

## WEBINAIRE #13

19 JUIN 2026

# EAU & VÉGÉTALISATION DES TOITURES

## ENJEUX TECHNIQUES, INTÉGRATION URBAINE ET RETOURS D'EXPÉRIENCE





## RETOUR D'EXPÉRIENCE : RECONVERSION DE L'ANCIENNE MANUFACTURE DES TABACS DE STRASBOURG

Alicia ADROVIC – Responsable du développement Skywater, SOPREMA

# Manufacture des Tabacs

## Contexte

2022

- Un projet majeur de réhabilitation urbaine
  - Ancien site industriel de 21 500 m<sup>2</sup>, situé en hypercentre de Strasbourg
  - Bâtiment abandonné, transformé en écosystème innovant et multifonctionnel
  - Organisation autour d'un îlot de 14 300 m<sup>2</sup> avec cour centrale ouverte au public
  - Un programme mixte et attractif
  - Pôle d'excellence (géosciences, eau, environnement)
  - École d'art (HEAR)
  - Incubateur de start-up
  - Auberge de jeunesse, espaces événementiels et commerces
- 👉 Un lieu ouvert sur la ville, mêlant innovation, culture et vie



# Présentation du site

Végétalisation de toiture Sopranature

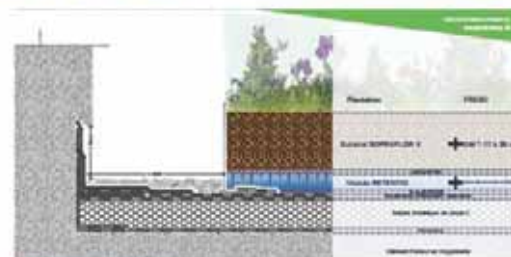


## Système semi-intensif FRESH

Système de végétalisation au fort pouvoir évapotranspirant et d'abattement pluvial. Hauteur de végétation de 10 à 100 cm.

Espèces végétales : sédums, graminées, bulbeuses, vivaces

ex : *Mentha aquatica*, *Coltha palustris*...



FRESH avec Aquarise



FRESH avec Sopradrain DUO 25

- 51 m<sup>2</sup> FRESH & irrigation passive AQUARISE  
Poids maximal à CME: 310 (+/-5) kg/m<sup>2</sup>
- 715 m<sup>2</sup> FRESH avec SOPRADRAIN DUO 25 & 664 m<sup>2</sup> par natte d'irrigation AQUATEX & pilotage intelligent de l'irrigation par AQUASMART  
Poids maximal à CME: 280 (+/-5) kg/m<sup>2</sup>



## Système intensif CULTIVA

Système de végétalisation intensif dédié à la culture de fruits et légumes

- 252 m<sup>2</sup> CULTIVA & SOPRADRAIN  
Poids à CME: 382 (+/- 5) kg/m<sup>2</sup>
- Projet bénéficiant d'une expérimentation du CSTB
- Plantations automne 2022 et printemps 2023

# Présentation du site

Végétalisation de toiture Sopranature

## Enjeux

- Adaptation au changement climatique
- Réduction de l'îlot de chaleur urbain
- Gestion à la source de l'eau de pluie

## Démonstrateur

- Impact climatique / thermique → CSTB
- Fonctionnement hydrologique et objectif zéro rejet → CEREMA

Zone	Type	Surface terrasse végétalisée (m <sup>2</sup> )	Système SN proposé
1	Terrasse non circulaire	158	Fresh
2	Terrasse non circulaire	190	Fresh
2'	Terrasse non circulaire	51	Fresh
3	Terrasse non circulaire	67	Fresh
4	Terrasse circulaire	87+115	Cultiva
5	Terrasse non circulaire	67	Fresh
6	Terrasse circulaire	0	/
7	Terrasse non circulaire	220	Fresh
<b>Total surface terrasse végétalisée</b>		954	



Terrasses 1 à 7 : TTV à fort potentiel d'évapotranspiration FRESH  
 Terrasse 2' : Toiture à rétention d'eau temporaire AQUARISE

# Volet 1 : Impact thermique

Etude CSTB

## Objectif

- Analyser l'impact des toitures végétalisées sur
  - Températures
  - Évapotranspiration
  - Rafraîchissement urbain



**CSTB**  
le futur en construction



## Méthode

- comparaison avant / après végétalisation
- Campagnes sur 5 étés (2021–2025)
- Mesures météo complète



# Volet 1 : Impact thermique

Etude CSTB



Figure 3 : Photos de l'installation de la station météorologique sur le toit de la Manufacture en 2021



Figure 5 : Photos de l'installation de la station météorologique sur le toit de la Manufacture en 2023

# Volet 1 : Impact thermique

Etude CSTB

## Résultats

- Site urbain avec une très faible ventilation
  - Vents très faibles
  - Site enclavé par les bâtiments
- Site naturellement propice à la surchauffe urbaine
- Impact de la toiture végétalisée mesurée
  - Températures maximales plus faibles après végétation
  - Diminution de la surface de 1 à 2°C en moyenne et jusqu'à 10°C lors de certains épisodes pluvieux
- Les toitures végétalisées n'annulent pas l'îlot de chaleur, elles le modifient

## Résultats des 5 étés

- Réduction des écarts thermiques
- Baisse de l'intensité des pics de chauds
- La toiture agit comme un régulateur thermique



# Volet 1 : Impact thermique

Etude CSTB

## Le rôle déterminant de l'eau

- Le rafraîchissement est plus marqué :
  - après les pluies
  - quand le substrat est humide
- **L'eau agit comme un carburant du rafraîchissement**
- L'eau permet de **transformer une partie de l'énergie solaire en évaporation plutôt qu'en chaleur**, ce qui limite l'échauffement de l'air.
- **Sans eau, ce mécanisme ne fonctionne pas.**

## Résultats des 5 étés

- Le rafraîchissement n'est pas constant
  - En période humide ; effet fort
  - En période sèche : effet limité
  - En canicule : effet réduit
- Forte chaleur = forte demande d'évaporation
- Mais peu d'eau disponible



## Volet 2 : ATHEna

Analyse des performances d'une Toiture végétalisée à Haut potentiel d'Evapotranspiration

### Objectif

- Evaluer les performances du système Soprature Fresh et Aquarise sur la quantité d'eau pluviale émise vers l'exutoire au regard des précipitations locales. (bilan hydrique entrée sortie).
- Etapes de l'étude :
  1. instrumentation de la toiture (mesure de débits, hauteur d'eau dans la couche de stockage, pluviométrie, télétransmission des données) ;
  2. suivi et maintenance de l'instrumentation (récupération et vérification hebdomadaire des données, visites du site) pendant 3 ans
  3. validation et analyse des données



## Volet 2 : ATHEna

Analyse des performances d'une Toiture végétalisée à Haut potentiel d'Evapotranspiration

### Instrumentation complète

- Mesures réalisées :
  - pluie (pluviomètre)
  - débit en sortie
  - hauteur d'eau (surverse)
  - température (air et substrat)
  - humidité du substrat
  - vent, rayonnement
- Démarrage des mesures : mars 2025



## Volet 2 : ATHEna

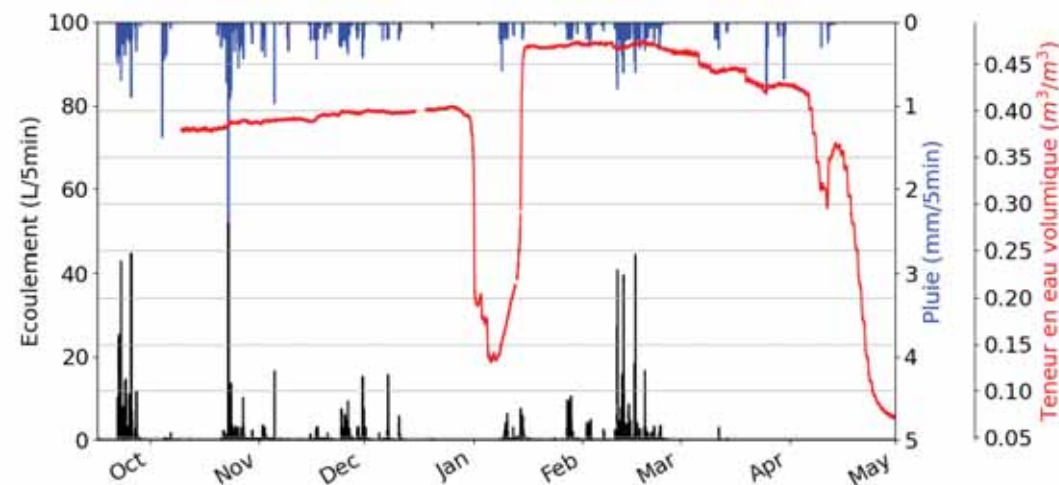
Analyse des performances d'une Toiture végétalisée à Haut potentiel d'Evapotranspiration



### Résultats

- Période très humide liée au mois de septembre avec fortes pluviométries.
- Substrat proche de la saturation en permanence.
- Ecoulement d'eau en sortie de toiture pour chaque événement pluvieux
- A partir de mars 2026, période plus sèche.
- Teneur en eau du substrat diminue
- Meilleure rétention en eau
- Les résultats montrent que la toiture ne fonctionne pas de manière constante, mais qu'elle passe par différentes phases : saturation, stockage, restitution et évaporation.

### Pluie-débit et teneur eau du 16 septembre 2025 au 01 mai 2026



# Conclusion

La toiture végétalisée :

## Une solution multifonctionnelle

Gestion des eaux de pluie  
Rafraichissement urbain  
Amélioration du cadre de vie



## L'eau = facteur clé de performance

Stockage → évapotranspiration → rafraichissement  
Sans eau pas de rafraichissement



Baisse des températures  
Effet amplifié après pluie  
Limité en période sèche ou canicule



Alternance saturation / stockage / évaporation  
Zéro rejet non permanent



## Un effet réel mais conditionnel

## Un système dynamique