

Conférence n° 3 : des sols bien utiles !

Journée Mondiale des Sols

10^{ème} édition en région Centre — Val de Loire : LES SOLS ET L'EAU

La connaissance des sols...

...un préalable à tout projet de territoire !

Evènement organisé par le CAUE 37 et l'ADAC37

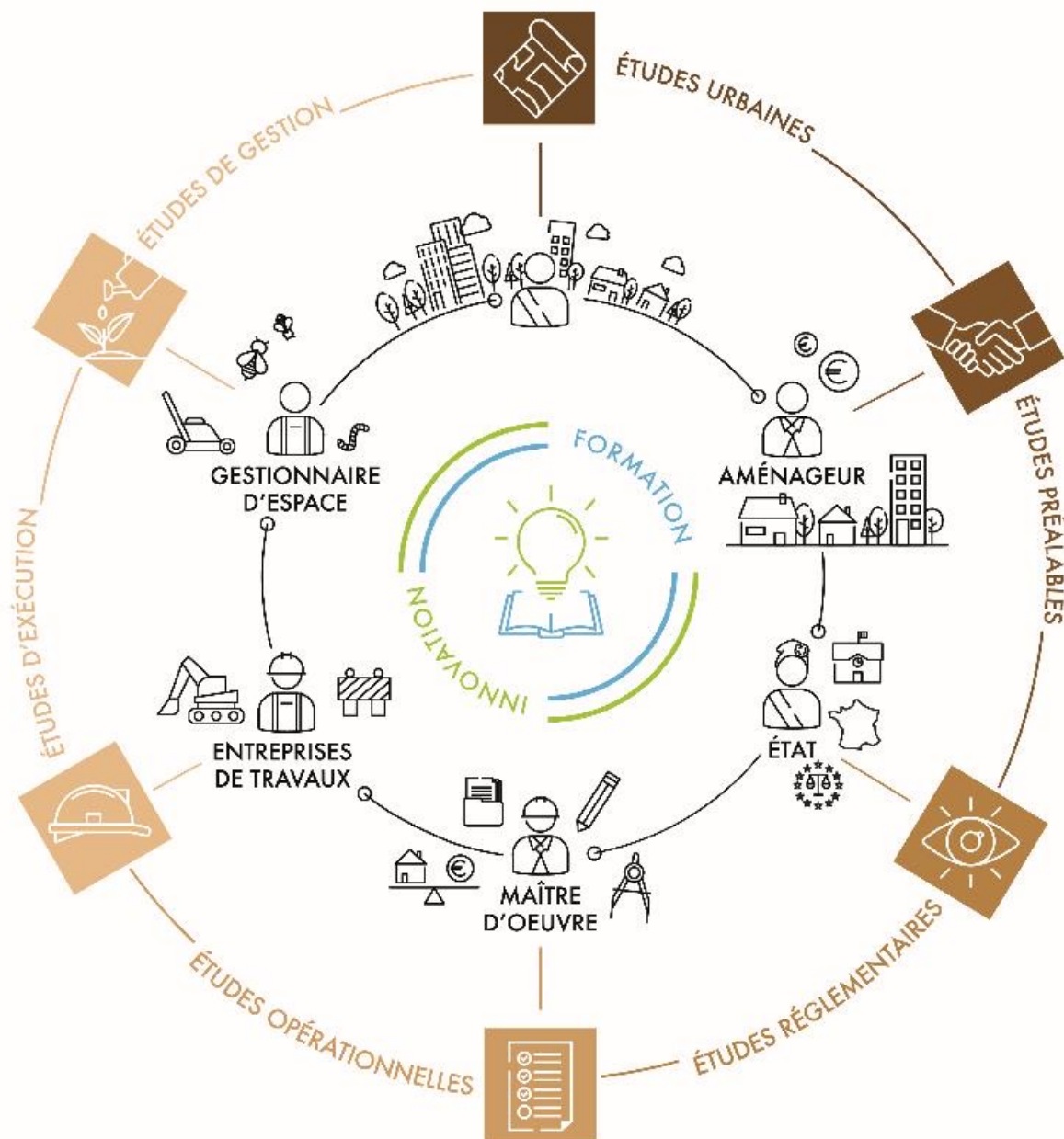
**en partenariat avec l'Association Française pour l'Etude du Sol - AFES
et la Chambre d'Agriculture.**

**6 décembre 2023 – Chambre d'Agriculture d'Indre et Loire –
Chambray-lès-Tours**

Xavier Marié - Directeur de Sol Paysage

xavier.marie@solpaysage.fr

LA CHAÎNE DE VALEUR DE L'AMÉNAGEMENT



PLAN DE L'INTERVENTION : DES SOLS BIEN UTILES !

❑ Les sols et l'eau

- Réserve en eau utile nationale
- Hydromorphie et application réglementaire Zone Humide
- Exemple d'un projet confronté à la séquence Eviter Réduire Compenser

❑ Connaître les sols urbains et leurs enjeux en pratique

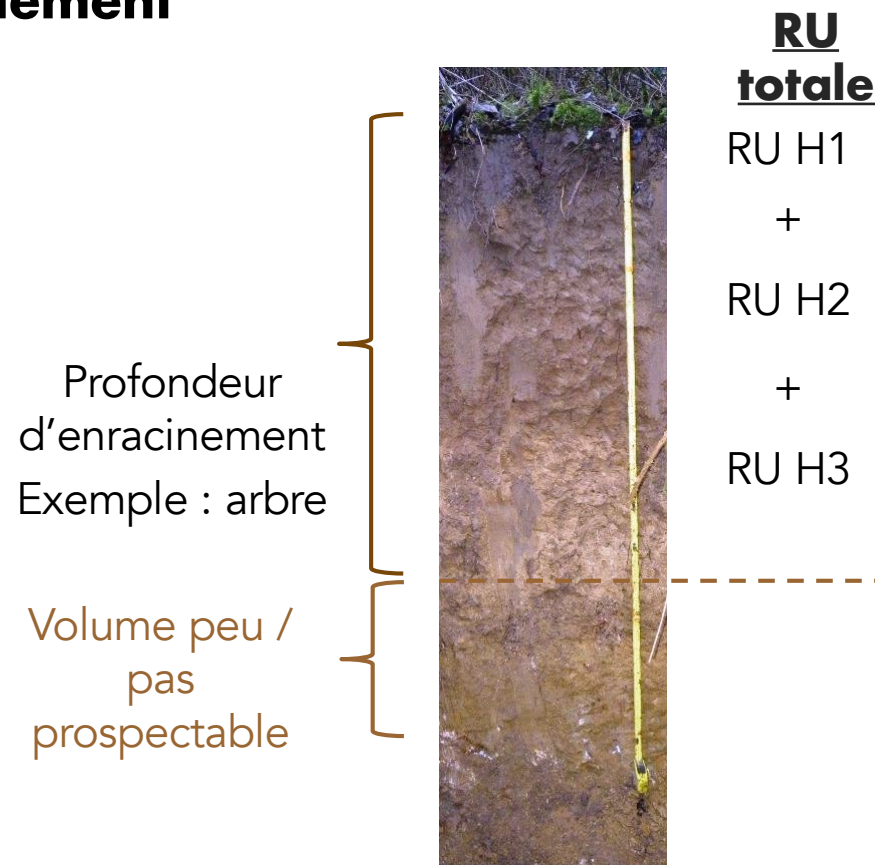
- Représentation et reconstitution de sols fertiles milieu urbain
- Diagnostic agropédologique en renouvellement urbain à Lyon
- Economie circulaire des terres : exemple à Strasbourg

❑ La perspective du Zéro Artificialisation Nette

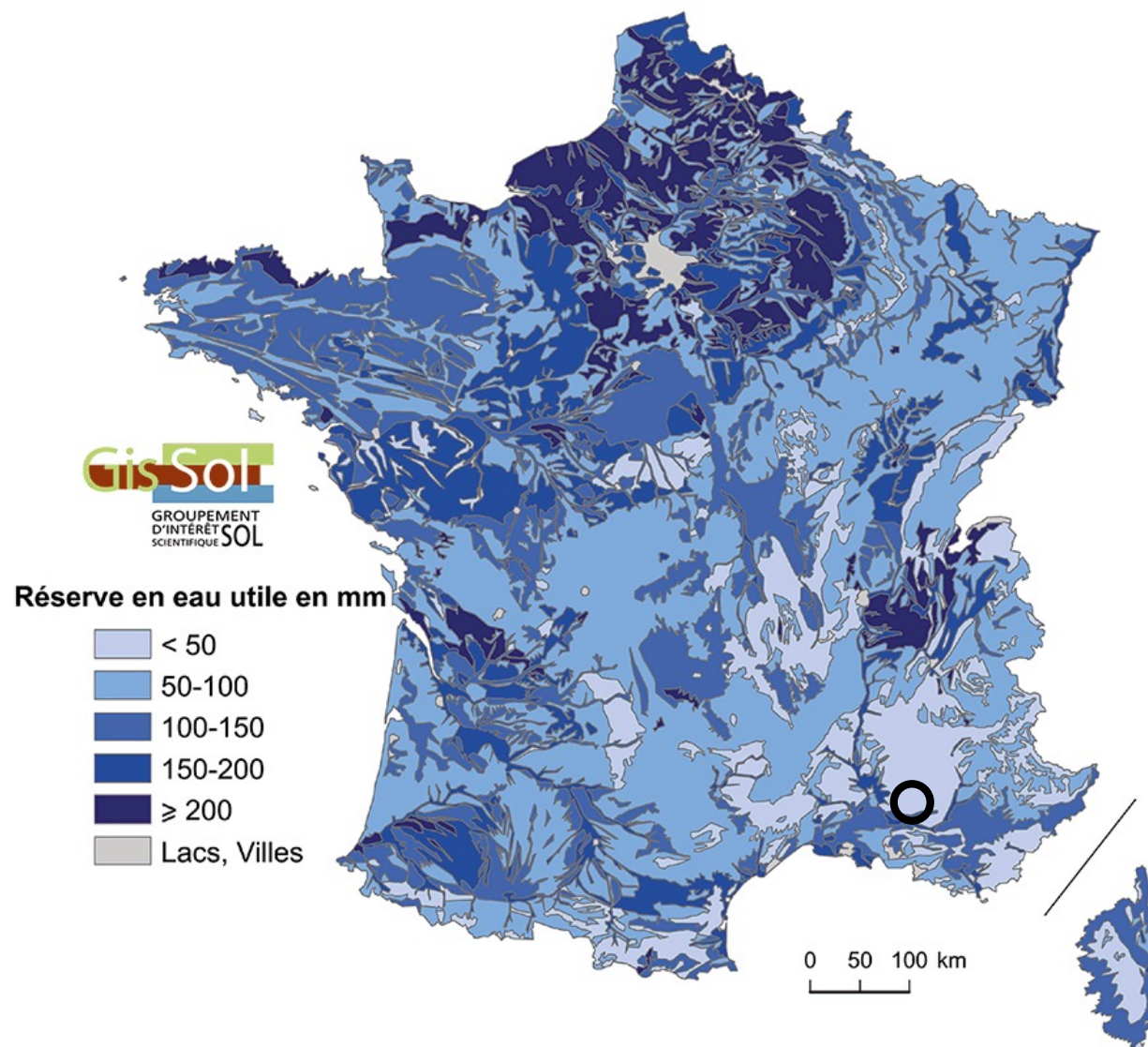
- Sensibiliser un large public aux enjeux de l'aménagement
- L'exemple de la Ville de Ris Orangis

L'eau du sol

Réserve utile du sol = eau disponible sur la profondeur d'enracinement



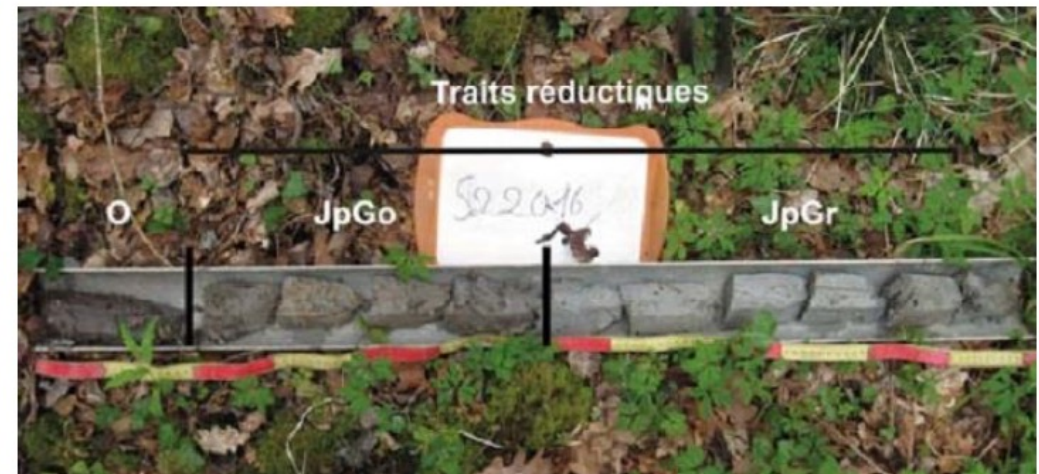
RU estimée à partir de la profondeur d'enracinement et textures, ou mesurée sur échantillon en laboratoire (courbes de pF)



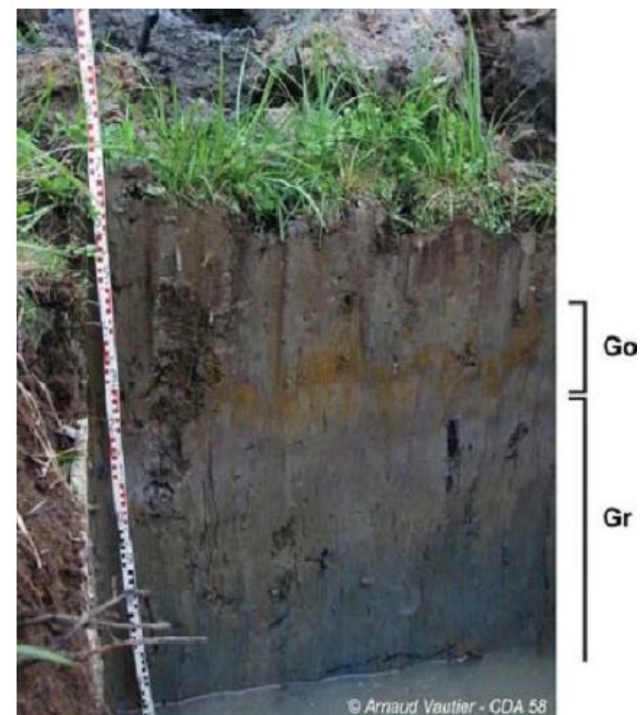
Source : Inra, Base de données Géographique des Sols de France à 1/1 000 000, 1998.

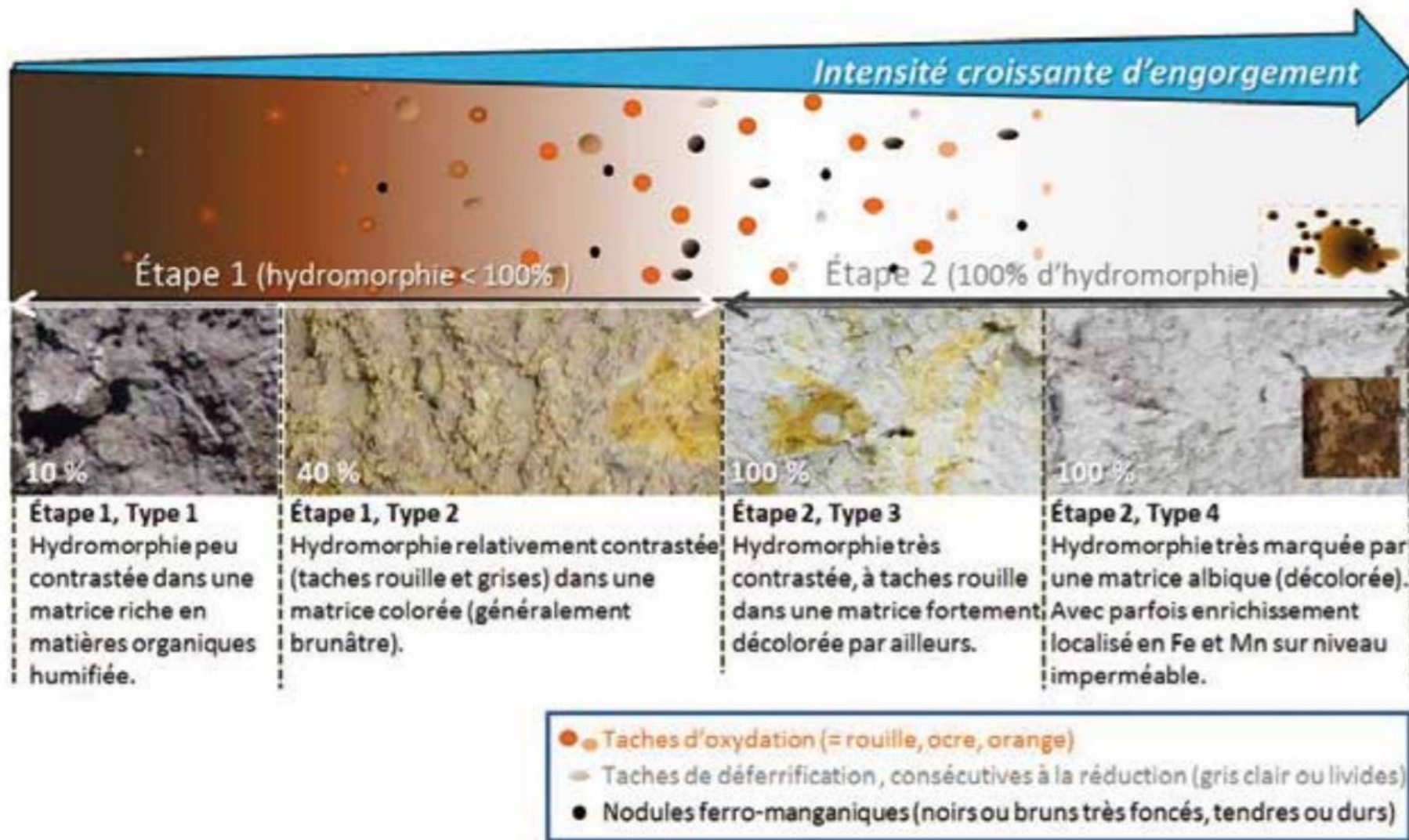
Hydromorphie

- L'hydromorphie est l'engorgement permanent ou temporaire du sol
- Elle se traduit par des phénomènes de dissolution/précipitation du fer
- Tâches rouilles d'oxydations, nodules de concrétion (engorgement temporaire)
- Tâches gris-bleu de réduction (engorgement permanent)

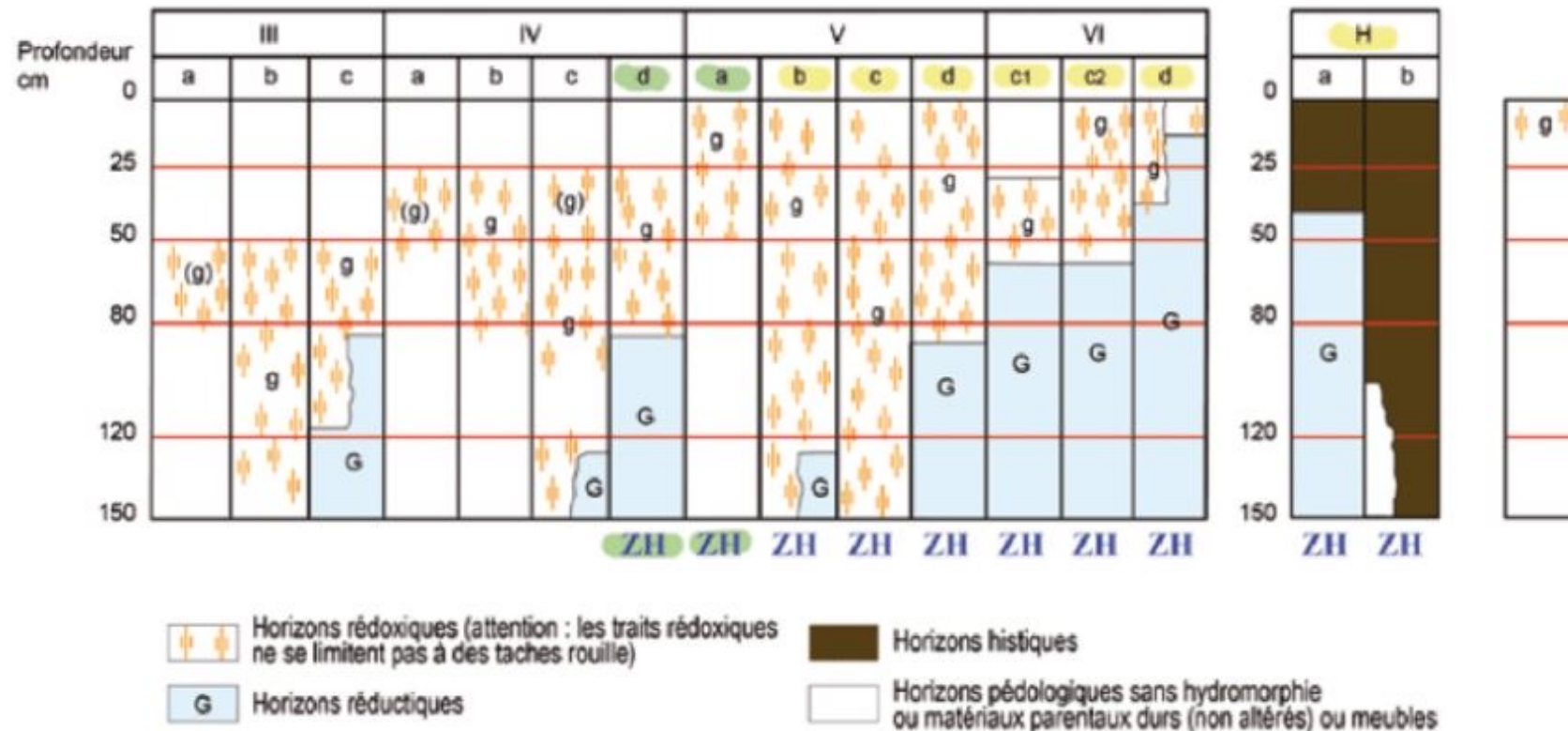


Hydromorphie





CAS PRATIQUE : RÉALISER ET DÉCRIRE UN SONDAGE AGROPÉDOLOGIQUE



ENVELOPPE D'ALERTE ZONES HUMIDES

Milieux potentiellement humides - 2014

Milieux non humides

Milieux potentiellement humides :

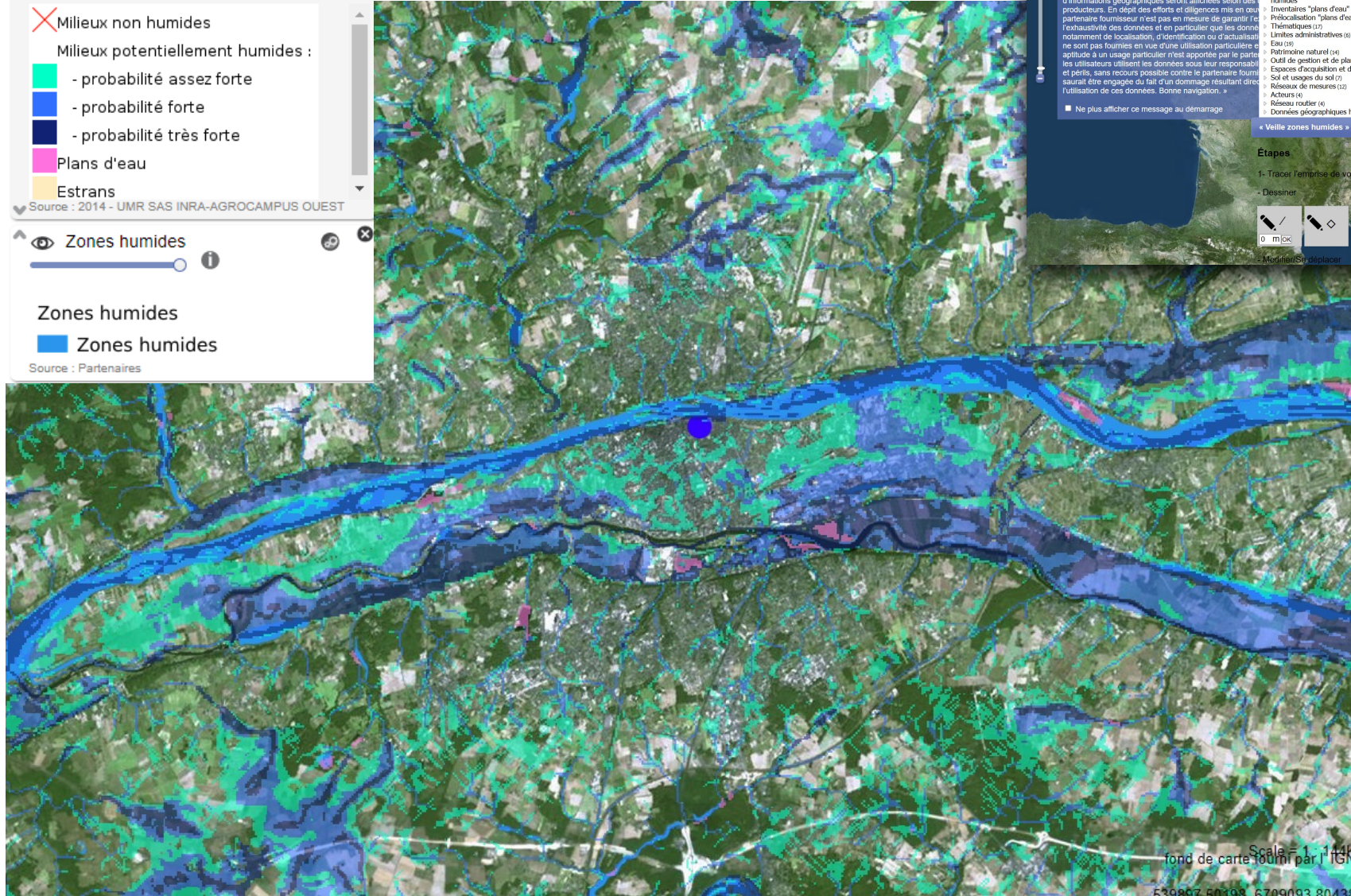
- probabilité assez forte
- probabilité forte
- probabilité très forte
- Plans d'eau
- Estrans

Source : 2014 - UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST

Zones humides

Zones humides

Source : Partenaires



Non sécurisé | sig.reseau-zones-humides.org

Accueil ? Aide WMS

Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides

Couches sélectionnées

Couches disponibles

Rechercher, filtrer

Le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides consulte les données cartographiques mises à disposition...
 Zones humides effectives (1)
 Zones humides probables (20)
 Etat de la connaissance sur les zones (1)
 humides
 Inventaires "plans d'eau" (1)
 Prélocalisation "plans d'eau" (2)
 Thématiques (17)
 Limites administratives (8)
 Eau (13)
 Patrimoine naturel (14)
 Outils de gestion et de planification (3)
 Espaces d'acquisition et de gestion (2)
 Sol et usages du sol (7)
 Réseaux de mesures (12)
 Acteurs (4)
 Réseau routier (4)
 Données géographiques historiques (2)

« Veille zones humides »

Étapes

- 1- Tracer l'emprise de votre projet
- Dessiner

0 m 100 m

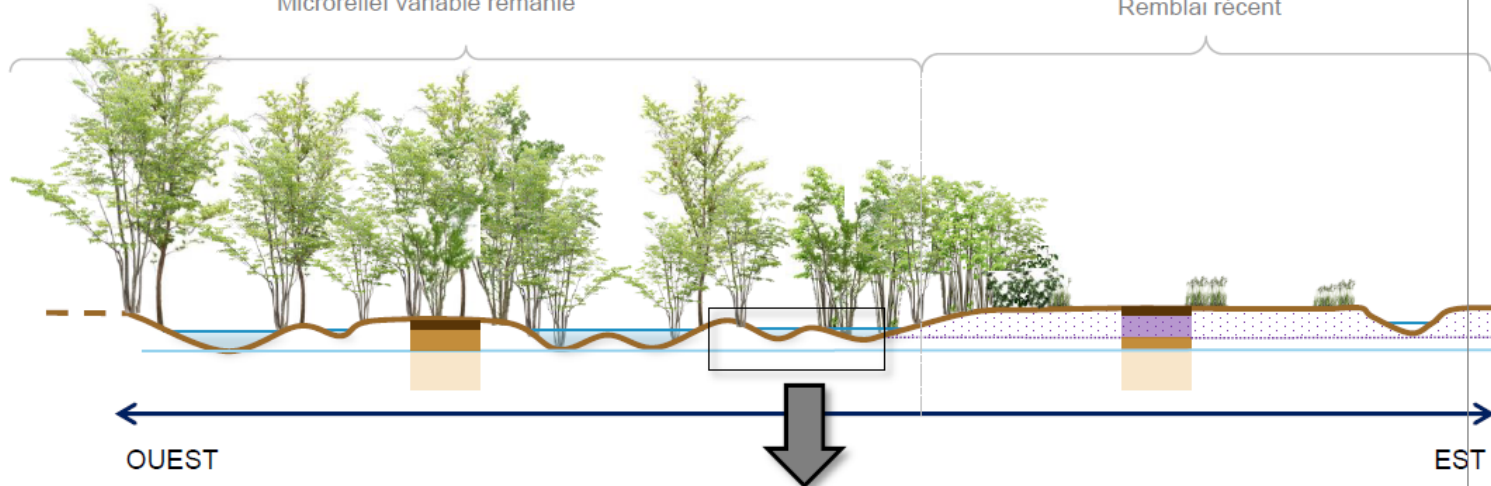
Mouvement / Sur déplacer



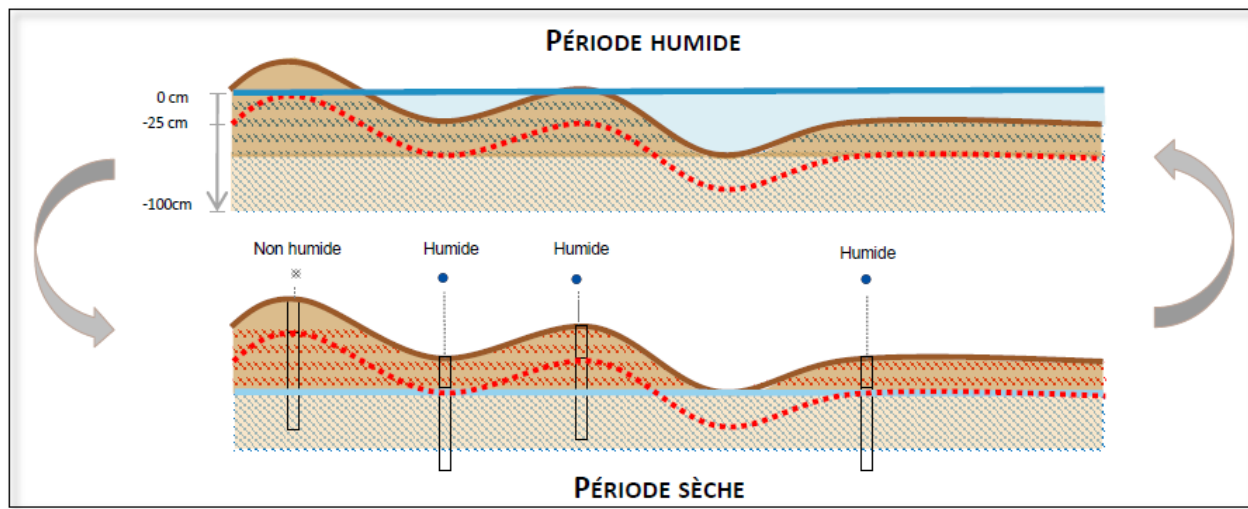
Zones humides

Zone humide : Champ de manœuvre Ouest et Centre
Chênaie-frênaie rudérale, saulaies marécageuses et fourré mésophile, jeune bois
Microrelief variable remanié

Zone non humide : Champ de manœuvre Est
Friche herbacée dense
Remblai récent

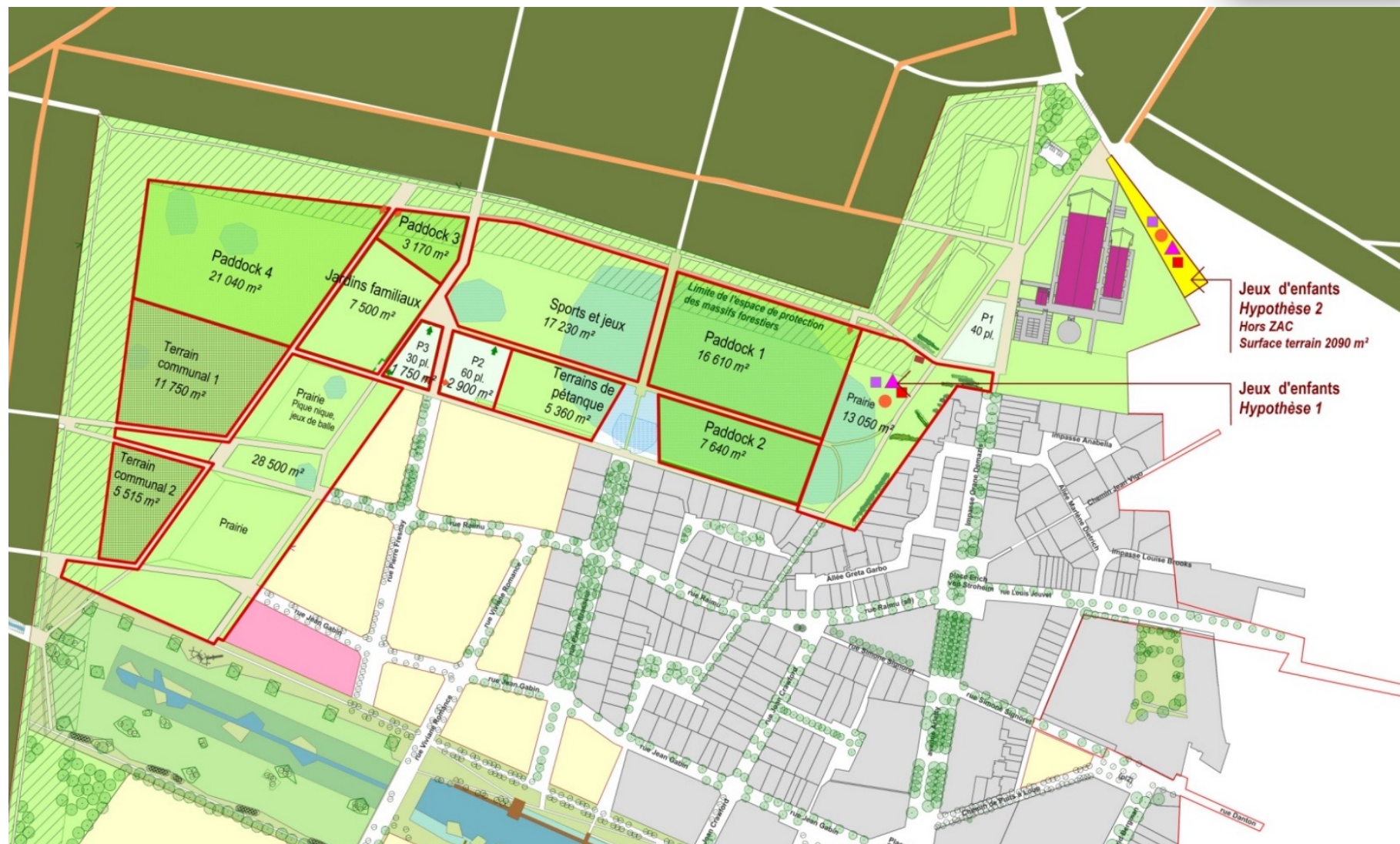
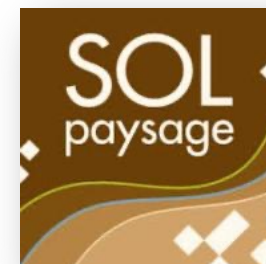


- Niveau de sol
- Fonctionnement hydrologique :**
 - Eau libre temporaire/stagnante
 - Niveau eau libre en hiver
 - Niveau eau libre en été
- Nature du sol :**
 - Horizon organique
 - Remblai hétérogène récent
 - Limon naturel remanié
 - Argiles naturelles caillouteuses (semi-perméables)
- Sondage à la tarière manuelle
- Sondage humide
- ⊗ Sondage non humide
- Sol engorgé en permanence
- Sol temporairement engorgé
- Traits rédoxiques
- ⋯ **Seuil réglementaire à -25cm de profondeur (nomenclature GEPPA) au-dessus duquel la présence de traits rédoxiques définit une zone humide**

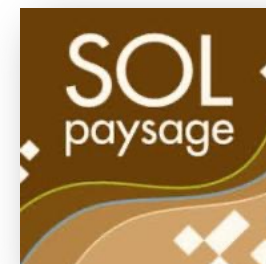


(source : Sol Paysage, Versailles SATORY)

Rappel des éléments programmatiques initiaux – AO MOE - 2018





Rappel des éléments programmatiques initiaux – AVP 2019



BOIS D'ARCY
Aménagement des isières de forêt

Maîtrise d'ouvrage : Ville de Bois d'Arcy
Hôtel de Ville
2 avenue Paul Vaillant-Couturier
78 390 BOIS D'ARCY

<p>Maîtrise d'œuvre :</p>  <p>Atelier Horizons (Paysagiste concepteur)</p>	<p>Technicienne (SET Infrastructures et Sols, Mandataire)</p>  <p>SOL Paysage (SET Sols et végétation)</p> <p>Jean-Baptiste Carrère (Architecte)</p>
---	---

Synthèse sur les surfaces de zones humides

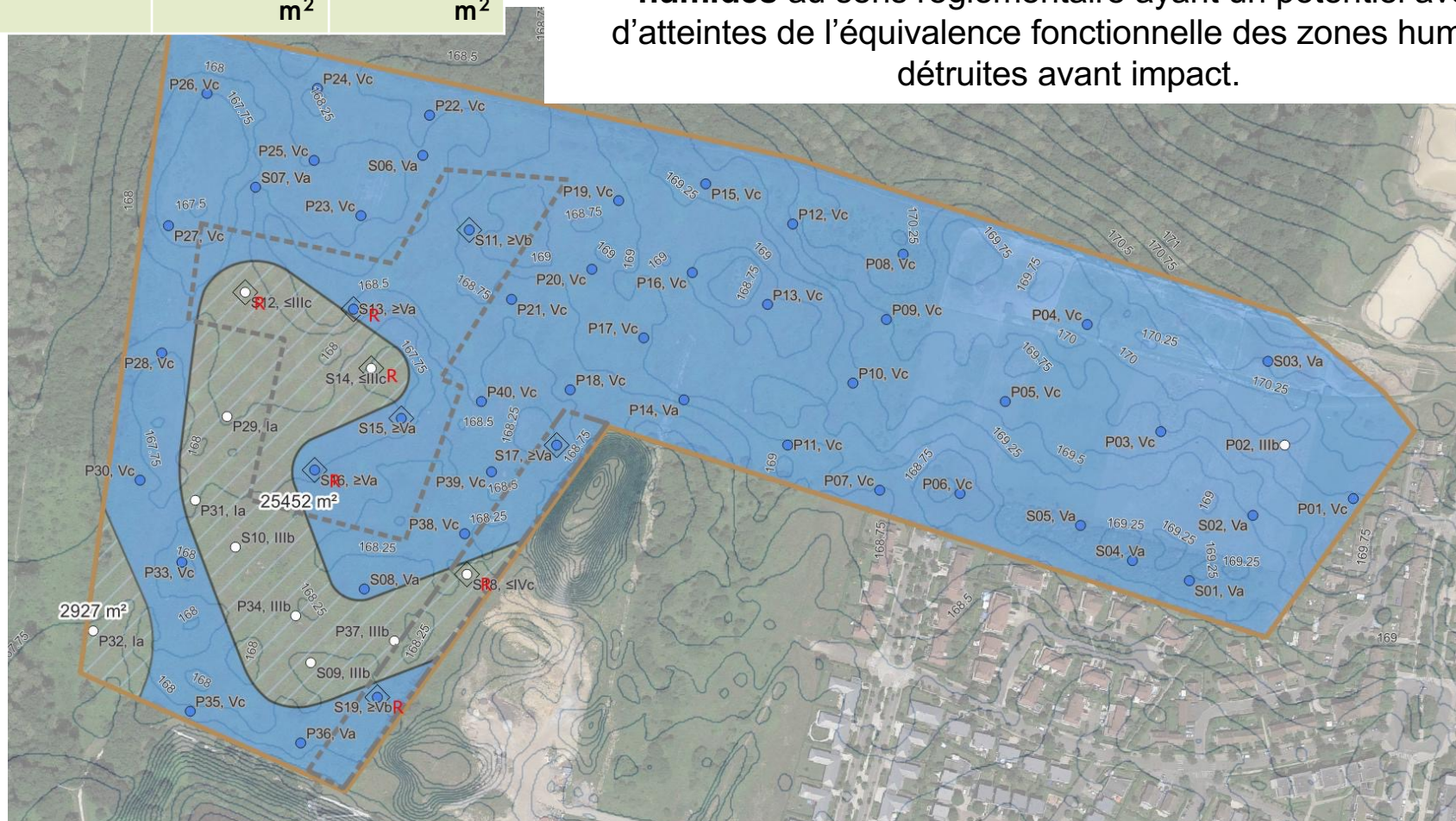
	2019	2023
Surface ZH	167 000 m ²	156 471 m ²
Surface NH	17 850 m ²	28 379 m ²
TOTAL	184 850 m ²	184 850 m ²

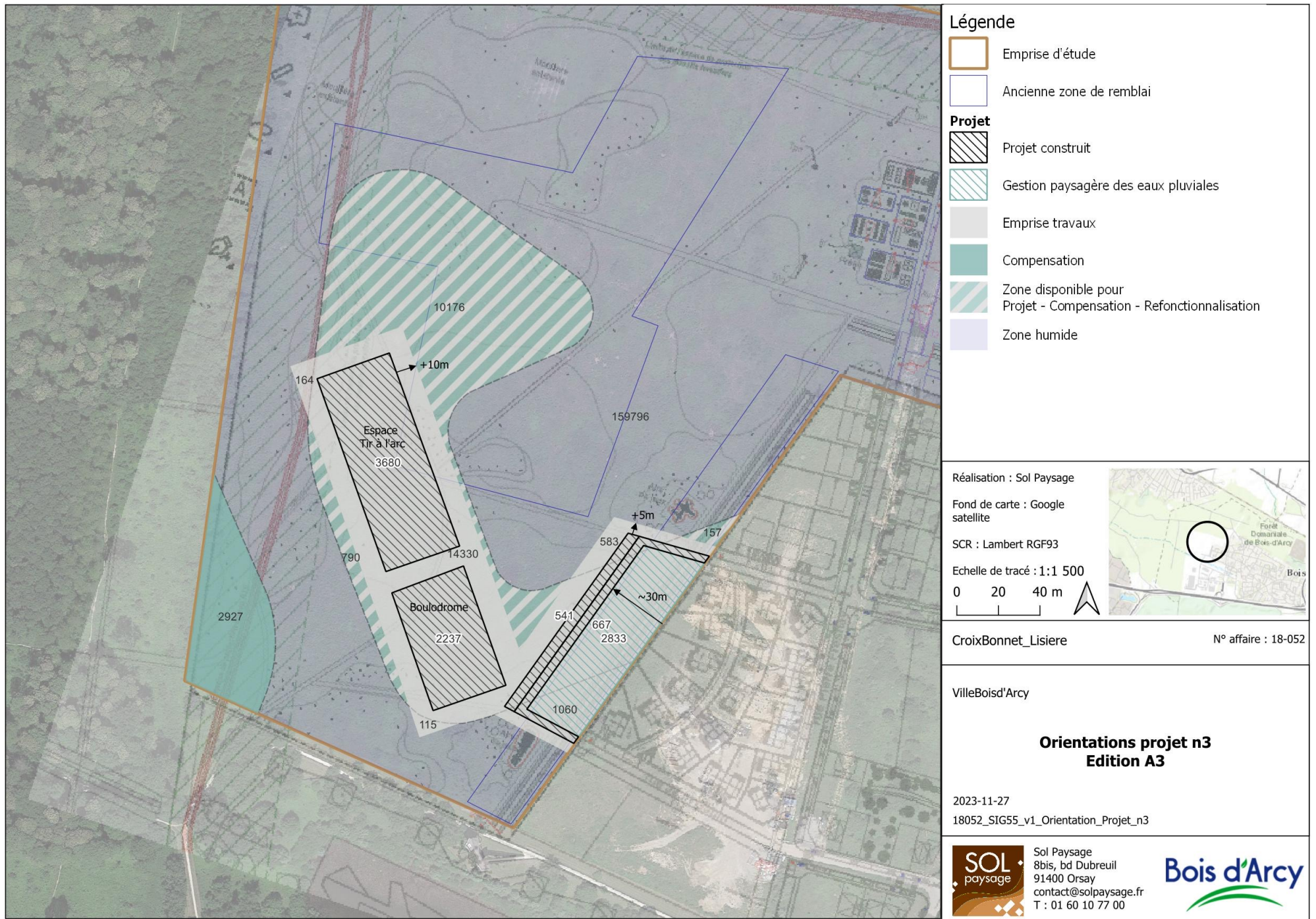
Rappel réglementaire relatif à la séquence ERC :

La séquence ERC s'applique en priorisant l'évitement, puis la réduction des impacts avant compensation des impacts résiduels.

Tout impact sur des zones humides doit être compensé à **hauteur de 150% des surfaces impactées** avec obligation d'atteinte d'une fonctionnalité à minima équivalente aux surfaces détruites.

Les compensations doivent se faire sur des surfaces non humides au sens réglementaire ayant un potentiel avéré d'atteintes de l'équivalence fonctionnelle des zones humides détruites avant impact.





Orientations programmatiques : scénario 1 – Evitement des impacts

Orientations programmatiques



Rappel des éléments programmatiques (AVP 2019)	Surfaces concernées (m ²)
- Tir à l'arc	3620
- Boulodrome	2250
- Circuit ludique	1600
- Airfit	1750
- Voirie yc parking et placettes	9700
- Cheminement stabilisé	4000
- Ouvrages de gestion des eaux pluviales	4800
TOTAL	27720

Surfaces non humides :

28 379 m²

	Scénario 1 - Evitement	Scénario 2 - Réduction/Compensation
Surfaces potentielles d'aménagement		
Surfaces théoriques sans impact ZH	28 350	0
Surfaces théoriques avec impact ZH permanent	1950	19000
Marge d'erreur pour atteinte équivalence fonctionnelle (10%)	1755	17100
Total des surfaces potentielles de programme	28 155	17 100
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la séquence ERC vis-à-vis des services de l'état - Impact réduit sur les espèces protégées - Moindre réduction du programme d'aménagement 	- Modification limitée du projet AVP présenté en réunion publique
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Modification importante du projet présenté en réunion publique en 2019 - Acceptabilité vis-à-vis des habitants du quartier 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de non atteinte des équivalences fonctionnelles au sein du site - Double impact sur les espèces protégées - Réduction importante du programme d'aménagement - Non respect de la séquence ERC et risque sur la validation par les services de l'état

PLAN DE L'INTERVENTION : DES SOLS BIEN UTILES !

❑ Les sols et l'eau

- Réserve en eau utile nationale
- Hydromorphie et application réglementaire Zone Humide
- Exemple d'un projet confronté à la séquence Eviter Réduire Compenser

❑ Connaître les sols urbains et leurs enjeux en pratique

- Représentation et reconstitution de sols fertiles milieu urbain
- Diagnostic agropédologique en renouvellement urbain à Lyon
- Economie circulaire des terres : exemple à Strasbourg

❑ La perspective du Zéro Artificialisation Nette

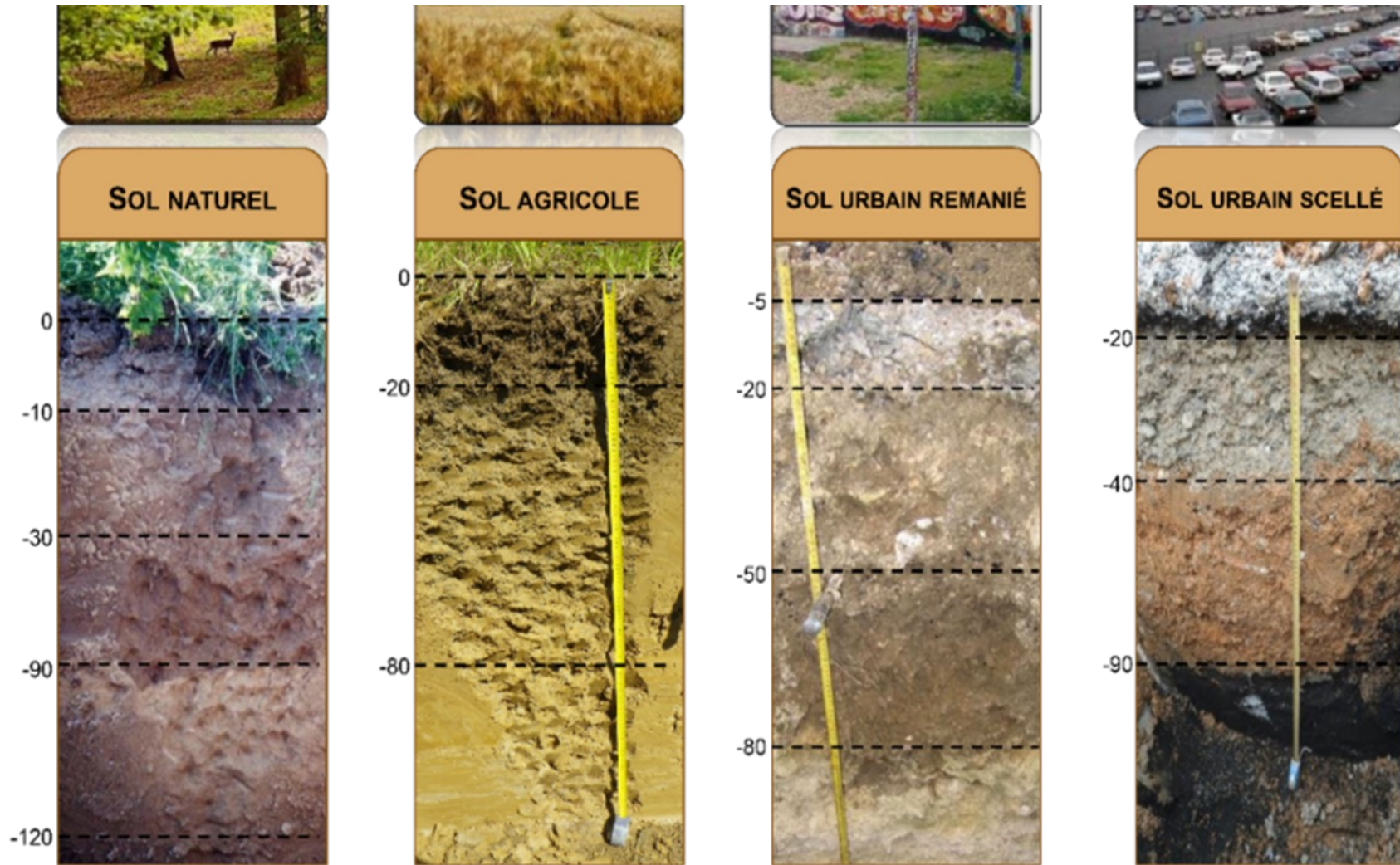
- Sensibiliser un large public aux enjeux de l'aménagement
- L'exemple de la Ville de Ris Orangis

LE SOL, LES SOLS : CONFLITS D'USAGES ET DE REPRÉSENTATIONS ?

THÈSE CIFRE SOL PAYSAGE – URBANISME ET AMÉNAGEMENT – UNIVERSITÉ DE TOURS
YANNICK POYAT - 2018



CONSÉQUENCES ÉCOLOGIQUES DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS

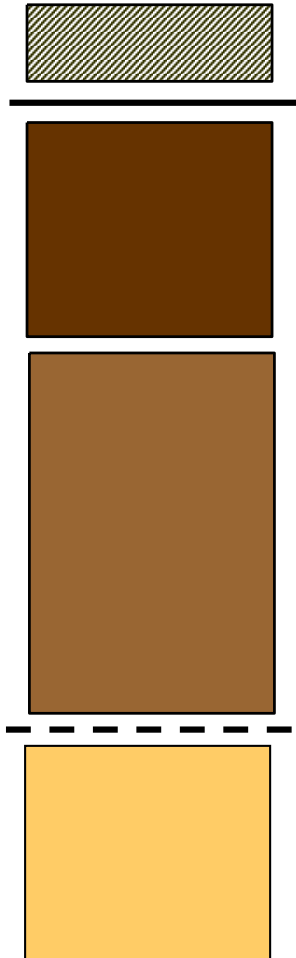


Sols et projet de renaturation

□ Exemple de l'arbre urbain = modèle du sol « naturel » en horizons

Sol

reconstitué



Couche superficielle (10 cm) : Mulch organique

- Limite l'évaporation, la battance, le tassement, le développement d'adventices ;
alimente l'activité biologique et le cycle de la MO à long terme
- Paillage, refus de compost, BRF...

Couche de surface (30 cm) : Terre végétale, organique et aérée

- Favorise l'infiltration rapide, l'aération, l'activité biologique, la minéralisation progressive de la MO, le développement racinaire rapide, la reprise du végétal transplanté
- Terre végétale ou terre support amendée (compost), décompactée

Couche intermédiaire (70 cm) : Terre support peu organique, peu compacte

- Favorise l'infiltration lente, la réserve hydrique (rétention en eau), la nutrition minérale, la colonisation racinaire à moyen terme
- Terre support non amendée, décompactée

Substrat naturel ou anthropique profond, filtrant

- Limite l'engorgement, favorise la colonisation racinaire à long terme
- Horizon décompacté (griffage) ou drainé (massif de granulats, drain)

Sol naturel

luvisol, St-Quentin en Yvelines



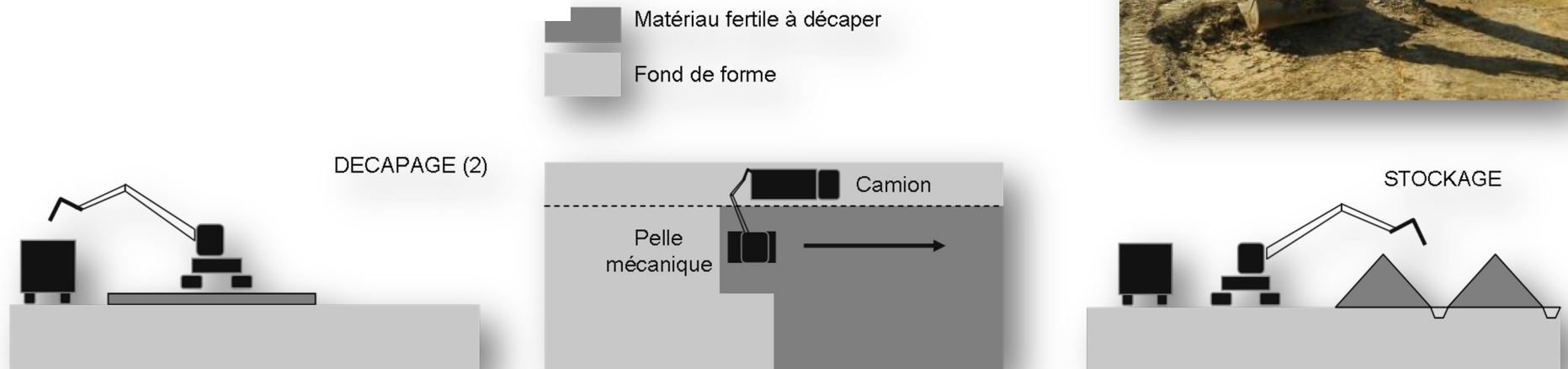
Prescriptions et suivi de travaux

Itinéraire technique du décapage

Suivi des décapages et stockages

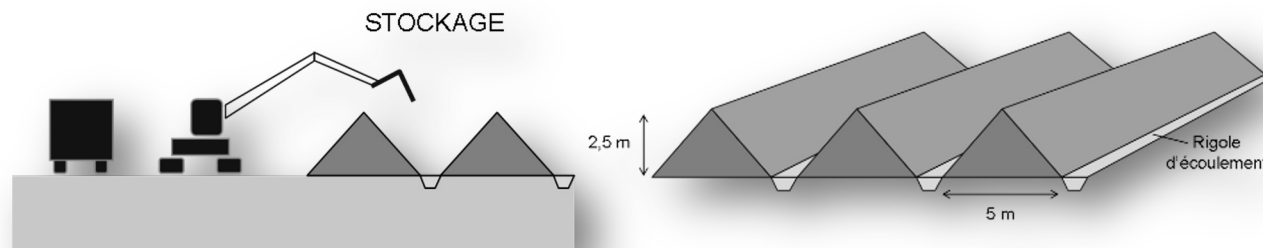
- Épaisseurs, état physique
- Volume de matériau
- Conditions de stockage et altération du matériau
- Semis, couverture

Contrôle sur stock : homogénéité, conditions de stockage, état physique, échantillonnage contradictoire, et



Prescriptions et suivi de travaux

Itinéraire technique de stockage



Classe de sensibilité à la compaction	Teneur en eau du matériau (en % de la limite de plasticité)	Hauteur maximale d'andain	Largeur d'andain
5	> 120%	1,5m	3m
4	de 110% à 120%	2m	4m
3	de 100% à 110%	2,5m	5m
2	de 90% à 100%	3m	6m
1	< 90%	4m	8m

→ Contrôle de bulletin d'analyse

→ Contrôle sur stock : homogénéité, conditions de stockage, état physique, échantillonnage contradictoire, etc.



Prescriptions et suivi de travaux

Mélange terre-compost

- Augmentation de matière organique

- Amélioration de la porosité et aération, rétention en eau
- Amélioration de la structure
- Amélioration de l'activité biologique



Prescriptions et suivi de travaux

Encadrement et contrôle des terrassements et reconstitutions de sols

Observations pédologiques pendant et après chantier

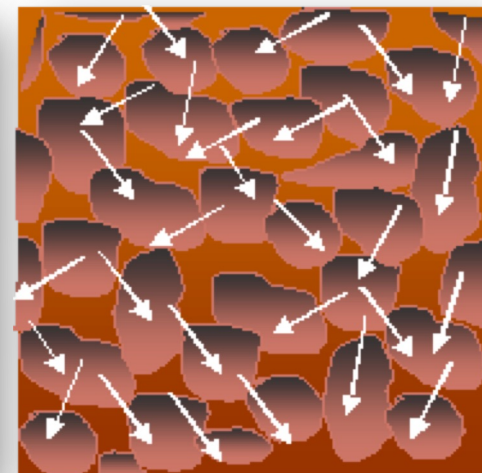
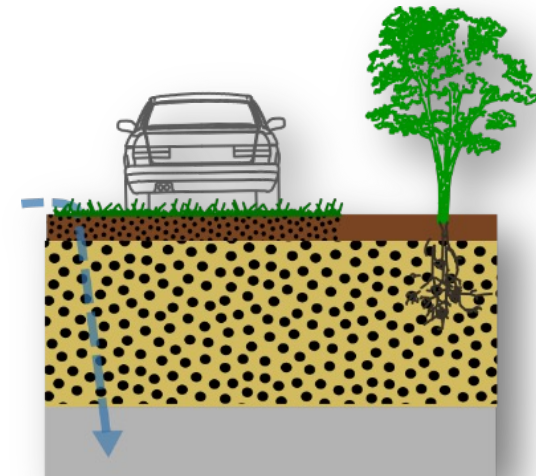
Suivi de reprise (parachèvement et confortement)



Prescriptions et suivi de travaux

Mélange Terre-Pierres

- Double objectif :
 - Fertilité agronomique et Portance mécanique
- 5 volumes de pierres
(100 % du volume à réaliser)
- 2 volumes de terre sèche
(40 % du volume à réaliser)



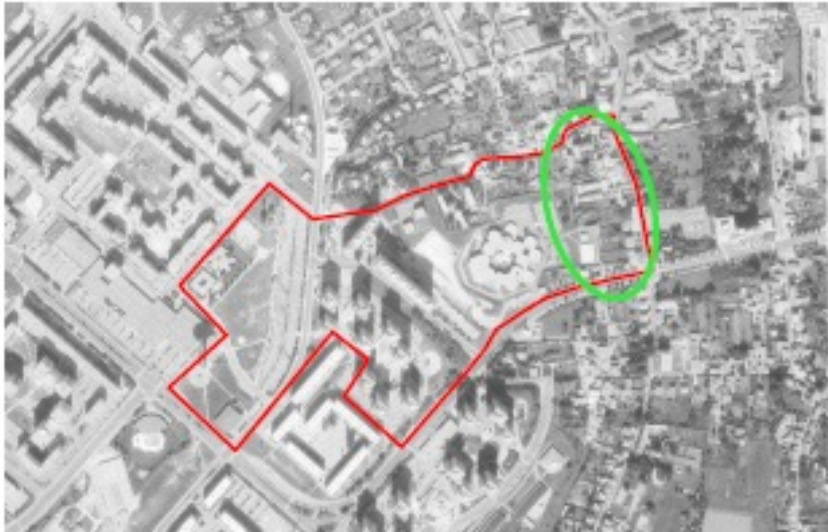




1938



1966



1978



2005



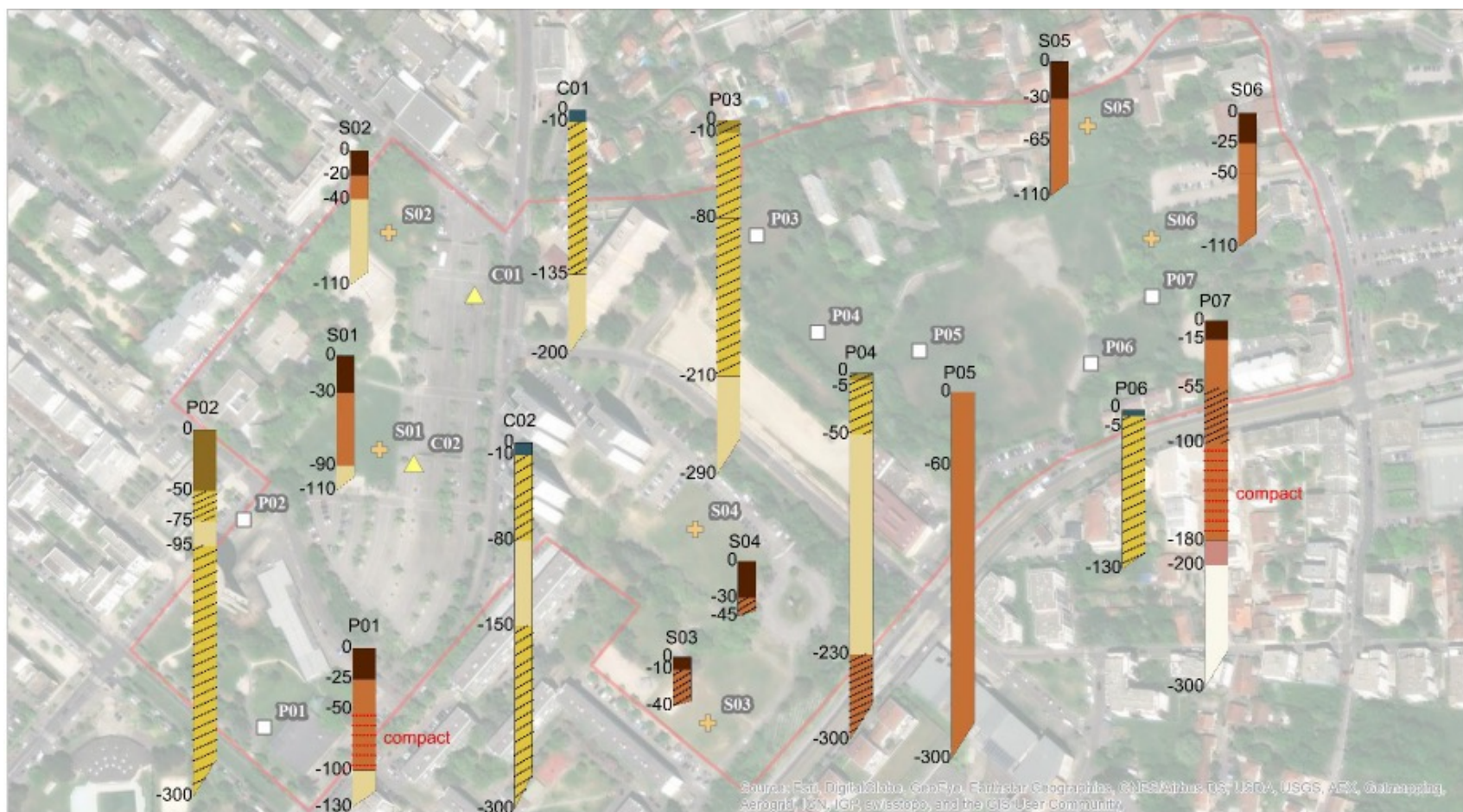
Figure 9 : Carte de localisation des observations pédologiques

ÉCHANTILLON		DESRIPTIF
SURF P01	0-25cm	Limon sableux, brun foncé, peu calcaire, non caillouteux, très bioturbé
SURF S01.S02	0-20/30cm	Limon sableux, brun foncé, peu calcaire, non caillouteux
SURF S03.S04	0-10/30cm	Limon sableux (sablo-argileux), brun foncé à un peu rougeâtre, assez calcaire, un peu caillouteux
SURF S05.S06	0-25/30cm	Limon sableux brun noir, non calcaire, non caillouteux
SURF P05	0-60cm	Limon sableux, hétérogène brun foncé beige, calcaire, assez riche en galets, assez bioturbé
SS-FACE S01	30-90cm	Limon sablo-argileux, brun rougeâtre, peu calcaire, non caillouteux
PROF S05.S06	50/65-110cm	Limon sableux, brun marbré noir (traces de bioturbation), non calcaire, non caillouteux
PROF P01.P02. P04.C01.C02	100-130cm 75-95cm 50-110cm 135-200cm 80-150cm	Limon grossier/sable fin, beige/brun clair, calcaire, non caillouteux

Figure 10 : Échantillons

Référence	Texture triangle GEPPA	Argile	Limons fin	Limons grossier	Sable fin	Sable grossier	Matières organiques	Calcaire total	Indice de battance	
		%							/	
P1	surf. Lsa	16	16	30	15	19	4,1	7,3	0,8	
S1 S2	surf. Lsa	16	14	41	5	20	4,3	3,9	0,9	
S3 S4	surf. Lsa	14	16	32	20	15	3,6	4,9	0,9	
S5 S6	surf. Lsa	14	12	39	6	25	4,4	1,6	0,8	
P5	surf. Sal	15	13	22	17	32	0,8	14,6	1,6	
S1 S2	ss-f. Lsa	18	14	39	2	27	1,2	7,4	1,7	
S5 S6	prof. Lsa	17	13	36	3	30	0,9	1,9	1,8	
P1 P2 P4 C1 C2	prof. Ls	6	11	46	3	34	0,6	30,6	4,4	
Seuils agronomiques de référence pour les grandes cultures		< 20% : peu argileux > 30% : très argileux				<1% : faible 1 à 3% : modérée >3% : élevée		10 à 25 : calcaire 25 à 50 : fortement calcaire > 50 : très fortement calcaire		<1,4 : non battant >1,8 : battant
Interprétations		Certaines homogénéités, globalement dominante limoneuse				Surfaces très élevées sauf remblais de surface en P05 Matériaux de sous-face et profonds peu/non organiques		Globalement non calcaire, sauf sable argilo-limoneux et limon sableux profond		Surfaces non battantes sauf remblais de surface en P05, comme les matériaux de sous-face et profonds

Figure 11 : Granulométrie, calcaire total et battance





Légende EN : enrobé (altéré en P06) LSo : limon sableux organique, peu/assez calcaire LS : limon sableux, peu/assez organique, peu/assez calcaire caillouteux (galets, silex, débris anthropiques), tendance calcaire L : limon non caillouteux, calcaire, beige clair		SLo : sable limoneux organique, non caillouteux, assez calcaire Sco : sable caillouteux organique (galets, débris de démolition), peu calcaire Sc : sable caillouteux (galets, possibles blocs anthropiques), hétérogène, calcaire, tendance compact S-r : sable (un peu limoneux), rougeâtre, peu calcaire S-b : sable blanchâtre, calcaire		ÉTUDE AGROPÉDOLOGIQUE 22-021 Grand Lyon Vénissieux (69) Profils pédologiques N 1/3 200 V1.0 Date: 25/01/2023  
--	--	--	--	--

Figure 14 : Carte des profils pédologiques



P01



S02



S05



Surface organique



Sous-face bioturbée



Limon lœssique

Figure 16 : Photos du sol A



P06



C02



P04

Figure 18 : Photos du sol C



Horizons de P03 (surface à gauche), surface de remblais sableux, un peu enrichie en matières organiques

Figure 20 : Photos du sol E



Limon beige, homogène, calcaire

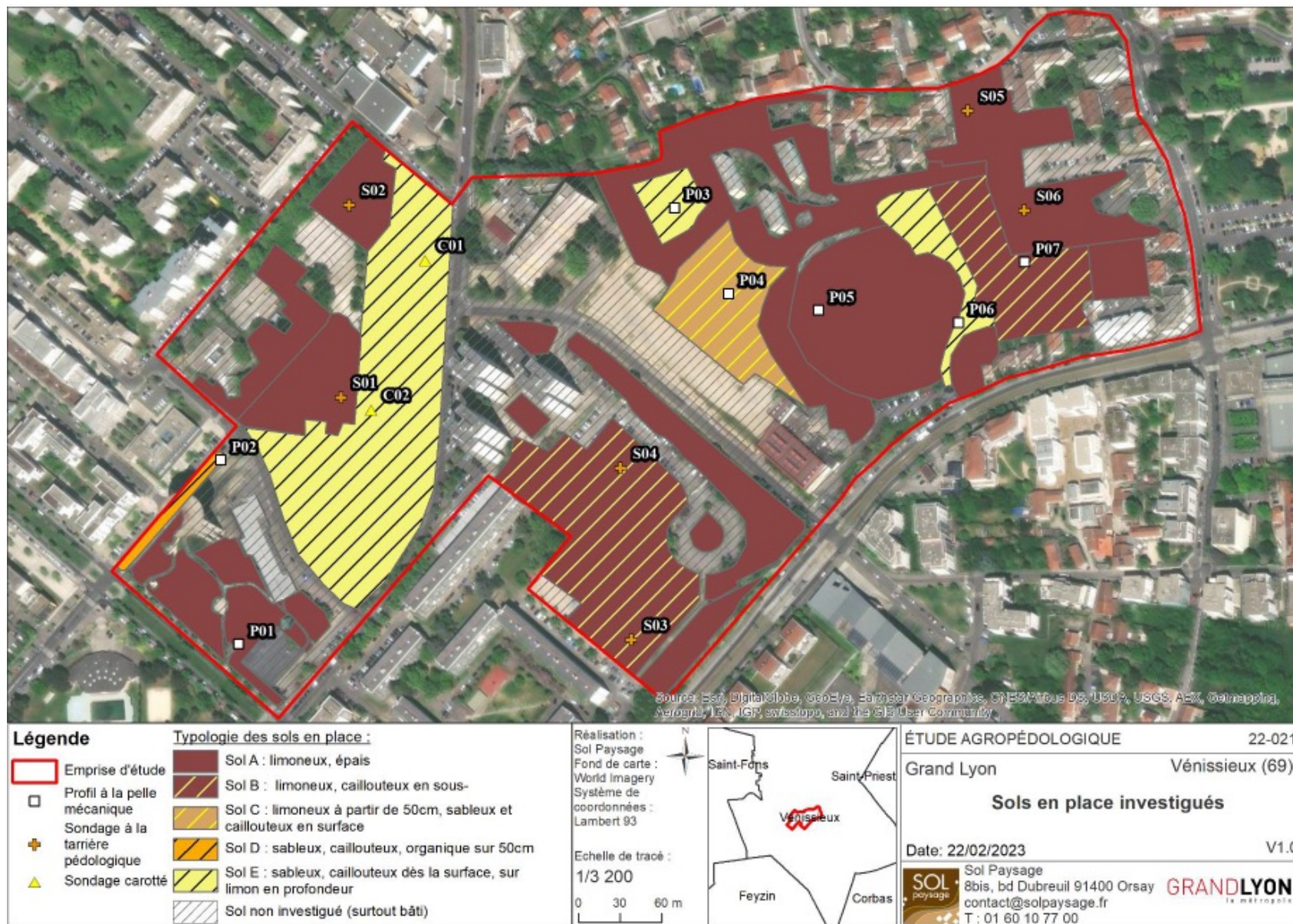


Figure 21 : Carte des sols en place

A Sol limoneux, épais	65 700m²
Majoritairement présent sur le site : localisé au droit des espaces verts anciens et peu impactés par les travaux de construction/démolition depuis les années 70	
B Sol limoneux, caillouteux en sous-face	21 700m²
Présent au droit des espaces verts aménagés après la démolition de bâtis entre 2005 et 2016	
C Sol limoneux à partir de -50cm, sableux et caillouteux en surface	6 100m²
Présent au niveau de la deuxième terrasse de la zone Est (P04), sol remblayé avec mise en place d'un géotextile à -50cm pour isoler le matériau limoneux profond homogène	
D Sol sableux, caillouteux, organique sur 50cm	800m²
Présent localement au droit de la bande enherbée à l'Ouest du château d'eau (P02)	
E Sol sableux, caillouteux dès la surface, sur limon en profondeur	26 700m²
Présent sous enrobé : au droit des parkings investigués et de l'ancien enrobé de la zone Est (P06). Localisé au droit de l'ancien bâti au niveau de la première terrasse de la zone Est (P03)	
Total investigué	121 000m²

Matériau	Potentiel agropédologique	Potentiel de réemploi
LSo	+++	En surface, avec apport en compost au droit des plantations arborées (1 volume de compost pour 3 volumes de terre)
SLo		En horizon intermédiaire en l'état
LS	++	En surface avec apport en compost (1 volume de compost pour 2 volumes de terre)
L		En horizon intermédiaire avec apport de compost (1 volume de compost pour 3 volumes de terre)
		En horizon profond en l'état
LSc	+ / 0	Pierrosité contraignante pour réemploi en surface, favoriser réemploi direct en fond de forme (entre 1.00-1.30m)
Sco		
S-r	0	Granulométrie contraignante : sableuse et/ou pierrosité élevée
S-b		Éventuel réemploi en couche drainante des sols fertiles de noues et zones de rétention en eaux pluviales
Sc		Bon potentiel pour le réemploi en couche technique pour massif drainant et valorisation géotechnique selon l'étude dédiée
En		

+++	Très bon potentiel agropédologique pour la reconstitution de sols fertiles	Matériaux fertiles « ressources » potentiellement mobilisables pour reconstitution de sols fertiles
++	Bon potentiel agropédologique pour la reconstitution de sols fertiles	
+	Assez bon potentiel agropédologique pour la reconstitution de sols fertiles	
0	Non mobilisable pour la reconstitution de sols fertiles	Matériaux « ressources » potentiellement mobilisables pour reconstitution de couches techniques d'infiltration, de forme et de revêtement

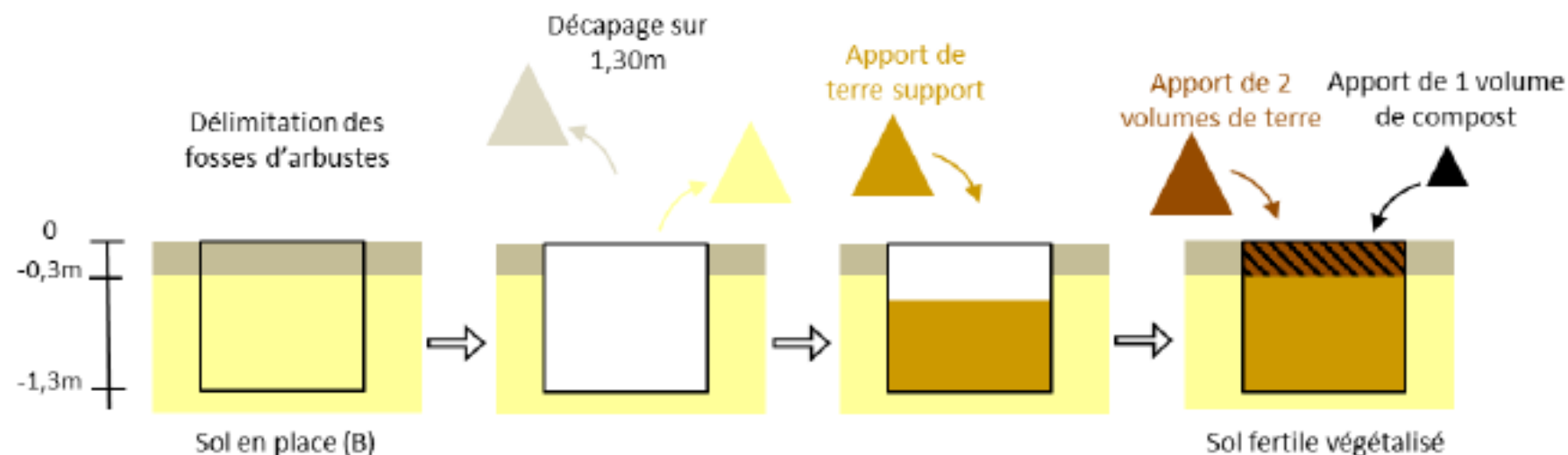
Figure 24 : Légende du potentiel agropédologique



Figure 25 : Plan-projet de la ZAC Marché Monmousseau Balmes, à Vénissieux (69)

Sol fertile végétalisé sur sol B

- Pour plantation d'arbustes, jeunes plants forestiers, couverts bas (hors arbre de grande taille) : Plantation sur sol en place avec une incorporation de compost de déchets verts sur les 30 premiers cm → voir schéma ci-dessus
- Pour plantation d'arbres de grandes tailles, afin de favoriser la reprise et notamment le développement racinaire vers la profondeur, la reconstitution d'un sol fertile par arbre isolé (sur 1m²) ou selon des banquettes de sol (bosquet ou alignement) : reconstitution sur 1.30m (ou jusqu'à atteindre un matériau profond favorable peu caillouteux) ;
- Choix d'essences adaptées à un sol assez séchant, caillouteux ;



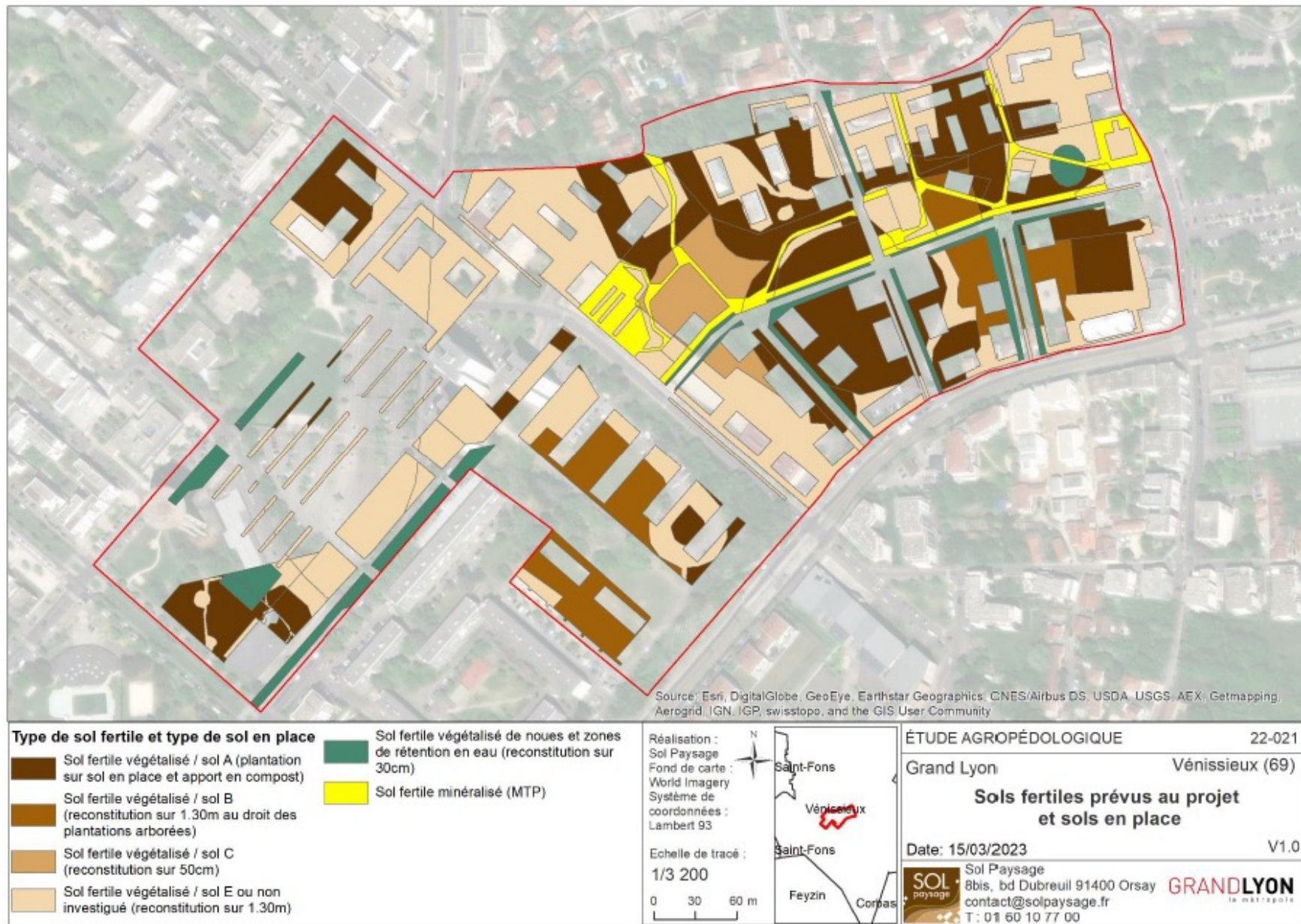


Figure 27 : Carte des sols fertiles

Projet générant des ressources fertiles	Sol en place	Surface [m ²]	VOLUME de ressources fertiles excavées [m ³]				
			LSo	LS / L	SLo	LSc	Sco
Bâtiment <i>excavation sur -3m</i>	A	9118	2736	24620			
	B	3305	661	4296		1652	
	C	442		796		310	22
	E	2153		1507			
	N.I	19377					
Surface imperméabilisée (aires de jeux, voiries, cheminements) <i>excavation sur -0,7m</i>	A	15292	4588	6117			
	B	3397	679			1698	
	C	1253		251			63
	D	786			393		
	E	14592					
	N.I	27173					
Noüe <i>excavation sur -0,8m</i>	A	1842	553	921			
	B	762	152	76		381	
	C	186		56			9
	E	202					
	N.I	2911					
Zone de récupération des eaux pluviales <i>excavation sur -0,8m</i>	A	565	170	283			
	N.I	775					
Sous-total volumique des ressources fertiles			9538	38923	393	4042	94
			48853		4136		
Total volumique des ressources fertiles			52989				

Types de sol fertile	Surface [m ²]	ÉPAISSEUR des horizons constituant les sols fertiles [m]			VOLUME de matériaux pour les sols fertiles [m ³]		
		H1	H2	MTP	H1	H2	MTP
Sol fertile végétalisé sur sol A	29077						
Sol fertile végétalisé sur sol B	9354	0,30	1,00		561	1871	
Sol fertile végétalisé sur sol C	4218	0,30	0,20		1265	844	
Sol fertile végétalisé sur sol E ou N.I	44090	0,30	1,00		13227	44090	
Sol fertile végétalisé pour noues et zone de rétention en eaux pluviales	7244	0,30			2173		
Sol fertile minéralisé	6823			0,50			3411
Sous-total volumique des besoins					19400	46804	3411
Total volumique des besoins					66204		

Reconstitution sur 1,3m uniquement au droit des plantations arborées : surface estimée à 20% de la surface totale

Figure 28 : Bilan volumique des besoins en terres fertiles

Les ressources fertiles pouvant être réemployées en H1 et H2 (LSo, LS, L, SLo) représentent environ 49 000m³. Les ressources les plus qualitatives devront **préférentiellement être réemployées en H1**. Les ressources moins fertiles (LSc et Sco) pouvant être réemployées en profondeur du H2 (entre 1.00 et 1.30m) représentent environ 4 000m³. Soit un total en ressources fertiles d'environ 53 000m³.

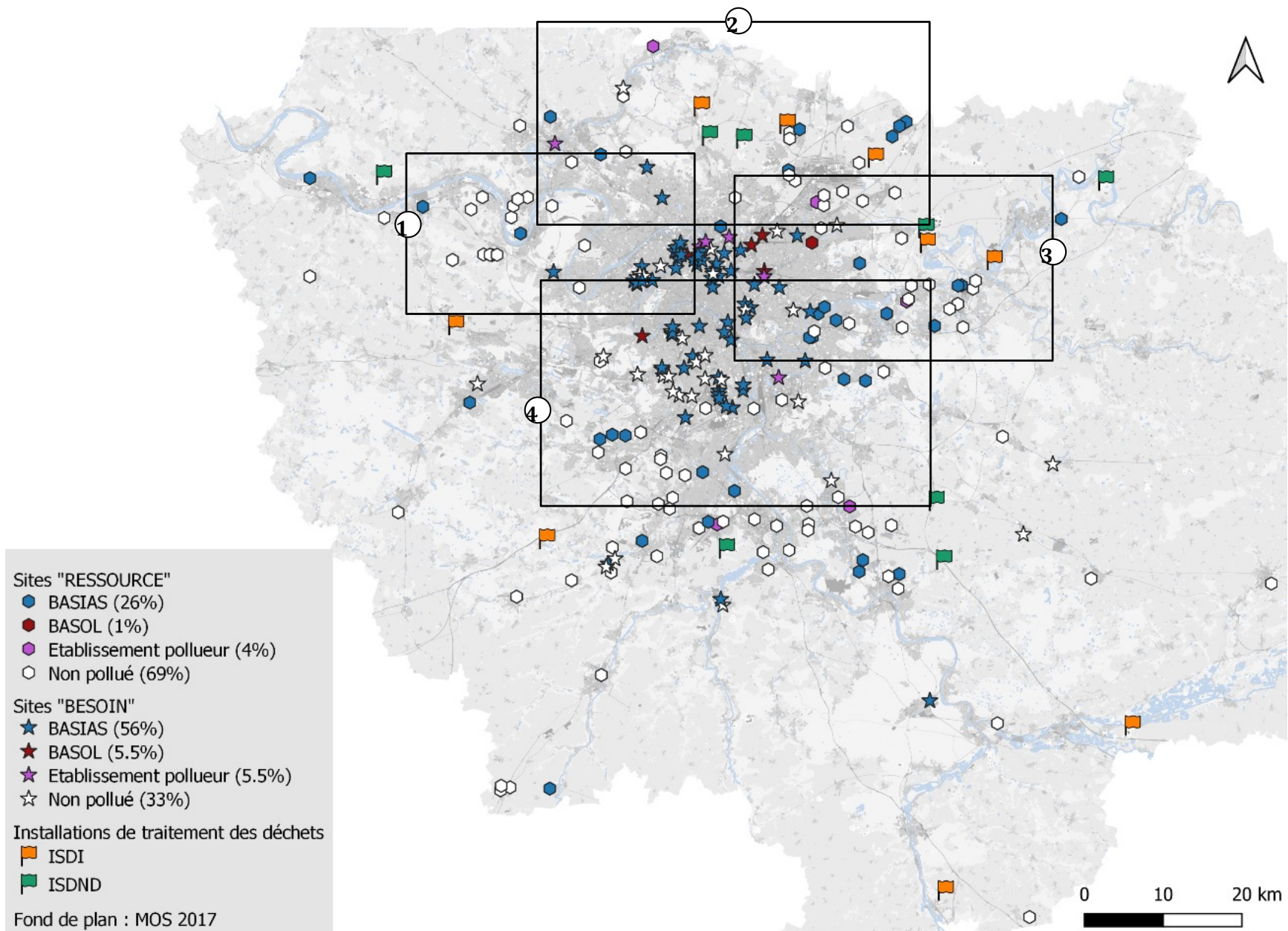
Le bilan volumique des besoins/ressources révèle un déficit d'environ 14 000m³. Pour combler ce déficit, il conviendra de saisir les opportunités en fourniture matériaux fertiles ou fertilisables excédentaires issus d'autres projets excédentaires ou le cas échéant par la fourniture commerciale de terre fertile conformes à la norme NFU44-551

D'après ces critères, le sol A (sol référence) et les sols fertiles reconstitués au sein du projet de réaménagement de la ZAC présentent les aptitudes culturales générales suivantes :

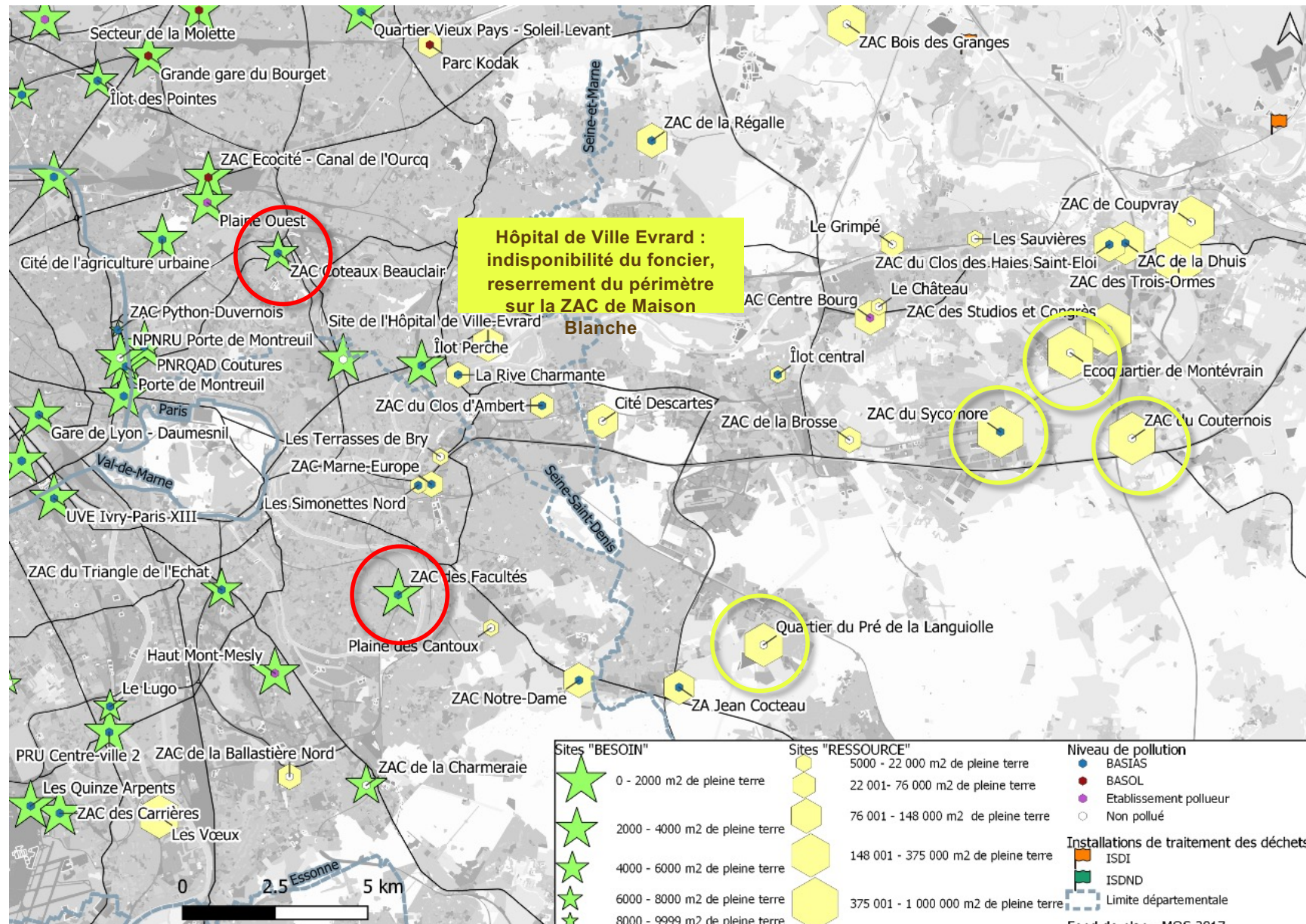
TYPE DE SOL EN PLACE	SOL A (REFERENCE) / SOL FERTILE RECONSTITUE
Texture - structure	Sain filtrant (note de 2)
pH	Carbonaté (note de 1 ou 2)
Alimentation en eau	Frais (note de 2) à sec (note de 1 ou 2)
Hydromorphie	Non hydromorphe (non concerné)
Profondeur	Profond note de 2 Superficiel (note de 2 favorable pour des sols reconstitués moins épais)

Espèce Total	Compacité		pH	Alimentation en eau			Profondeur	Zone climatique	
	Sain filtrant	Très poreux	Carbonaté	Frais	Sec	Superficiel	6	7a	
<i>Aesculus hippocastanum</i>	2	2	1	2	1	0	2	1	
<i>Gleditsia triacanthos</i>	2	2	2	2	1	1	2	2	
<i>Quercus cerris</i>	2	2	1	2	1	1	2	2	
<i>Tilia tomentosa</i>	2	1	1	2	1	1	2	2	
<i>Alnus cordata</i>	2	2	1	2	1	0	2	2	
<i>Populus alba</i>	2	2	2	2	1	1	2	2	
<i>Acer campestre</i>	2	1	2	2	1	1	2	2	
<i>Alnus incana</i>	2	2	2	2	2	1	2	1	
<i>Betula verrucosa</i>	2	2	1	1	2	2	2	1	
<i>Broussonetia papyrifera</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Catalpa bignonioides</i>	2	2	2	2	1	1	1	2	
<i>Cedrela sinensis</i>	2	1	1	2	1	0	2	2	
<i>Celtis australis</i>	2	1	1	2	1	0	1	2	
<i>Corylus colurna</i>	2	2	1	2	1	0	1	2	
<i>Juglans regia</i>	2	1	2	2	1	1	1	2	
<i>Magnolia grandiflora</i>	2	2	1	2	1	0	2	2	
<i>Melia azedarach</i>	2	1	2	2	2	2	2	1	
<i>Quercus ilex</i>	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Sophora japonica</i>	2	1	1	2	1	2	1	2	
<i>Sorbus aria</i>	2	2	2	2	2	2	2	1	
<i>Sorbus domestica</i>	2	1	1	2	1	1	2	2	

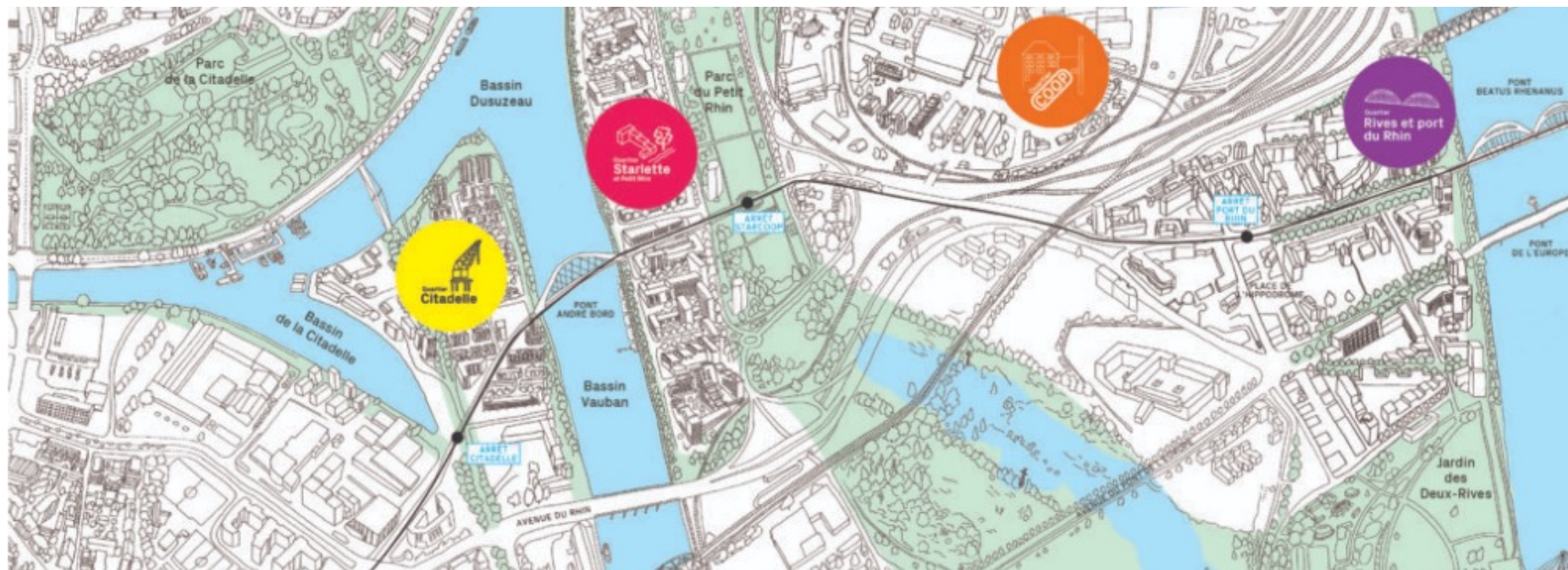
SOLFECI : MISE EN RELATION DES SITES « RESSOURCE » ET « BESOIN »



ZOOM N° 3



LE PROJET : UNE AMBITION PAYSAGÈRE FORTE



SOURCES : AGENCE TER / SPL DEUX RIVES

DIAGNOSTIC SOL AMO IS

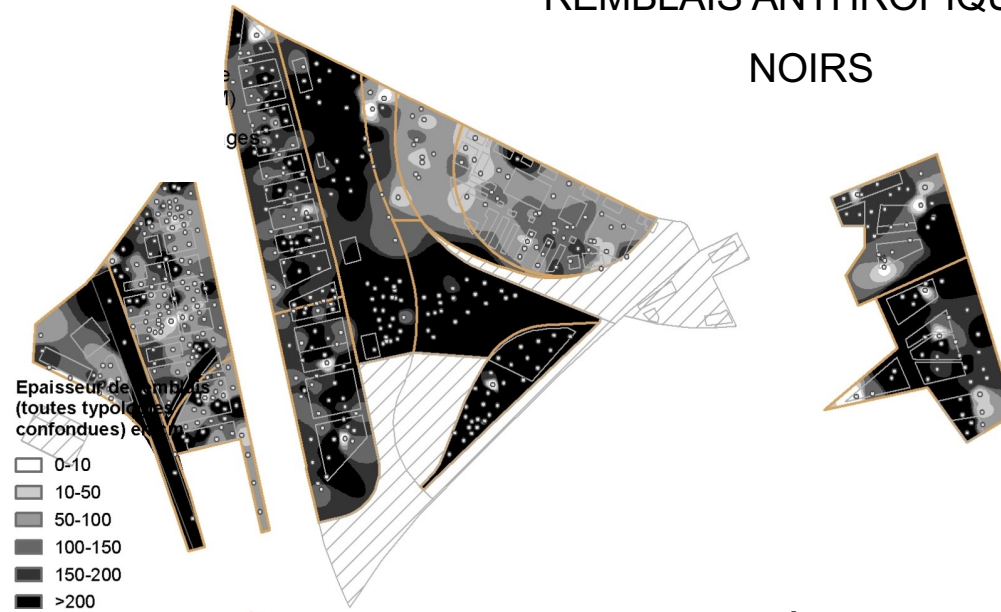


SOURCES : SOL PAYSAGE / ARCHIMED

DIAGNOSTIC SOL AMOIS

REMBLAIS ANTHROPIQUES

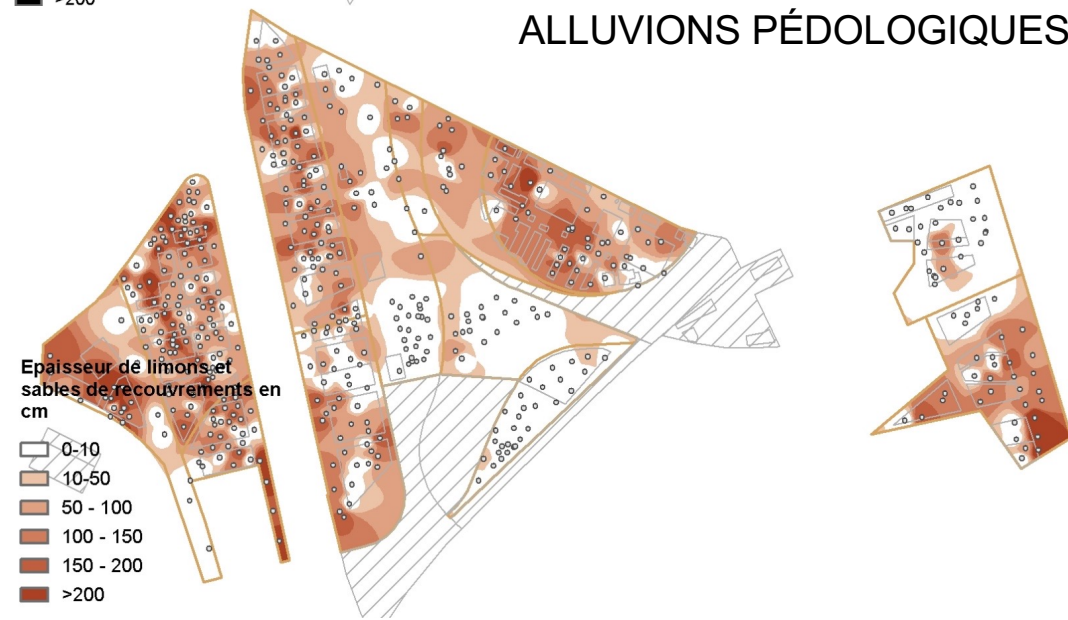
NOIRS



Epaisseur de remblais
(toutes typologies
confondues) en cm

- 0-10
- 10-50
- 50-100
- 100-150
- 150-200
- >200

ALLUVIONS PÉDOLOGIQUES NATURELLES

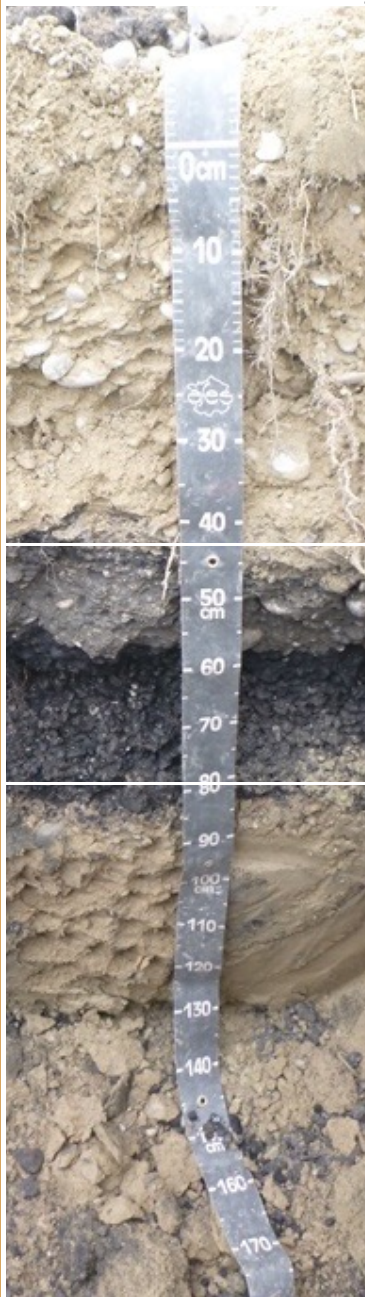


Epaisseur de limons et
sables de recouvrements en
cm

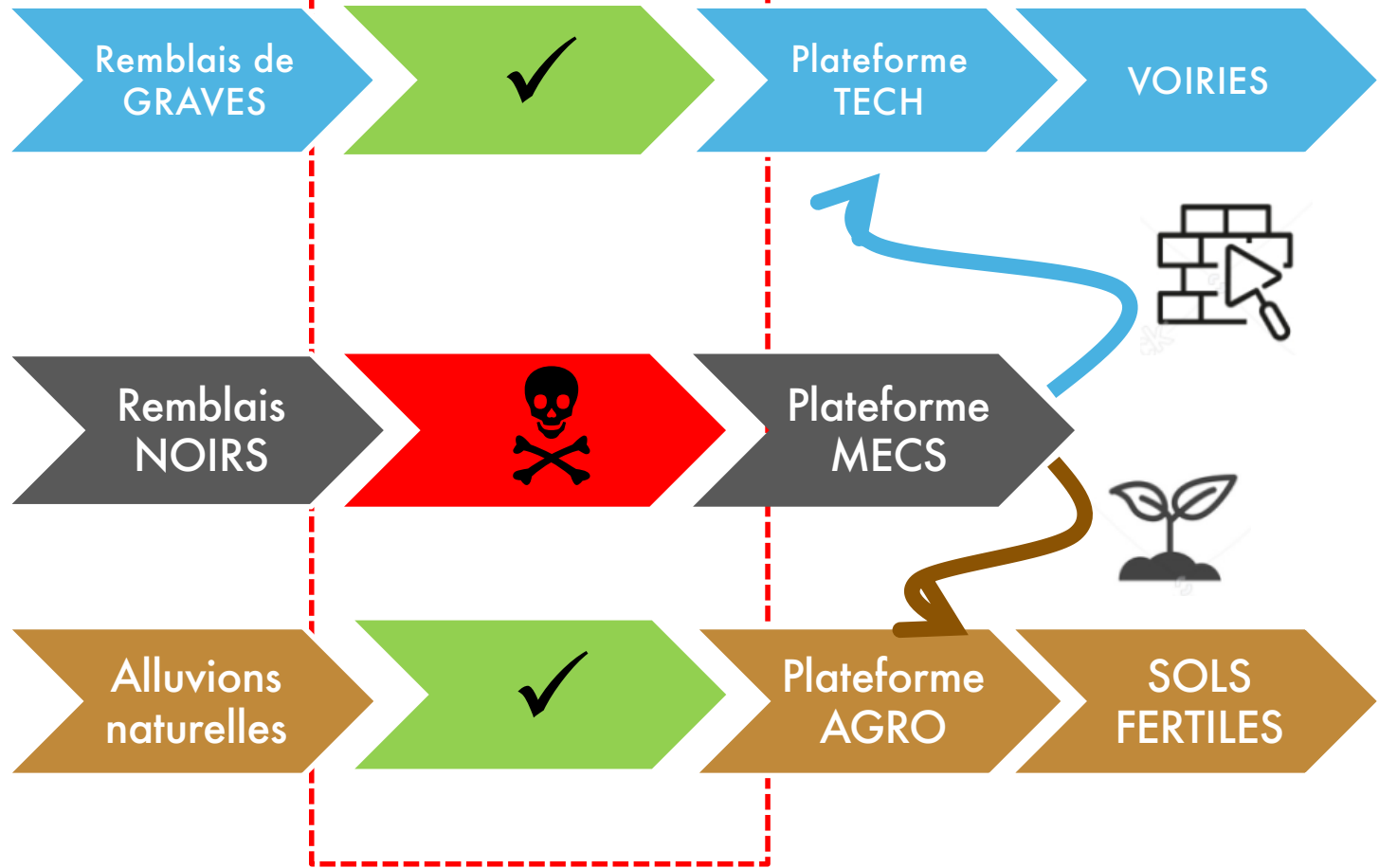
- 0-10
- 10-50
- 50 - 100
- 100 - 150
- 150 - 200
- >200

SOURCES : SOL PAYSAGE

GESTION DES SOLS IN SITU



Conformité sanitaire?



SOURCES : SOL PAYSAGE



TROIS PLATEFORMES SUR LE SITE D'AMÉNAGEMENT : OUTILS COMPLÉMENTAIRES DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DES RESSOURCES DU SOL

- **PLATEFORME MECS**
MISE EN CONFORMITÉ SANITAIRE
DES TERRES CONTAMINÉES PAR LES
POLLUANTS
DE L'ARTIFICIALISATION



- **PLATEFORME TECH**
RÉEMPLOI GÉOTECHNIQUE
DES ANCIENS REMBLAIS EXCAVÉS NON
CONTAMINÉS ISSUS DE L'ARTIFICIALISATION



- **PLATEFORME AGRO**
RÉEMPLOI PÉDOLOGIQUE ET
ÉCOLOGIQUE
DES LIMONS NATURELS NON
CONTAMINÉS ENFOUIS PAR
L'ARTIFICIALISATION



MISE EN ŒUVRE CHANTIER



SOURCES : SOL PAYSAGE - JUILLET 2019

PLATEFORMES MECS [mise en conformité sanitaire] ET TECH [voiries]

SOURCES : SOL PAYSAGE / SPL DEUX RIVES



PLATEFORME AGRO SOLS FERTILES



SOURCES : SOL PAYSAGE

MILIEU NATUREL DE RÉFÉRENCE : FORÊT ALLUVIALE RHÉNANE



SOURCES : SOL PAYSAGE

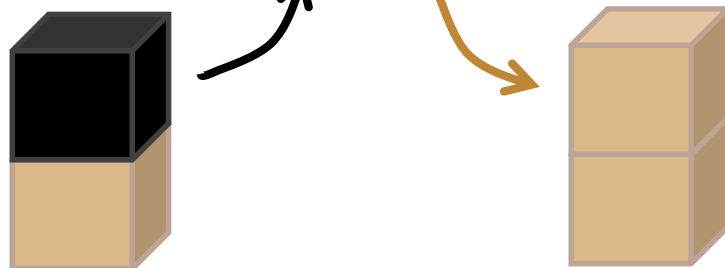
ALLUVIONS PRÉLEVÉES POUR SOLS FERTILES



SOURCES : SOL PAYSAGE

Sols **DÉSARTIFICIALISÉS**

RE-constitués à partir des alluvions naturelles
enfouies du site



SOURCES : SOL PAYSAGE

AMO IS / AMBITION DE DÉSARTIFICIALISATION DES SOLS



Choix de la palette végétale adaptée aux sols **RE**-constitués



SOURCES : SPL DEUX RIVES

PLAN DE L'INTERVENTION : DES SOLS BIEN UTILES !

❑ Les sols et l'eau

- Réserve en eau utile nationale
- Hydromorphie et application réglementaire Zone Humide
- Exemple d'un projet confronté à la séquence Eviter Réduire Compenser

❑ Connaître les sols urbains et leurs enjeux en pratique

- Représentation et reconstitution de sols fertiles milieu urbain
- Diagnostic agropédologique en renouvellement urbain à Lyon
- Economie circulaire des terres : exemple à Strasbourg

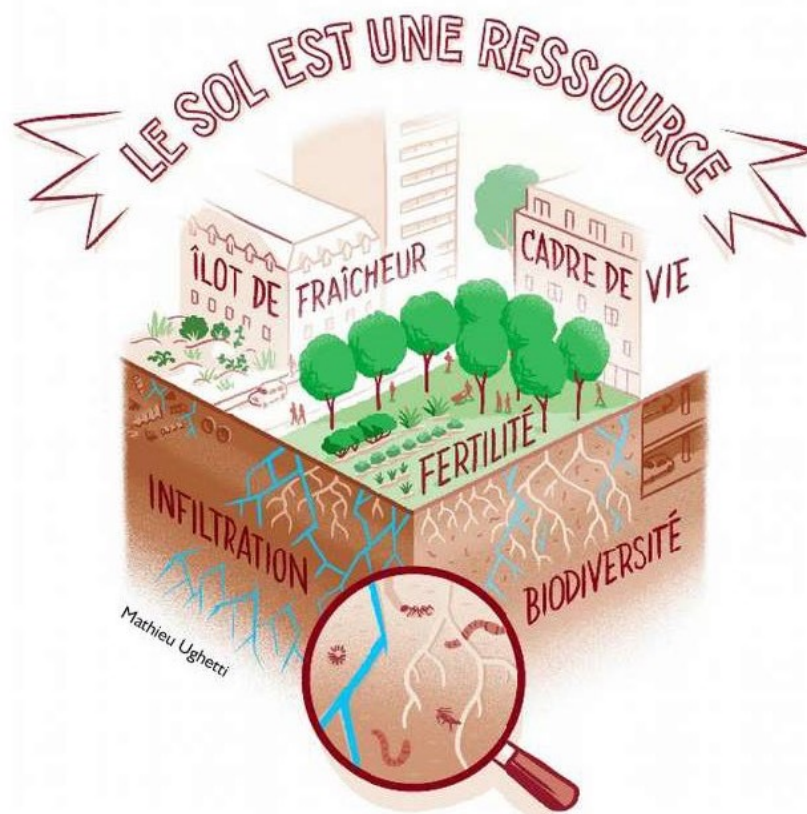
❑ La perspective du Zéro Artificialisation Nette

- Sensibiliser un large public aux enjeux de l'aménagement
- L'exemple de la Ville de Ris Orangis vers un outil d'aide à la décision

ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE (ZAN) :

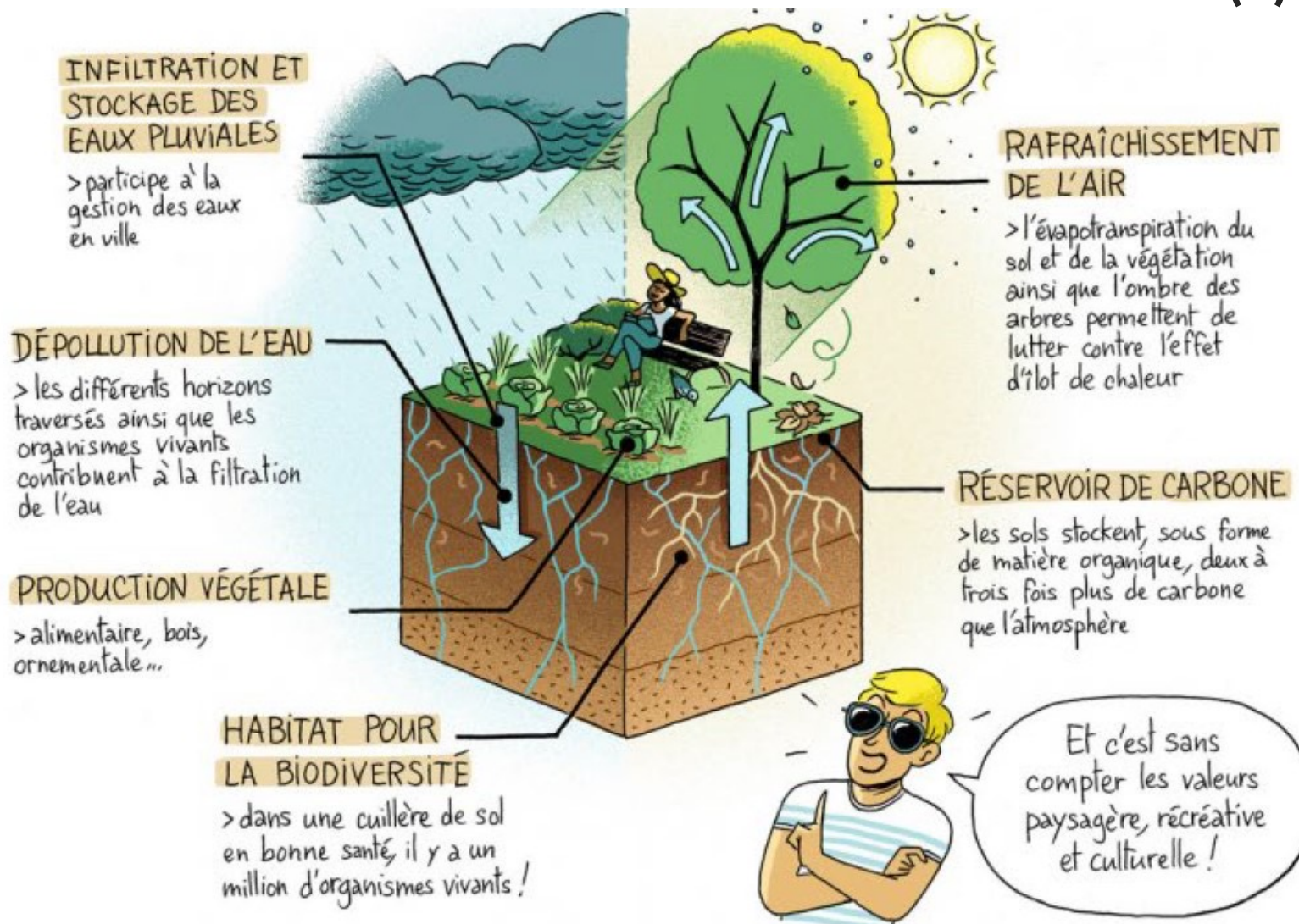
- 8 octobre 2019 – MTE – La Défense – CEREMA / ADEME – projet MUSE :
« désimperméabilisation et renaturation des sols »

→ L'illustrateur Mathieu Ughetti réalise : « les supers pouvoirs des sols »



ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE (ZAN) :

□ Un outil de sensibilisation efficace à destination des élu(e)s et



ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE (ZAN) :

□ Un outil de sensibilisation efficace à destination des élu(e)s et



ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE (ZAN) :

- Un outil de sensibilisation efficace à destination des élu(e)s et citoyen(ne)s

Heureusement, grâce au **GÉNIE PÉDOLOGIQUE** des solutions existent !

Tout d'abord, on peut réutiliser des terres de chantier (terre végétale, limons...) tout en améliorant leur qualité (compost...) dans une logique d'économie circulaire et de circuit court...



Des plateformes logistiques proposent aujourd'hui dans certaines régions de tels matériaux.

... et on peut également fabriquer des sols artificiels fonctionnels adaptés aux usages souhaités.



Pour cela, on s'inspire de l'organisation et du fonctionnement des sols naturels et on utilise au maximum des déchets de la ville : déchets verts, remblais, briques concassées, bois d'élagage, boues, compost...

ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE (ZAN) :

□ Un outil de sensibilisation efficace à destination des élu(e)s et

