

Webinaire

Inventaire Gestion et Conservation des Sols

- Échanges
- Partage
- Ateliers

8 & 9
Avril
2021

Comment la prise en compte des sols participe à l'atteinte des objectifs de développement durable des territoires ?

agro-bordeaux.fr/webinaire-icgs-2021

Résumés des communications

Vendredi 9 avril 2021 –après-midi

Les sols en ville

- Cartographie des sols en milieu urbain
- Ingénierie pédologique et économie circulaire dans un projet d'aménagement (*ZAC DEUX RIVES, Strasbourg, France*)



VENDREDI 9 AVRIL 2021 – APRES-MIDI

Les sols en ville

➤ Cartographie des sols en milieu urbain

Christophe Ducommun¹, Laure Baudet¹, Clémentine Duvigneau¹

¹ *Equipe EPHore, Institut Agro, Angers*

Au sens pédologique, les milieux urbains demeurent actuellement, ni cartographiés, ni facilement cartographiables. Jusqu'à il y a peu, identifier et spatialiser les sols urbains ne présentait que peu d'intérêts puisque leur rôle pressenti était limité à celui de « support d'infrastructures », éloigné des préoccupations agronomiques et environnementales.

Ces dernières années, avec l'extension des villes, la multiple-fonctionnalité des sols urbains stimule le besoin de connaissances approfondies, avec l'émergence de nombreux projets (ADEME MUSE et SUPRA, H2020 URBINAT, ANR SOILSERV, ...) et de différents sujets de thèses (stock de carbone, fond géochimique).

Pour parvenir à identifier et caractériser ces sols potentiellement modifiés voire fabriqués par l'Homme, le Référentiel Pédologique (RP) et la World Reference Base (WRB), proposent des références spécifiques qui restent néanmoins perfectibles pour une meilleure caractérisation. D'autre part il n'existe pas de méthode « déterministe » établie, chère au pédologue cartographe, qui rende compte de l'organisation spatiale des sols urbains, ce qui constitue un frein évident pour leur gestion durable.

L'équipe EPHore de l'Institut Agro – AgroCampus Ouest a développé et testé une méthodologie de cartographie des sols sur 364 ha au nord de la ville de Nantes. Une des étapes clef passe par la projection des lois d'organisation des sols révélées par le RRP de Loire-Atlantique en contexte urbain, avec le changement d'échelle approprié. L'autre aspect important consiste à évaluer la nature de l'anthropisation par secteurs homogènes. Finalement l'examen des sols à la tarière permet de vérifier les hypothèses, de lever les doutes et finalement de proposer des unités cartographiques adaptées pour établir des cartes fonctionnelles dérivées. La carte du degré de dénaturation des sols permet par exemple d'évaluer la perte ou le gain de fonctionnalité par rapport aux sols « naturels » initiaux.

➤ Ingénierie pédologique et économie circulaire dans un projet d'aménagement (ZAC DEUX RIVES, Strasbourg, France)

Jeanne Maréchal¹, Léa Leclerc¹, Xavier Marié¹

¹ : SOL PAYSAGE, 8 bis boulevard Dubreuil, 91 400 Orsay, France

* contact : xavier.marie@solpaysage.fr

Résumé

Dans un contexte de développement de l'économie circulaire et de la réutilisation de matériaux pédologiques locaux, un projet d'aménagement de 74 ha à Strasbourg est le lieu d'un mode de gestion innovant de sols contaminés et non contaminés. Le projet prévoit l'aménagement de logements, de parcs urbains et de plantations d'accompagnement de voirie sur une ancienne friche industrielle. Les principales requêtes du client étaient, d'une part, de réutiliser la totalité des matériaux excavés à l'intérieur de la zone du projet et, d'autre part, d'éviter l'achat de terre végétale. La stratégie adoptée a été d'utiliser les ressources alluvionnaires profondes, localisées sous les remblais, pour constituer les futurs espaces verts. Pour ce faire, un groupement pluridisciplinaire d'assistance à maîtrise d'ouvrage a œuvré à la réalisation d'un plan guide mutualisant l'ensemble des données et proposant des stratégies adaptées au site. Ainsi, des états intermédiaires ont été créés, notamment par substitution des remblais de surface aux matériaux profonds de meilleure qualité agronomique. Ces paysages transitoires participent à améliorer la qualité physique, chimique et biologique des matériaux réutilisés.

Introduction

Le projet d'aménagement concerné est celui de la ZAC des Deux Rives à Strasbourg (67), aux abords du Rhin. Créée en 2015, elle représente un territoire à reconverter de 74 ha, soit 1% de la superficie de Strasbourg, dont 30 ha seront consacrés aux espaces publics. La ZAC des Deux Rives se distingue des autres projets de réhabilitation engagés dans l'Eurométropole de Strasbourg notamment par un objectif d'aboutir à une reconversion exemplaire en termes d'économie de moyens, de valorisation de l'existant et de protection de l'environnement. Cet objectif est porté par la mutualisation des moyens ainsi que par le travail croisé des maîtres d'œuvre et des bureaux d'études techniques.

L'objectif de la mission est d'élaborer un projet de reconversion permettant de composer de manière optimale avec les sols existants. Les sols en place y sont présentés comme hétérogènes, composés d'une couche variable de remblais en surface avec des pollutions chimiques avérées et une potentialité de réutilisation quasi-nulle. Ces sols retracent en effet l'histoire du Strasbourg industriel mixant industries lourdes et sites agroalimentaires. Le substratum géologique originel (alluvions rhénanes) est difficilement identifiable car parfois composé d'éléments fins ou d'un mélange fin et grossier, ou uniquement grossier. Des limons de débordements sont ponctuellement observés, dans des secteurs ou à des profondeurs n'ayant jamais subi de remaniement.

Dans le cadre de ces travaux, les sols doivent remplir des objectifs de qualité géotechnique, de gestion des eaux, de qualité sanitaire et de fertilité. Afin d'atteindre les objectifs d'usage des sols, tout en limitant les exports de matériaux en centres de stockage et les apports de matériaux externes, les sols du site doivent être utilisés, valorisés, travaillés afin de répondre autant que faire se peut aux besoins de demain.

Matériel et méthodes

Pour atteindre ces objectifs, trois compétences issues de trois bureaux d'études spécialisés dans les sols constituent un groupement pluridisciplinaire d'assistance à maîtrise d'ouvrage : Archimed (études de pollution des sols), Sol Paysage (études agropédologiques) et Géotec (études géotechniques). Les études environnementales ont débuté en 2016 pour établir une première étude d'impact. Des diagnostics complets ont été menés sur les sols des différents secteurs de la ZAC, fondés sur des caractérisations, mesures et analyses géotechniques, environnementales et agropédologiques et constituant une véritable base de données des caractéristiques des sols à l'état initial. Le diagnostic comprend entre autres 500 sondages à la pelle et tarière mécaniques et coupes descriptives ; plus de 1 000 échantillons de sol pour analyses chimiques ou agronomiques ; des dizaines d'essais géotechniques in situ et en laboratoire.

La mise en œuvre du projet passe par l'élaboration d'un plan guide de mise en état sanitaire des sols. Ce dernier constitue un document unique présentant la philosophie de gestion des sols pour atteindre une comptabilité des usages sur les sujets environnementaux, agropédologiques et géotechniques.

Résultats et discussions

Dans un premier temps, une typologie de 22 horizons pédologiques de référence a été définie à l'échelle de la ZAC, présentant chacun des caractéristiques spécifiques d'origine, de constitution, granulométrie, contamination et de potentiel agronomique. Le rattachement de chaque horizon décrit sur chaque sondage à une référence typologique a permis ensuite de cartographier la répartition spatiale des matériaux et d'estimer les quantités ciblées pour chaque filière spécifique de traitement ou de valorisation. Dans un second temps, afin d'anticiper la gestion des matériaux à des fins de mise en conformité sanitaire et de valorisation par l'ingénierie opérationnelle, une répartition des matériaux en 5 classes techniques est définie, chacune orientée vers un itinéraire technique spécifique en tant que « matériaux de réemploi ». La classification de ces matériaux de réemploi prend en compte la faisabilité opérationnelle du tri, quantitativement (présence significative) et qualitativement (possibilité d'identification du matériau). Dans un troisième temps, une typologie des sols fonctionnels à reconstituer a été établie. Il est ressorti deux grands types d'espaces verts présentant des besoins agronomiques distincts d'épaisseur et de constitution de sols fertiles : des espaces verts structurants (quais plantés, alignements d'arbres, parcs avec sols profonds) et des espaces verts extensifs (parcs avec des sols superficiels).

La ZAC s'étant révélée capable de s'auto-alimenter en matériaux valorisables, il a été proposé une méthode opérationnelle stratégique de valorisation de sol via la production d'un état intermédiaire avant la réalisation des espaces publics et la construction des lots privés. Cette démarche innovante permet de livrer, en anticipation, des terrains mis en conformité sanitaire, préfigurés au niveau paysager et dépositaires de stocks de matériaux à réemployer en fonction des besoins des secteurs et de l'avancement des travaux. Cette démarche favorise la biodiversité (végétalisation et biologie du sol), permet de générer des banques de graines de végétaux locaux, limite les envols de poussière et l'effet « chantier permanent ». En outre, le bilan carbone global est bien inférieur à celui d'un traitement hors site ou d'une élimination de déchets compensée par des apports de ressources externes d'origine naturelle. Un exemple de ce processus d'anticipation et de mutualisation est schématisé ci-dessous (**Figure 1**).

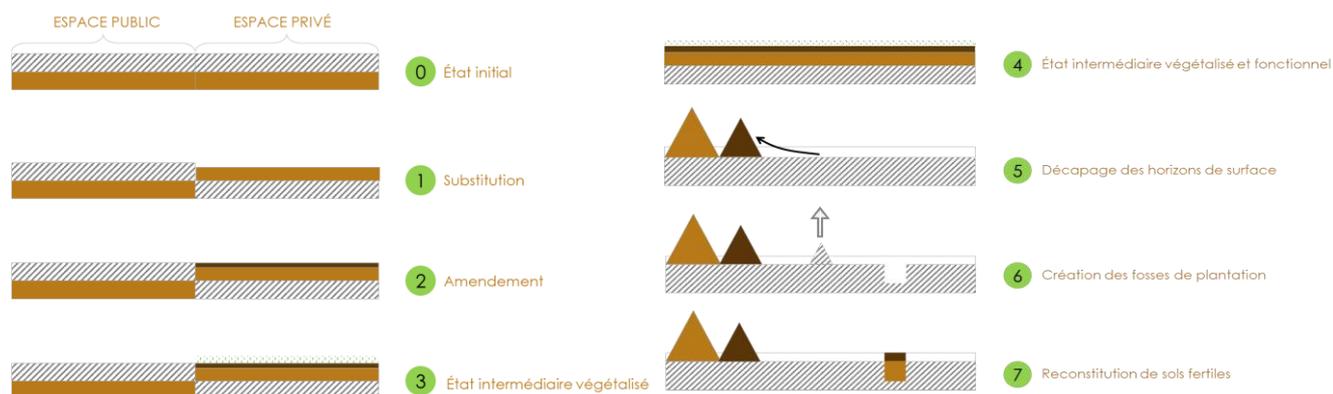


Figure 1 : Création de l'état intermédiaire (à gauche) et phase du projet d'aménagement (à droite) (rayures : remblais, marron clair : matériau naturel, marron foncé : matériau amendé)

Conclusions

Un bilan coûts-avantages a été réalisé pour chaque spécialité (dépollution des sols, valorisation des sols, géotechnique). Ces derniers permettent de trouver le point d'équilibre entre les critères techniques, économiques, environnementaux, socio-politiques et juridiques/réglementaires, et ainsi de parvenir au meilleur niveau de protection de l'environnement et des usagers à un coût raisonnable. Les meilleurs scénarios sont ainsi retenus et des techniques adaptées aux secteurs à enjeux sont appliquées. L'association de trois compétences en phase amont du projet a permis d'optimiser l'utilisation des ressources et d'assurer leur revalorisation à des fins agronomiques ou géotechniques. Cette démarche s'ancre dans une volonté de mettre en avant l'économie circulaire, ce qui a été rendu possible par une sensibilité initiale du maître d'ouvrage. Sur la base du plan guide, un état intermédiaire des sols a été créé en fonction de leur utilisation future : voies de circulation, parcs urbains, plantations de voirie, bâti... Un unique groupement étant à la fois assistance à maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre assure la cohérence et la réussite d'un projet d'une telle ampleur. C'est un exemple de gain de temps et d'argent pour le client. De plus, elle participe à la création d'espaces verts urbains plus durables grâce à une ingénierie écologique.