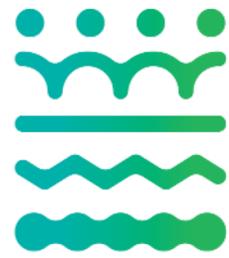


université  
de BORDEAUX

I2M BORDEAUX INSTITUT DE  
MECANIQUE  
ET D'INGENIERIE

nobatek  
INEF4  
INSTITUT POUR LA TRANSITION ENERGETIQUE



NATURE  
4 CITIES

Be Part of the Green Transition



Cerema



UNIVERSITÉ DE NANTES

# Nature4Cities Platform - outil d'évaluation et de diagnostique d'un projet urbain

Ryad Bouzouidja

Université de Bordeaux, Institut de Mécanique et d'ingénierie

# Le projet N4C-H2020



## 27 Partenaires de 9 pays

6 leading Research and Technology Organisation  
4 Universities  
2 leading industrial organisation  
8 Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs)  
2 clusters of stakeholders  
4 cities providing pilot sites



# Le projet Nature4Cities



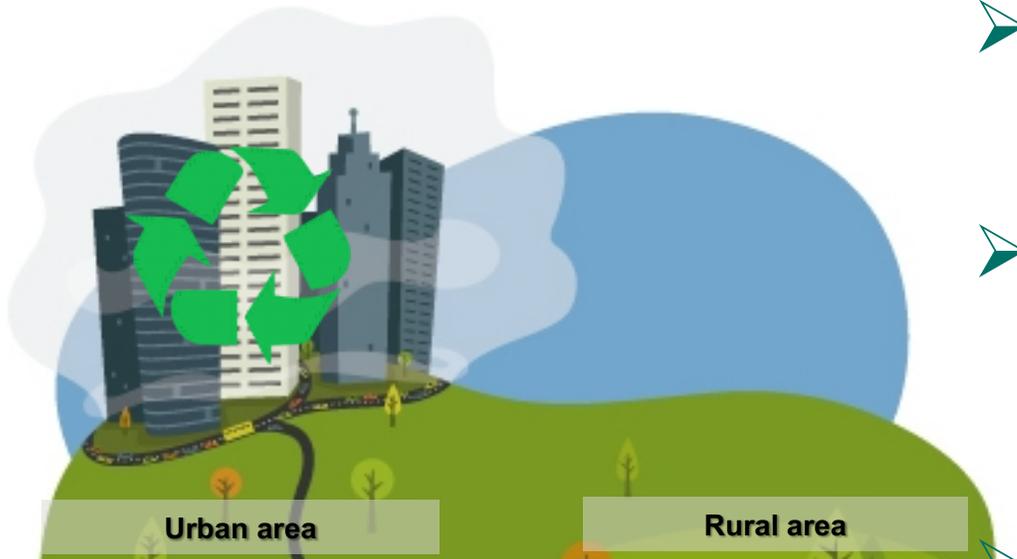
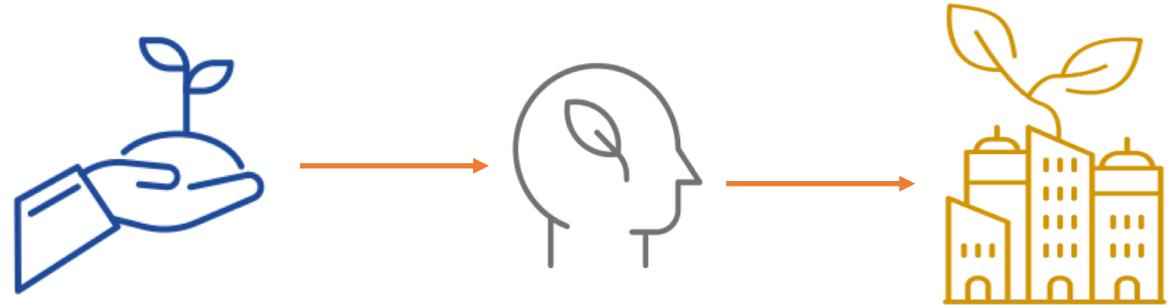
7.5 M



- Intégrer les SFN dans la planification urbaine et spatiale
- Créer une communauté autour des SFN
- Développer des outils de connaissance et d'évaluation
- Favoriser la mise en place de nouveaux modèles de gouvernance, d'affaires et de financement pour la mise en place de projets de SFN



# Le contexte



- **Besoin** de support pour favoriser les projets de végétalisation des villes
- Manque de connaissances, d'**outils** et de processus conventionnels pour la **végétalisation** des villes
- **Développement** d'outils pour évaluer l'impact des SFN

# Le contexte

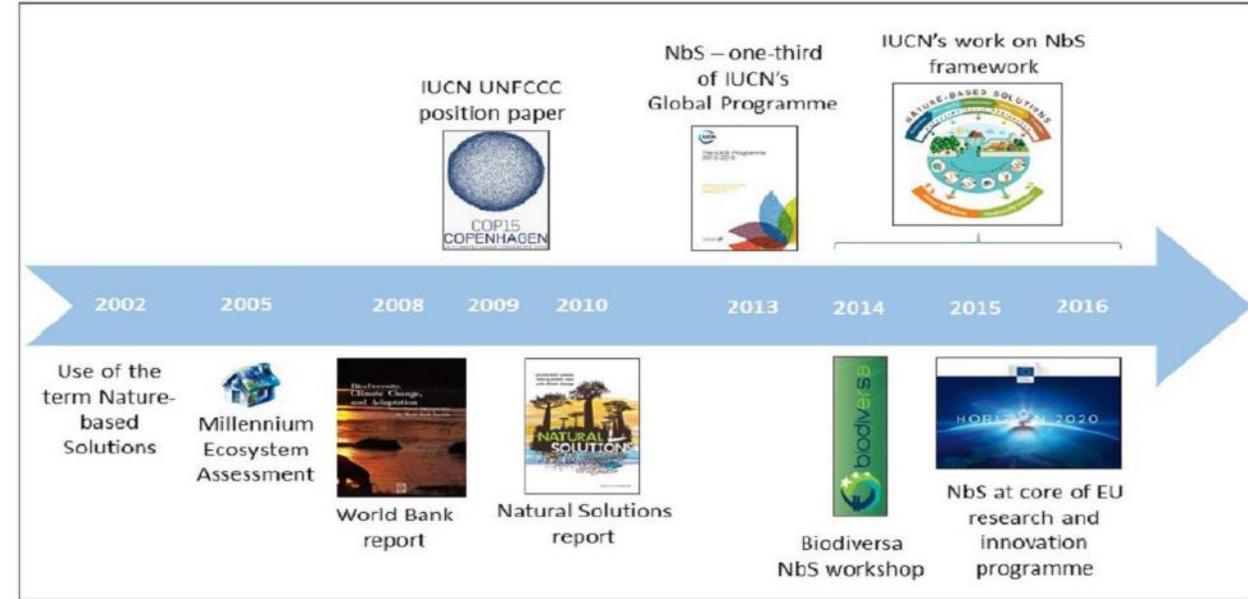
Ce qui est vert n'est pas forcément toujours « fondé sur la nature »

Plusieurs définitions **co-existent** (Cohen-Shacham & al., 2016; Nesshöver & al., 2017, etc.).

« **Utilisation de la nature** pour relever les défis liés au changement climatique, à la sécurité alimentaire, aux ressources en eau, à la gestion des risques, y compris plus largement la réflexion sur la manière de **conserver et d'utiliser la biodiversité de manière durable** » Balian et al. (2014)

## Nouvelle définition des SFN

Les SFN peuvent être considérées comme une nouvelle approche de **planification urbaine intégrant l'humain et la nature** au cœur des **pratiques urbaines**



- **Action inspirée par la nature et les fonctions naturelles**
- **Allant de la revégétalisation à la planification**
- **Solutions vivantes qui s'intègrent autant que possible dans les écosystèmes**

# Le contexte

Ce qui est vert n'est pas forcément toujours « fondé sur la nature »

## LES STRATÉGIES :

Certaines SFN sont des outils de planification et de régulation (stratégies de continuité écologique, conservation et protection des espaces...).

*Exemple : la "Petite Amazonie", une zone protégée au milieu de la ville de Nantes, appartenant au réseau Natura 2000.*

**outils d'aménagement urbain,  
de conservation et de protection**



*La zone Natura 2000 "Petite Amazonie" à Nantes, dont l'accès est limité à un certain nombre de visiteurs par an (visites organisées)  
© Nantes Métropole & SEVE Nantes*

## OBJETS ET PROJETS PHYSIQUES :

Les SFN peuvent être des solutions techniques et des projets de végétalisation multiples, sur les sols, les bâtiments, ou la gestion de l'eau.

**la végétalisation urbaine au niveau des sols,  
de l'espace bâti ou de l'eau**



*Végétalisation intensive d'un toit d'hôpital, Allemagne © EFB*

## ACTIONS:

Les SFN peuvent concerner toutes les actions de gestion des espaces verts et naturels (gestion intégrée et écologique), la gestion des déchets (compostage) et la surveillance (comme les indicateurs biologiques).

**la gestion des espaces verts urbains, la gestion des déchets, la surveillance**



*Utilisation d'animaux de pâturage  
© Conseil départemental de Seine-Saint-Denis/Laura Albanic*

# Le contexte

## Les zones urbaines rencontrent de nombreuses problématiques

### CLIMATE



Climate issues



Water management and quality

### ENVIRONMENT



Air quality



Biodiversity and urban spaces



Soil management

### RESSOURCES



Ressource efficiency

### ECONOMY



Green Economy

### SOCIAL



Public health and well-being



Environmental justice and social cohesion



Urban planning and governance



People security



# La plateforme Nature4Cities

Solutions techniques, méthodes et outils pour faciliter l'aménagement urbain et aider les villes européennes à faire face aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques auxquelles elles sont confrontées

Conçue pour



**Les municipalités**



**Les experts (chercheurs et professionnels du secteur)**

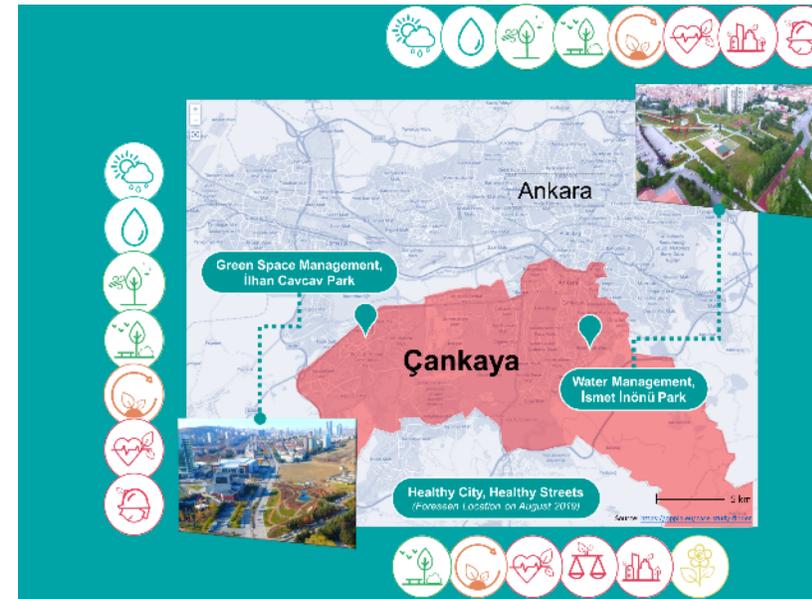


**Les citoyens**

À toutes les étapes d'un projet de SFN



# 12 sites pilotes, 4 municipalités



# La plateforme Nature4Cities

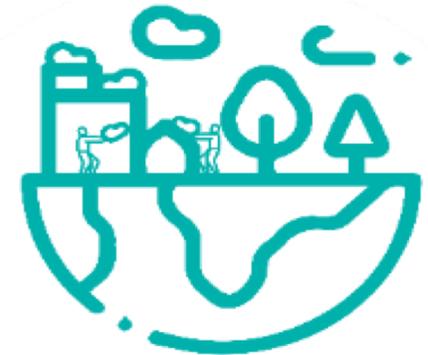
Solutions techniques, méthodes et outils pour faciliter l'aménagement urbain et aider les villes européennes à faire face aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques auxquelles elles sont confrontées



***CREATE A NBS  
PROJECT***



***ASSESS A NBS  
PROJECT***



***IMPLEMENT A NBS  
PROJECT***

# La plateforme Nature4Cities

Solutions techniques, méthodes et outils pour faciliter l'aménagement urbain et aider les villes européennes à faire face aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques auxquelles elles sont confrontées



***CREATE A NBS  
PROJECT***



***ASSESS A NBS  
PROJECT***

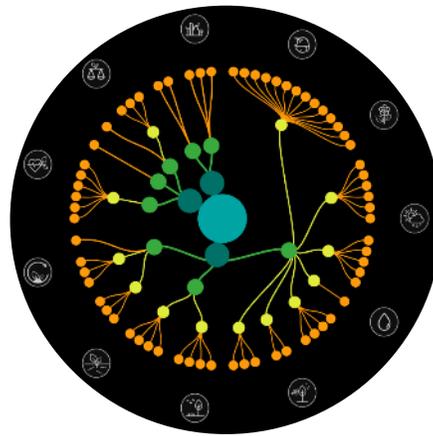


***IMPLEMENT A NBS  
PROJECT***



**CREATE A NBS  
PROJECT**

Acquérir des connaissances et des bonnes pratiques pour choisir la SFN correspondant le mieux aux besoins des villes et identifier les zones prioritaires



### Explorateur de SFN

Découvrir les Solutions Fondées sur la Nature et les challenges auxquels elles permettent de répondre



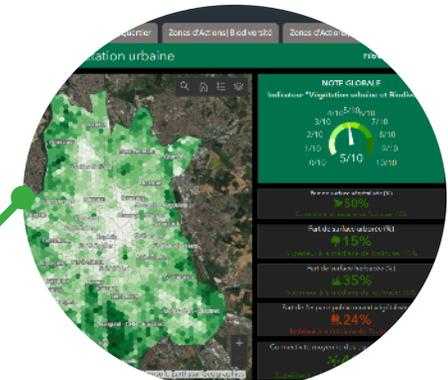
**colouree**

*Échelle du patrimoine*



### Observatoire de projets de SFN et outil de pré-sélection

Apprendre des expériences d'autres villes pour éclairer ses choix



### Diagnostic végétal de la ville

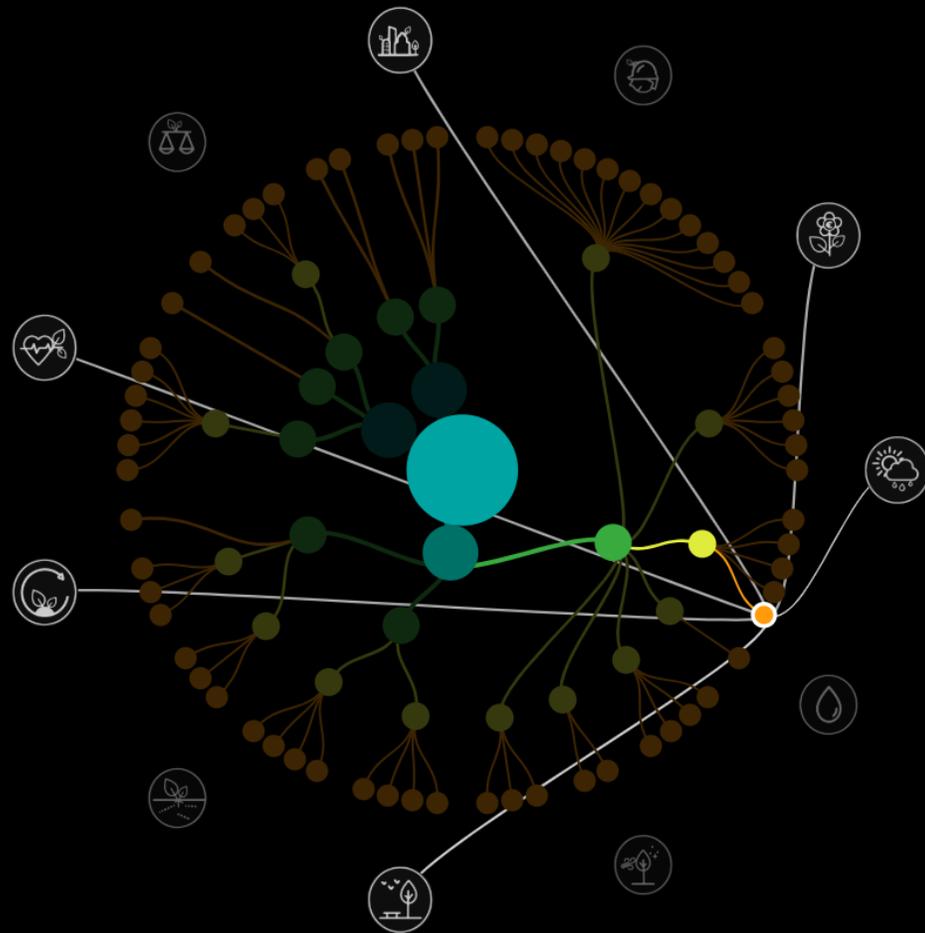
**terraNIS**  
New Information Services

*Échelle de la maille et du quartier*

État des lieux et identification des zones d'action prioritaires pour installer des SFN (continuité écologique, biodiversité, proximité des habitants à un parc...)

# Explorateur de SFN

NATURE 4 CITIES fr



> Objets/Formes/Projets physiques > Sur le sol > structures caractérisées par la production d'aliments et de ressources >

## FERME URBAINE



### Enjeux principaux

#### Bénéfices



gestion de l'espace urbain



aliments, énergie et eau



qualité de vie



forme urbaine



valeur économique directe de la sfn

#### Co-bénéfices



atténuation climatique  
adaptation climatique



biodiversité  
développement et régénération de l'espace urbain

#### Échelle



Quartier

#### Description synthétique

La Ferme urbaine est un projet initié par une personne ou une communauté en vue de développer sa capacité en termes d'autosuffisance et de bien-être via la culture de plantes et/ou l'élevage d'animaux (principalement la volaille, les jardins, les activités secondaires, ...). Elle est destinée aux organisations à but lucratif et non lucratif qui cultivent des fleurs, des plantes et/ou élèvent des animaux dans une ville. Les organisations à but lucratif paient une équipe qui se charge de la culture pour vendre des produits sur un marché local uniquement.

Télécharger la fiche

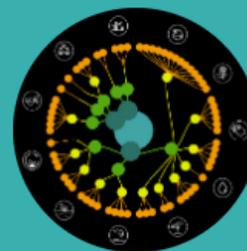


# Diagnostic végétal de la ville



## Create an NBS Project <sup>?</sup>

Creating your NBS project, you will meet the challenge of choosing the right approach to match your needs. We offer help: Use the NBS explorer to learn about specific NBS and their benefits and work with the project observatory to learn from realized successful projects. The Pre-selection tool helps you to draft your approach.



## NBS catalogue explorer

Discover Nature Based Solutions and the challenges they address with the interactive NBS explorer with extensive factsheets on each NBS



## NBS project observatory and pre-selection tool

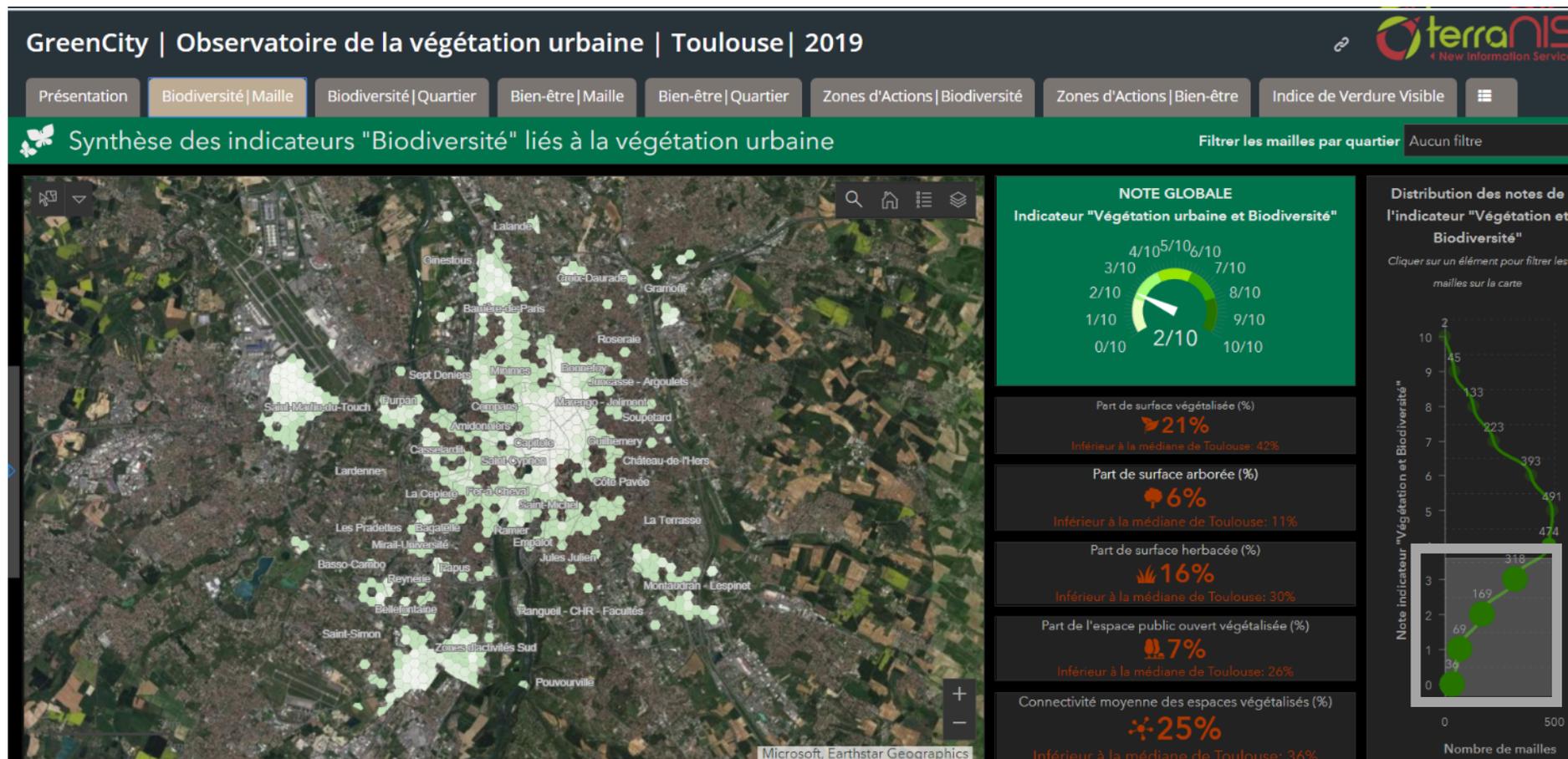
Discover inspiring projects and choose your NBS with the Geocluster4NBS and pre-selection tool



## Diagnostic of your city's trends

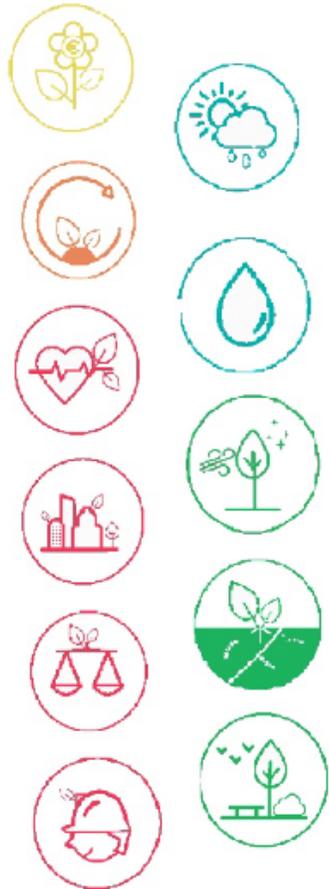
Rate your city performance and identify the best place to implement your NBS project

# Diagnostic végétal de la ville

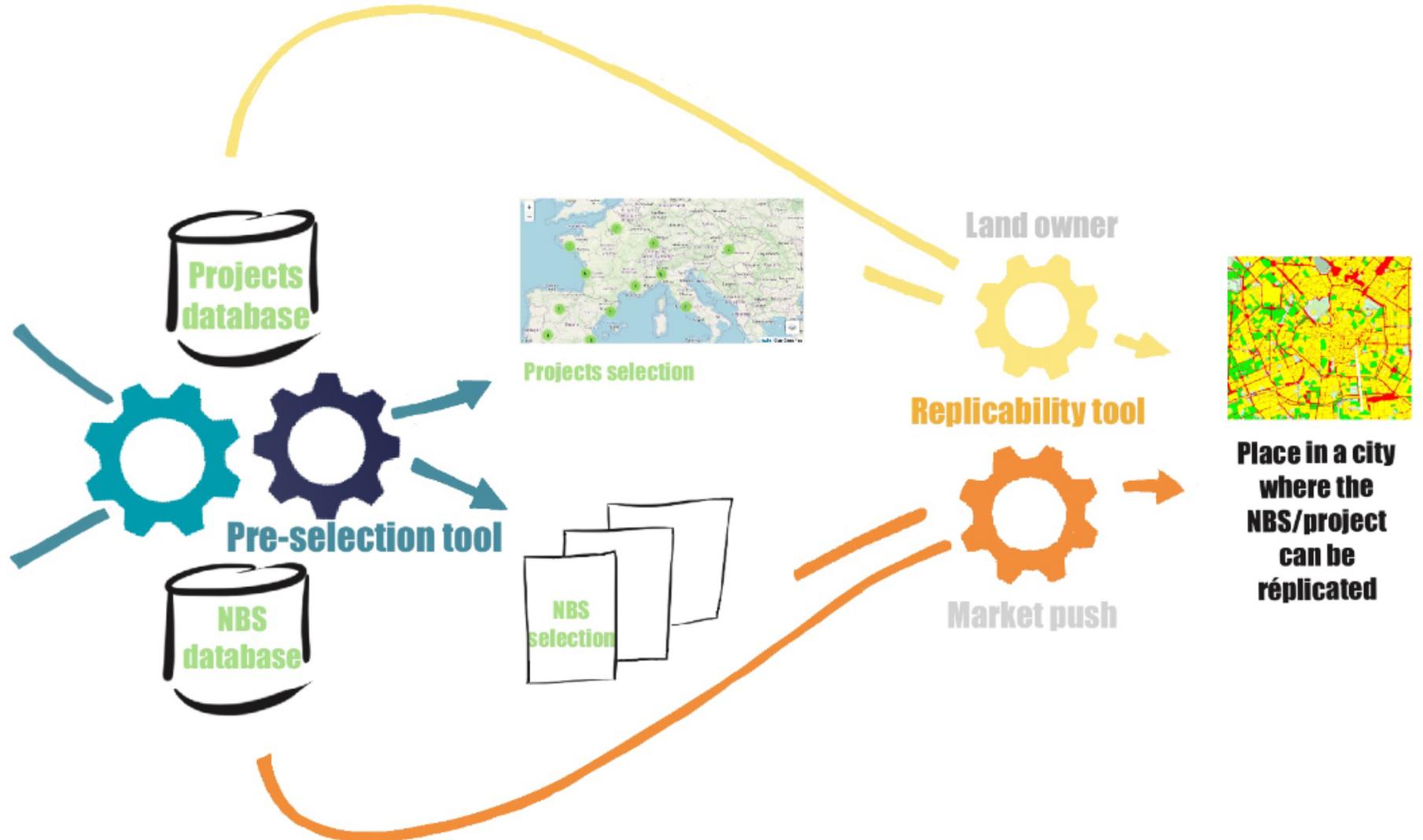


Identification des zones d'action prioritaires

# Observatoire de projets de SFN et outil de pré-sélection



Urban challenges



# La plateforme Nature4Cities

Solutions techniques, méthodes et outils pour faciliter l'aménagement urbain et aider les villes européennes à faire face aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques auxquelles elles sont confrontées



***CREATE A NBS  
PROJECT***



***ASSESS A NBS  
PROJECT***



***IMPLEMENT A NBS  
PROJECT***



Evaluer l'impact de la SFN choisie permet d'augmenter ses chances d'atteindre ses objectifs



## Diagnostic des besoins d'évaluation

Déterminer les meilleures méthodes, outils et données à récolter pour évaluer son projet de SFN

## Evaluez son projet de SFN

Evaluer l'impact d'une SFN, pour l'environnement, les habitants et le budget d'une ville



### Evaluation des impacts environnementaux

Evaluer l'impact de la SFN sur toute la durée de son cycle de vie

### Evaluation des bénéfices des NBS

Estimer les bénéfices et co-bénéfices apportés par la SFN (Amélioration du confort thermique, Coefficient de biotope par surface, Continuité écologique, réduction des nuisances sonores, etc.)

### Evaluation socio-economique des services écosystémiques

Estimer les bénéfices, co-bénéfices et coûts socio-économiques des services écosystémiques apportés par les NBS



## ASSESS A NBS PROJECT

Evaluer l'impact de  
la SFN choisie  
permet d'augmenter  
ses chances  
d'atteindre ses  
objectifs



## Diagnostic des besoins d'évaluation

Déterminer les meilleures méthodes, outils et données  
à récolter pour évaluer son projet de SFN

Ecological Indicators 125 (2021) 107556



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

### Ecological Indicators

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecolind](http://www.elsevier.com/locate/ecolind)



How to evaluate nature-based solutions performance for microclimate,  
water and soil management issues – Available tools and methods from  
Nature4Cities European project results

Ryad Bouzouidja <sup>a,\*</sup>, Patrice Cannavo <sup>b,h</sup>, Philippe Bodéan <sup>h</sup>, Ágnes Gulyás <sup>e</sup>, Márton Kiss <sup>e,f</sup>,  
Attila Kovács <sup>e</sup>, Béatrice Béchet <sup>c,h</sup>, Katia Chancibault <sup>c,h</sup>, Etienne Chantoiseau <sup>b,h</sup>,  
Pierre-Emmanuel Bournet <sup>b,h</sup>, Rania Bouzidi <sup>c,h</sup>, René Guénon <sup>b,h</sup>, Thierry Lebeau <sup>g,h</sup>,  
Marjorie Musy <sup>d,h</sup>, Fabrice Rodriguez <sup>c,h</sup>

<sup>a</sup> University of Bordeaux, CNRS UMR 5295, Arts et Métiers Institute of Technology, Bordeaux INP, INRAE, I2M Bordeaux, F-33400 Talence, France

<sup>b</sup> EPHor, Institut Agro, 49045 Angers, France

<sup>c</sup> GERS-LEE, Univ Gustave Eiffel, IFSTTAR, F-44344 Bouguenais, France

<sup>d</sup> Cerema Ouest, Equipe Projet de Recherche BPE, F-44000 Nantes, France

<sup>e</sup> Department of Climatology and Landscape Ecology, University of Szeged, Egyetem u. 2., H-6722 Szeged, Hungary

<sup>f</sup> Institute of Ecology and Botany, Centre for Ecological Research, Alkotmány út 2-4., H-2163 Vácraátót, Hungary

<sup>g</sup> Université de Nantes, UMR 6112 LPG-Nantes (Laboratoire de Planétologie et Géodynamique), 2 rue de la Houssinière, BP 92208, 44322 Nantes cedex 3, France

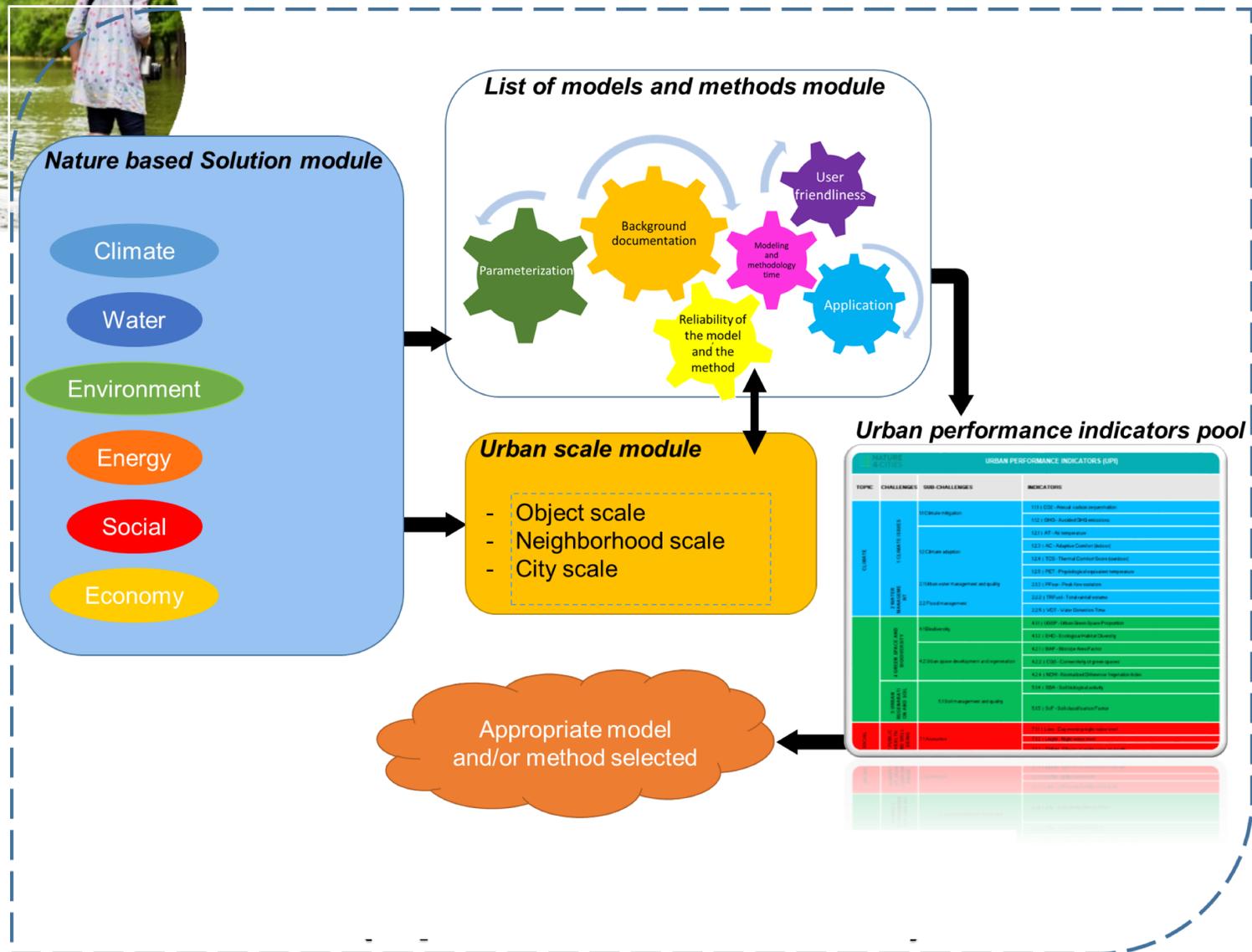
<sup>h</sup> Institut de Recherche en Sciences et Techniques de la Ville IRSTV, CNRS, 1 rue de la Noë, 44321 Nantes Cedex 3, France



Evaluer l'impact de la SFN choisie permet d'augmenter ses chances d'atteindre ses objectifs



## Diagnostic des besoins d'évaluation

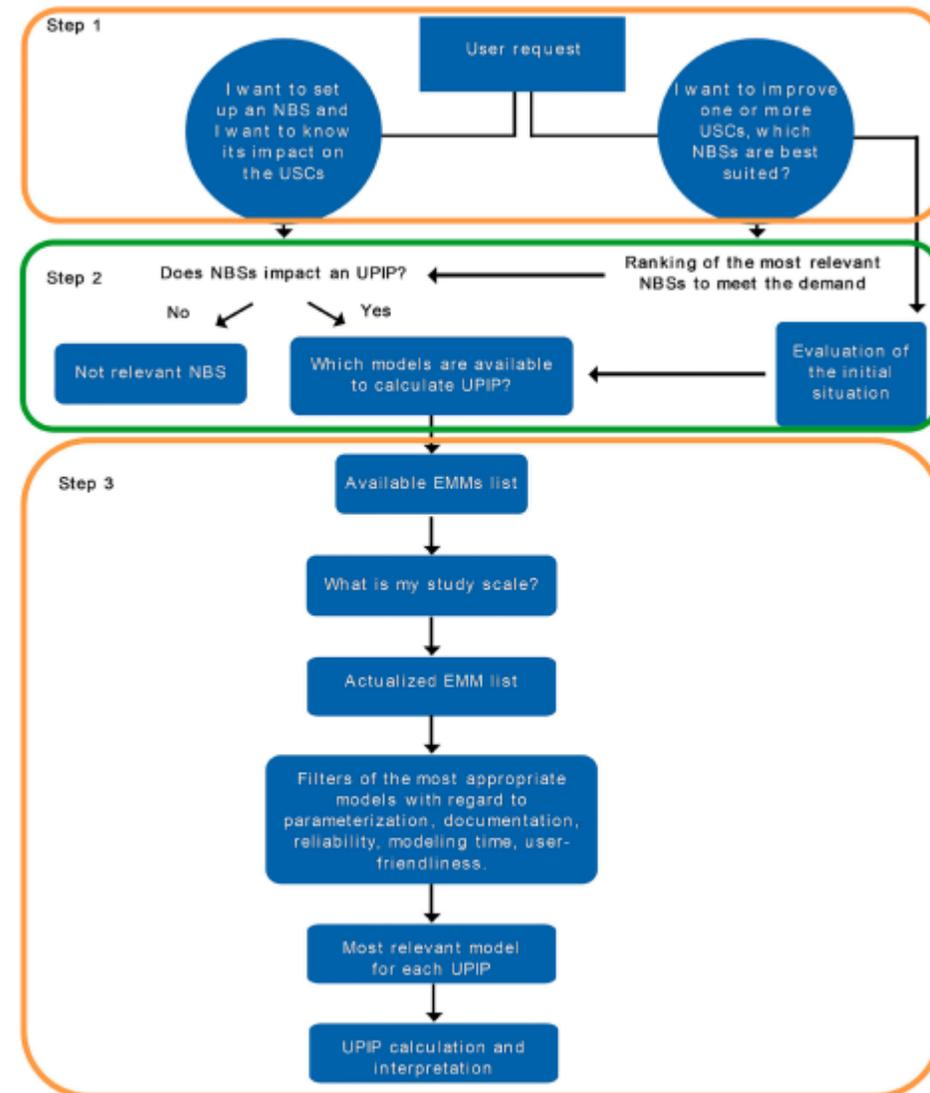




Evaluer l'impact de la SFN choisie permet d'augmenter ses chances d'atteindre ses objectifs



## Diagnostic des besoins d'évaluation



# La plateforme Nature4Cities

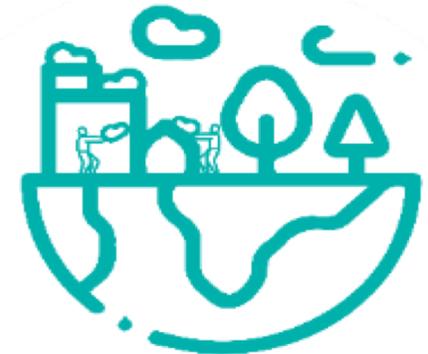
Solutions techniques, méthodes et outils pour faciliter l'aménagement urbain et aider les villes européennes à faire face aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques auxquelles elles sont confrontées



***CREATE A NBS  
PROJECT***



***ASSESS A NBS  
PROJECT***



***IMPLEMENT A NBS  
PROJECT***

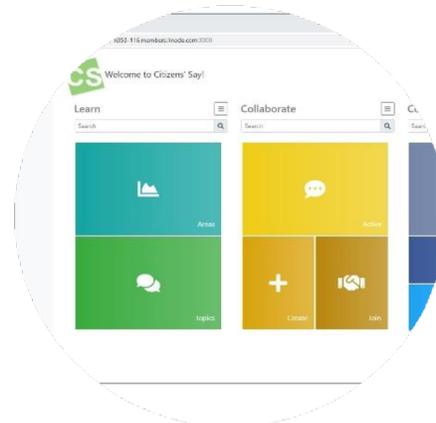


Une fois le projet prêt à être lancé, il reste encore à construire sa gouvernance et son modèle économique, mais aussi à se confronter à sa mise en place sur le terrain



## Générateur de modèle économique et de mode de gouvernance

Trouver le modèle économique le plus adapté au projet



## Outil de gestion de la participation

Une plateforme en ligne pour orchestrer l'implication citoyenne dans le projet



## Guide pratique de gouvernance

Apprendre à mettre en place des projets de NBS socialement inclusifs et appropriés



## Forum des SFN

Un espace pour échanger sur ses projets et ses questionnements



Be Part of the Green Transition

# Merci pour votre attention



# NATURE 4 CITIES

<http://www.nature4cities.eu/>

Retrouvez-nous sur les reseaux sociaux :



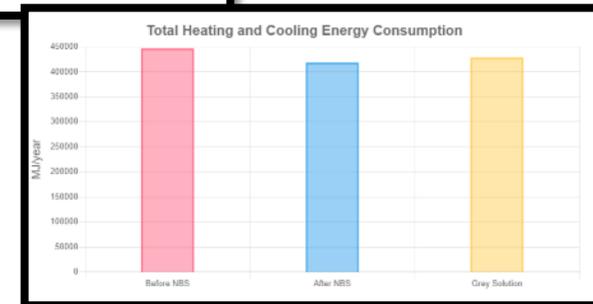
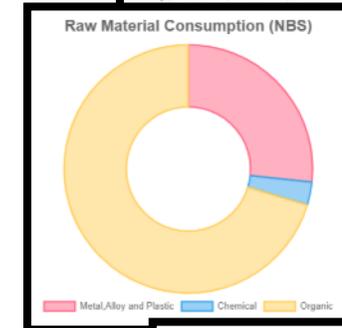
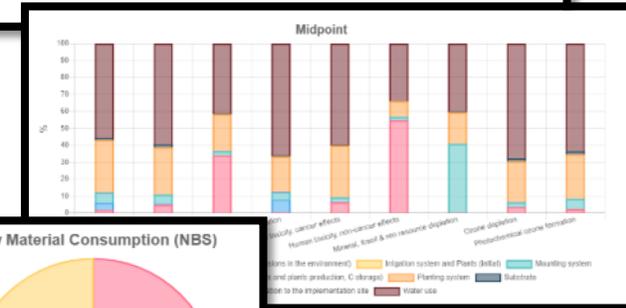
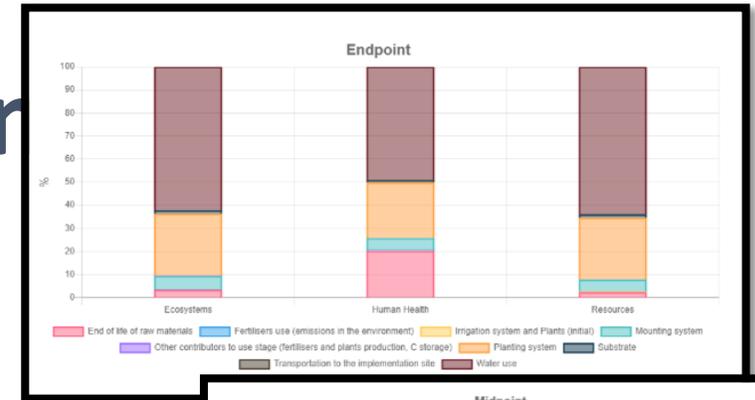
#Nature4Cities

# Evaluation des impacts environnementaux

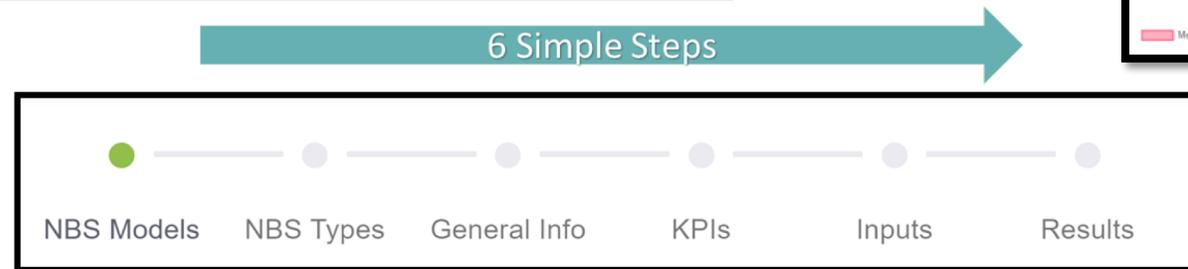
Évaluation des flux générés par les SFN

Évaluation des impacts et effets globaux et des dommages générés par les SFN sur leur cycle de vie

| EPESUS<br>(Material Flow Analysis=MFA)   | S-LCA<br>(Simplified Life Cycle Assessment)  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Annual CO<sub>2</sub> Sequestration</li> <li><input type="checkbox"/> Avoided GHG Emissions</li> <li><input type="checkbox"/> Energy Efficiency</li> <li><input type="checkbox"/> Food Production Variability</li> <li><input type="checkbox"/> Raw Material Efficiency</li> <li><input type="checkbox"/> Other Relevant Indicators</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Midpoint Impact Categories</li> <li><input type="checkbox"/> Endpoint Impact Categories</li> </ul> |



Assessment Path for NBS Environmental Performance Evaluation



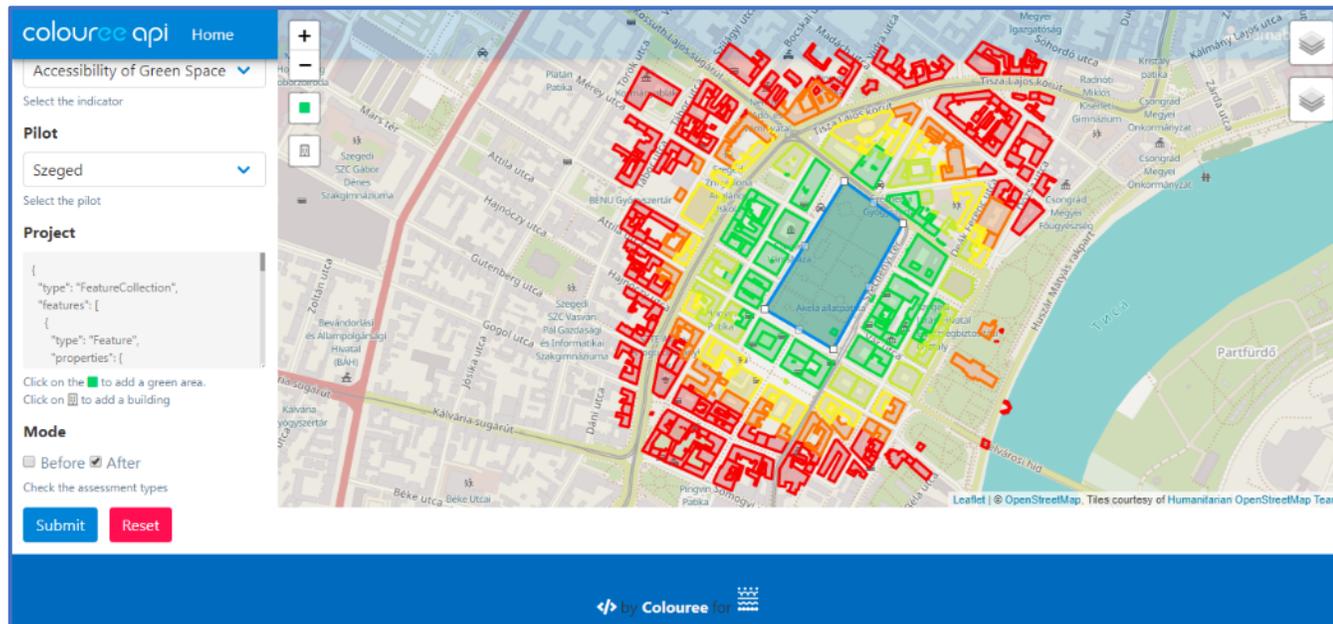
presented by



# Evaluation des bénéfices des NBS

Évaluation spatiale des bénéfices des NBS pour la biodiversité et l'aménagement urbain

coloureee

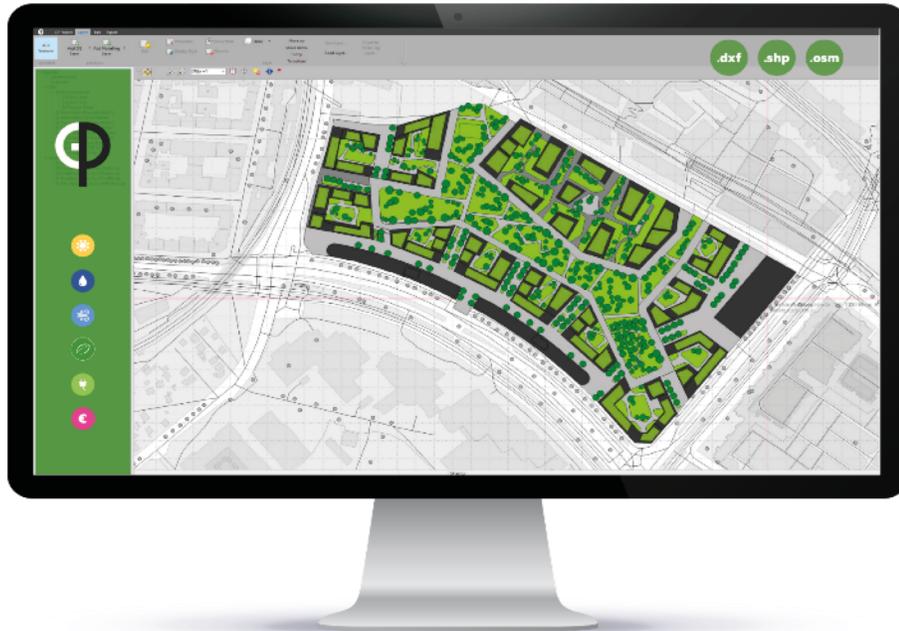


- Proportion d'espaces verts urbains
- L'indice Shannon
- La connectivité des espaces verts
- L'étalement urbain
- L'accessibilité des espaces verts
- La centralité urbaine

Résultat de l'impact d'un espace vert sur l'accessibilité des espaces verts du patrimoine d'un quartier de la municipalité de Szeged

# Evaluation des bénéfices des NBS

Évaluation standardisée des bénéfices des NBS pour l'adaptation et l'atténuation du changement climatique



Logiciel GREENPASS de saisi des données  
– implémentation en cours sur N4C

## ➤ 4 indicateurs standardisés



**Thermal Load Score (TLS)**



**Thermal Comfort Score (TCS)**



**Thermal Storage Score (TSS)**



**Run Off Score (ROS)**

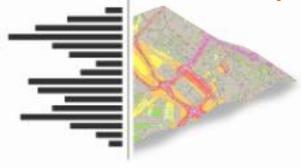


**Carbon Sequestration Score (CSS)**

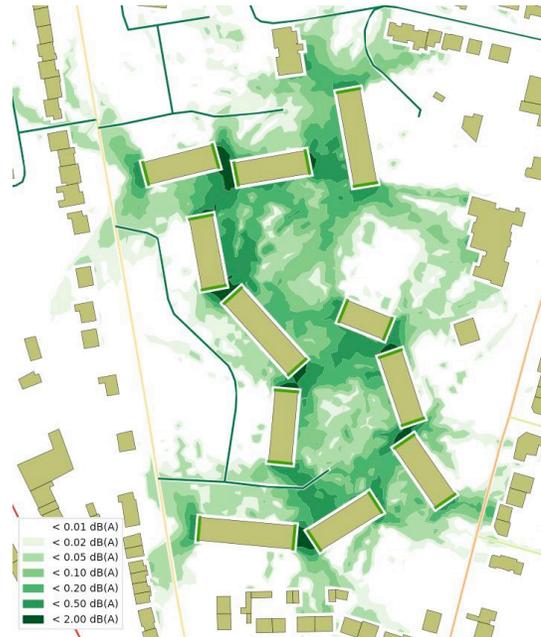
## ➤ Machine Learning basés sur une base de donnée Envi-Met

# Evaluation des bénéfices des NBS

Évaluation spatiale des bénéfices des NBS pour l'atténuation des bruits routiers



NoiseModelling



- $L_{den}$  Day-evening-night noise level
- $L_{night}$  Night noise level

Exemple de cartographie du gain acoustique suite à la végétalisation des pignons d'immeubles de logements collectifs