



iIRSTV

FR CNRS 2488

Institut de Recherche
en Sciences et Techniques de la Ville

Simulations et tests en soufflerie

Adrien GROS,

Emmanuel Bozonnet – Christian Inard – Marjorie Musy -Boris Conan – Laurent Perret – Isabelle Calmet – Richard Tavares – Thibaud Piquet – Dominique Gaudin



L'IRSTV

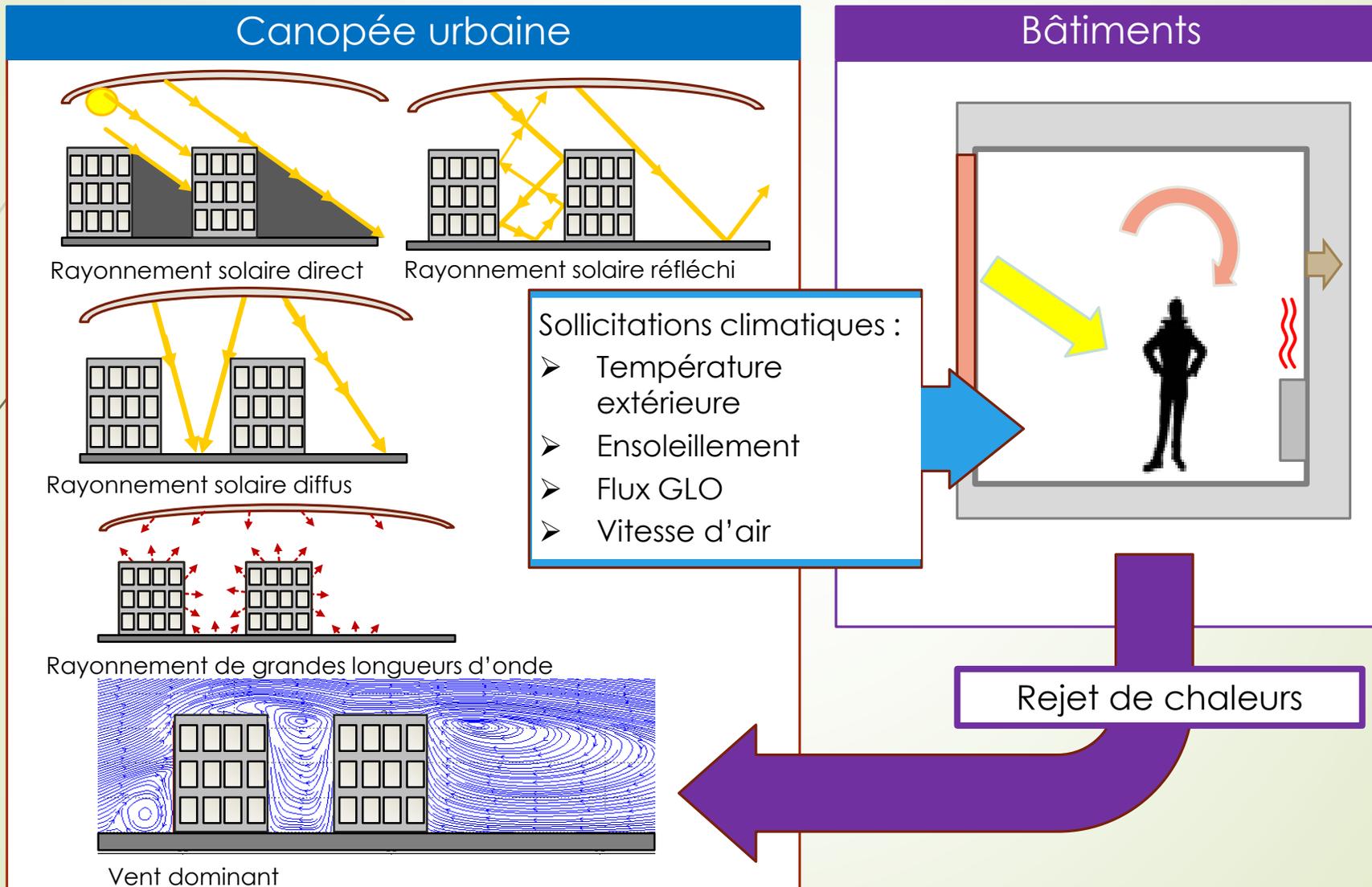
Programme scientifique

Conduire des recherches pluri- ou inter-disciplinaires sur l'environnement urbain et la gestion durable de la ville à partir des compétences disciplinaires des équipes de l'institut

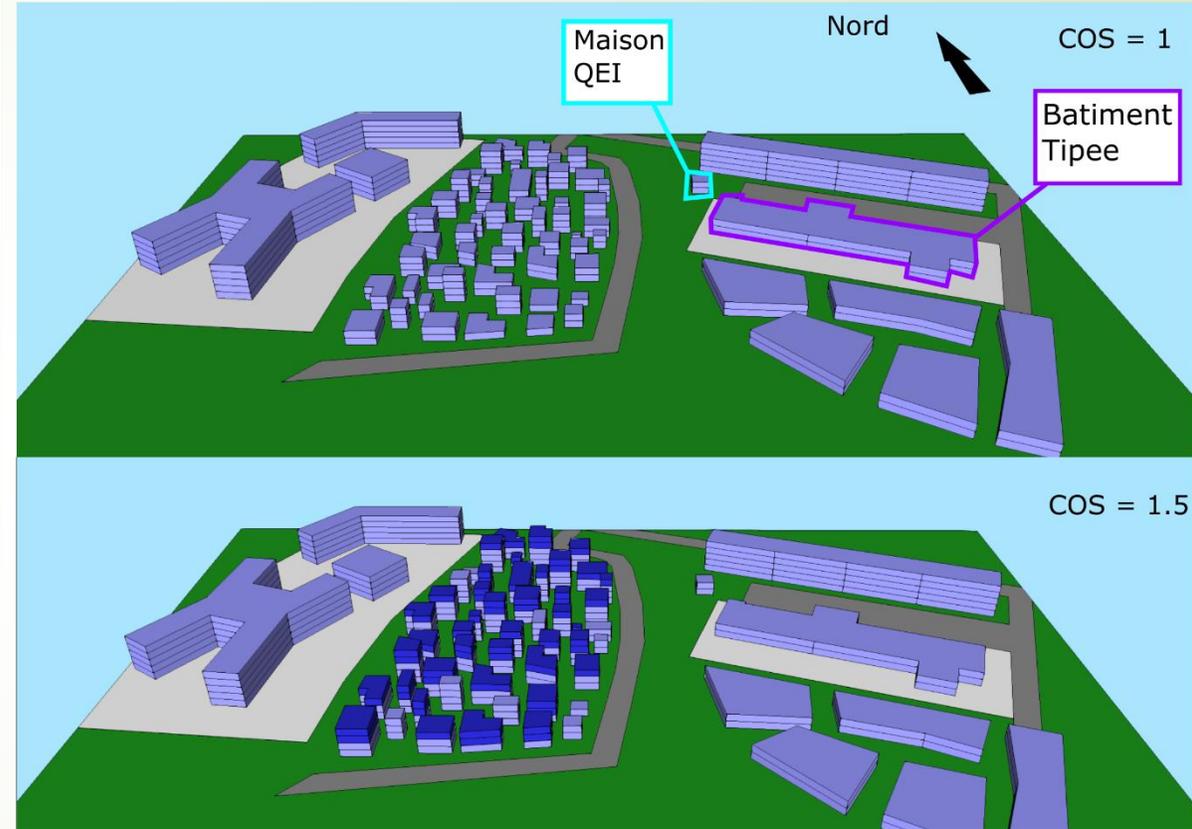
L'IRSTV dans le Projet TIPEE

- ❑ Micro-climatologie du site de Lagord et impact sur les consommations énergétiques du bâtiment réhabilité
- ❑ Études en soufflerie

Modéliser les bâtiments avec l'environnement urbain



Présentation de l'étude



Concertations avec architectes, urbanistes et politiques pour obtenir la nouvelle forme du quartier

Différents outils utilisés: Solene-microclimat, EnviBatE

Impacte de l'environnement urbain sur la répartition du rayonnement solaire

Impacte des masques solaires :

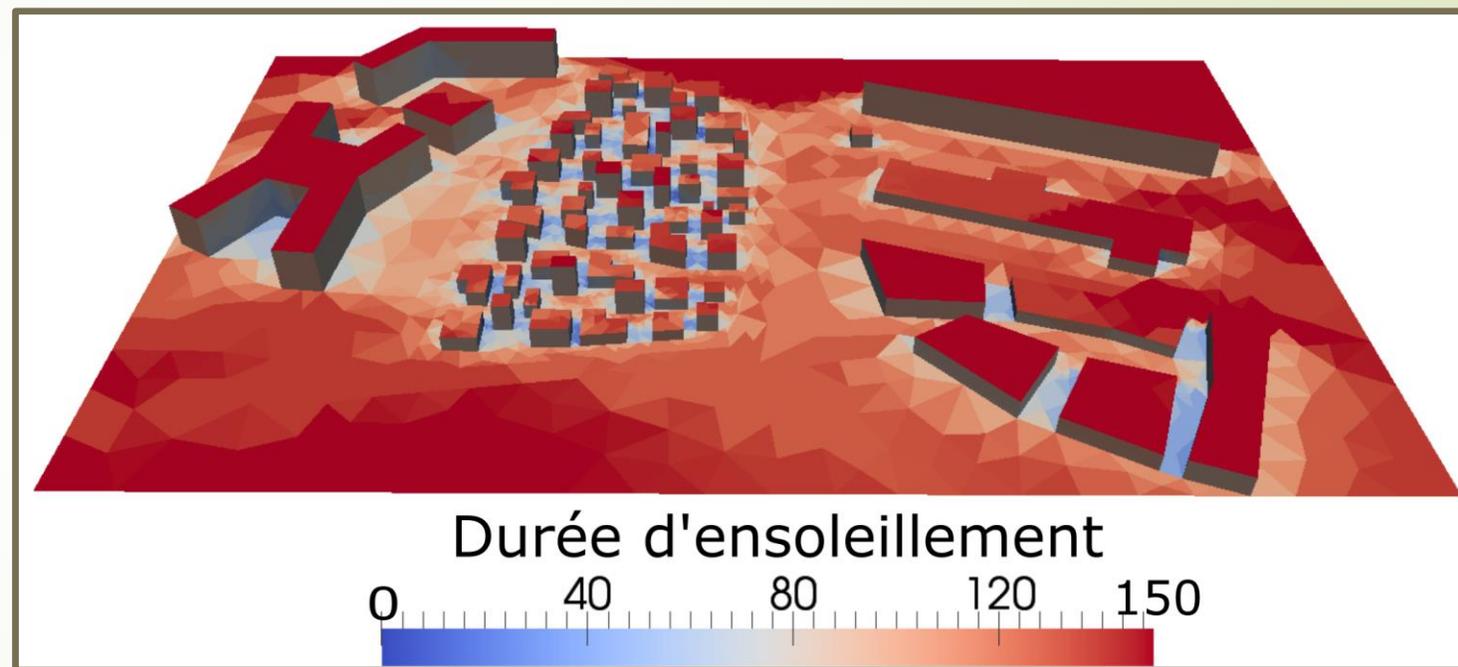
	21 mars	21 juin	21 décembre
Plateforme Tipee	-4%	-7%	-6,5%
Maison QEI	-4,5%	-13,5%	-6,5%

Impacte des multiréflexion :

	21 mars	21 juin	21 décembre
Plateforme Tipee	+12%	+18,5%	+8,5%
Maison QEI	+13,5%	+19%	+10,5%

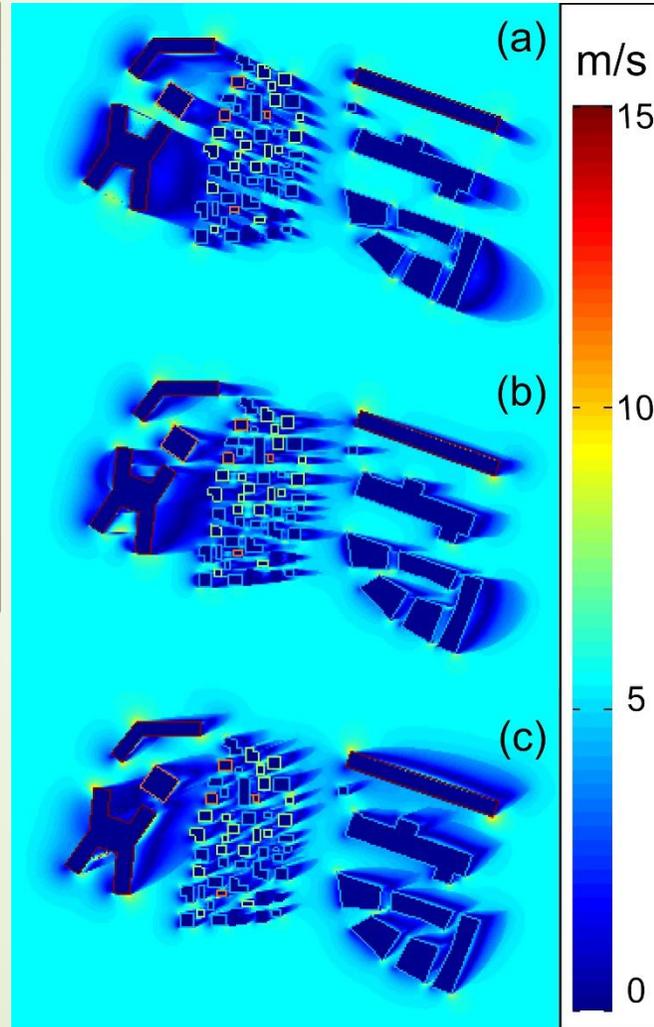
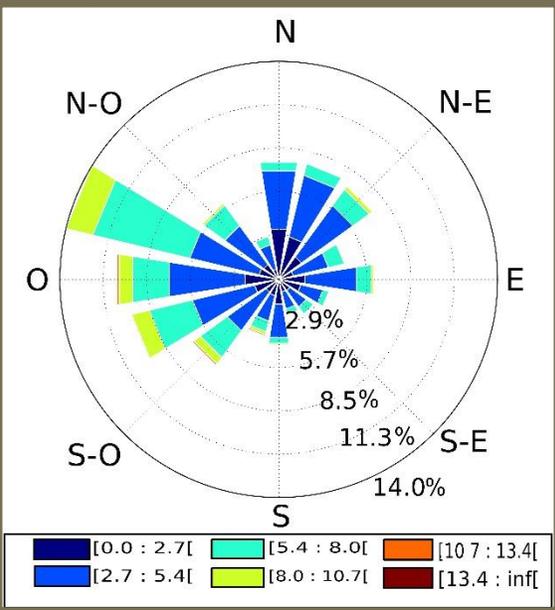
Energies solaire captés par façades:

	21 mars	21 juin	21 décembre
Plateforme Tipee	848 Wh/m ²	938 Wh/m ²	463 Wh/m ²
Maison QEI	4686 Wh/m ²	5229 Wh/m ²	2366 Wh/m ²

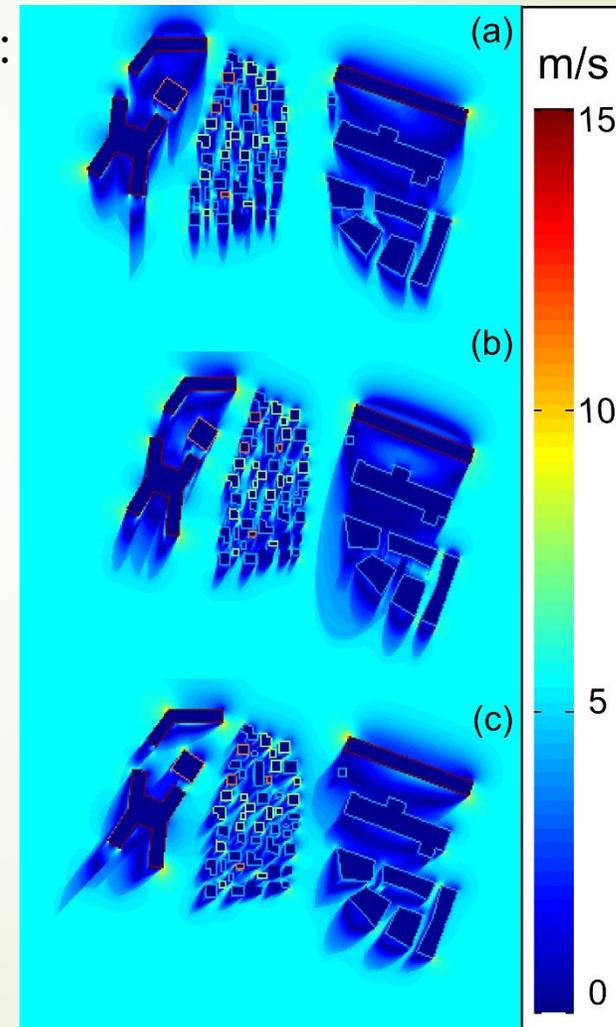


Durée d'ensoleillement maximal 21 au 28 Juillet 2008

Impacte de l'environnement urbain sur l'écoulement du vent

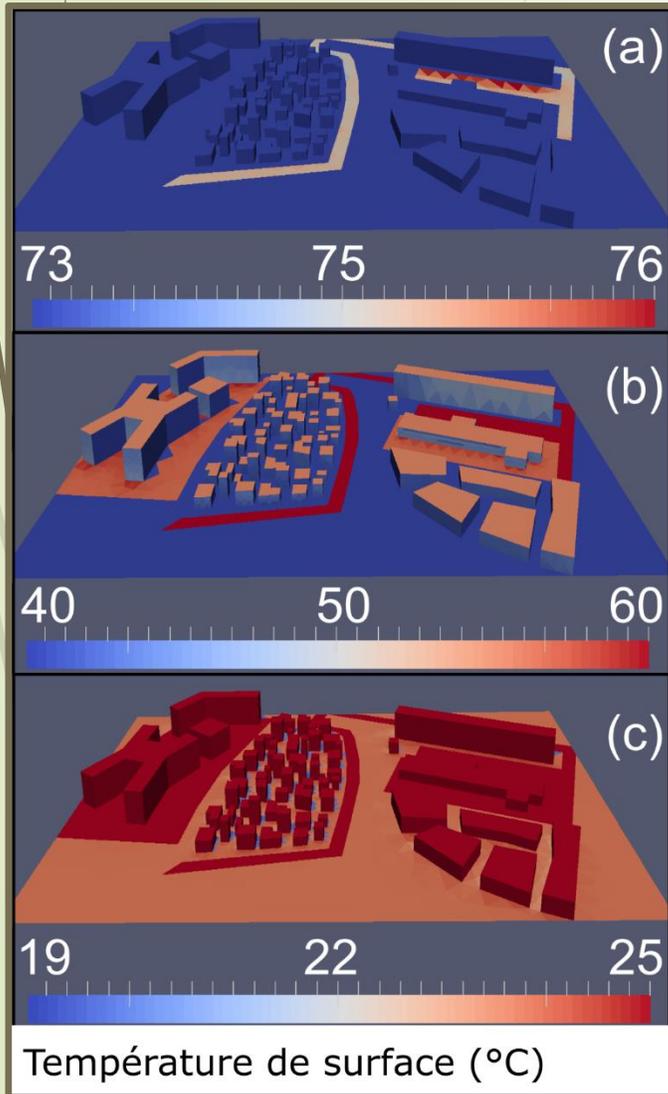


Vent d'ouest:
réduction de
15%



Vent du nord:
Réduction de
80%

Etude des températures de surface extérieur

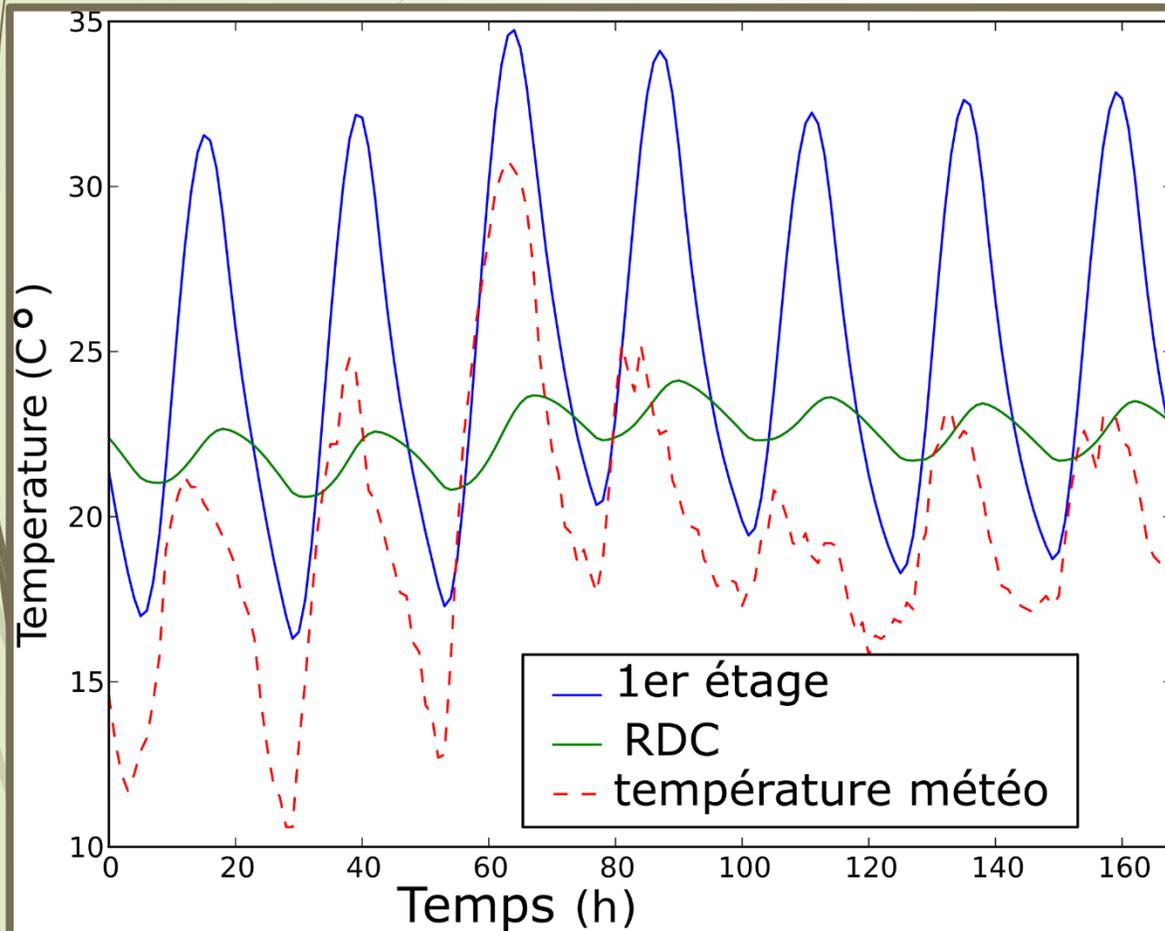


Température de surface le 23 Juillet à 13h (heure solaire)

3 classes:

- Route: albédo faible, température $\approx 75^{\circ}\text{C}$
- Toits et esplanades, température $\approx 55^{\circ}\text{C}$
- Pelouse, température $\approx 23^{\circ}\text{C}$

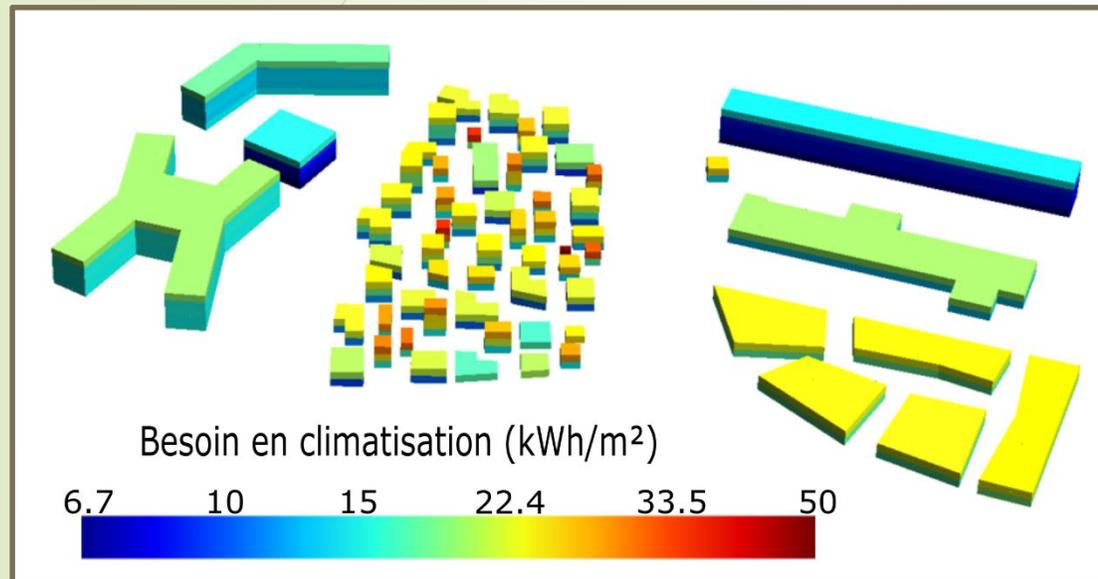
Impacte de l'environnement urbain sur les bâtiments



Evolution des températures intérieur du bâtiment Tipee 21 au 28 Juillet 2008

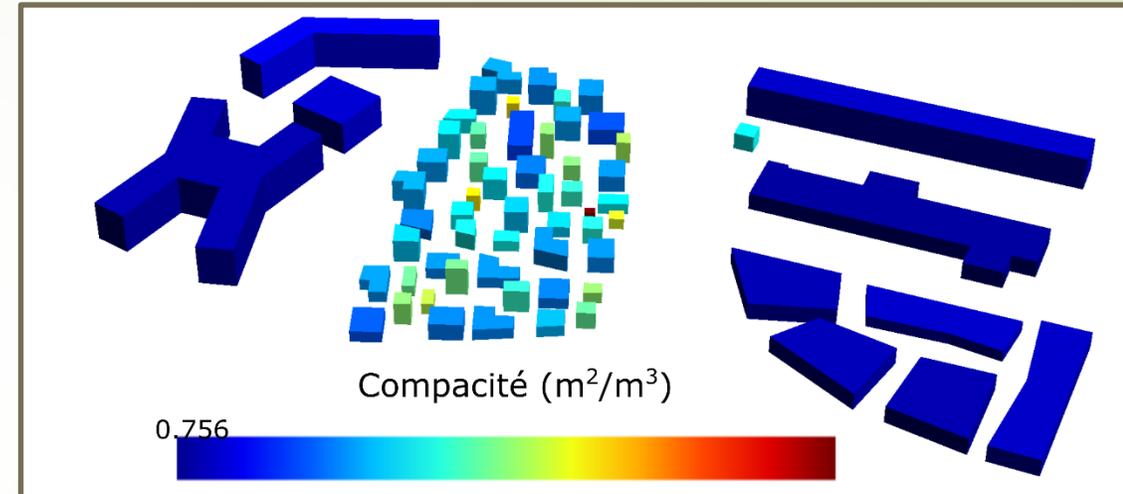
- Moins de fenêtre au rez-de-chaussée
- Les toits reçoivent en grand quantité de rayonnement solaire
- Les masques solaires sont plus importants au rez-de-chaussée

Impacte de l'environnement urbain sur les bâtiments

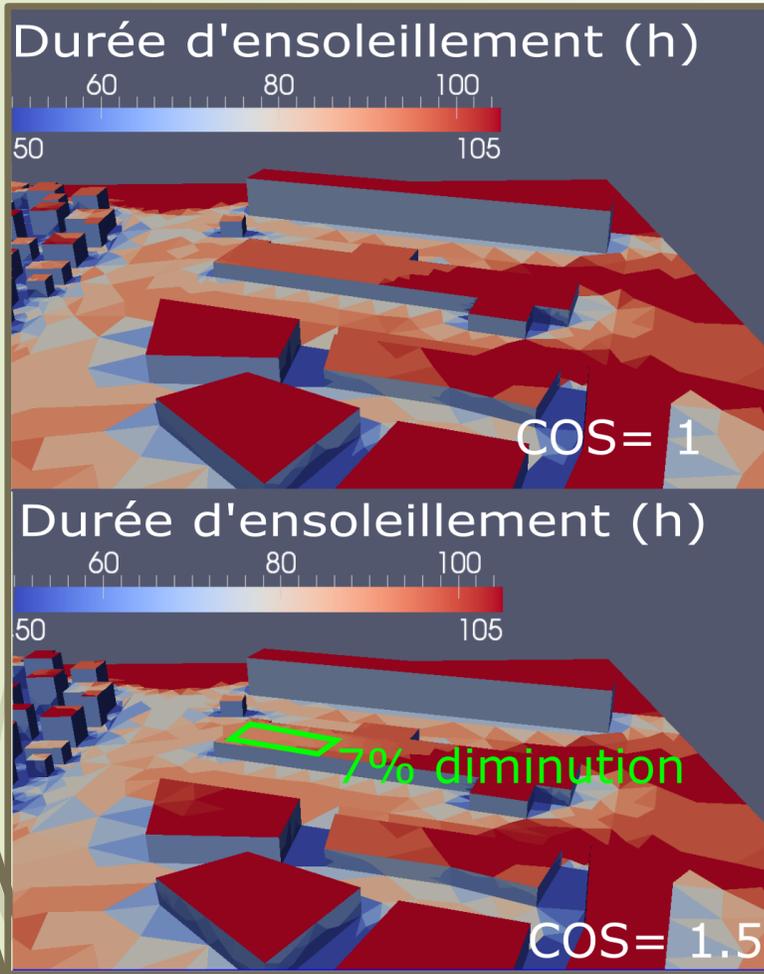


Besoin en climatisation du 1^{er} Mai au 30
Septembre 2008

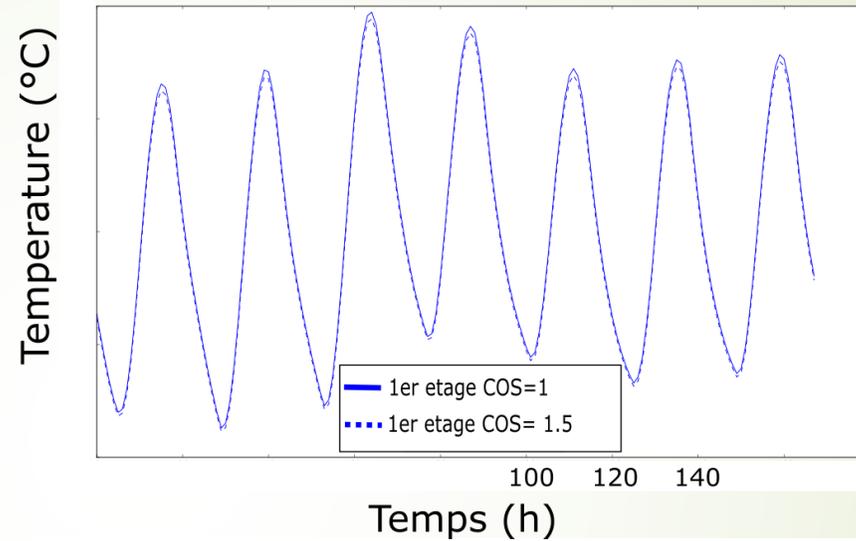
- 50% des bâtiments ont des besoins énergétiques supérieur à 25kWh/m²
- Les derniers étages ont une demande en climatisation plus élevé



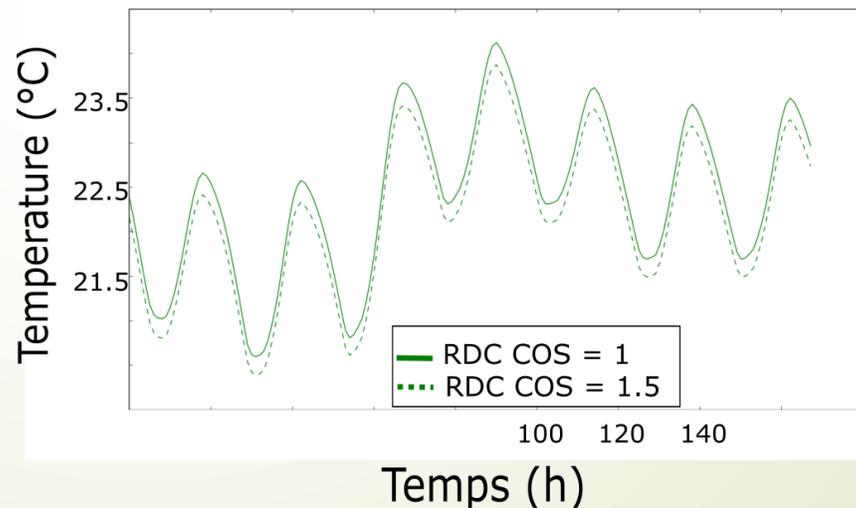
Impact des différents COS



Impact sur l'ensoleillement



Premier étage



Rez-de-chaussée

Impact sur les températures intérieures



Perspectives



- De nombreux résultats:
 - Vitesse d'air
 - Ensoleillement
 - Températures intérieurs, extérieurs
- Comment définir des indicateurs pertinents pour définir:
 - Impact du microclimat sur les bâtiments
 - Impact des bâtiments sur le microclimat



Modélisation en soufflerie de la maison QEI dans son environnement

La soufflerie atmosphérique du LHEEA



Caractéristiques :

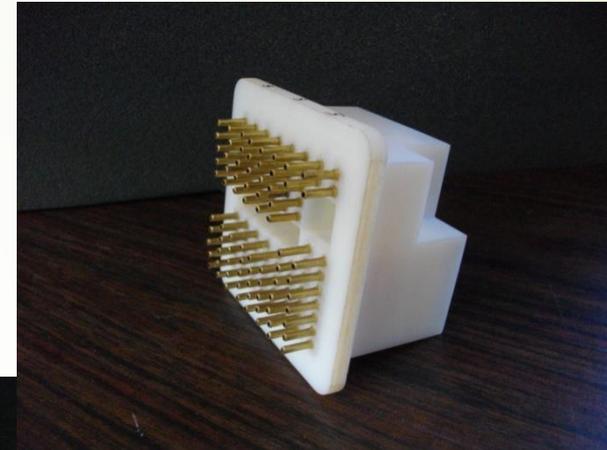
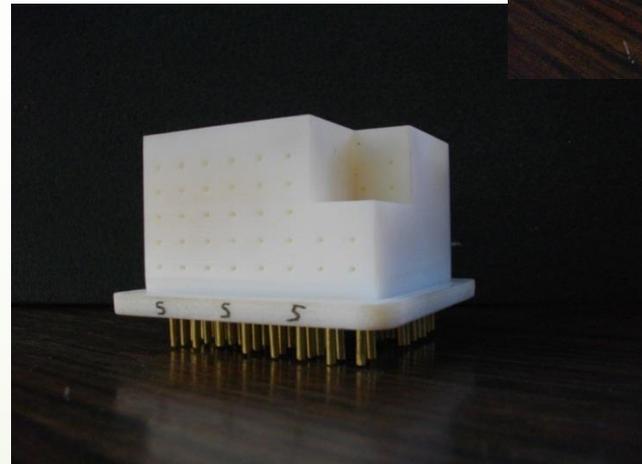
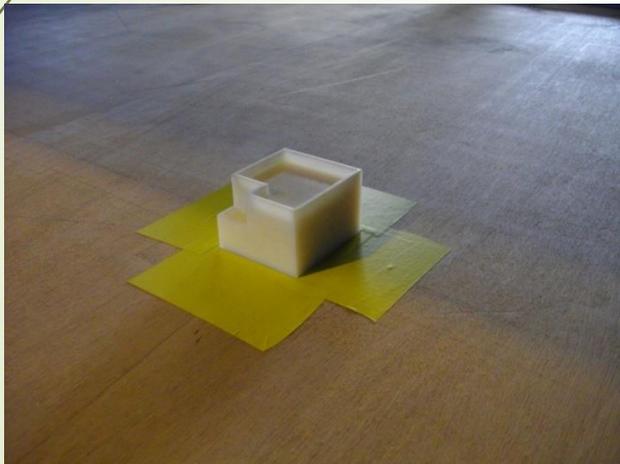
- type Eiffel
- 20 m x 2 m x 2 m
- 0 – 10 m/s
- plateau tournant $d = 1,8$ m
- générateurs de couche limite adapté au milieu urbain au 1/200

Campagne MQEI

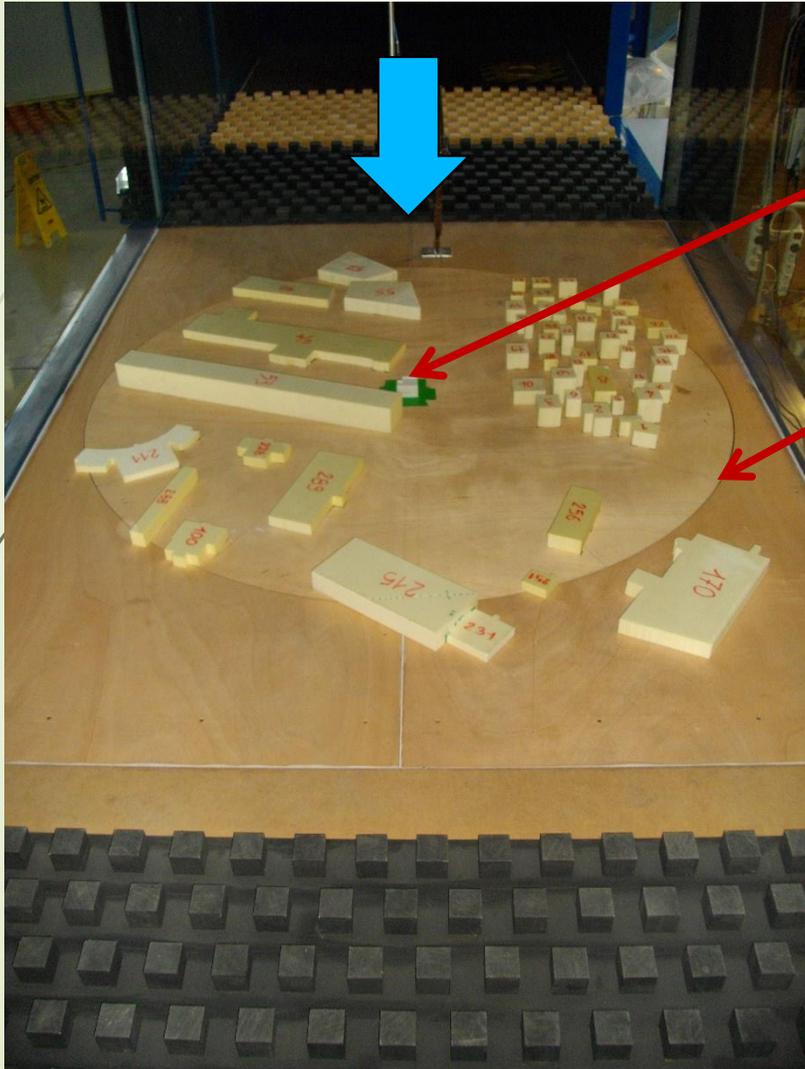
Même dispositif avec un plateau tournant :

2 maquettes avec 95 prises de pression

12 directions de vent testées



Campagne MQEI



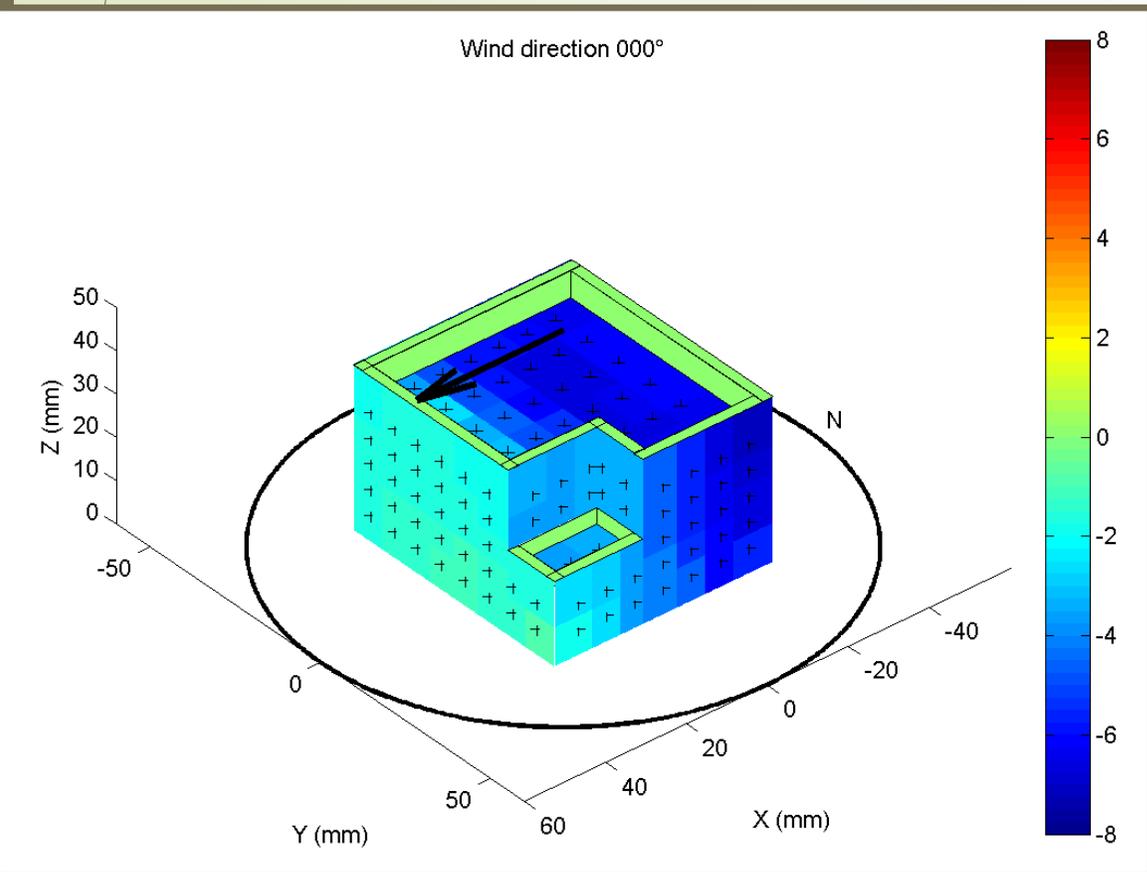
maquette

plateau tournant
gradué

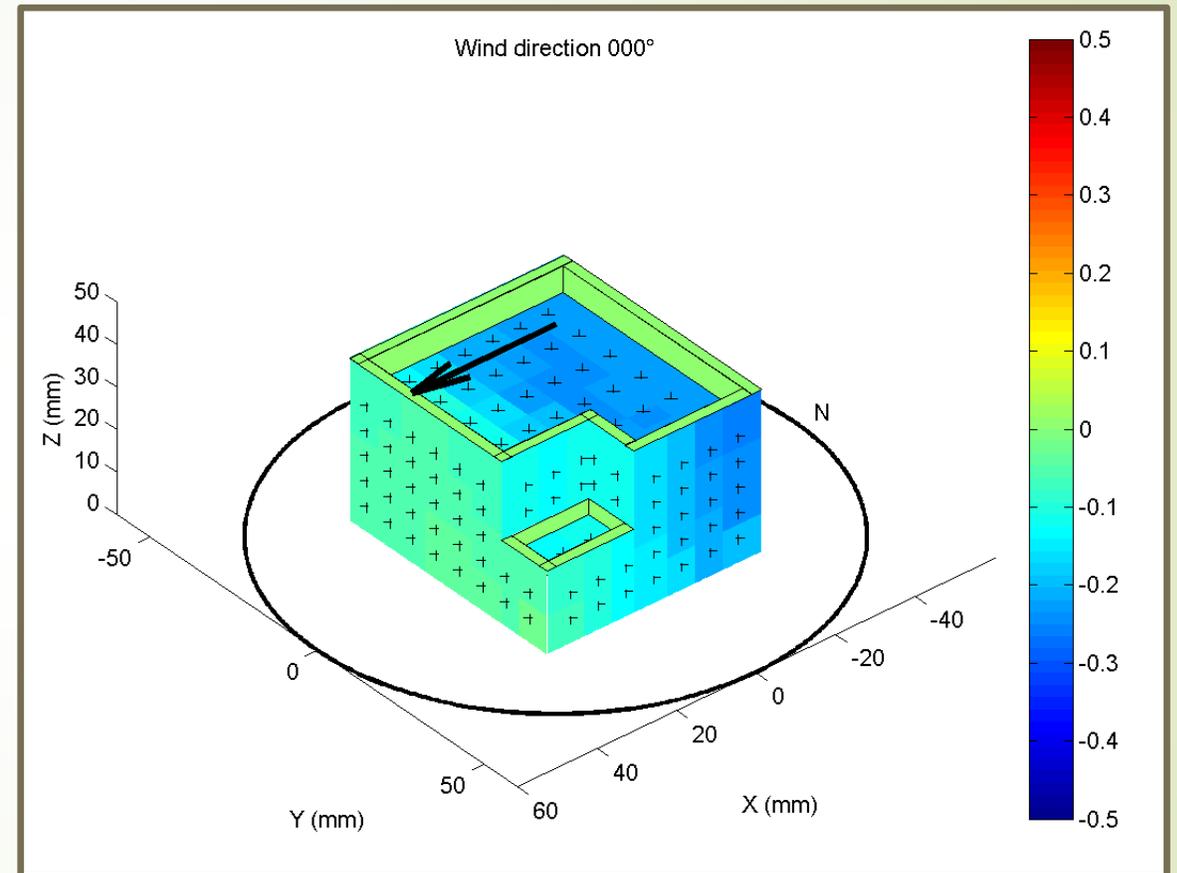


cubes en quinconce $h = 50$ mm, densité 25%

Premier résultats sans environnement urbain



Mesure de pression en soufflerie



Calcul de coefficient de pression

Exemple d'utilisation des données

Extrapolation de la pression sur un élément de surface dSi de la MQEI à partir des conditions réelle et de la base de données.

Relever la direction du vent géostrophique α
(Météo France, Wind Finder...)

Extraire C_p^* et le K^* de la BDD soufflerie pour le α trouvé

Sur le mât MQEI

Relever la vitesse du vent U_M , la pression atmosphérique P_{atmo} et la masse volumique de l'air ρ

La pression sur la surface Si :

$$P_i = 0.5 \times \frac{C_{Pi}^*}{K^{*2}} \times \rho \times U_M^2 + P_{atmo}$$