



**Webinaire**  
**Désimperméabiliser les sols urbains**  
**Les conclusions du programme Dessert**

# Intervenants du jour

**Christophe Schwartz,**  
**Professeur au Laboratoire Sols et Environnement**  
**(UMR INRAE/Université de Lorraine)**  
**Président du Centre INRAE Grand Est/Nancy**



**Stéphanie Ouvrard,**  
**Directrice du Laboratoire Sols et Environnement**  
**Directrice de recherche**



**Robin Dagois, Chargé de Mission Sols**  
**Urbains à Plante & Cité**





# DES imperméabilisation des Sols Services Ecosystémiques et Résilience des Territoires

Christophe Schwartz (coord.), Véronique Beaujouan, Federico Broggin, Adeline Bulot, Jean Noël Consalès, Marie Cozzi, Robin Dagois, Hervé Daniel, Pierre David, Mathieu Gontier, Pierre Lasseigne, Maïwenn Lothodé, Jean Christophe Louvet, Alexandre Moret, Stéphanie Ouvrard, Ludovic Perridy, Geoffroy Séré, Marlène Teixeira Da Silva, François Vade pied, Claire Vieillard, Laure Vidal-Beaudet





Voie, stationnement et trottoir en enrobé,  
Bourg Sous La Roche (85) / SCE



Travaux sur voie et sur voie  
de tram à Nantes (44) / SCE

DESSERT

# Imperméabilisation des sols urbains : état des lieux



# Diversité des sols urbains : il n'y a pas que des Technosols



**Luvisol**  
Forêt urbaine



**Cambisol**  
Agriculture  
péri-urbaine



**Anthrosol**  
Jardin potager



**Technosol**  
Sol construit



**Technosol**  
Toiture  
végétalisée



**Technosol**  
Friche  
industrielle



**Technosol**  
Bassin  
de décantation



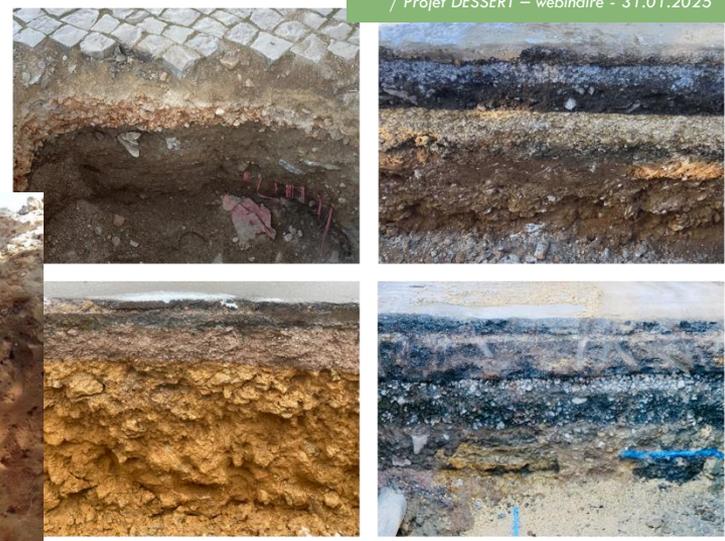
**Technosol**  
Pavement



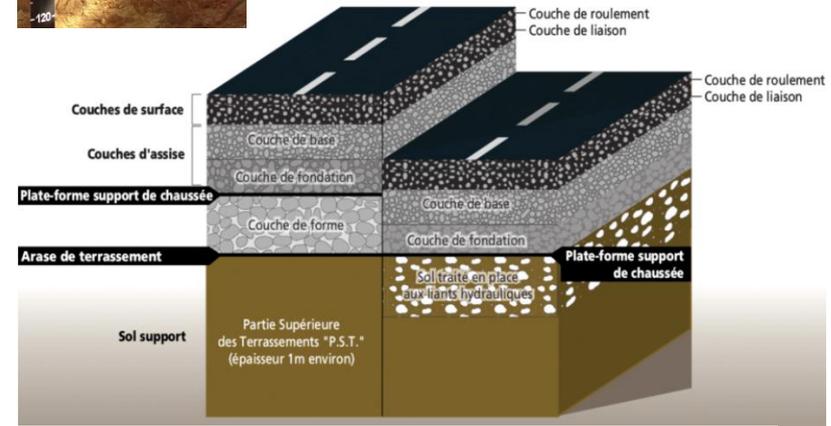
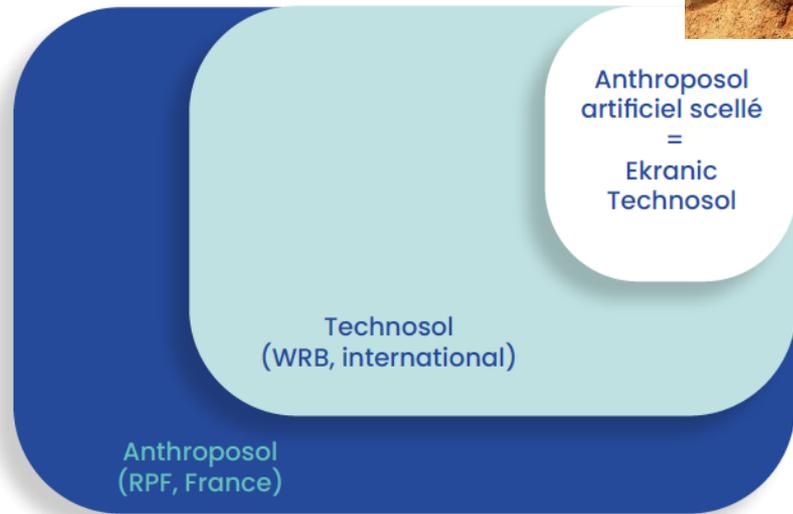
**Technosol**  
Route

*groupes de sols urbains en fonction de leur potentiel à rendre des services écosystémiques*

potentiel décroissant



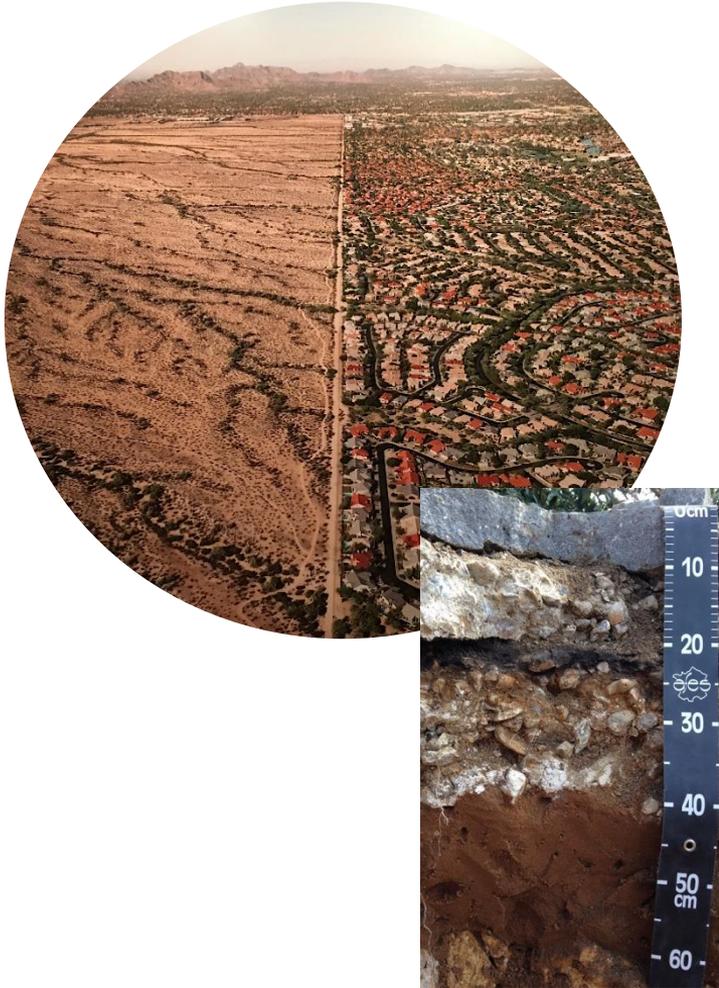
Exemples de profils de sols scellés. / C. Schwartz



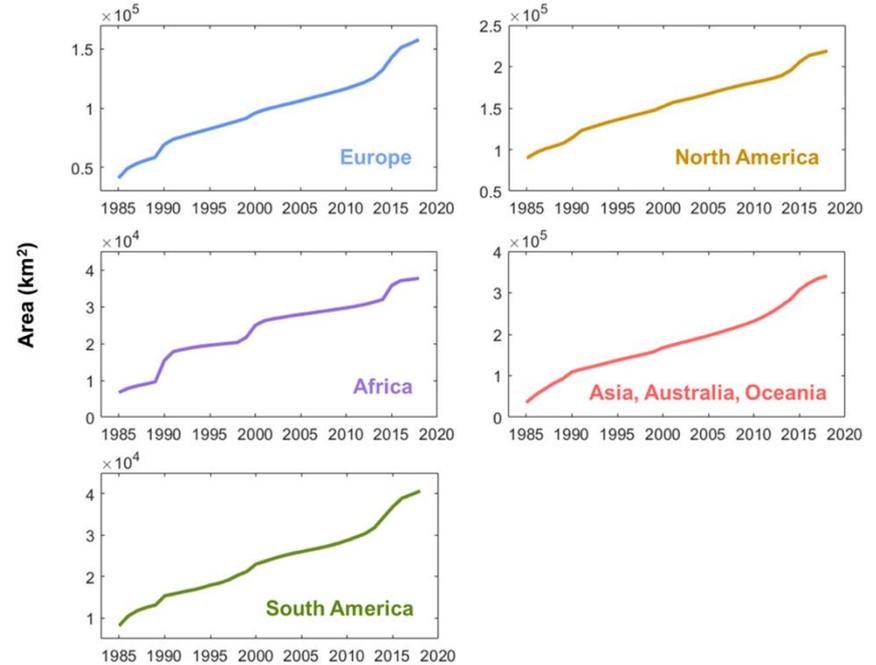
Coupe transversale des différentes couches constitutives d'une chaussée. / Cim Béton

Représentation schématique de la diversité de situations couvertes par les classifications Anthroposol et Technosol et localisation des sols scellés. / Projet DESSERT



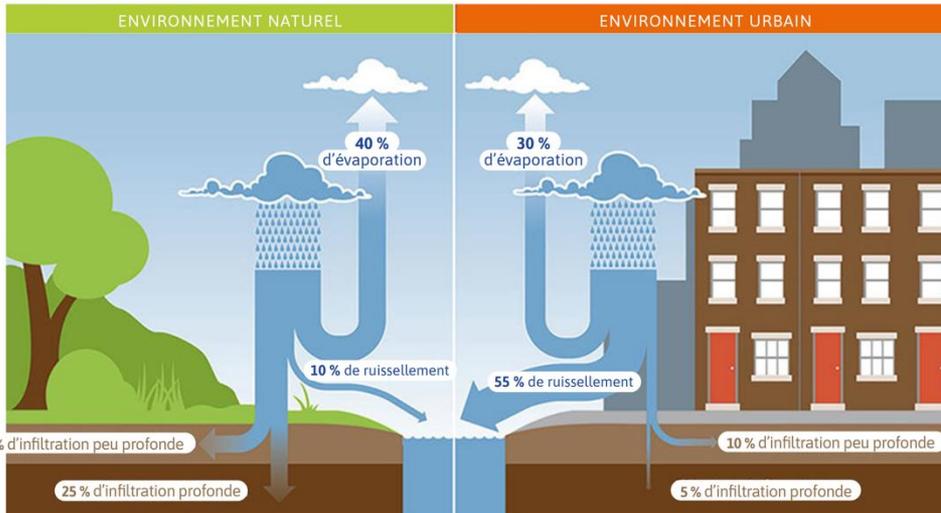


# Imperméabilisation des sols : un phénomène croissant

Gong *et al.* (2020)

# Conséquences de l'imperméabilisation

des pertes de fonctions écologiques et de services écosystémiques

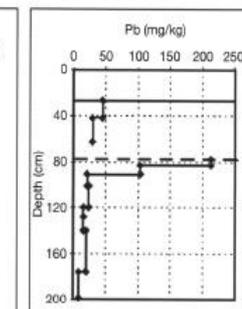
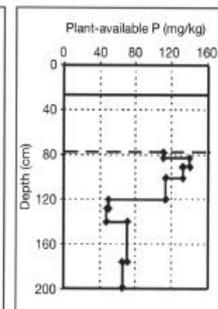
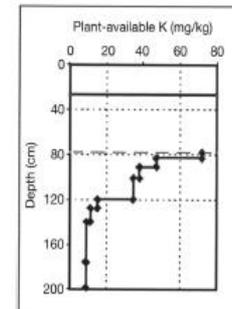
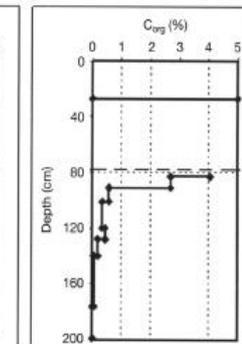
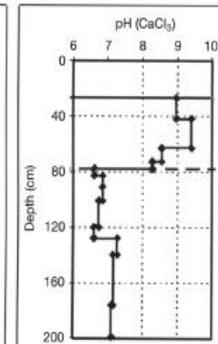
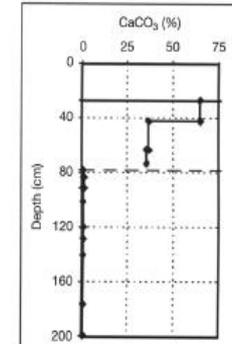
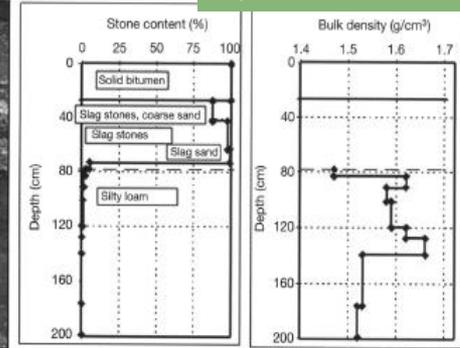
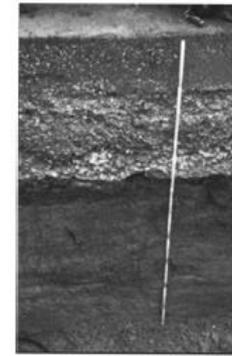


Modification du cycle hydrologique induit par l'urbanisation. / Philadelphia Water Stormwater Management Guidance Manual

COMPARTIMENT	CONTRIBUTION	CONSÉQUENCE
chaleur	xx	apparition d'îlots de chaleur
eau	xxx	diminution de la filtration des eaux
	xxx	diminution de la recharge des nappes
	x	augmentation de l'apport d'eau aux surfaces adjacentes
	xx	augmentation du temps d'évacuation de l'eau
	xx	apparition de phénomènes d'anaérobiose (ex : fermentation)
	x	transfert de polluants
	xxx	augmentation du risque de crues éclair
atmosphère	xx	augmentation des particules en suspension dans l'air
biodiversité	xx	diminution de la biodiversité
	xxx	diminution de la capacité à absorber du carbone
paysage	xx	augmentation de l'érosion de surfaces adjacentes
	x	perte esthétique
	xx	baisse de l'attractivité

# Caractéristiques des sols scellés : des propriétés physico-chimiques modifiées sur toute l'épaisseur des profils de sols

- ↗ de certains minéraux (Ca, K, Na)  
et globalement de la conductivité électrique
- ↗  $\text{CaCO}_3$  et donc du pH
- ↗ masse volumique apparente
- ↗ fraction grossière
- ↘ matières organiques et azote
- ↘ stockage carbone
- ↘ structure pédologique
- ↘ disponibilité en eau du sol
- ↘ contaminants avec la profondeur
- ↘ biodiversité : activité  
et type de communautés



# De quoi parle-t-on ?

## DÉSIMPÉRMÉABILISATION :

Suppression du matériau de recouvrement imperméable d'un sol ou remplacement de ce dernier par un autre matériau, perméable (Légifrance, 2023), afin d'améliorer, voire restaurer, la perméabilité hydrique d'un sol. La désimperméabilisation des sols contribue, d'une part, à réduire le ruissellement des eaux, et donc le risque d'inondation, et d'autre part à favoriser leur infiltration et ainsi le rechargement des nappes phréatiques (Légifrance, 2023).

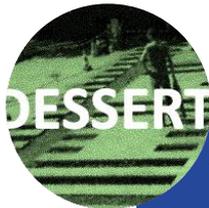
## DESCELLEMENT (BASÉ SUR CECI ET AL., 2023 ; EUROPEAN COMMISSION, 2012 ; TOBIAS ET AL., 2018) :

Suppression de la fonctionnalité initiale d'un revêtement imperméable (par exemple, enrobé hydrocarboné, béton ou pavés) soit par simple facturation, soit en le retirant et en le remplaçant par une couverture plus perméable. On parle aussi de débitumisation, de déminéralisation, de décroustage, mais uniquement de « desealing » en anglais. L'étape de descellement peut être suivie ou non d'une restructuration du profil du sol avec le remplacement des matériaux sous-jacents, en utilisant les procédés de construction de sols ou de reconstitution du sol (généralement avec de la terre végétale). À la différence de la désimperméabilisation, qui ne vise qu'à rétablir la perméabilité hydrique, le descellement de la surface d'un site peut viser l'amélioration d'autres fonctionnalités du sol, et permettre de développer de nouveaux usages (des espaces verts et/ou des zones de gestion des eaux de pluie). Toutefois, à la différence d'une désartificialisation ou d'une restauration écologique, un descellement ne cherche pas à retrouver un sol non artificialisé.

## DÉSARTIFICIALISATION OU RENATURATION D'UN SOL :

Actions ou opérations de restauration ou d'amélioration de la fonctionnalité d'un sol, ayant pour effet de transformer un sol artificialisé en un sol non artificialisé. (LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant sur la lutte contre le dérèglement climatique et sur le renforcement de la résilience face à ses effets).





////////////////////////////////////

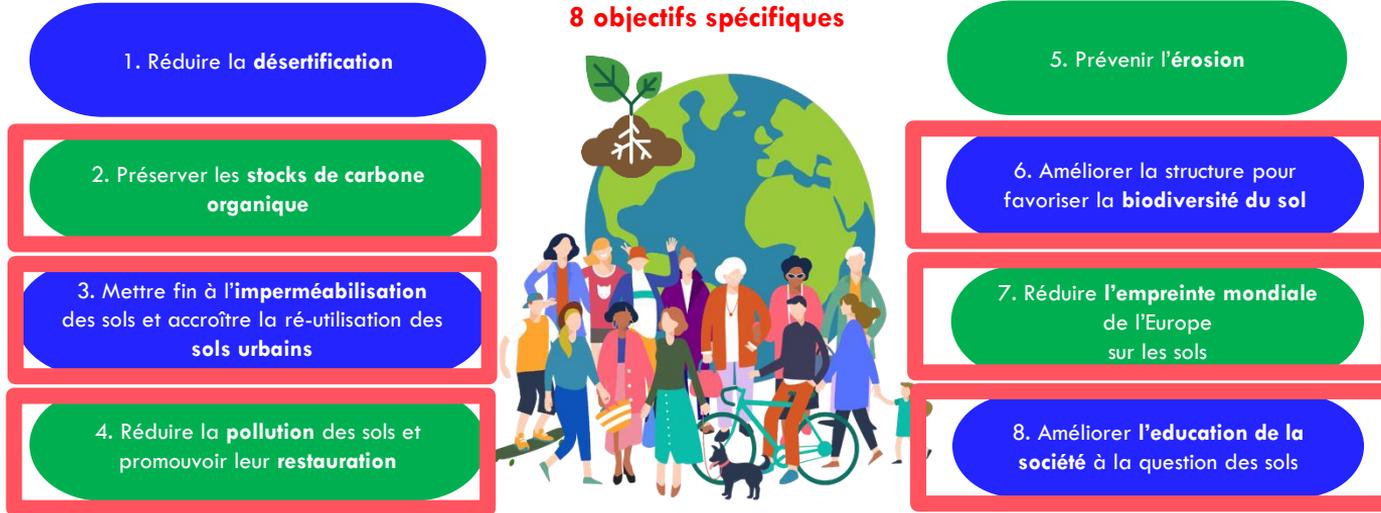
# Fondements du projet DESSERT

////////////////////////////////////



## Objectifs et ambition de la Mission Sol :

100 laboratoires vivants et sites de démonstration  
pour mener la transition vers des sols sains à l'horizon 2030



Chaque objectif spécifique est soutenu par une ou plusieurs **cibles quantifiées** et des **indicateurs mesurables**. Les objectifs s'appliquent à **tous les types d'utilisation des sols**.

# Très peu d'études scientifiques sur le descellement des sols

notions récentes, complexes, peu appliquées  
et peu étudiées dans le cadre de la recherche

- répond dans un premier temps à l'enjeu **de la ville perméable**  
(Agences de l'Eau, SDAGE, collectivités) :
  - infiltration des eaux pluviales
  - réduction de la pollution réseaux d'assainissement
  - régulation des inondations
- nouveaux enjeux d'adaptation de la ville au changement climatique
  - végétaliser la ville pour rafraîchir,
  - modifier les revêtements de surface,
  - maintenir la biodiversité,
  - retrouver des sols multifonctionnels

Lille



Montréal



Lyon

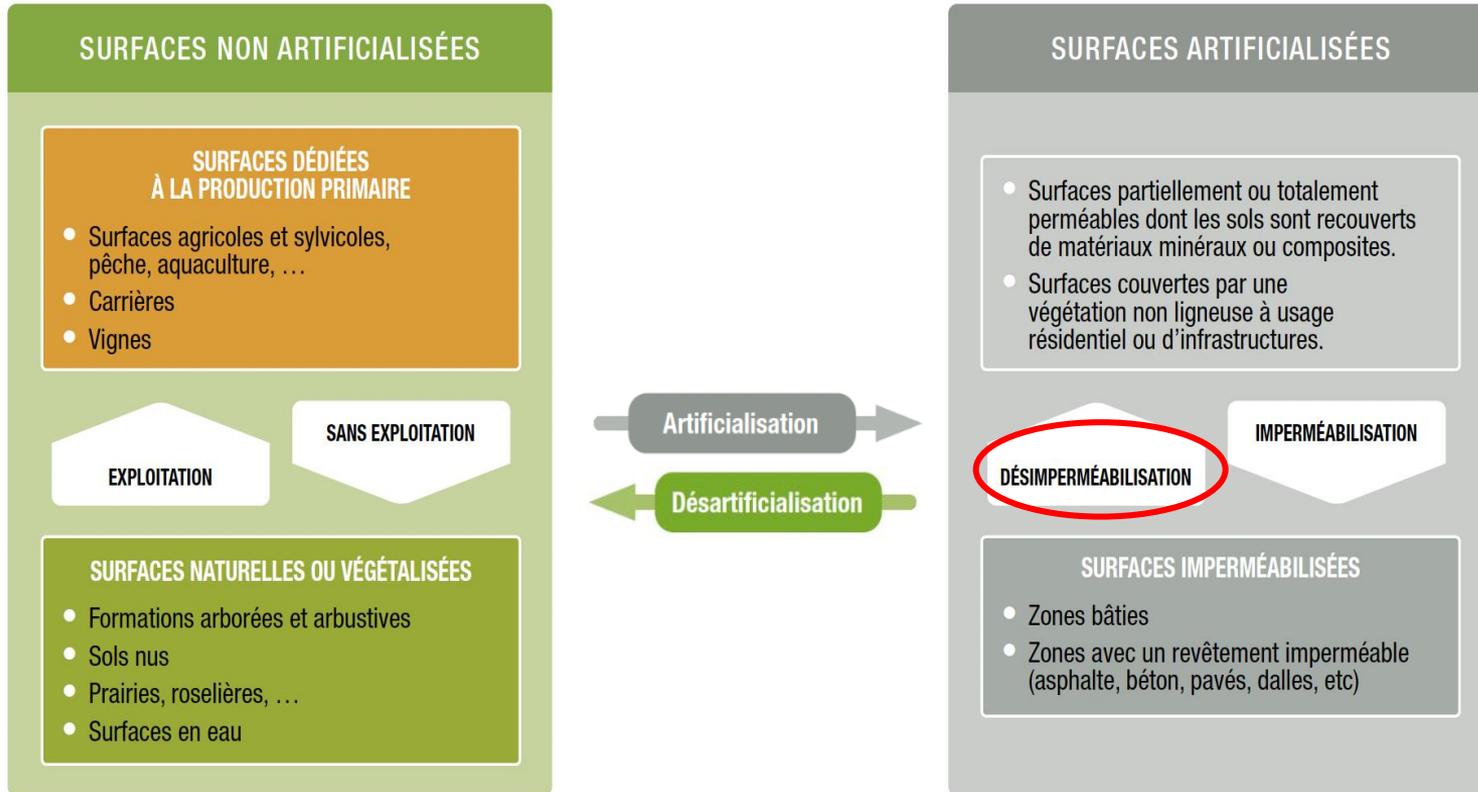


Québec

Comment le descellement des sols peut rendre la ville résiliente face au changement climatique ?



# Des flux sont possibles entre surfaces non artificialisées et surfaces artificialisées



# Principaux objectifs de DESSERT

- poser un **cadre méthodologique** de l'**étude des sols (des)scellés** à différentes échelles
- apprendre de **retours d'expériences d'opérations de descellement de sols**
- **expérimenter au laboratoire et sur le terrain** pour acquérir nos propres références
- démontrer la **faisabilité du retour de sols scellés vers un état pluri-fonctionnel**
- proposer un **guide d'aide à la conception du descellement** à l'attention des concepteurs, des aménageurs et des gestionnaires
  
- **pour une prise en compte accrue de la ressource Sol dans les nouveaux projets ou les projets de renouvellement urbain**
- **en se fondant sur une écologie renforcée des paysages urbains en prenant en considération le développement de corridors écologiques**
- **pour participer à la régulation de nombreux enjeux environnementaux (régulation des inondations, biodiversité, qualité des eaux) et socio-économiques (investissements à long terme, qualité de vie des habitants)**





**Un consortium construit pour favoriser d'indispensables regards croisés : un laboratoire vivant**



/ Catherine Créhange

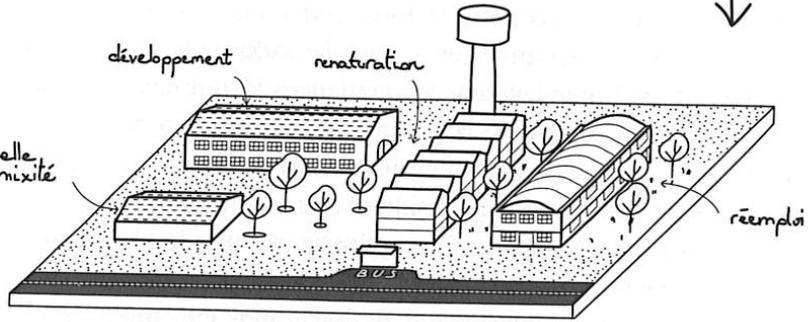
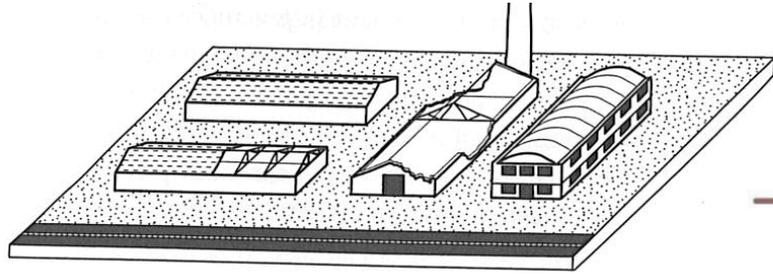


# Pourquoi desceller ?

/ C. Schwartz



# Contexte réglementaire et opérationnel



**Des besoins en sols fertiles dans un cadre législatif en évolution**

MAGNER LA VILLE VERTE

... ET ON CONSERVERAIT ICI ET LÀ QUELQUES ILOTS DE BITUME (À TITRE ANECDOTIQUE)...



/ Catherine Créhange

## 2018 Plan biodiversité

fixe un objectif de limiter la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers pour atteindre le « Zéro Artificialisation Nette »

## 2021 Loi Climat et Résilience

- renforce les actions pour atteindre le ZAN en 2050
- préservation des sols naturels, agricoles et forestiers
- création de trames brunes en milieu urbain
- désimperméabilisation des sols et renaturation



# Restaurer les fonctions des sols



apprendre  
des retours  
d'expériences

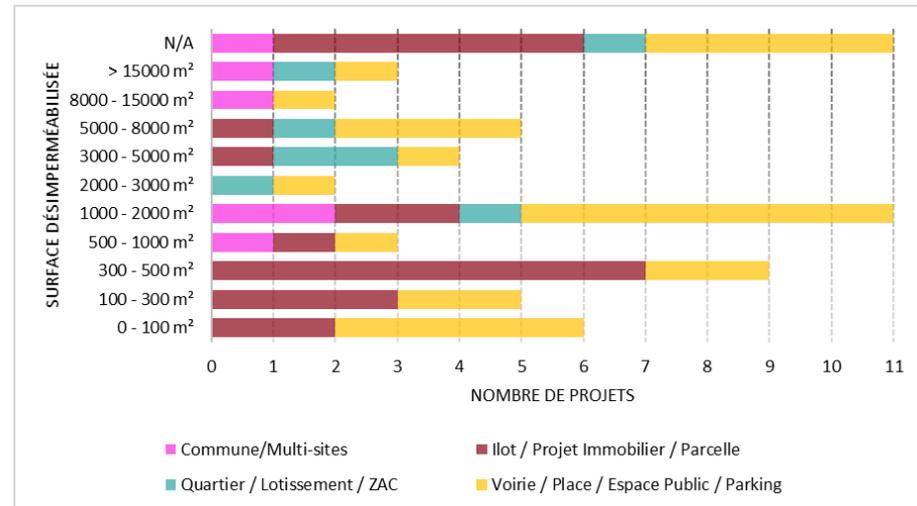
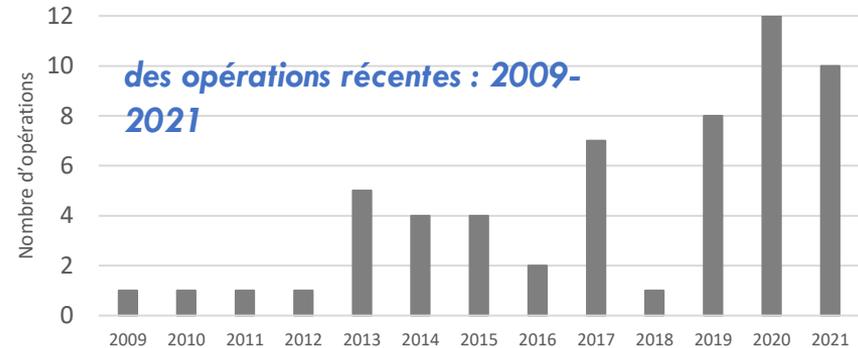


# Inventaire de projets de descellement en France métropolitaine

- identification des projets :
- sondage Plante & Cité auprès de 600 adhérents
- projets réalisés par les partenaires du projet (Wagon Landscaping et SCE Aménagement et Environnement)

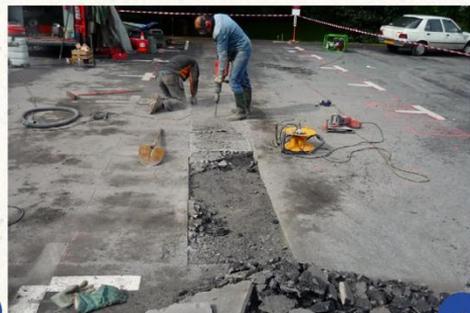


villes > 400 000 habitants = 11 opérations  
villes 20 000 à 400 000 = 33 opérations  
villes < 20 000 = 13 opérations



des surfaces très variées : médiane 1150 m<sup>2</sup>





→ En centre-ville, une parcelle en creux, arborée au bord d'un parking (1), a été confiée à Wagon pour le festival de jardin Secret Garden. Le défi était de recycler ce coin de parking en jardin et d'hybrider les usages en transformant quelques places de stationnement (2, 3, 4). La forme du jardin s'insère dans le rythme du dessin d'un parking (5). Wagon a répondu à des questions sur les méthodes de fertilisation de ce type de sol, sur la palette végétale associée et sur la valorisation esthétique d'une dalle en enrobée d'un parking (6).

**Superficie : 600 m<sup>2</sup> / Coût : 30 000 €**



# Sondage Plante & Cité : les objectifs des opérations de descellement

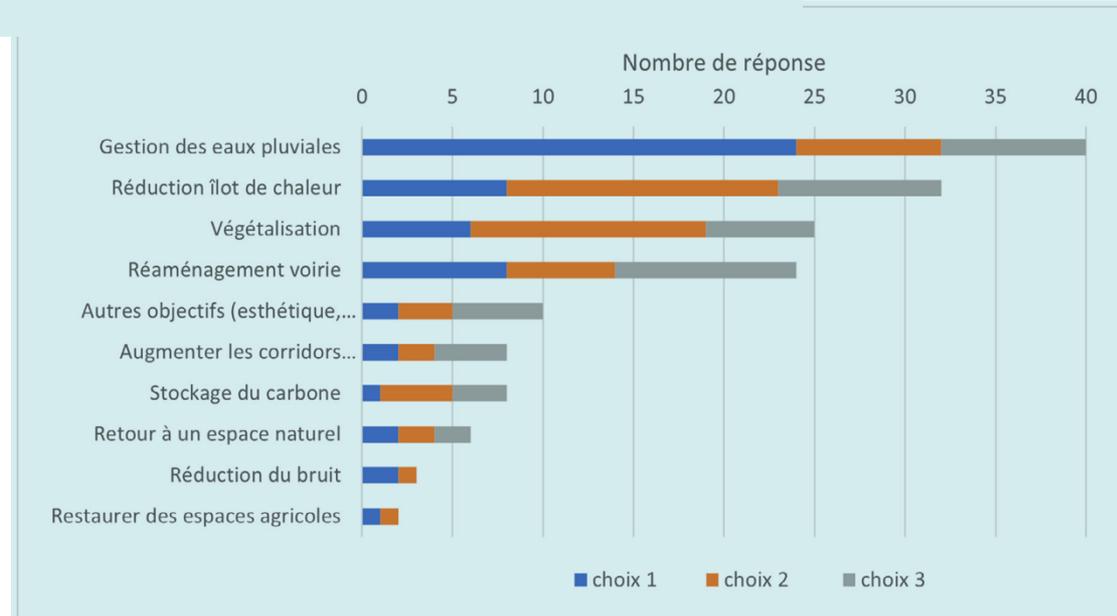
- **Objectif de gestion des eaux pluviales**

→ mise en conformité avec les documents de planification territoriale (SDAGE et SAGE)

- **Gestion des îlots de chaleur urbain**

→ ambition de verdissement des villes et d'intégration de la végétation (TVB ou cadre de vie)

→ intégration des mobilités douces sur les espaces de voiries libérées de l'emprise des voitures



Objectifs des opérations de descellement classés par importance parmi trois choix à sélectionner.

- **Cadre réglementaire peu mentionné**

→ orientations et dispositions des documents de planification territoriale incitant à plus de sols perméables et plus de continuités écologiques avec la TVB dans les aires urbaines

# Renaturation : point sur le projet DESSERT



**ESSAIS EN CONDITIONS  
DE LABORATOIRE**



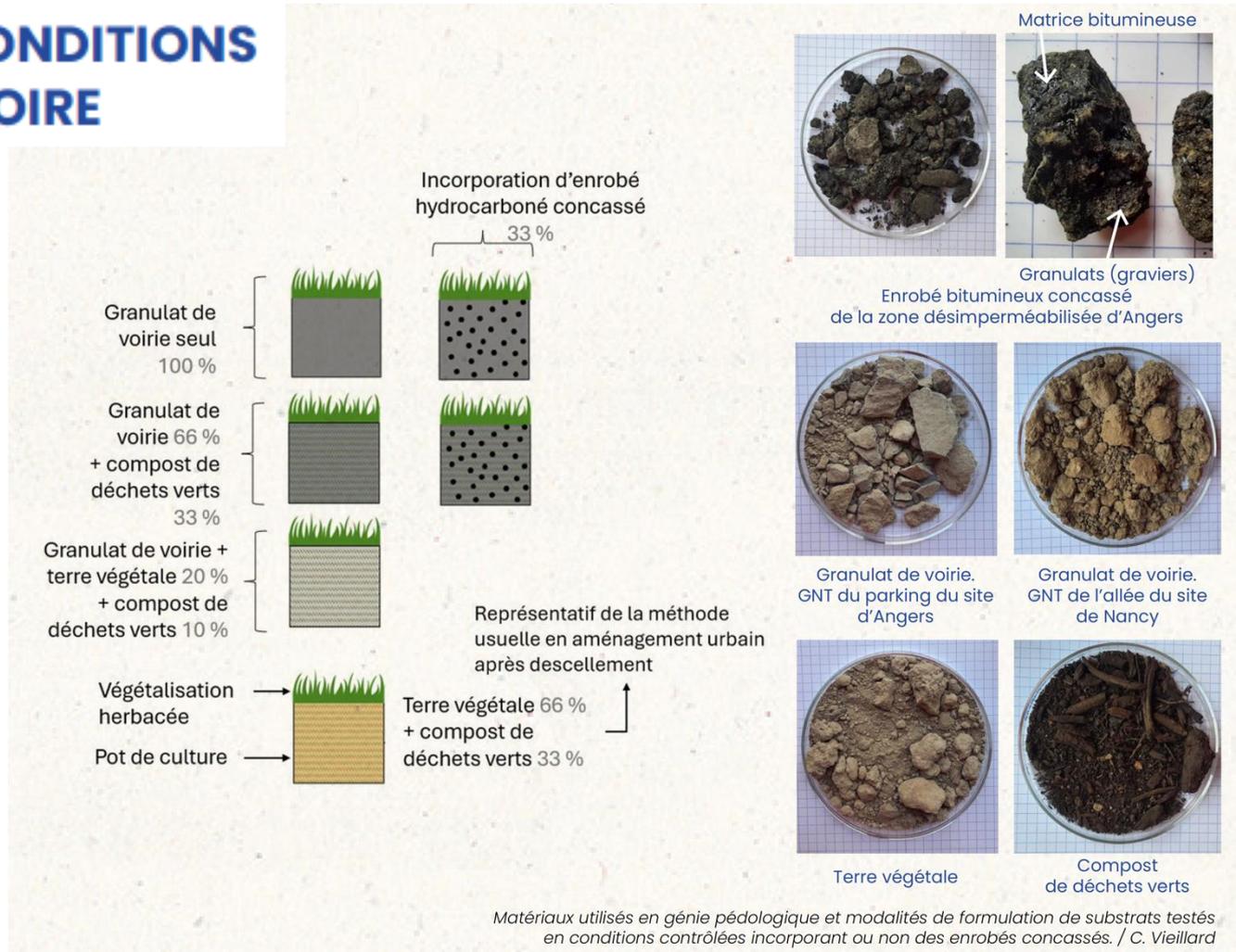
## SITES PILOTES DE TERRAIN



Dispositif de culture en serre sur substrats incorporant ou non des enrobés concassés.  
(1) 11 jours après semis de ray-grass (23/05/22), (2) 18 jours après semis (30/05/22). / C. Vieillard

De gauche à droite : profils de sols scellés, vues aériennes des sites et mise en place des pilotes de terrain.  
(haut : Angers / R. Dagois ; milieu : Nancy / C. Schwartz ; bas : Cannes / S. Ouvrard)

# ESSAIS EN CONDITIONS DE LABORATOIRE



Matériaux utilisés en génie pédologique et modalités de formulation de substrats testés en conditions contrôlées incorporant ou non des enrobés concassés. / C. Vieillard

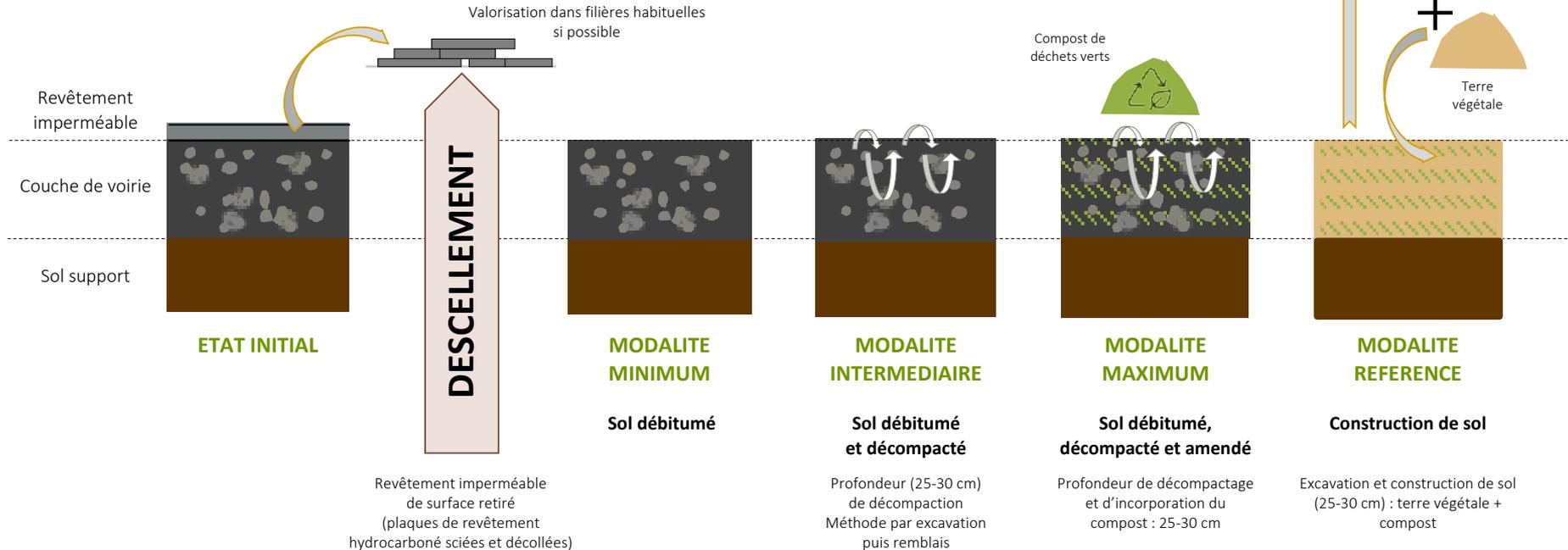


# Étude des effets du descellement sur la qualité et le fonctionnement des sols en conditions contrôlées

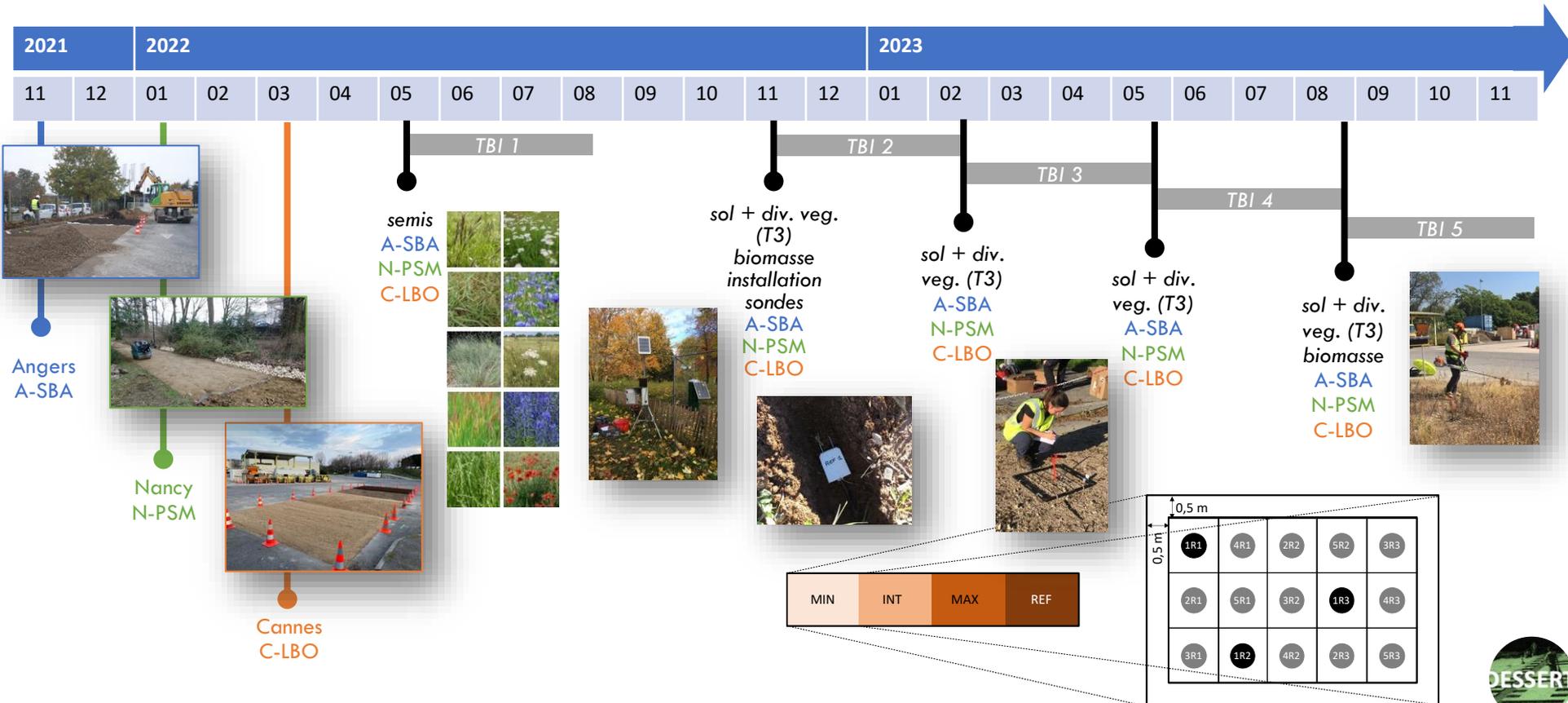
- sur les matériaux testés (grave, asphalte) pas d'enjeu de contamination mais une fertilité très limitée
- apport raisonné de compost de déchets verts aux matériaux en place : substrat de fertilité satisfaisante
- réutilisation d'enrobé concassé en mélange sans intérêt agronomique dans les situations testées hors nécessité d'apporter des éléments grossiers (effet structurant et/ou drainant)
- utilisation d'enrobé en paillis sans effet négatif en dehors d'un léger frein à l'émergence des semis
- réutilisation *in situ* des enrobés possible sous réserve de vérifications préalables (diagnostics amiante et HAP) et à mettre en balance de la revalorisation dans des filières de recyclage préexistantes



# Modalités mises en œuvre des essais de terrain



# Suivi des essais de terrain, échantillonnages, analyses



# Couvert végétal en fonction des sites et des modalités de descelllement



Sol descellé + décompacté / Modalité intermédiaire



Sol descellé + décompacté + amendé / Modalité maximale

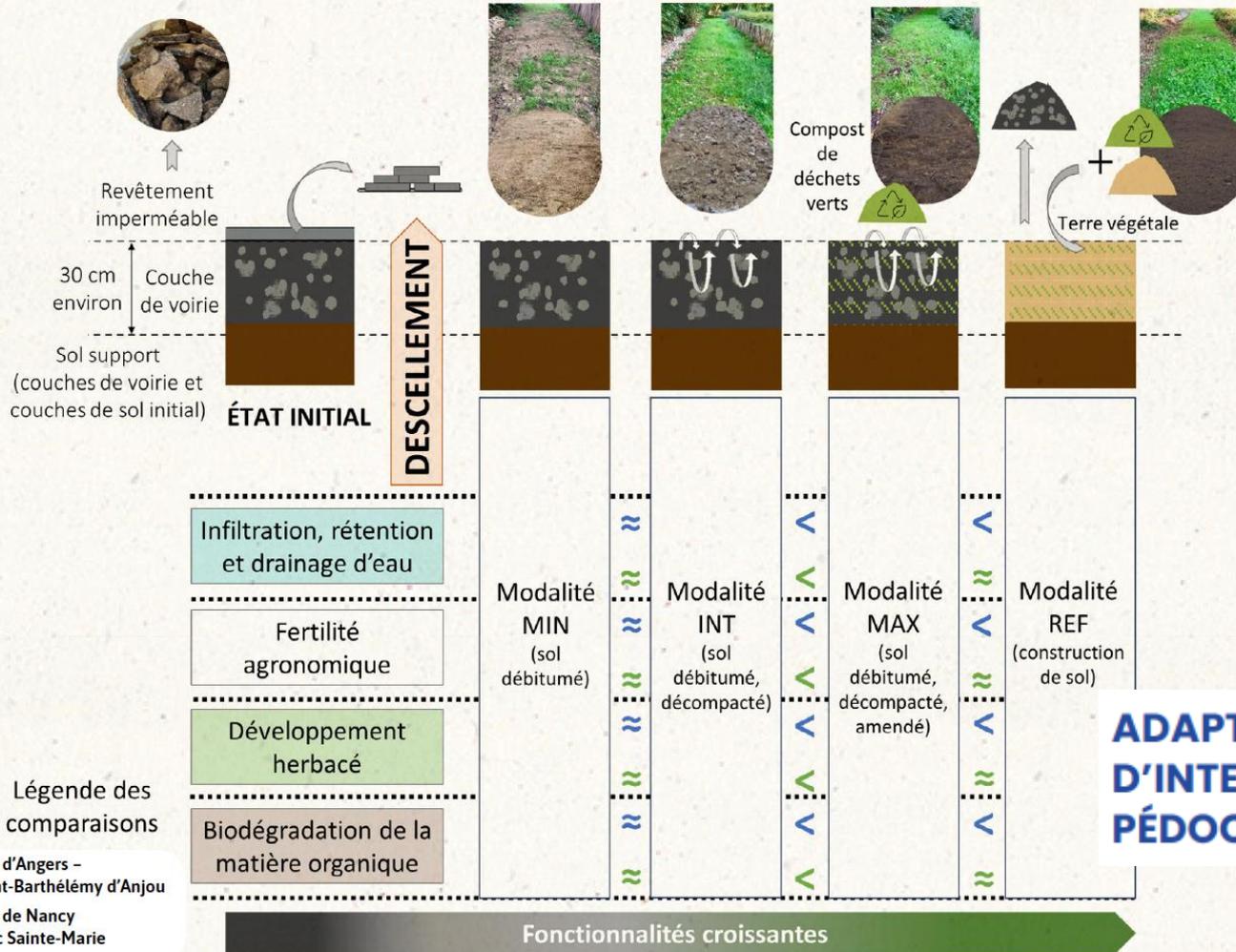


Sol descellé + construit / Modalité de référence

- variations interannuelles
- disparités fortes entre sites et modalités à moduler avec la diversité spécifique
- pour tous les sites, fort recouvrement des modalités ayant eu un apport de compost ; production de biomasse effective ; retard pour Cannes lié aux conditions climatiques
- environnement du site descellé (intensité de fragmentation) et nature du sol en place relativisent l'effet de l'apport de compost ; cas du site de Nancy

(observations Angers & Nancy juillet 2022 ; Cannes mai 2023). / C. Schwartz

Intensité d'intervention croissante



Synthèse des effets des modalités de descellement d'intensité croissante sur les fonctions assurées par les sols

**ADAPTER L'INTENSITÉ D'INTERVENTION AU CONTEXTE PÉDOCLIMATIQUE**



# ÉVOLUTION DES SOLS DANS LE TEMPS



Avant imperméabilisation



Imperméabilisé



Sol descellé  
Modalité minimale



Sol descellé  
+ décompacté  
Modalité intermédiaire



Sol descellé  
+ décompacté  
+ amendé  
Modalité maximale



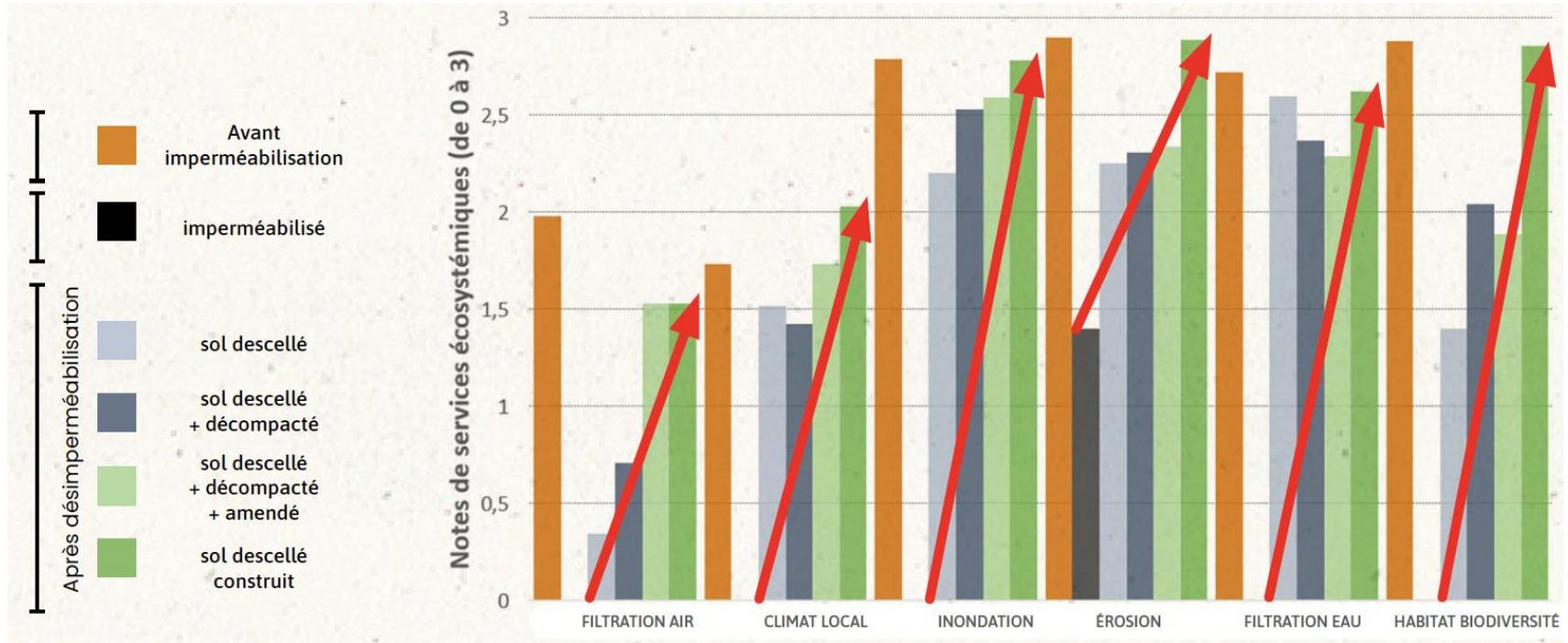
Sol construit  
Modalité  
de référence

Après désimperméabilisation

Évolution des sols  
sous influence de facteurs  
naturels et anthropiques



# GAIN DE FONCTIONS ET DE SERVICES RENDUS PAR LES SOLS APRÈS DESCELLEMENT



- Destisol : OAD visant à évaluer des scores (*note de 0 à 3*) de SE rendus par les sols et leurs couvertures
- exemple d'application de Destisol aux modalités de désimperméabilisation de l'essai DESSERT de Nancy
- Evaluation des services écosystémiques rendus selon l'intensité d'intervention

M. Clesse, G. Séré, C. Schwartz



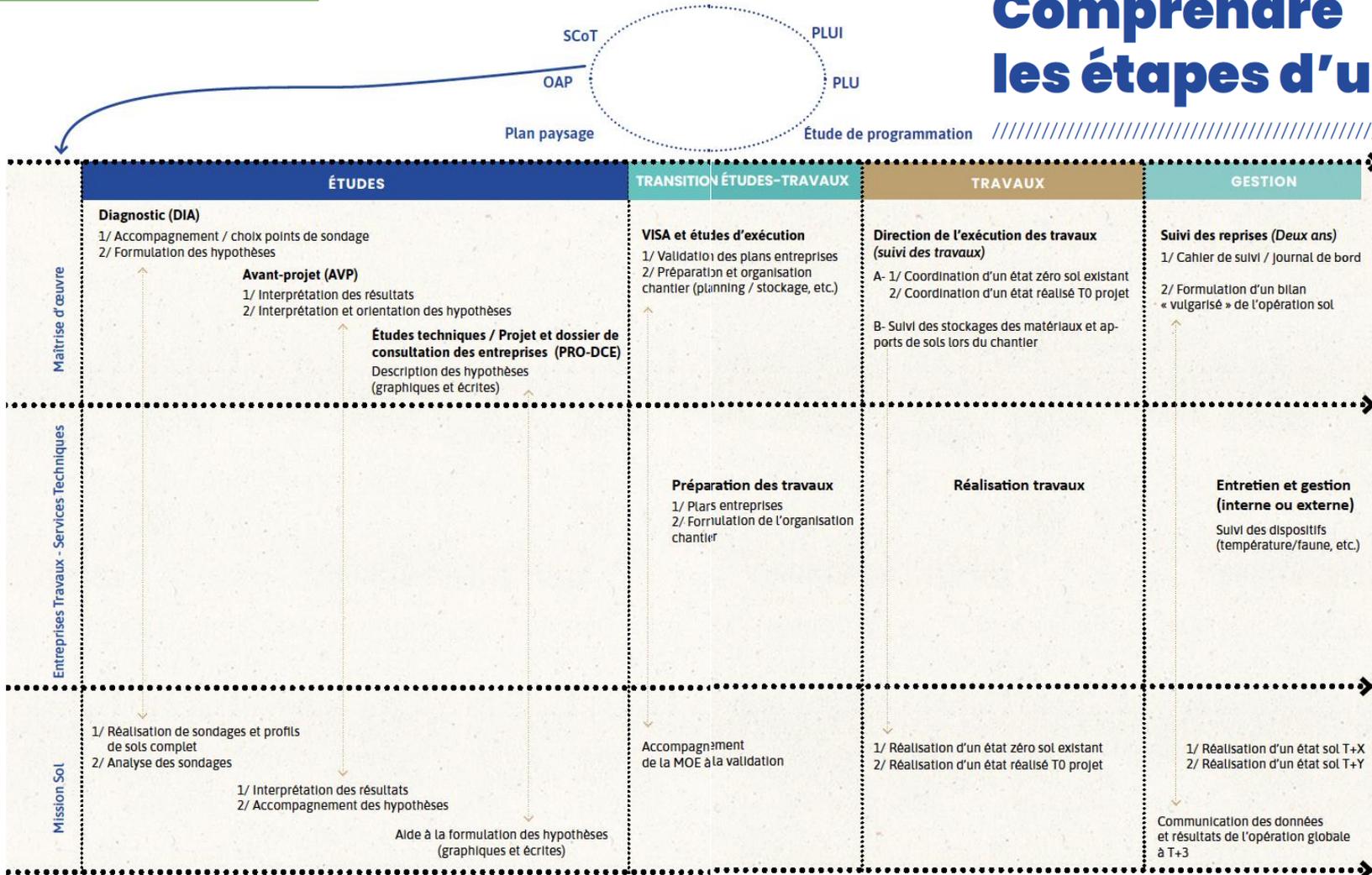
////////////////////////////////////

# Comment desceller ?

////////////////////////////////////



# Comprendre les étapes d'un projet



# Concevoir et étudier le projet

## → SONDAGES

- vision globale du terrain étudié
- profondeur moyenne 50 cm
- sondages éparés par typologies sols du site
- Mandataire : maître d'œuvre
- Réalisateur : BE sol



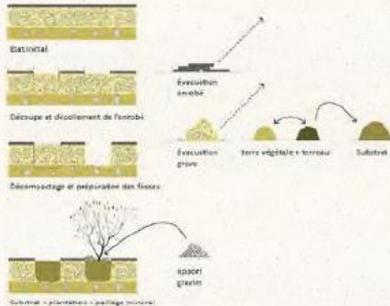
## → ANALYSE LABORATOIRE

- Indiquer les demandes du BE sol au laboratoire en termes d'analyses
- Mandataire : BE sol
- Réalisateur : laboratoire d'analyses



## → SCÉNARIOS

- En fonction :
- des analyses (polluants, nature des sols)
  - des usages et du programme
  - des objectifs de réemploi des matériaux
- Mandataire : BE sol  
Réalisateur : laboratoire d'analyses



## DIAGNOSTIC (DIA)

→ Le DIA permet d'étudier l'état existant du terrain et de formuler les premières hypothèses de travail.

## DRESSER UN ÉTAT DES LIEUX

## TRANSMISSION DES DEMANDES D'ANALYSES DU BE SOL AU LABORATOIRE

- le DIA géotechnique permet d'évaluer le potentiel de recyclage hors site des matériaux retrouvés vers d'autres chantiers de construction ;
- le DIA agro-pédologique permet d'évaluer le potentiel de recyclage des matériaux *in situ* ;
- le DIA pollution permet d'évaluer les risques sanitaires et environnementaux.

## AVANT-PROJET (AVP)

## AFFINER L'ÉTAT DES LIEUX

## AFFINER LES PISTES DE DESCHELLEMENT

## INVITER LES SERVICES GESTIONNAIRES

# Choisir les entreprises



**PROJET ET DOSSIER  
DE CONSULTATION DES ENTREPRISES  
(PRO-DCE)**

**TRANSITION ÉTUDES-TRAVAUX**

# Réaliser les travaux



**RÉALISER UN ÉTAT ZÉRO  
PRÉ-TRAVAUX**

**DÉFINIR LE PLANNING  
ET LE STOCKAGE**

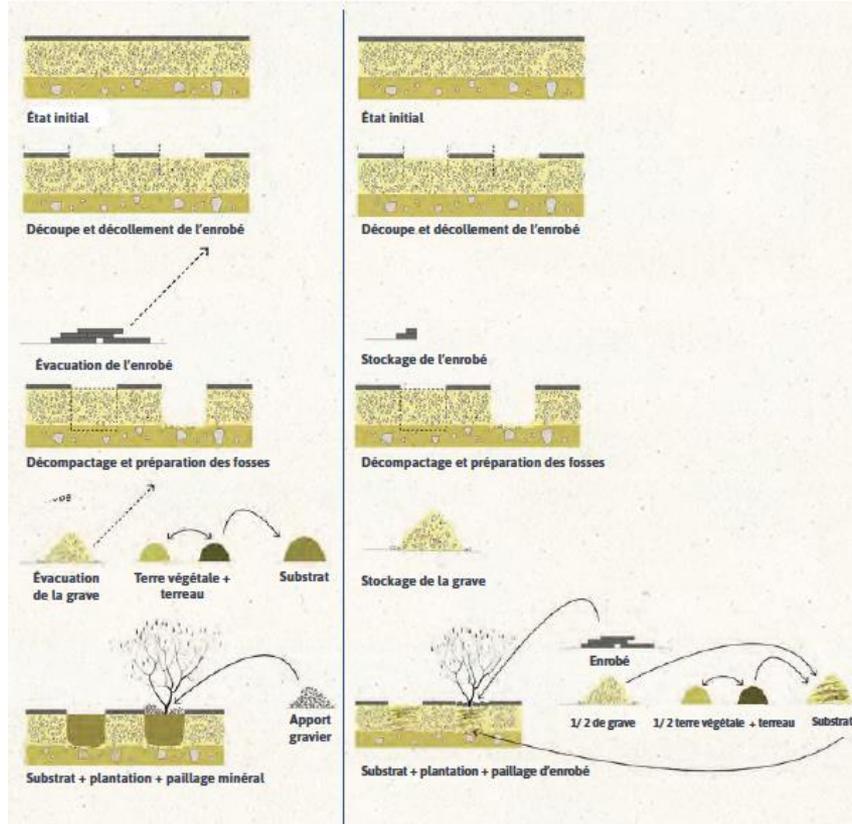
**SUIVI ET ÉTAT RÉALISÉ**

**INVITER À NOUVEAU  
LES SERVICES GESTIONNAIRES**



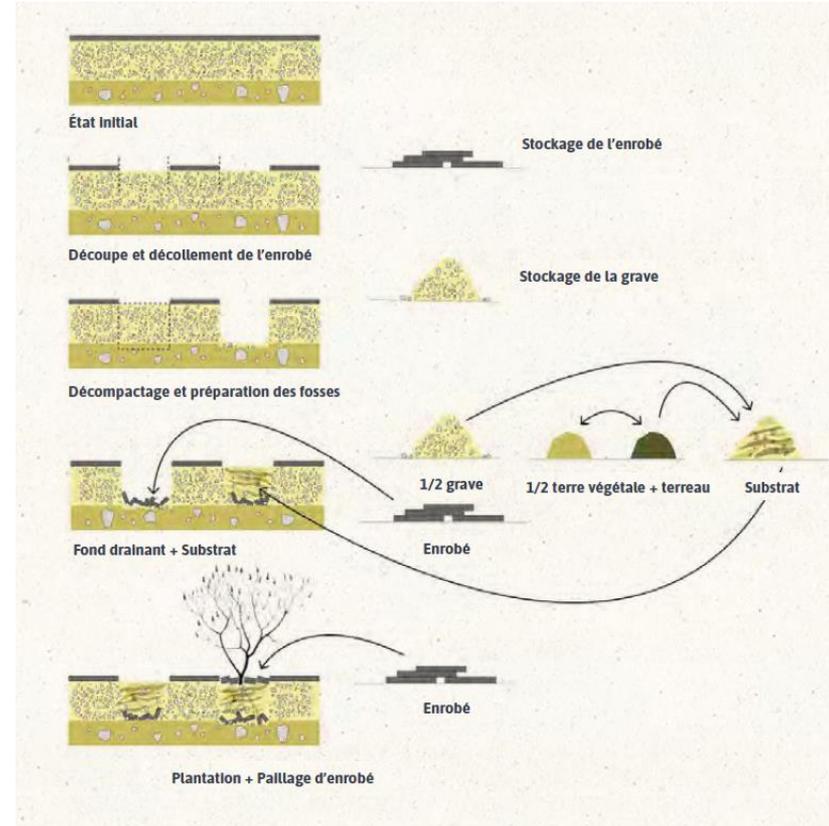
# Exemples de pratiques de descellement

## HYPOTHÈSE 1 : SOL EXPORTÉ ET APPORT D'UN SUBSTRAT



## HYPOTHÈSE 2 : SOL AMENDÉ SANS DRAINAGE EN FOND DE FOSSE

## HYPOTHÈSE 3 : SOL AMENDÉ ET DRAINAGE EN FOND DE FOSSE





## SITERRE et SITERRE II – Créer des sols fertiles : du déchet à la végétalisation urbaine

Les travaux post-descellement des sols intègrent en grande partie la mise en œuvre du génie pédologique via des opérations de construction de sols. Il est possible de se référer aux travaux menés dans le cadre des programmes de recherche SITERRE et SITERRE II, et notamment à l'ouvrage *Créer des sols fertiles : du déchet à la végétalisation urbaine*, publié aux Éditions du Moniteur en novembre 2016. Il est le fruit d'une réflexion pluridisciplinaire conduite par le collectif SITERRE, programme de recherche sur la construction de sols fertiles pour les aménagements d'espaces verts urbains soutenu

par l'ADEME. Il propose des techniques novatrices de construction de sols basées sur le recyclage de matériaux issus du bâtiment et des activités de la ville (ballasts, bétons concassés, terres de déblai, composts et autres matières organiques). Dans la continuité du programme SITERRE, le programme SITERRE II propose d'accélérer la mise en place et la structuration de cette filière de revalorisation. Ce projet va alors plus loin dans cette réflexion et fournit aux acteurs de cette filière un ensemble d'outils et de connaissances pour faciliter ces procédés de construction de sols.

### Créer des sols fertiles

Du déchet à la végétalisation urbaine

Coordonné par  
Olivier Damas  
et Anaïs Coulon

Préface de Nicolas Hulot et Claire Chenu

ÉDITIONS  
LE MONITEUR



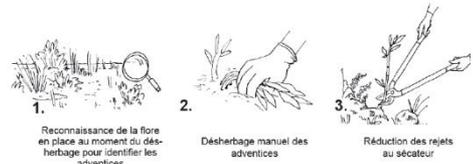
# Gérer les sols descellés

Avant



Actions à mener :

1



Après

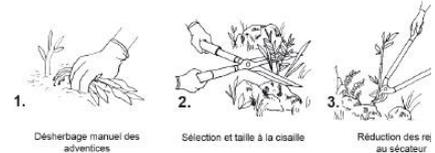


2

Avant



Actions à mener :



Après

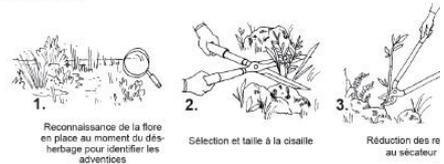


3

Avant



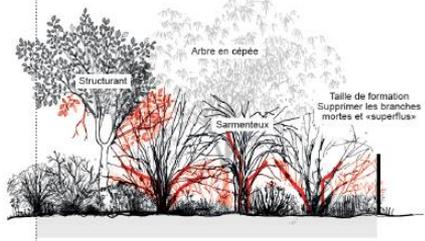
Actions à mener :



Après



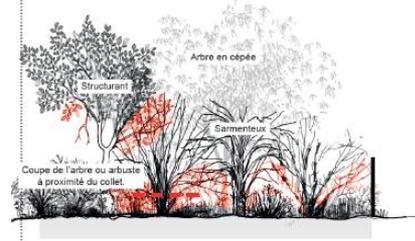
Avant : N+2



Après



Avant : N+4



Après



Moments d'entretien au Jardin des Joyeux. / Wagon Landscaping





## Cas spécifique des friches dans le cadre d'un descellement urbain



Afin de réguler l'étalement urbain, les zones de friches (urbaines, industrielles) sont l'objet d'un intérêt grandissant dans le cadre du renouvellement de la ville sur la ville. Les travaux de descellement, la refonctionnalisation de ces sols et la gestion ultérieure de tels sites doivent s'opérer tout en gardant à l'esprit :

- que des opérations de destruction de bâtiments sont souvent associées à des chantiers de descellement des sols, et que, dans ce cas, des règles sont à suivre même si elles ne sont pas détaillées dans ce guide ;
- qu'il existe des enjeux de (multi)pollutions des sols plus ou moins intenses, locales ou bien diffuses, qu'il faut considérer en suivant la démarche d'évaluation des sites préconisée par l'ADEME ;

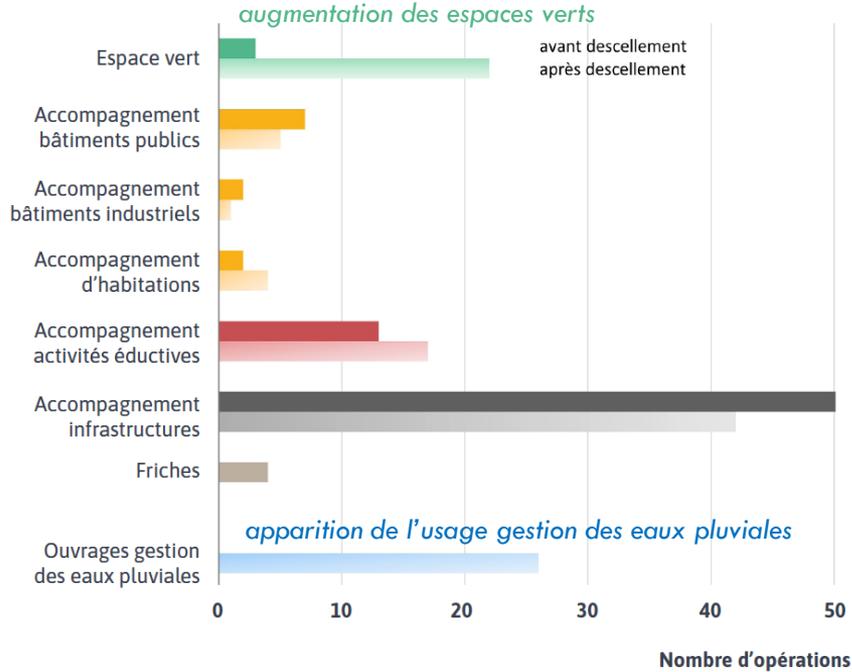
- que la gestion des contaminations peut s'appuyer sur des procédés maintenant bien développés du génie écologique (pédologique et végétal) et du génie civil. La pollution des sols peut par exemple être gérée par des phytotechnologies (utilisation de végétaux et des organismes associés pour gérer les sols (multi)pollués en place afin de les stabiliser, d'en extraire des éléments métalliques ou encore d'accélérer la dégradation de molécules organiques dans une logique d'atténuation naturelle).

Voir la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués : <https://ssp-infoterre.brgm.fr/fr>





# Sondage Plante & Cité : Évolution des usages après descellement



Évolution du nombre de chaque type de paysage urbain avant et après descellement.

des sites passent  
d'1 à 5 usages  
après descellement



Type d'usage après descellement pour les 42 sites avec un seul usage initial

U1 = parcs, jardins, squares ; U2 = acc. bâtiments publics ; U3 = acc. bâtiments commerciaux ; U4 = acc. habitats ; U5 = activités récréatives, sports ; U6 = établissements scolaires ; U7 = acc. voiries ; U8 = parking, places ; U9 = friches industrielles ; U10 = ouvrages de gestion des eaux pluviales





## Sondage Plante & Cité : les coûts des opérations

En général, 10 % du coût total d'une opération correspond à la phase études et hypothèses (esquisse) et 90 % à la phase de travaux en elle-même. Le coût global a été renseigné par 42 répondants : 12 indiquent un coût inférieur à 100 €/m<sup>2</sup>, 16 un coût entre 100 et 300 €/m<sup>2</sup> et 14 un coût supérieur à 300 €/m<sup>2</sup>. Il faut noter qu'il n'y a pas de relation statistique entre le coût de l'opération et le type de paysage urbain réaménagé. En effet, pour les opérations sur des infrastructures routières, le prix est compris entre 30 et 300 €/m<sup>2</sup>.

Le financement des opérations provient d'au moins deux sources différentes pour 31 opérations. Les financeurs sont principalement des collectivités territoriales (métropoles, villes, régions, départements) et exceptionnellement l'UE. 26 opérations ont été financées par les agences de l'eau, l'ADEME ou d'autres structures publiques.



## MODALITÉ DE DESCHELLEMENT

## MODES DE GESTION

Retrait et exportation  
de la couche de surfaceRetrait et incorporation *in situ*  
de la couche de surfaceDécompactation des couches  
de forme et d'assiseExcavation et exportation  
de la couche de formeIncorporation  
de matière organique

Reconstitution de sol \*

Construction de sol \*

## BILAN

Intensité d'intervention

Coût énergétique

Durée de refunctionalisation

Coût environnemental global

	A	B	C	D	E	F	G	H
Retrait et exportation de la couche de surface	■	■	■				■	■
Retrait et incorporation <i>in situ</i> de la couche de surface				■	■	■		
Décompactation des couches de forme et d'assise		■	■	■				
Excavation et exportation de la couche de forme					■	■	■	■
Incorporation de matière organique			■	■	■	■	■	■
Reconstitution de sol *						■		■
Construction de sol *		■	■	■			■	
<b>BILAN</b>								
Intensité d'intervention	très faible	faible	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne	très forte	très forte
Coût énergétique	très faible	faible	moyen	moyen	moyen	moyen	élevé	élevé
Durée de refunctionalisation	très longue	longue	modérée	modérée	modérée	modérée	courte	courte
Coût environnemental global	très faible	faible	moyen	moyen	moyen	moyen	élevé	élevé

# ADAPTER SA STRATÉGIE DE DESCHELLEMENT

intensité des modes de gestion  
lors d'opérations  
de descellement des sols urbains :  
une analyse coûts-bénéfices

- *fonctionnalités satisfaisantes des granulats amendés comparables au sol construit*
- *le génie pédologique favorise la construction de sol en économie circulaire*
- ***laisser du temps au temps ! et mobiliser l'énergie solaire...***
- ***poursuivre les essais sur le long terme***





## Sommaire



<b>Fondements du projet DESSERT</b>	<b>5</b>
Projet DESSERT	6
Contexte	6
Objectifs	6
Application et valorisation	7
Pr�mabule	9
<b>Imperméabilisation des sols urbains : �tat des lieux</b>	<b>11</b>
Sols urbains : définitions et enjeux	12
Diversité des sols Imperm�abilis�s	14
Composition des sols Imperm�abilis�s	16
Conséquences de l'imperméabilisation	18
Impacts sur le fonctionnement biologique et le développement des végétaux	18
Impacts sur les cycles hydrologiques	18
Impacts sur le fonctionnement thermique	19
Impacts sur le risque de contamination	19
Vue d'ensemble des impacts sur le fonctionnement des sols	19
<b>Aménagement et scellement des sols</b>	<b>22</b>
Artificialisation des sols et étalement urbain	22
Construction de bâti	22
Installation de revêtements de voirie	23
Compaction	24
Colmatage de surfaces perm�eables	24
<b>Pourquoi desceller ?</b>	<b>25</b>
Contexte réglementaire et opérationnel	26
Cadre réglementaire	26
Prise en compte des sols par le biais des dynamiques européennes	26
ZAN, vers un objectif de neutralité	26
Cadre tangible au sein des documents d'urbanisme	28
Restaurer les fonctions des sols	30
Renaturation : point sur le projet de DESSERT	32
Essais en conditions de laboratoire	32
Sites pilotes de terrain	33
Adapter l'intensité d'intervention au contexte pédoclimatique	35
Gain de fonctions et de services rendus par les sols après descellement	37
Evolution des sols dans le temps	38
<b>Comment desceller ?</b>	<b>39</b>
Comprendre les étapes d'un projet	40
Concevoir et étudier le projet	44
Diagnostic (DIA)	44
Avant-projet (AVP)	47
Rappel des trois hypothèses de descellement	49
Choisir les entreprises	52
Projet et Dossier de consultation des entreprises (PRO-DCE)	52
Transition études-travaux	53
Réaliser les travaux	54
Réaliser un état zéro pré-travaux	54
Définir le planning et le stockage	54
Suivi et état réalisé	55
Inviter à nouveau les services gestionnaires	55
Gérer les sols descellés	57
Outils et pratiques	57
Différents types de gestion	57
Adapter sa stratégie de descellement	62
<b>Pour aller plus loin</b>	<b>63</b>
Conclusion	64
Quelques définitions	66
Bibliographie	68

# Traduction des acquis du projet DESSERT dans un guide d'aide   la conception

[https://www.ressources.  
plante-et-cite.fr/fiche/95804](https://www.ressources.plante-et-cite.fr/fiche/95804)

# Désimperméabiliser les villes

Guide opérationnel  
pour (re)découvrir les sols urbains



# Journée Technique du projet DESSERT

3 juin 2025  
Angers

*une aide à la conception  
d'opérations  
de descellement de sols fondée  
sur des acquis scientifiques*

## Désimperméabiliser les villes

GUIDE OPÉRATIONNEL  
POUR (RE)DÉCOUVRIR LES SOLS URBAINS



**Merci de votre attention**