

Les methodes collaboratives d'innovation sociotechnique dans le domaine des projets d'aménagement urbain

Carolina Henao

Doctorante Lab'Urba et CESCO

Cheffe de projet innovation en écologie urbaine Cluster EMS

5 juin 2025

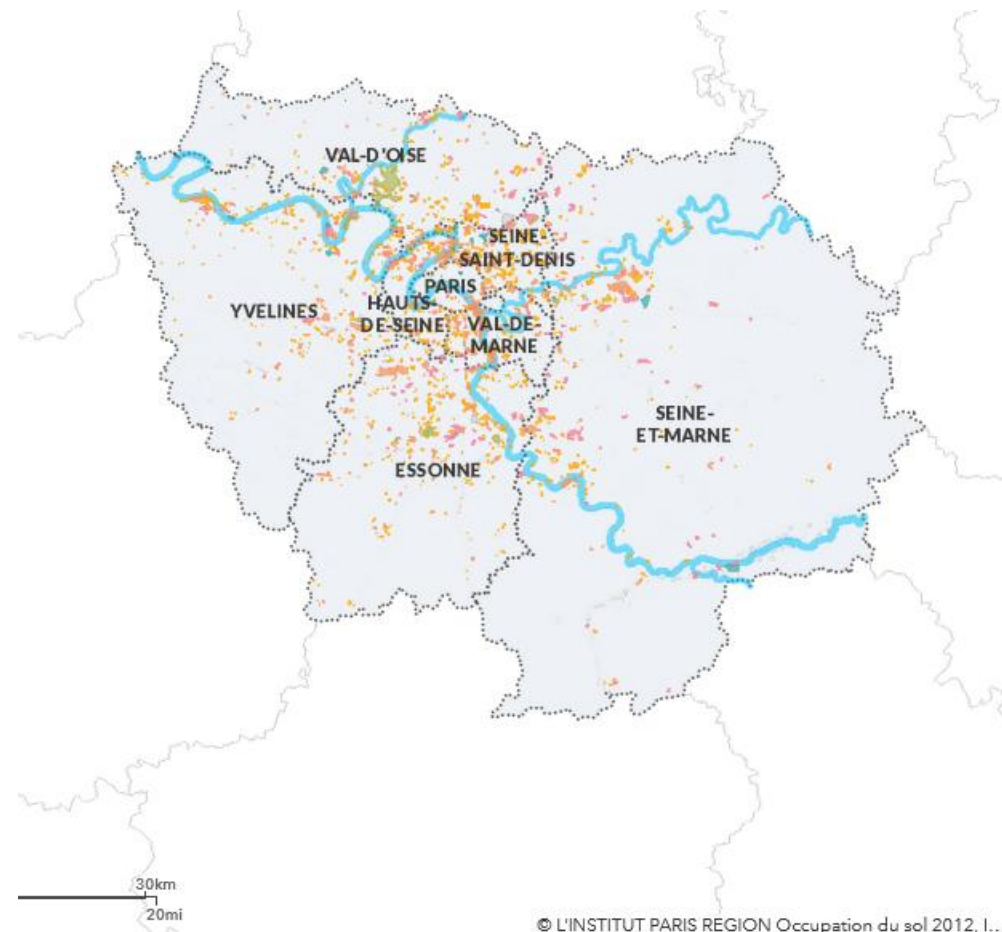
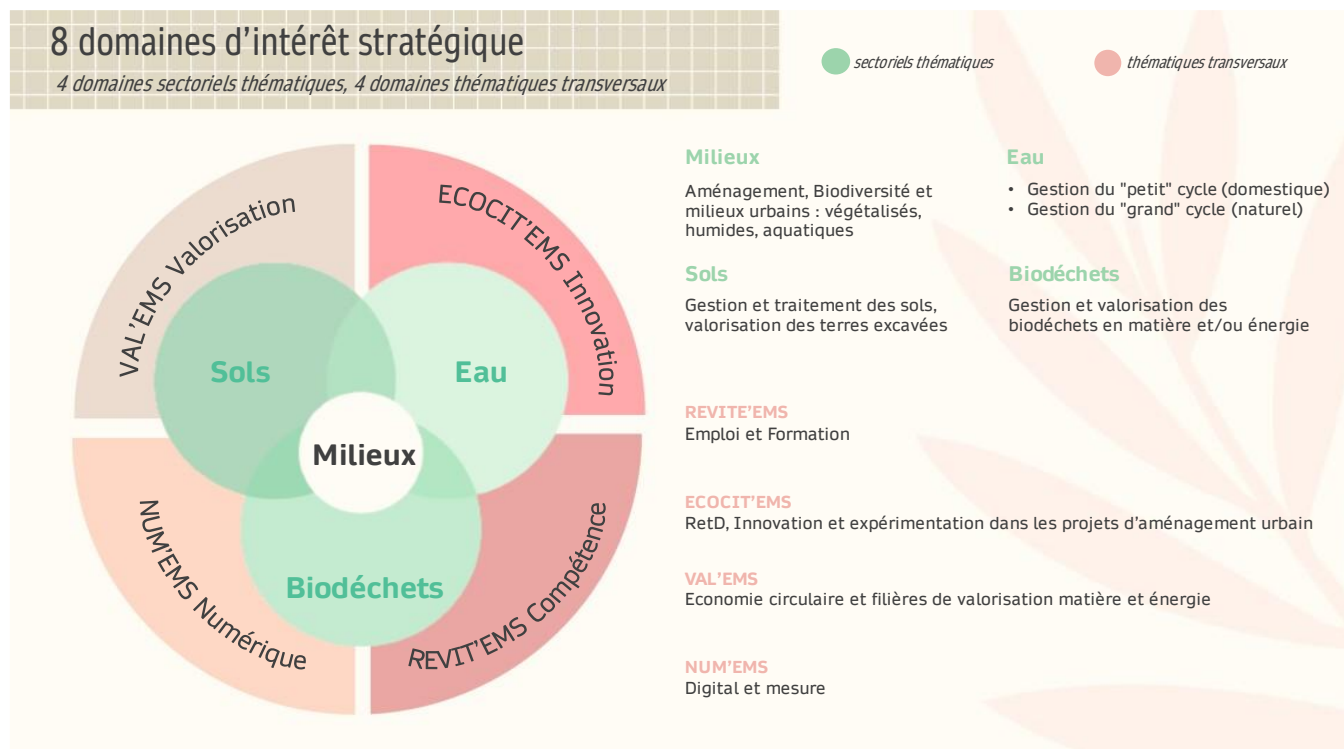


Plan de la présentation

- Contexte et panorama des méthodes sociotechniques d'innovation dans les projets d'aménagement urbain franciliens
- Les défis d'innovation du Cluster Eau-Milieus-Sols
- Étude de cas : le projet INNO'SOIL – Création de terres fertiles à partir des matériaux in situ de l'opération urbaine Campus Cachan (ValorSites)

Contexte ...

Cluster Eau Milieux Sols et territoires franciliens en mutation



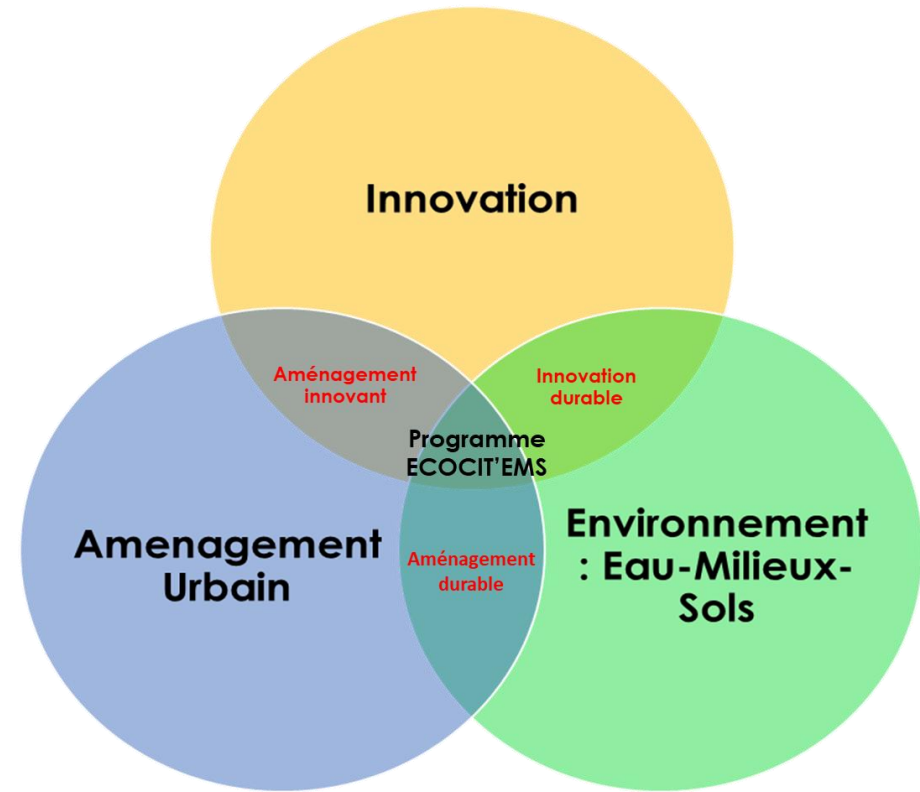
Cluster EMS Francilien : Facilitateur de l'innovation créé en 2015
Mission : Animer un réseau d'acteurs publics et privés des filières
Eau – Milieux – Sols – Biodéchets
Source : Cluster EMS, 2023

Source : Institut Paris Region, 2023

Thèse : Processus d'innovation collaborative dans la gestion de l'eau et de la biodiversité au sein des projets d'aménagement urbain franciliens

Nous avons constitué un partenariat :

- d'une part entre **le Lab'Urba** (Ecole d'Urbanisme de Paris) et **le CESCO** (Museum Nationale d'Histoire Naturel) ,
- et d'autre part, entre **le Cluster Eau-Milieus-Sols**, ses partenaires et ses membres



Positionnement scientifique

- **Recherche-appliquée** : modalité CIFRE en urbanisme/aménagement
- **Recherche qualitative** : démarche compréhensive
- **Abductive** : Aller-retour entre terrain et théorie.

De quel changement d'échelle parlons-nous ?

- **Par rapport à l'espace ?**

- périmètre spatiale : ilot – operation urbaine –Ville

- **Par rapport au marché ?**

- Innovation technologique :

- L'échelle TRL vise à évaluer sur une grille allant de 1 à 9 (stade le plus élevé) le niveau de maturité technologique d'un projet. Développée par la Nasa

- BRL : Business Readiness Level : L'échelle BRL adopte un point de vue marché sur l'innovation

- Diffusion dans le marché (La loi d'Evrett Rogers) (marche de niche et marché de masse)

- la théorie de la Multi-Level Perspective (MLP) : étude des interactions entre les trois niveaux : le paysage sociotechnique(contexte sociétal global), le régime sociotechnique dominant, et les niches sociotechniques (Geels, 2002)

- **Par rapport à l'appropriation d'une population / adaptation dans un territoire ?**

- Innovation sociale : Grille d'analyse proposée par l'Institut Godin

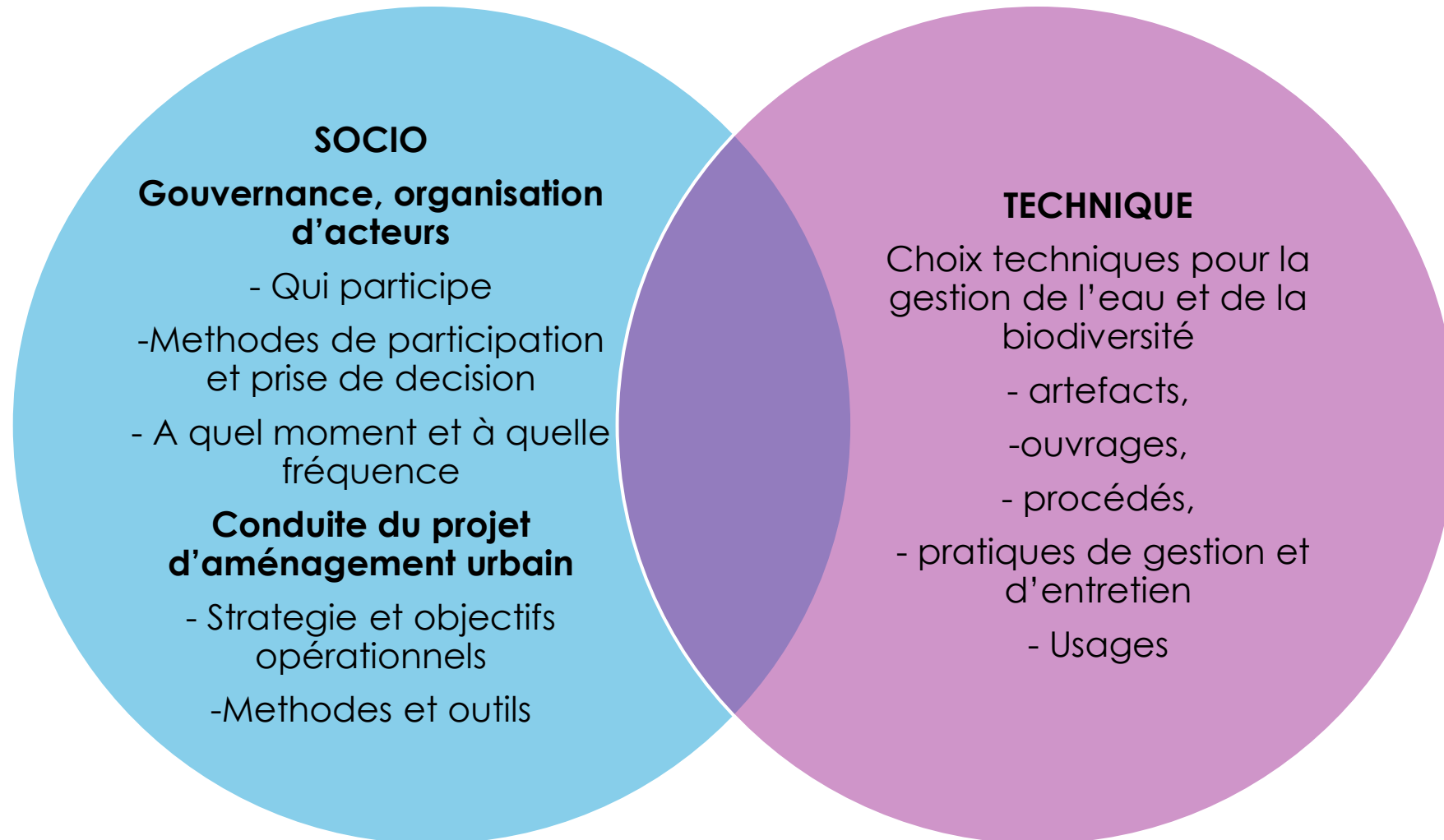
- 5 dimensions : **1. Le contexte**, 2. Le processus, 3. Le résultat, 4 Les impacts directs 5. La diffusion et les changements

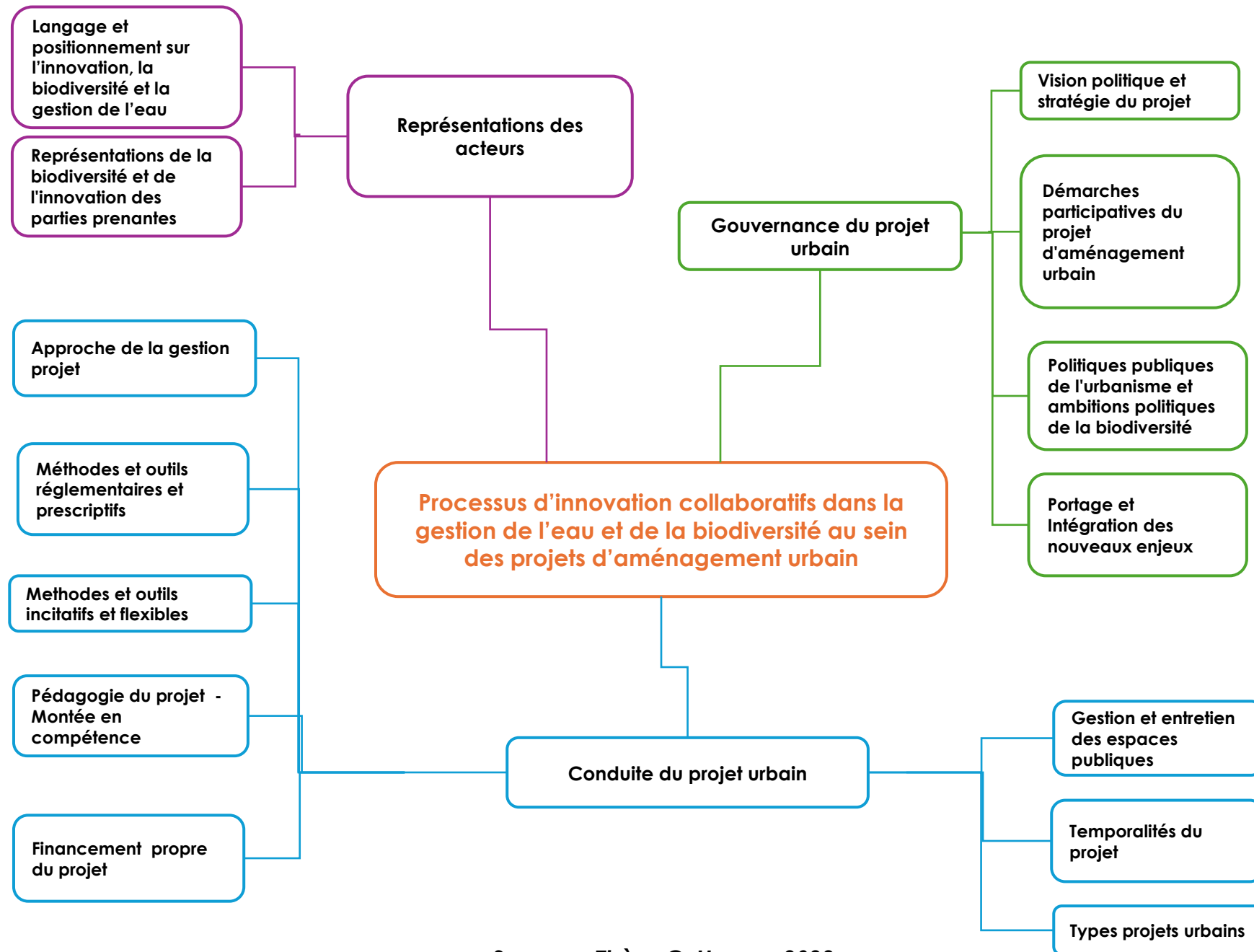
- Source : <https://www.institutgodin.com/project/capteurs-dinnovation-sociale/>

- l'échelle Societal Readiness Level (SRL) : Outil d'évaluation de la maturité des projets en sciences humaines et sociales. L'orientation de l'innovation sera sociétale, environnementale ou culturelle (par exemple) et **la valeur économique ne sera pas centrale dans le projet.** (Danish Innovation Fund, 2010) (ANR DESTINS, 2013)

- Source : <https://www.inshs.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/un-nouvel-outil-devaluation-de-la-maturite-des-projets-en-sciences-humaines-et-sociales/> . 2023

Les methodes collaboratives d'innovation sociotechnique dans la gestion de l'eau et de la biodiversité des projets d'aménagement urbain



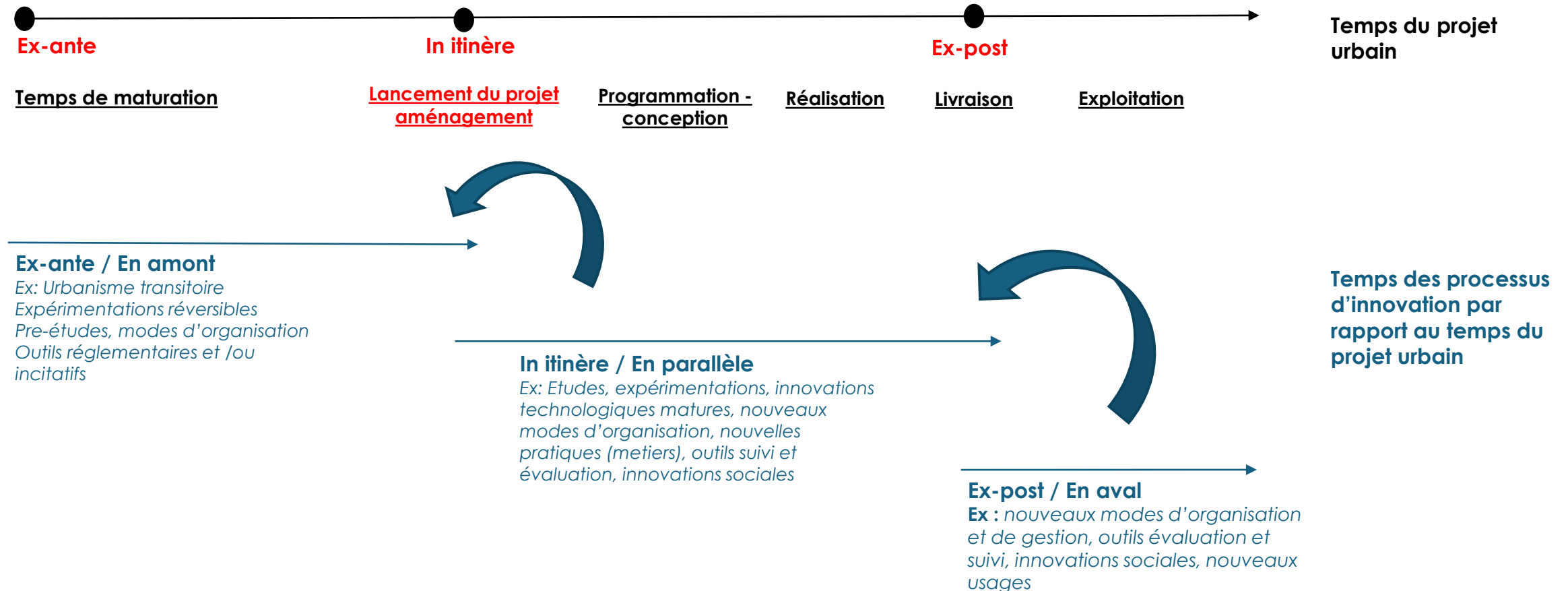


Source : Thèse C. Henao, 2022

ECOSYSTEME				
STRCUTURE ABIOTIQUE			STRUCTURE BIOTIQUE	
SOLS	EAU	VEGETATION	BIODIVERSITE (FAUNE/FLORE)	
CHOIX TECHNIQUES / PRATIQUES DE GESTION DES PROJETS D'AMENAGEMENT URBAIN TERRAINS DE THESE C. HENAO	Surdimensionnement des Fosses des arbres	Réouverture des rus	Plantation des arbres (arbres à polliniser, arbres paysagers : olfactif, colleurs)	nichoirs installés dans les bâtiments
	Topographie / plantation locale	Installation de Fontaines	Plantation des Haies	Creation des biotopes pour les especes présentes dans le périmètre du projet (ville)
	Technosols - construction des sols	Favoriser l'évapotranspiration des Arbres	Choix des essences locales	
	Désimperméabilisation des sols	Desimpermeabilisation des sols et transpiration	Jardins	
	Renaturation des sols (notion de REFONCTIONALISATION)	Zones d'expansion de crue	Toitures végétalisées	
	Suivi-evaluation : évolution de la qualité des sols	Refonctionnalisation et creation des mares et zones humides, bassin biotope	Murs végétalisés	
		Déversement gravitaire des eaux pluviales	Topographie / plantation locale	
		Surdimensionnement des fossés d'arbres	Gestion différenciée des espaces verts	
		Jardins de pluie	Creation de microforets urbaines	
		noues végétalisées	Création de pépinières urbaines (transitoires ou pérennes)	
		Phytoépuration en toiture (réemploi des eaux grises)	Mesures de protection du patrimoine arboré	
		Revêtements perméables	zones /activités d'agriculture urbaine (productive, ludique)	
		Boucles d'eau chaude sanitaire	Diagnostic du patrimoine arboré	
		Système de traitement des urines (séparation de phosphore et azote)	Creation ou agrandissement des parcs	

Source : Thèse C. Henao, 2022

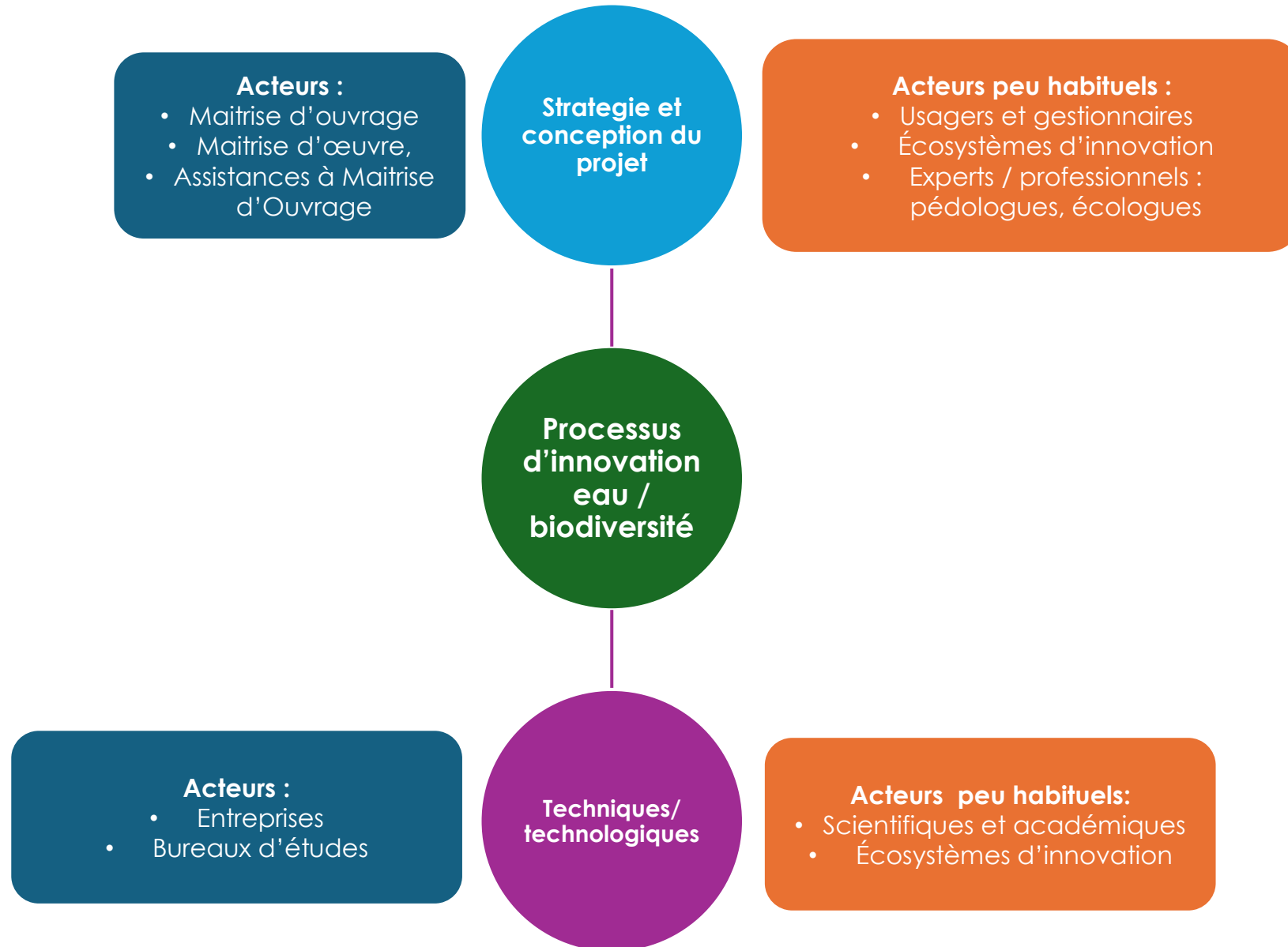
Projet d'aménagement et Processus d'innovation : échelles temporelles



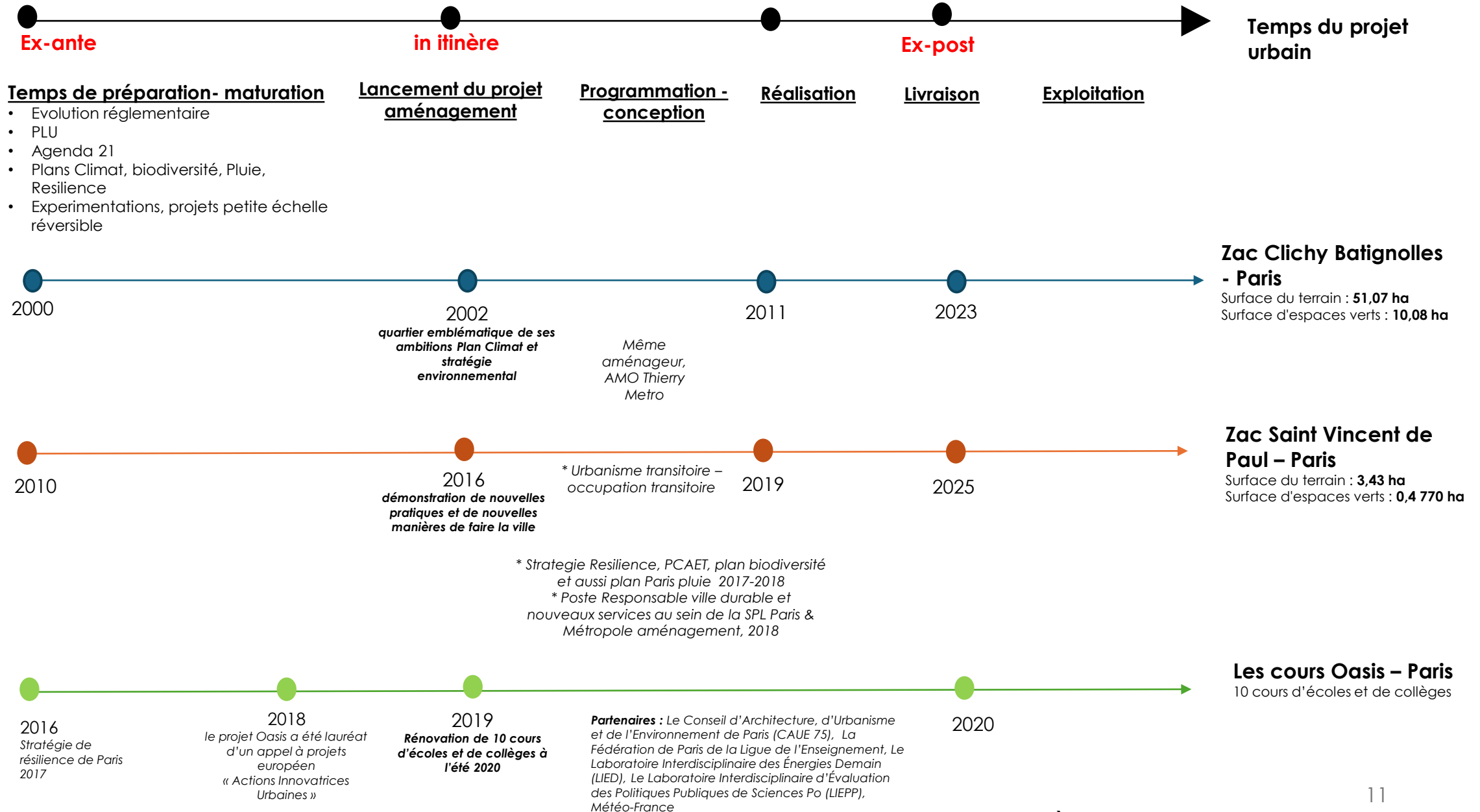
Processus permanent : évolutif, adaptatif, intégratif ?

- Construction des lots par phases, retro alimentation et amélioration des prochains lots, montée en compétences (nouveaux apprentissages, savoirs, savoir-faire), création d'un langage commun du projet
- Application dans d'autres projets urbains : reproductibilité ? prise en consideration du contexte, adaptation/traduction

Acteurs des processus d'innovation eau / biodiversité dans les projets d'aménagement urbain



Projets urbains et Processus de d'innovation eau/biodiversité



Les Défis d'innovation Cluster EMS

Notre définition

Appels à projets qui visent à mettre en place des expérimentations **réversibles** pour une durée maximale de 24 mois.

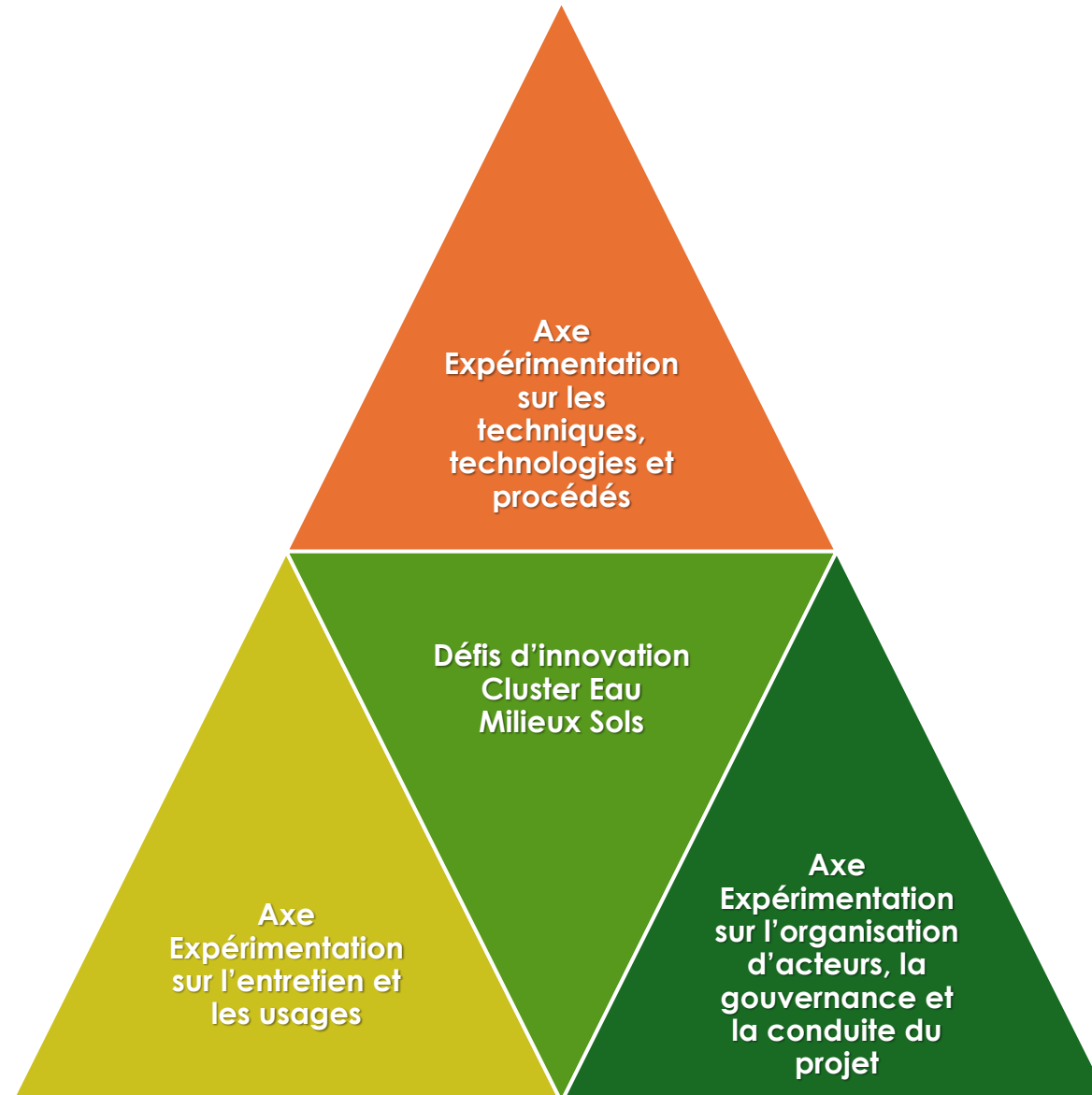
Qui peut participer ?

Les start up, junior entreprises, entreprises, associations ou acteurs académiques et de la recherche (université, écoles, laboratoires etc.) domiciliés dans l'UE

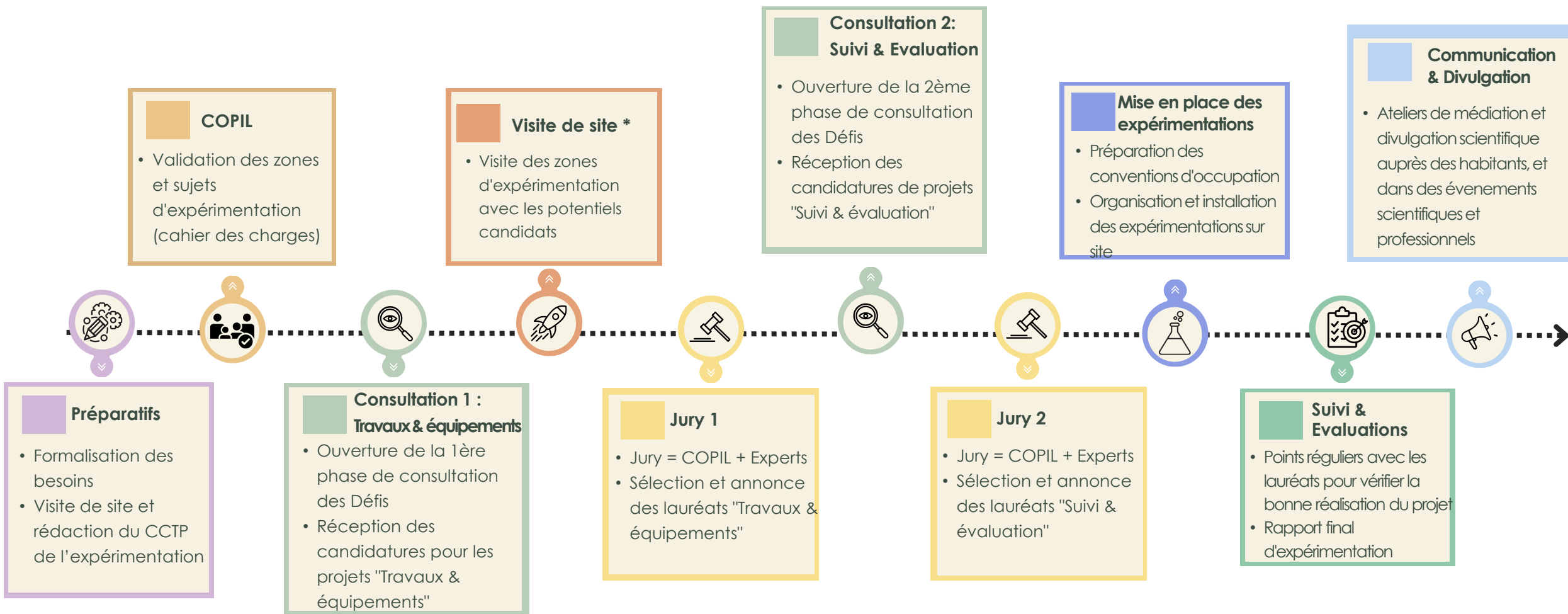
L'ADN des Défis :

- Démarche qui vise à répondre à diverses problématiques environnementales à travers l'innovation (organisationnelle, technique, sociale,...)
- Co-construction avec les territoires et l'ensemble des partenaires publics et privés impliqués.
- Les résultats des défis ont pour but d'être partagés afin d'inspirer d'autres acteurs, de produire de la connaissance et des savoir-faire

Défis d'innovation Cluster Eau Milieux Sols : Axes d'expérimentation dans des conditions réelles

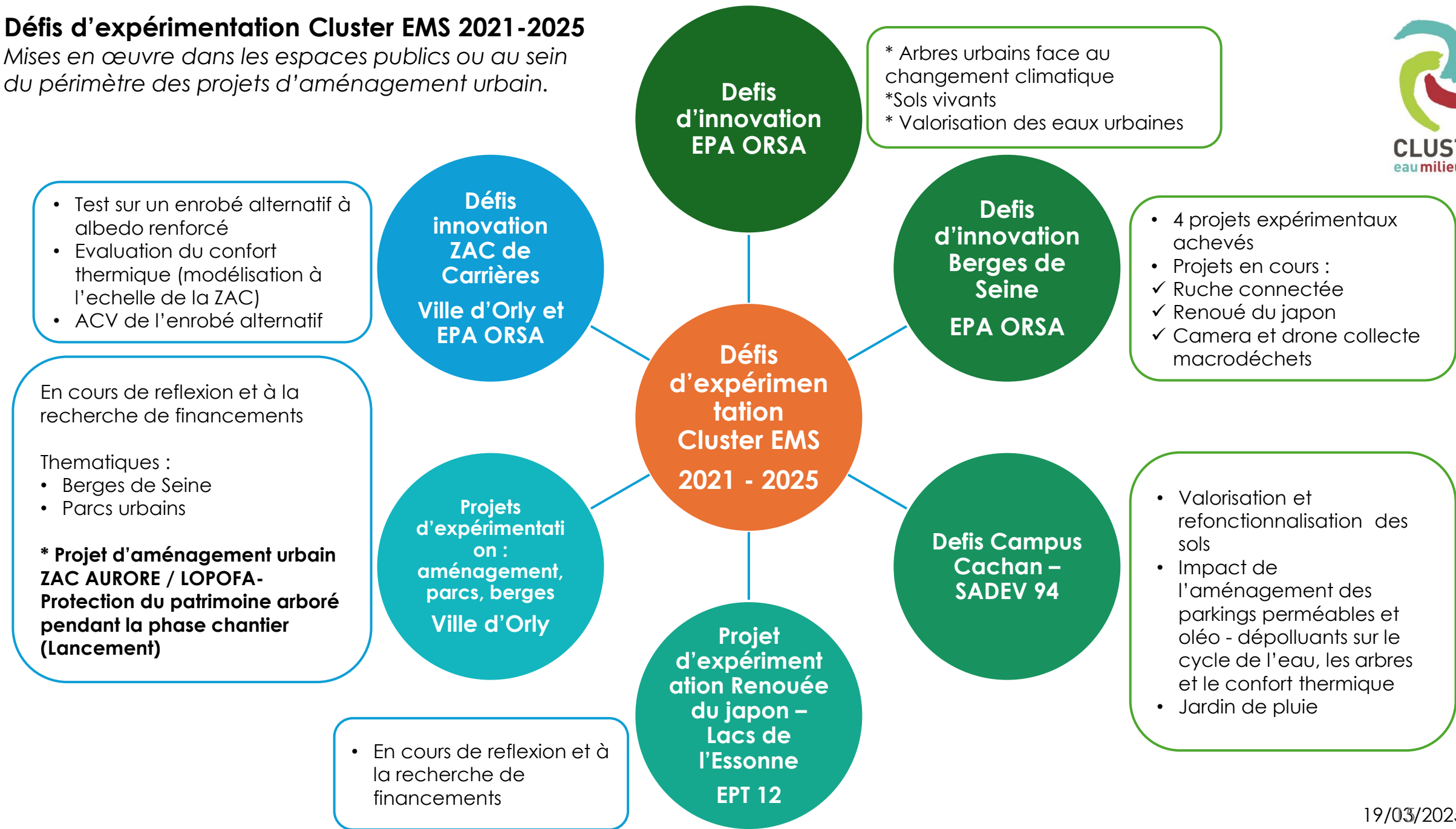


Processus global des Defis Innovation Eau Milieux Sols



Défis d'expérimentation Cluster EMS 2021-2025

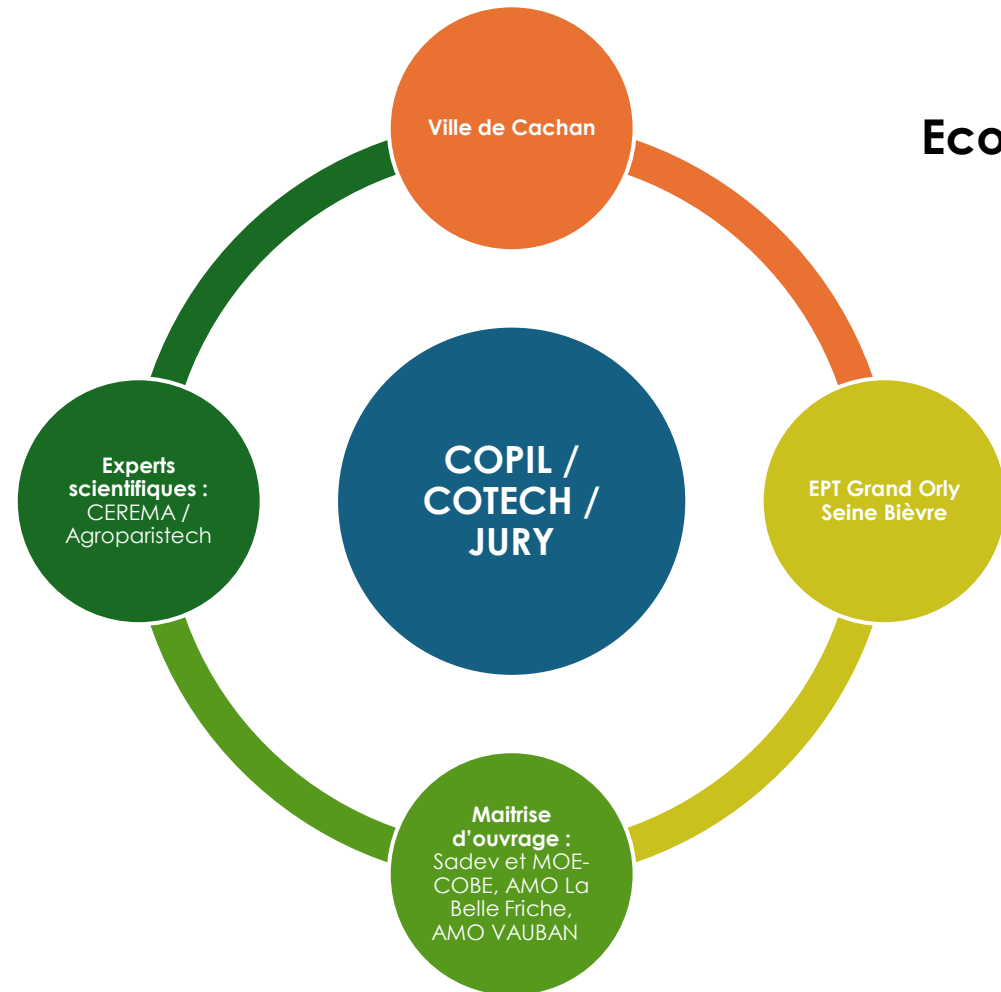
Mises en œuvre dans les espaces publics ou au sein du périmètre des projets d'aménagement urbain.



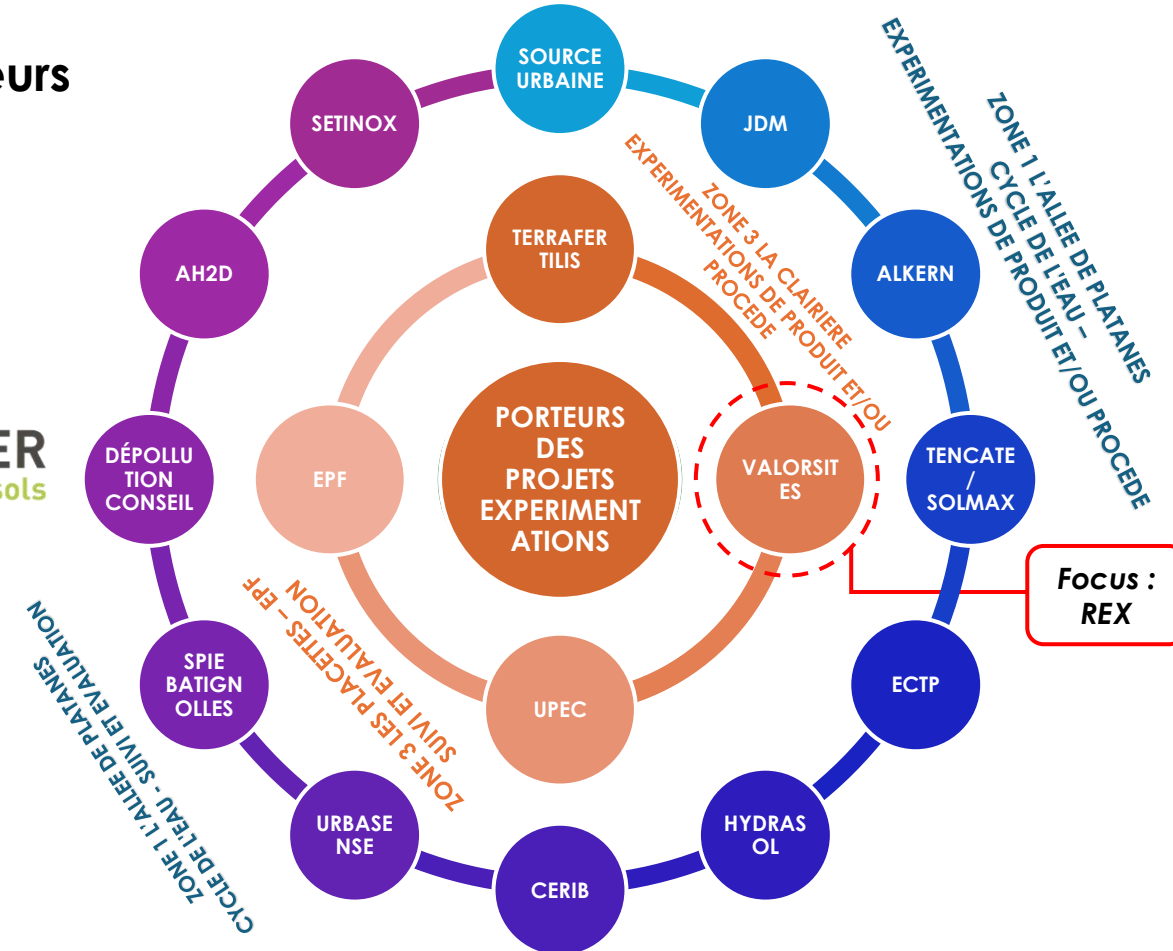
Défis d'innovation Eau Milieux Sols Campus Cachan 2023-2025



Ecosystème d'acteurs



8 Acteurs impliqués dans les : COPIL, COTECH et JURY



13 Entreprises
3 Acteurs scientifiques, académiques, recherche

Les zones d'expérimentation projet Campus Cachan



Zone d'expérimentation : carrés potagers- cultures Test dans les sols reconstruits / locaux de l'EPF Engineering School

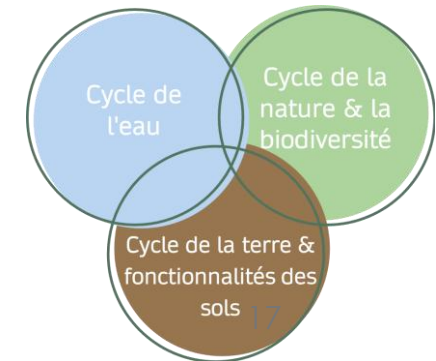


**Zone d'expérimentation Grande Clairière
Projet INNO'SOIL :
création de terre fertile**



**Zone d'expérimentation Allée des Platanes
Revêtements perméables et
Jardin de pluie**

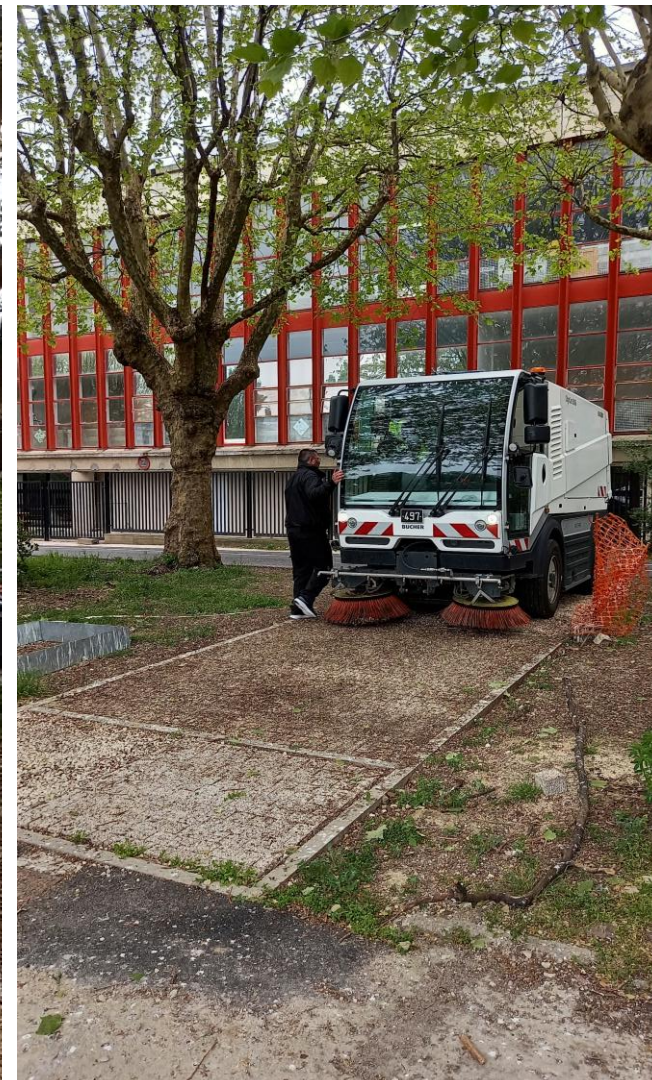
**Avec un suivi de l'impact
de l'aménagement sur la
santé des arbres**



Communication - Pedagogie



Test sur l'entretien des places de parking expérimentales



Étude de cas : le projet INNO'SOIL – Création de terres fertiles à partir des matériaux in situ de l'opération urbaine Campus Cachan (ValorSites)

Romain Lochu

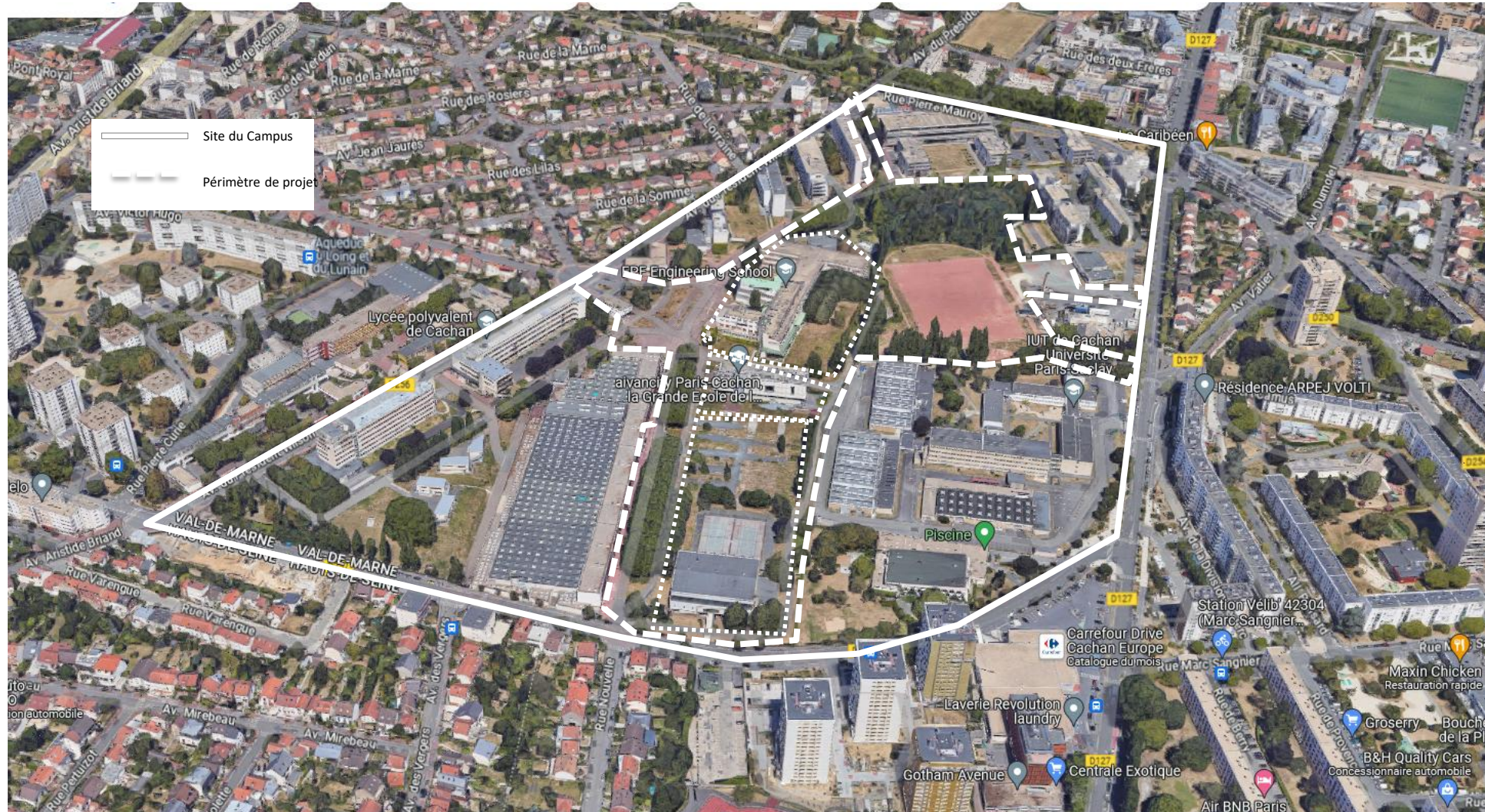




campus Cachan

Contexte

Un projet intégré à une multitude de forme urbaine



5 nouveaux établissements d'enseignement supérieur :

EPF, aivancity, Excelia, ECAM EPMI, GIM AFORP dans un réseau existant : ESTP, IUT, Ostéobio...

Lycée polyvalent

Rénovation et extension, pour partie sur un bâtiment de l'ancienne École normale supérieure (ENS), nouvelle entrée de l'établissement sur le campus

La Porterie

2023-2024 : Tiers lieu éphémère, puis Maison des associations et des initiatives citoyennes



Équipements sportifs

Rénovation du gymnase Jesse Owens

Future piscine intercommunale
Terrain de beach-volley envisagé

Crous

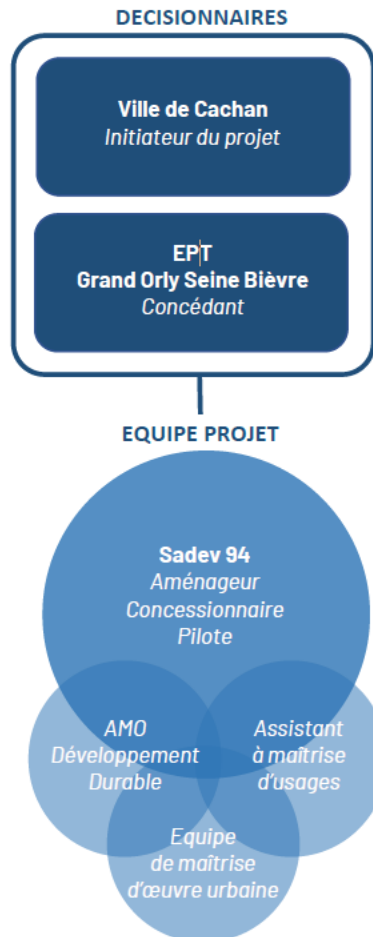
Rénovation progressive de l'ensemble des résidences et du restaurant universitaire ; création de nouveaux lieux de vie et construction d'une nouvelle résidence étudiante internationale

De nouveaux espaces publics

40 000 m² à réaliser

Des logements et des espaces d'activité économique

Construction de 20 000 m² de logements soit environ 310 logements, et 500 m² d'activité économique en rez-de-chaussée



UNE EQUIPE PROJET COMPLETE AU SERVICE D'UN CAMPUS EXEMPLAIRE ET DEMONSTRATEUR

→ l'innovation au service d'espaces publics ambitieux

DES ETUDES DIMENSIONNANTES ET L'IMPACT DE LA PHASE D'INCUBATION :

→ Les actions issues des défis de l'innovation

→ Les actions issues des rencontres nationales

Les Défis qu'est-ce que c'est ?

Les Défis ?

Appels à projets visant à mettre en place des expérimentations **réversibles** pour une durée maximale de 24 mois

Pour qui ?

Les start up, junior entreprises, entreprises, associations ou acteurs académiques et de la recherche (université, écoles, laboratoires etc.) domiciliés dans l'UE

Quels intérêts pour les lauréats ?

- Un lieu d'expérimentation
- Un financement
- Une preuve de concept (POC)
- La reconnaissance et communication du projet

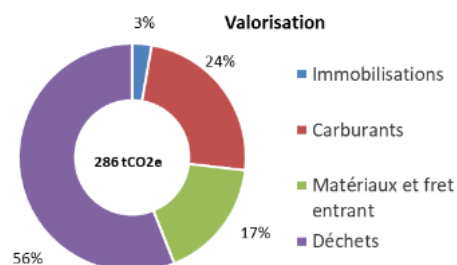
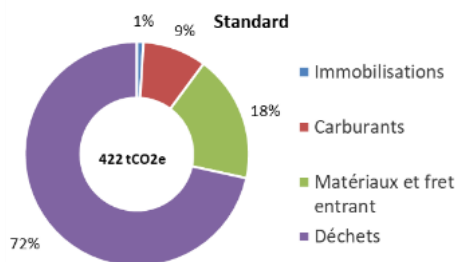




Valorisation des Terres Excavées en Terre Végétale : du démonstrateur à la réalisation

Du démonstrateur à l'intégration dans les marchés de travaux

Enjeux et impacts



Réduction de l'impact carbone de 136t CO2 soit 32% (l'équivalent de plus d'un million de km parcouru en voiture)

Réduction des rotations de camion (400 rotations en moins sur le projet)

Evite l'enfouissement définitif en décharge de >7000m3 de matériaux d'excavation.

Permet la reconstitution de matériaux vivants et riches en biodiversité bactérienne.

Renforce la résilience de l'écosystème et la résistance à la sécheresse par une biodynamisation ciblée (mycorhizes)

13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



15 VIE TERRESTRE



Mission confiée par la SADEV94 sur l'optimisation des pistes de valorisation sur la thématique "sols"

Début 2023

1

Réalisation d'un démonstrateur de formulation de terre fertile dans le cadre du défi Campus Cachan

2

Fin 2023



Printemps 2024

3

Intégration dans les dossiers de consultation de la valorisation des terres excavées en terre végétale

4

Fin 2024

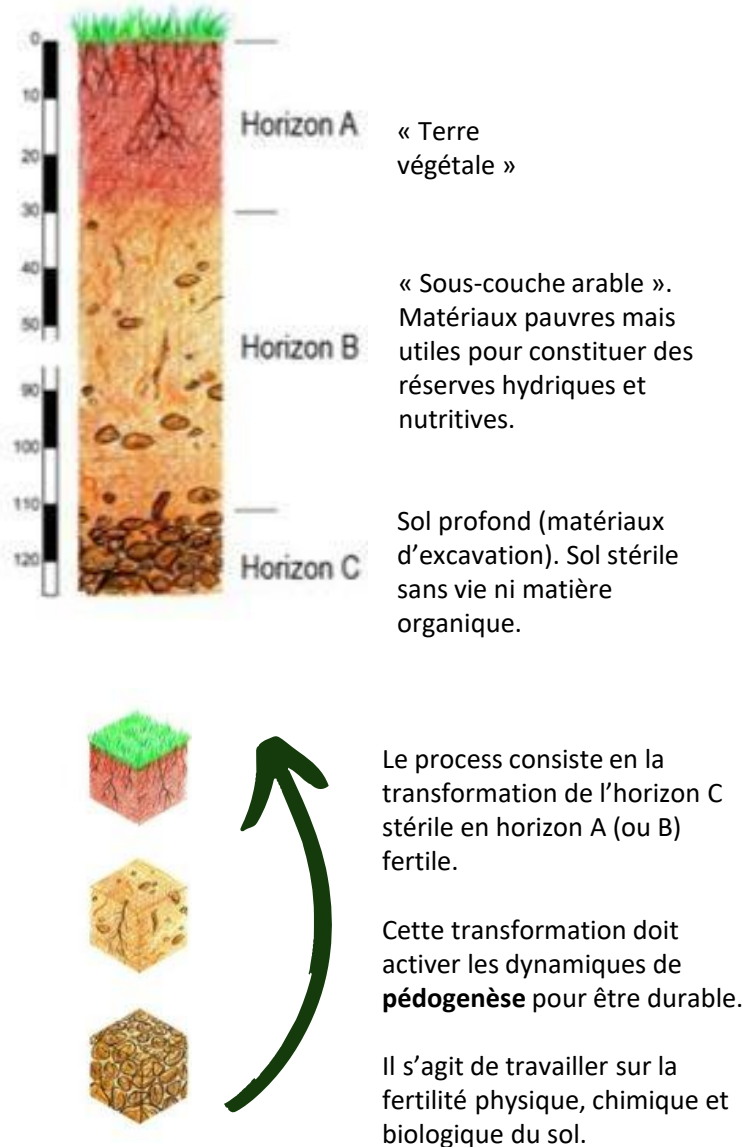
Confirmation du potentiel de valorisation des terres excavées en terre végétale. **Réunions de travail pour aligner la chaîne d'acteurs permettant de déployer de l'innovation à grande échelle.**

Début 2025

5

Sélection des offres des entreprises de travaux intégrant la possibilité de valoriser les terres excavées en terre végétale

Les principes d'intégration de la valorisation des terres excavées

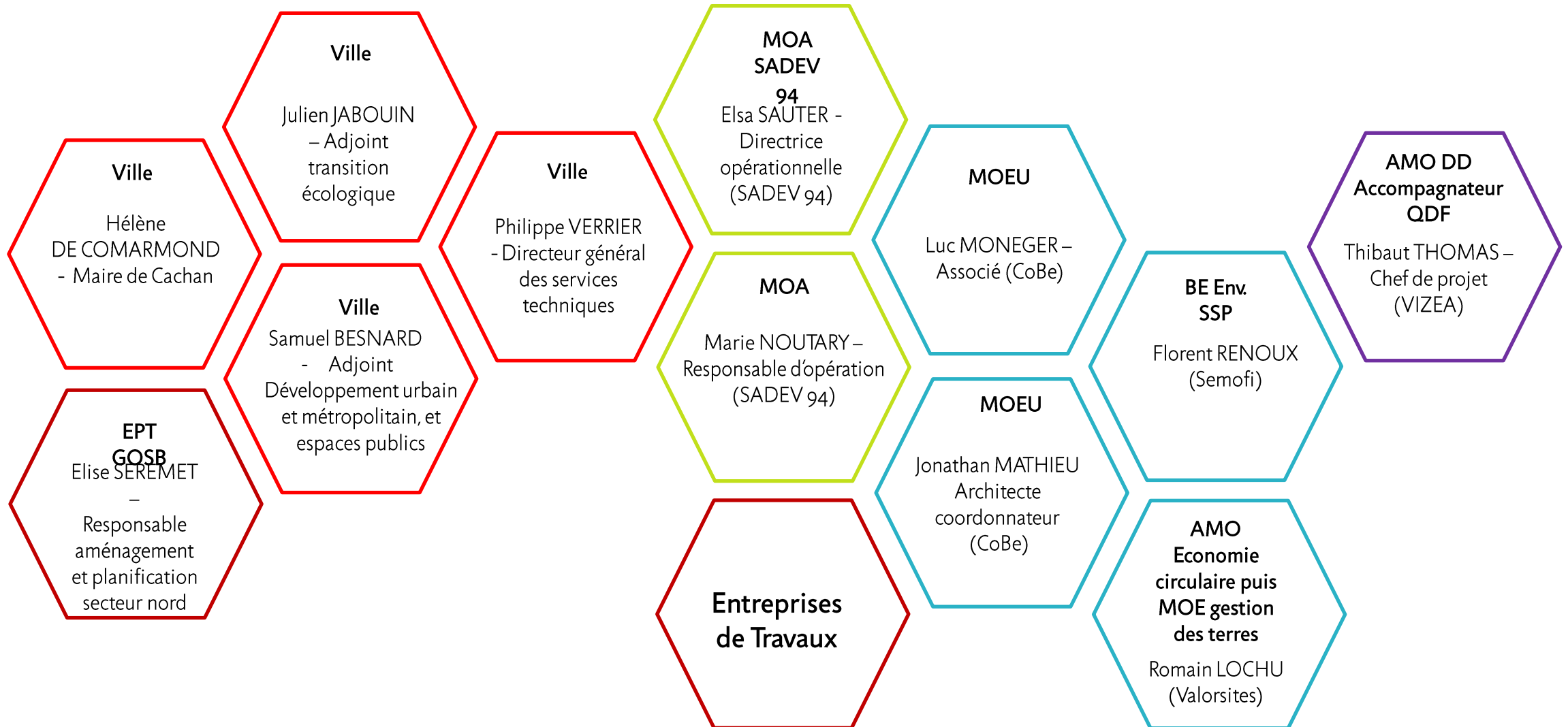


- 1 Excavation des terres par l'entreprise de terrassement
- 2 Analyse systématique du niveau de pollution et confirmation du potentiel (Horizon A, Horizon B, Remblais ou décharge)
- 3 Mise en stock sur un plateforme temporaire
- 4 Formulation de terre végétale, conforme à la norme, par l'entreprise d'espaces verts (responsabilité)
- 5 Suivi méthodologique et contrôle qualité agro-pédologique

→ Une triple innovation :

- **L'alignement de la chaine d'acteurs du projet, une première pour ce type de projet qui devra faciliter la répliquabilité**
- **Reconstitution de la fertilité biologique des sols construits à partir de la biodiversité locale**
- **Création de puits carbone certifiés ISO 14064**

L'équipe projet en phase réalisation



Plans

Campus Cachan– Cachan (94) – Commission Conception



©Atelier du Pont + NZI