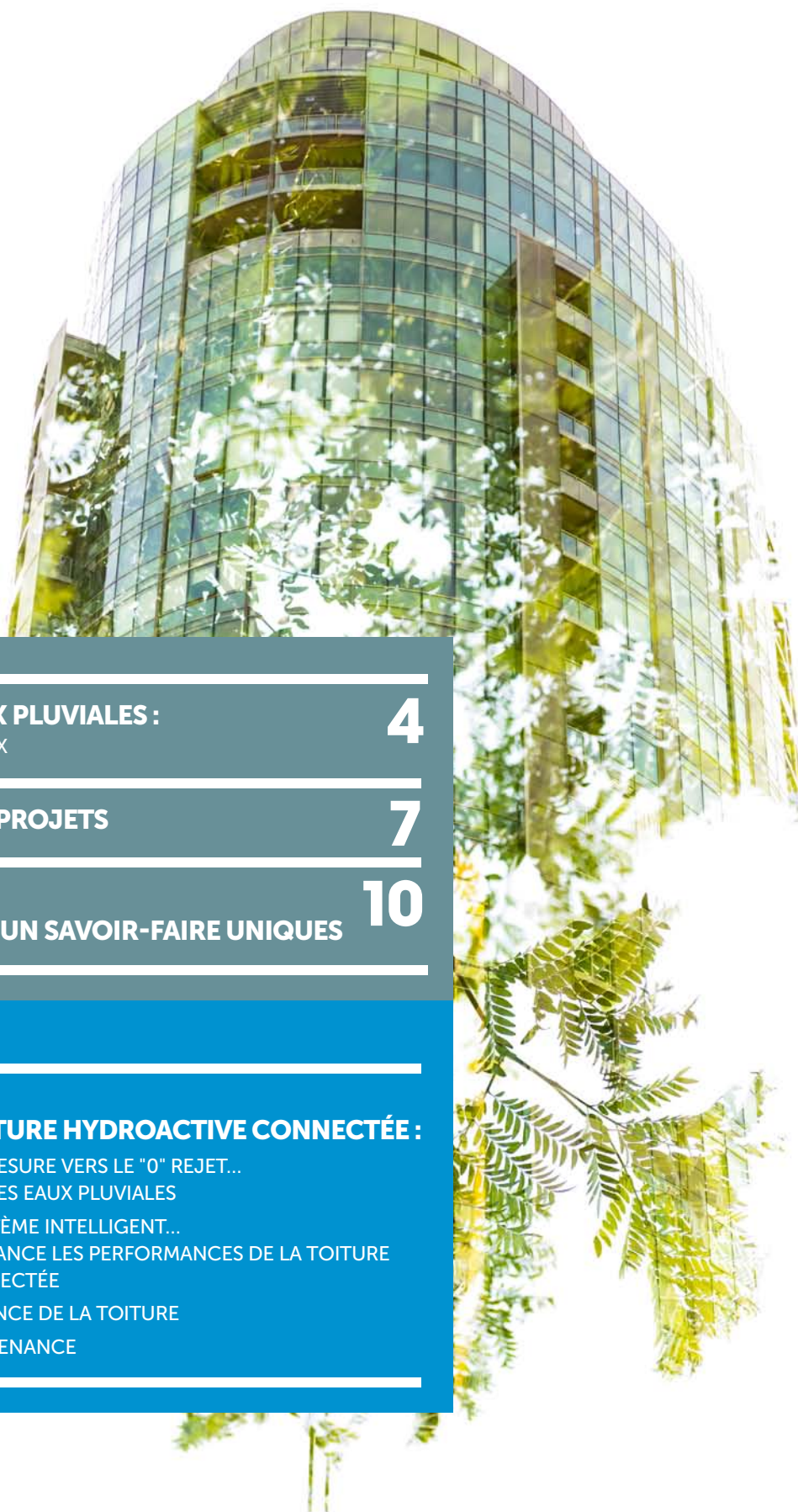


**En route vers le "0" rejet  
et l'optimisation  
des Eaux Pluviales**

Green innovation for smart cities



---

## GESTION DES EAUX PLUVIALES :

CONTEXTE ET ENJEUX

4

---

## NOS RÉFÉRENCES PROJETS

7

---

## LE PRIEURÉ : UNE EXPERTISE ET UN SAVOIR-FAIRE UNIQUES

---

10

---

## ENCART CENTRAL

---

### HYDROVENTIV® LE SYSTÈME DE TOITURE HYDROACTIVE CONNECTÉE :

UNE RÉPONSE SUR MESURE VERS LE "0" REJET...  
ET L'OPTIMISATION DES EAUX PLUVIALES  
DÉCOUVREZ UN SYSTÈME INTELLIGENT...  
ET VISUALISEZ À DISTANCE LES PERFORMANCES DE LA TOITURE  
HYDROACTIVE CONNECTÉE  
LE PILOTAGE À DISTANCE DE LA TOITURE  
LA POSE ET LA MAINTENANCE

---



# Ensemble, bâtissons des villes plus agréables à vivre, plus saines, et plus intelligentes

**« LA TOITURE HYDROACTIVE CONNECTÉE tend vers le "0" rejet et vers une optimisation maximale de la ressource en eau... Elle anticipe les normes les plus strictes en matière de gestion des eaux pluviales. »**

« L'optimisation de la ressource en eau ainsi que l'amélioration du confort de vie en milieu urbain constituent des enjeux sociétaux de premier ordre. Telle est la conviction qui nous anime et qui conduit LE PRIEURÉ, depuis plus de 20 ans, à concevoir, produire et intégrer en milieu urbain et périurbain des solutions végétales innovantes et utiles.

Notre engagement : rendre les villes plus agréables à vivre, plus saines et plus intelligentes.

Efficacité sociologique et performance écologique arrivent en tête des motivations des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre optant pour des solutions de toitures végétales plutôt que traditionnelles.

En réponse à ces attentes et conformément à notre engagement, LE PRIEURÉ relève le défi de la gestion des eaux pluviales : il crée, après 4 ans de recherche et de partenariats scientifiques, HYDROVENTIV®, le Système de Toiture Hydroactive Connectée.

Si elle favorise la biodiversité, cette solution va plus loin encore : elle anticipe les normes les plus strictes en matière de gestion des eaux pluviales, en tendant vers le zéro rejet et l'optimisation de la ressource en eau.

LE PRIEURÉ est partenaire des collectivités locales et des acteurs de la construction en associant à chacune de ses réalisations une offre de services complète. Elle s'étend de l'étude de comportement hydrique et de dimensionnement de la solution, au pilotage à distance des performances de la toiture.

Comme la ville de Paris et la métropole de Lyon, adoptez HYDROVENTIV®.

Soyez les bâtisseurs des Smart Cities de demain. Faites le choix de l'innovation et de la performance pour un avenir durable ! »

**Raphaël LAMÉ**  
Directeur Général



# Une imperméabilisation croissante... qui a des conséquences dramatiques !

EN FRANCE EN 2014

**19 000**

**communes** SOUMISES  
AU RISQUE D'INONDATION



1 FRANÇAIS  
SUR 4



1 EMPLOI  
SUR 3

**exposés au risque**

**650 à 800**

**millions d'€** DE DOMMAGES

Source: Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.  
« Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation 7 octobre 2014 »

Environ 80 000 hectares  
de terres agricoles disparaissent  
chaque année au profit  
de zones urbanisées, soit  
l'équivalent d'un département  
tous les 7 ans. \*

\* Sources Planetoscope/Moyenne 2006/2010





## Un enjeu environnemental majeur pour les COLLECTIVITÉS LOCALES

L'apport sans cesse croissant d'eaux de ruissellement conduit à l'engorgement des systèmes d'assainissement. Les inondations se multiplient. Le « tout tuyau » a atteint ses limites :

- **Saturation des stations d'épuration**  
dont les débordements polluent les fleuves.
- **Menaces sur les personnes et les biens**  
dans les espaces publics et privés.
- **Surcoûts pour la collectivité**  
dus aux aménagements préventifs et aux reconstructions.

À l'évidence, les solutions traditionnelles ne suffisent plus à éviter les risques liés aux phénomènes pluvieux en milieu urbain et périurbain.

## Une responsabilité incombant au MAÎTRE D'OUVRAGE sur sa parcelle

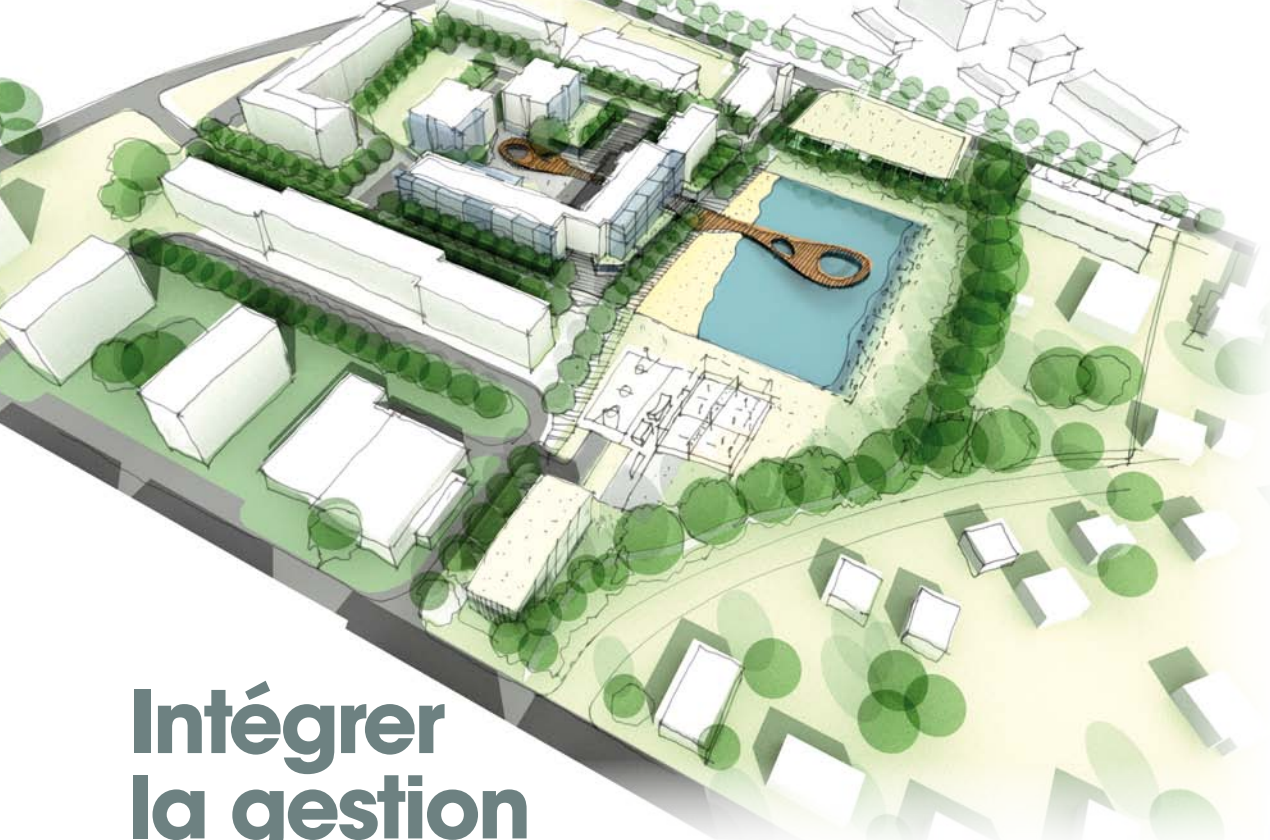
L'amélioration de la gestion des eaux pluviales passe désormais par une diminution à la source des rejets par temps de pluie et par une réduction de leurs impacts, tant en terme de qualité que de quantité.

Le cadre directeur de la réglementation publique fixé par chaque agence de l'eau au travers du SDAGE\* est repris par chaque collectivité locale dans son PLU\*\*.

La loi sur l'eau du 12 juillet 2010 instaure **une politique de gestion de l'eau à la parcelle qui relève de la responsabilité du maître d'ouvrage.**

\* Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.  
\*\* Plan Local d'Urbanisme.





# Intégrer la gestion des eaux pluviales à l'architecture du bâtiment

**Limiter le débit des eaux pluviales en l/s/ha est essentiel...  
... mais non suffisant !**

Seule la réduction du volume global d'eau rejetée au réseau, couplée à la maîtrise continue et mesurée du débit, assure la conformité aux normes en vigueur et une réelle optimisation de la ressource. Intégrer la gestion des eaux pluviales en amont d'un projet, facilite la mise en œuvre de solutions sans emprise foncière. Le bâtiment s'ouvre sur de nouveaux usages/fonctionnalités comme le développement de la biodiversité.

**BON À SAVOIR /**

*Le coefficient de ruissellement annuel constitue une moyenne. Cet indicateur ne permet pas de prendre en compte l'intensité et la fréquence de chaque événement pluvieux, ni le niveau de saturation en eau de la solution de gestion des eaux pluviales.*

## LES CLÉS DE LA GESTION OPTIMALE DES EAUX PLUVIALES

**1 ANNULER LES PICS DE PLUIE**  
POUR ÉVITER L'ENGORGEMENT SOUDAIN DES RÉSEAUX ET DES STATIONS D'ÉPURATION.

**2 DIMINUER LA QUANTITÉ D'EAU**  
TOTALE REJETÉE AU RÉSEAU.

**3 OPTIMISER LA RESSOURCE EN EAU**  
EN LA RÉUTILISANT POUR **LES PLANTES** : IRRIGATION, BIODIVERSITÉ.  
POUR RAFFRAÎCHIR **LE BÂTIMENT** ET LUTTER CONTRE LES ÎLOTS DE CHALEUR.

LE NOUVEAU STANDARD D'OPTIMISATION DES EAUX PLUVIALES

# HYDRŌventiv<sup>®</sup>

SYSTÈME DE TOITURE HYDROACTIVE CONNECTÉE



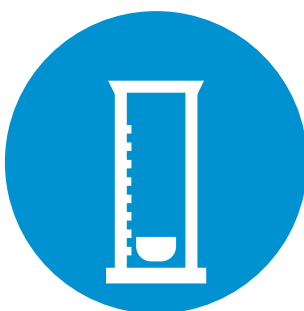
le mondial  
du bâtiment  
SOLUTION SMART  
HOME-BUILDING-GRID



# Une réponse sur vers le "0" rejet et



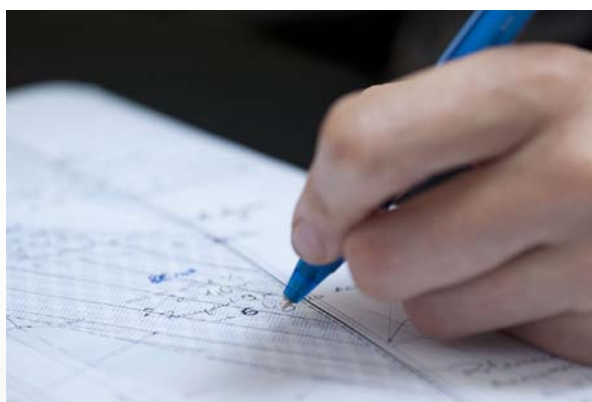
Annuler  
les pics  
de pluie



Diminuer  
le volume d'eau  
rejeté au réseau



Réutiliser  
l'eau de pluie  
pour les plantes



**Notre bureau d'études intégré  
est votre partenaire.**

**Il vous accompagne dans la conception,  
le dimensionnement et l'adaptation  
à votre projet architectural  
de votre Toiture Hydroactive Connectée.**

**Il réalise pour vous :**

- **La note de calcul** hydrologique à la parcelle,
- **La simulation du comportement** hydrique en moyenne et en instantané de votre Toiture Hydroactive Connectée,
- **L'intégration de la solution** dans le plan technique d'ensemble et en coupe du bâtiment,
- **La description des éléments du couvert végétal sélectionné** en fonction de vos attentes et contraintes.



# mesure

## L'optimisation des eaux pluviales



Rafraîchir  
le bâtiment et son  
environnement



Favoriser  
la biodiversité  
en ville



Suivre  
les performances  
en temps réel

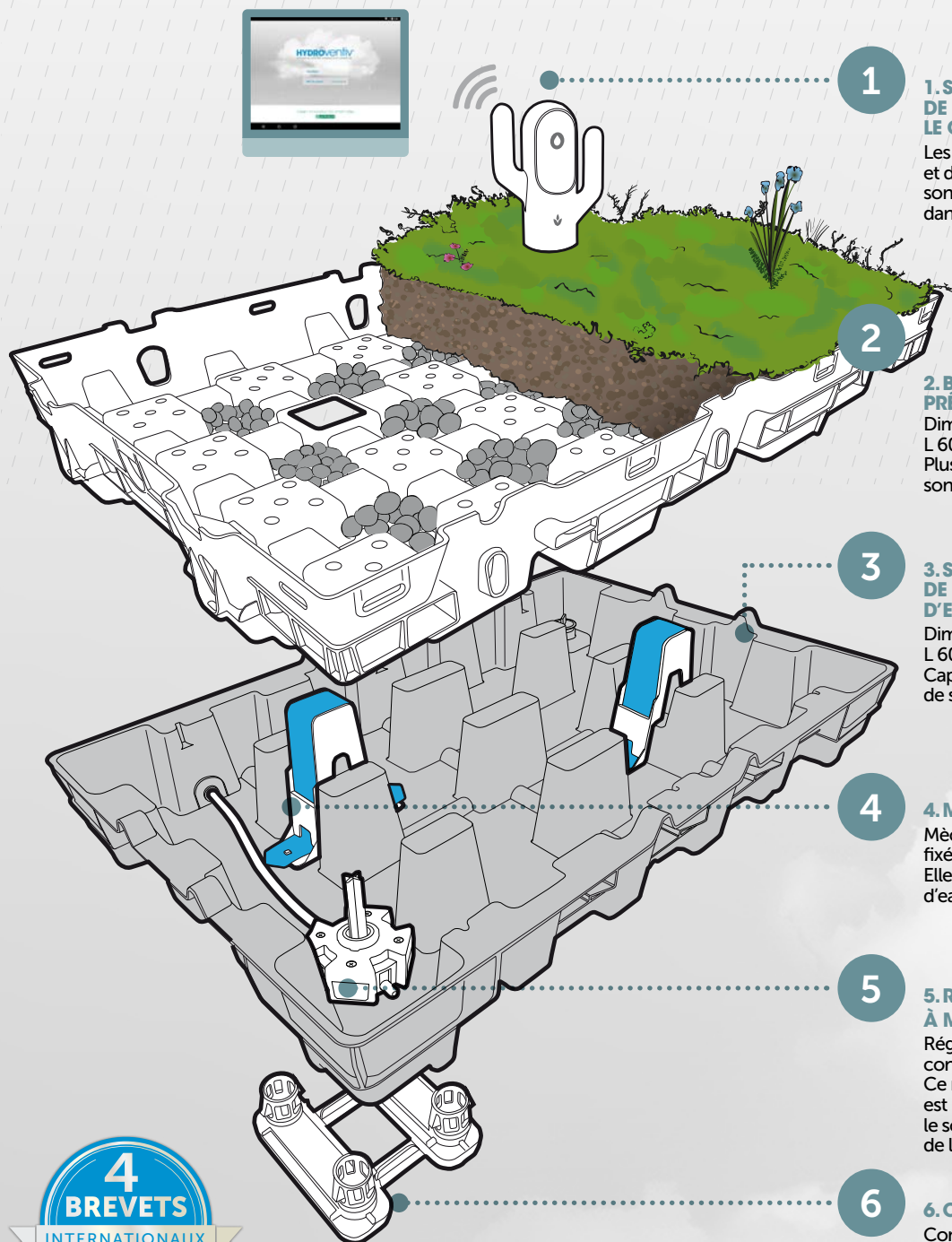


### LOGICIEL DE SIMULATION DU COMPORTEMENT HYDRIQUE ET DE DIMENSIONNEMENT DE LA TOITURE HYDROACTIVE CONNECTÉE

4 ANS DE RECHERCHE AVEC L'INSA DE LYON  
ONT PERMIS DE METTRE AU POINT CE LOGICIEL  
DE MODÉLISATION DU COMPORTEMENT HYDRIQUE  
DE LA TOITURE HYDROACTIVE CONNECTÉE,  
CONFIGURABLE SELON LES PARAMÈTRES  
SPÉCIFIQUES À CHAQUE PROJET :

- **PLUVIOMÉTRIE LOCALE :**  
CHOIX DU RÉFÉRENTIEL ANNUEL,  
DÉCENNAL, TRENTENNAL.
- **CARACTÉRISTIQUES DE LA SOLUTION :**  
NIVEAU D'EAU STOCKÉE, POROSITÉ DU SUBSTRAT,  
TYPE DE VÉGÉTALISATION...

# Découvrez un système les perform



1

## 1. SYSTÈME DE MONITORING LE CACTUS® /

Les capteurs de recueil et de transmission des données sont positionnés dans la végétation.

2

## 2. BAC VÉGÉTALISÉ PRÉ-CULTIVÉ HYDROPACK® /

Dim. extérieures :  
L 600 X l 400 X h 90 mm.  
Plusieurs couverts végétaux sont disponibles.

3

## 3. SOUS BAC DE RÉTENTION D'EAU HYDROSTOCK® /

Dim. extérieures :  
L 600 X l 400 X h 80 mm.  
Capacité maximale de stockage : 50l/m<sup>2</sup>

4

## 4. MÈCHE /

Mèche en microfibre fixée sur un support. Elle assure la remontée d'eau par capillarité.

5

## 5. RÉGULATEUR À MICRO-DÉBIT BREVETÉ /

Régulateur à micro-débit constant et ajustable. Ce régulateur avec filtres intégrés est présent uniquement dans le sous bac servant à la vidange de l'eau.

6

## 6. CONNECTEURS /

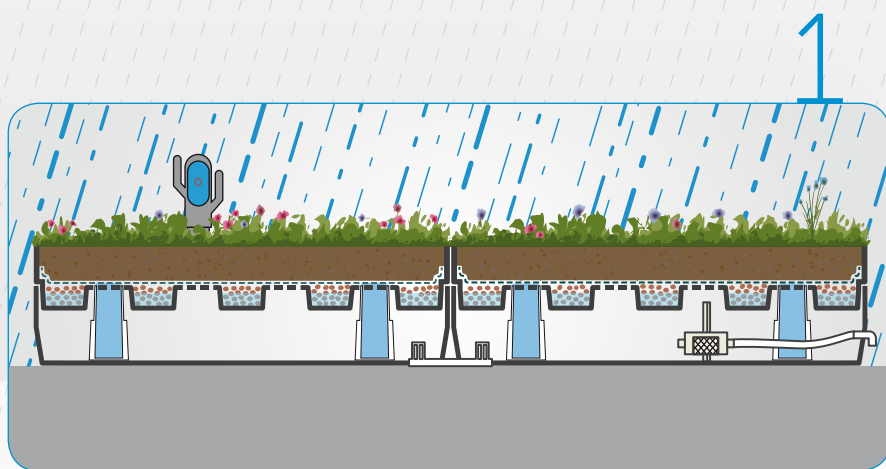
Connecteurs permettant l'accrochage des sous bacs les uns aux autres ainsi que le passage de l'eau entre ces sous bacs.



Ce système s'installe sur tout type de bâtiment supportant et sur tout type d'étanchéité, sans mo

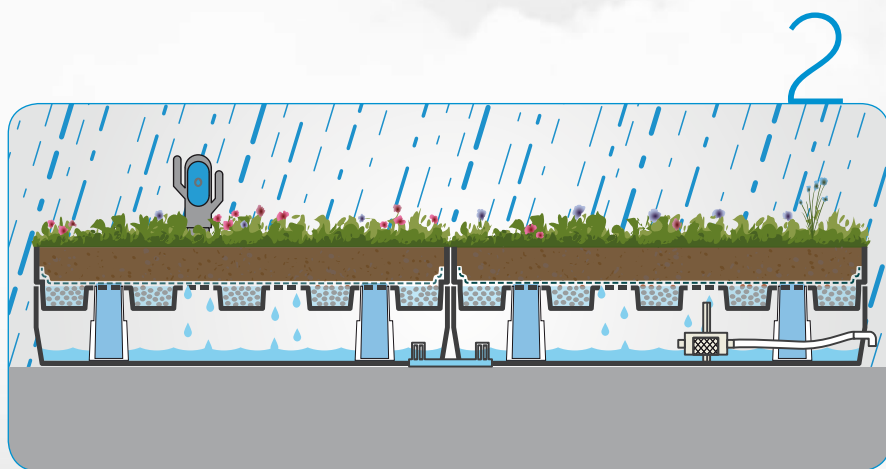


# intelligent... et visualisez à c ances d'Hydroventiv<sup>®</sup>, le Syst



## CAPTATION DE L'EAU /

Une partie de la pluie est immédiatement captée par les plantes et le substrat, puis stockée dans la réserve d'eau du bac HYDROPACK<sup>®</sup>.

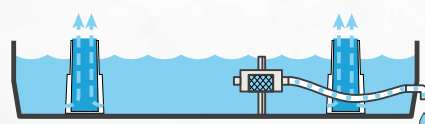


## RÉTENTION DE L'EAU /

Lorsque le bac HYDROPACK<sup>®</sup> est saturé en eau, le volume excédentaire est recueilli dans le sous bac de stockage d'eau HYDROSTOCK<sup>®</sup>. Le volume d'eau stocké dans le sous bac est ajustable. Il est déterminé par l'étude de dimensionnement de la solution.

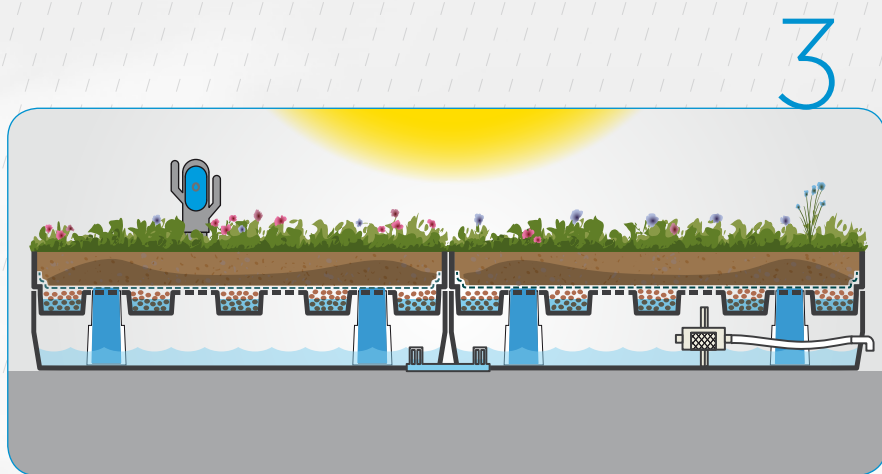


L'eau contenue dans la partie inférieure du sous bac, comparable à une réserve d'eau, se vide uniquement par remontée capillaire vers les plantes.



L'eau, qui atteint le régulateur à micro-débit contrôlé, est évacuée par vidange.

# distance système de Toiture Hydroactive

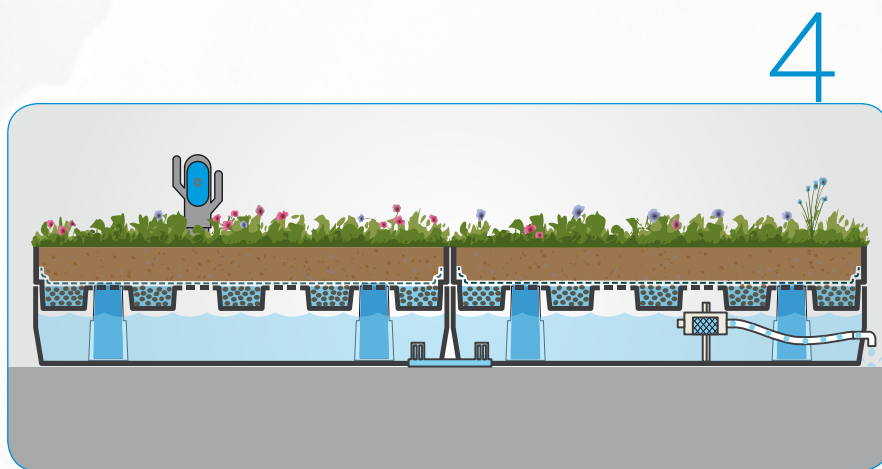


## REMONTÉE DE L'EAU PAR CAPILLARITÉ /

Grâce à l'effet mèche, l'eau stockée dans le sous bac remonte par capillarité dans le substrat et les plantes.

Le couvert végétal ainsi irrigué est préservé.

L'évapo-transpiration favorise le rafraîchissement naturel du bâtiment et lutte contre les îlots de chaleur en milieu urbain.



## ÉVACUATION DIFFÉRÉE DE L'EAU PAR MICRO-DÉBIT /

L'eau présente dans le compartiment supérieur du sous bac s'évacue par le régulateur\* à micro-débit breveté.

La valeur du micro-débit est déterminée lors de l'étude de dimensionnement de la solution en fonction des exigences spécifiques au projet.

Ce micro-débit est constant, maîtrisé et mesuré par le capteur.

\* Dans la version pilotée à distance, une électrovanne est ajoutée au système.

**Flashez**  
pour découvrir  
toute la solution  
en vidéo





# Connectée



Suivi instantané de la température, du volume d'eau stocké et du débit de fuite de la Toiture Hydroactive Connectée.



Suivi hebdomadaire, mensuel ou annuel de la performance de la toiture, avec édition de rapports :

- En détail, évolution du débit de fuite et des volumes stockés sur la toiture
- En cumul, volume d'eau réutilisé.

## SUIVI ET MONITORING EN TEMPS RÉEL : LE CACTUS®

Via une interface sécurisée et ergonomique spécialement conçue pour la Toiture Hydroactive Connectée, visualisez, en un clin d'œil, la conformité des performances de votre toiture à vos attentes.

### Caractéristiques techniques :

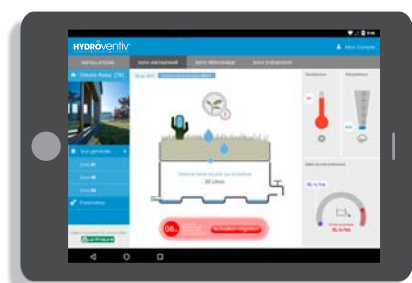
- Capteurs ultrason
- Technologie par imagerie acoustique
- Horodatage des mesures
- Autonomie sans fil
- Certifié IP68
- Logger autonome GSM/GPRS



# Optez pour le pilotage à distance pour optimiser la ressource en eau

## Pilotage à distance de la sub-irrigation

Dans les régions climatiques (du type Méditerranée) dans lesquelles l'apport d'irrigation par optimisation des eaux pluviales n'est pas suffisante, le pilotage de la sub-irrigation à distance en fonction du volume d'eau retenue dans le sous bac et du comportement hydrique de la solution, permettra une économie d'eau substantielle voire dans certains cas la possibilité de supprimer totalement le système d'irrigation tout en assurant une parfaite préservation du couvert végétal.



### BON À SAVOIR /

#### L'utilisation d'un système

**de sub-irrigation** est particulièrement efficace pour la préservation des plantes et peu consommatrice d'eau par rapport à un système classique d'irrigation. En effet, l'eau arrive directement dans le sous bac et remonte ensuite vers les plantes grâce au système de remontée par capillarité.

## S'ENGAGER AUPRÈS DE VOUS

LE PRIEURÉ s'engage auprès des collectivités locales et des acteurs de la construction au travers de solutions techniques innovantes, associées à une offre de services complète.

### ■ La pose

LE PRIEURÉ garantit que ses équipes de pose, hautement spécialisées, installeront votre solution dans les règles de l'art.

### ■ La maintenance

La Toiture Hydroactive Connectée nécessite un entretien bi-annuel.

Il comprend l'entretien du couvert végétal ainsi que la vérification du bon fonctionnement du système de vidange.

Le monitoring permettra l'optimisation et le suivi de ces opérations de maintenance.



Systeme conçu et réalisé par

**LE PRIEURÉ VEGETAL i.D.**

Fichiers CAO et BIM disponibles  
en téléchargement sur notre site

[www.toiture-hydroactive-connectee.com](http://www.toiture-hydroactive-connectee.com)



Des collectivités locales, des investisseurs privés et des acteurs de la construction se sont déjà engagés en faveur d'HYDROVENTIV®.

« Ce projet a été conçu dès le début dans une démarche d'engagement éco responsable en partant de l'idée que le bien-être des enfants va de pair avec le bien-être de notre environnement. »



**Nathalie DELABIE**

Maître d'ouvrage/Fondatrice et Directrice du réseau TRIBUVerte



LES OBJECTIFS

**1 CONSTRUIRE UNE ÉCO-CRÈCHE RESPONSABLE ET CITOYENNE**

- Esthétisme et bien-être : ramener des espaces végétalisés dans une zone très urbanisée.
- Optimisation de la ressource en eau : utilisation de la réserve d'eau pour les plantes.

**2 RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU PLAN LOCAL D'URBANISME**

- Débit de fuite de 2 l/s/ha.
- Diminution du volume global d'eau rejetée au réseau.



Découvrez  
l'intégralité de l'entretien.

« Située sur 2 communes, la crèche devait répondre à des contraintes au niveau du rejet des eaux pluviales à l'environnement, pour Achères à 2l/s/ha et pour Poissy à 5l/s/ha. »

**Brigitte BOSCO**

Architecte DPLG et Ingénieur HQE - Cabinet AARC



« Nous avons souhaité anticiper la réglementation sur la gestion des eaux pluviales en développant un partenariat avec LE PRIEURÉ. »

**Caroline GRANDJEAN**  
Présidente du directoire de Sogaris



### LES OBJECTIFS

#### 1 ANTICIPER LE RENFORCEMENT DE LA RÉGLEMENTATION VERS LE "0" REJET

- Débit de fuite maîtrisé et **ajustable** sur toute la toiture : zones végétalisées et chemins.
- Diminution du volume global d'eau rejetée au réseau.

#### 2 DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

- **Création paysagère** : sélection de 3 palettes végétales favorisant la biodiversité : diversité des variétés, formes, couleurs et hauteurs.
- **Toiture accessible** : un chemin de lattes bois pin classe 4 entoure les 3 espaces végétalisés.



« Imposer une gestion à la parcelle au plus près de là où tombe l'eau permet de sauvegarder la qualité des milieux aquatiques. Nous développons également des modèles sur les îlots de chaleur en ville, secteurs sur lesquels nous souhaiterions pouvoir mettre plus de végétation sur les toits, surfaces souvent inutilisées. »

**Elisabeth SIBEUD**

Direction de l'urbanisme et du cadre de vie, La Métropole de LYON



**Découvrez**  
l'intégralité de l'entretien.



Site de Mions 69

**LES OBJECTIFS**

**PROJET GEPETO**

- Une réponse collaborative du PRIEURÉ, de la Métropole de Lyon et de l'INSA de Lyon, à la recherche de solution innovante pour la gestion des eaux pluviales de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.
- Permettre de dimensionner précisément le comportement hydrologique, température et techniques d'irrigation de La Toiture Hydroactive Connectée sous deux climats : région lyonnaise et méditerranéenne en fonction des besoins exprimés par les collectivités locales.



**Découvrez**  
l'intégralité de l'entretien.

« Une des idées clés est de découpler l'urbanisation et l'imperméabilisation en concevant l'urbanisme autrement avec des techniques dites "vertes". »

**Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI**

Directeur du laboratoire  
Déchets Eaux Environnement et Pollution, INSA Lyon



**EN COURS  
D'INSTALLATION**

**AQUA FUTURA**  
Laboratoire Eau de Paris  
IVRY SUR SEINE (94)

Dans le cadre de l'appel à projets « végétalisations innovantes et gestion de l'eau » lancé par la Ville de Paris en partenariat avec Eau de Paris, la solution de Toiture Hydroactive Connectée a été retenue pour être installée sur les bâtiments du site **AQUA FUTURA** (anciennement usine de l'eau), plateforme scientifique et technique dédiée à l'innovation dans le domaine de l'eau. Le monitoring de la toiture permettra de mesurer les performances in situ du bâtiment et à terme de réévaluer les exigences en terme de gestion des eaux pluviales.

Fonctionnalités étudiées :

- Coefficient de ruissellement.
- Capacité d'abattement des pics de pluie.
- Quantité d'eau économisée pour l'irrigation.
- Élargissement de la palette végétale proposée grâce à l'optimisation des eaux pluviales.

Retrouvez tous les projets en cours sur : [www.vegetalid.fr](http://www.vegetalid.fr)

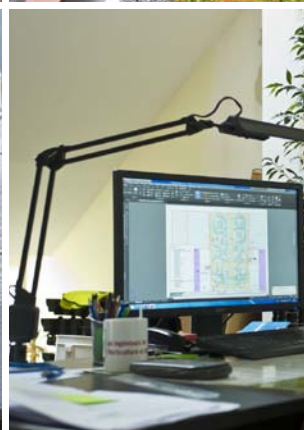
**À SUIVRE...**

**École des Arts**  
NANCY (54)





# Une expertise et un savoir-faire uniques



Présent en France et à l'international depuis plus de 20 ans, LE PRIEURÉ conçoit, produit et intègre en milieu urbain et périurbain des solutions végétales innovantes et utiles, pour des villes plus agréables à vivre, plus saines, et plus intelligentes.

## L'INNOVATION comme ADN...

**1993**

**1<sup>ère</sup> production de tapis précultivés** de sedum en France, destinés aux toitures végétalisées.

**2005**

**Lancement du bac HYDROPACK®**, 1<sup>er</sup> système « tout en un » à réserve d'eau destiné à la végétalisation des toitures. Médaille d'or Batimat 2005. Innovation protégée par 2 brevets internationaux.



**2008**

Développement d'un système précultivé pour la végétalisation des façades : **VERTIPACK®**.

**2015**

**Lancement d'HYDROVENTIV®, le Système de Toiture Hydroactive Connectée.** Innovation protégée par 4 brevets internationaux. Médaille d'or Batimat 2015.

L'innovation est aussi portée par de nombreux partenariats avec des centres de recherche, en France (INSA de Lyon et INSA Centre Loire, CEREMA, RATHO), ou à l'étranger (Université de Milwaukee - USA).

LE PRIEURÉ est membre des Pôles de compétitivité Végépolys et DREAM Eaux et Milieux en France et du Milwaukee Water Council aux USA.





## L'expertise végétale

LE PRIEURÉ a développé une expérience du comportement des plantes dans un environnement urbain et sur le bâtiment :

- **À l'horizontale sur toiture.**
- **À la verticale en façade.**
- **Et sous tous les climats.**

Cette expertise est mise au service des investisseurs, prescripteurs et architectes dans leur objectif de création paysagère toujours plus évoluée, unique et répondant aux objectifs de biodiversité des collectivités locales.

## Internationalisation

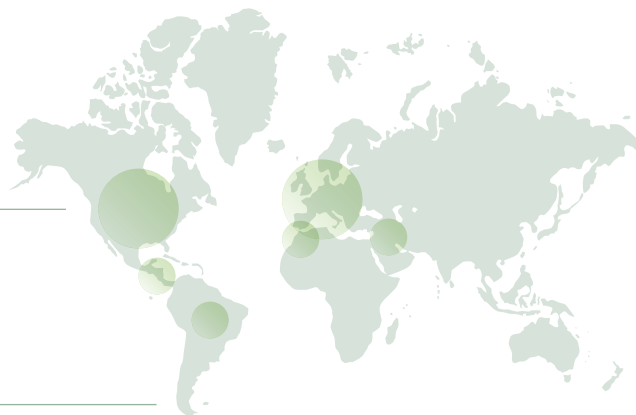
- 1<sup>ers</sup> projets à l'international : Europe, Afrique du nord en 2006.
- Ouverture d'une filiale et d'un lieu de production en Amérique du Nord (USA et Canada) en 2010.

■ **+ DE 1 MILLION DE M<sup>2</sup> INSTALLÉS EN FRANCE ET DANS LE MONDE**

■ **PLUSIEURS MILLIERS DE RÉALISATIONS EN FRANCE ET DANS PLUS DE 10 PAYS**

## Une approche globale

- **Un bureau d'études** pour la conception des projets (10 ingénieurs horticoles ou généralistes au sein de l'entreprise).
- **Des équipes dédiées** à la pose et l'entretien des toitures et façades végétalisées qui interviennent sur toute la France, et ponctuellement à l'étranger.
- **Une production intégrée et industrialisée**  
2 plateformes de fabrication de substrat en France (Nord et Sud). La plus grande pépinière de France dédiée à la production de systèmes pré-cultivés pour toitures et façades végétalisées. Une pépinière en Amérique du Nord (USA, proche de la frontière canadienne).



## Vos contacts/

Responsable régional GRAND EST

**Delphine BROCHET**

*delphine.brochet@vegetalid.com*

Responsable régional GRAND OUEST

**Thierry DUCLOS**

*thierry.duclos@vegetalid.com*

Responsable régional SUD

**Lauriane FERNANDEZ**

*lauriane.fernandez@vegetalid.com*

Responsable régional PARIS et NORD

**Marie NOLL**

*marie.noll@vegetalid.com*

### **LE PRIEURÉ VEGETAL i.D.**

2 place de l'Église 41160 MOISY

Tél. +33 (0) 254 820 990

Fax +33 (0) 254 820 729

[www.vegetalid.fr](http://www.vegetalid.fr)

[www.toiture-hydroactive-connectee.com](http://www.toiture-hydroactive-connectee.com)

Green innovation for smart cities\*



\* L'innovation végétale pour la ville de demain