version 1.0 du 16 mai 2018

Impact des toitures végétalisées sur la qualité thermique des bâtiments et le microclimat local

Damien Varesano, Sylvie Margot, Victor Guillot,
Reto Camponovo, Peter Gallinelli

Laboratoire énergie, environnement et architecture
LEEA - hepia

Impact des toitures végétalisées sur la qualité thermique des bâtiments et le microclimat local

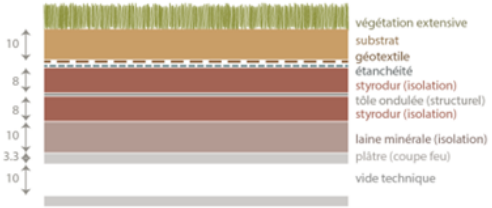
Observations

- Hiver et déperditions thermiques
- Confort estival dans les bâtiments
- Ilot de chaleur urbain

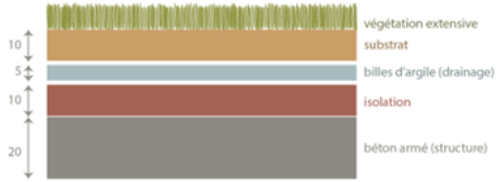
Constats par l'observation

Quatre sites

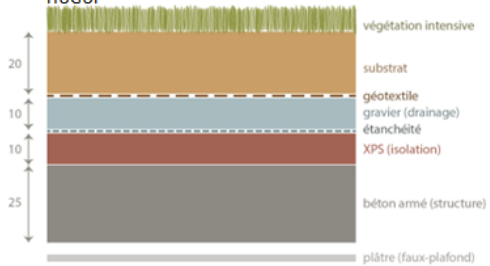
HEAD TV - Substrat : 80% Brique concassée



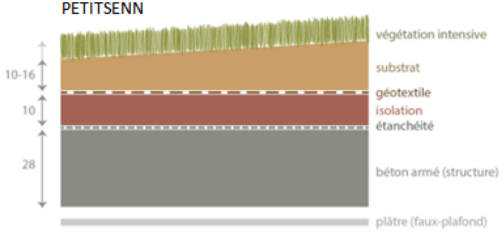
EUROPE



HUGUP

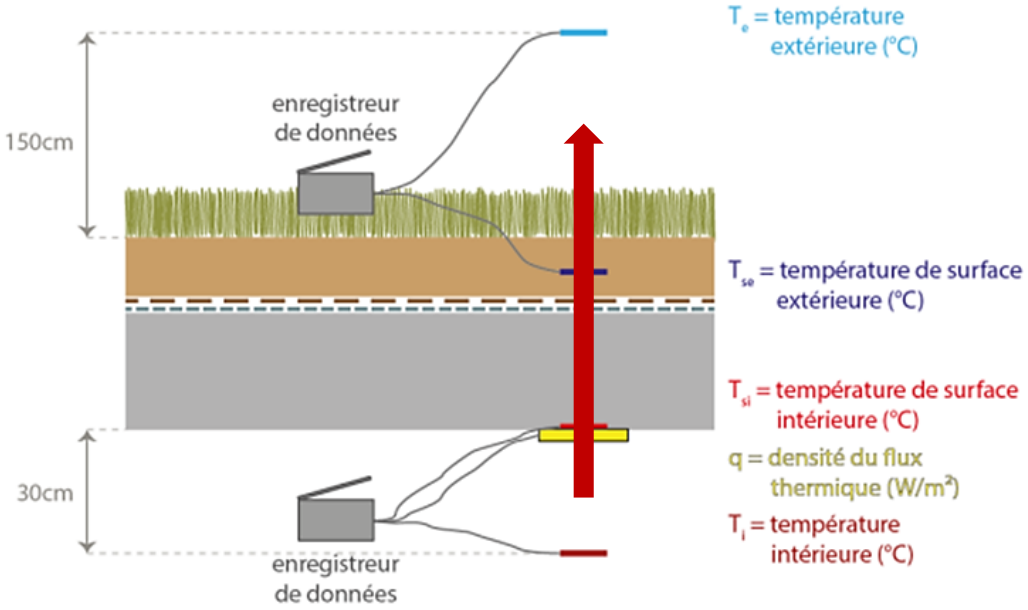


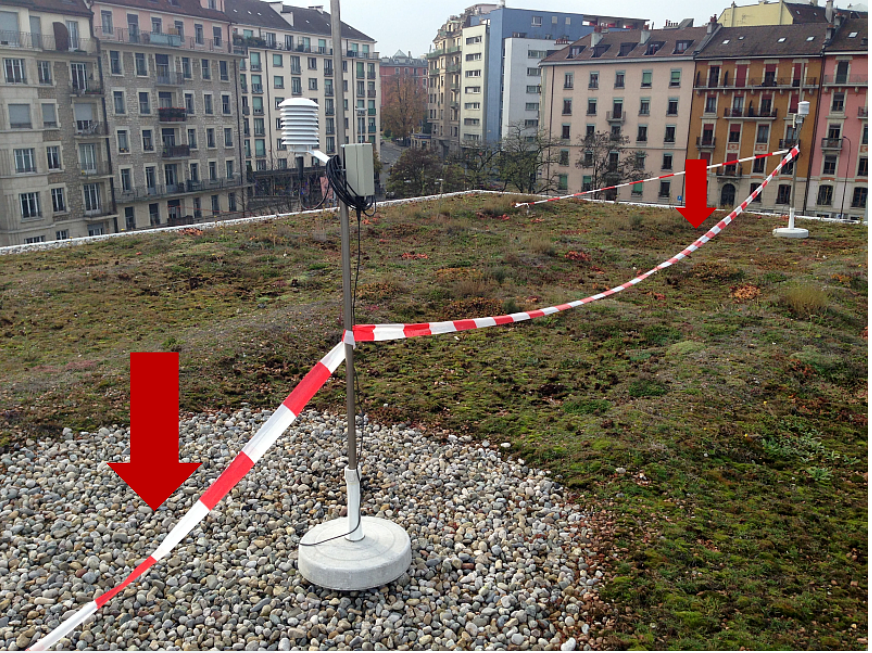
PETITSENN



Constats par l'observation

Fluxmétrie : mesure des flux de chaleur; protocole





Hiver et déperditions thermiques

Observations

Valeur U végétalisation extensive 0.132 W/(m²K) ±13%
Valeur U gravier classique 0.139 W/(m²K) ±13%

Différence non significative

La TV ne peut être retenu comme isolant efficace

Bâtiments neufs :
Exigences thermiques minimales SIA180, valeur U ≤ 0.20 W/(m²K) ne peut être atteint qu'avec une isolation traditionnelle

Bâtiments existants :
L'installation d'une TV est considérée comme une intervention sur l'enveloppe. Par conséquent exigences identiques à bâtiment neuf

Confort estival dans les bâtiments

Fluxmétrie : observations juillet et août 2015

Flux de chaleur végétalisation extensive -0.17 W/m² ±5%
Flux de chaleur gravier classique -0.02 W/m² ±5%

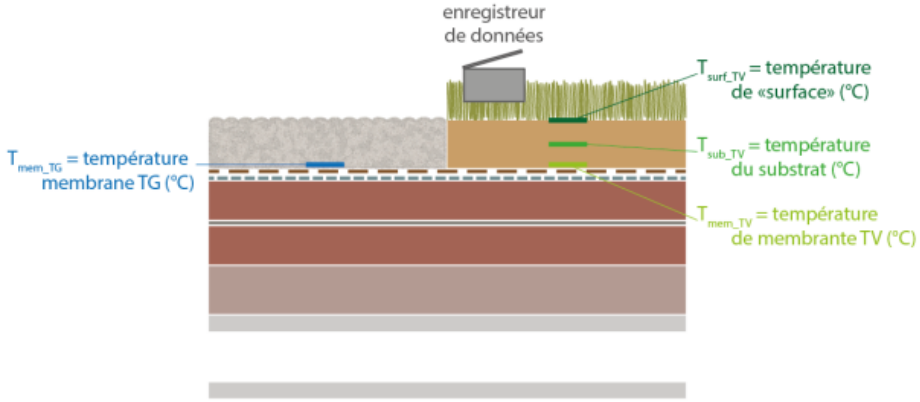
Quantité non significative

La TV permet d'évacuer plus de chaleur que la TG conventionnelle ($T_{int} > T_{ext}$!)

Cependant, comparé aux charges thermiques, la quantité est marginale :

- occupants et appareils électriques ≈ 5 W/m²,
- apports solaires ≈ 5-10 W/m²

Ne représente < 2% des principaux flux de chaleur



Confort estival dans les bâtiments

Fluxmétrie : observations juillet et août 2015

Flux de chaleur végétalisation extensive -0.17 W/m² ±5%
Flux de chaleur gravier classique -0.02 W/m² ±5%

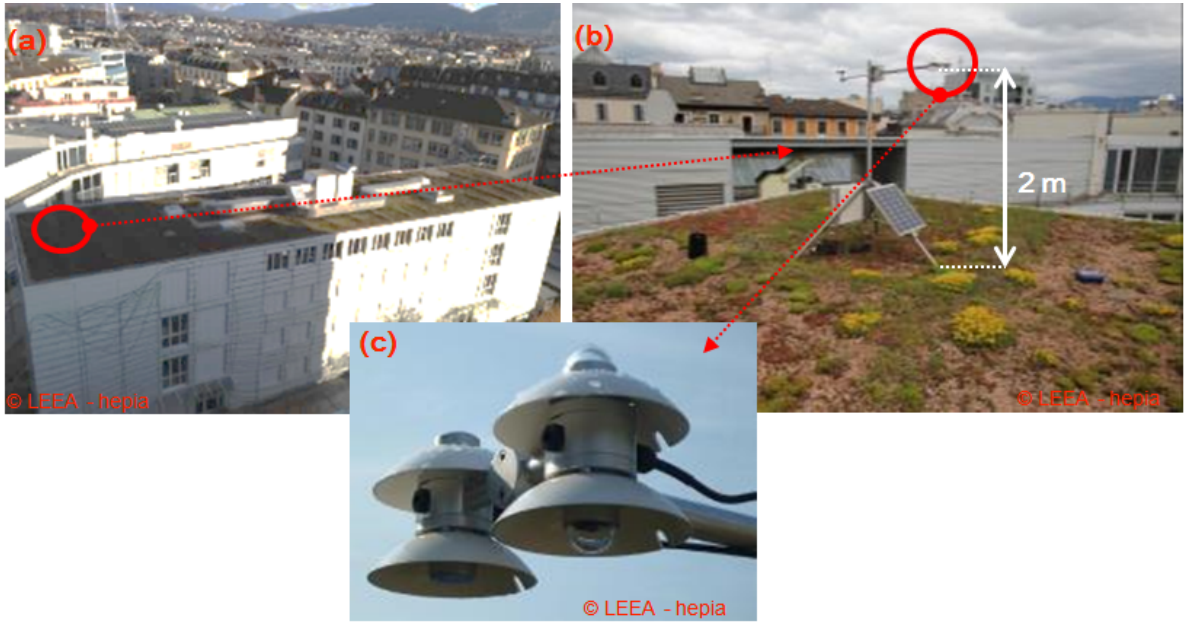
Quantité non significative

Une aération par ouverture des fenêtres équivaut à un flux de chaleur estimé de 10W pour une seule fenêtre.

N’agit que sur le dernier étage.

Ilot de chaleur urbain

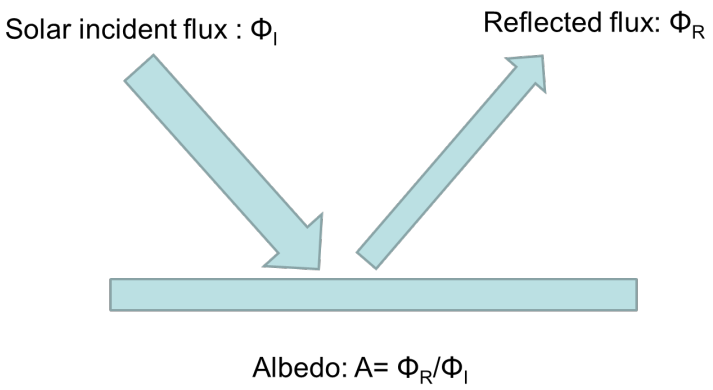
Albédomètrie : mesure du pouvoir réfléchissant d'une surface

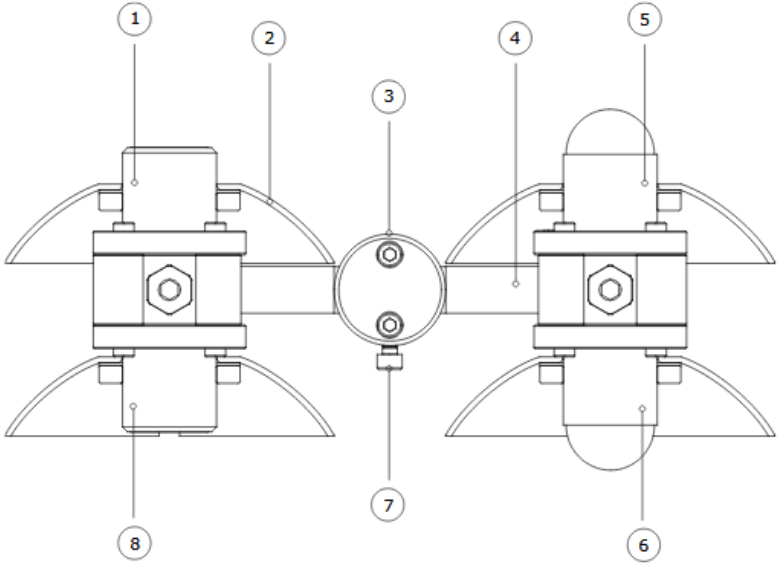


Qualifier l’énergie solaire absorbée

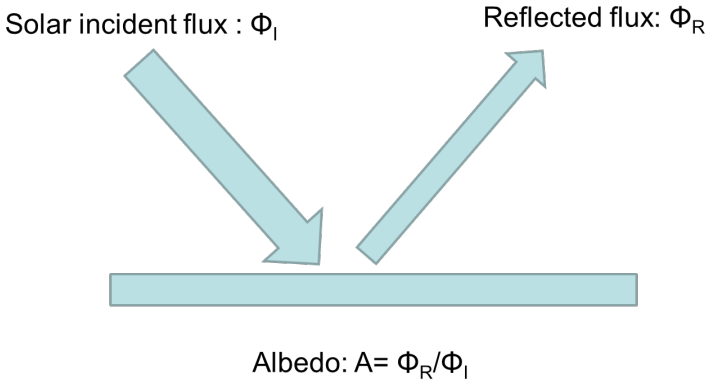
Ilot de chaleur urbain

Albédomètrie : méthode





Ilot de chaleur urbain



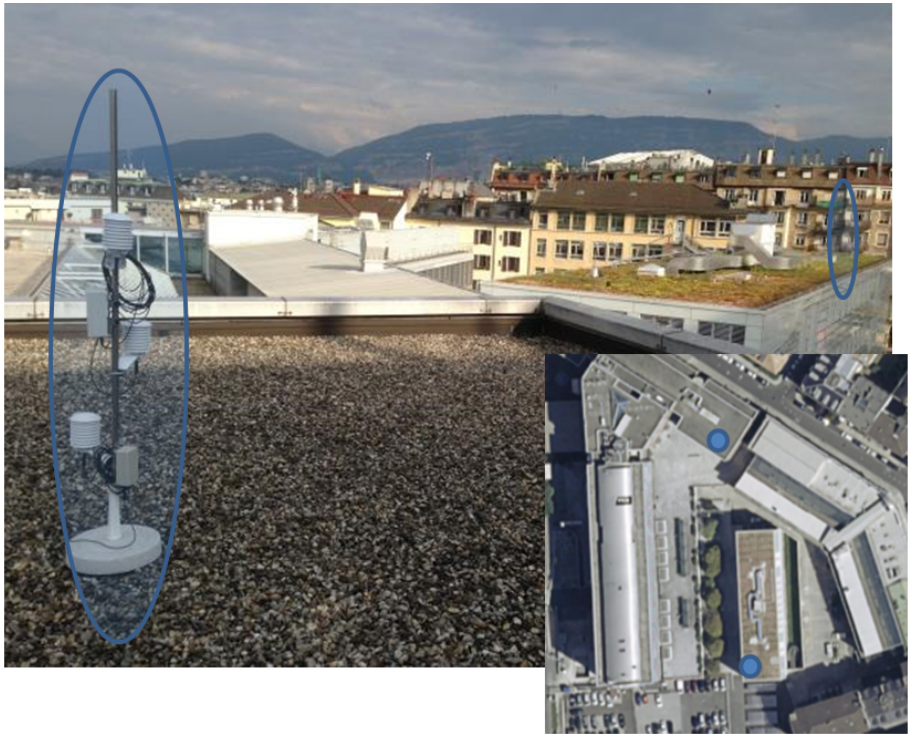
Albédomètrie : résultats

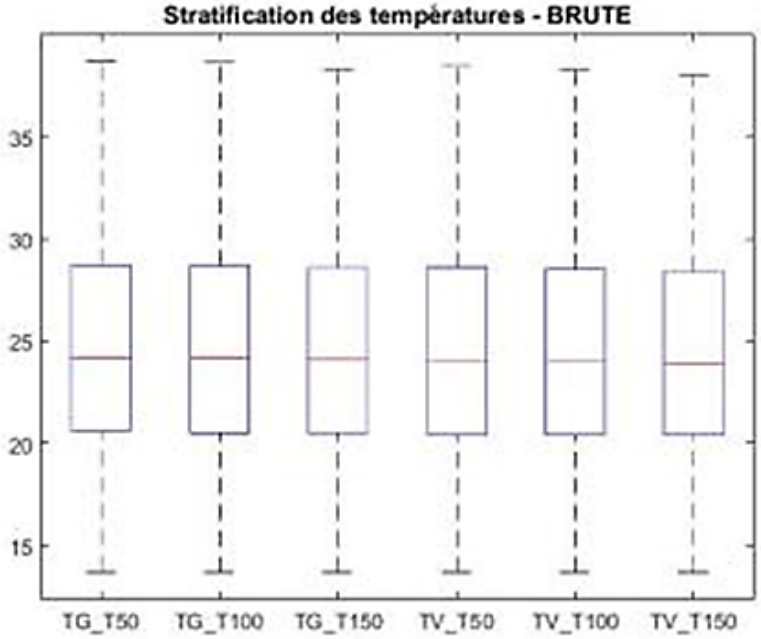
TV HEAD **0,19**
gazon, TherSOL **0,33**

Océans 0,06
Forêt 0,05 à 0,18
Asphalte 0,10 à 0,15
Cultures 0,15 à 0,25
Moyenne globale ~ 0,30
Peinture blanche 0,45 à 0,60
Neige 0,40 à 0,80

Ilot de chaleur urbain

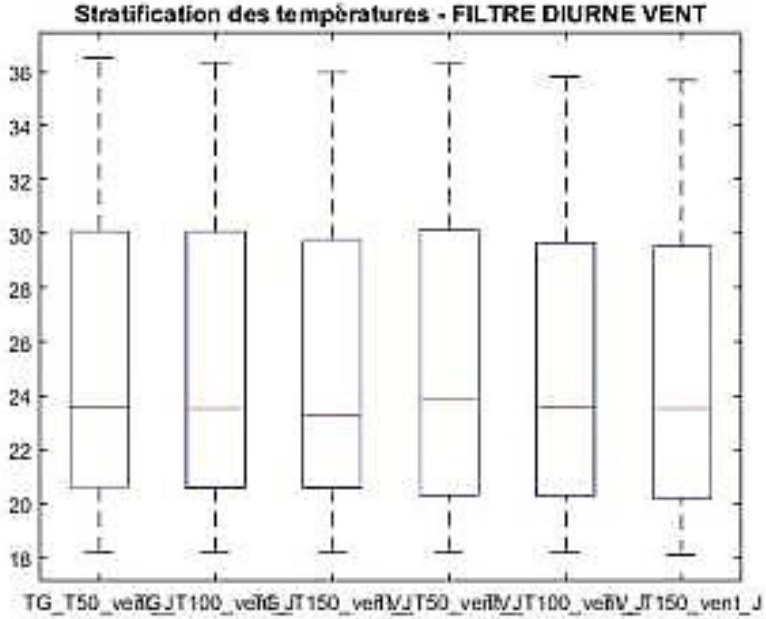
Températures de l’air





Ilot de chaleur urbain

Période estivale représentative,
du 30.06.2015 au 10.07.2015



Ilot de chaleur urbain

Période estivale représentative,
du 30.06.2015 au 10.07.2015

Des filtres ont été appliqués afin d'analyser séparément les valeurs de jour et nuit et également afin d'isoler les mesures lors de vent modéré – les valeurs de températures mesurées lors de vent supérieur à 2 m/s ont été exclues. Elles ne permettent pas non plus de faire apparaitre une différence significative entre les mesures aux différentes hauteurs.

Ilot de chaleur urbain

Evapotranspiration (ET)

Le phénomène d'ET limite le flux de chaleur sensible et les températures au-dessus des TV.

Pour que le phénomène d'ET soit significatif, nécessité de bénéficier d'un stock d'eau suffisant dans le substrat.

Or, des mesures confirment l'absence d'eau dans le substrat pour cette période*, voir chapitre «Substrat et Hydrologie».

(*) TV extensive HEAD

Impact des toitures végétalisées sur la qualité thermique des bâtiments et le microclimat local

Résumé

- Hiver et déperditions thermiques : non-significatif
- Confort estival dans les bâtiments : non-significatif
- Ilot de chaleur urbain : sous condition d’ET

Merci!

Des questions ...

- peter.gallinelli@hesge.ch