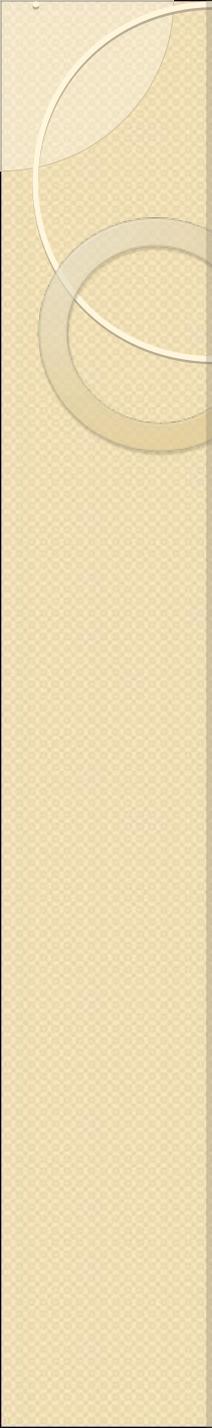


UTILISATION DE SOLENE POUR LA MODÉLISATION DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES DES BÂTIMENTS À L'ÉCHELLE D'UN QUARTIER

Adrien Gros, LaSIE, Université de la Rochelle



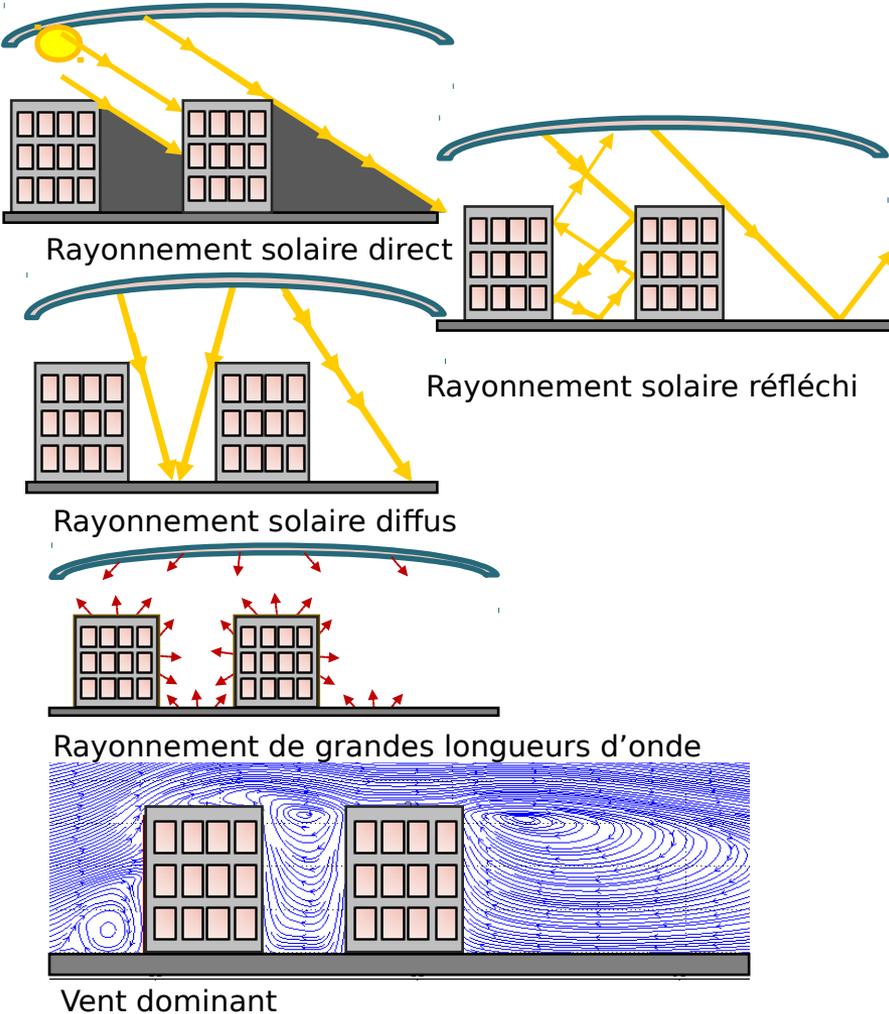
- 
- Présentation d'EnvibatE
 - Calcul des échanges radiatifs à partir de Solene
 - Cas d'application



Présentation d'EnviBatE

Modéliser les bâtiments avec l'environnement urbain

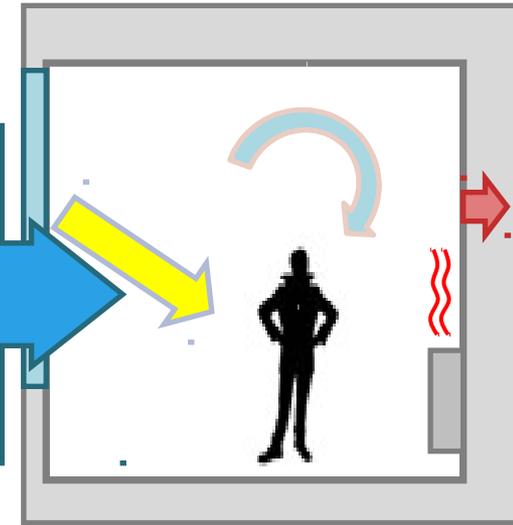
Canopée urbaine



Sollicitations climatiques :

- Température extérieure
- Ensoleillement
- Flux GLO
- Vitesse d'air

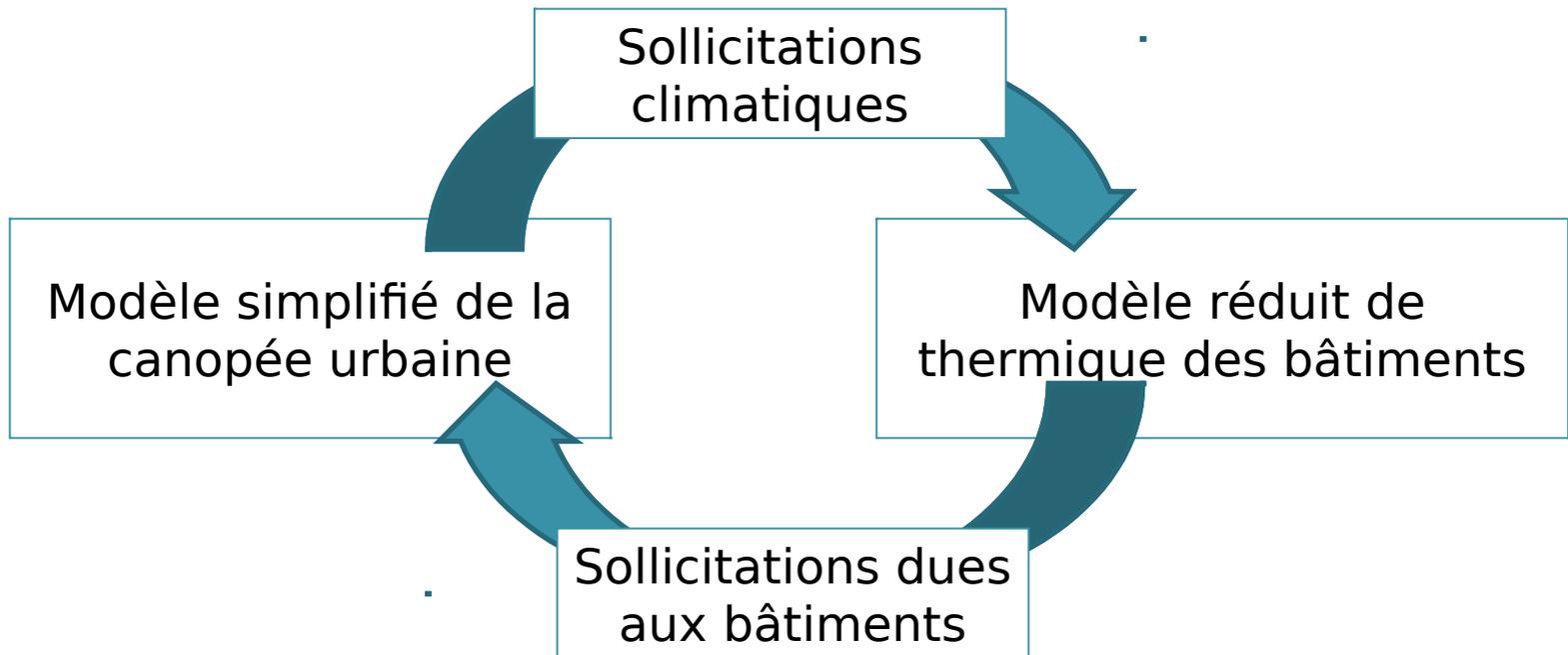
Bâtiments



Action des bâtiments sur la canopée urbaine

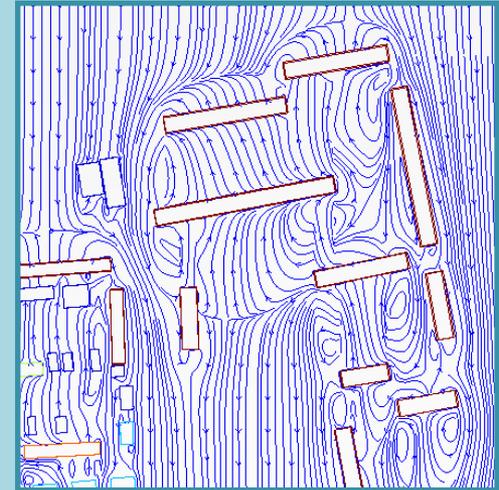
Objectif d'EnviBatE

Développer un modèle couplé microclimat urbain-bâtiment pour le calcul annuel des besoins énergétiques des bâtiments d'un quartier

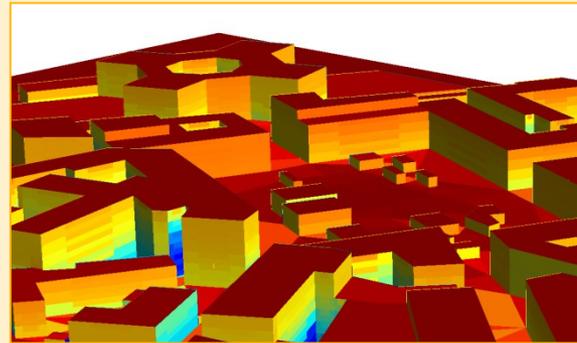


EnvibatE

Quic-Urb



Rayonnement
solaire direct
et diffus

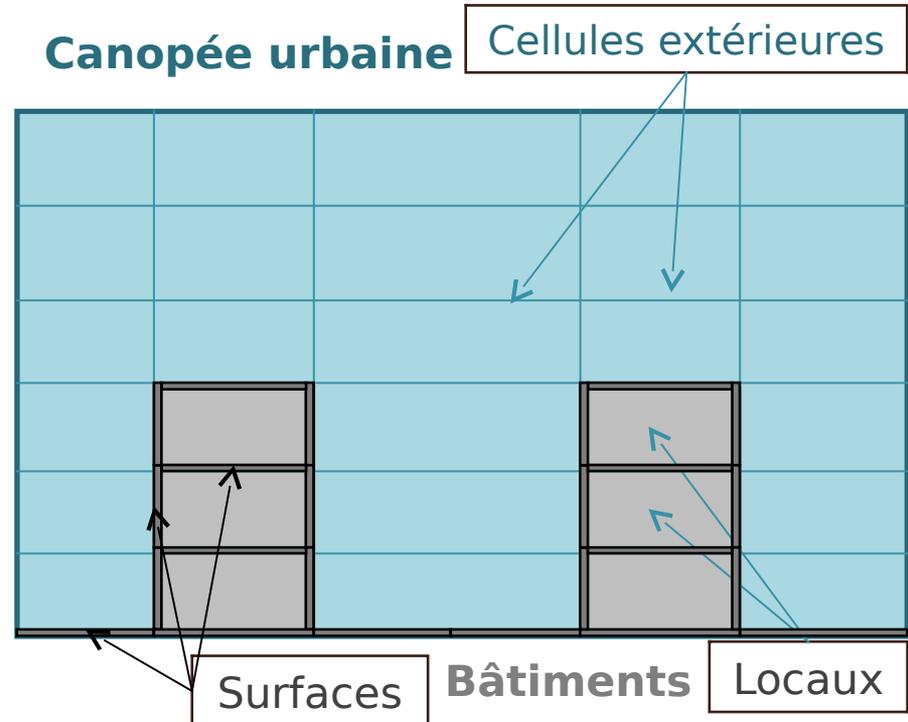


Solene

Vitesse
air

Besoins énergétiques des
bâtiments
Températures d'air extérieurs

Représentation du quartier

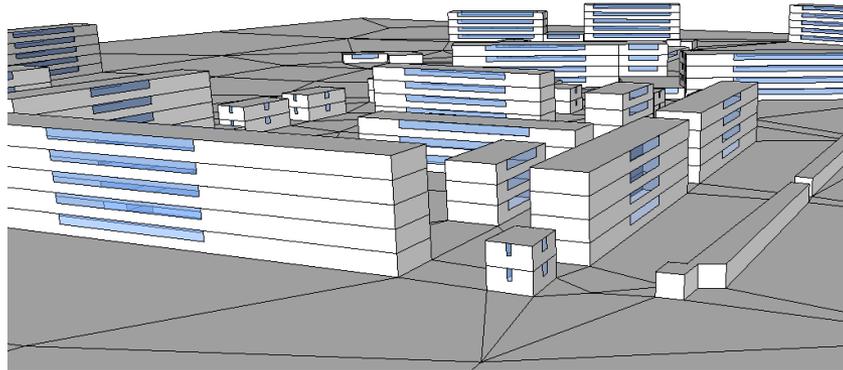


EnviBatE :

- Cellules extérieures : calcul températures d'air extérieur
- Locaux : calcul des besoins énergétiques (ou températures intérieurs)
- Surfaces : calcul températures surfaces extérieurs

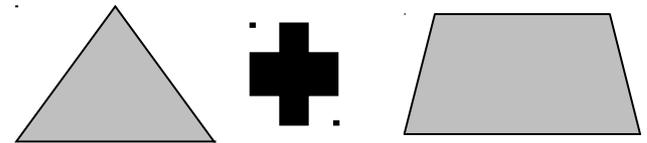
Maquettes numériques et maillages

Maillage surfacique

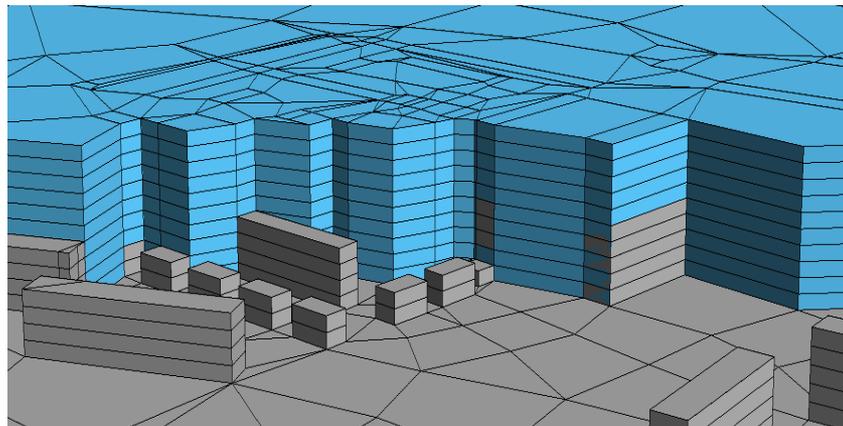


Sols:

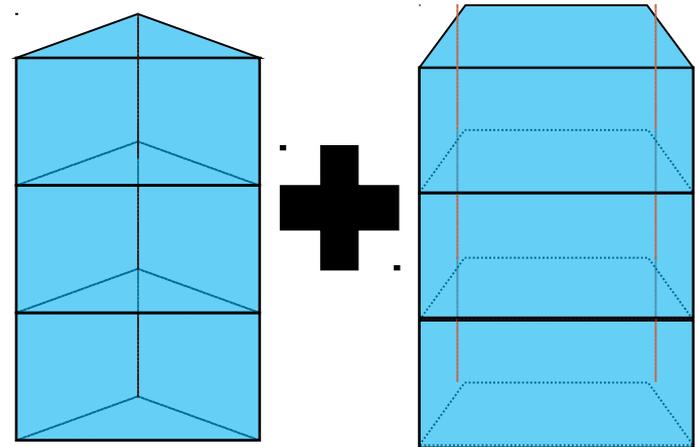
Triangle and quadrangle sets



Maillage volumique

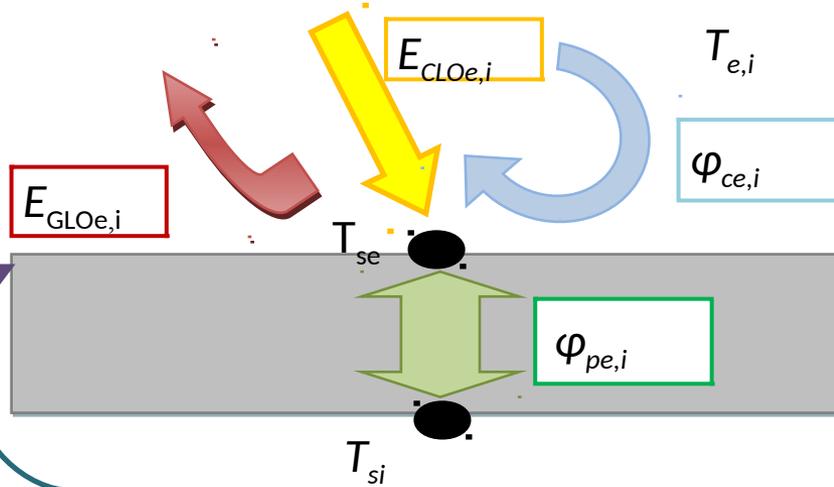


prismes and hexahedres

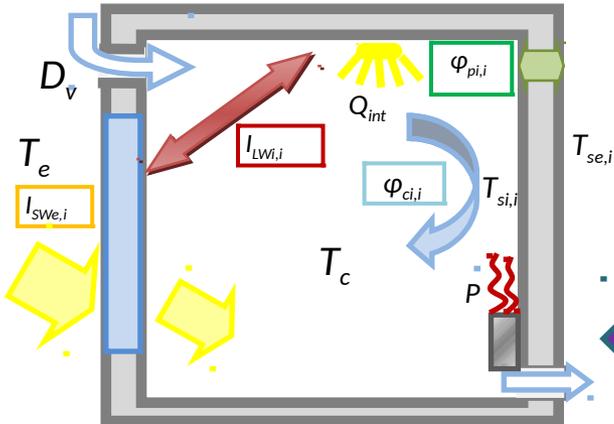


Hauteur d'étage uniforme pour l'ensemble du quartier

Calcul des températures de surfaces

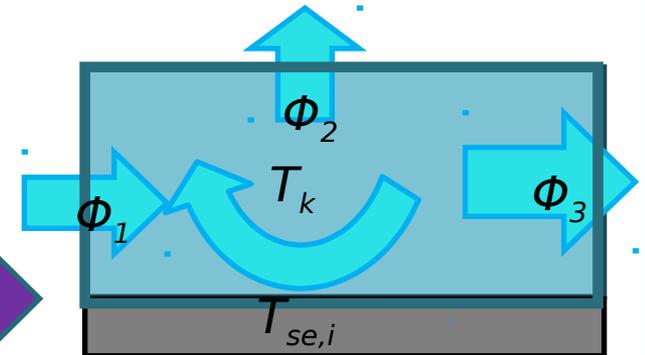


Bilan thermique d'un local

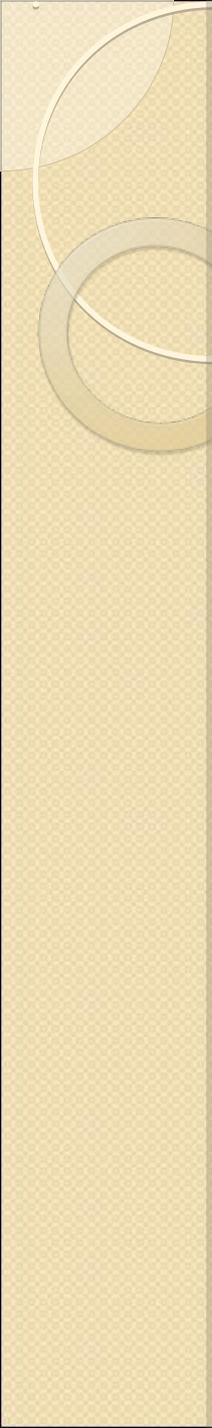


Charge thermique

Bilan thermique d'une cellule d'air extérieure

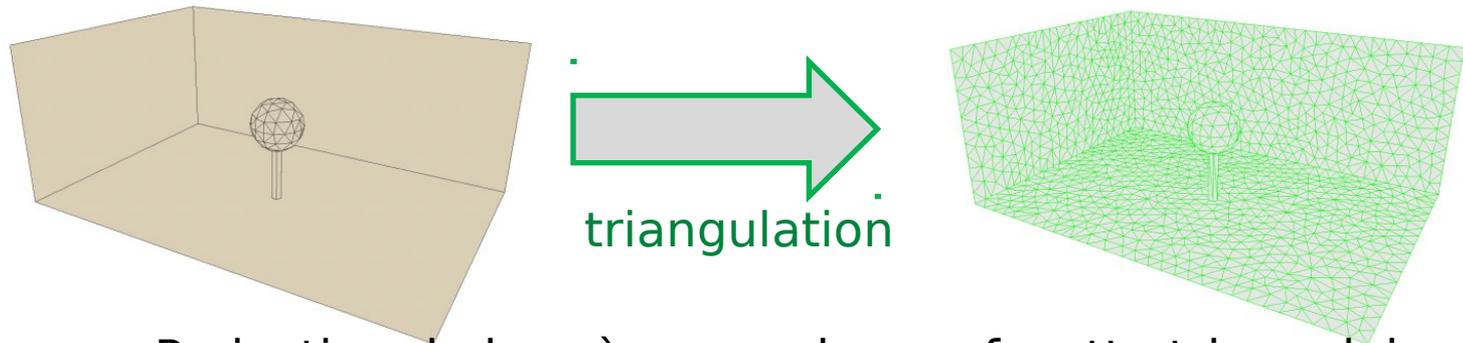


Température d'air extérieur



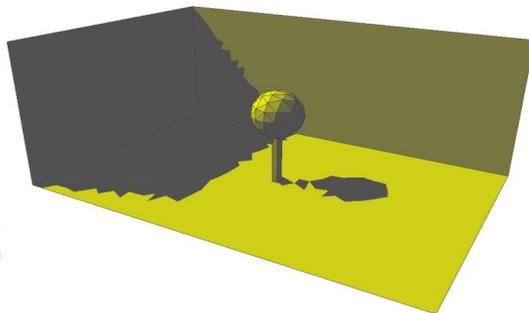
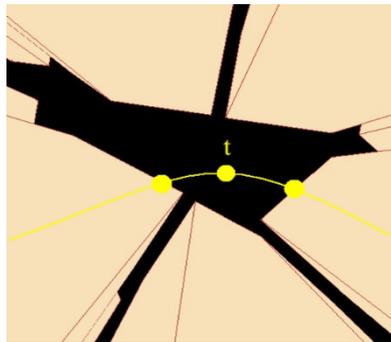
Calcul des échanges radiatifs à partir de Solene

Calcul du rayonnement solaire direct et diffus dans Solene

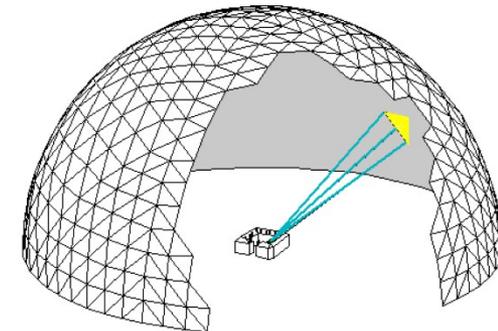
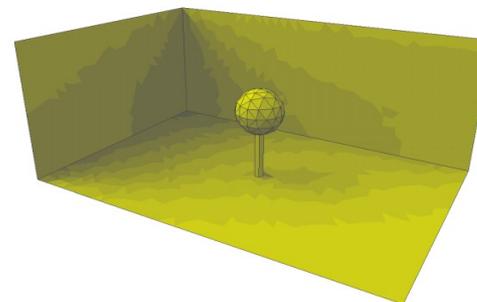
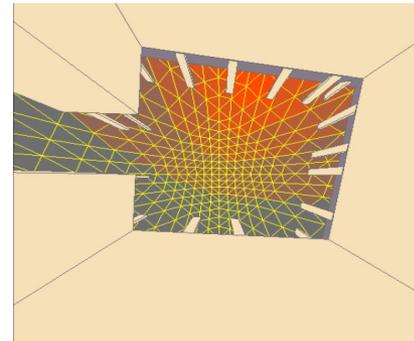


Projection de la scène sur chaque facette triangulaire

Éclairage solaire direct

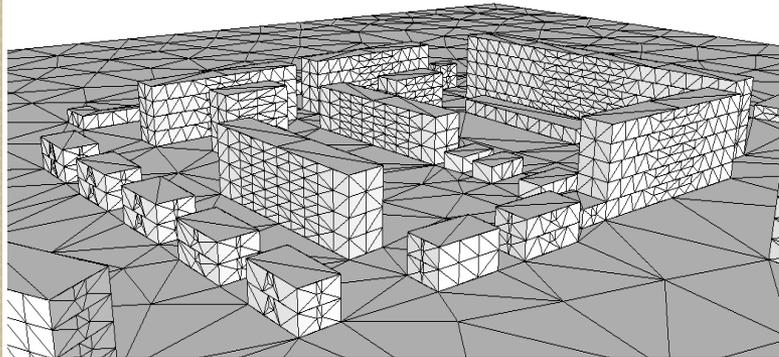


Éclairage solaire diffus

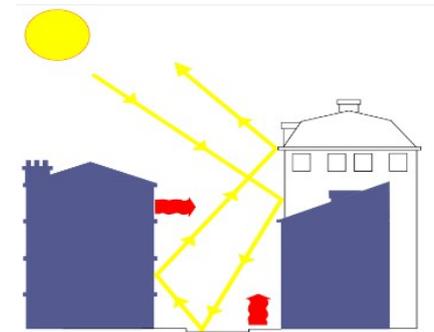


Modèle de voûte céleste géodésique

Calcul du rayonnement solaire réfléchi et du rayonnement de grande longueur d'onde dans Solene



Maquettes du quartier



Facteur de formes

Rayonnement solaire direct + diffus

Température de surface des parois

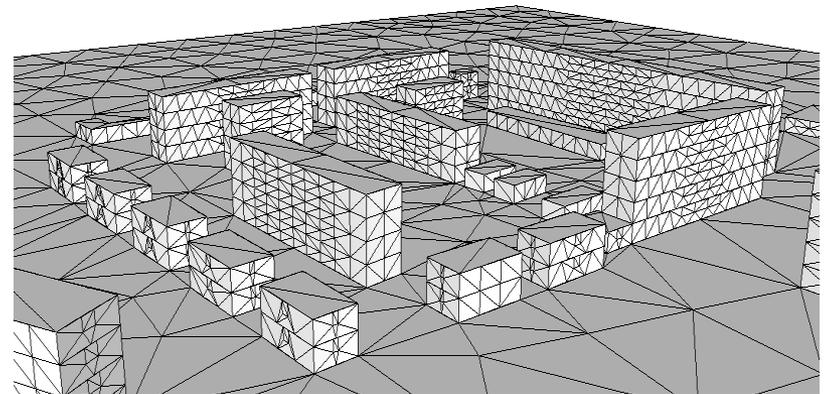
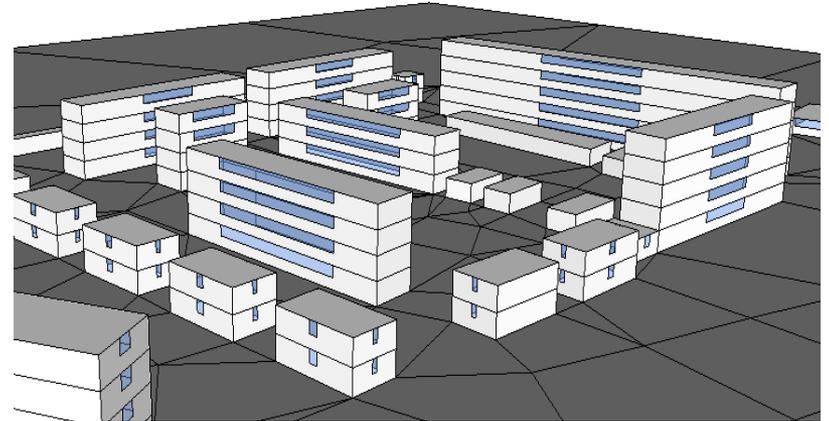
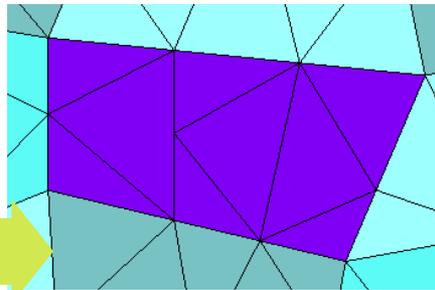
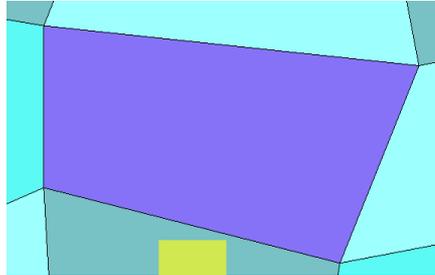
Méthode des radiosités

Lois de Stefan-Boltzmann

Rayonnement solaire réfléchi

Rayonnement de grande longueur d'onde

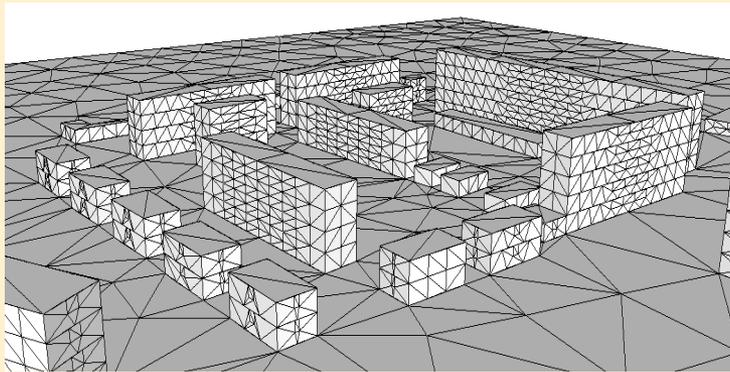
Calcul du rayonnement solaire direct et diffus dans EnviBatE



Rayonnement solaire direct et diffus agrégés sur chaque face

Calcul du rayonnement solaire réfléchi et du rayonnement de grande longueur d'onde dans EnviBatE

Solene



Maquettes
du quartier

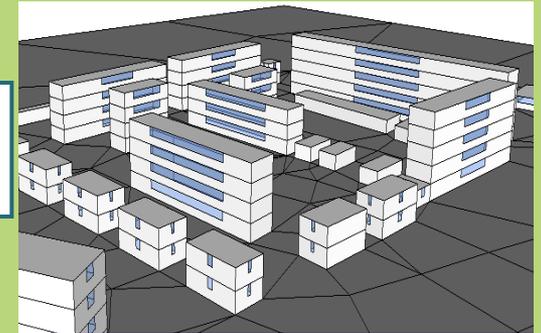
Rayonnement
solaire direct +
diffus

Facteur de formes

Méthode des radiosités

Rayonnement solaire réfléchi

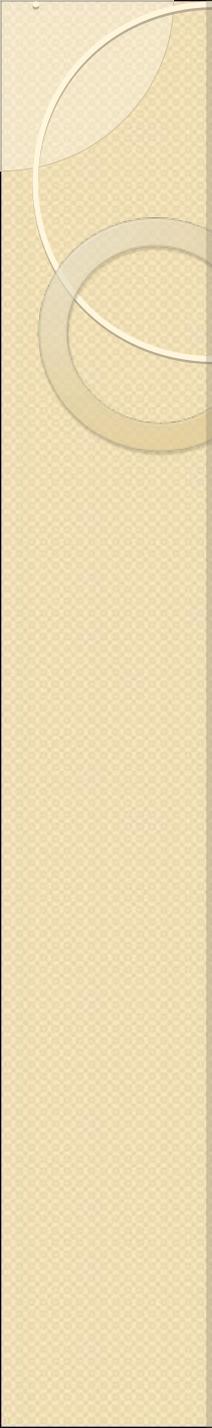
EnvibatE



Température de
surface des parois

Linéarisation des éclairéments GLO

Rayonnement de grande longueur d'onde

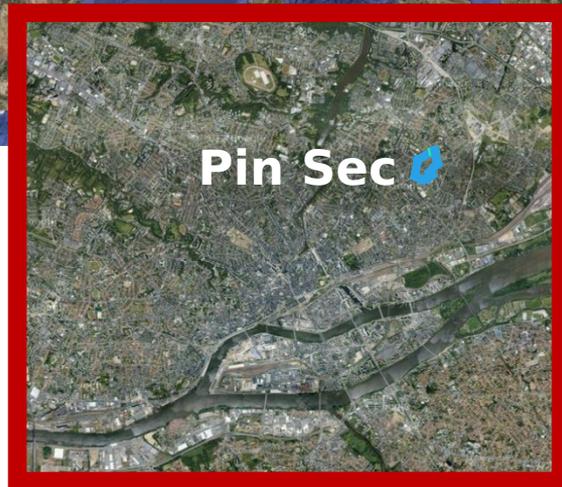


Cas d'application

Cas d'étude: quartier Pin Sec Nantes



Nantes



Pin Sec

Nantes



542 m

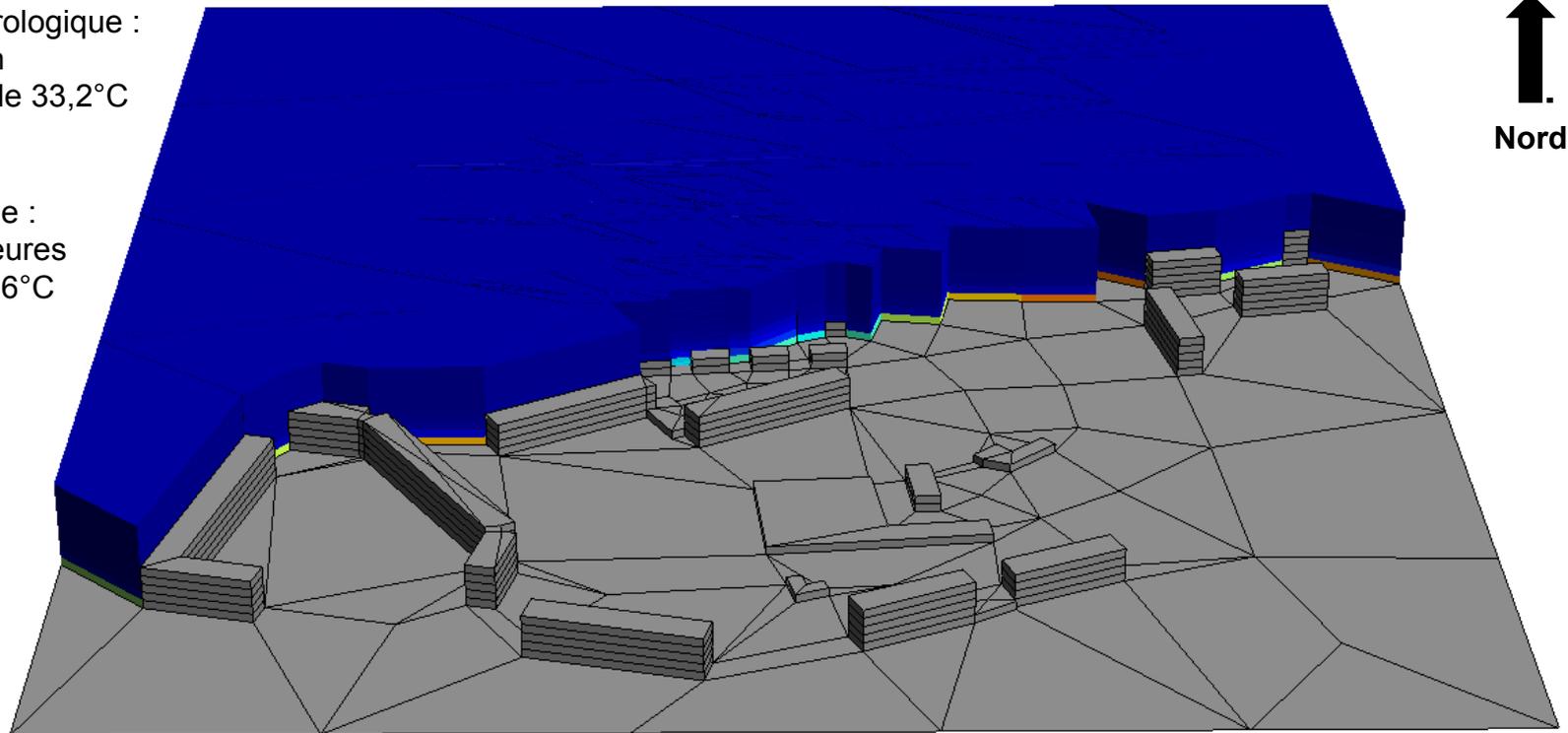
482 m

- 136 000 m²
- 49 bâtiments

Analyse du microclimat

Fichier météorologique :
20 juillet à 14h
Température de 33,2°C

Fichier
météorologique :
243 degrés-heures
supérieurs à 26°C



Nombre de degrés-heures supérieurs à 26°C

243

3.07e+003

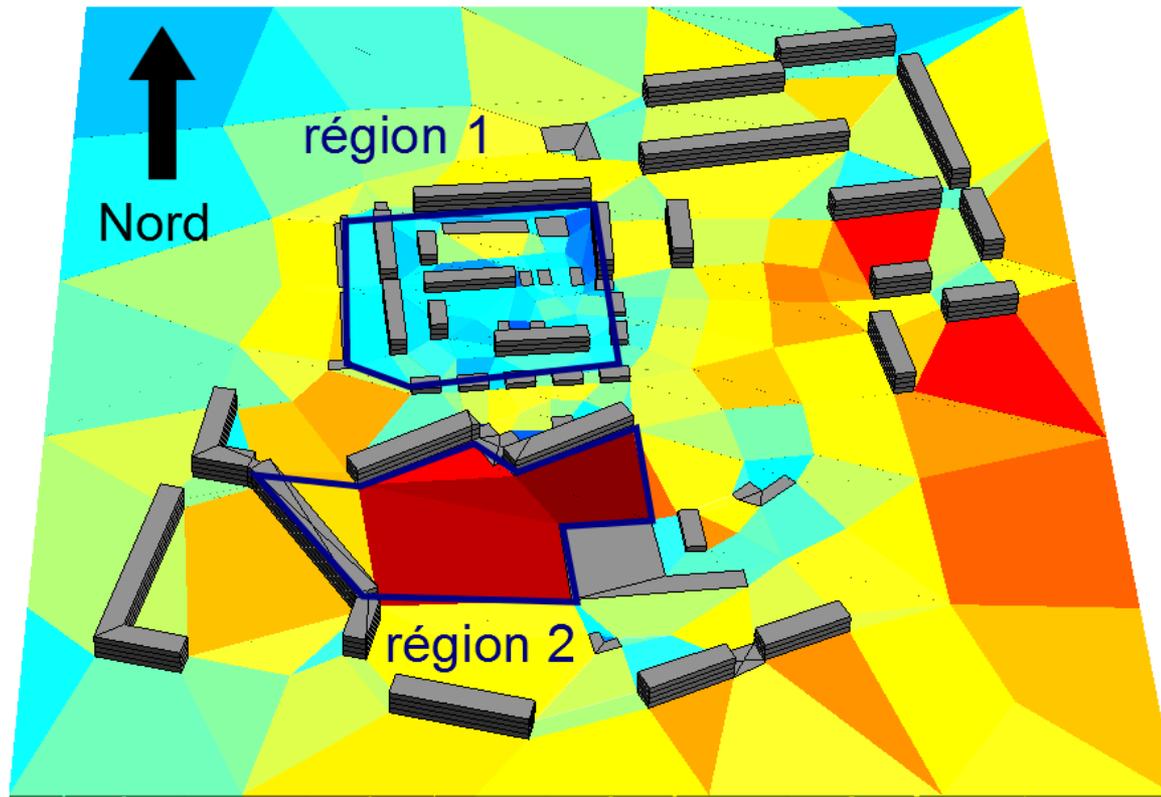
5.89e+003

Absorption du rayonnement solaire par les parois :

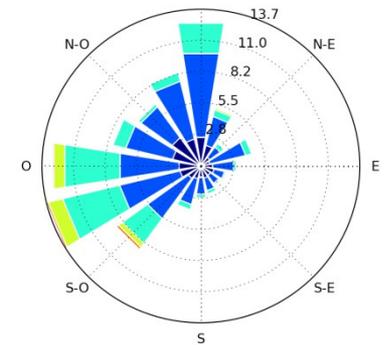
- Augmentation des températures de surface
- Augmentation de la température de l'air au niveau du sol

Analyse du microclimat

Vents dominants



Fichier
météorologique :
243 degrés-heures
supérieurs à 26°C



Vent dominant Ouest
et Nord-Ouest :
➤ Les zones à la
frontière Ouest et
Nord-Ouest sont plus
fraîches

Nombre de degrés-heures supérieurs à 26°C (0m < Z < 3m)

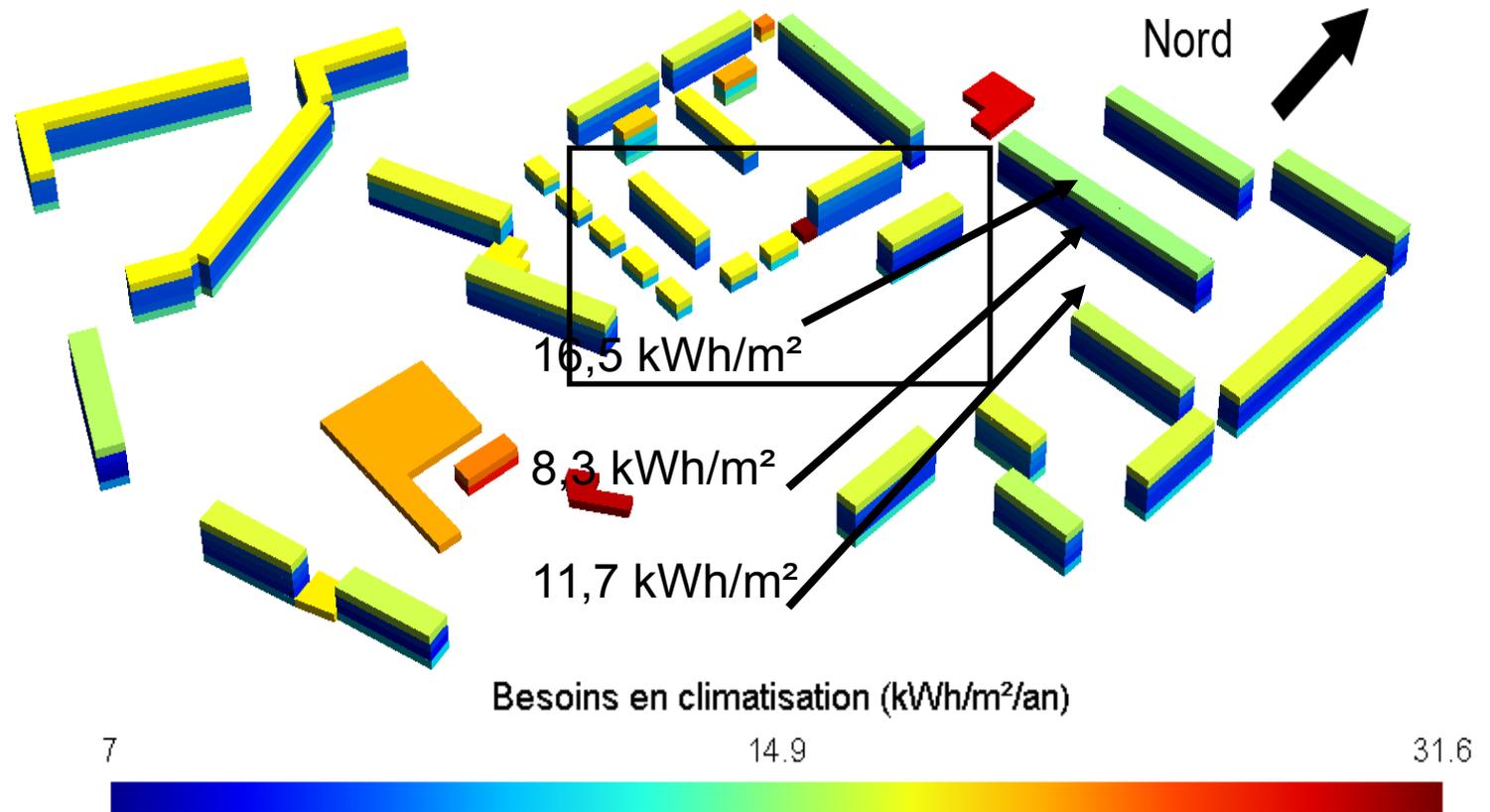
243

3.07e+003

5.89e+003



Analyse des besoins en climatisation



Zones thermiques intérieures les plus impactées :

- Étages supérieurs
- Rez-de-chaussée



MERCI