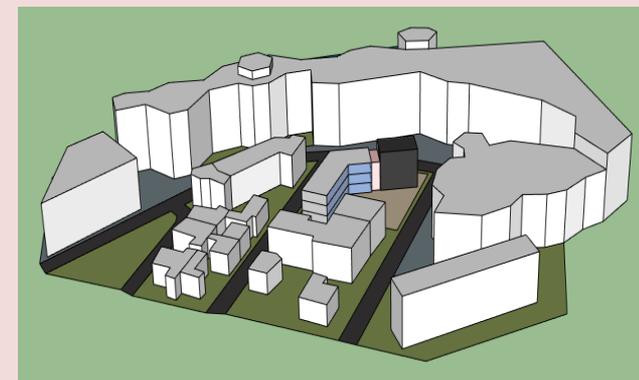




Etude des besoins énergétiques d'un bâtiment (thermiquement isolé),

importance relative des flux radiatifs
courtes et grandes longueurs d'onde,
du coefficient de convection, et de la
température d'air extérieur





Méthode d'Exploitation des Ressources Utiles du Bâtiment Bioclimatique dans son Ilot

PROJET NATIONAL DE RECHERCHE

Dans le cadre du programme « Villes et bâtiments durables » de l'ANR
MERUBBI a commencé fin 2013 pour une durée de 5 ans.

OBJECTIF : **Développement d'une méthodologie de conception
des bâtiments neufs**

- **Outil d'aide à la décision (plateforme logicielle)**
- **Interactions entre bâtiment et microclimat urbain**



Description fine des données
climatiques



Etude plus précise des
performances
énergétiques des
bâtiments

Modélisation
Bâtiment d'étude +
Environnement



Evaluation du
comportement
énergétique de l'îlot
avant et après
implantation du bâtiment

Effet de
l'environnement sur
la consommation
énergétique du
bâtiment



Effet du bâtiment sur
le bilan énergétique
global de l'îlot



3 types de constructions

- Maison individuelle
- Logement collectif
- Bureaux

Paris

Nantes

Strasbourg

3 densités de quartier

- Isolé (I)
- Moyennement Dense (MD)
- Dense (D)

= 9 cas d'étude



+ Indicateurs morphologiques et caractérisation des maquettes

- **Densité**
- **Visibilité**
- **Taux de vitrage**

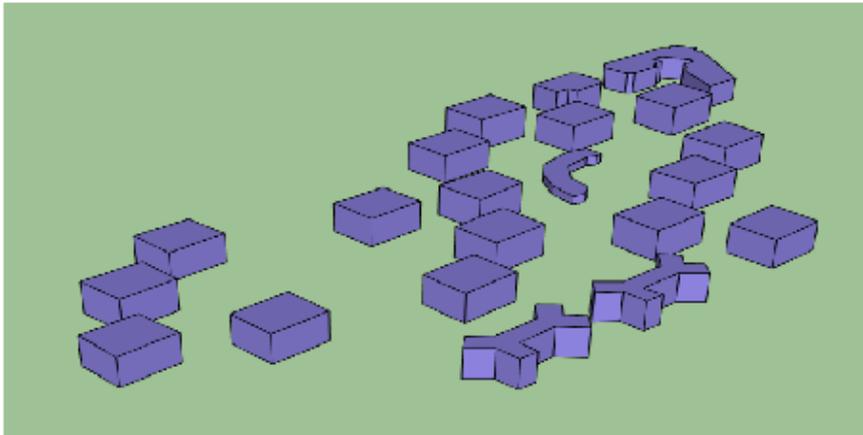
+ Importance relative de différents flux et paramètres sur la consommation énergétique des bâtiments d'études

- **Flux_convectif**
- **Flux_GLO**
- **Flux_CLO**
- **Text**

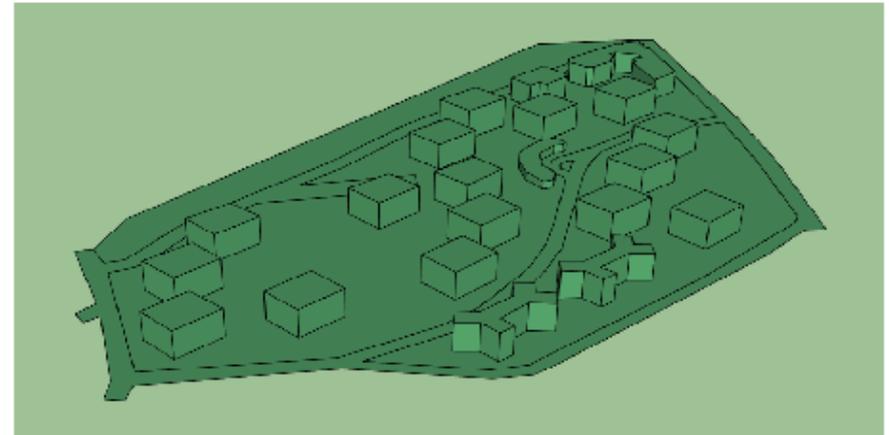


Densité déroulée de surface bâti

(1) *Facade building surface*

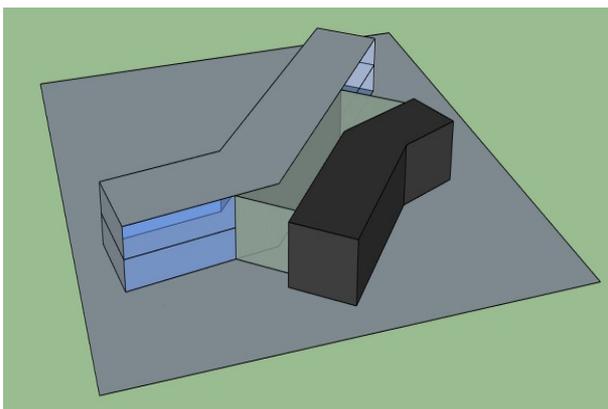


(2) *Total ground and facade building surface*



$$Facade\ building\ density = \frac{Facade\ building\ surface\ (1)}{Total\ ground\ and\ facade\ building\ surface\ (2)}$$

STRASBOURG_I



D_occup sol = 0,24

D_surface bâti = 0,40

ffscène = 0,17
(ffciel = 0,83)

STRASBOURG_MD



D_occup sol = 0,37

D_surface bâti = 0,66

ffscène = 0,52
(ffciel = 0,48)

STRASBOURG_D



D_occup sol = 0,46

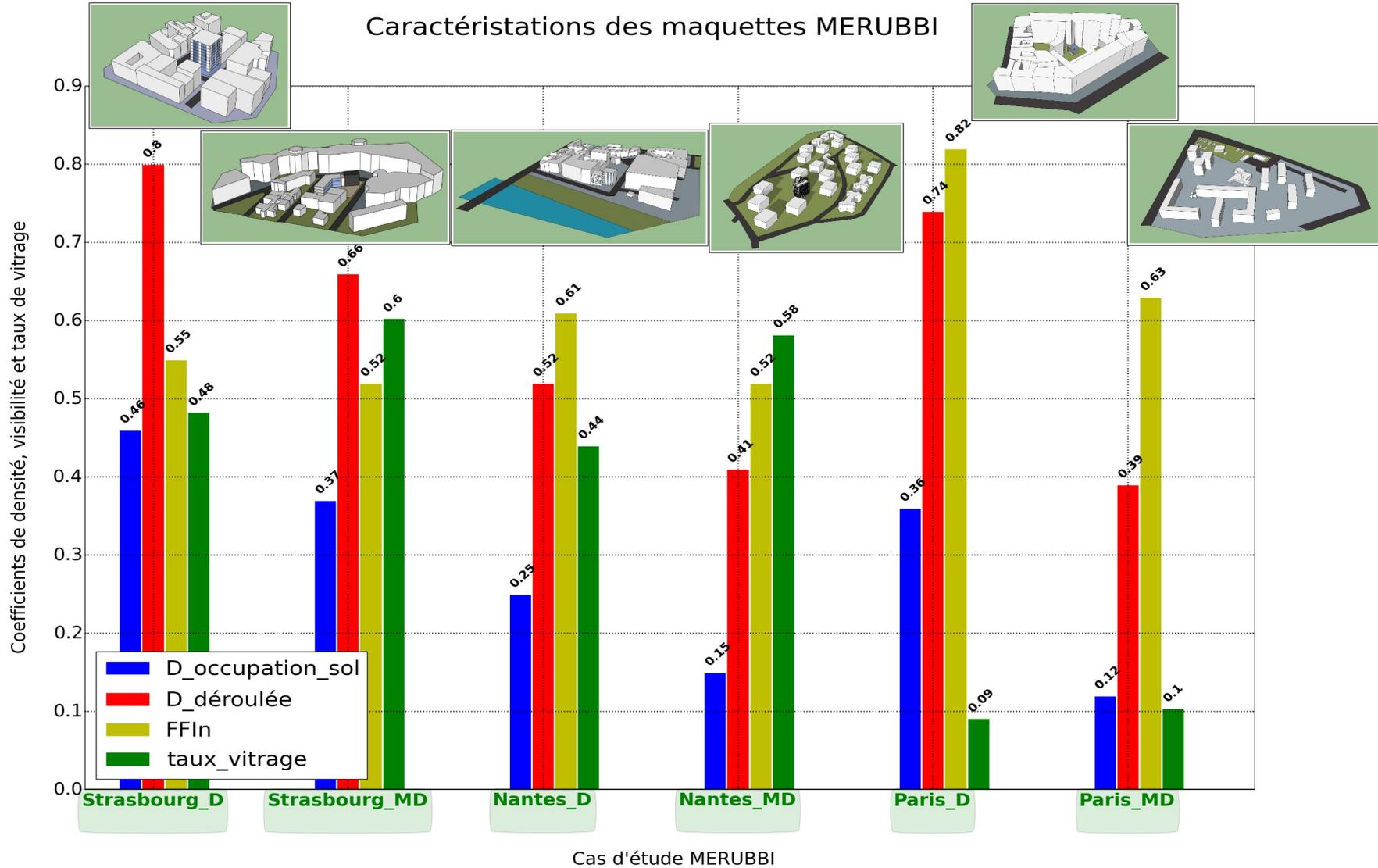
D_surface bâti = 0,80

ffscène = 0,55
(ffciel = 0,45)



Caractérisation morphologique des maquettes

Caractérisations des maquettes MERUBBI





Importance relative du **flux_convectif**, du **flux_GLO** et du **flux_CLO** et de **Text** sur la consommation énergétique des bâtiments MERUBBI.

Présentation des simulations thermiques dynamiques réalisées:

- Simulations des cas **Moy_Denses** et **Denses** de **Starsbourg**, **Nantes** et **Paris**.

2 saisons simulées, été 18/06 au 29/06 | (pas de temps de 1heure)
Hiver 17/12 au 28/12 |

- Caractéristiques des bâtiments d'étude Merubbi pour tous les cas:

Murs: 10cm de béton / **isolation ITI** 10cm laine de roche

Toits: isolation ITI 20cm laine de roche

Doubles vitrages 4/16/4 argon

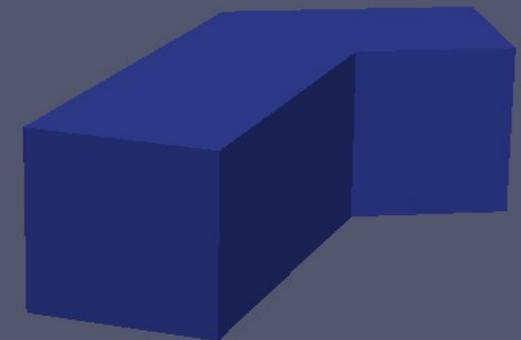
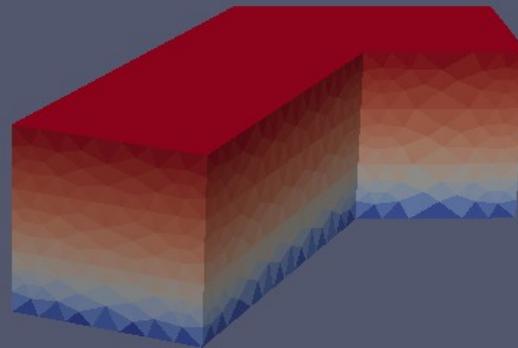
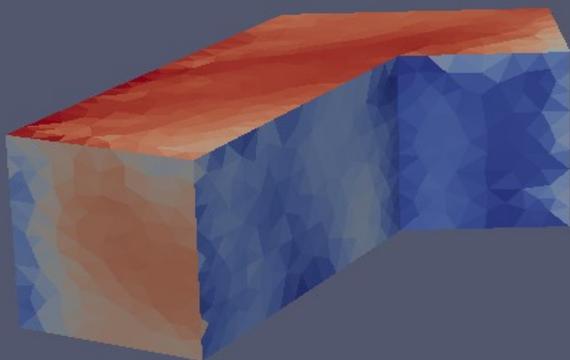
- Simulation en **régime thermique "mixte"**. Respect d'une **Tint** MAX ou MIN suivant la saison.
- Données météo fournies par EDF R&D.
- Prise en compte de scénarios d'utilisation des bâtiments correspondant à leurs fonctions (bureaux, habitations)



STRASBOURG_MD

Champ des $h_{\text{convectifs}}$ sur l'enveloppe du bâtiment d'étude

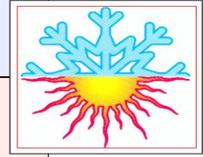
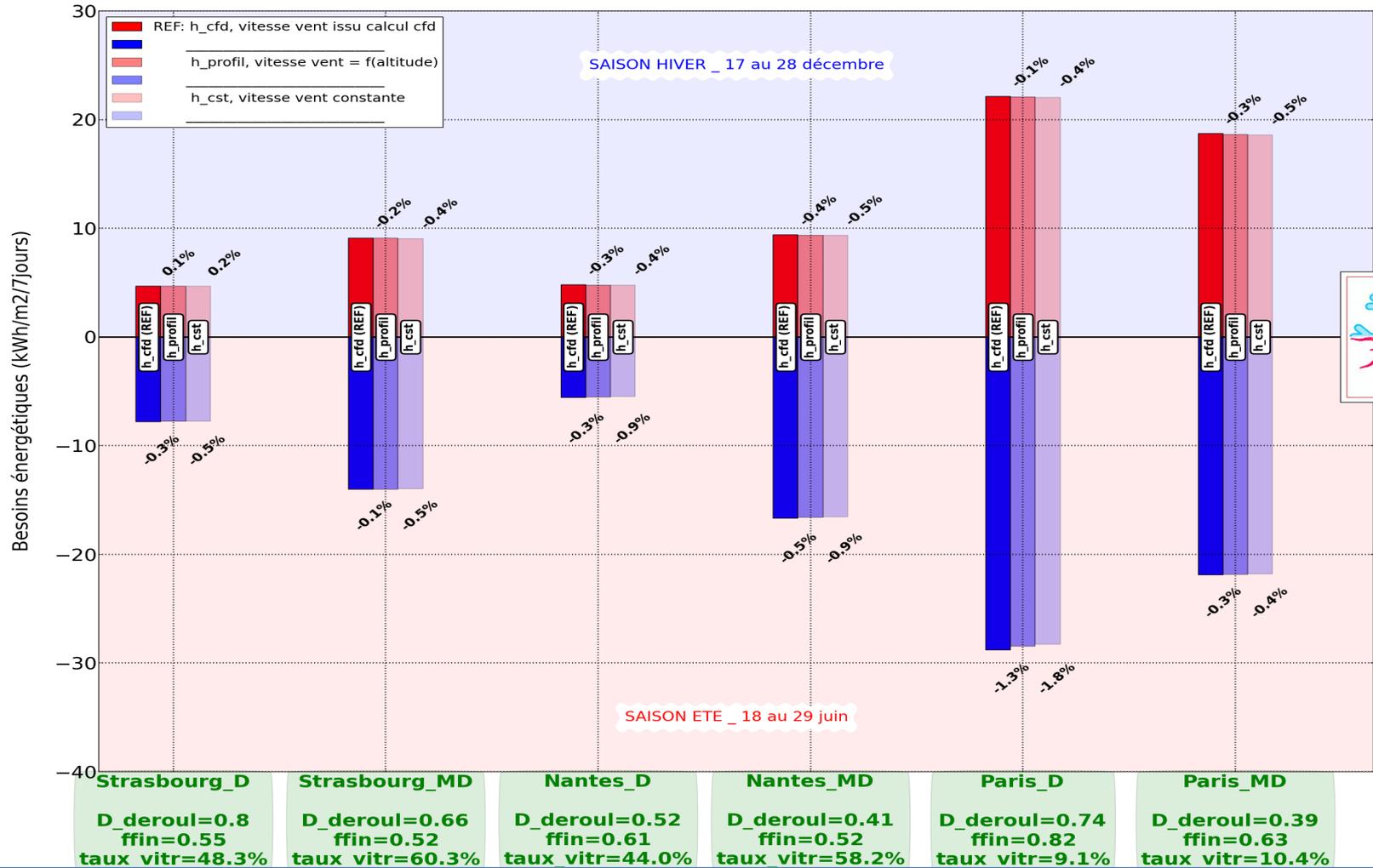
Coefficient de convection





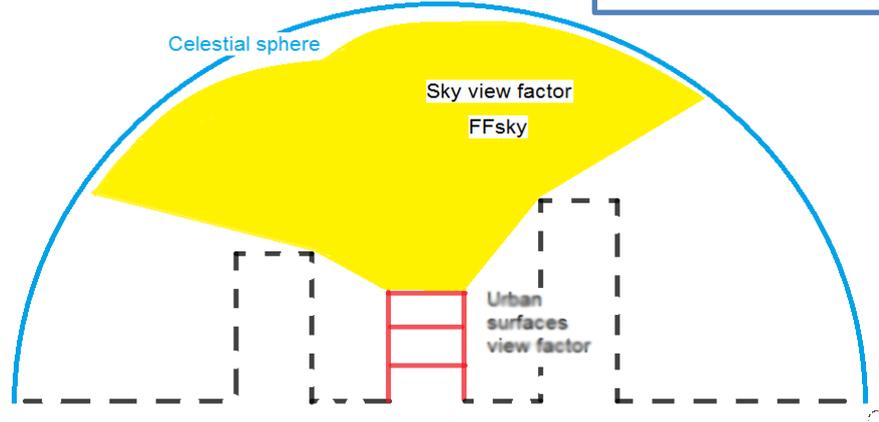
Etude de sensibilité sur la consommation énergétique
« flux_convectif »

Importance relative du 'flux_Convectif' sur la consommation énergétique du bâtiment

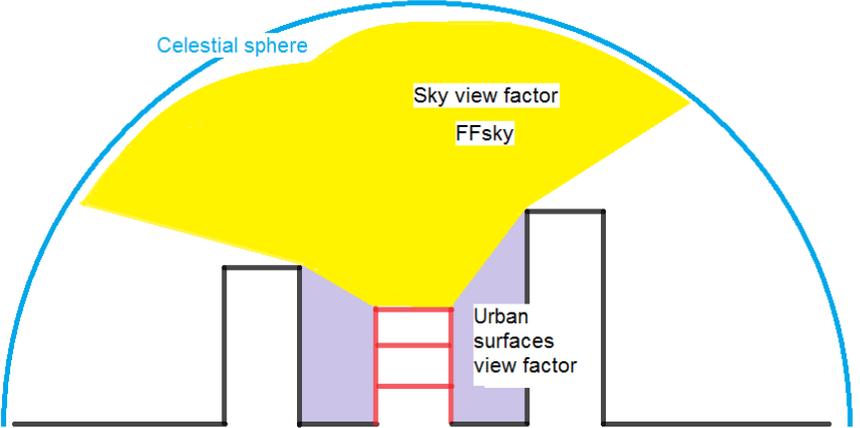




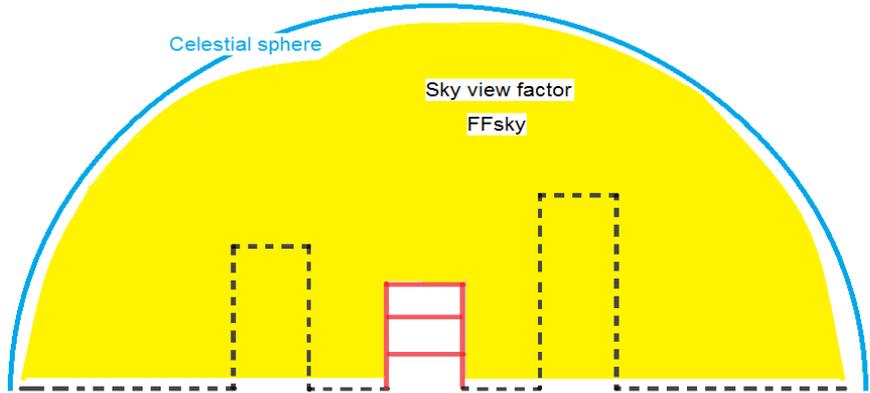
FFsky : GLO ciel



REF : FFsky GLO ciel + scène



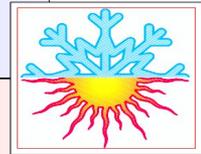
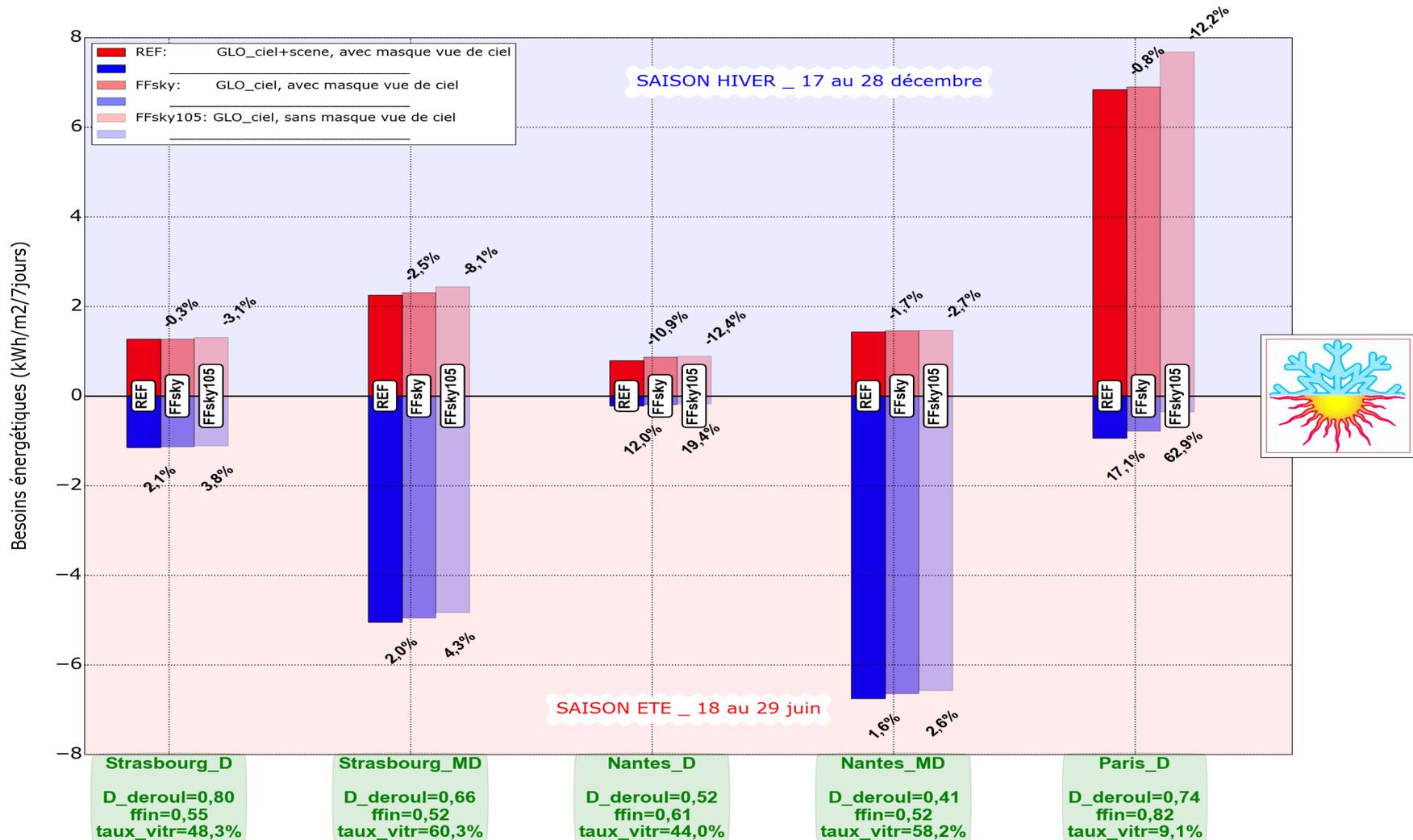
FFsky105: GLO ciel





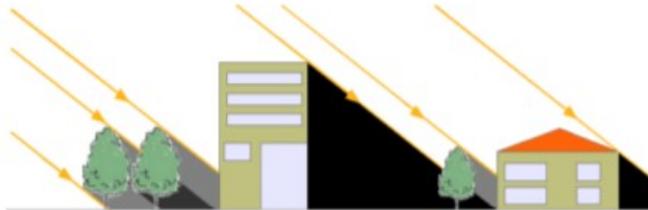
Etude de sensibilité sur la consommation énergétique « flux_GLO »

Importance relative du 'flux_GLO' sur la consommation énergétique du bâtiment

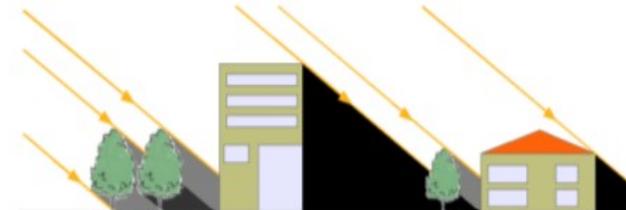




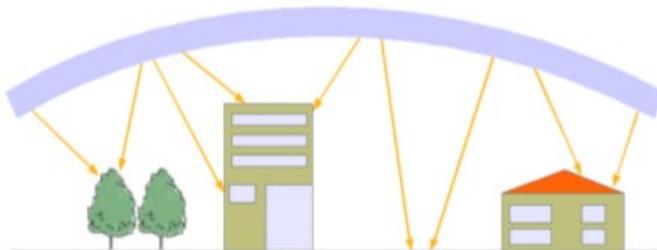
Etude de sensibilité sur la consommation énergétique
« flux_CLO »



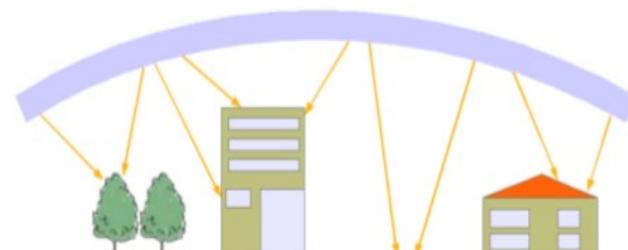
Ensoleillement direct, masques solaires



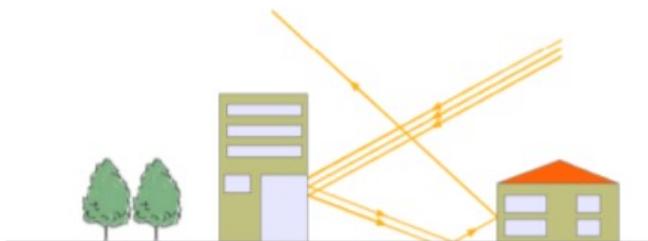
Ensoleillement direct, masques solaires



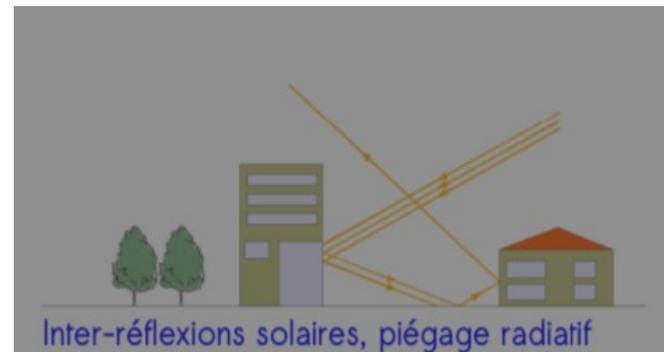
Ensoleillement diffus



Ensoleillement diffus



Inter-réflexions solaires, piégage radiatif

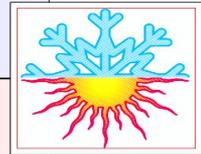
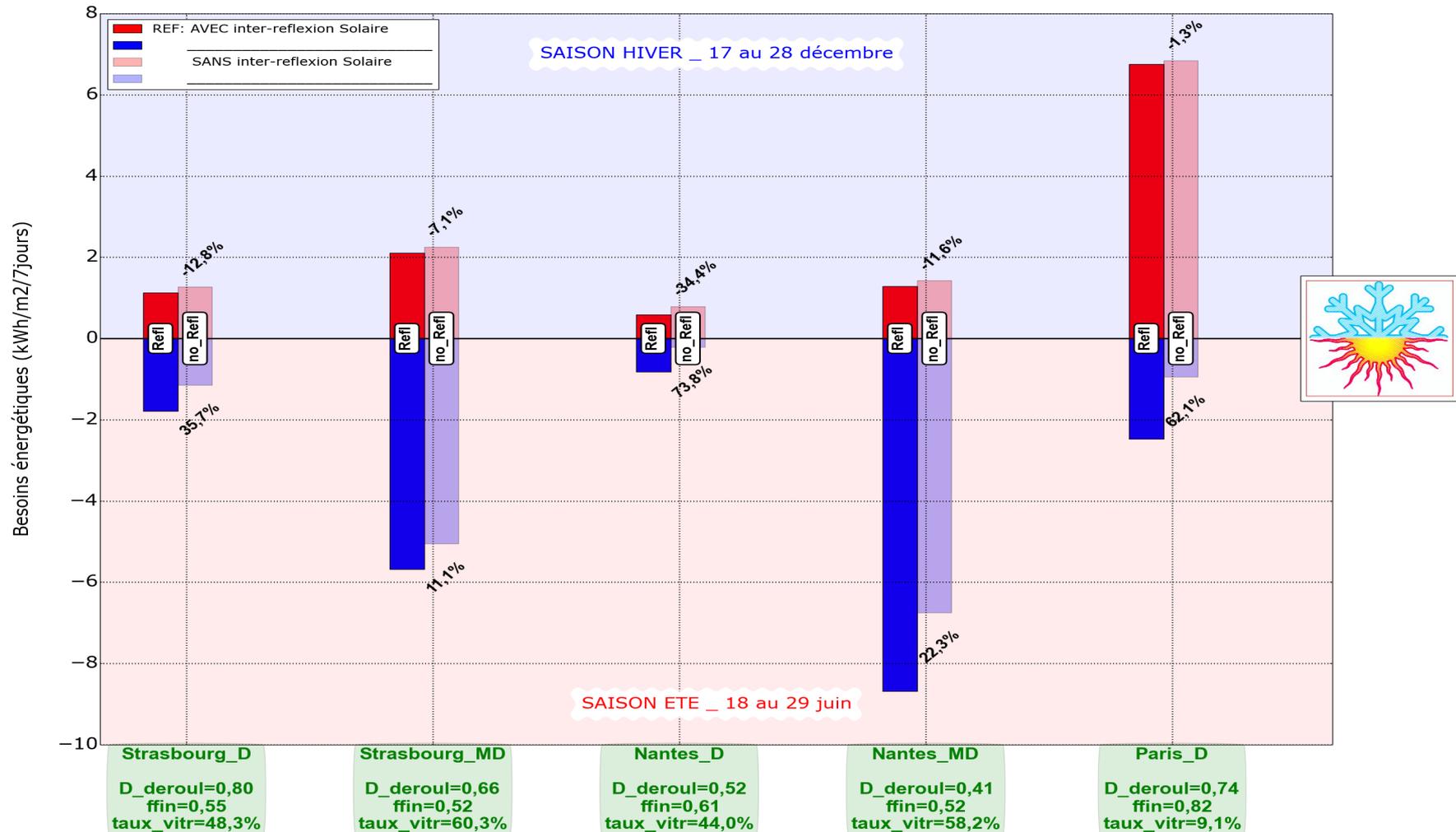


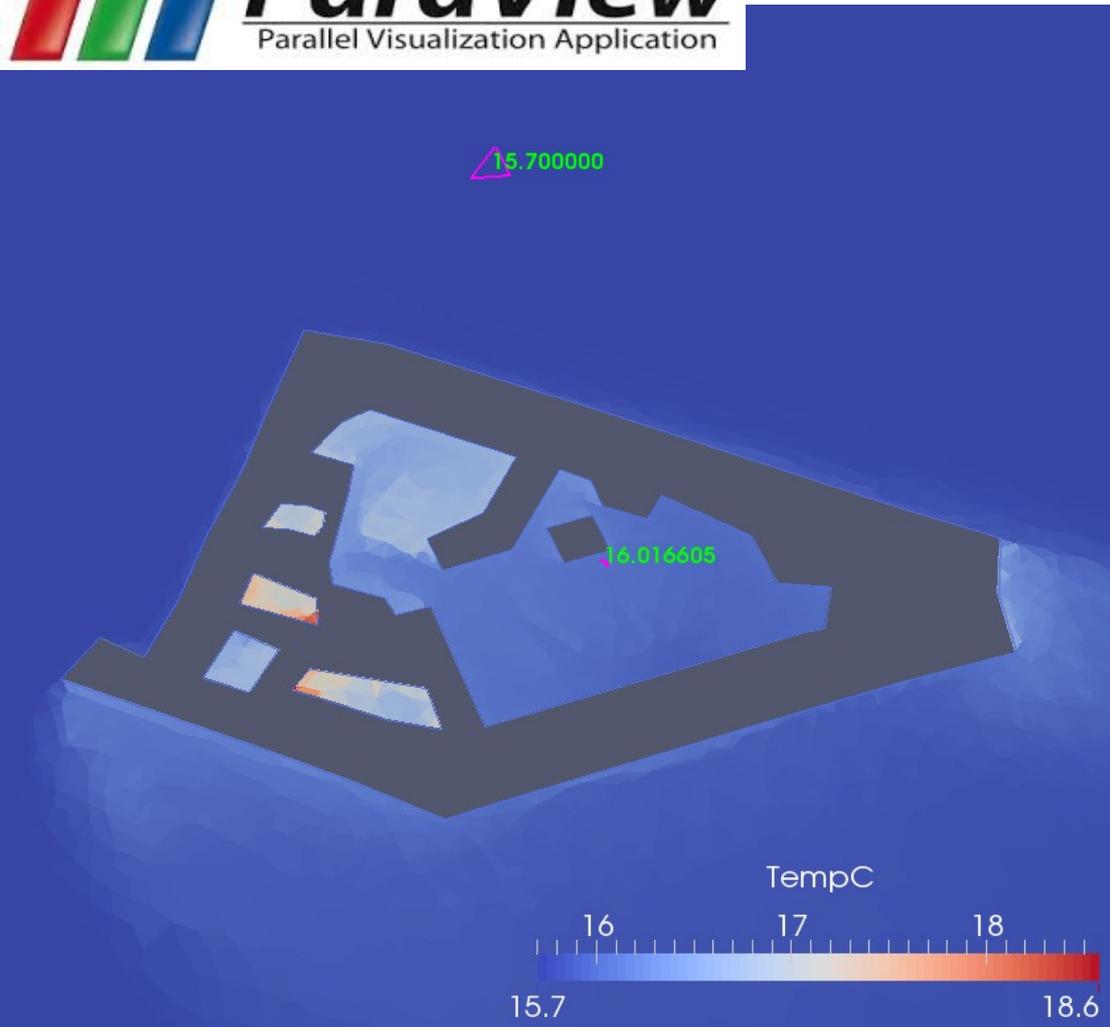
Inter-réflexions solaires, piégage radiatif



Etude de sensibilité sur la consommation énergétique
« flux_CLO »

Importance relative du 'flux_CLO' sur la consommation énergétique du bâtiment

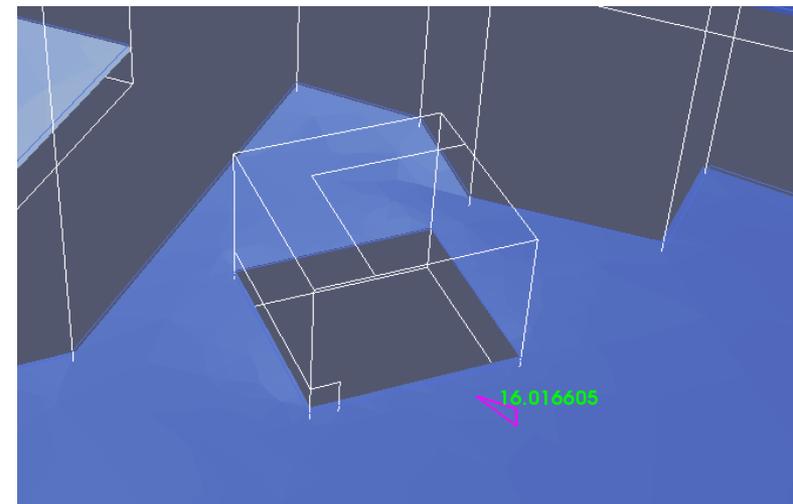




*Couplage SOLENE-microclimat et
code_Saturne*

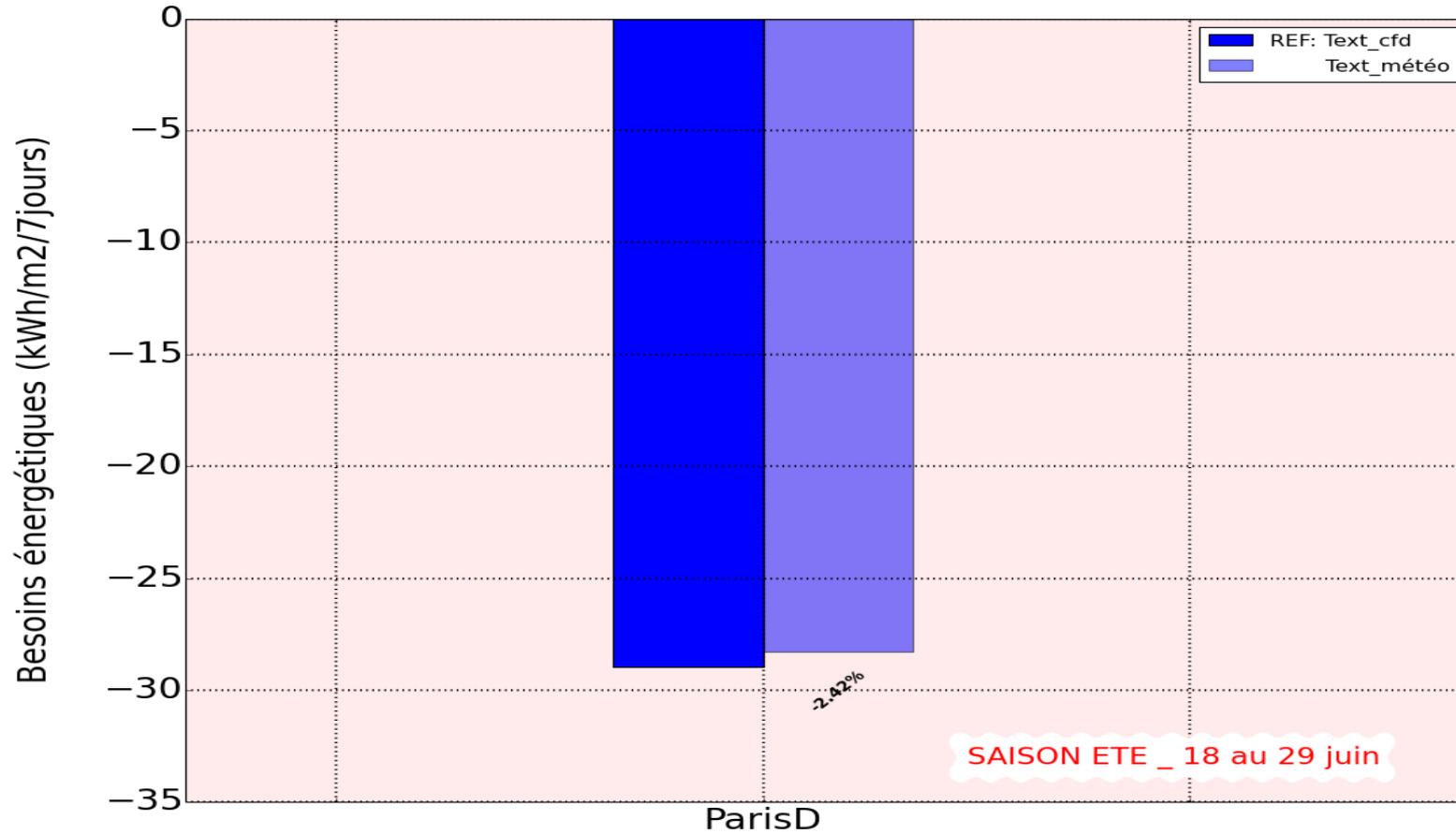
*Le 28 juin, à 21h
 $T_{\text{météo}} = 15,7^{\circ}\text{C}$*

*D'après le calcul CFD,
écart de $0,3^{\circ}\text{C}$ entre l'intérieur et
l'extérieur de l'îlot urbain.*





Importance relative de 'Text' sur la consommation du bâtiment



Cas d'étude MERUBBI



Perspectives

- *Post-traitement « Étude de sensibilité par niveaux » pour un cas
- *Même étude de sensibilité pour des bâtiments non isolés
- *Couplage SOLENE-microclimat + BuildSysPro (EDF R&D)
 - échange via un fichier.csv avec les attributs « id_face / surface / GLO / CLO / hconv / ffsky / ffscene » agrégés à la face.