



**— Enraciner la résilience  
climatique des territoires  
en cultivant les données.**

Soutenu par :



**Maxime Tribolet – Chef de projet et Chargé d'affaires**

 [maxime.tribolet@telescoop.fr](mailto:maxime.tribolet@telescoop.fr)

**Lauréat DIAT  
France 2030**



**Chef de file  
TelesCoop**

**Partenaires**

— université  
— LUMIÈRE  
— LYON 2



**Initiateur**

**MÉTROPOLE  
GRAND LYON**

ERASME | [data.grandlyon.com](https://data.grandlyon.com)



«EXO-DEV»

Les **collectivités territoriales** ne disposent pas d'un outil intégré leur permettant de **piloter, visualiser et orienter** leurs politiques d'adaptation au changement climatique, d'où la nécessité de produire et de visualiser des **indicateurs fiables** et **d'industrialiser** la génération de certaines données clés à l'échelle du territoire.



**IA.rbre est une plateforme intégrée et un catalogue de données, open source et multi-thématique, qui accompagne les territoires dans une adaptation systémique au changement climatique.**

**Elle permet aux collectivités de piloter, visualiser et orienter leurs politiques publiques à partir d'indicateurs fiables, méthodologiquement robustes, standardisés et actualisés en continu, favorisant une compréhension partagée des enjeux, une évaluation objectivée des actions et une meilleure coordination entre services et échelles territoriales.**

# Un outil d'aide à la décision stratégique



**Agents métropolitains :  
DEEE, Espaces verts,  
Voirie**



**Agences d'urbanisme**



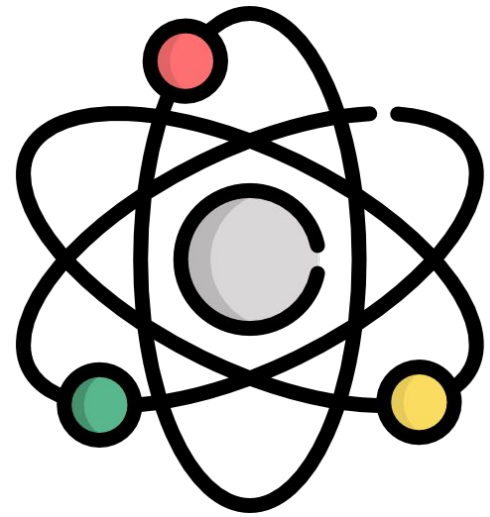
**Communes**



**Réglementation  
européenne**



# La démarche



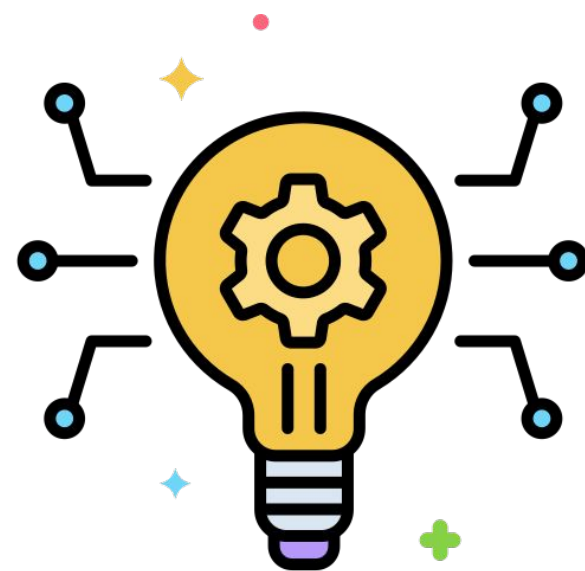
Scientifique



Co-création



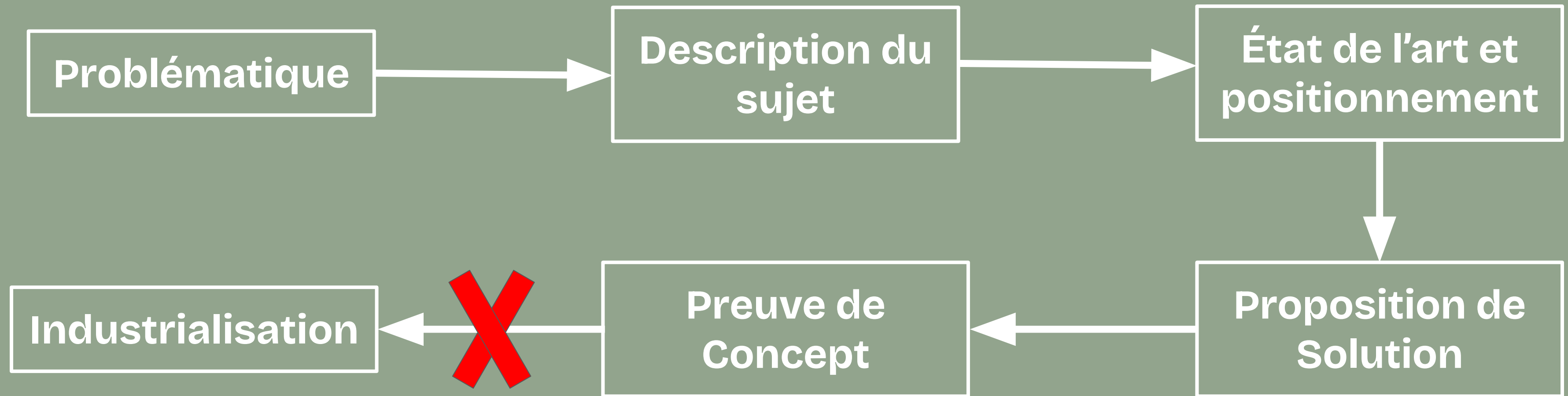
Frugale



Innovation ouverte



# MÉTHODOLOGIE RECHERCHE: ITÉRATION - RECHERCHE -INDUSTRIALISATION

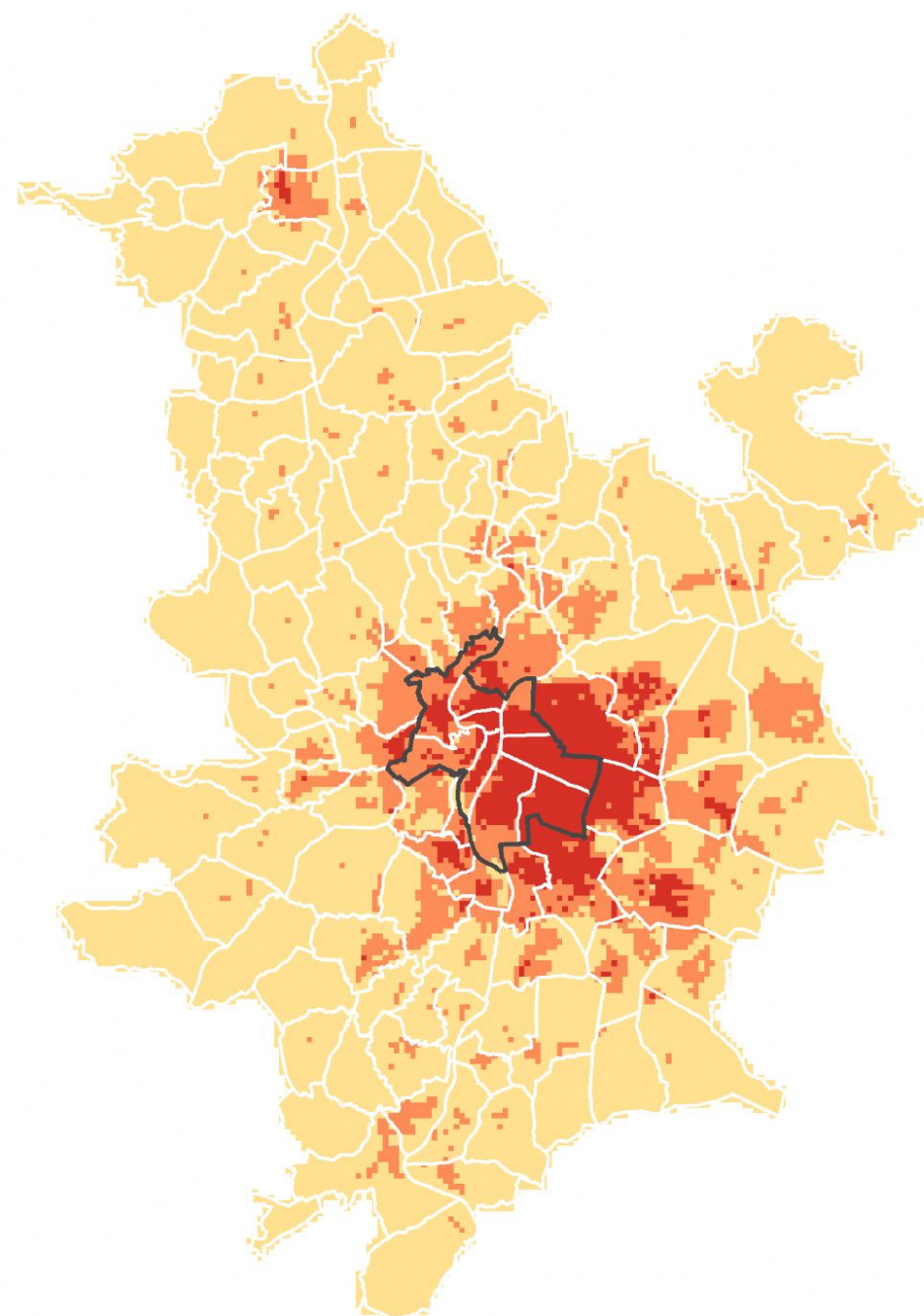


**Une plateforme  
centralisée et un  
catalogue de données**

## L'îlot de chaleur à Lyon

Par intensité

■ Négligeable ■ Non négligeable ■ Fort



Source : MApUCE. Crédits : franceinfo

## L'adaptation au dérèglement climatique



Renforcer la  
végétalisation



Atténuer les îlots  
de chaleur



Déconnecter et  
désimperméabiliser

# Plantabilité, strate haute

## Rôle

Identifier les zones où la plantation d'arbres de grande hauteur est techniquement possible.

## Contenu

- Potentiel de plantation à la maille **5 m × 5 m**
- Lecture opérationnelle à l'échelle de la rue

## Méthodologie

- Environ **35 facteurs** techniques, réglementaires et contextuels
- Données majoritairement issues de **data.grandlyon**
- Pipeline automatisé, calcul rapide à l'échelle métropolitaine
- **Modèle déterministe explicable**, chaque facteur contribuant explicitement au score final

## Positionnement IA (en cours de réflexion)

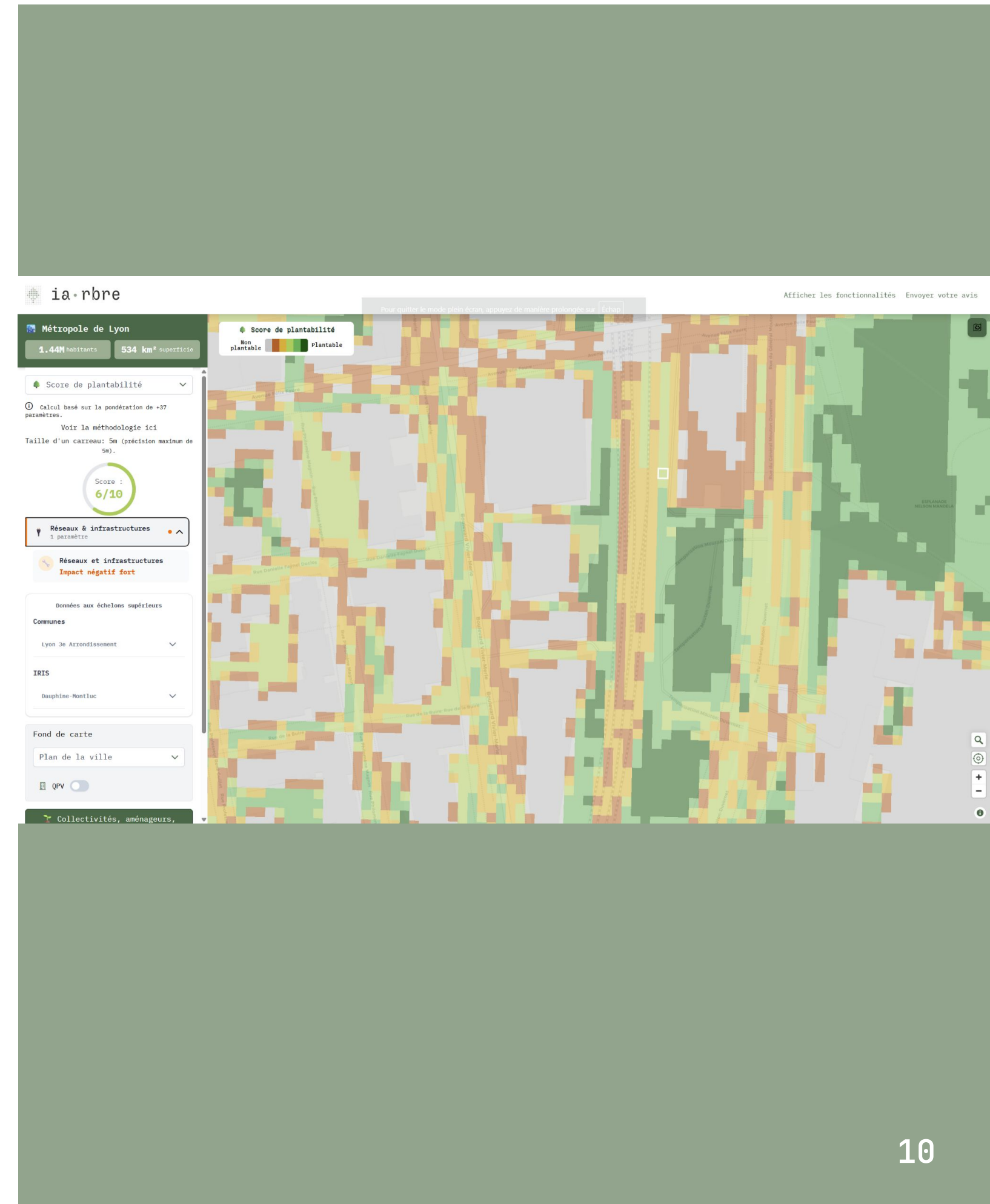
- L'usage de l'IA est **encore à l'étude**
- Le niveau actuel d'**explicabilité des scores est élevé** et constitue un atout clé pour l'appropriation métier
- Le recours à des modèles IA plus complexes pourrait **dégrader cette explicabilité**

## Piste d'amélioration prioritaire

- Amélioration et enrichissement des **données d'entrée** (qualité, précision, actualisation)
- Objectif, **augmenter la précision des résultats sans perte de lisibilité ni de confiance**, avant d'envisager un recours à l'IA

## Usages

Aide à la décision pour la priorisation des actions de végétalisation.



# Inventaire du végétal et domaine de voirie, référentiel unifié

## Rôle

Référentiel socle d'IA.rbre, base commune à l'ensemble des indicateurs.

## Contenu

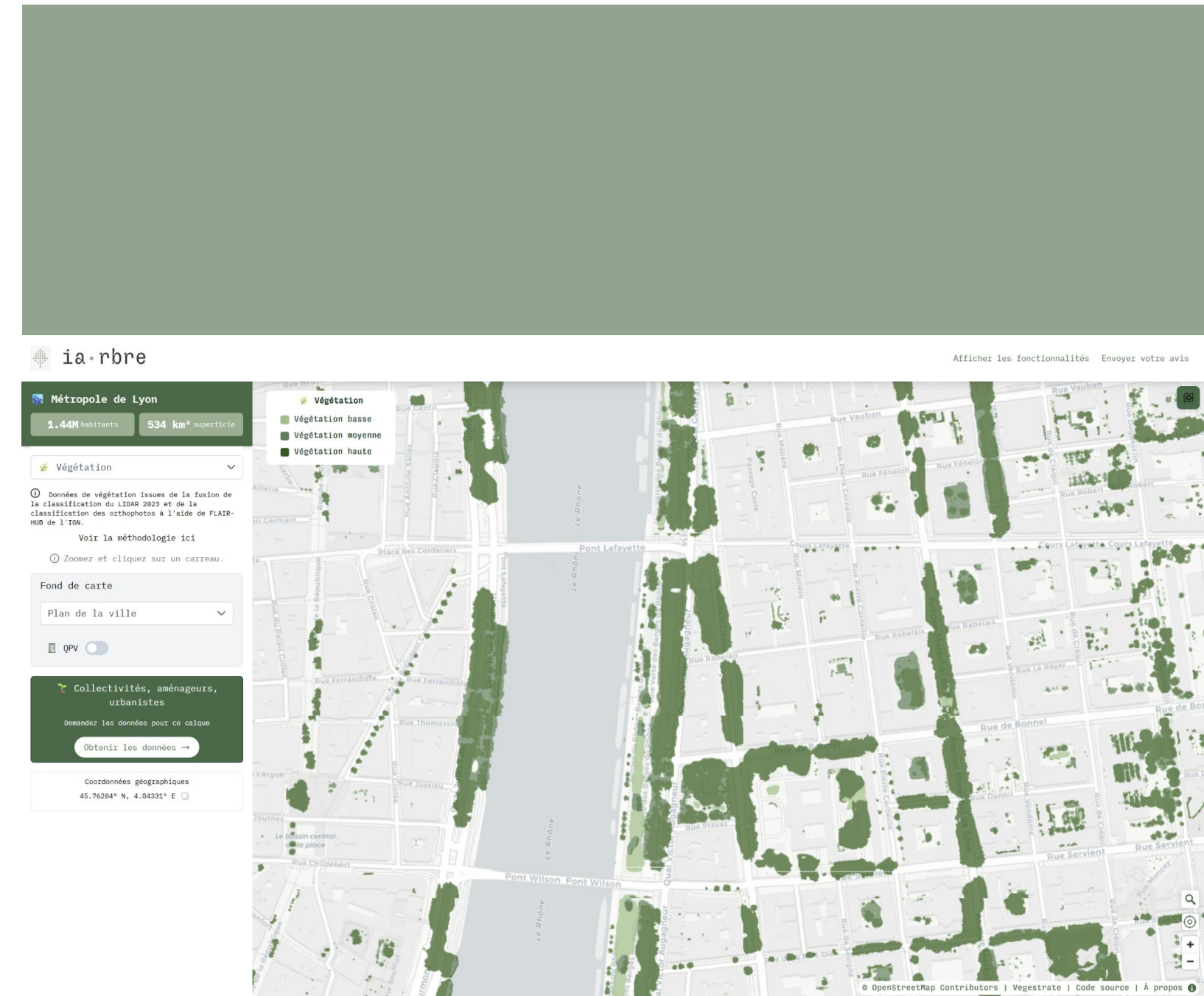
- Inventaire fin du végétal et découpage du domaine public
- Stratification selon le standard ASPRS, 3 strates
- Résolution spatiale fine, maille de 80 cm

## Méthodologie

- Données LIDAR et orthophotos IGN ou métropole
- Enrichissement LIDAR par IA FlairHub, notamment sur zones herbacées et proches des bâtiments
- Fine-tuning des modèles pour améliorer les performances sur zones complexes
- Pipeline automatisé de bout en bout, stockage SIG

## Spécificité clé

Méthode unique et reproductible permettant des **analyses diachroniques cohérentes**.



# Vulnérabilité à la chaleur

## Rôle

Identifier les zones où les populations sont les plus exposées et vulnérables face à la chaleur.

## Principe

Vulnérabilité = Exposition + Sensibilité + Difficulté à faire face

## Contenu

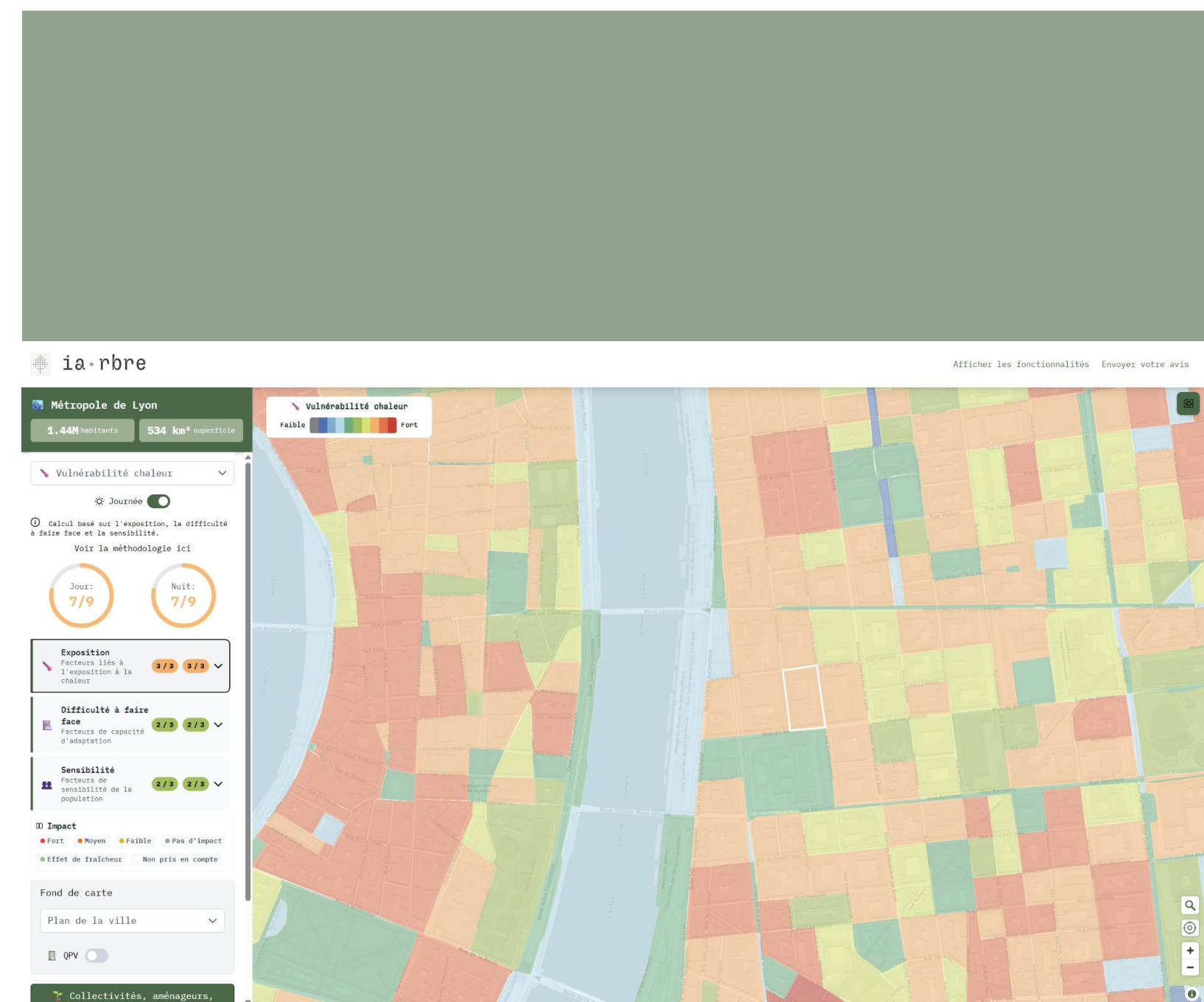
- Score global de 1 (faible) à 9 (forte vulnérabilité)
- Calcul distinct jour / nuit
- Données produites en 2024

## Méthodologie

- Réplication de la méthode de l'Institut Paris Région  
Exposition basée sur les ZCL (GeoClimate)
- Sensibilité et difficulté à faire face issues principalement des données INSEE Filosofi

## Valeur ajoutée IA.rbre

Accès à la version complète avec sous-indicateurs et **explicabilité fine des scores**.



# Zones climatiques locales (ZCL)

## Rôle

Contextualiser les conditions climatiques locales et servir de socle à l'exposition à la chaleur.

## Contenu

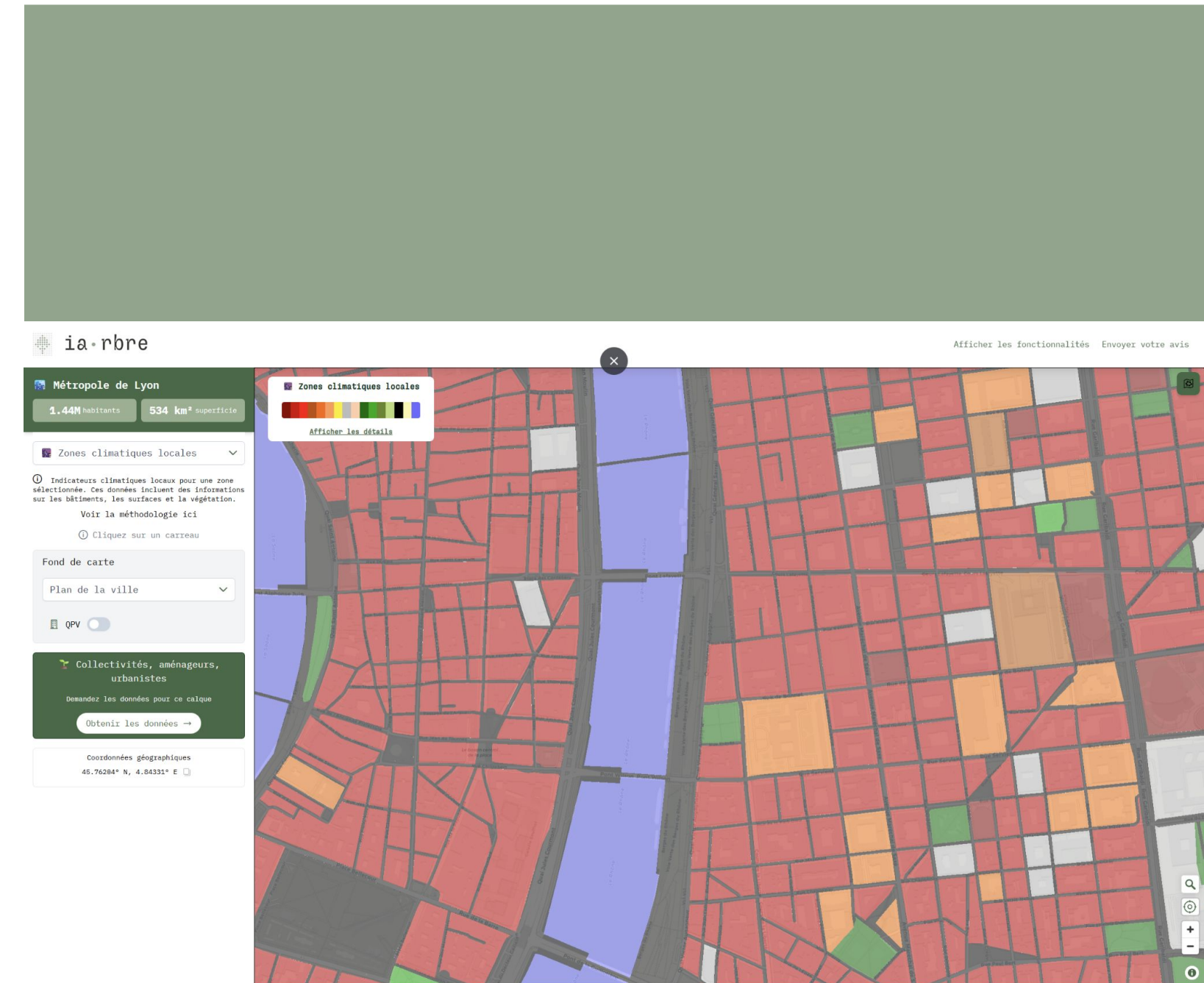
- Classification du territoire en 17 catégories de ZCL
- Données produites en juillet 2022

## Méthodologie

- Méthode Stewart et Oke adaptée par le CEREMA
- Données satellites SPOT, Urban Atlas
- Données IGN, bâti 3D, hauteurs, occupation des sols
- Classification par arbre de décision

## Point d'attention

Les ZCL ne sont pas une étude d'îlot de chaleur urbain mais un **diagnostic morpho-climatique**. Ouvre la possibilité à l'identification de seuil d'évolution significatif de la canopé qui impactera la ZCL.



# DONNÉES À VENIR

## Plantabilité, strate basse

- Extension du calque de plantabilité pour identifier les possibilités de **végétalisation basse ou intermédiaire** dans les zones contraintes.
- Prise en compte de nouvelles formes de végétalisation lorsque la plantation d'arbres n'est pas envisageable.
- Objectif, **élargir le champ des actions opérationnelles** à l'échelle de la rue.
- Production prévue à partir de **2026**.

## Biodiversité et services écosystémiques

- Évaluation de la contribution du végétal à la **résilience écologique** et aux **services écosystémiques**. Production d'un **indicateur d'intégrité locale de la biosphère**, avec lecture territorialisée des limites planétaires.
- Méthodologie fondée sur l'inventaire du végétal IA.rbre, les données **OCS GE** et des travaux de recherche issus de l'**École des Mines**.
- Automatisation et recalibrage sur les données IA.rbre prévus en **2026**.

## Gestion de l'eau, écoulement à l'échelle de la rue

- Analyse fine du **ruissellement des eaux pluviales** pour appuyer les stratégies de désimperméabilisation et de végétalisation fonctionnelle.
- Identification des **points bas par rue** et des **chevelus d'écoulement statiques**, à partir de données **LIDAR** métropolitaines ou IGN.
- Méthode des casiers et calculs de pente.
- Objectif, **articuler eau, sol et végétal** dans les projets d'aménagement.

## Opportunité et faisabilité d'ombrières

- Indicateur d'aide à la décision pour proposer des **alternatives à la plantation** dans les zones non plantables.
- Croisement entre non-plantabilité, exposition à la chaleur, usages de l'espace public et contraintes techniques.
- Identification et **hiérarchisation des secteurs pertinents** pour des ombrières ou structures légères.
- Valeur ajoutée, **agir même là où la végétalisation n'est pas possible**.



# JEUX DE DONNÉES TRANSVERSES

## **Analyses diachroniques multi-indicateurs**

Suivi dans le temps de l'évolution du végétal, de la chaleur et des usages.  
Permet l'évaluation des politiques publiques grâce à une méthode de production homogène et reproductible.

## **Taux de couverture végétale par périmètres**

Indicateurs agrégés par IRIS, communes et territoires, déclinés par strates de végétation.

Outil de pilotage stratégique, de reporting et de comparaison inter-territoriale.

## **Tissus urbains**

Typologies morphologiques servant de calque de contextualisation.  
Facilitent l'analyse stratégique et l'interprétation des indicateurs IA.rbre.

## **Dynamique des projets de végétalisation**

Suivi des projets réalisés et en cours, croisé avec les évolutions thermiques.  
Outil de lecture prospective et d'évaluation des impacts des transformations urbaines.



# DÉPLOIEMENT, PÉRENNISATION ET DIFFUSION

Nous engageons une **phase structurante de coopération** avec l'Agence d'urbanisme de Lyon, l'Ecolab, le CNIG, l'IGN et le CEREMA, afin de consolider un **référentiel commun, ouvert et pérenne** autour des données de végétalisation et d'adaptation climatique.

## Déploiement pérenne

Mise en place d'une organisation et de moyens dédiés pour garantir la continuité du projet au-delà de la phase expérimentale.

## Réplication territoriale

Déploiement du dispositif sur d'autres territoires, avec adaptation aux contextes locaux et accompagnement des nouveaux utilisateurs.

## Diffusion nationale

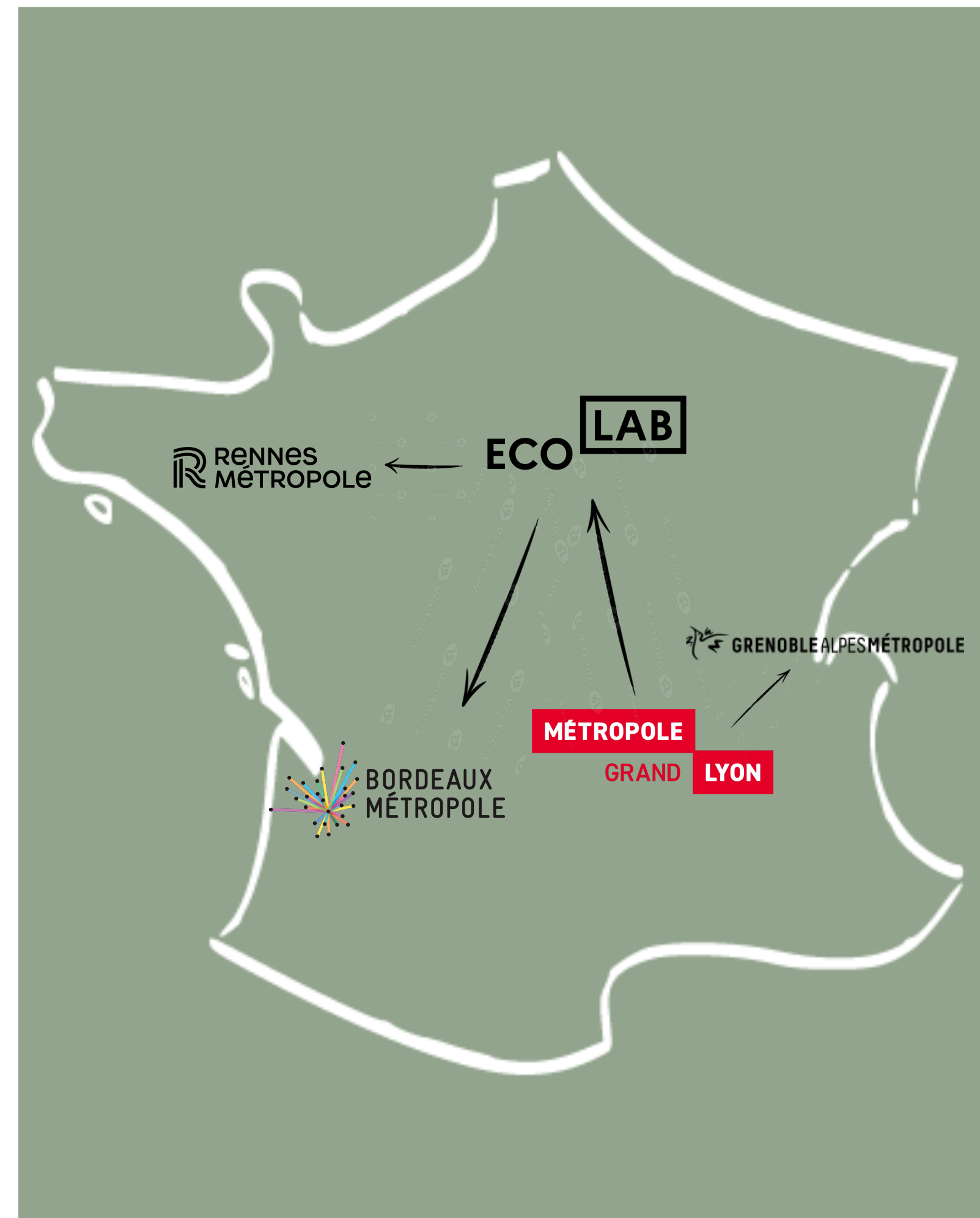
Partage des résultats, méthodes et outils à l'échelle nationale via le CNIG, les réseaux institutionnels et les partenaires publics.

## Innovation ouverte

Renforcement d'une dynamique collaborative autour de la donnée environnementale, de l'expérimentation à ciel ouvert et de l'amélioration continue des méthodes.

## Gouvernance partagée

Construction d'un modèle commun reposant sur la mutualisation financière des développements futurs et la création d'une structure juridique dédiée pour porter le commun.



# ET MAINTENANT, CONSTRUISONS LA SUITE ENSEMBLE !

## Nous recherchons de nouveaux territoires d'expérimentation

IA.rbre entre dans une phase d'extension et de réplication.

Nous souhaitons collaborer avec des collectivités volontaires pour tester, adapter et enrichir les indicateurs et méthodes sur de nouveaux contextes territoriaux.

## Appel à contribution, appel à collaboration

Vous avez produit, conduit ou connaissez :

- des études territoriales,
- des méthodologies scientifiques,
- des jeux de données environnementales ou urbaines,

susceptibles d'être **industrialisés, mutualisés et intégrés** au sein d'IA.rbre dans une logique de commun numérique.

## Contactez-nous

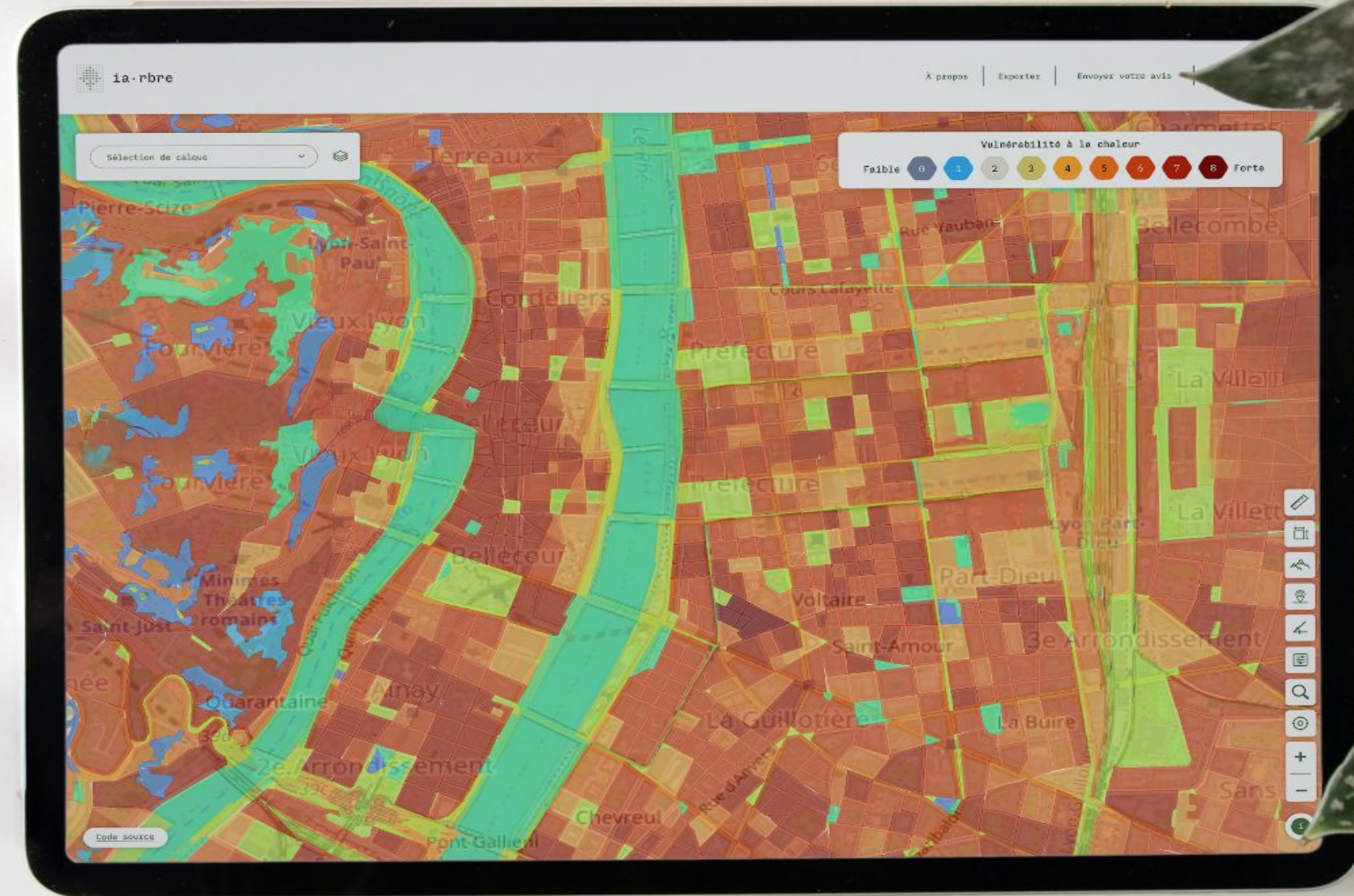
✉ [contact@telescoop.fr](mailto:contact@telescoop.fr)

*Rejoignez une démarche ouverte, scientifique et partenariale au service de l'adaptation climatique des territoires.*



# DÉMO

[carte.iarbre.fr](http://carte.iarbre.fr)



**Site du projet** <https://iarbre.fr>**Accès à la plateforme** <https://carte.iarbre.fr>**Documentation et méthodologie** <https://docs.iarbre.fr>**Code source et contributions** <https://github.com/iarbre>

*IA.rbre est un commun numérique open source, ouvert aux contributions, fondé sur des méthodes scientifiques robustes et une gouvernance partenariale.*

# MERCI!

 **contact@telescoop.fr** [telescoop.fr](https://telescoop.fr)

Soutenu par :



# Vers un calque de plantabilité intelligent

## Le calque de plantabilité initial ([site web](#))

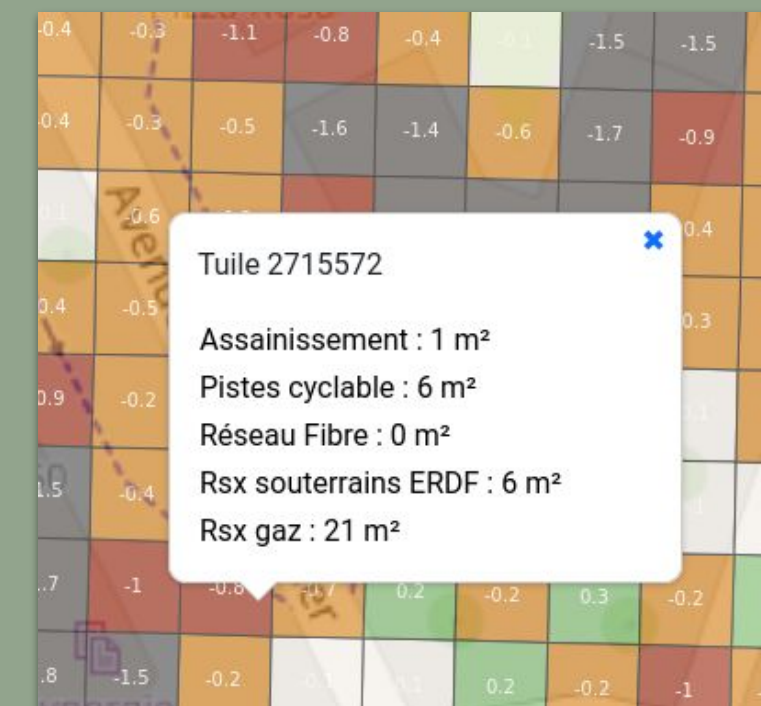
- **Score probabiliste** de plantabilité en milieu urbain contraint
- **Co-construction** métiers (Patrimoine Végétal) + Exo-dev
- Données **open data** : voirie, réseaux, bâti, etc.

## Limites identifiées

- **Résolution 5×5 m trop grossière**
- Pas de prise en compte des strates non arbustive, ni des usages et besoins métiers opérationnels
- **Absence d'outils de scénarisation ou de pondération dynamique**
- Indices **peu explicables** pour les équipes opérationnelles

## IA : apports & méthodologie

- **Modèle supervisé** croisant calque + orthophotos + historique de plantations (prospectifs)
- **Affinage spatial** par computer vision (mobilier, perméabilité et nature des sols, etc...)
- **Explicabilité** via SHAP/LIME et/ou arbres de décision
- Simulation en temps réel de **scénarios d'aménagement**



# AXES DE DÉVELOPPEMENT À 6 MOIS

## Élargissement des usages

- Ouverture progressive de la plateforme : d'abord interne Métropole, puis communes du territoire
- Nouvelles collectivités utilisatrices, appropriation croissante des outils

## Retours d'usages et besoins

- + 30 réponses au formulaire de retour d'expérience
- Nouveaux besoins identifiés : visualisation à l'échelle de la rue, simplification d'accès aux données, priorisation des zones d'action

## Nouveaux sujets thématiques

- **Gestion de l'eau** : intégration des données hydrologiques
  - a. **Visualisation des écoulements** à l'échelle de la rue
  - b. **Optimisation de l'infiltration** des eaux pluviales dans les sols perméables
- Enrichissement de la **feuille de route opérationnelle** pour la fin du projet
- Mise en conformité et intégration **règlement européen sur la restauration de la nature**

## Animation nationale et gouvernance

- Création et Participation active au **groupe de travail CNIG**
- Formation d'une **communauté nationale** autour de la donnée et de la végétalisation
- **Co-écriture d'un modèle de gouvernance** et mobilisation effective des parties prenantes



# DANS 5 ANS ?

## Pour la Métropole de Lyon :

- Des stratégies outillées par la donnée, des prises de décision transparentes
- Des données à forte valeur ajoutée ouvertes et industrialisées dans le temps (millésimes comparables)
- Un partenariat sécurisé dans la durée

## Pour IA.rbre :

- 5 métropoles utilisatrices à 2 ans, 15 EPCI dans 5 ans
- Une gouvernance public-privé pérenne
- Un modèle économique fondé sur la mutualisation
- Un produit qui continue à évoluer et intégrer de nouvelles thématiques
- Des méthodologies d'indicateurs partagées à l'échelle nationale
- La référence nationale dans le domaine de l'adaptation territoriale par la donnée, par les usages et par la fiabilité scientifique



# BESOINS IDENTIFIÉS DU PROJET

## 1. Accompagnement produit et pilotage agile

- Besoin d'un **appui en Product Ownership / Product Management** pour renforcer la structuration produit.
- Objectifs :
  - **Mobiliser plus régulièrement les utilisateurs** pour enrichir le backlog et tester les évolutions.
  - **Améliorer la collecte des retours utilisateurs** et l'analyse des besoins terrain.
  - **Affiner la feuille de route produit** et renforcer la méthodologie agile au sein de l'équipe.

=> **Profil : Product Owner / Product Manager (secteur public)**

## 2. Développement et pérennisation du commun numérique

- Besoin d'un **renfort en business development sphère public** pour soutenir la diffusion et la soutenabilité du projet.
- Objectifs :
  - **Structurer la stratégie de diffusion** vers d'autres territoires et partenaires publics.
  - **Consolider la gouvernance du commun** et les modèles de coopération.
  - **Former une communauté nationale d'utilisateurs et de contributeurs** autour d'IA.rbre.

=> **Business Developer / Chargé de développement (écosystèmes publics et territoriaux)**



# Pourquoi et quand mobiliser l'IA dans un projet territorial ?

## Dans quel cas avoir recours à l'IA?

- ✓ Quand la donnée brute est trop **lacunaire, hétérogène** ou peu exploitable.
- ✓ Quand **l'analyse humaine atteint ses limites** (volume, complexité, fréquence de mise à jour).
- ✓ Pour produire des **indicateurs actionnables** à l'échelle fine du territoire.

## Dans IA.rbre :

- Modèle expert pour le calque de plantabilité V1 → IA pour **affiner la prédiction**.
- Données métiers incomplètes ou vieillissantes → IA pour **croiser, compléter, nettoyer**.
- Enjeux multi-échelles → IA pour produire des **synthèses spatiales par maille urbaine**.

