

7 INDICATEURS POUR DES VILLES RÉSILIENTES ET DURABLES

ADAPTER AUJOURD'HUI,
PROTÉGER DEMAIN.



PERFORMANCE
MESURABLE



RÉSILIENCE
URBAINE



VILLE DURABLE
& VIVABLE



1

DÉSIMPÉRMÉABILISATION
RÉELLE



2

NOUES PAYSAGÈRES
DE RÉTENTION



3

RÉFLECTANCE
SOLAIRE (SRI)



4

CANOPÉE ET
STRATES VÉGÉTALES



5

BIOTOPE PAR
AIRE (IBA)



6

EAU GRISE
RECYCLÉE



7

CONNECTIVITÉ DES
CORRIDORS



DES INDICATEURS CONCRETS
POUR AGIR MAINTENANT



7 INDICATEURS

QU'UN PROJET D'AMÉNAGEMENT URBAIN INTÈGRE RÉELLEMENT L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



PERFORMANCE
MESURABLE



RÉSILIENCE
URBAINE



VILLE DURABLE
& VIVABLE



1



LE COEFFICIENT DE DÉSIMPÉRMÉABILISATION RÉELLE DES SOLS

Le ratio d'espaces asphaltés par rapport aux surfaces rendues à la pleine terre ou traitées avec des revêtements drainants performants. Un projet résilient maximise la porosité pour permettre l'infiltration directe de l'eau là où elle tombe.



OBJECTIF



2



L'INTÉGRATION SYSTÉMATIQUE DE NOUES PAYSAGÈRES DE RÉTENTION

Le remplacement des tuyaux et des bassins de rétention enterrés par des noues végétalisées à ciel ouvert. Ces structures de surface gèrent les eaux pluviales par biorétention, favorisent le rechargement des nappes phréatiques, filtrent les polluants urbains et recréent de la biodiversité en ville.



- RÉTENTION
- FILTRATION
- BIODIVERSITÉ
- RECHARGE
DES NAPPES

3



L'INDICE DE RÉFLECTANCE SOLAIRE (SRI) DES MATÉRIEAUX PRESCRITS

La lutte contre les îlots de chaleur urbains (ICU) impose de bannir les revêtements sombres à forte inertie thermique. L'indicateur clé est le choix de matériaux clairs à haut SRI pour les voiries, places et toitures, limitant l'absorption et la restitution de la chaleur nocturne.



SRI DES MATÉRIAUX



4

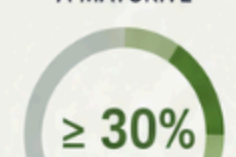


LE TAUX DE CANOPÉE ET LA DIVERSIFICATION DES STRATES VÉGÉTALES

Planter des arbres ne suffit pas ; il faut viser un objectif de couverture ombragée à maturité (taux de canopée) couplé à une végétalisation multi-strates (arborée, arbustive, herbacée). C'est ce volume végétal qui maximise le rafraîchissement urbain par évapotranspiration.



TAUX DE CANOPÉE
À MATURITÉ



5



L'INDICE DE BIOTOPE PAR AIRE (IBA)

Cet indicateur comptabilise la proportion de surfaces favorables à la nature et aux fonctions écologiques par rapport à la surface totale du projet. Un IBA élevé garantit que l'aménagement maintient les cycles naturels de l'eau et de l'air au cœur de la densité urbaine.



- SURFACES ÉCOLOGIQUES
- SURFACES SEMI-NATURELLES
- SURFACES PERMÉABLES
- AUTRES SURFACES

OBJECTIF

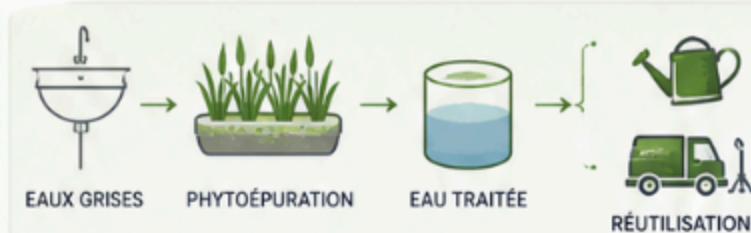


6



LE RECYCLAGE ET LA REVALORISATION DE L'EAU GRISE À L'ÉCHELLE DU QUARTIER

La mise en place de réseaux séparatifs et de systèmes de phytoépuration locaux pour traiter les eaux grises et les réutiliser pour l'arrosage des espaces publics ou le nettoyage des voiries, sécurisant la ressource en période de sécheresse.



ÉCONOMIE
D'EAU POTABLE

7



LA CONNECTIVITÉ DES CORRIDORS CLIMATIQUES ET ÉCOLOGIQUES

La capacité du projet à s'insérer dans les trames vertes et bleues existantes. Créer des îlots de fraîcheur déconnectés les uns des autres limite leur efficacité. L'aménagement doit structurer des couloirs de ventilation naturelle pour rafraîchir activement le tissu urbain environnant.



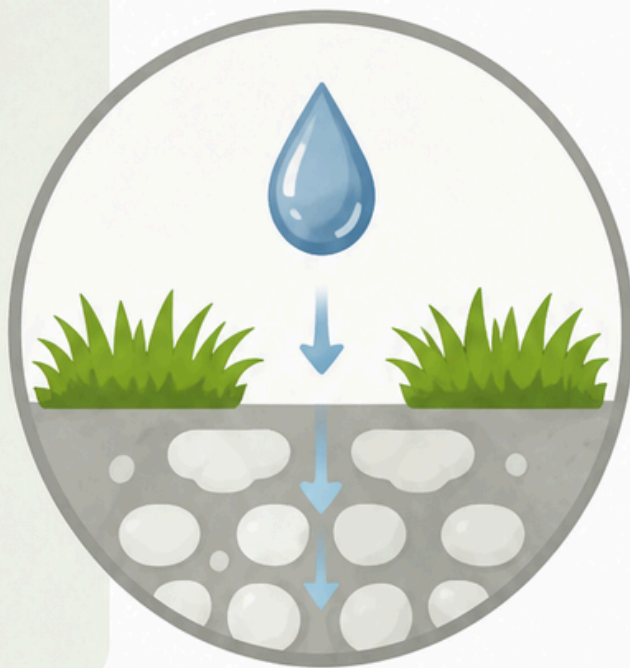
VENTILATION
NATURELLE
FRAÎCHEUR
PARTAGÉE

1

LE COEFFICIENT DE DÉSIMPÉRMÉABILISATION RÉELLE DES SOLS

Le ratio d'espaces asphaltés par rapport aux surfaces rendues à la pleine terre ou traitées avec des revêtements drainants performants.

Un projet résilient maximise la porosité pour permettre l'infiltration directe de l'eau là où elle tombe.



AVANT



APRÈS



PERFORMANCE MESURABLE

Un indicateur quantifiable pour évaluer l'impact réel du projet.



RÉSILIENCE URBAINE

Réduit le ruissellement, limite les îlots de chaleur et prévient les inondations.



VILLE DURABLE & VIVABLE

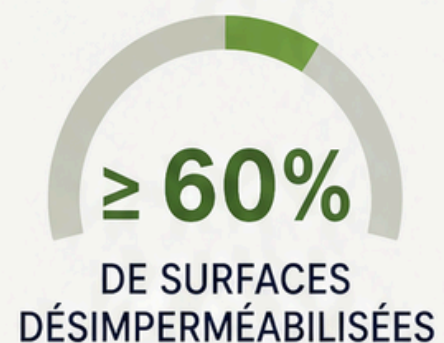
Plus d'espaces perméables pour une meilleure qualité de vie et la valorisation de la biodiversité.



POURQUOI C'EST ESSENTIEL ?

En restaurant la capacité naturelle des sols à absorber l'eau, nous protégeons nos villes des aléas climatiques tout en améliorant le cadre de vie et en préservant les ressources pour les générations futures.

OBJECTIF



RÉTENTION



FILTRATION



BIODIVERSITÉ



RECHARGE
DES NAPPES

2

INDICATEUR L'INTÉGRATION SYSTÉMATIQUE DE NOUES PAYSAGÈRES DE RÉTENTION



RÉSILIENCE
URBAINE



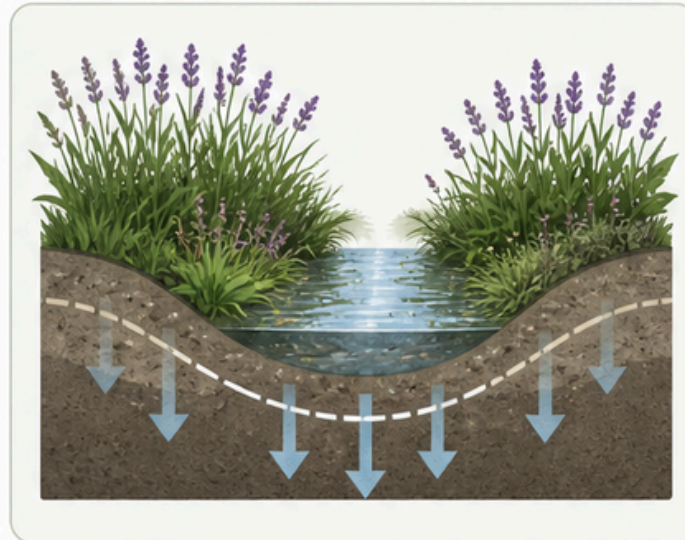
BIODIVERSITÉ



RECHARGE
DES NAPPES

QU'EST-CE QU'UNE NOUE PAYSAGÈRE DE RÉTENTION ?

Le remplacement des tuyaux et des bassins de rétention enterrés par des noues végétalisées à ciel ouvert. Ces structures de surface captent les eaux pluviales par biorétention, favorisent le rechargement des nappes phréatiques, filtrent les polluants urbains et recréent de la biodiversité en ville.



EXEMPLE D'INTÉGRATION URBAINE



AVANT



APRÈS

LES BÉNÉFICES



RÉTENTION

Réduit les risques d'inondation en retenant les eaux pluviales à la source.



FILTRATION

Améliore la qualité de l'eau en retenant les polluants et les particules.



BIODIVERSITÉ

Crée des habitats favorables à la faune et à la flore locales.



RECHARGE DES NAPPES

Favorise l'infiltration naturelle et le rechargement des nappes phréatiques.

COMMENT ÇA FONCTIONNE ?



Les eaux pluviales sont collectées par la noue.



La végétation et le sol filtrent les polluants.



L'eau s'infiltré naturellement dans le sol.



Les nappes phréatiques sont rechargées durablement.

INDICATEUR DE SUIVI

Pourcentage du linéaire de voirie intégrant des noues paysagères de rétention.



DE LINÉAIRE INTÉGRÉ

RECOMMANDÉ



BONNE PRATIQUE

Associer les noues à des plantations locales et diversifiées pour maximiser les bénéfices environnementaux et esthétiques.



IMPACT CLIMATIQUE

Contribue à la lutte contre les îlots de chaleur, améliore le confort urbain et renforce la résilience face aux pluies intenses.



BÉNÉFICE SOCIAL

Améliore le cadre de vie, crée des espaces agréables et favorise la promenade et les activités de plein air.



DES INDICATEURS CONCRETS
POUR DES VILLES RÉSILIENTES
ET DURABLES



GÉRER DURABLEMENT
L'EAU PLUVIALE



PRÉSERVER LA
BIODIVERSITÉ



AMÉLIORER LE CADRE
DE VIE



RENFORCER LA
RÉSILIENCE URBAINE

3

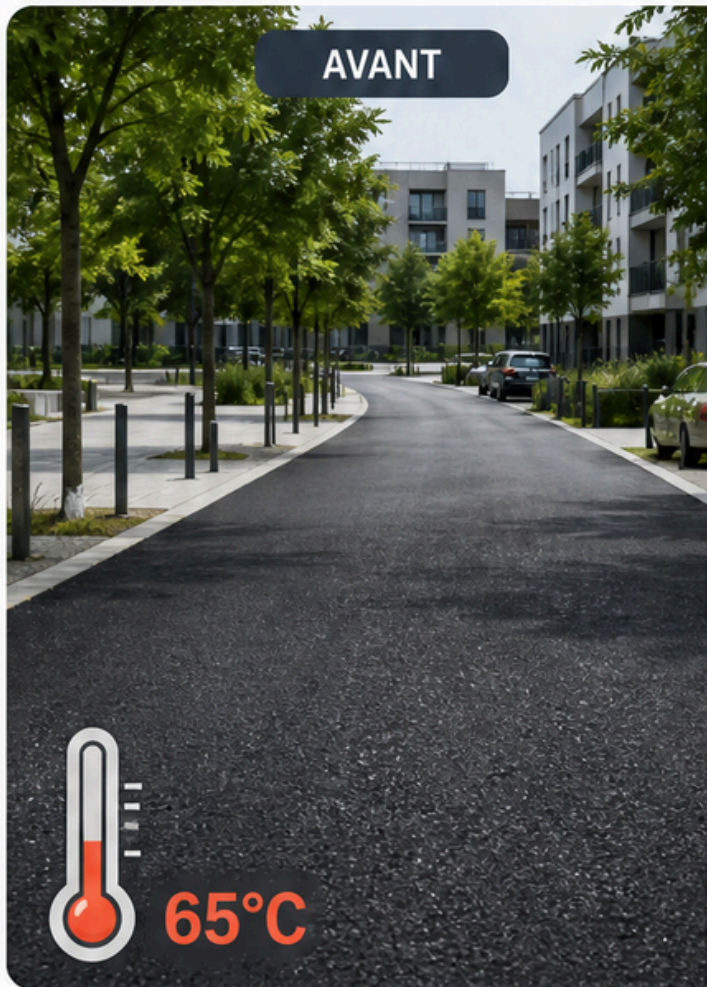
L'INDICE DE RÉFLECTANCE SOLAIRE (SRI) DES MATÉRIAUX PRESCRITS

La lutte contre les îlots de chaleur urbains (ICU) impose de bannir les revêtements sombres à forte inertie thermique. L'indicateur clé est le choix de matériaux clairs à haut SRI pour les voiries, places et toitures, limitant l'absorption et la restitution de la chaleur nocturne.

OBJECTIF



SRI DES MATÉRIAUX RECOMMANDÉ



RÉTENTION



FILTRATION

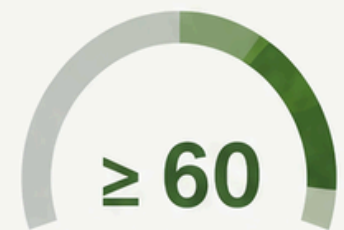


BIODIVERSITÉ



RECHARGE DES NAPPES

SRI DES MATÉRIAUX



RECOMMANDÉ



QU'EST-CE QUE LE SRI ?

Le SRI (Solar Reflectance Index) mesure la capacité d'un matériau à réfléchir le rayonnement solaire. Un SRI élevé signifie une surface plus claire, qui reste plus fraîche en journée et contribue à réduire les ICU et la consommation énergétique.

EXEMPLES DE MATÉRIAUX

ASPHALTE SOMBRE



SRI ≈ 5

BÉTON CLAIR



SRI ≈ 60

PAVÉS CLAIRS



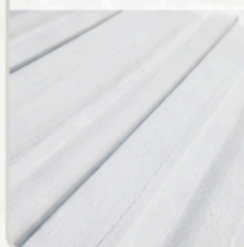
SRI ≈ 65

BÉTON DRAINANT



SRI ≈ 70

TOITURE RÉFLÉCHISSANTE



SRI ≈ 80

BÉNÉFICES MAJEURS



Réduction des températures de surface et de l'inconfort thermique



Baisse des besoins en climatisation et économies d'énergie



Atténuation des îlots de chaleur urbains



Amélioration du confort et de la santé publique



DES REVÊTEMENTS CLAIRS POUR DES VILLES FRAÎCHES ET RÉSILIENTES



MOINS DE CHALEUR



PLUS D'ÉCONOMIES



PLUS DE CONFORT



PLUS DE DURABILITÉ

4

LE TAUX DE CANOPÉE ET LA DIVERSIFICATION DES STRATES VÉGÉTALES

Planter des arbres ne suffit pas ; il faut viser un objectif de couverture ombragée à maturité (taux de canopée) couplé à une végétalisation multi-strates (arborée, arbustive, herbacée). C'est ce volume végétal qui maximise le rafraîchissement urbain par évapotranspiration.



POURQUOI C'EST ESSENTIEL ?



Réduit significativement la température de l'air et des surfaces.



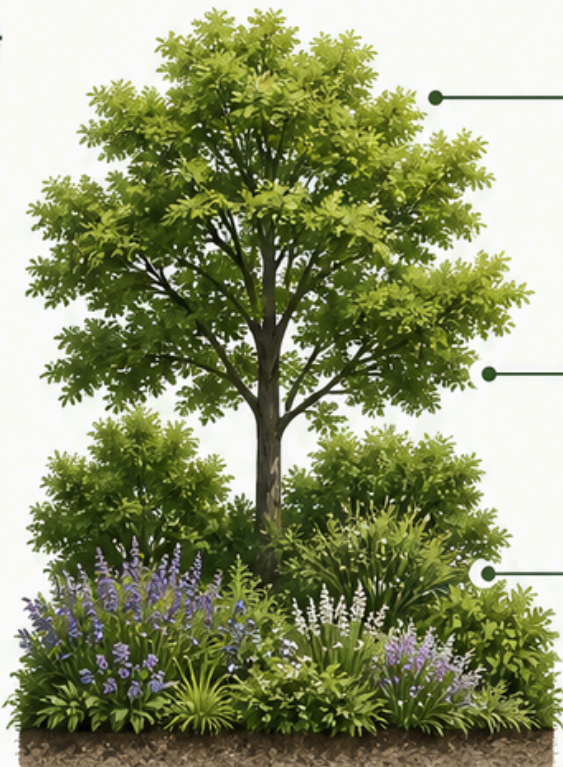
Améliore le confort thermique et la qualité de l'air.



Soutient la biodiversité urbaine.



Favorise l'infiltration des eaux de pluie et limite le ruissellement.



STRATE ARBORÉE

Grands arbres à houppier développé – ombrage, stockage carbone, évapotranspiration élevée.

STRATE ARBUSTIVE

Arbustes et petits arbres – complètent l'ombre, structurent l'espace, abritent la faune.

STRATE HERBACÉE

Couvre-sols, vivaces et herbacées – protègent le sol, favorisent l'infiltration, rafraîchissent par évaporation.

OBJECTIF



DE TAUX DE CANOPÉE À MATURITÉ



Un objectif ambitieux pour garantir des bénéfices climatiques durables.



COMMENT L'ATTEINDRE ?



PLANTER DES ESSENCES ADAPTÉES

Choisir des arbres au houppier large et adaptés au climat local.



DIVERSIFIER LES STRATES VÉGÉTALES

Associer arbres, arbustes, couvre-sols et herbacées pour créer un écosystème résilient.



ASSURER UN SOL VIVANT ET PERMÉABLE

Des sols sains permettent un meilleur développement racinaire et une végétation plus robuste.



GARANTIR L'ENTRETIEN ET L'ARROSAGE INITIAL

Un suivi régulier les premières années assure la réussite et la pérennité des plantations.



SUIVRE ET ÉVALUER LE TAUX DE CANOPÉE

Mesurer régulièrement pour ajuster les actions et atteindre l'objectif.



EXEMPLE D'IMPACT

Un quartier avec un taux de canopée ≥ 30% peut réduire la température de l'air jusqu'à 2 à 5°C en été.



INDICATEUR CLÉ



TAUX DE CANOPÉE À MATURITÉ
≥ 30%



DES INDICATEURS CONCRETS POUR DES VILLES RÉSILIENTES ET DURABLES



LUTTER CONTRE LES ÎLOTS DE CHALEUR



GÉRER DURABLEMENT L'EAU PLUVIALE ET LA RESSOURCE



PRÉSERVER LA BIODIVERSITÉ



AMÉLIORER LE CADRE DE VIE ET LA SANTÉ DES HABITANTS

5

L'INDICE DE BIOTOPE PAR AIRE (IBA)

Cet indicateur comptabilise la proportion de surfaces favorables à la nature et aux fonctions écologiques par rapport à la surface totale du projet.

Un IBA élevé garantit que l'aménagement maintient les cycles naturels de l'eau et de l'air au cœur de la densité urbaine.



- SURFACES ÉCOLOGIQUES
- SURFACES SEMI-NATURELLES
- SURFACES PERMÉABLES
- AUTRES SURFACES

OBJECTIF



QUELLES SURFACES SONT PRISES EN COMPTE ?

SURFACES ÉCOLOGIQUES

Espaces à forte valeur pour la biodiversité.



SURFACES SEMI-NATURELLES

Espaces partiellement aménagés conservant des fonctions écologiques.



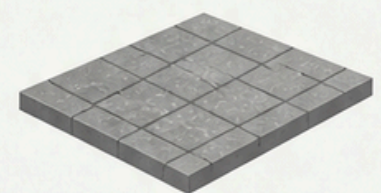
SURFACES PERMÉABLES

Sols permettant l'infiltration de l'eau.



AUTRES SURFACES

Surfaces sans fonction écologique significative.



COMMENT EST-IL CALCULÉ ?

$$\text{IBA} = \frac{\text{Surface pondérée favorable à la nature}}{\text{Surface totale du projet}}$$

Chaque type de surface est pondéré selon son intérêt écologique (de 0 à 1) puis rapporté à la surface totale.

EXEMPLE

Surface pondérée = 6 500 m²

Surface totale = 10 000 m²

IBA = 6 500 / 10 000 = 0,65



POURQUOI C'EST ESSENTIEL ?



MAINTIENT LA BIODIVERSITÉ
Favorise la faune et la flore en ville.



SOUTIENT LES CYCLES NATURELS
Régule l'eau, la qualité de l'air et le microclimat.



AMÉLIORE LE CONFORT URBAIN
Réduit les îlots de chaleur et améliore le bien-être.



CRÉE DES VILLES RÉSILIENTES
Anticipe les impacts du changement climatique et renforce l'adaptabilité.

EN UN COUP D'ŒIL



Plus l'IBA est élevé, plus le projet contribue à une ville vivante, saine et résiliente.



UN OUTIL CLÉ POUR CONCEVOIR
DES AMÉNAGEMENTS URBAINS
DURABLES ET NATURELS



PRÉSERVER
LA BIODIVERSITÉ



GÉRER DURABLEMENT
L'EAU PLUVIALE



AMÉLIORER LE CADRE
DE VIE ET LA SANTÉ



ADAPTER LA VILLE
AU CHANGEMENT
CLIMATIQUE

6

LE RECYCLAGE ET LA REVALORISATION DE L'EAU GRISE À L'ÉCHELLE DU QUARTIER

La mise en place de réseaux séparatifs et de systèmes de phytoépuration locaux pour traiter les **eaux grises** et les **réutiliser** pour l'arrosage des espaces publics ou le nettoyage des voiries, sécurisant la ressource en période de sécheresse.

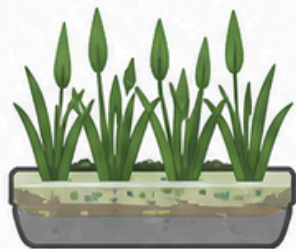


LE PROCESSUS EN 5 ÉTAPES



1 EAUX GRISES

Collecte des eaux grises (douches, lavabos, machines à laver) via un réseau séparatif.



2 PHYTOÉPURATION

Traitement naturel par des filtres plantés de végétaux (phytoépuration).



3 EAU TRAITÉE

Eau grise épurée et sécurisée, conforme pour un usage non potable.



4 RÉUTILISATION

Réutilisation pour l'arrosage des espaces verts et le nettoyage des voiries.



5 ÉCONOMIE D'EAU POTABLE

Réduction de la consommation d'eau potable et préservation de la ressource.

LES BÉNÉFICES



PRÉSERVATION DE LA RESSOURCE

Moins de pression sur l'eau potable.



RÉSILIENCE CLIMATIQUE

Une solution adaptée aux périodes de sécheresse.



ÉCONOMIES DURABLES

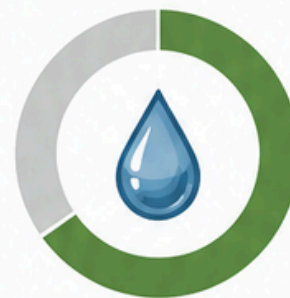
Réduction des coûts liés à l'eau et à l'assainissement.



QUALITÉ DU CADRE DE VIE

Espaces verts mieux entretenus et voiries plus propres.

INDICATEUR DE PERFORMANCE



OBJECTIF

≥ 60%

D'ÉCONOMIE D'EAU POTABLE GRÂCE À LA RÉUTILISATION DES EAUX GRISES

IMPACT SUR LE QUARTIER

— RÉSEAU EAUX GRISES

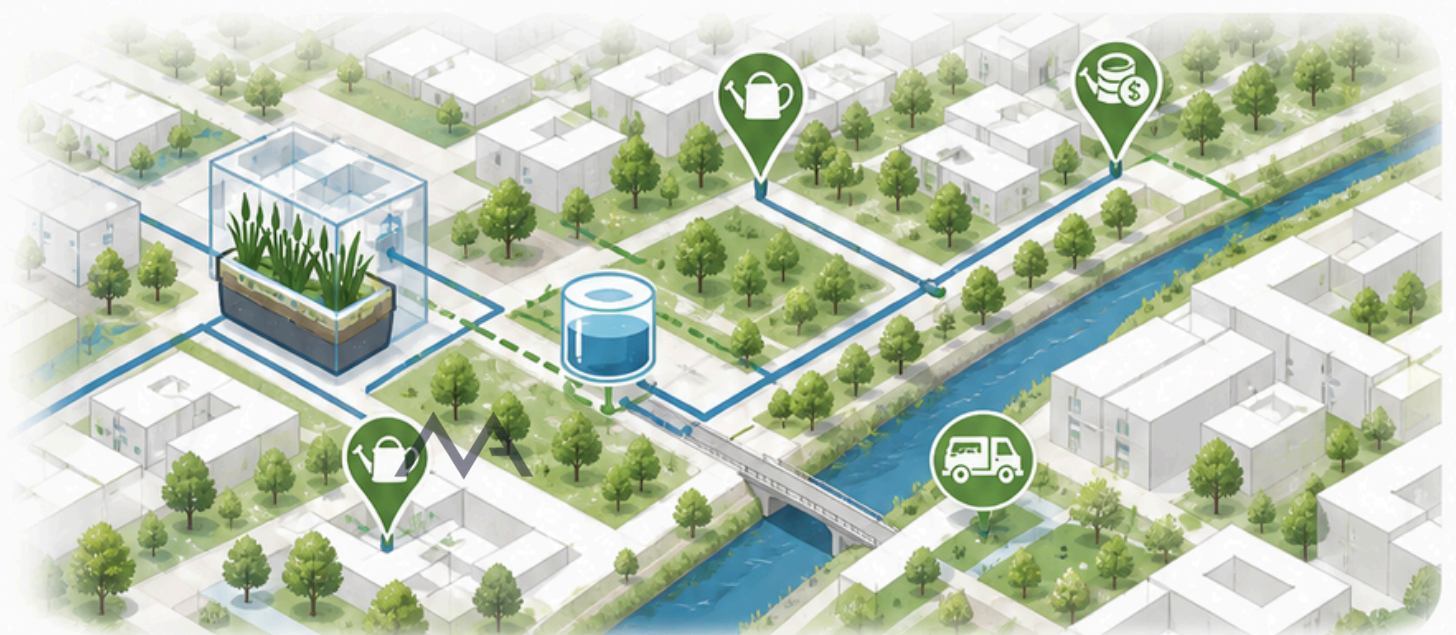
- - - RÉSEAU EAUX TRAITÉES



STATION DE PHYTOÉPURATION



POINTS DE RÉUTILISATION (ARROSAGE, NETTOYAGE)



7 INDICATEUR

D'UN PROJET D'AMÉNAGEMENT URBAIN INTÈGRE RÉELLEMENT L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



PERFORMANCE
MESURABLE



RÉSILIENCE
URBAINE



VILLE DURABLE
& VIVABLE

7

LA CONNECTIVITÉ DES CORRIDORS CLIMATIQUES ET ÉCOLOGIQUES

La capacité du projet à s'insérer dans les trames vertes et bleues existantes. Créer des îlots de fraîcheur connectés les uns des autres limite leur efficacité. L'aménagement doit structurer des couloirs de ventilation naturelle pour rafraîchir activement le tissu urbain environnant.



VENTILATION
NATURELLE



FRAÎCHEUR
PARTAGÉE



ÉCOSYSTÈMES
PRÉSERVÉS