur la dégradation et la restauration des terres de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques.
- Limasset, E., Merly, C., Bâlon, P., Desrousseaux, M., Quadu, F., Hucq, A., Born, C.-H., Malherbe, A., Baptist, F., 2021a. Projet SOILval – quelle prise en compte de la valeur des sols dans la planification et l'aménagement du territoire en France et en Wallonie. Pour une meilleure reconnaissance de la qualité des sols en contexte de mise en œuvre des objectifs européens de zéro artificialisation nette - Analyse juridique et état de l'art (WP2).
- Limasset, E., Merly, C., Balon, P., Desrousseaux, M., Quadu, F., Hucq, A., Malherbes, A., Baptist, F., 2021b. Projet SOILval – quelle prise en compte de la qualité et de la valeur des sols dans la planification et l'aménagement du territoire en France et en Wallonie. Pour une meilleure reconnaissance de la qualité des sols en contexte de mise en œuvre des objectifs européens de zéro artificialisation nette - Analyse juridique et état de l'art (WP2) - Rapport provisoire.
- Merly, C., Baptist, F., Fournier, M., Limasset, E., Bâlon, P., Desrousseaux, M., Quadu, F., Hucq, A., Malherbe, A., Mefotie, F., 2021. Projet SOILval – quelle prise en compte de la valeur des sols dans la planification et l'aménagement du territoire en France et en Wallonie. Pour une meilleure reconnaissance de la qualité des sols en contexte de mise en œuvre des objectifs européens de zéro artificialisation nette – Synthèse des consultations avec les parties prenantes (WP3) - Rapport provisoire.
- Monfort, D., Limasset, E., Mossman, J.-M., Lafeuille, C., Demeyer, L., 2020. Sensibiliser les acteurs de l'aménagement à l'importance des fonctions du sol et des services rendus lors de projets de reconversion de friches urbaines: Retour d'expérience en métropole lilloise. *Etude et Gestion des Sols*, 27, 377-392.
- MTES, 2018. Plan biodiversité.
- SPW, 2018. Schéma de développement de territoire de la Wallonie (SDT), adopté le 16 mai 2018.

Tagourdeau, O., Hellal, J., Montfort, D., Limasset, E., Chauvin, C., de, E., 2020. ADEME Enjeux de la reconversion d'une friche et comment évaluer la réhabilitation écologique d'un sol dégradé - Synthèse - Evaluation des services et des fonctions lors de la restauration écologique d'une friche Projet Bio-TUBES.

Wal-ES, 2016. Wal-ES le cadre d'évaluation - version provisoire.

# ANNEXE 1 – DOCUMENT DE TRAVAIL POUR LA REDACTION DE LA NOTE R&D

Le texte qui suit est un document de travail du Work Package 4 qui a permis d'appuyer à la rédaction de la note R&D. Il est principalement issu de la revue des travaux du Work package 2 et Work Package 3. Le contenu de la note R&D reprend en partie ce travail mais reformule dans bien des cas l'information collectées Les références bibliographiques citées sont à retrouver dans la note R&D SOILval.

## I Renforcer les connaissances sur la qualité des sols

### II.1 Constats

Les connaissances sur les sols en France et en Wallonie sont nombreuses et variées, majoritairement pour les sols non artificialisés. Le suivi de la qualité des sols a été motivé initialement pour évaluer les impacts naturels et anthropiques sur les sols ou encore la fertilité en vue d'un usage agricole. Selon (Feix, 2020), ces dernières [formes de dégradation des sols autres que l'imperméabilisation] nécessitent des mesures et des observations de terrain, dont une partie est regroupée sous forme de cartes pédologiques et de bases de données « sols mises à disposition par le GIS Sol ». L'état de l'art SOILval (Limasset et al., 2021a) met en évidence l'existence de nombreuses sources d'informations sur les sols en France, aussi bien sur des sols agricoles que sur des sols urbains tandis qu'en Wallonie, sur tous les types de sols hors sols urbains. Pour autant, la disponibilité, le format et la diffusion de ces données restent hétérogènes, notamment en fonction des producteurs et/ou des gestionnaires de ces données. Ces aspects mettent en difficulté la réutilisation de ces données de manière globale et homogène sur l'ensemble des territoires français et wallon. Les interactions entre ces données sont par ailleurs peu analysées et par conséquent les phénomènes mal interprétés pour évaluer les impacts d'un aménagement sur les sols. La mise en place de bases de données facilement utilisables et transposables dans les documents fonciers a été exprimée par les acteurs du territoire lors de l'atelier SOILval (Merly et al., 2021). Les acteurs présents ont exprimé qu'une telle banque de donnée pourrait d'ores et déjà inclure des informations sur la qualité biologique, le fond géochimique, les données géotechniques, la qualité agronomique, mais aussi le stockage du carbone. « Cette banque d'information sur la qualité des sols devrait être conçue pour permettre une représentation cartographique des sols à une échelle permettant d'orienter les usages (échelle métropolitaine, par exemple) et offrir une résolution spatiale améliorée (la plus fine possible). La possibilité de compiler ou mutualiser les bases de données existantes, ainsi que de nouvelles bases de données à créer, selon un concept partagé par les acteurs de l'aménagement a été mis en avant. »

Selon (Blanchart et al., 2019), il y a une récente prise en compte de l'importance du compartiment biologique des sols pour répondre aux problématiques environnementales. On observe vis-à-vis des projets français, un intérêt accru sur le sujet de l'évaluation biologique des sols car les paramètres physiques et chimiques pour la plupart sont éprouvés depuis de nombreuses années. Ces paramètres permettent de rapidement compléter l'évaluation de la qualité des sols, avec cependant des niveaux actuels d'opérationnalité très variables suivant le paramètre, notamment en raison d'un manque de référentiels d'interprétation consolidés.

L'état de l'art SOILval met en avant également un potentiel fort des paramètres biologiques pour le conseil agricole considérant qu'ils sont très sensibles et rapidement affectés par les perturbations du sol, où ces paramètres sont adossés à des référentiels robustes et leur interprétation est la plupart du temps aisée. En contexte d'écosystème urbain dégradé/artificialisé, la mise en place des référentiels sur l'ensemble des paramètres qu'ils soient physiques, chimiques ou biologiques sont encore émergents. Ceci engendre une difficulté d'interprétation des résultats et d'actions correctives à proposer en lien avec ces résultats, ce qui est d'autant plus vrai lors d'agrégation de paramètres. On constate également que les méthodologies d'acquisition continuent d'évoluer et que des laboratoires d'analyses spécialisés dans l'évaluation de ces paramètres se mettent en place depuis peu.

### II.2. Besoins principaux

Le besoin principal ainsi identifié est de « **Renforcer les connaissances sur la qualité des sols artificialisés et naturels en terme de fonctionnalités et valeurs environnementales associées et les rendre accessibles aux acteurs de la planification et l'aménagement** ». Ce besoin pourrait être décliné selon trois axes majeurs:

- Comment collecter, organiser et faciliter au mieux l'accès aux données de qualité des sols (données de qualité écologique reposant entre autres sur des paramètres biologiques mais aussi d'autres données de qualité de sol plus communément collectées comme les paramètres

physico-chimiques ou les données géotechniques) afin qu'elles soient utilisables et transposables dans des référentiels mais aussi les documents fonciers et urbanistiques pour répondre aux besoins des acteurs de la planification et de l'aménagement?

- Quelles pistes de compilation et/ou mutualisation des connaissances existantes pourraient être envisagées ?
- Quelles seraient les représentations cartographiques les plus adaptées à l'intégration de la qualité des sols et des valeurs environnementales en termes d'échelle spatiale, de résolution qui permettraient d'accompagner /orienter les acteurs de la planification et de l'aménagement dans leurs choix de changement d'occupation et d'usage des sols (artificialisés ou non)?

### II.3 Autres questions de recherche subsidiaires identifiées pendant le projet SOILval

Les questions suivantes ont été notées au cours des diverses étapes du projet SOILval. Elles n'ont pas vocation à être exhaustives.

- Comment bancariser les « futures » données sur les sols de manière homogène sur l'ensemble du territoire, pour que les régions, départements, communes, consortium de projets puissent utiliser les mêmes référentiels ? Comment développer une gestion dynamique et pérenne des BDD dans le temps /des méthodes innovantes d'acquisition des données – pour permettre des BDD à jour et évolutive ?
- Comment encourager une standardisation des données qualité du sol et la mise à disposition des données au public pour favoriser leur plus grande utilisation dans le cadre des politiques de réaménagement du territoire?
- Comment cartographier les fonctions écologiques des sols urbains et leurs valeurs environnementales associées pour encourager l'évaluation systématique de l'adéquation de cette qualité vis à vis des occupations et usages du sol ?
- Quelles seraient les conditions de mise en œuvre d'un observatoire permanent de la qualité, des valeurs et des usages des sols (données, système de collecte, analyse et interprétation, seuils adaptés à l'atteinte du ZAN, aux usages, aux types de sols...)?

### II.4 Exemples de résultats attendus

- Proposition de nouveaux paramètres biologiques et indicateurs associés pour compléter ce qui se fait déjà (indicateurs comme « la biomasse microbienne », « ratio champignons/bactéries » et « diversité taxonomique » ont été testés sur le réseau RMQS et bénéficient d'un important retour d'expériences (Blanchart et al., 2019), indicateurs de fonctions des sol ou multifonctionnalité ;
- Consolidation des référentiels de paramètres biologiques existants pour les écosystèmes urbains/agricoles (RMQS en France...);
- Consolidation des référentiels en cours de mise en place (BdSOLU en France, ...) pour l'ensemble des paramètres physico-chimiques et biologiques ;
- Consolidation des données produites sur la qualité des sols : production, bancarisation, mise à disposition des données résultants en des bases de données opérationnelle pour les acteurs du territoire ;
- Augmentation de l'utilisation des données par l'ensemble des acteurs concernés dans l'aménagement du territoire ;
- Amélioration de la connaissance de la qualité des sols urbains, qui sont le premier levier à la réussite du ZAN ;
- Amélioration de la caractérisation des impacts sur le sol dans le cadre de l'évaluation environnementale ;
- Développement d'objectifs et de mesures relatifs aux fonctions des sols dans les outils d'aménagement du territoire et systématisation du suivi de leur mise en œuvre des fonctions écologiques des sols.

### II.5 Pour les questions de recherche identifiées en lien avec le ZAN, estimation de risque de non contribution aux objectifs sur le ZAN si la recherche n'aboutissait pas?

- Utilisation d'outils dispersés ou inexistant sur les sols rendant difficile sa prise en compte ;
- BDD non à jour et non évolutive et rendant son utilisation désuète au fil du temps ;
- Le manque d'homogénéisation des éléments identifiés sur la qualité des données produites ralentit l'utilisation de ces données et pourrait retarder la mise en application du ZAN ;
- Ces indicateurs et référentiels sont une nécessité si l'on veut une prise en compte la plus juste de la qualité des sols dans l'aménagement du territoire.



### III Renforcer les connaissances sur le retour d'expérience technico-économique et social, de mise en œuvre des actions de re-fonctionnalisation de sols artificialisés

#### III.1 Constats

Il y a aujourd'hui un besoin d'améliorer la connaissance sur le potentiel et le coût de la renaturation des sols artificialisés, notamment pour calibrer la baisse brute nécessaire pour atteindre le ZAN (France Stratégie, 2019). Très peu de projets de renaturation ont été identifiés à ce jour. Il y a un besoin de mettre en place plus de démonstrateurs de renaturation tel que cela a été fait récemment dans le cadre du projet Bio-TUBES (Tagourdeau et al., 2020). Le besoin de s'interroger sur les modèles économiques du recyclage urbain et de la renaturation apparaissent également nécessaire (Comité pour l'économie verte, 2019). En effet, la quantification des gisements de terres renaturables et des coûts des différents processus de renaturation sont délicats. Le recensement des terrains renaturables est également un enjeu important (France Stratégie, 2019). Aujourd'hui, il n'existe pas de données centralisées en France sur le nombre et la surface totale des friches urbaines et industrielles. Seuls les anciens sites industriels pollués font l'objet d'un recensement. Il est indispensable d'accroître et de diffuser des informations précises sur les gisements d'espaces artificialisés réutilisables ou compatibles avec la renaturation. Ce besoin s'applique aussi sur le potentiel et le coût associé à la désimperméabilisation par exemple. D'après (CDC Biodiversité and Humanité Biodiversité, 2021), aujourd'hui, les montants dédiés à la réhabilitation de friches dans le cadre du plan de relance français sont des signaux importants pour le secteur de la désartificialisation, en capacité de créer une taille de marché suffisante et donc permettre le positionnement d'acteurs du BTP sur ce marché auparavant atomisé. Des entreprises pourraient donc pivoter du génie civil classique au génie écologique, pouvant ainsi se démarquer de la concurrence via des démonstrateurs de la désartificialisation. Depuis quelques années, on observe en France la mise en place de quelques projets de recherche interdisciplinaires. On peut citer le projet de recherche DESSERT portant sur le fonctionnement de sols urbains désimperméabilisés et leur aptitude à rendre des services ; également le projet Desiville proposant l'évaluation du potentiel de désimperméabilisation et catalogue de solutions applicables en ville. L'enjeu serait d'obtenir et capitaliser un retour d'expérience technico-économique et social, sur la mise en œuvre des actions de re-fonctionnalisation de sols dans le cadre de renaturation.

#### III.2. Besoins principaux

Le besoin principal ainsi identifié est de « Obtenir et capitaliser un retour d'expérience technico-économique et social, sur la mise en œuvre des actions de re-fonctionnalisation de sols artificialisés en contexte de renaturation (désartificialisation) ». Ce besoin pourrait être décliné selon trois axes majeurs :

- Approfondir la connaissance sur les coûts de mise en œuvre des différentes solutions techniques sur lesquelles peut reposer un projet de renaturation (solutions de re-fonctionnalisation des sols, végétalisation, ...) et proposer des modèles économiques viable de projets de renaturation/artificialisation en contexte de ZAN à atteindre ?
- Déterminer le potentiel de re-fonctionnalisation voire de renaturation des sols artificialisés en fonction de critères tels qu'occupation/usage des sols...avec risques associés (mobilisation de polluants en place, ...);
- Quelle connaissance/regard ou acceptation de la société sur les projets de renaturation reposant en partie sur la re-fonctionnalisation de sols artificialisés voire pollués ?

#### III.3 Autres questions de recherche subsidiaires identifiées pendant le projet SOILval

Les questions suivantes ont été notées au cours des diverses étapes du projet SOILval. Elles n'ont pas vocation à être exhaustive.

- Quels sont les coûts des différentes solutions techniques sur lesquelles peut reposer un projet de renaturation (en distinguant le recours à la déconstruction/désimperméabilisation de surfaces imperméables, les solutions de re-fonctionnalisation (la construction de sol ou reconstitution de sols, le phytomanagement, la réhabilitation écologique, etc.);
- Quels sont les gisements de terres renaturables en France, en Wallonie ? (Localisation et superficie) pour identifier précisément les espaces à renaturer en priorité (carrières, voies désaffectées, etc.). Dans quelle mesure un inventaire des terres aptes à la renaturation permet-il de développer et d'optimiser les actions de re-fonctionnalisation des sols ? (Par exemple en passant par une hiérarchisation des terres renaturables en fonction de leurs coûts de renaturation ?);
- Quelle est la prise en compte de l'existence de pollutions potentielles résiduelles dans certains sols (friches, anciens sites dépollués pouvant laisser des concentrations résiduelles dans les sols, etc.) sur des terrains pouvant amener à être désimperméabilisés/renaturés ? Quels peuvent être

les impacts sur les transferts et la qualité des milieux ? Une planification, anticipation sur la prise en compte de ces pollutions sont-elles possibles ? de quelle manière ?

- Quels sont les enjeux soulevés par la revalorisation des sols contaminés (potentiel de renaturation, arbitrage de la relocalisation, impacts sur les fonctions et la qualité des sols, conflits d'usage...) dans le cadre de l'atteinte du ZAN ?
- Doit-on examiner le sol comme un véritable capital naturel et le monétariser en le considérant comme un patrimoine ? Les sols urbains contaminés ou remaniés dans le cadre d'une renaturation peuvent-ils participer à l'amélioration du cadre de vie ? Quelle acceptation de la société ?

#### III.4. Exemple de résultats attendus

- Identification des acteurs clés du secteur et les bonnes pratiques déjà appliquées ;
- Recensement et analyse de projets récents de renaturation (localisation, superficie, qualité des sols en place) pour améliorer la connaissance de ces coûts de mise en œuvre des différents processus de renaturation ;
- Mise en place de démonstrateurs pour compléter les informations qui manquent (coût de mise en œuvre, ...) et consultations des acteurs de la planification et aménagement sur ces informations manquantes ;
- Méthodologie de hiérarchisation des terres renaturables en fonction de leurs coûts de renaturation ;
- Retour d'expérience du GISSOL sur la mise en place de son réseau, retour d'expérience sur l'observatoire de l'artificialisation en France, en Wallonie ?
- Une meilleure prise en compte des aspects économiques non marchands et donc une vision plus holistique et long terme sur l'aménagement ;
- L'évaluation du capital « sol » permet une meilleure appréhension par les acteurs de la ressource sols et de sa gestion ;
- Remettre la pédologie et la biodiversité au centre de la revalorisation de sols.

#### III.5. Pour les questions de recherche identifiées en lien avec le ZAN, estimation de risque de non contribution aux objectifs sur le ZAN si la recherche n'aboutissait pas?

- Sans une prise en compte de la vision d'ensemble des bénéfices, une vision foncière des sols (au sens strict) peut aboutir à des décisions peu développement durable et peu durables dans le temps ;
- Conserver une vision mono-thématique des sols (son occupation) et faire une gestion court-termiste.

### IV Aménager le territoire en intégrant les fonctions écologiques des sols

#### IV.1. Constats

L'état de l'art (Soilval-WP2) et l'enquête (Soilval-WP3) ont permis de relever des besoins R&D en matière d'aménagement du sol communs aux acteurs français et wallons suivants :

- La mise à disposition d'un outil intégré d'aide à la décision pour identifier les sols à enjeux dans les territoires (indicateurs de la qualité des sols notamment);
- Une meilleure reconnaissance de la qualité des sols en intégrant les services écosystémiques et les fonctions des sols dans les outils d'aménagement du territoire et l'aménagement des sites. Les fonctions jugées les plus pertinentes à prendre en compte sont l'infiltration et la biodiversité, puis la rétention/transformation des polluants et la fertilité et enfin la séquestration du carbone ;
- Une prise en compte nécessaire de la qualité des sols lors de la mobilisation de la séquence ERC dans les décisions d'aménager, actuellement inexistante principalement dû à l'absence de politiques nationales ou locales et à un manque de connaissance et d'expertise des acteurs ;
- Une cartographie des sols permettant d'orienter les usages favorisant l'amélioration de la qualité biologique des sols et comprenant notamment des indicateurs et données géotechniques ;
- Une intégration des données sur les sols dans les outils d'urbanisme et d'aménagement du territoire ;
- Des *méthodes d'évaluation / des modes d'emploi* utiles pour évaluer ou écarter certains usages, pour évaluer les efforts économiques pour réaménager un site, pour faire des choix d'usages intégrant toutes les fonctions des sols, les valeurs d'usage et les valeurs d'échange ;
- Une approche territorialisée nécessaire pour mettre en œuvre une stratégie de sobriété foncière.

#### III.2. Besoins principaux

Les besoins principaux ainsi identifiés sont de :

**« Renforcer l'opérationnalité et transférer les connaissances sur les des outils/méthodes d'évaluation de la qualité de sols qui intègrent la multifonctionnalité des sols, les services écosystémiques associés et l'adéquation des enjeux et des usages du territoire avec services attendus au cœur des projets d'aménagement ».**

Ce besoin pourrait être décliné selon deux axes majeurs :

- Quels sont les indicateurs de fonctions écologiques des sols à utiliser (indicateurs mono-fonctions avec multi-paramètres ou indicateurs multifonctions ?) qui permettent d'optimiser le suivi et l'évaluation ? avec les points d'attention suivants à prendre en compte vis-à-vis de l'opérationnalité d'un paramètre : (i) sa capacité à représenter au moins une des fonctions identifiées, (ii) son rapport coût/bénéfice (apport d'informations), (iii) la fiabilité de la méthode (échantillonnage, mesure et analyse) et du référentiel d'interprétation, et (iv) sa facilité de mise en œuvre et d'interprétation. Comment définir les paramètres physico-chimiques et biologiques à prendre en compte ? Quel est le retour d'expérience des utilisateurs qui utilisent les paramètres biologiques ou indicateurs de fonctions du sol récemment développés ?
- Comment intégrer la multifonctionnalité des sols en tant que critère environnemental évolutif dans les études d'impacts des documents et projets d'urbanisme ?

**« Améliorer les dynamiques/processus et outils fonciers, d'aménagement du territoire et d'urbanisme utiles à l'atteinte du ZAN et intégrant la qualité des sols »**

Ce besoin pourrait être décliné selon trois axes majeurs :

- Dans quelle mesure la valeur environnementale et d'autres facteurs endogènes et exogènes d'un sol remettrait en cause la décision de l'aménager ?
- Comment et sur quelle temporalité les outils fonciers peuvent s'adapter pour intégrer au mieux la qualité des sols et accompagner des modèles de décroissance de l'artificialisation ?
- Comment optimiser l'utilisation des données sur la qualité du sol lors de la délivrance des permis d'urbanisme ? Quelles sont les données les plus pertinentes permettant de favoriser les fonctions des sols dans un projet d'urbanisme ?

### III.3 Autres questions de recherche subsidiaires identifiées pendant le projet SOILval

- Quelle est l'échelle spatiale la plus pertinente permettant de prendre en compte la qualité des sols, leur multifonctionnalité et les services écosystémiques qu'ils rendent dans les stratégies d'aménagement du territoire ?
- Dans quelle mesure un inventaire et une priorisation des terres aptes à la renaturation peut-il mobiliser la séquence ERC dans les outils d'aménagement du territoire et d'urbanisme et participer à l'atteinte du ZAN ? Dans quelle mesure une optimisation de l'exploitation des sols en fonction de leurs caractéristiques permet-elle de limiter l'impact de l'artificialisation sur les services écosystémiques rendus par les sols ?
- Est-il possible de déterminer le meilleur sol au meilleur usage pour optimiser d'utilisation des terres ? Avec quelle méthode et sur base de quels facteurs d'évolution ? Doivent-ils être adaptés aux besoins/demandes des utilisateurs ?
- Comment la caractérisation et la cartographie des sols peuvent-elles favoriser leur prise en compte par les documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire et participer à l'atteinte du ZAN ?
- Comment intégrer des données sur les sols, leurs fonctions et leurs services écosystémiques dans les documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire ? Sous quelle forme ? Sous quel statut ?
- Est-il possible de fixer des valeurs à des sols en fonction de leurs usages et de les prioriser ? Comment définir une priorité d'usage sur base de la qualité des sols et de leur localisation ?
- Comment déterminer la valeur naturelle des sols ? Sur quelle base ? Les méthodes d'estimation ou de comparaison peuvent-elles approcher la valeur réelle des sols ?
- En contexte de lutte contre l'artificialisation, comment suivre et évaluer la qualité des sols, ou plus précisément comment suivre/évaluer l'atteinte des objectifs en termes de fonctions écologiques des sols visés par une refonctionnalisation de sols réussie sur un écosystème urbain dégradé/artificialisation ?

### III.3. Exemple de résultats attendus

- Une méthode d'évaluation permettant de guider l'évaluateur des projets et outils d'urbanisme et d'aménagement du territoire vers des propositions d'alternatives plus favorables au maintien ou à la restauration des fonctions des sols en adéquation avec les usages projetés

- L'identification des principaux déterminants fonciers permettant d'orienter les incitants développés par les politiques publiques
- Le développement d'une vision systémique basée sur la multifonctionnalité des sols, territorialisée et partagée par l'ensemble des parties prenantes (environnementalistes, aménageurs, techniciens, promoteurs immobiliers, juristes...)
- Une cartographie des sols permettant d'orienter les usages favorisant l'amélioration de la qualité des sols proposant des indicateurs de contrôle et de suivi.
- Des stratégies d'aménagement et de développement territorial traduites dans des outils d'urbanisme et d'aménagement du territoire dont l'analyse contextuelle, les objectifs et les mesures visent l'amélioration de la qualité des sols

#### III.4. Pour les questions de recherche identifiées en lien avec le ZAN, estimation de risque de non contribution aux objectifs sur le ZAN si la recherche n'aboutissait pas?

- Augmentation du rythme d'imperméabilisation des sols, des risques d'inondation et de ruissellement
- Poursuite d'un étalement urbain non contrôlé, de la création des friches et de l'artificialisation des espaces naturels, agricoles et forestiers ;
- Perte de terres pour des usages inadéquats à leur potentiel d'exploitation ;
- Maintien d'une vision monofonctionnelle des sols.

### IV Développement d'un corps juridique solide permettant la prise en compte des fonctions écologiques des sols

#### IV.1. Constats

L'importance de cet axe de R&D a été rappelé notamment dans le rapport de France stratégie 2019 (France stratégie, 2019) qui indique que « pour réduire l'impact des nouvelles constructions sur l'artificialisation, les outils réglementaires sont les plus susceptibles d'avoir un effet de grande ampleur. Un ajustement des outils fiscaux pour éviter les incitations à l'artificialisation pourrait utilement les compléter ».

L'enquête réalisée dans le cadre du WP3 Soilval a également mis en évidence que malgré des récentes évolutions juridiques intéressantes (art. L.101-1, 6° et 6° bis et L. 101-2-1 du Code de l'urbanisme en France/Décret Sol en Wallonie), la mise en place d'une réglementation globale et non sectorisée de protection des sols sur le modèle de la Directive Européenne Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) (*Erreur ! Source du renvoi introuvable.*) reste nécessaire, même si elle doit s'adapter aux spécificités locales. L'absence de ce cadre juridique et stratégique est d'ailleurs aussi un des freins à l'utilisation des technologies de refunctionalisation des sols. Cette situation est favorisée par le fait que ni les documents d'urbanisme (projet U-qualisol, 2010-2013 et projet MUSE, 2017-2020), ni les normes qui encadrent les projets d'aménagement, n'ont pour l'heure intégré la notion de qualité des sols.

Les résultats de recherche du projet SOILval appuient la résolution du Parlement européen d'intégrer en droit une définition des sols, fondée sur leurs fonctions et services écologiques (Proposition de résolution du Parlement européen 2021). En France, le droit de propriété privée inscrit dans le Code civil français (et belge et protégé constitutionnellement (Art. 17 de la Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen de 1789, art.17 de la Déclaration universelle des Droits de l'homme de 1948) est identifié comme un obstacle potentiel à une limitation des droits des propriétaires sur leur parcelle. Pourtant, un tel droit s'exerçant « dans la limite des lois et règlements », il pourrait dès lors être encadré par un régime juridique de la qualité des sols dont l'intérêt général est démontré par l'importance des enjeux révélés par les connaissances scientifiques (PB droit français SOILval). Il en découlerait la mise en place de mesures de contrôle (*i.e.* carottage) suivies éventuellement de sanctions.

Une telle possibilité a notamment été discutée lors du webcafé SOILval dans le cadre du WP3 et il en a résulté en priorité la nécessité d'améliorer en priorité les moyens de véhiculer et de conserver les informations en lien avec la qualité des sols (via les fichiers fonciers ou le cadastre par exemple). L'information sur la qualité des sols en effet été pointée comme primordiale. A ce sujet, ont été relevés la multiplication des sources d'information limitées dans leur contenu, l'absence d'une traçabilité de l'historique de la parcelle, de mise à jour et de suivi de l'information.

#### IV.2. Besoins principaux : leviers juridiques

Les besoins principaux identifiés sont :

**« Définir juridiquement la notion de "qualité des sols" au sein du Code de l'urbanisme français et du Décret sols wallon pour mieux encadrer les projets d'aménagement et comment en améliorer l'information foncière ?**

- Quelles articulations établir avec les autres textes législatifs touchant au sol ?

- Dans quelle mesure le droit de propriété peut-il constituer un blocage à une meilleure prise en compte de la qualité des sols étant entendu qu'une fonction écologique doit lui être reconnue ?
- Comment améliorer la connaissance des sols à l'échelle de la parcelle afin d'assurer le transfert de connaissance en cas de vente/location et quel rôle donner à la publicité foncière et la documentation cadastrale dans ce transfert de connaissance et l'intégration de la notion de qualité du sol à l'échelle parcellaire ?

#### « Les leviers juridiques potentiels pour favoriser la prise en compte de la qualité des sols dans l'aménagement ?

Ce besoin pourrait être décliné selon quatre axes majeurs :

- Quels outils juridiques et quelles améliorations sont-ils nécessaires à la protection réglementaire des fonctions des sols ? Un cadre réglementaire de suivi, de contrôle et de sanctions peut-il être mis en place ? Avec quels indicateurs, quels incitants réglementaires, fiscaux ? Quel cadre juridique donner à un éventuel "test sols" qui intégrerait des objectifs de conservation de la qualité des sols ?
- Quel est le rôle du juge administratif dans la protection des sols ?
- Comment intégrer la qualité des sols dans la séquence ERC en cas de révision du plan de secteur et de l'élaboration d'un PLU ? Dans quelle mesure des seuils de densité, de coefficients d'occupation des sols, de taux de renouvellement urbain pourraient-ils être imposés ? Dans quelle mesure peut-on améliorer l'évaluation environnementale afin qu'elle conduise à un aménagement intégrant les fonctions des sols ? Quel rôle des charges ou conditions d'urbanisme pour améliorer la prise en compte de la qualité des sols ?
- Quelles sont les modalités procédurales et substantielles d'intégration d'une possible carte d'évaluation de la qualité des sols dans le processus décisionnel d'aménagement d'un site ?

#### IV.4 Autres questions de recherche subsidiaires identifiées pendant le projet SOILval

- Les Etats membres de l'UE se dirigent-ils efficacement vers le ZAN à l'horizon 2050 ? Est-il possible d'établir un bilan comparatif de l'atteinte du ZAN entre les EM ? – P1

#### IV.5 Exemples de résultats attendus

- L'intégration de la notion de qualité des sols (comprenant les fonctions) dans les textes législatifs conduira à sa prise en compte dans les documents de planification, les projets d'aménagement et les opérations de désartificialisation dans le cadre du ZAN ;
- Analyse contentieuse des décisions juridictionnelles administratives sur les sols ;
- Base de données des programmes nationaux de mise en œuvre du ZAN et éléments de comparaison ;
- Définition des modalités d'intégration substantielle et procédurale de la qualité des sols dans les décisions d'aménagement du territoire (plan/projet), notamment via un « test sols », en permettra une meilleure prise en compte.

#### IV.6. Pour les questions de recherche identifiées en lien avec le ZAN, quels sont les risques sur le ZAN si la recherche n'aboutit pas ?

- Disparités de lutte contre l'artificialisation des terres entre états membres ;
- Minimisation de l'application des mesures de protection des sols ;

### V Accompagnement, formation et sensibilisation des parties prenantes

#### IV.1. Constats

Dans ce domaine, l'enquête réalisée dans le cadre du WP3 du projet SOILval a relevé les besoins suivants :

- Un accompagnement des parties prenantes par des experts pouvant apporter une vision systémique de la prise en compte de la qualité des sols dans l'aménagement des sites ;
- Des explications et la diffusion des outils disponibles pour mieux intégrer la valeur des sols ou établir des trajectoires de diminution de l'étalement urbain (MUSE, Nature Valeur Explorer, ATOL+...);
- Une formation permanente en géoscience, capital sol et des outils d'aménagement du territoire et d'urbanisme adaptée aux parties prenantes ;
- Une information continue des enjeux et des politiques publiques liées directement ou indirectement à la prise en compte de la qualité des sols (densification, compensation, protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, ...).

## IV.2. Besoins principaux

Le besoin principal identifié est :

**« Accompagner les acteurs vers une vision systémique de l'aménagement intégrant notamment la qualité du sol et la valeur environnementale du sol »**

Ce besoin pourrait être décliné selon deux axes majeurs :

- Quelles sont les formes de sensibilisation et de formation les plus adaptées sur l'intérêt de prendre en compte la qualité des sols et d'accepter le ZAN ? Comment assurer une transversalité des disciplines liées à la géoscience et utile à la prise en compte de la qualité des sols ?
- Comment capitaliser les expériences d'utilisation des outils d'aide à la décision ? Comment les faire évoluer en fonction des besoins des utilisateurs ? Comment communiquer sur ces outils ? Avec quel support ?

## IV.3. Exemple de résultats attendus

- Cartographie des parties prenantes ;
- Panel de propositions de formes de sensibilisation adaptées aux sujets visés ;
- Adaptation continue des outils d'aide à la décision en fonction des besoins des utilisateurs.

**IV.4. Pour les questions de recherche identifiées en lien avec le ZAN, estimation de risque de non contribution aux objectifs sur le ZAN si la recherche n'aboutissait pas?**

- Des parties prenantes évoluant sur base d'initiatives individuelles sans approche cohérente ;
- Des outils d'aide à la décision non optimisés.

## L'ADEME EN BREF

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

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

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

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

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### CLÉS POUR AGIR

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



#### ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



#### HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



## Projet SOILval – Analyses et recommandations (Work Package 4)

L'objectif du projet SOILval est de permettre une meilleure reconnaissance de la valeur des sols et plus précisément de la qualité des sols en contexte de mise œuvre d'objectifs de lutte contre l'artificialisation des sols et de gestion économe de l'espace, à partir de l'analyse des pratiques sur 2 territoires : la France et la Wallonie.

Il est présenté dans ce rapport l'analyse des résultats de l'état de l'art et de l'analyse juridique (Work Package 2) et des résultats issus des consultations d'acteurs (Work Package 3). Cette analyse a permis de rédiger des recommandations pour mieux intégrer en outre les fonctions écologiques des sols et concept de services écosystémiques associés dans le contexte de la mise en œuvre du ZAN, à travers une série de fiches techniques, une note des besoins R&D et deux notes d'orientation de politique publique (pour la France et la Wallonie).

### *L'essentiel à retenir*

7 fiches techniques descriptives ont été rédigées. Elles sont proposées pour accompagner les acteurs de la planification et aménagement

Deux notes d'orientation ou « policy brief » ont été rédigées : une pour le contexte français, une pour le contexte wallon, sur les perspectives de prise en compte de la qualité des sols

Une note R&D décline les besoins de recherche identifiés.

