



Colloque 2022 du PIREN-Seine – 6 & 7 octobre

Caractériser les dimensions socio- environnementales des petites rivières urbaines : l'indice socio-environnemental des rivières urbaines (URBS)

Laurent Lespez^{}, M.-A. Germaine, F. Gob, E. Tales, N. Thommeret, L. De Milleville, M. Letourneur, V. Archambault et C. Carré.*

^{}Université Paris-Est Créteil & Laboratoire de géographie physique (LGP, CNRS) laurent.lespez@cnsr.fr*

Les petits cours d'eau périurbains franciliens

- Les études sur les systèmes fluviaux en milieu urbain se sont concentrées sur les grands fleuves et sur des questions spécifiques (les fronts d'eau, les infrastructures bleues et vertes, la pollution, la baignade, ...).
 - Les petites rivières urbaines sont souvent restées à l'arrière-plan du projet environnemental urbain :
 - 1 & 2 dans l'ordination de Strahler,
 - <10m de large & 2m de profondeur
 - Non navigable, régime de propriété privée des berges
 - Principalement situées en dehors des lieux urbains emblématiques
- ⇒ 73% des rivières (3490km) de la région parisienne
- ⇒ Du fait de leur taille, ils nécessitent des investigations spécifiques ancrées sur le terrain

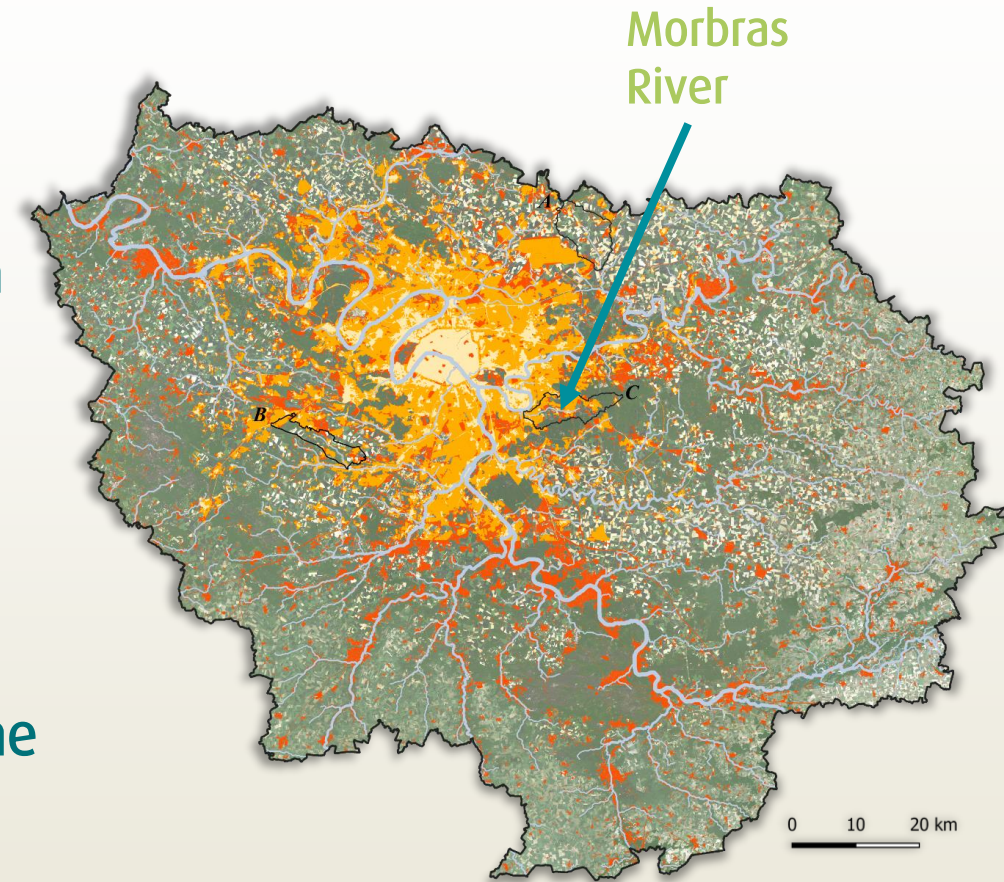


Fig. 1: The hydrographic network of Paris Urban area and the studied River basin in the Paristreams project

Les petits cours d'eau périurbains franciliens

- **Fonctionnement hydrosédimentaire spécifique = "Urban Stream Syndrome"**

(Walsh et al., 2005 ; Chin et al., 2006 ; Oudin et al., 2016)

- **"Our least restorable ecosystems"** (Francis, 2014)

- ...mais de nombreux projets de restauration offrent une opportunité
⇒ de développer **des valeurs relationnelles** entre les humains et les non-humains et les hydro-écosystèmes **pour prendre soin des rivières urbaines** (Chan et al., 2018 ; Mattijssen et al., 2020).
⇒ **Définir le potentiel socio-environnemental : questions de matérialité**

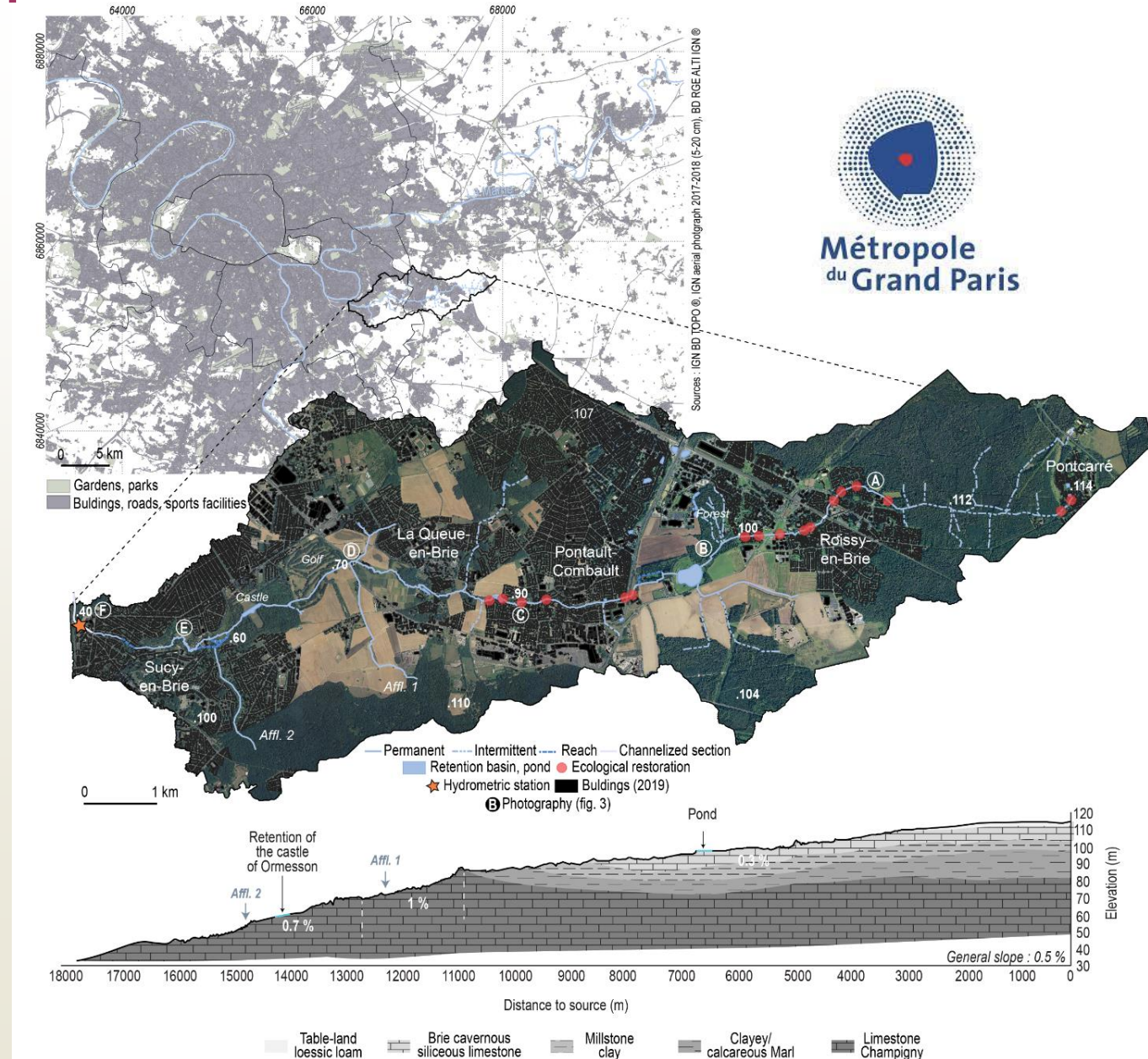
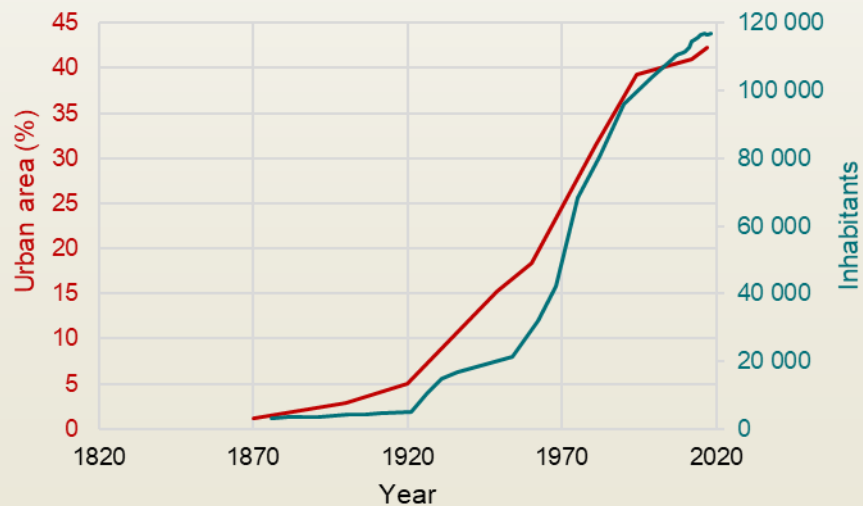


Les petits cours d'eau périurbains franciliens

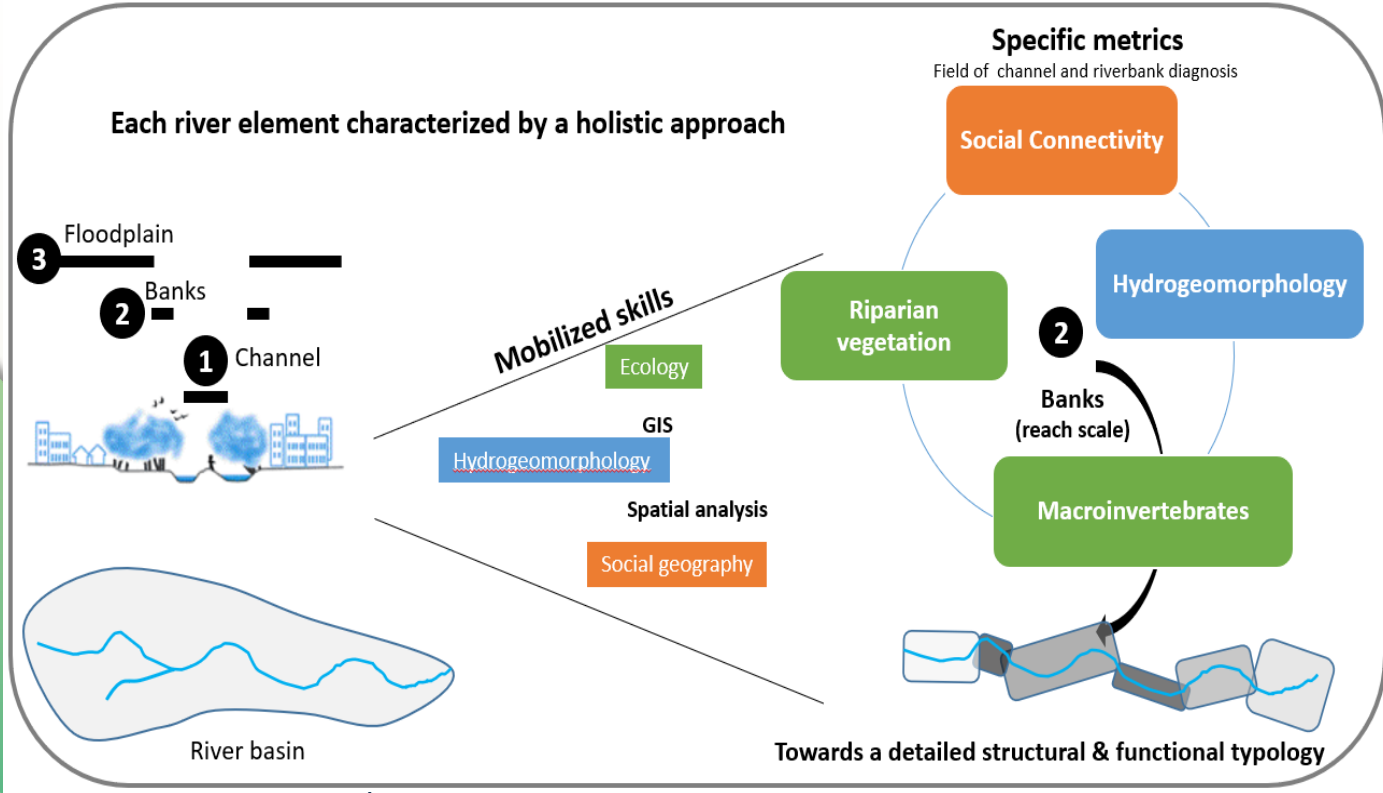
• Le Morbras

⇒ Un petit cours d'eau périurbain: une mosaïque paysagère dans un espace en urbanisation

- River basin : 51 km²
- Length: 17,7 km
- Mean annual discharge: 0,3 m³/s
- Max Discharge (2018) : 10,76 m³/s



Méthodes : construire une démarche interdisciplinaire



Lespez et al., 2022

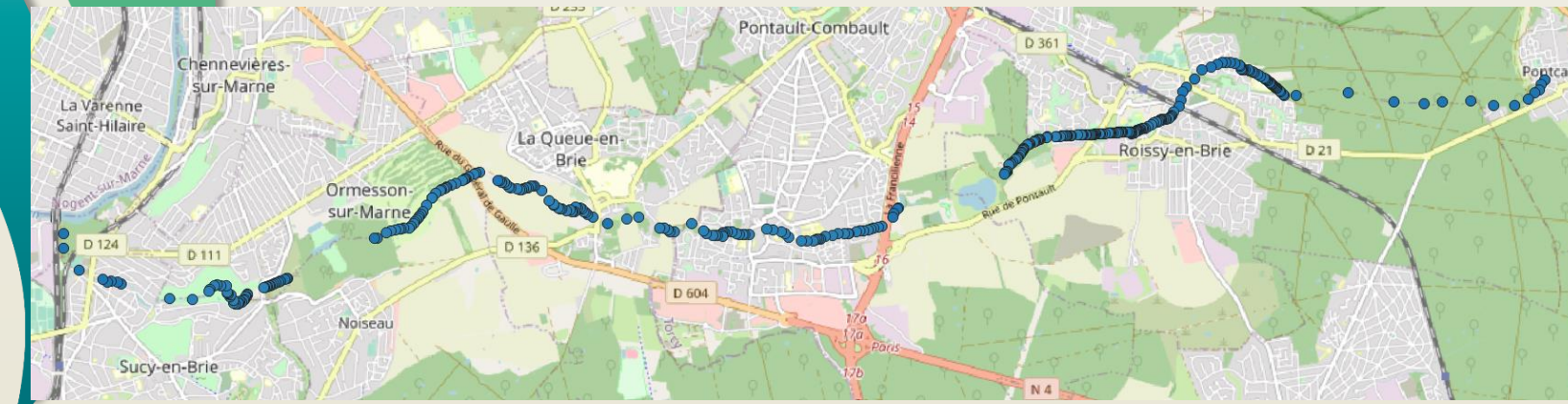
- Du bassin versant au tronçon
- Une approche holistique de l'environnement et la matérialité
- **Méthodologie interdisciplinaire** définie par les chercheurs de différentes spécialités pour caractériser le chenal et la plaine d'inondation et intégrer les dimensions sociales

Hydrogéomorphologie: 370 transects

Macroinvertébrés : 5 stations

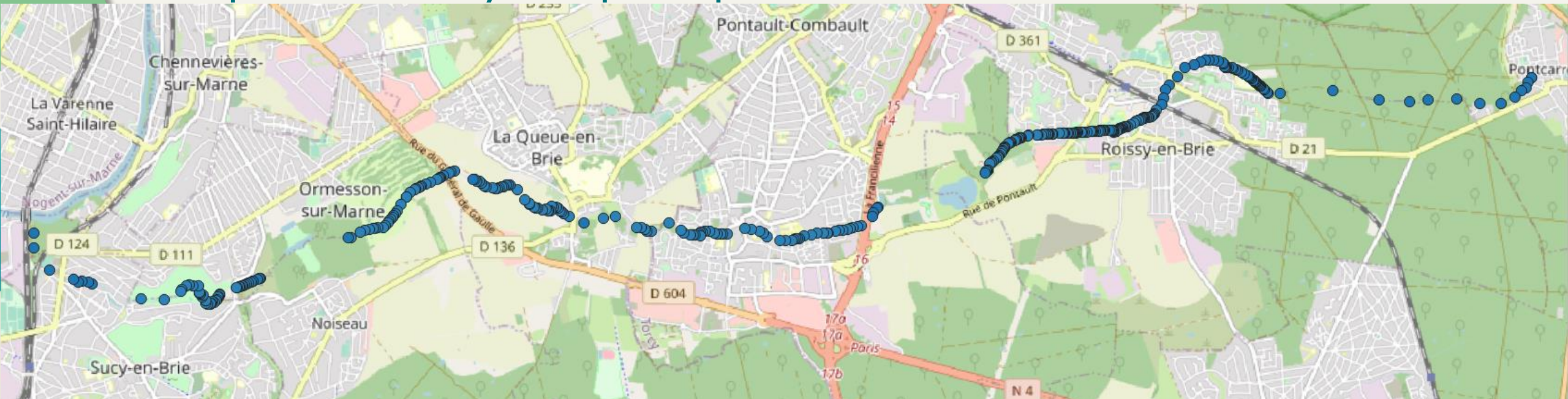
Végétation rivulaire : 61 tronçons homogènes

Connectivité sociale : 52 tronçons homogènes

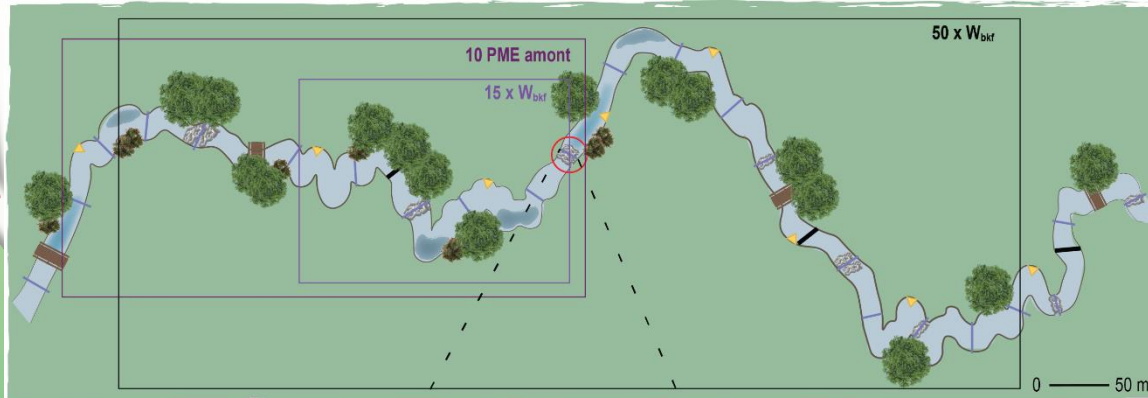


Méthodes : construire une démarche interdisciplinaire

- Paramètres de mesure:
 - ✓ Calculer 5 paramètres par domaines d'étude (Hydrogéomorphologie, Macroinvertébrés, Végétation riveraine, Connectivité sociale) pour 370 points le long du système fluvial.
 - Définir 4 indices spécifiques (Hydrogéomorphologie, Macroinvertébrés, Végétation riveraine, Connectivité sociale)
- ⇒ Proposer un indice synthétique de qualité socio-environnementale : URBS

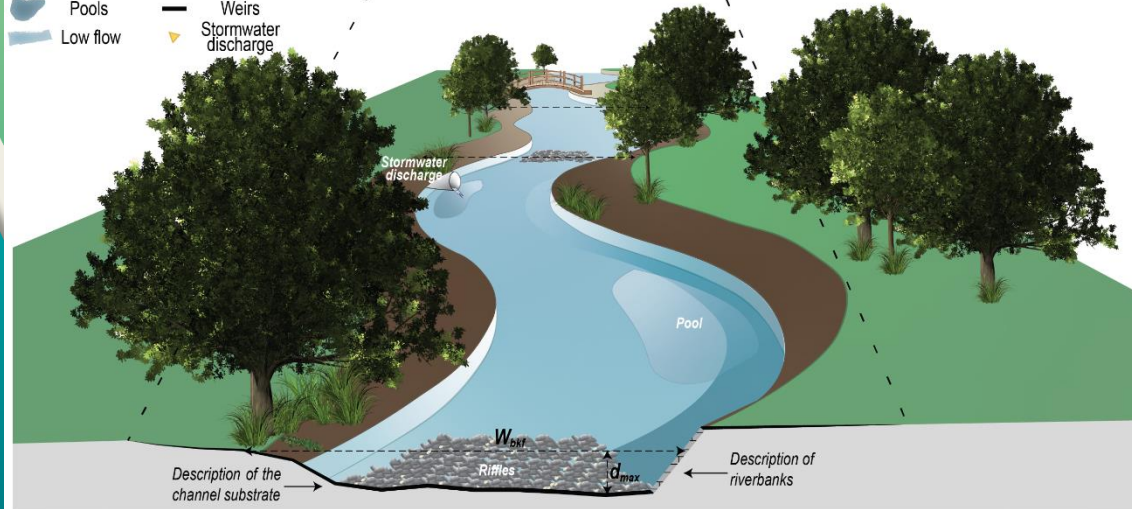


Méthodes : Hydrogéomorphologie

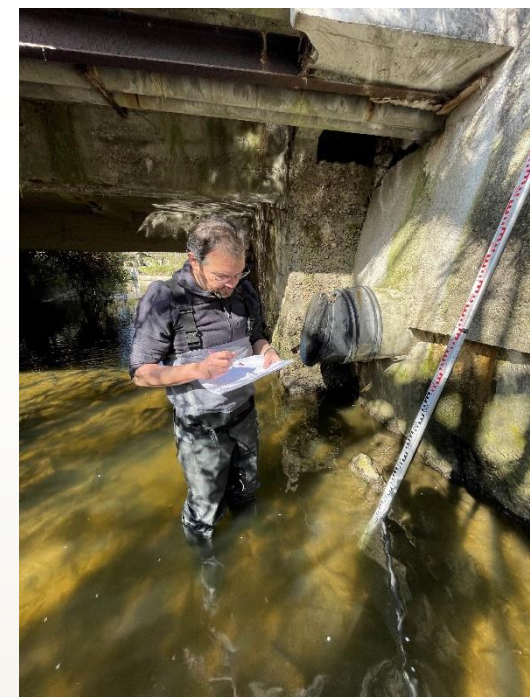


Cross-section chosen as reference for all calculation units

- Geomorphic units**
- Riffles
 - Pools
 - Low flow
- Anthropic objects**
- Bridges
 - Weirs
 - Stormwater discharge



- Terrain : 2019-2021
- 8 paramètres
- 5 métriques structurelles et fonctionnelles



Substrate	Presence of gravel, sand or bedrock	0-1
Lateral continuity	Sinuosity	0-1
	% Bank protection	0-1
Longitudinal continuity	Nb weir <1m & >1m	0-1
Bedforms	Nb of Riffle > Bankfull width	0-1
Bed Geometry	Deviation to reference width / CARHYCE	0-1
	Deviation to reference depth /CARHYCE	0-1

Gob et al., 2014 *GPRE CARHYCE* & De Milleville et al., forthcoming, *ESPL*

Méthodes : Macroinvertébrés

- Un protocole d'échantillonnage correspondant à un compromis :
 - entre une mesure de qualité et un contexte urbain, appauvri, multistresseur (Serra et al., 2019)
 - entre un effort d'échantillonnage raisonnable et une résolution spatiale suffisante (Violin et al 2011; Schneid et al 2017; Baruch et al 2018)
- 5 stations réparties longitudinalement selon les caractéristiques hydromorphologiques.
- 5 échantillons par station selon l'habitat spécifique (2 sur radiers, 2 sur supports littoraux et 1 sur le support le plus représentatif de la station).
- Echantillonnage en 2020 (filet Surber)
- ⇒ Détermination des taxons au niveau du genre
- ⇒ 5 métriques structurelles et fonctionnelles

Taxa Richness	0-1
Equitability	0-1
% Ephemera & Trichoptera	0-1
GOLD (Gasteropods, Oligochaeta and Diptera)	0-1
Ovoviviparity trait	0-1



Talès, De Milleville, Archambault et al.

Méthodes : Végétation riparienne

- **Protocole d'observation** correspondant à une **végétation riveraine étroite** plus qu'à une **forêt alluviale** (Claessens et al, 2009, RFF ; Balligand & Havet, 2018).
- **11 paramètres mesurés** sur les rives gauche et droite
- **5 métriques**

Metrics	Parameters - Right & Left side	Score
Vegetation coverage	Continuity & Thickness	0-1
Diversity	Specific diversity of trees and shrubs Number of vegetation strata (1-3)	0-1
Dynamic	Stability Recovery rate of the river (1949-2020)	0-1
Vitality	Dead wood Renewal (seedlings) Spontaneous (planted or spontaneous)	0-1
Indigeneity	Invasive species Exotic or inadapted species	0-1



Méthodes : Connectivité sociale

- Adaptation d'un protocole développé pour les grandes rivières

(Kondolf, Pinto, 2017) pour les petits cours d'eau (Germaine et Temple-Boyer, 2022)

- 11 paramètres mesurés sur les rives gauche et droite

- 5 métriques

Metrics	Right side	Left side	Reach	Score
Stream condition			Covered / open air	0-1
Physical access to the river	Banks access Water access Landowner			0-1
Visual access to the river	Banks visibility Water visibility			0-1
Equipment	Path (bike)ways Recreational leisure's Education			0-1
Attractivity	Land cover Shape of the river access area Reputation			0-1



a) Pavillons résidentiels en bordure du Morbras à Sucy-en-Brie

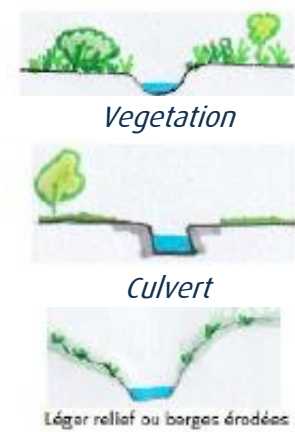
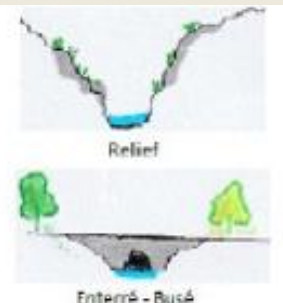
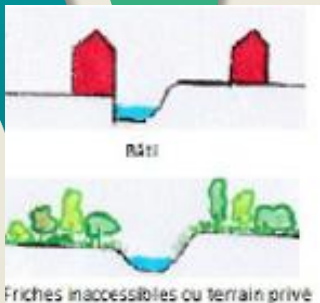


b) Circulation douce enherbée le long du Morbras à Roissy-en-Brie



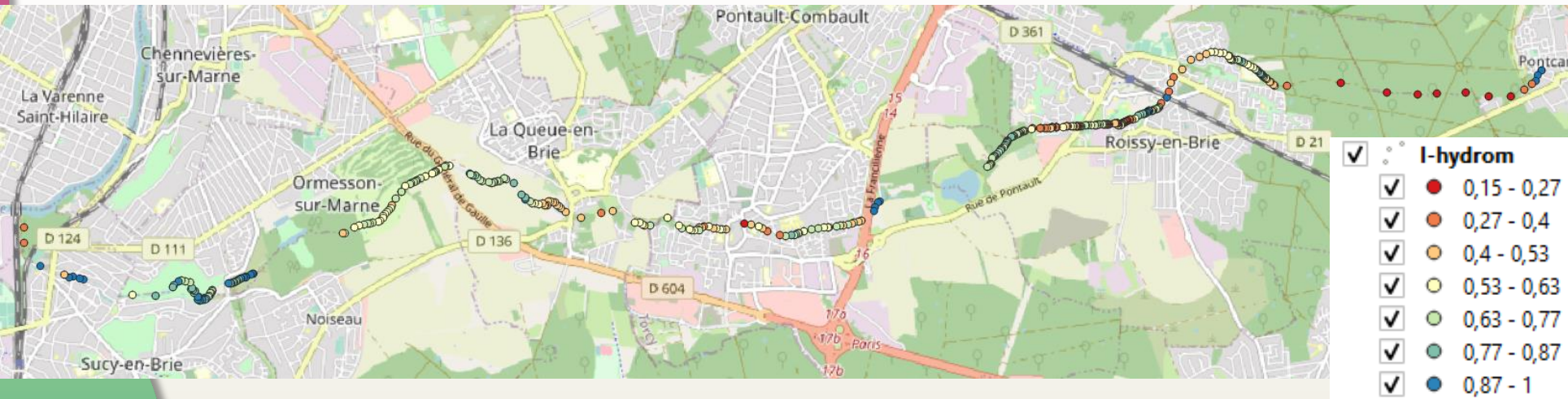
c) Parc départemental du Morbras

Source : Géoportail, 2021

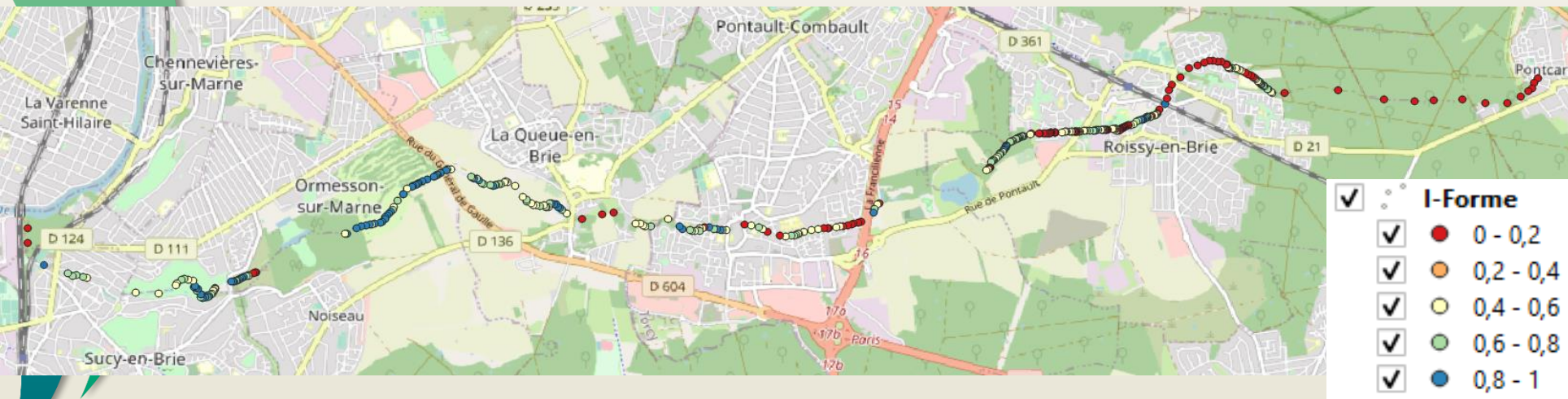


Résultats : Hydrogéomorphologie

⇒ Indice synthétique pour l'hydrogéomorphologie

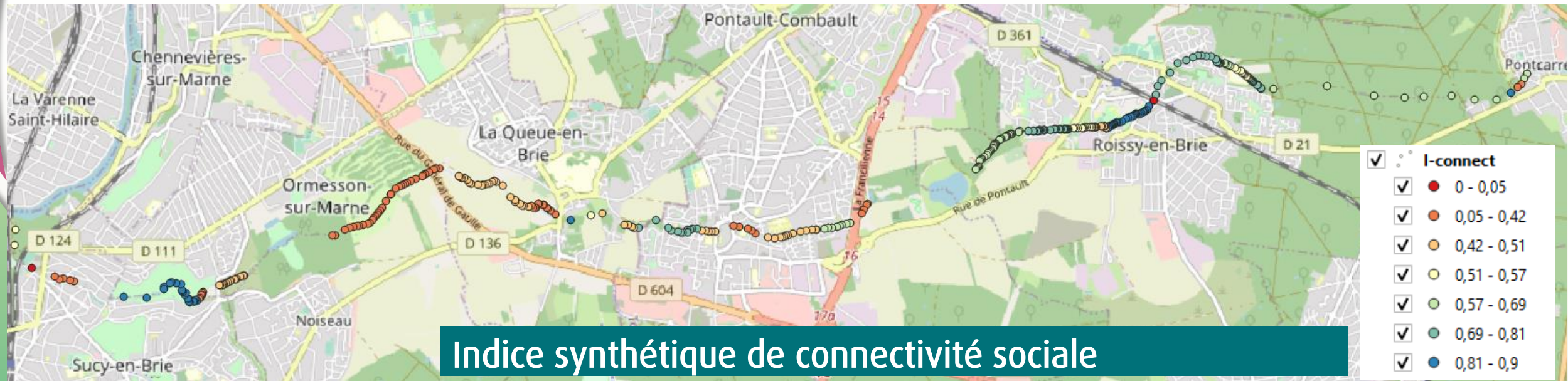


⇒ Métrique "Forme": Radiers



- Les sections amont qui sont des fossés de drainage, et les sections urbaines sont de moins bonne qualité
- Les meilleurs tronçons sont situés en dehors des zones urbanisées
- La charge grossière mobile est présente vers l'aval où les formes sont également bien diversifiées (radiers/mouilles)

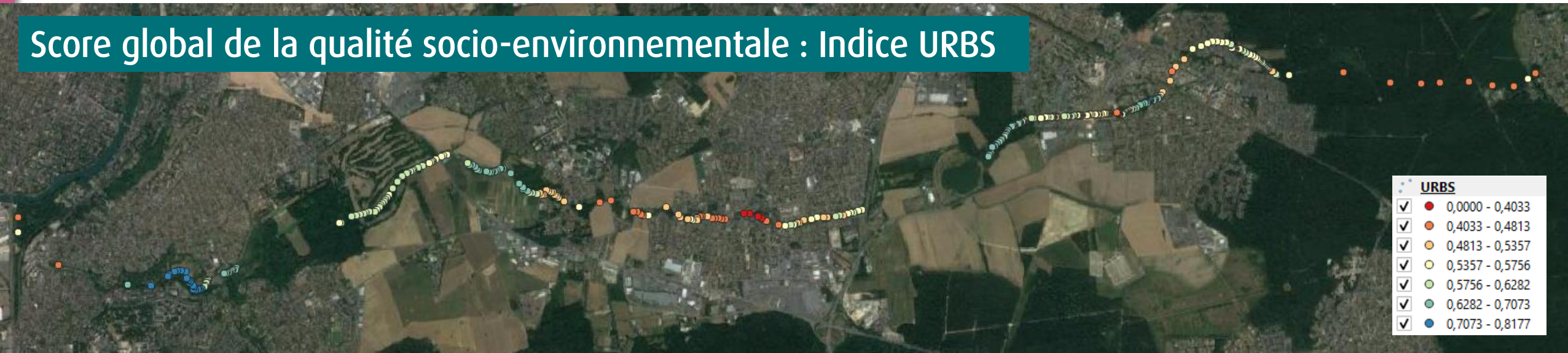
Résultats : Connectivité sociale



- ⇒ Une situation beaucoup plus complexe que prévu
- Accès totalement impossible dans certaines traversées urbaines où la rivière coule au pied des parcelles bâties privées et dans les grands terrains privés (Golf et Domaine d'Ormesson)
 - Des espaces urbains avec une très bonne accessibilité au cours d'eau car les bâtiments résidentiels ne sont pas directement riverains de la rivière
 - Des espaces privés avec accessibilité moyenne/bonne du fait de chemins publics.
 - Seules quelques sections correspondant à des parcs publics obtiennent des scores élevés en termes d'équipements et d'attractivité

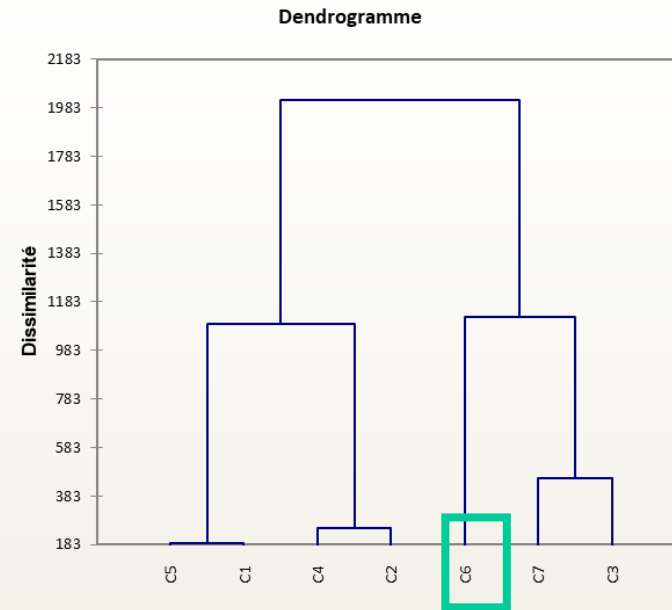
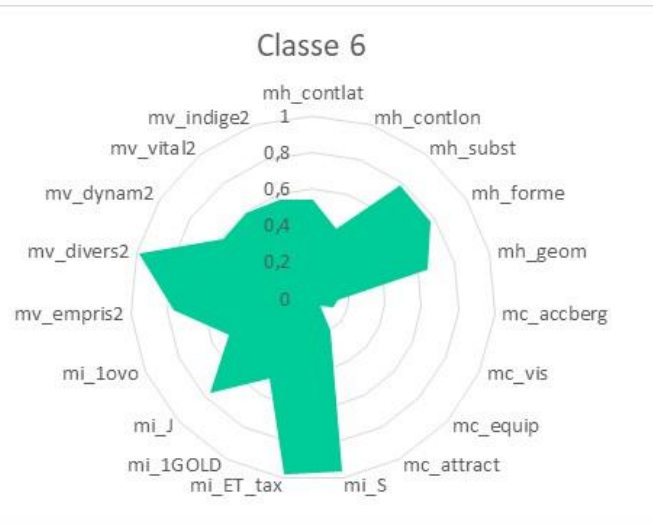
Discussion : vers une typologie socio-environnementale

Score global de la qualité socio-environnementale : Indice URBS



- Un indice synthétique (URBS) qui présente une disposition spatiale cohérente alors que les paramètres ont été calculés selon des grilles spatiales différentes.
 - ⇒ Des résultats robustes offrant une compréhension nouvelle et plus holistique du système fluvial.
- Nous avons ensuite réalisé une ACP sur les 20 métriques calculées, dont les résultats nous ont permis de procéder à une classification ascendante hiérarchique.
 - ⇒ Quelques résultats montrant les principaux types de tronçons obtenus

Discussion : vers une typologie socio-environnementale

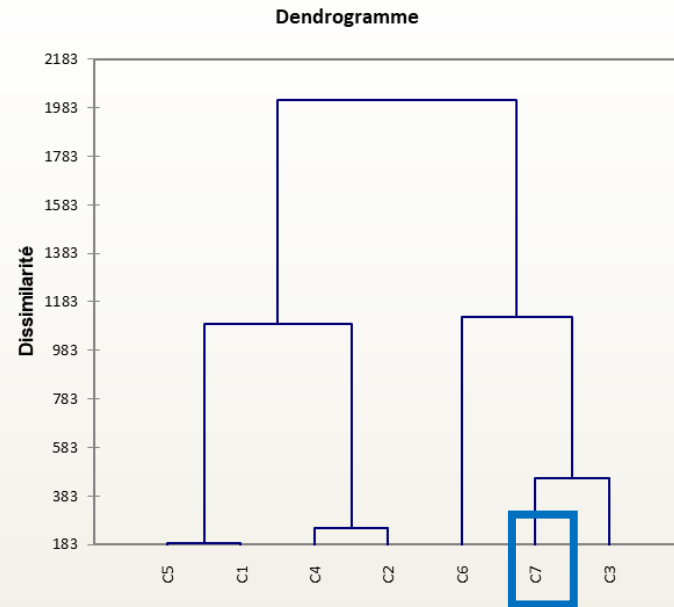
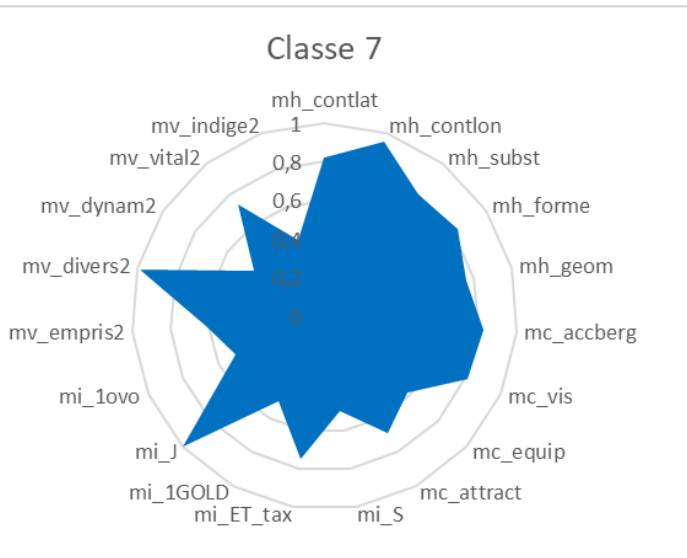


Classe 6

- ⇒ Berges privées souvent difficiles d'accès sur au moins une des rives (Golf, bassin d'Ormesson et Champlain, Bec de Canard). H
- ⇒ Hydrogéomorphologie et écologie d'assez bonne qualité, mais une végétation peu spontanée et espèces invasives.
- ⇒ **Potentiel d'amélioration :**
 - Écologique : augmentée la spontanéité de la végétation et limiter les espèces invasives.
 - Sociales en développant l'accessibilité (chemin sur terrain privé).



Discussion : vers une typologie socio-environnementale



Classe 7

- Tronçons les plus équilibrés avec des zones boisées à semi-boisées accessibles et une bonne dynamique hydro-écologique (Parc du Morbras à Sucy-en Brie)
- ⇒ Une bonne valeur écologique et sociale à valoriser : tronçon emblématique pour la reconnexion des populations à la rivières



Conclusion : vers une typologie socio-environnementale

- L'indice URBS est basé sur des observations et des métriques qui permettent de combiner un diagnostic social et hydro-écologique basé sur des dimensions matérielles
- ⇒ Il montre qu'il est possible d'utiliser des métriques sociales et écologiques sans recourir à des évaluations de type financier.
- ⇒ Il met en évidence la grande diversité longitudinale des cours d'eau périurbains et suggère de mettre en œuvre une approche localisée pour la gestion ou la restauration.
- ⇒ L'approche URBS identifie différents types de contextes socio-environnementaux et peut être le point de départ de la gestion/restauration socio-environnementale des cours d'eau





Merci de votre attention!

Laurent Lespez^{}, M.-A. Germaine, F. Gob, E. Tales, N. Thommeret, L. De Milleville, M. Letourneur, V. Archambault et C. Carré.*