

Caractérisation thermo-hydrigue d'une toiture végétalisée

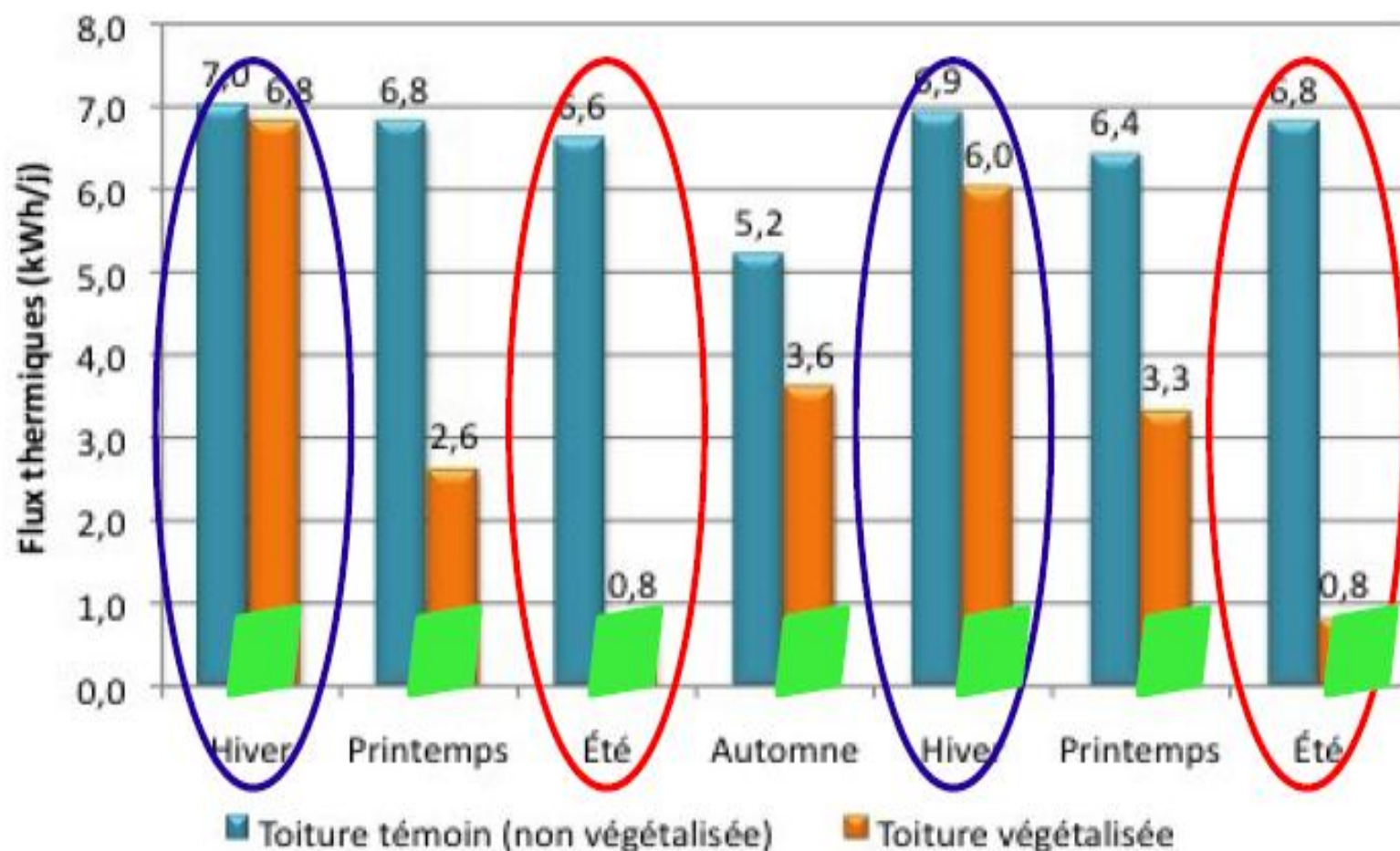
**Nécessité de construire un modèle
expérimental**



C'est au niveau de la toiture d'une habitation que les déperditions thermiques sont prépondérantes !



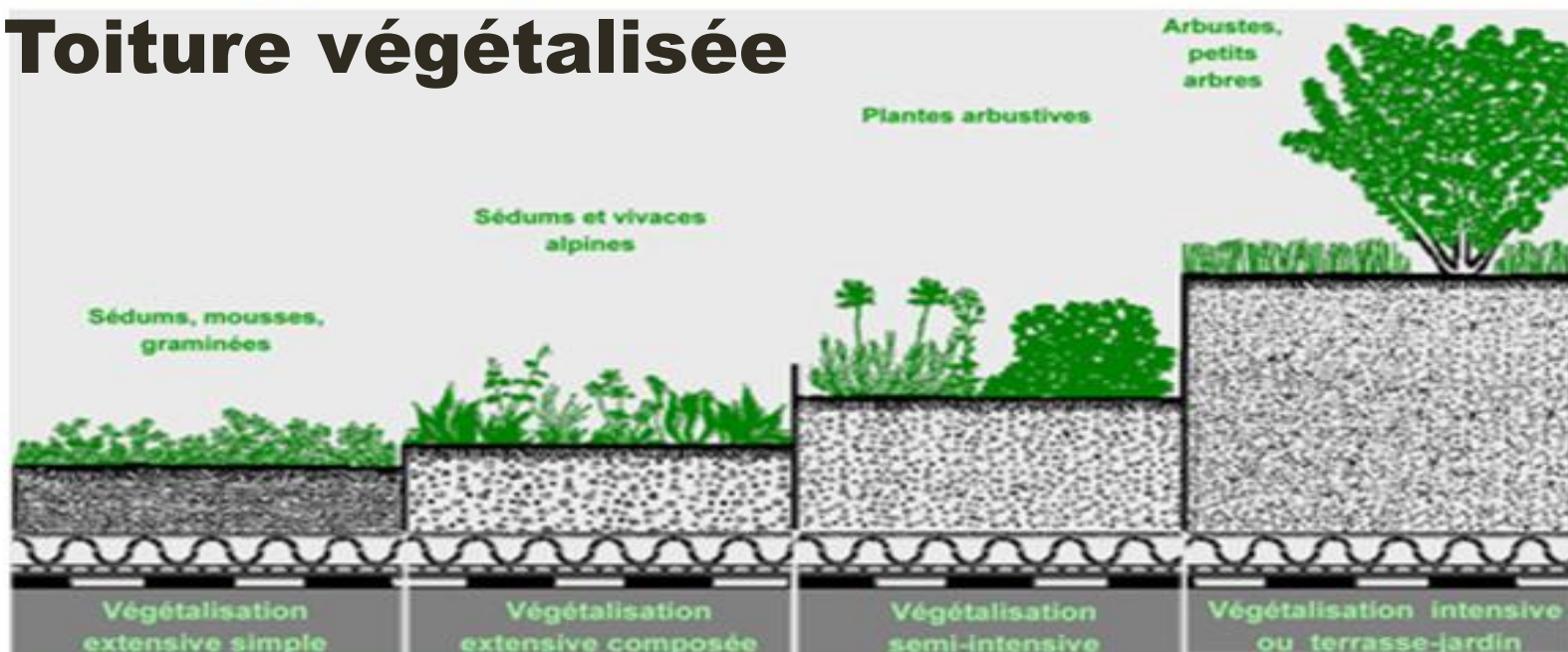
Comparatif des flux thermiques globaux



Source : Lassalle F. (2008)

Un fonctionnement différent selon le cycle saisonnier

Toiture végétalisée



Végétalisation extensive

- ◆ Faible entretien
- ◆ Sans arrosage
- ◆ Végétalisation de mousse-sédum - graminée
- ◆ Hauteur du système 60 - 150 mm
- ◆ Poids 60 - 180 kg/m²

Protection écologique dans le sens "les plantes remplacent le gravier sur toiture".

Végétalisation semi-intensive

- ◆ Entretien périodique
- ◆ Arrosage périodique
- ◆ Végétalisation des graminées aux arbustes
- ◆ Hauteur du système 100 - 250 mm
- ◆ Poids 150 - 350 kg/m²

Végétalisation avec plus de relief, de variétés et un entretien régulier.

Végétalisation intensive

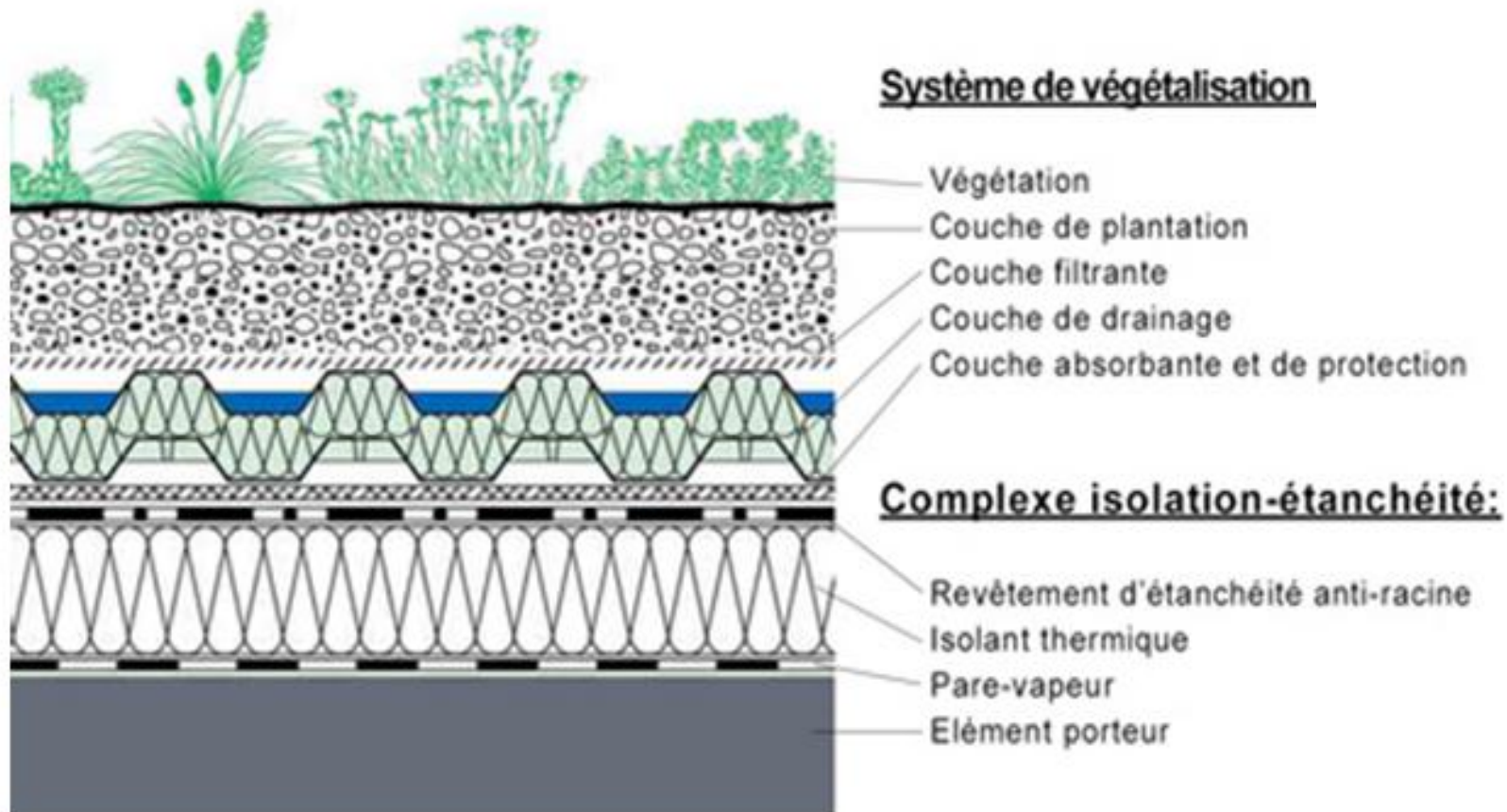
- ◆ Entretien régulier
- ◆ Arrosage régulier
- ◆ Du gazon aux arbustes et arbres
- ◆ Hauteur de système 150 - 1000 mm
- ◆ Poids > 600 kg/m²

Jardin très entretenu pour toiture plate (5%) accessible.

Toiture végétalisée

Procédé de végétalisation complet

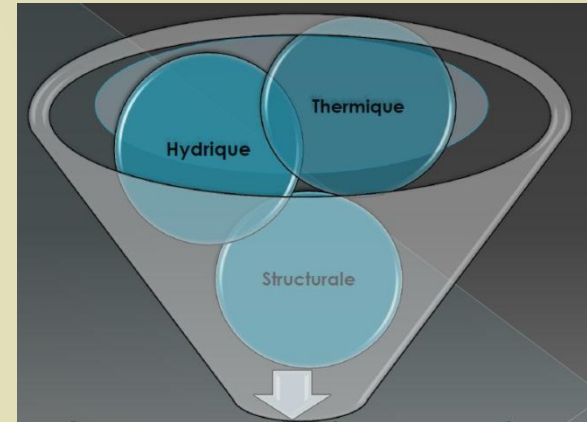
Un procédé de végétalisation complet est constitué du complexe isolation-étanchéité et du système de végétalisation



Des avantages mesurables, mais un comportement difficile à modéliser

Avantages:

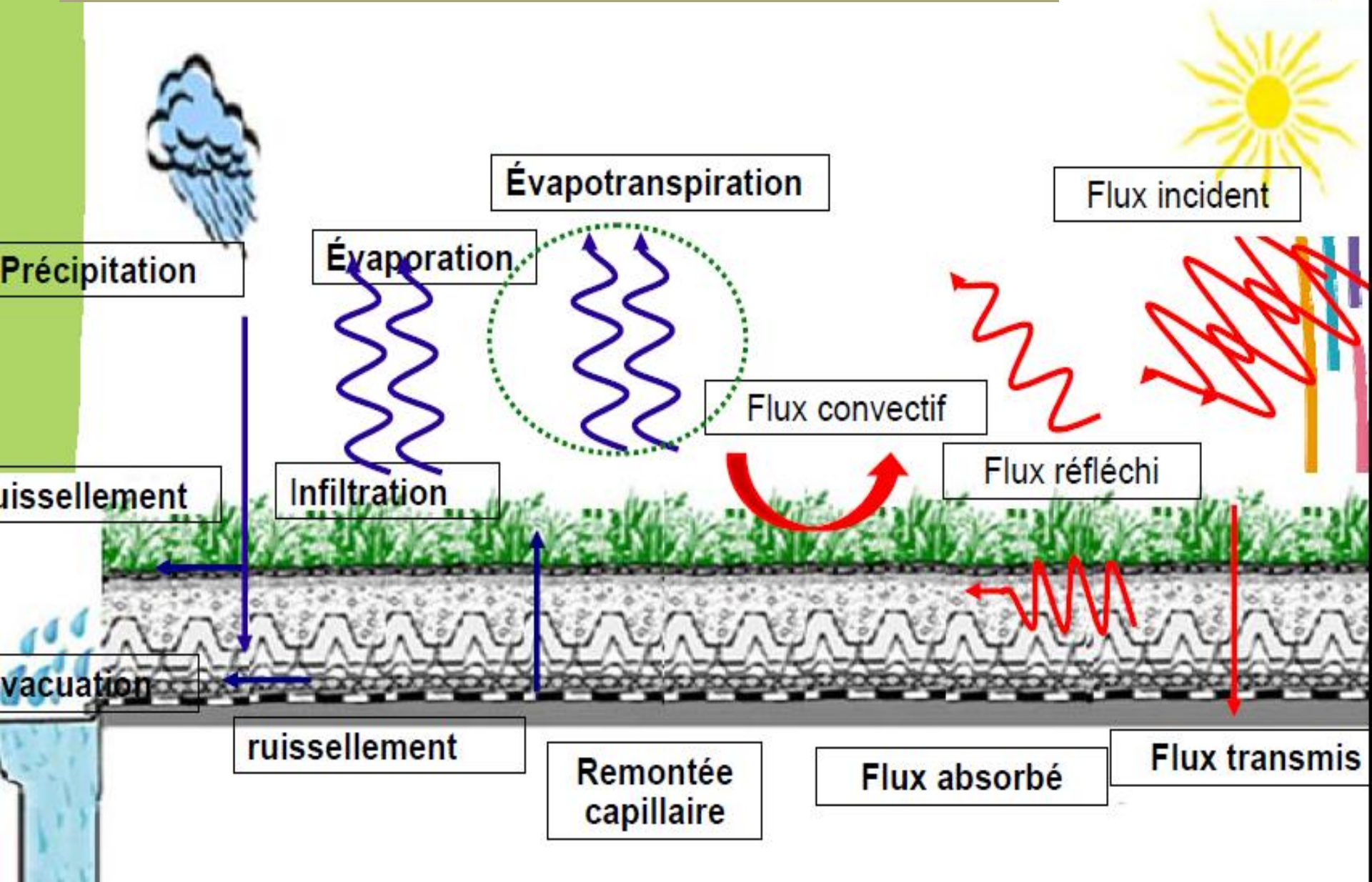
- Isolation thermique
- Isolation acoustique
- Rétention d'eau
- Biodiversité en milieu urbain
- Dépollution de l'air et de l'eau



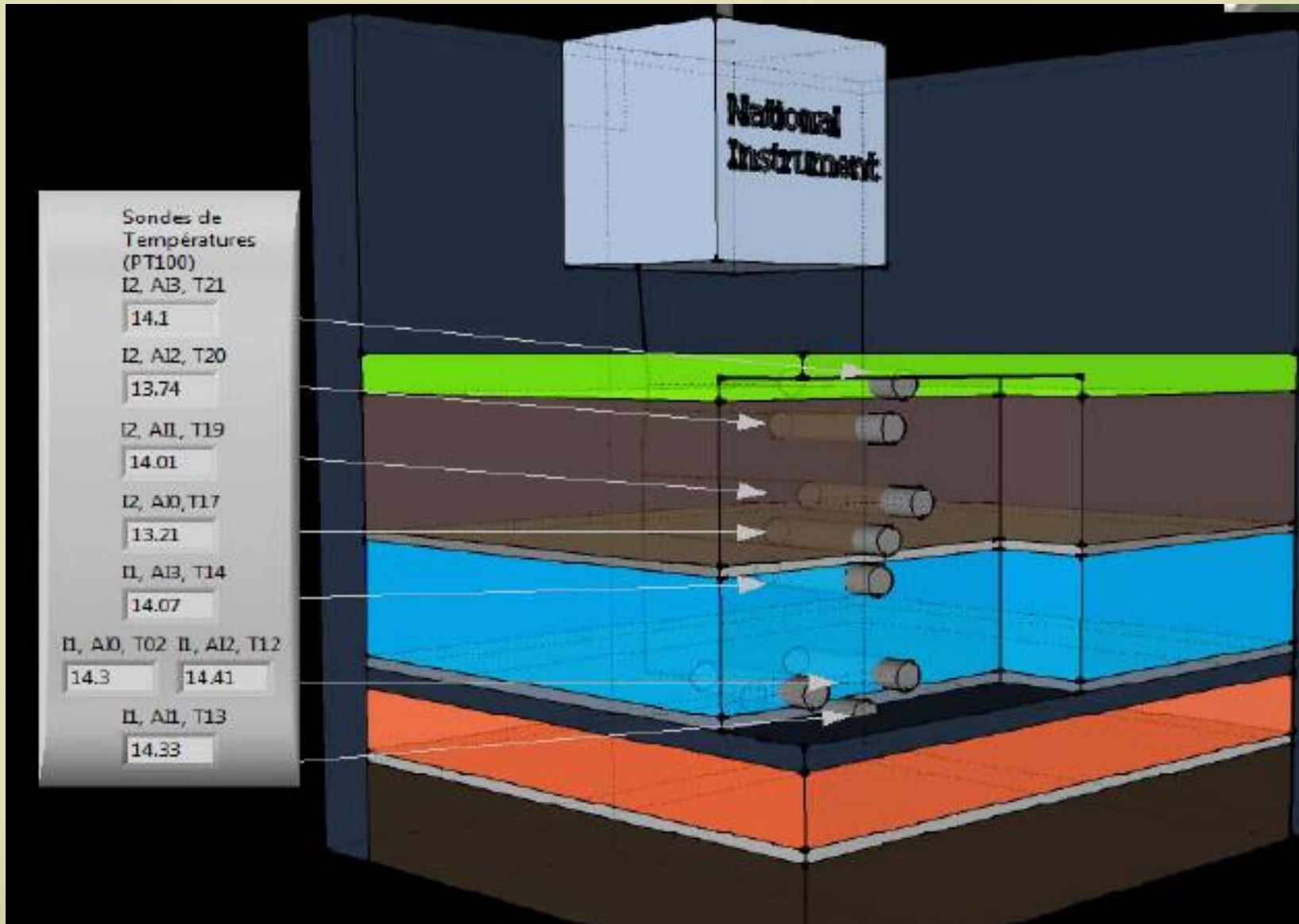
Inconvénients:

- Fonctionnement mal connu: peu de publication sur les modèles.
- Complexité du substrat et de la végétation.

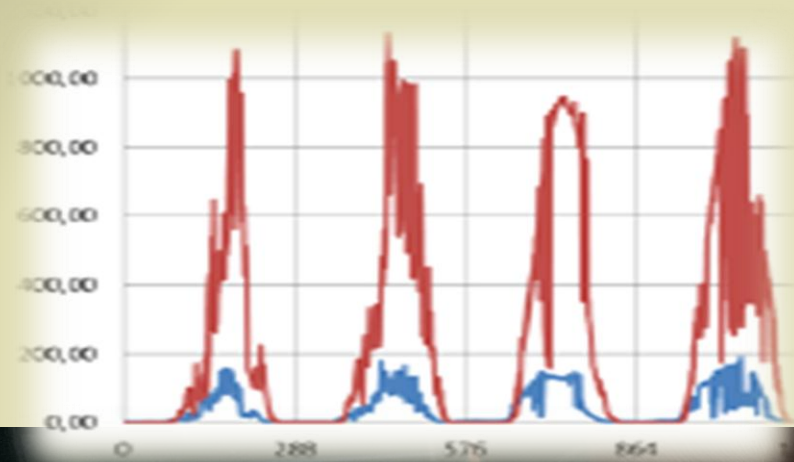
1



Nécessité de construire un modèle expérimental

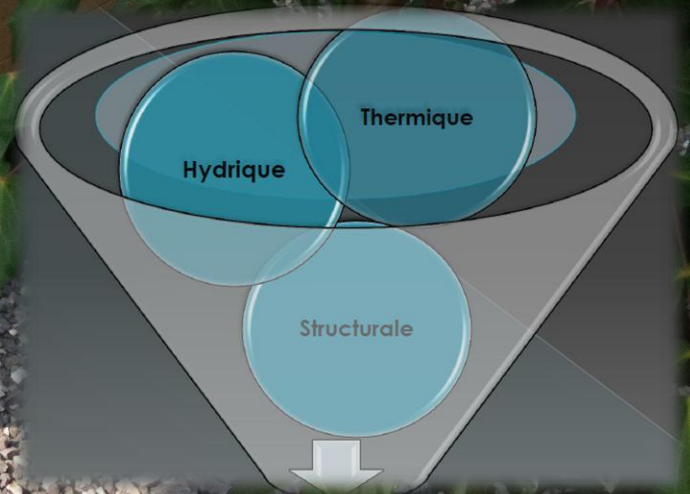


Relever des températures:
extérieure, sous la structure végétale.



Relever de la température intérieure

Prendre en compte l'aspect hydrique et microstructural en ajoutant des fonctionnalités supplémentaires comme l'autonomie énergétique.



Objectif: quantifier les coefficients de conductivité thermique et hydraulique

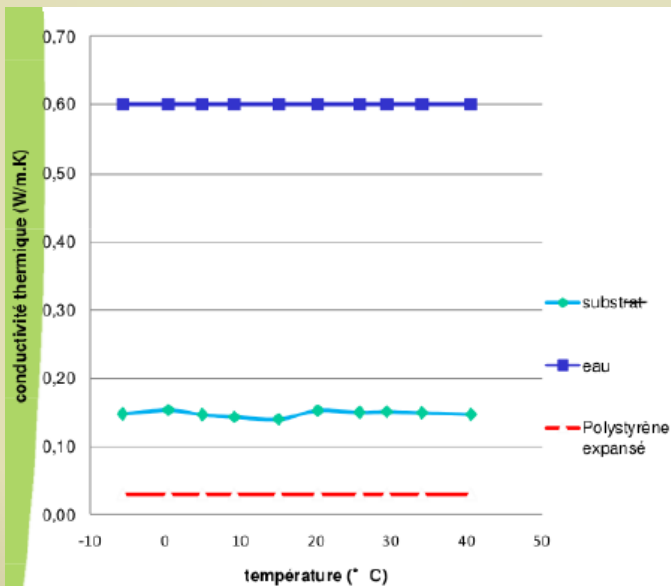
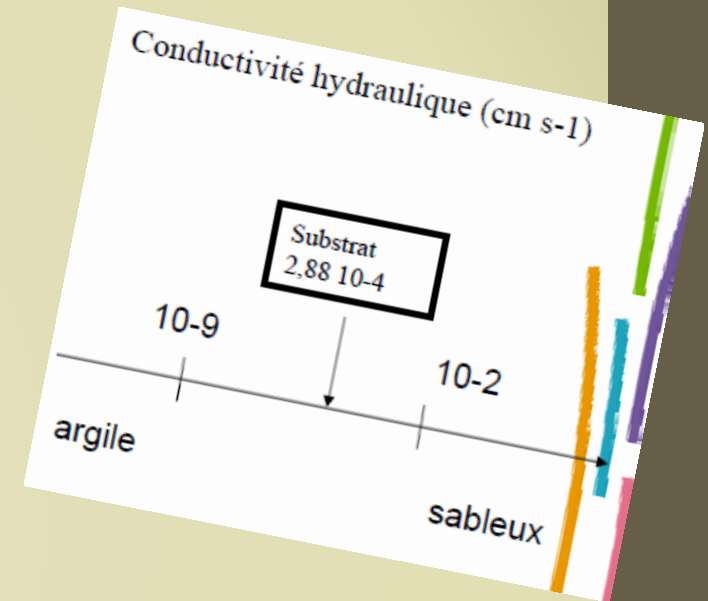
$$\Phi_{cond} = -\lambda * A * \frac{\partial T}{\partial x}$$

λ : conductivité thermique (W.m-2. K-1)

A : section d'entrée (m²)

T : température (K)

x : épaisseur du substrat (m)



$$\Phi_{inf} = -K_s * A * \frac{\partial h}{\partial x}$$

K_s : conductivité hydraulique (cm. s-1)

A : section d'entrée (m²)

h : hauteur d'eau (m)

x : épaisseur du substrat (m)