



JEUDI 28 SEPTEMBRE 2023

RENCONTRE ACTEURS/CHERCHEURS

INTÉGRATION DE LA TRAME BRUNE ET DE LA BIODIVERSITÉ LOMBRICIENNE DES SOLS DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT URBAIN

EQUIPE ENCADRANTE

- XAVIER MARIÉ, JEANNE MARÉCHAL, REBECCA DINGKUHN – **SOL PAYSAGE**
- DANIEL CLUZEAU – **UNIVERSITÉ DE RENNES 1**
- ETIENNE LÉNACK – **AGENCE LAMBERT-LÉNACK**
- MAYLIS DESROUSSEAUX – **LAB'URBA, ECOLE D'URBANISME DE PARIS**

CONTRIBUTEURS

- ALEXANE LEPRISÉ, SARAH GUILLOCHEAU – **UNIVERSITÉ DE RENNES 1**
- SUZANNE NOURRY, MATHILDE HUET, ADAM DERDER, ADAMA DIEDHIOU – **SOL PAYSAGE**
- KEVIN LLEDO – **AGENCE LAMBERT-LÉNACK**
- PIERRE CAFFIAUX, LÉA PICARD, CLÉMENT NIRLO – **CNAM-ESGT**
- AYOUNG CHO – **UNIVERSITÉ PARIS VAL DE SEINE**
- FRÉDÉRIC SÉGUR – **ARBRE, VILLE ET PAYSAGE**
- GIL MEULIN – **VILLE DE RIS-ORANGIS**
- LÉA ASSOULINE – **VILLE DE SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES**
- PHILIPPE BRANCHU – **CEREMA**

PUCA

plan
urbanisme
construction
architecture



1. QU'EST-CE QUE LA TRAME BRUNE ?



La Trame Brune (TBr) se composerait de **réservoirs** et de **corridors** pédologiques assurant la **continuité écologique** dans les sols au service **d'espèces vivant continuellement dans le sol avec de très faibles moyens propres de déplacement** (appendices arthropodiques absents ou très réduits & absence d'ailes lors du stade adulte)

1. QU'EST-CE QUE LA TRAME BRUNE ?

Classification fonctionnelle	Capacités de déplacement actif	Taxons concernés
------------------------------	--------------------------------	------------------

1. QU'EST-CE QUE LA TRAME BRUNE ?

Classification fonctionnelle		Capacités de déplacement actif	Taxons concernés
Mésafaune	GéoBiontes Taxons utilisateurs contraints de le TBr		
Macrofaune	Géophiles actifs Taxons peu contraints par la TBr (capacité d'utiliser la TVB)		

1. QU'EST-CE QUE LA TRAME BRUNE ?

Classification fonctionnelle		Capacités de déplacement actif	Taxons concernés
Mésafaune	GéoBiontes Taxons utilisateurs contraints de le TBr	Soies	
		Petites pattes	
Macrofaune		Soies	
		Sole de reptation (pied)	
		Pattes moyennes	
		Pattes moyennes à longues	
	Pattes (& ailes)		
	Pattes (& ailes)		
	Pattes & ailes (peu fonctionnelles)		
	Pattes (& ailes)		
Pattes (& ailes)			
Pattes (& ailes)			
Pattes (& ailes)			

1. QU'EST-CE QUE LA TRAME BRUNE ?

Classification fonctionnelle		Capacités de déplacement actif	Taxons concernés
Mésafaune	GéoBiontes	Soies	Enchytréides
		Petites pattes	Collemboles, Acariens
Macrofaune	Taxons utilisateurs contraints de le TBr	Soies	Lombriciens
		Sole de reptation (pied)	Escargot & Limace
		Pattes moyennes	Cloportes
		Pattes moyennes à longues	Myriapodes
		Pattes (& ailes)	Fourmis
		Pattes (& ailes)	Blattidae
	Géophiles actifs	Pattes & ailes (peu fonctionnelles)	Carabidae
		Pattes (& ailes)	Staphylins
		Pattes (& ailes)	Coccinelidae, Dermaptère
		Pattes (& ailes)	Elateridae, Curculionidae
	Taxons peu contraints par la TBr (capacité d'utiliser la TVB)	Pattes (& ailes)	Scarabaeidae

1. QU'EST-CE QUE LA TRAME BRUNE ?

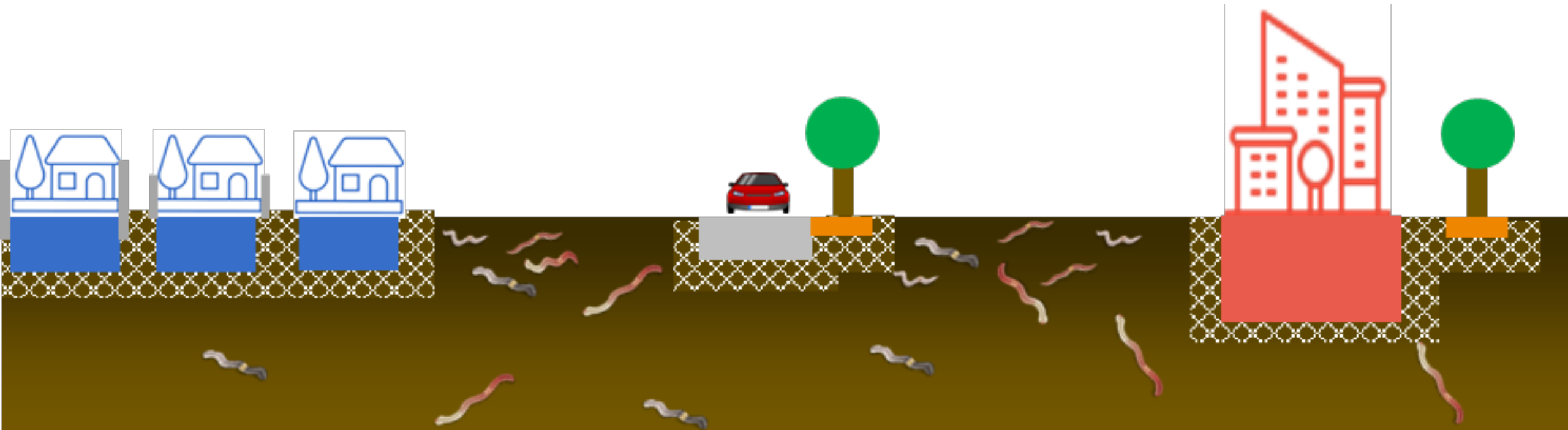
Classification fonctionnelle		Capacités de déplacement actif	Taxons concernés
Mésafaune	GéoBiontes	Soies	Enchytréides
		Petites pattes	Collemboles, Acariens
Macrofaune	Taxons utilisateurs contraints de le TBr	Soies	Lombriciens
		Sole de reptation (pied)	Escargot & Limace
		Pattes moyennes	Cloportes
		Pattes moyennes à longues	Myriapodes
		Pattes (& ailes)	Fourmis
		Pattes (& ailes)	Blattidae
	Géophiles actifs	Pattes & ailes (peu fonctionnelles)	Carabidae
		Pattes (& ailes)	Staphylins
		Pattes (& ailes)	Coccinelidae, Dermaptère
		Pattes (& ailes)	Elateridae, Curculionidae
	Taxons peu contraints par la TBr (capacité d'utiliser la TVB)	Pattes (& ailes)	Scarabaeidae



- 1^{ère} biomasse animale terrestre en zone tempérée
- Espèce clé de voûte, ingénieur des écosystèmes et bio-indicateur
- Modifient les propriétés du sol et par répercussions, fonctions et SE associés
- Outil pédagogique de sensibilisation

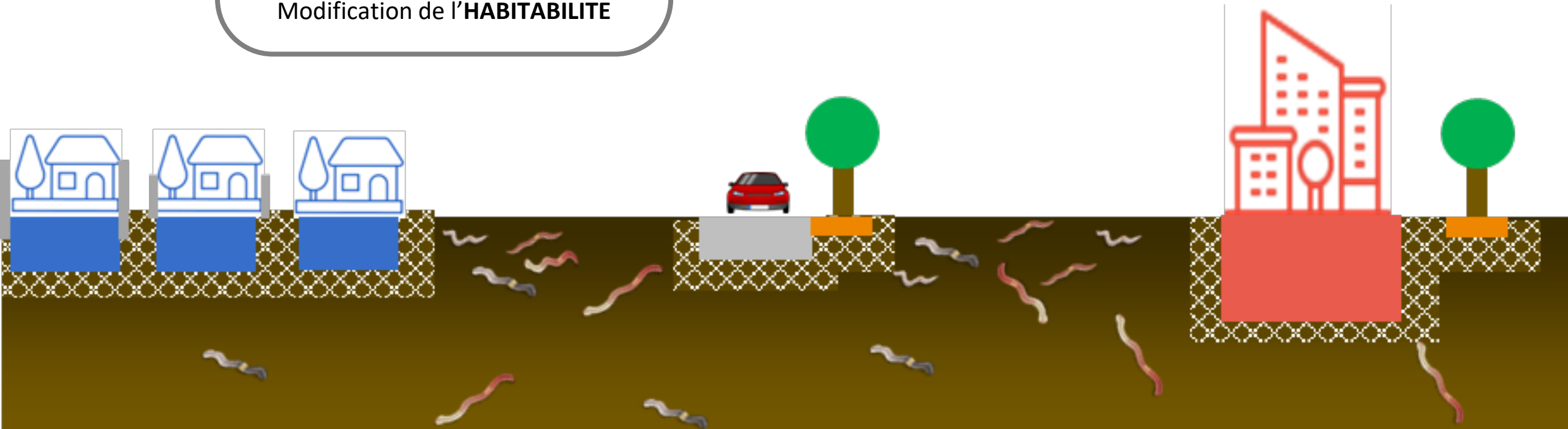
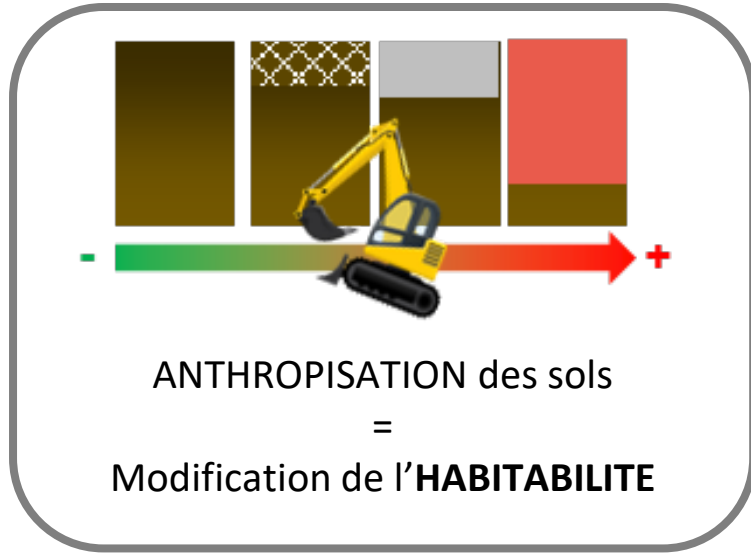
LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?



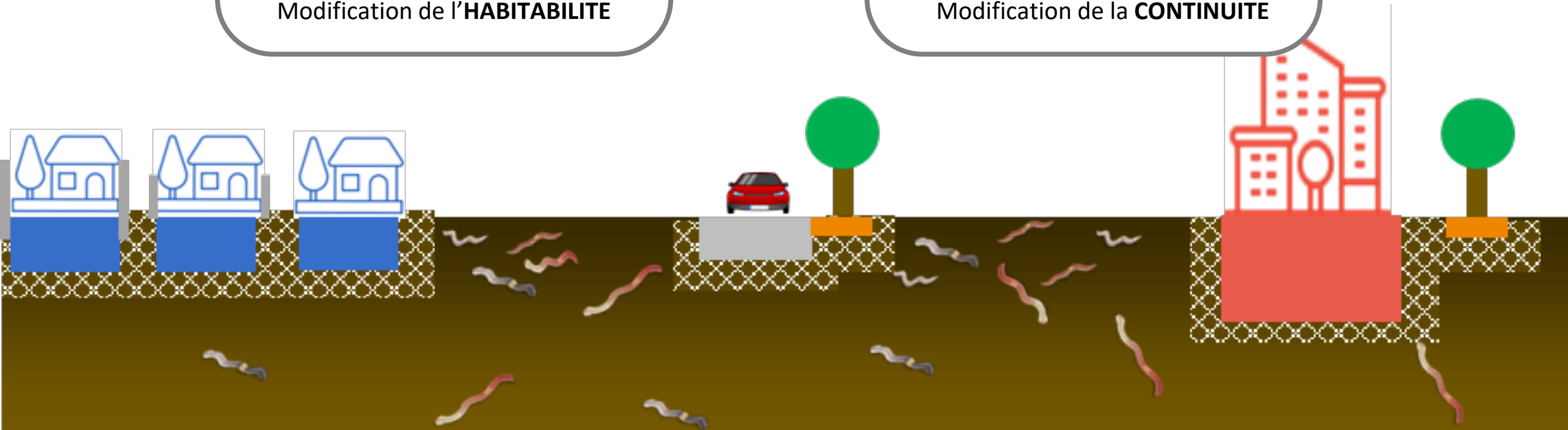
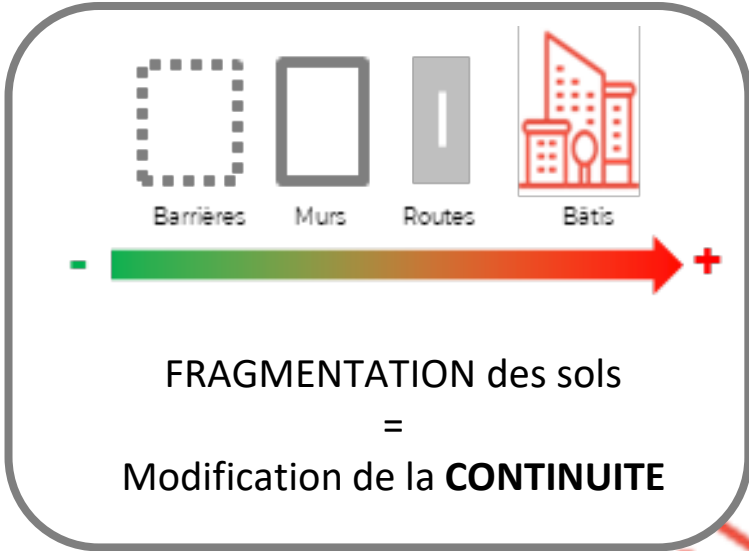
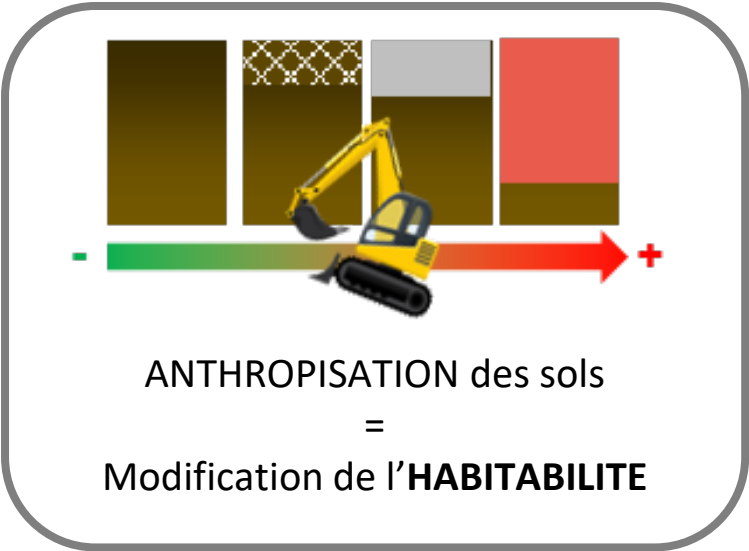
LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIOSol

2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?



LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?

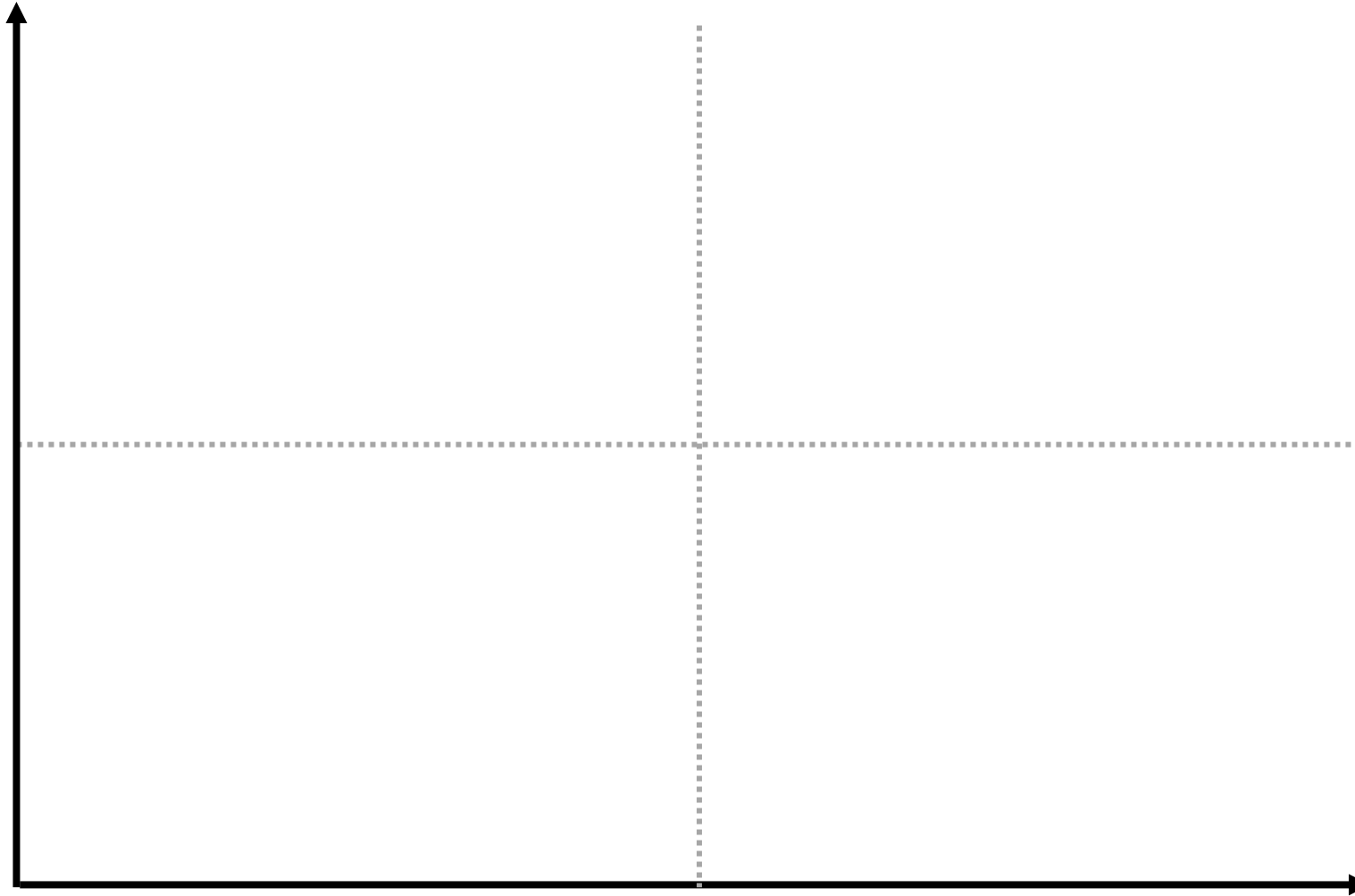


LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?

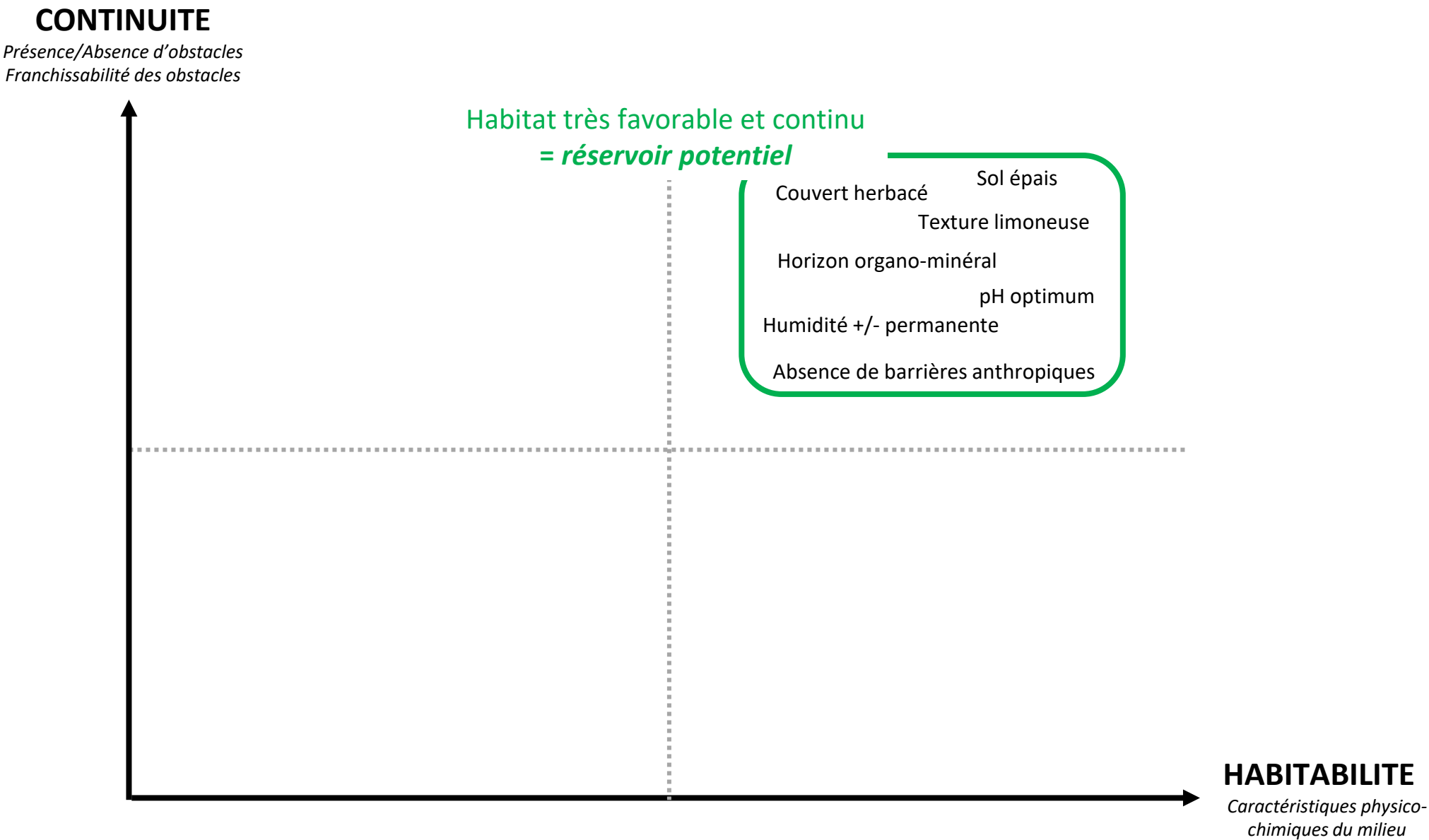
CONTINUITE

*Présence/Absence d'obstacles
Franchissabilité des obstacles*

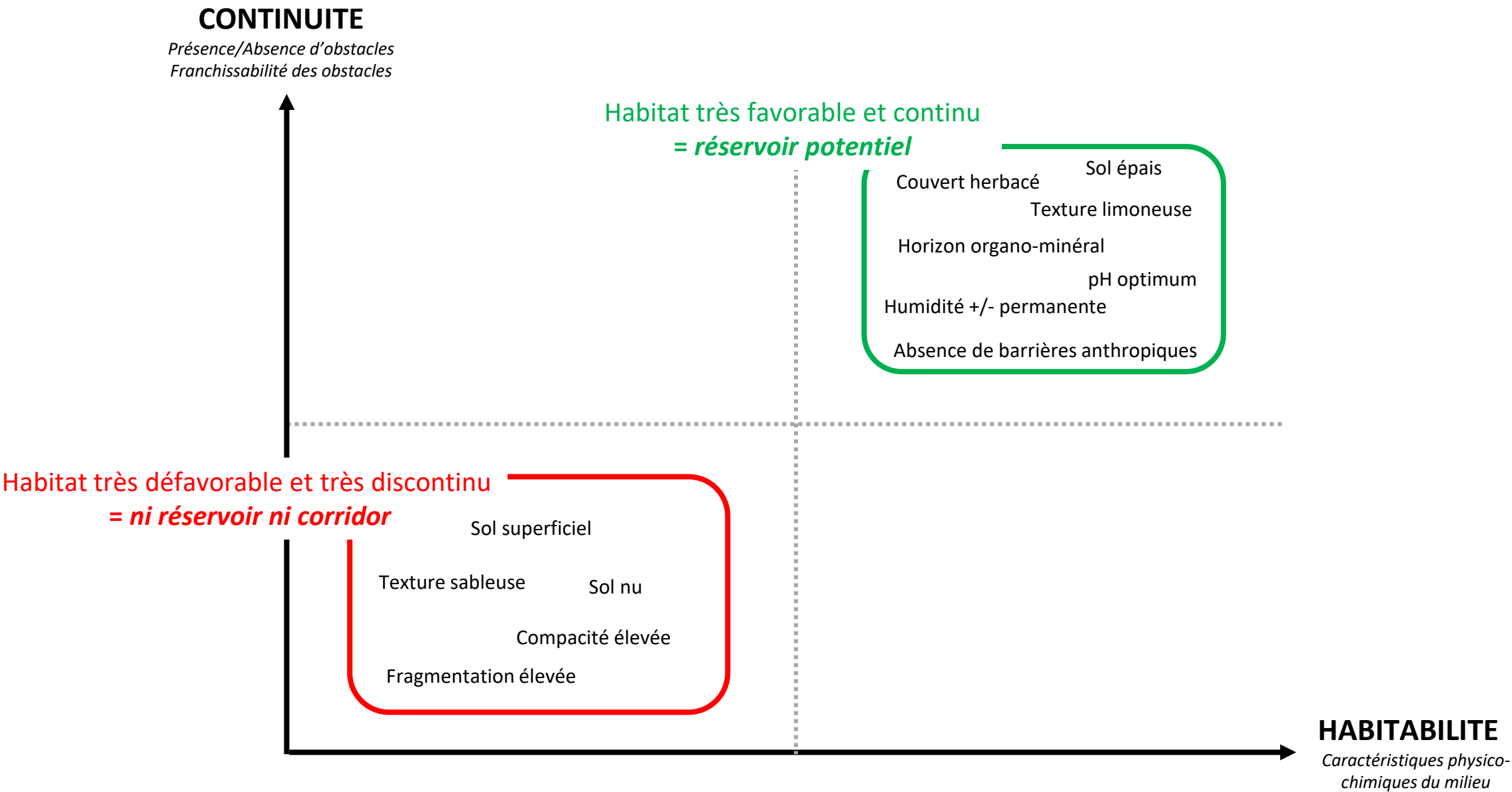


HABITABILITE
*Caractéristiques physico-
chimiques du milieu*

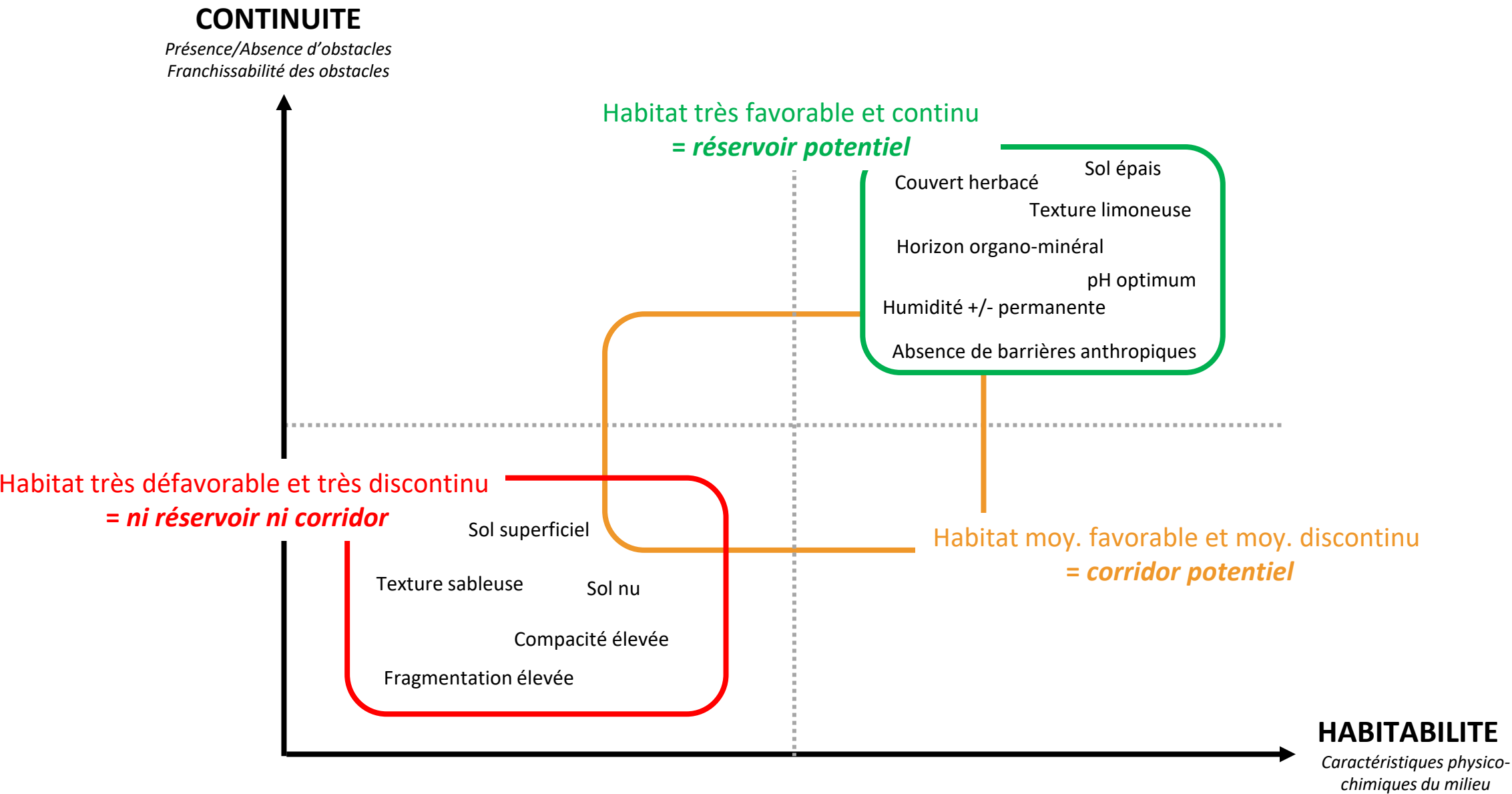
2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?



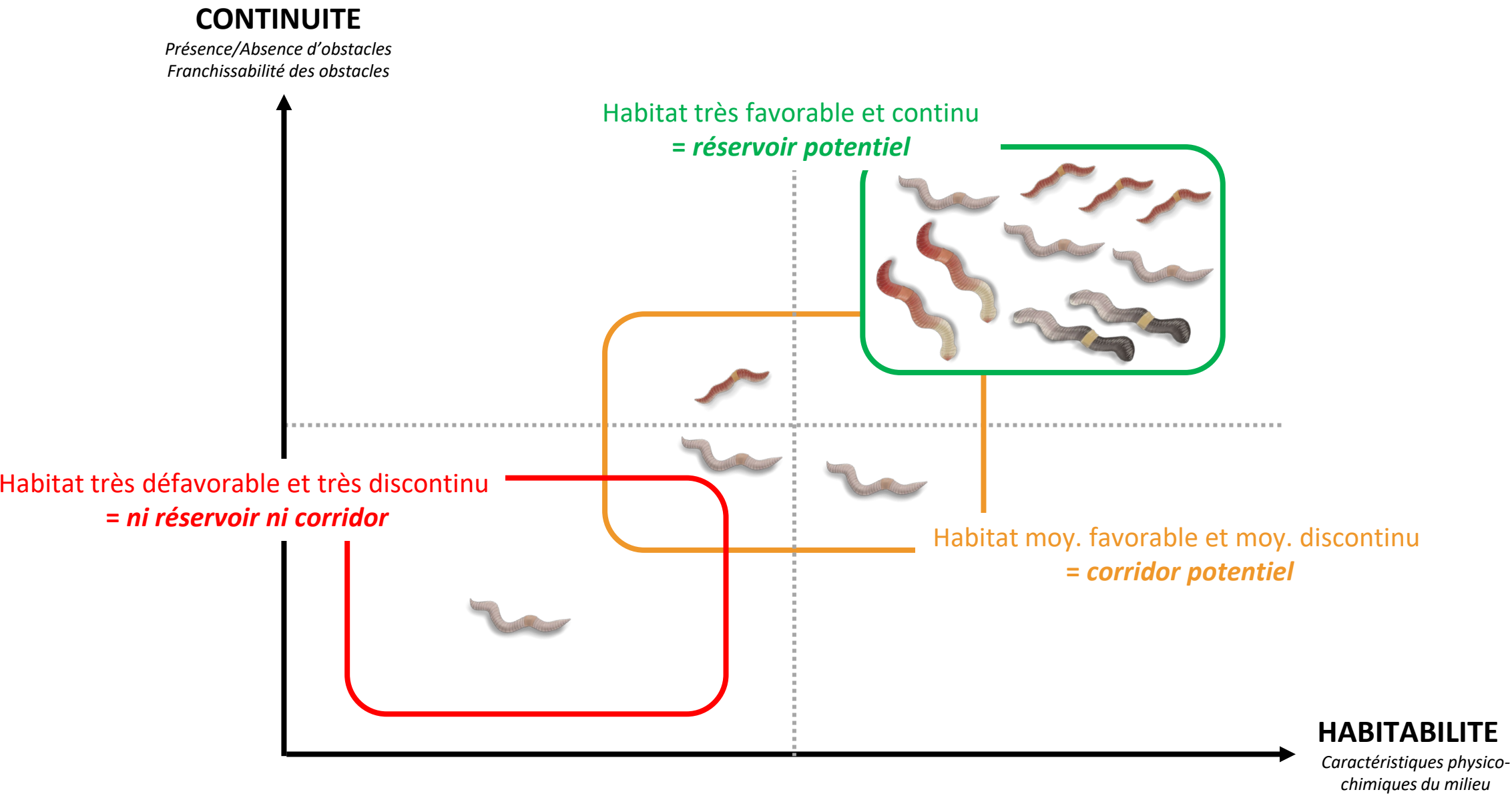
2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?



2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?

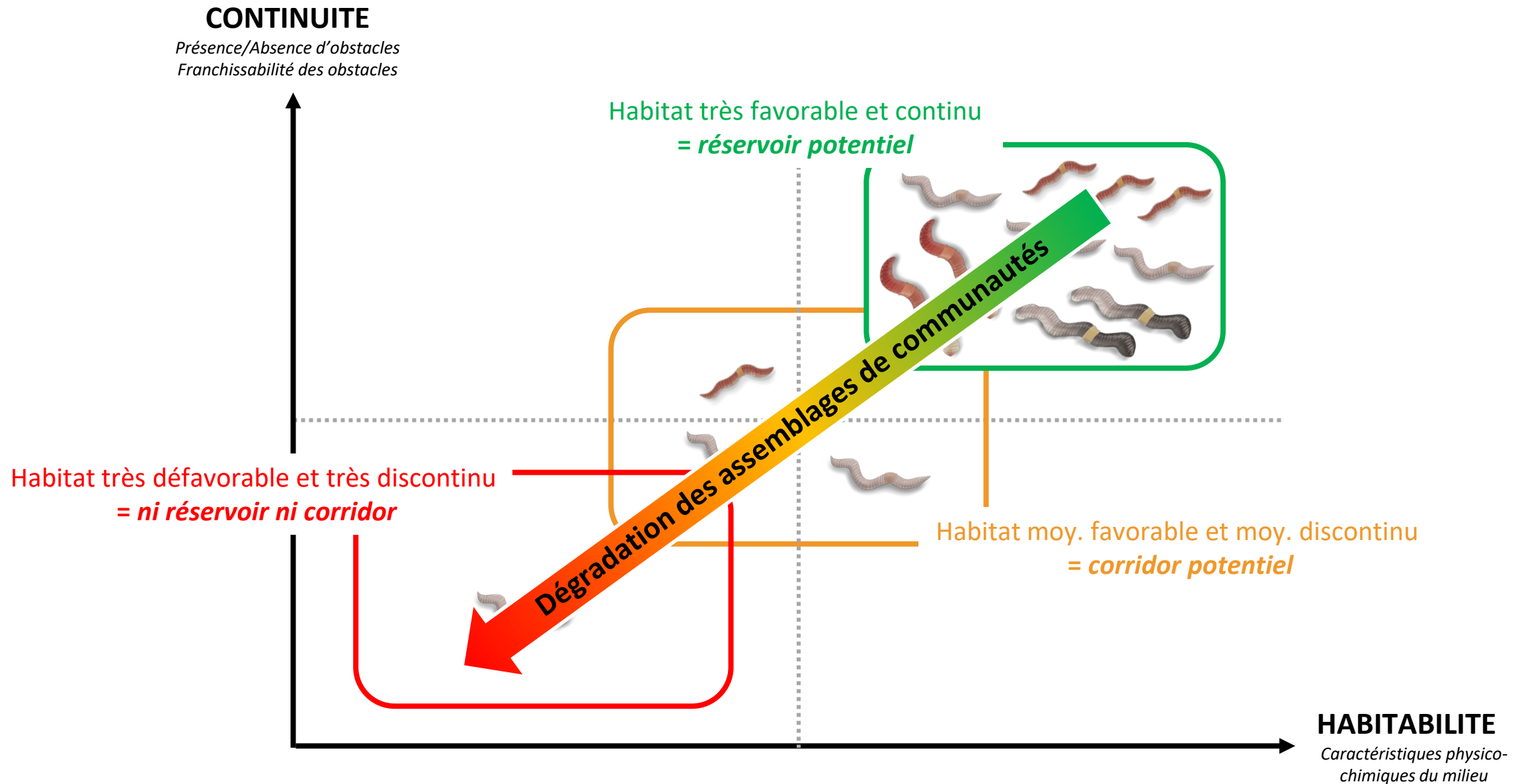


2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?

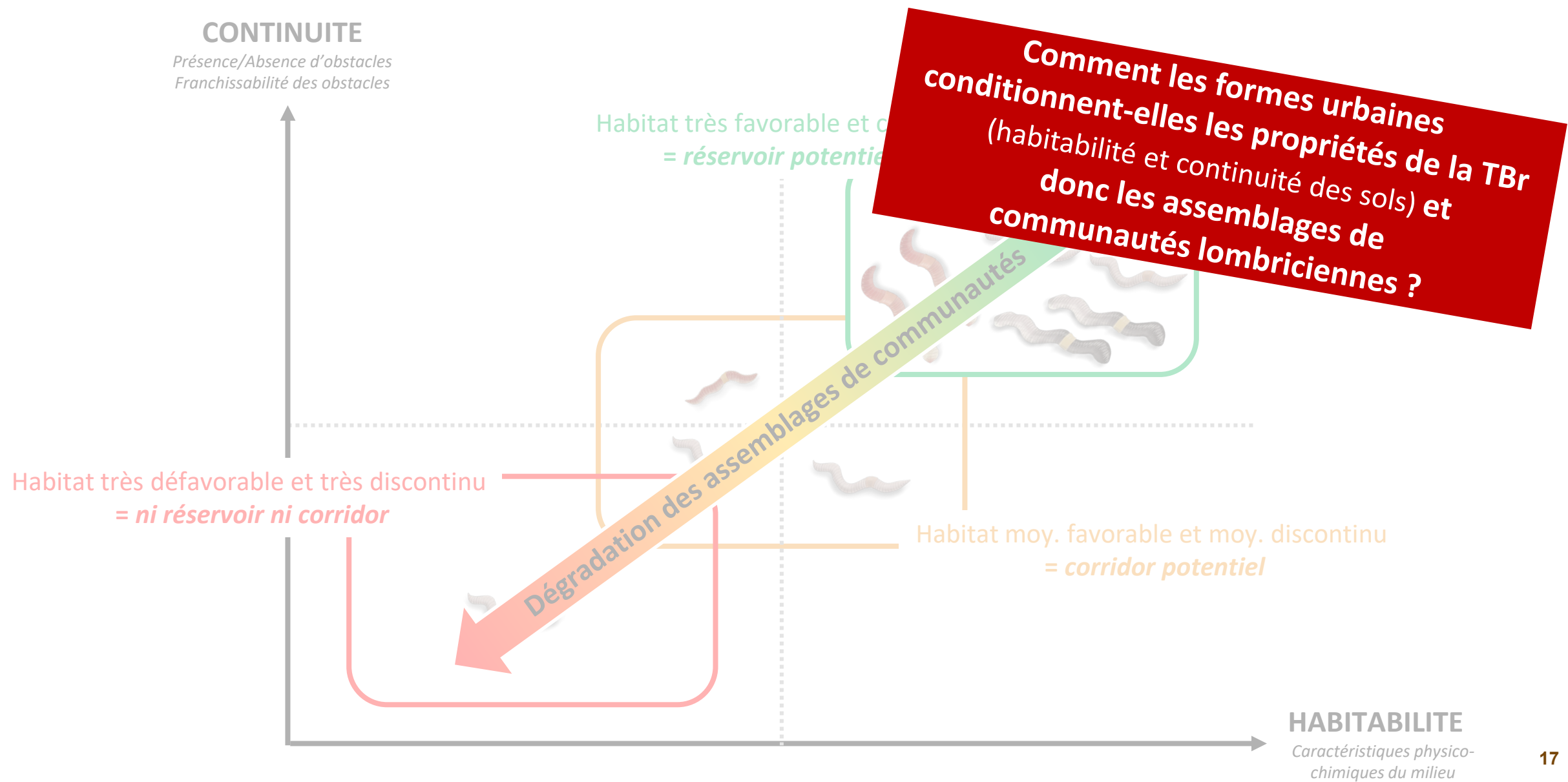


LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?



2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?



2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?

Pré-requis du secteur d'étude pour tester le facteur « formes urbaines »

- ☐ Choix de sols a priori favorables aux VDT
- ☐ Facteurs *Age d'urbanisation* et *Type de sol* non testés
 - ➔ Aménagements > 30 ans
 - ➔ Localisé uniquement sur le Plateau de Saclay (Palaiseau)

**Comment les formes urbaines
conditionnent-elles les propriétés de la TBr
(habitabilité et continuité des sols) et
donc les assemblages de
communautés lombriciennes ?**

2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?

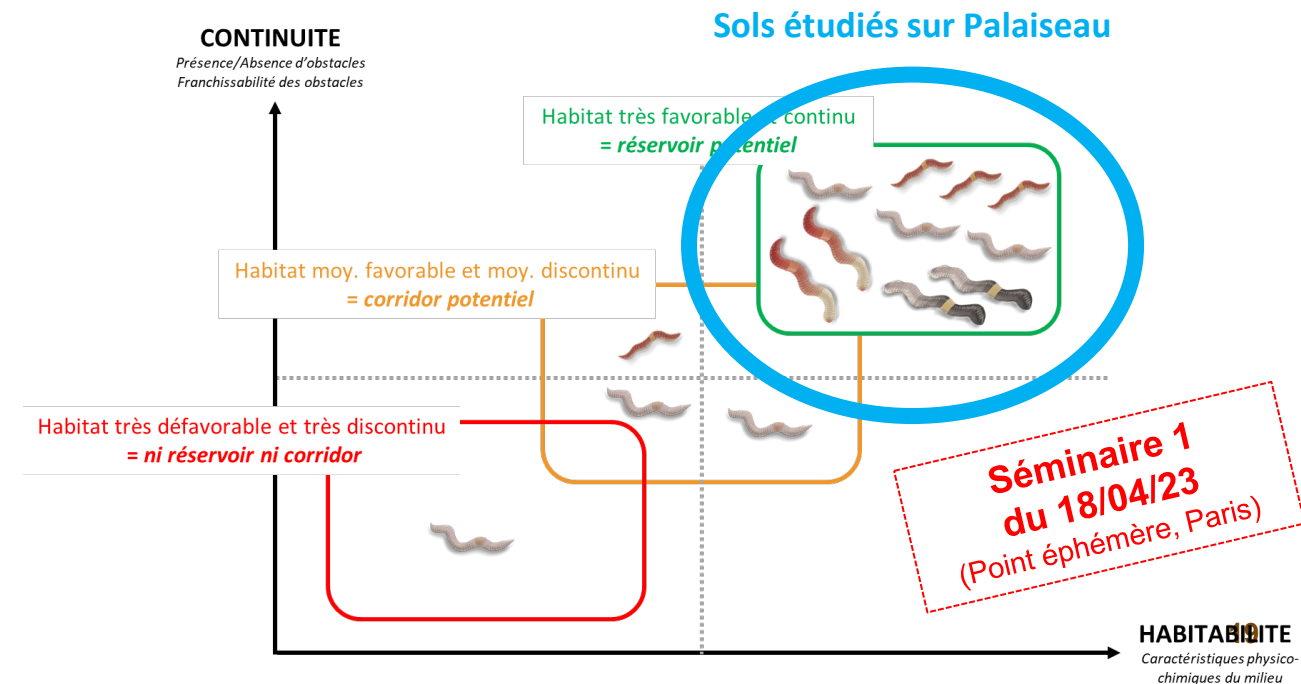
Pré-requis du secteur d'étude pour tester le facteur « formes urbaines »

- ❑ Choix de sols a priori favorables aux VDT
- ❑ Facteurs *Age d'urbanisation* et *Type de sol* non testés
 - ➔ Aménagements > 30 ans
 - ➔ Localisé uniquement sur le Plateau de Saclay (Palaiseau)

Synthèse des résultats de Tram'BioSol

- ❑ Abondance et richesse élevées, comparables aux sols de référence locaux non urbains
- ❑ **Aucun impact des formes urbaines** sur les communautés lombriciennes
 - ➔ Bonne résilience des communautés
 - ➔ **Habitabilité = facteur clé de la résilience**

Comment les formes urbaines conditionnent-elles les propriétés de la TBr (habitabilité et continuité des sols) et donc les assemblages de communautés lombriciennes ?



LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

2. COMMENT LA TRAME BRUNE URBAINE CONDITIONNE-T-ELLE LES COMMUNAUTÉS LOMBRICIENNES ?

Pré-requis du secteur d'étude pour tester le facteur « formes urbaines »

- ❑ Choix de sols a priori favorables aux VDT
- ❑ Facteurs *Age d'urbanisation* et *Type de sol* non testés
 - ➔ Aménagements > 30 ans
 - ➔ Localisé uniquement sur le Plateau de Saclay (Palaiseau)

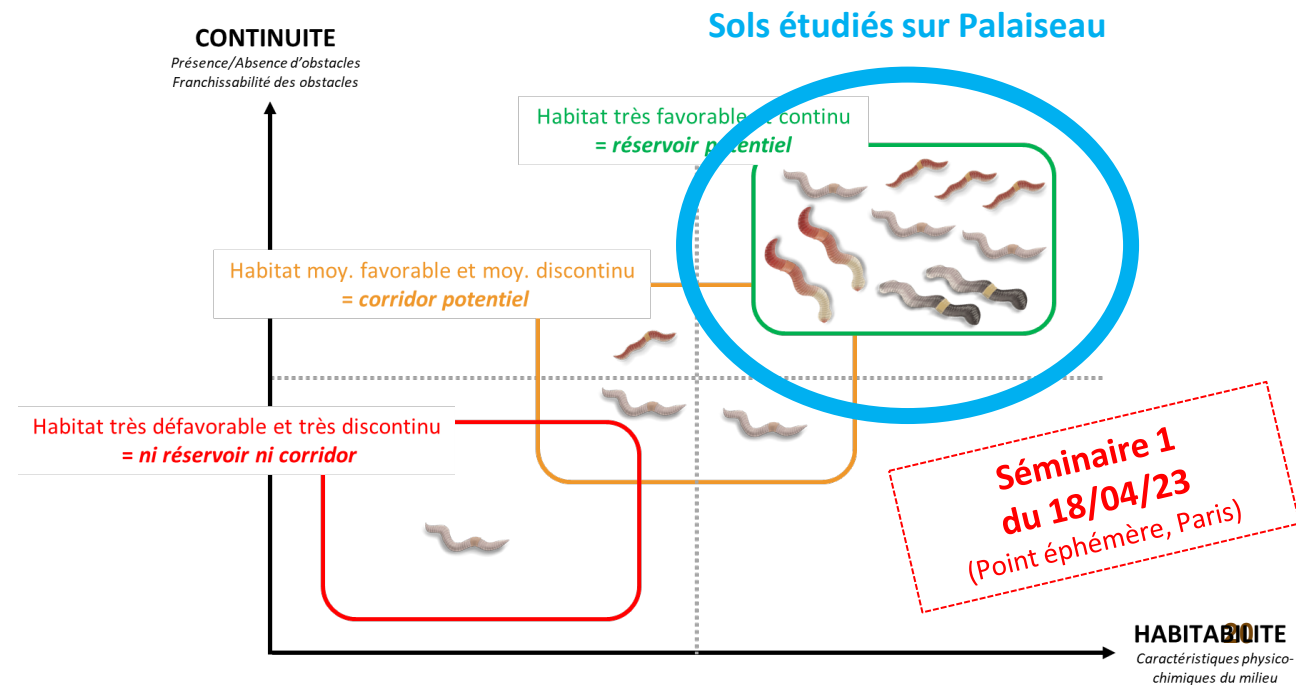
Synthèse des résultats de Tram'BioSol

- ❑ Abondance et richesse élevées, comparables aux sols de référence locaux non urbains
- ❑ **Aucun impact des formes urbaines** sur les communautés lombriciennes
 - ➔ Bonne résilience des communautés
 - ➔ **Habitabilité = facteur clé de la résilience**

Emprise territoriale limitée de Tram'BioSol

- ❑ **Situations restant à explorer** : autre contexte pédoclimatique (Ris), contextes urbanistiques plus complexes (SQY, Ris, Paris), formes urbaines récentes, étude plus approfondie des impacts de barrières anthropiques, ...

Comment les formes urbaines conditionnent-elles les propriétés de la TBr (habitabilité et continuité des sols) et donc les assemblages de communautés lombriciennes ?



3. COMMENT LES CONNAISSANCES DE LA TRAME BRUNE URBAINE VONT-ELLES COMPLÉMENTER LA RÉFLEXION AUTOUR DE L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME ?

LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

3. COMMENT LES CONNAISSANCES DE LA TRAME BRUNE URBAINE VOUS AIDENT-ELLES À AUTOUR DE L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME ?

Sur la base des résultats de Tram'BioSol et de futures études,
**comment convaincre les acteurs de l'aménagement
de l'utilité de la prise en compte la TBr**
aux échelles des territoires et des quartiers ?

LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

3. COMMENT LES CONNAISSANCES DE LA TRAME BRUNE URBAINE VOUS AIDENT-ELLES À RÉPONDRE À LA QUESTION : AUTOUR DE L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME ?

Sur la base des résultats de Tram'BioSol et de futures études,
**comment convaincre les acteurs de l'aménagement
de l'utilité de la prise en compte la TBr**
aux échelles des territoires et des quartiers ?

La TBr devrait être prise en compte à toutes les étapes de l'aménagement pour permettre de :

Préserver ou rétablir des hauts niveaux d'**habitabilité** des sols urbains

Limiter les éléments fragmentant du « paysage pédologique »

LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

3. COMMENT LES CONNAISSANCES DE LA TRAME BRUNE URBAINE VOUS AIDENT-ELLES À RÉPONDRE À LA QUESTION : AUTOUR DE L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME ?

Sur la base des résultats de Tram'BioSol et de futures études,
**comment convaincre les acteurs de l'aménagement
de l'utilité de la prise en compte la TBr**
aux échelles des territoires et des quartiers ?

La TBr devrait être prise en compte à toutes les étapes de l'aménagement pour permettre de :

Préserver ou rétablir des hauts niveaux d'**habitabilité** des sols urbains
Limiter les éléments fragmentant du « paysage pédologique »

Assurer le maintien ou le développement d'une **biodiversité** multi-échelle
Favoriser un haut niveau de **multifonctionnalité** des sols urbains

LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

3. COMMENT LES CONNAISSANCES DE LA TRAME BRUNE URBAINE VOUS AIDENT-ELLES À RÉPONDRE À LA QUESTION : AUTOUR DE L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME ?

Sur la base des résultats de Tram'BioSol et de futures études,
**comment convaincre les acteurs de l'aménagement
de l'utilité de la prise en compte la TBr**
aux échelles des territoires et des quartiers ?

La TBr devrait être prise en compte à toutes les étapes de l'aménagement pour permettre de :

Préserver ou rétablir des hauts niveaux d'**habitabilité** des sols urbains
Limiter les éléments fragmentant du « paysage pédologique »

Assurer le maintien ou le développement d'une **biodiversité** multi-échelle
Favoriser un haut niveau de **multifonctionnalité** des sols urbains

Optimiser, en particulier, le potentiel de **croissance des arbres**
et la **durabilité** des aménagements des espaces verts

LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

3. COMMENT LES CONNAISSANCES DE LA TRAME BRUNE URBAINE VOUS AIDENT-ELLES À RÉPONDRE À LA QUESTION : AUTOUR DE L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME ?

Sur la base des résultats de Tram'BioSol et de futures études,
**comment convaincre les acteurs de l'aménagement
de l'utilité de la prise en compte la TBr**
aux échelles des territoires et des quartiers ?

La TBr devrait être prise en compte à toutes les étapes de l'aménagement pour permettre de :

Préserver ou rétablir des hauts niveaux d'**habitabilité** des sols urbains
Limiter les éléments fragmentant du « paysage pédologique »

Assurer le maintien ou le développement d'une **biodiversité** multi-échelle
Favoriser un haut niveau de **multifonctionnalité** des sols urbains

Optimiser, en particulier, le potentiel de **croissance des arbres**
et la **durabilité** des aménagements des espaces verts

Rendre les **villes plus fraîches** et plus vivables
dans un contexte de **changement climatique**

LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIO SOL

3. COMMENT LES CONNAISSANCES DE LA TRAME BRUNE URBAINE VOUS AIDENT-ELLES À RÉPONDRE À LA QUESTION : AUTOUR DE L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME ?

Sur la base des résultats de Tram'BioSol et de futures études,
**comment convaincre les acteurs de l'aménagement
de l'utilité de la prise en compte la TBr**
aux échelles des territoires et des quartiers ?

La TBr devrait être prise en compte à toutes les étapes de l'aménagement pour permettre de :

Préserver ou rétablir des hauts niveaux d'**habitabilité** des sols urbains
Limiter les éléments fragmentant du « paysage pédologique »

Assurer le maintien ou le développement d'une **biodiversité** multi-échelle
Favoriser un haut niveau de **multifonctionnalité** des sols urbains

Optimiser, en particulier, le potentiel de **croissance des arbres**
et la **durabilité** des aménagements des espaces verts

Rendre les **villes plus fraîches** et plus vivables
dans un contexte de **changement climatique**

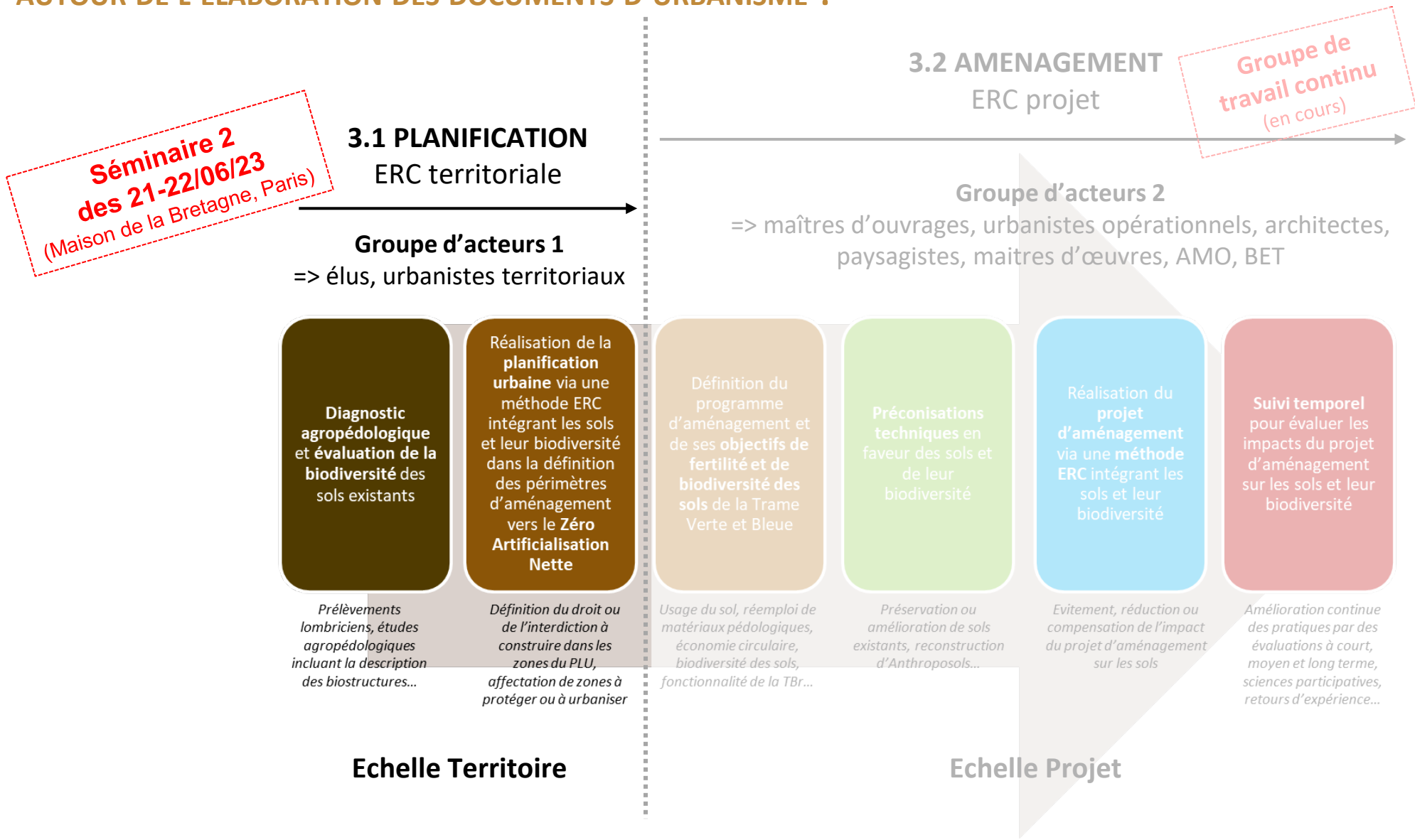
A retenir

**De l'habitabilité des sols
dépend l'habitabilité des villes !...**

...La TBr est un levier pour y parvenir...



3. COMMENT LES CONNAISSANCES DE LA TRAME BRUNE URBAINE VONT-ELLES COMPLÉMENTER LA RÉFLEXION AUTOUR DE L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME ?



COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.1 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DE LA PLANIFICATION TERRITORIALE

Diagnostic bio-pédologique territorial

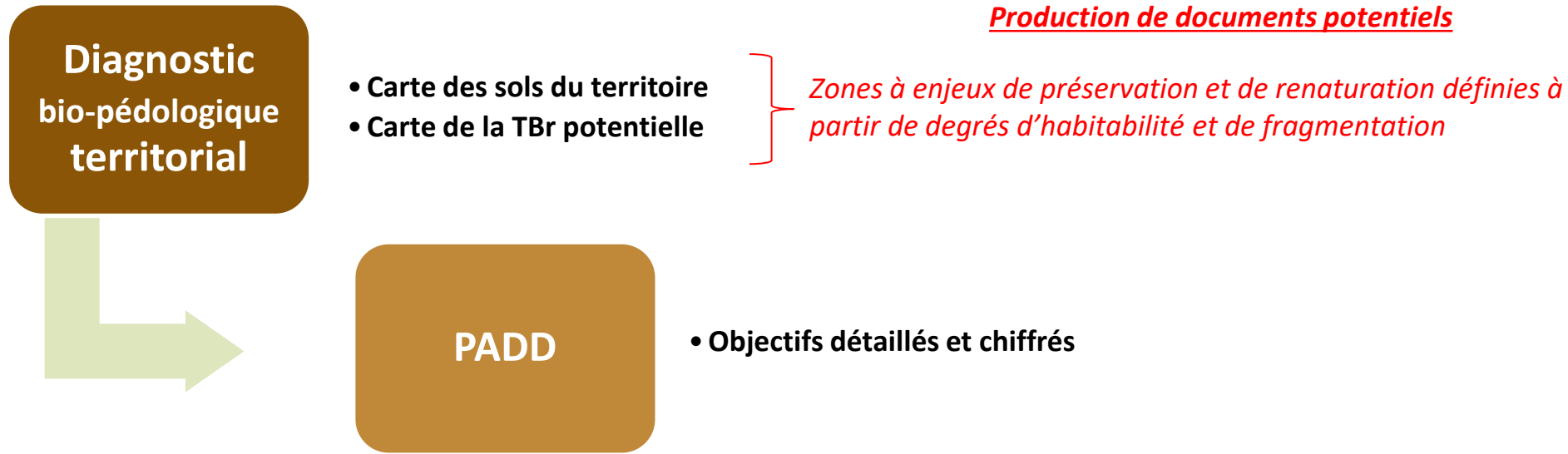
- Carte des sols du territoire
- Carte de la TBr potentielle

Production de documents potentiels

Zones à enjeux de préservation et de renaturation définies à partir de degrés d'habitabilité et de fragmentation

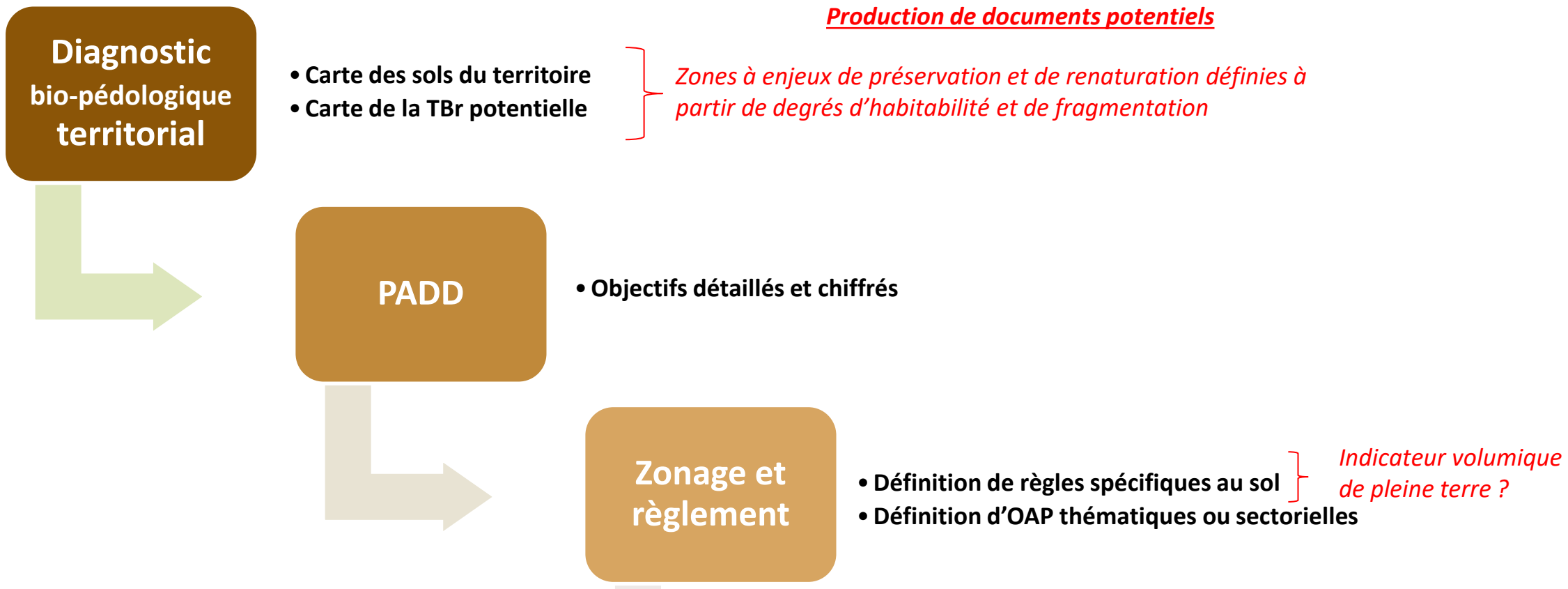
COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.1 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DE LA PLANIFICATION TERRITORIALE



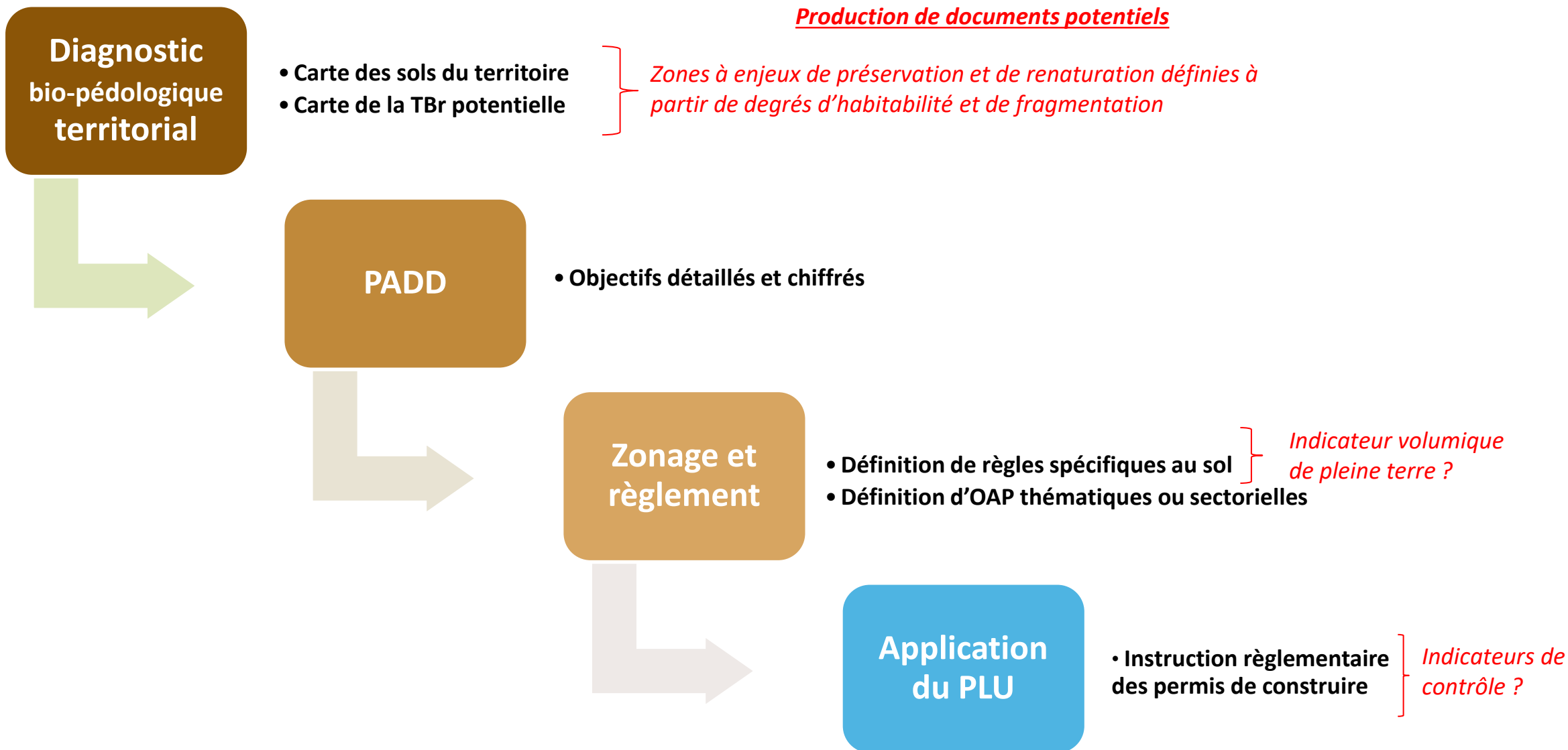
COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.1 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DE LA PLANIFICATION TERRITORIALE



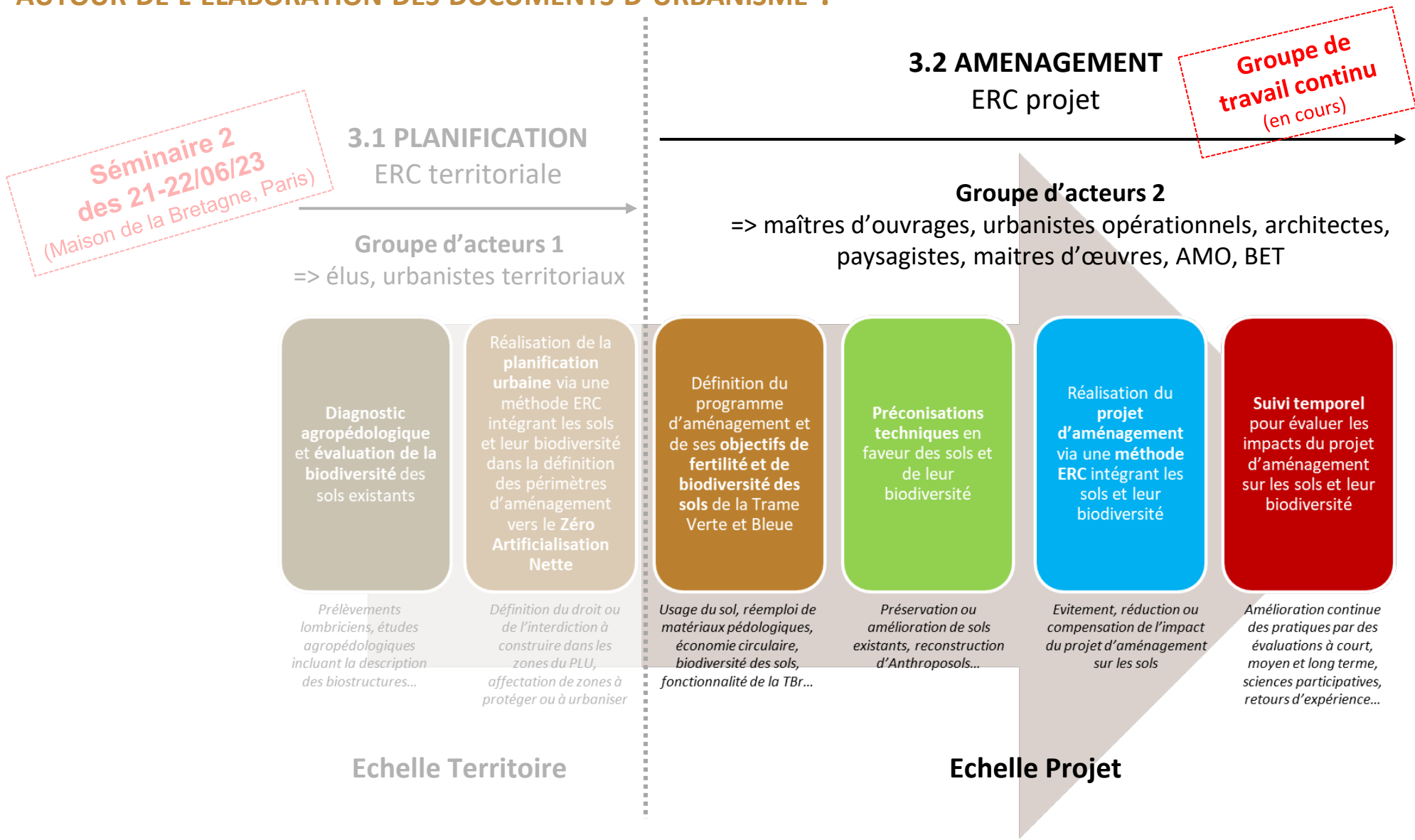
COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.1 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DE LA PLANIFICATION TERRITORIALE



LES 3 PROBLÉMATIQUES DE TRAM'BIOSol

3. COMMENT LES CONNAISSANCES DE LA TRAME BRUNE URBAINE VONT-ELLES COMPLÉMENTER LA RÉFLEXION AUTOUR DE L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME ?



COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET

Etudes préalables

- Diagnostic bio-pédologique approfondi à l'échelle projet
- Cartographie projet et compensation

Production de documents potentiels

*Score assemblage potentiel des groupes fonctionnels lombriciens =
f(habitabilité, continuité/fragmentation)*

COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET

Etudes préalables

- Diagnostic bio-pédologique approfondi à l'échelle projet
- Cartographie projet et compensation

Production de documents potentiels

*Score assemblage potentiel des groupes fonctionnels lombriciens =
f(habitabilité, continuité/fragmentation)*

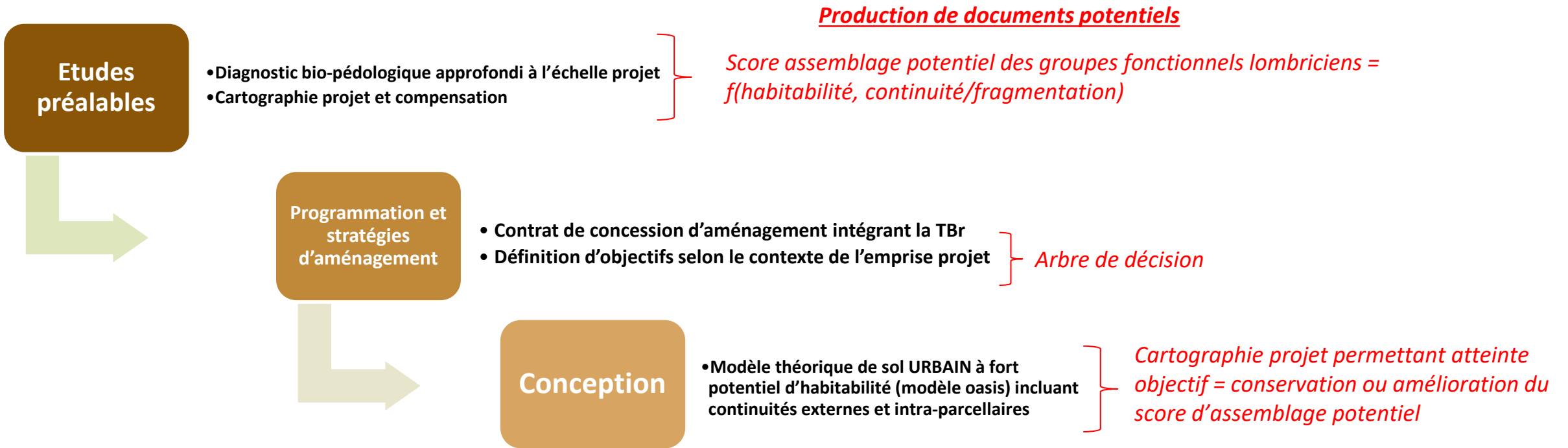
Programmation et stratégies d'aménagement

- Contrat de concession d'aménagement intégrant la TBr
- Définition d'objectifs selon le contexte de l'emprise projet

Arbre de décision

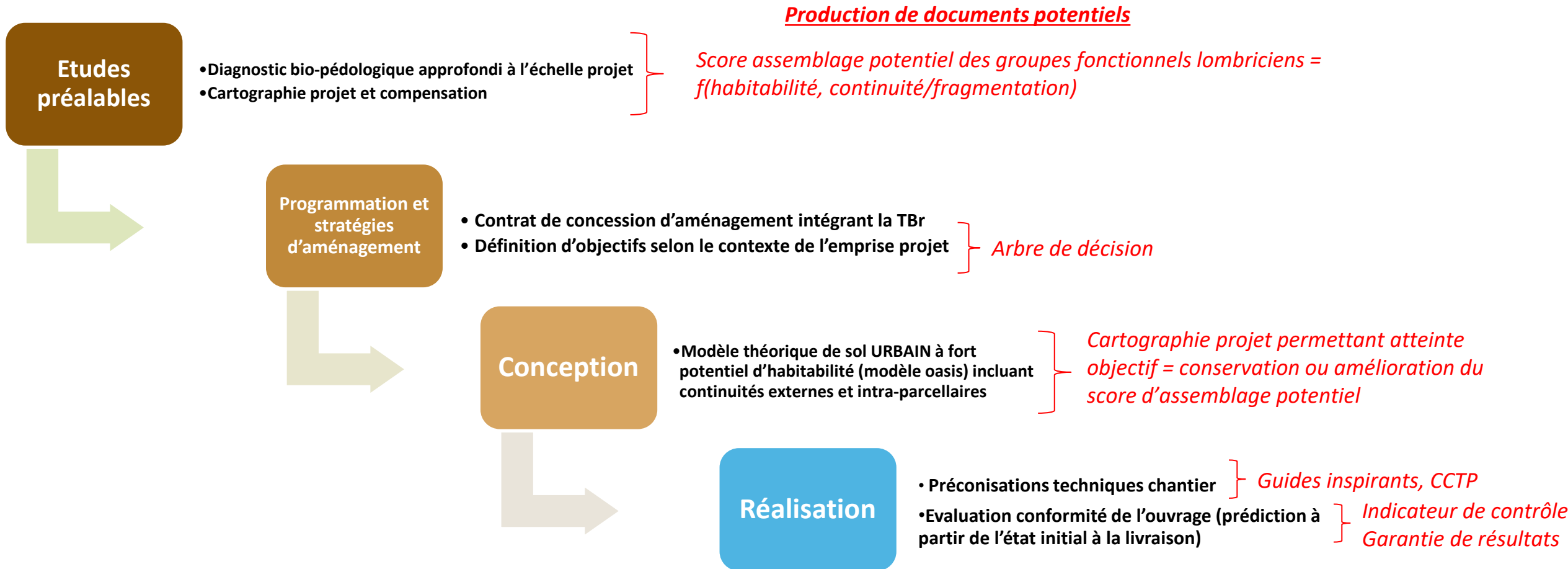
COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET



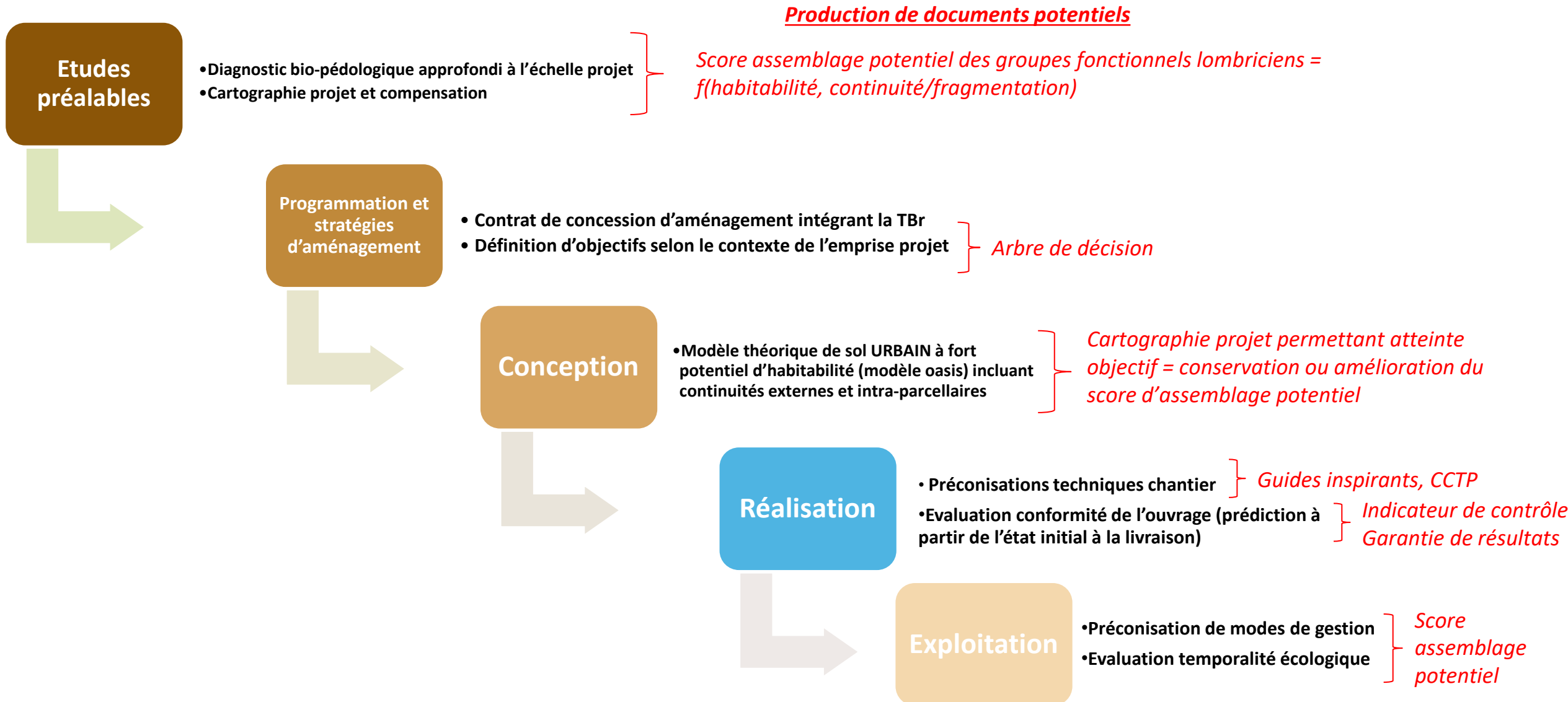
COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET



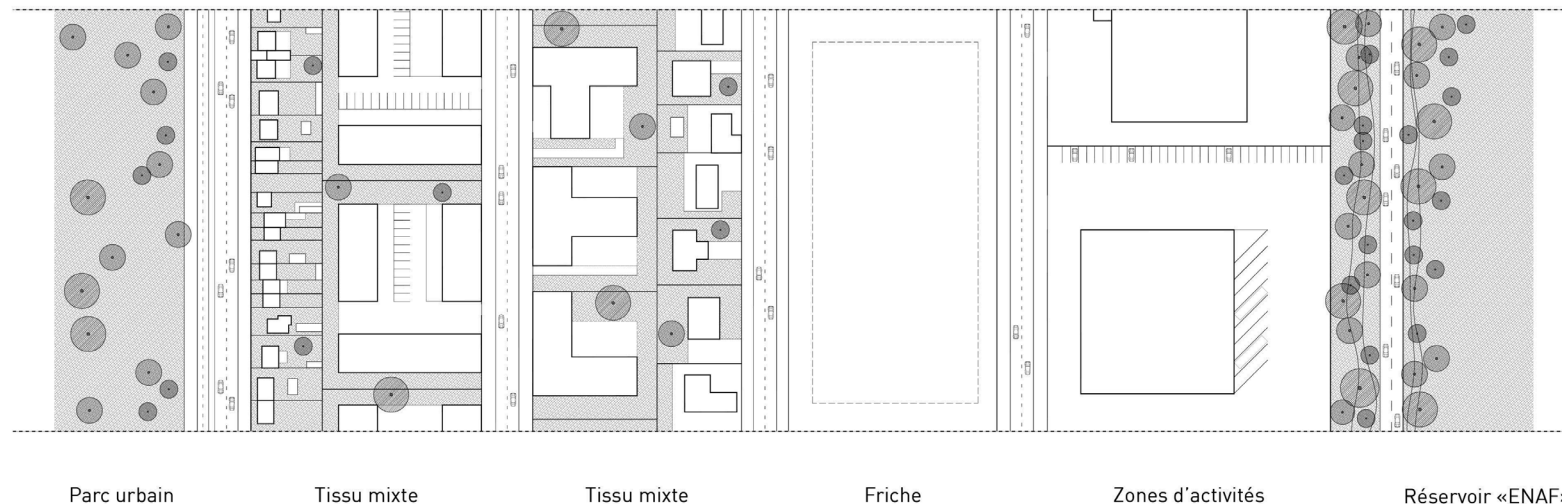
COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET



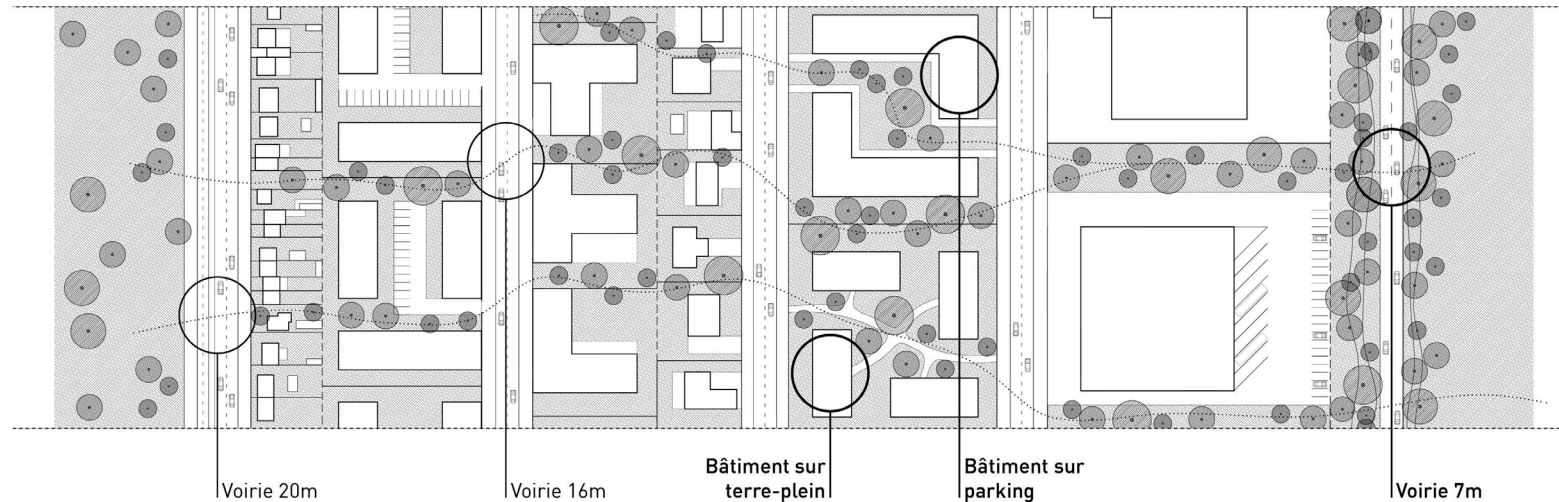
COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET



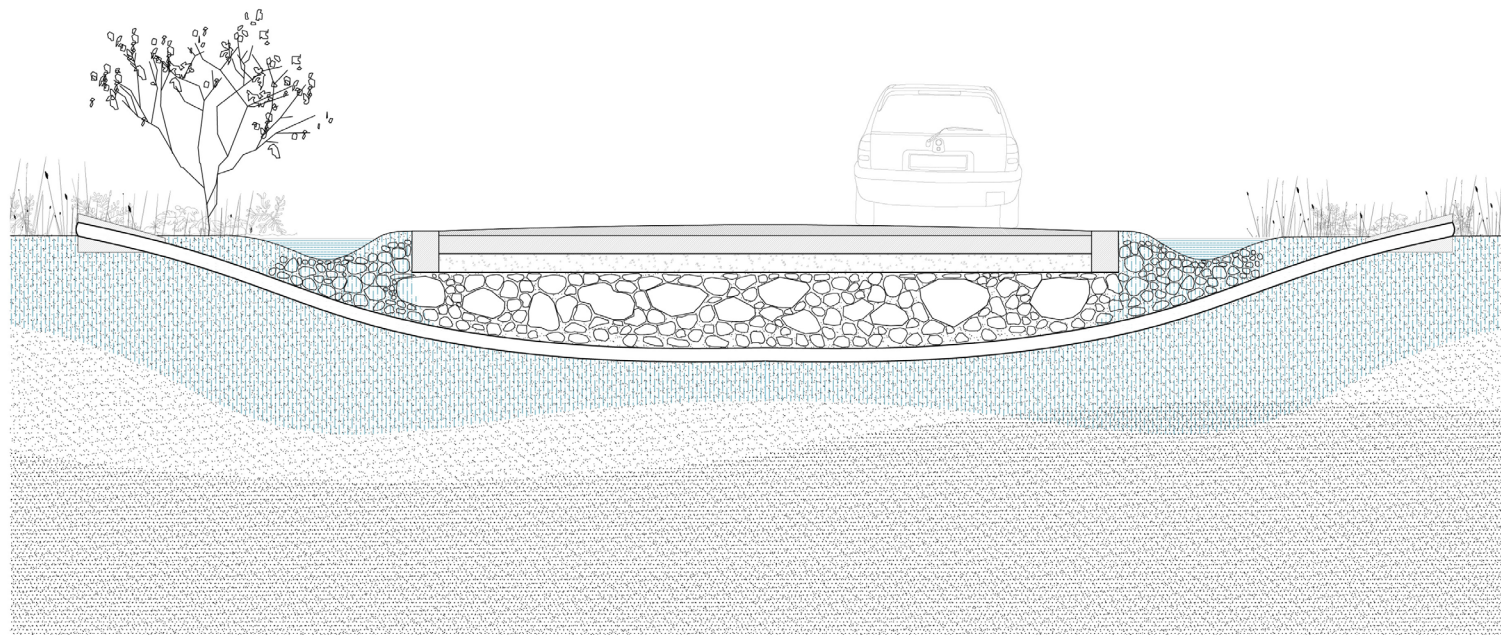
COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET



COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

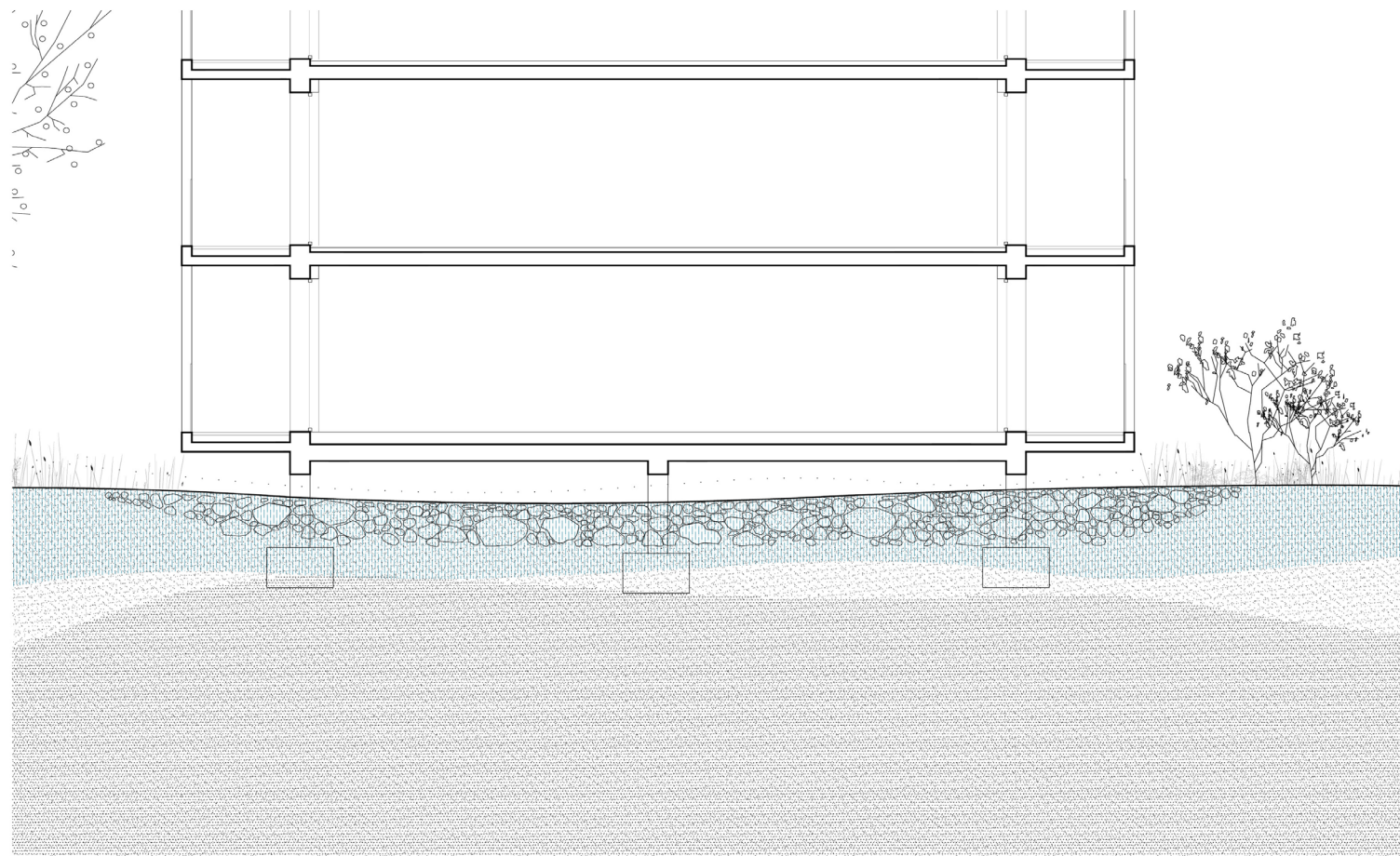
3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET



Voirie 7m

COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

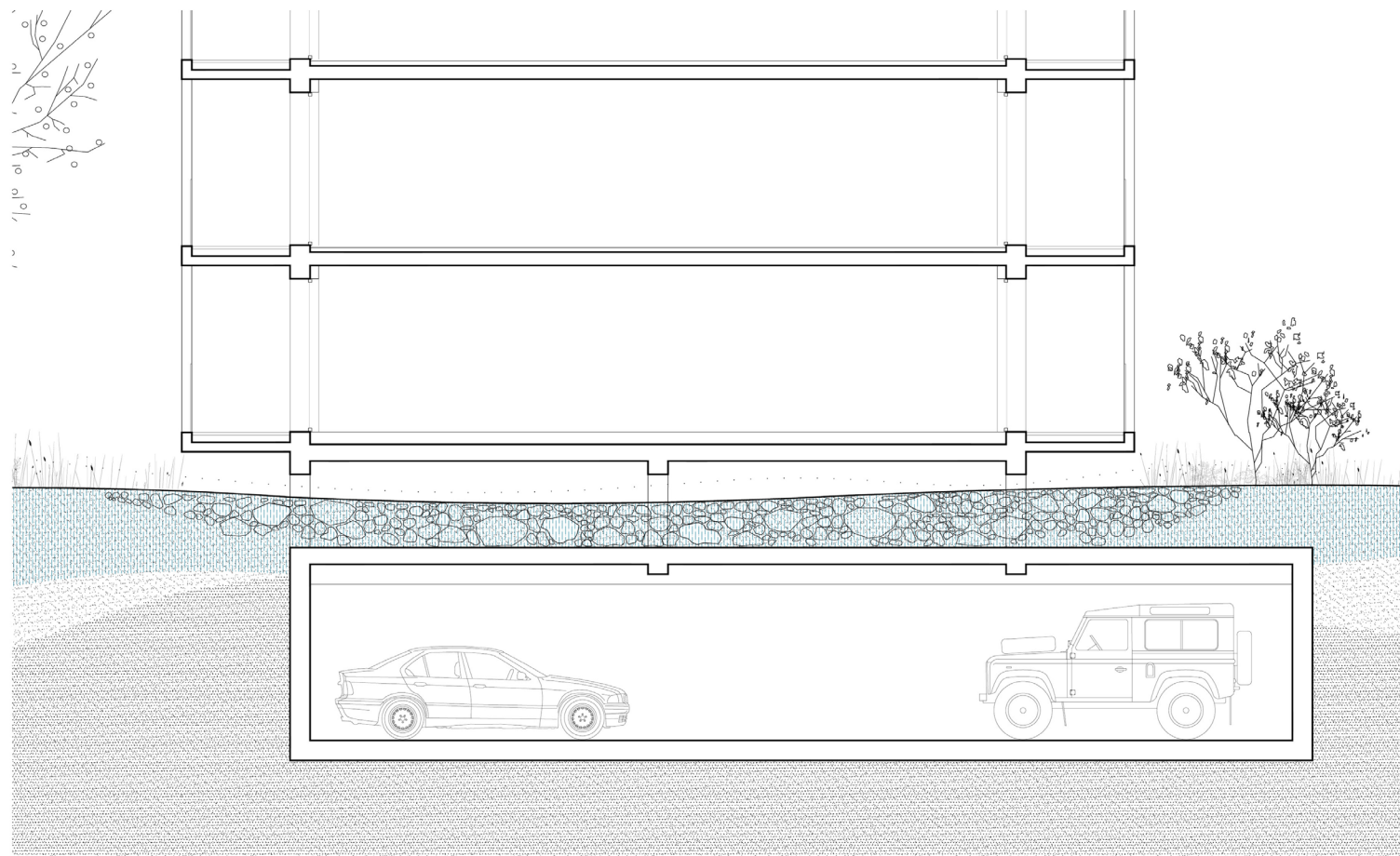
3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET



Bâtiment sur terre-plein

COMMENT INTÉGRER LA TRAME BRUNE DANS LES PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT ?

3.2 LEVIERS D'ACTION À L'ÉCHELLE DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET



Bâtiment sur parking

SYNTHÈSE DE L'AVANCEMENT DES TRAVAUX DE TRAM'BIO SOL

- ☐ Définition plus fine des **concepts** associés à la TBr urbaine
- ☐ Possibilités concrètes d'intégration de la TBr dans les **outils urbanistiques existants**, de la planification au projet d'aménagement
- ☐ Emboitement de la TBr dans le **schéma local** de la TVB
- ☐ Exemples proposés sur un secteur réduit de Palaiseau, d'autres contextes restent à explorer



Merci de votre attention