

Conforts thermiques, systèmes énergétiques et climats urbains

Dr. D. Mauree

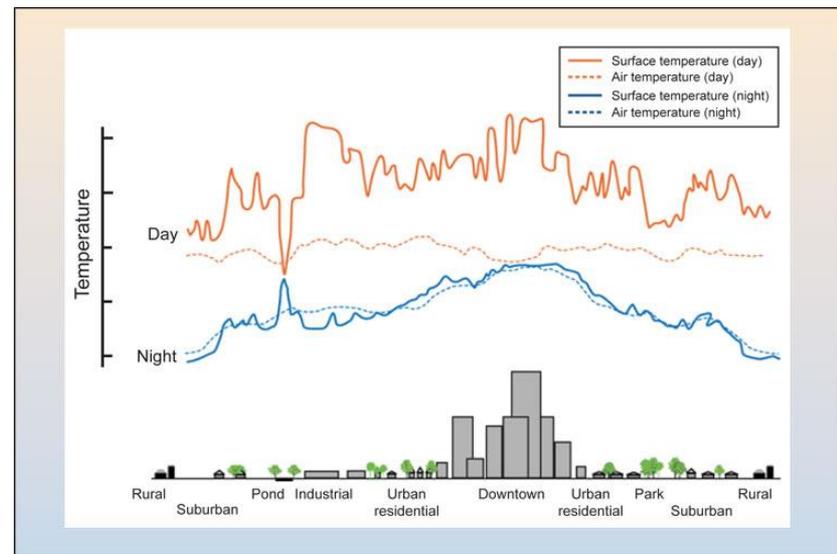
Introduction

- Zones urbaines concernée par l'Îlot de Chaleur Urbain (ICU)
- Evaluation du confort thermique urbain extérieur
- Concevoir des quartiers plus « habitable » et « durable »

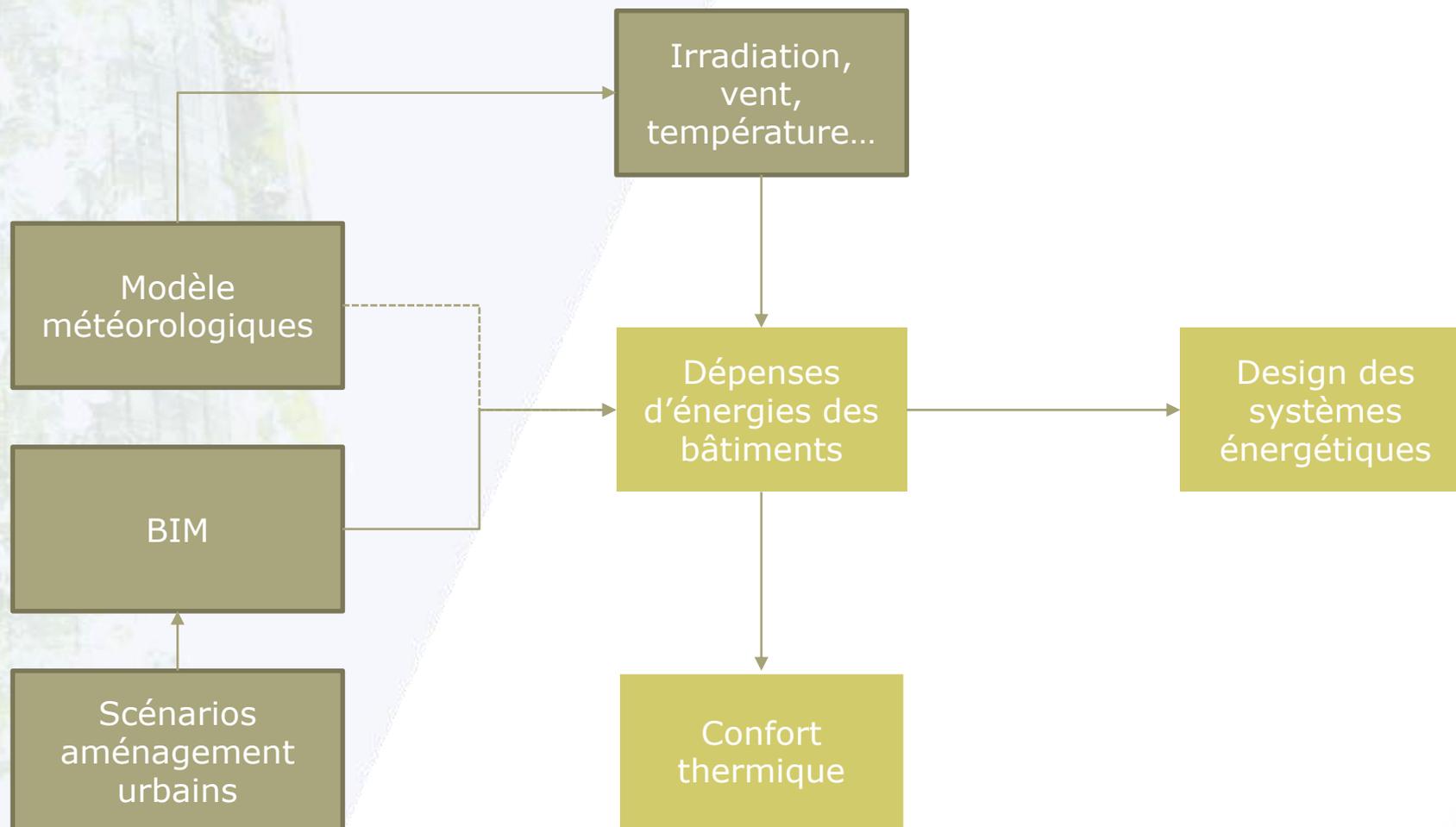
Source:

<http://www.southwestclimatechange.org>

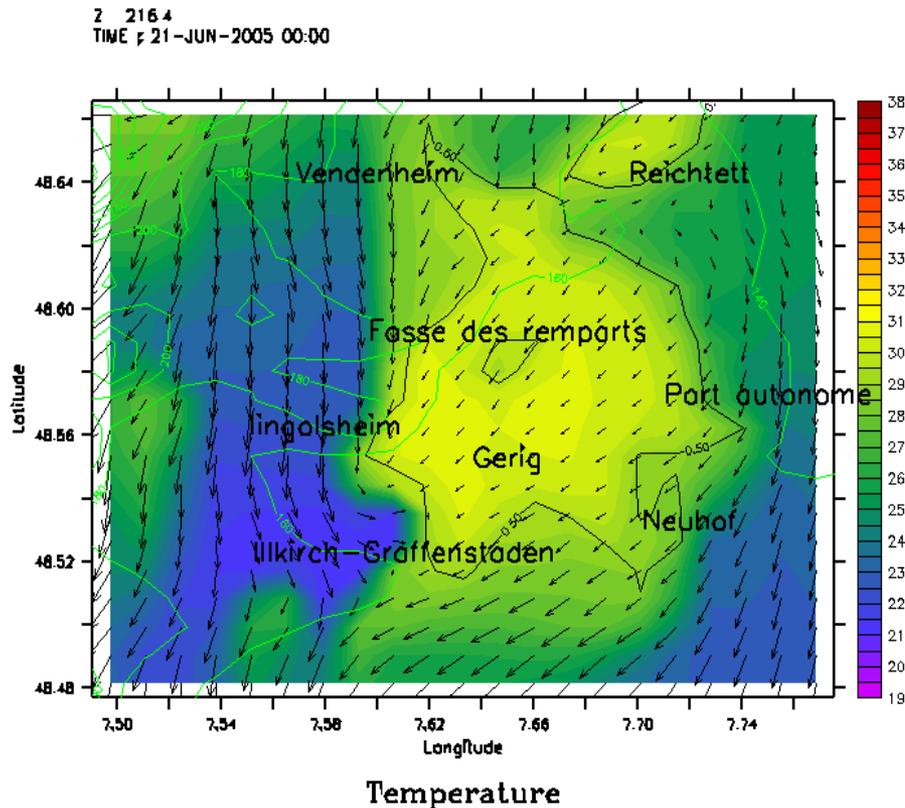
Influence de l'ICU sur le température de l'air et de surface



Introduction



Modèle météo

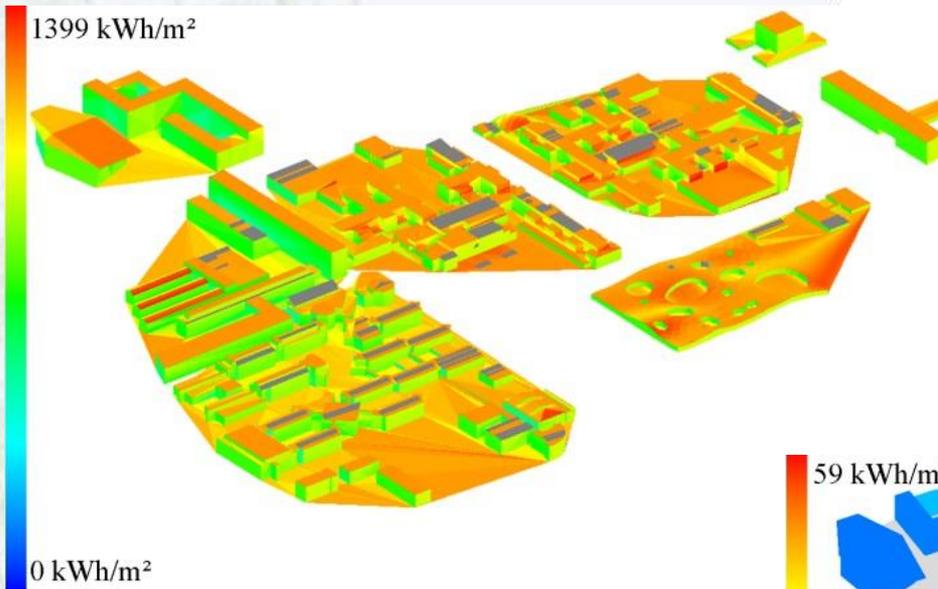


Simulation sur Strasbourg le 21 juin 2005

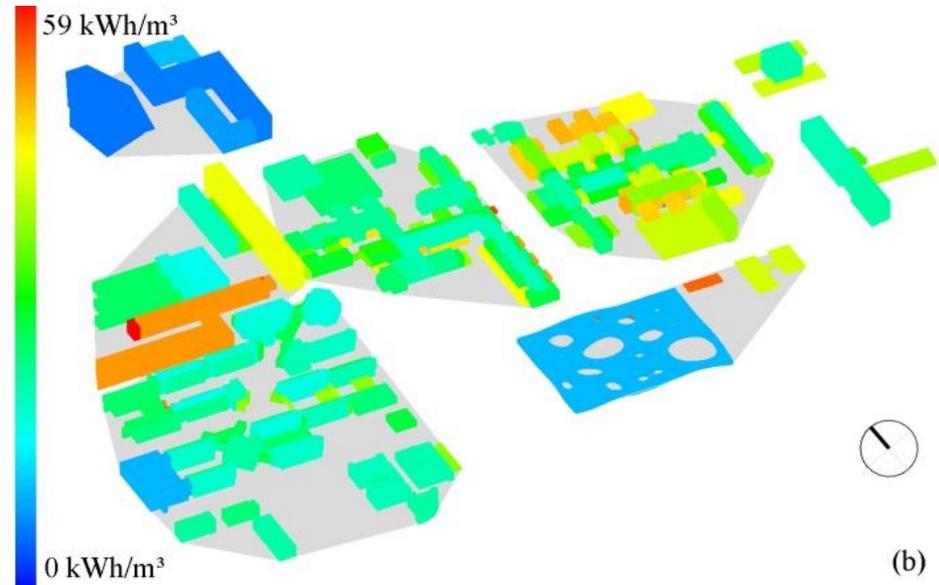
- Amélioration des modèles :
 - Evaluation de ICU
 - Impacte des zones urbaines
 - Modification des schémas de vents

Mais... découplage
avec les modèles de
quartier / de bâtiment

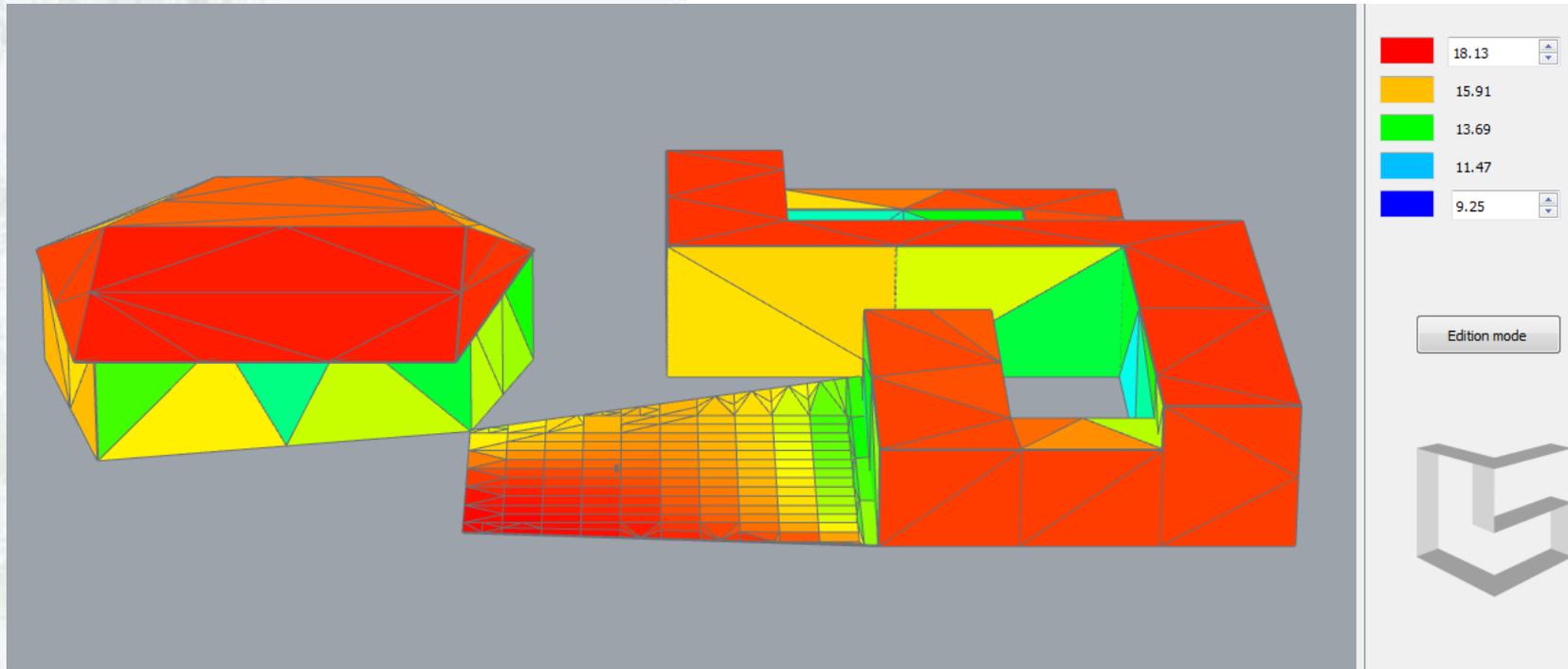
Dépenses d'énergies



Campus de l'EPFL

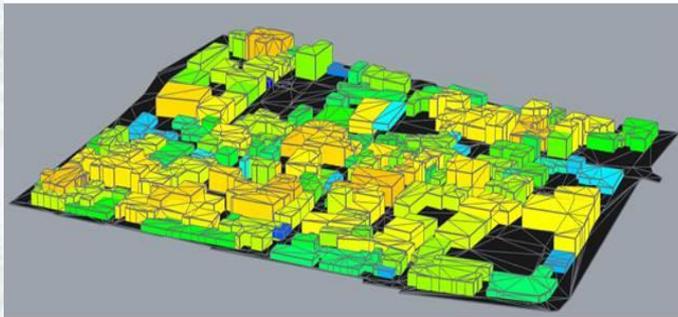


Dépenses d'énergies



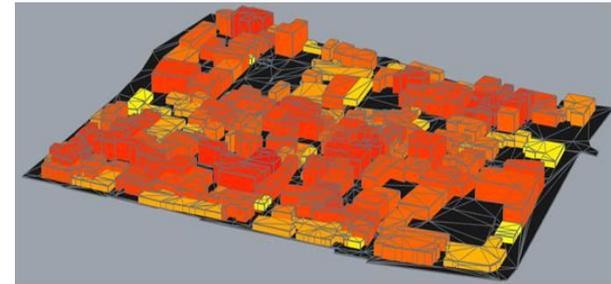
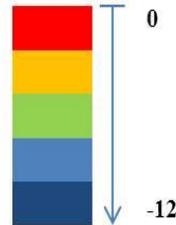
*Température de surface annuelle (°C) calculée par CitySim
pour le Quartier Nord EPFL – Cas A*

Dépenses d'énergies - couplage



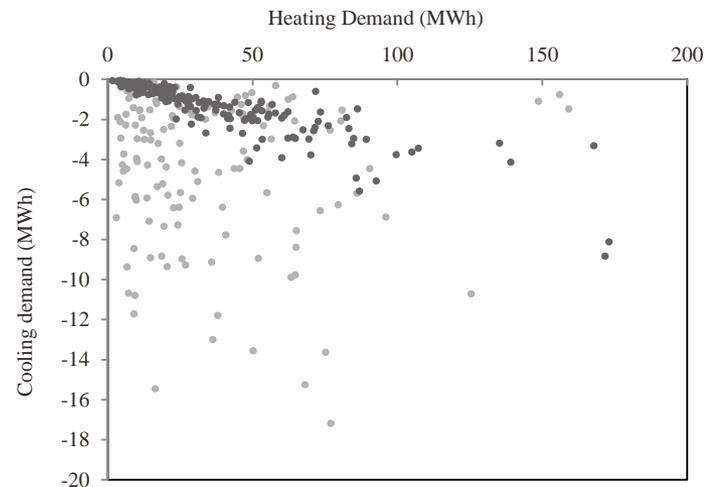
Meteonorm

Cooling demand
(kWh·m⁻³)



CIM

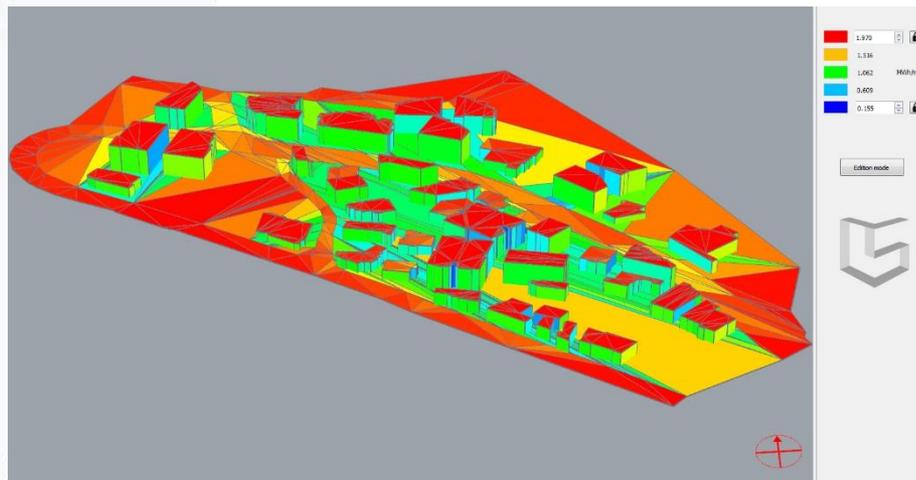
Annuellement, réduction de la demande de froid (**75%**)
augmentation de la demande de chauffage (**9%**).



- *CIM*
- *Meteonorm*

Optimisation de l'enveloppe

Amélioration	Variation de la demande de chauffage (%)	Variation de la demande de froid (%)	Changement dans la demande totale (%)
Valeur U enveloppe	-50	-17	-41
Valeur U fenêtre	-21	-5	-17
Ombfrage	+13	-47	-2
Ventilation	0	-9	-2



Cas d'étude – Nablus

Confort Thermique

- COMFA* Calculé par CitySim

- $B = M + R_{RT} - C - E - L$

M → chaleur métabolique généré par une personne

R_{RT} → Radiations absorbées

C → Chaleur sensible perdue par convection

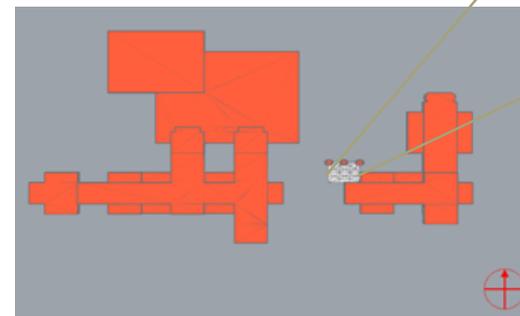
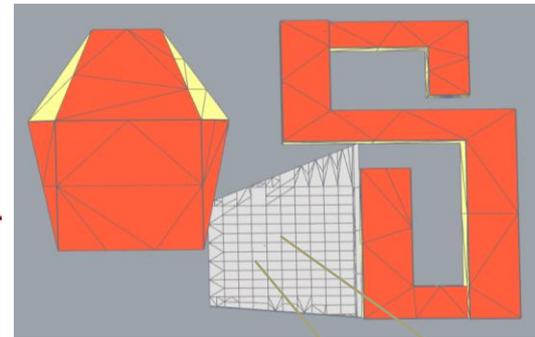
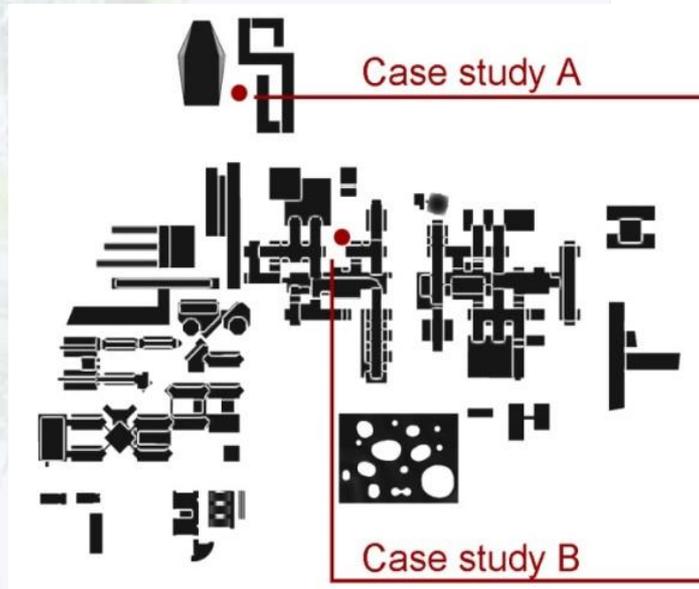
E → Chaleur perdue par transpiration

L → Irradiation emit par une personne

Bilan COMFA (W·m ⁻²)	Sensation thermique
≤ -201	Froid
-200 to -121	Fraîche
-120 to -51	Légèrement frais
-50 to +50	Confort
+51 to +120	Légèrement chaud
+121 to +200	Chaud
≥+201	Caniculaire

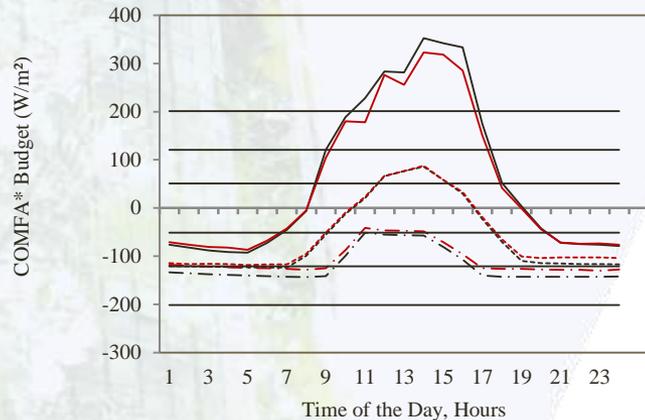
Modification lors du couplage avec modèle météorologique

Confort Thermique



Confort Thermique

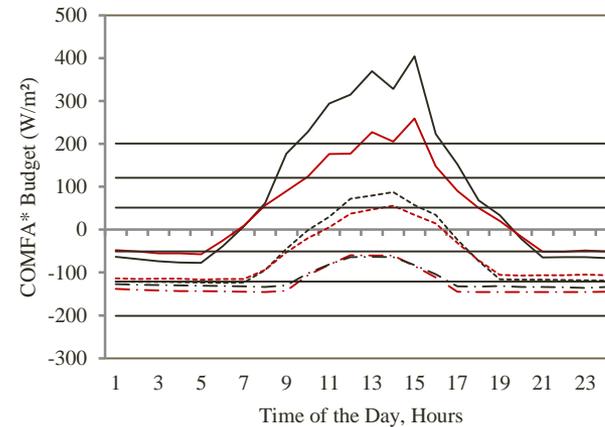
Swiss Tech Convention Centre



- CIM_21st March
- Meteonorm_21st March
- CIM_21st June
- Meteonorm_21st June
- CIM_21st December
- Meteonorm_21st December



Bocce court

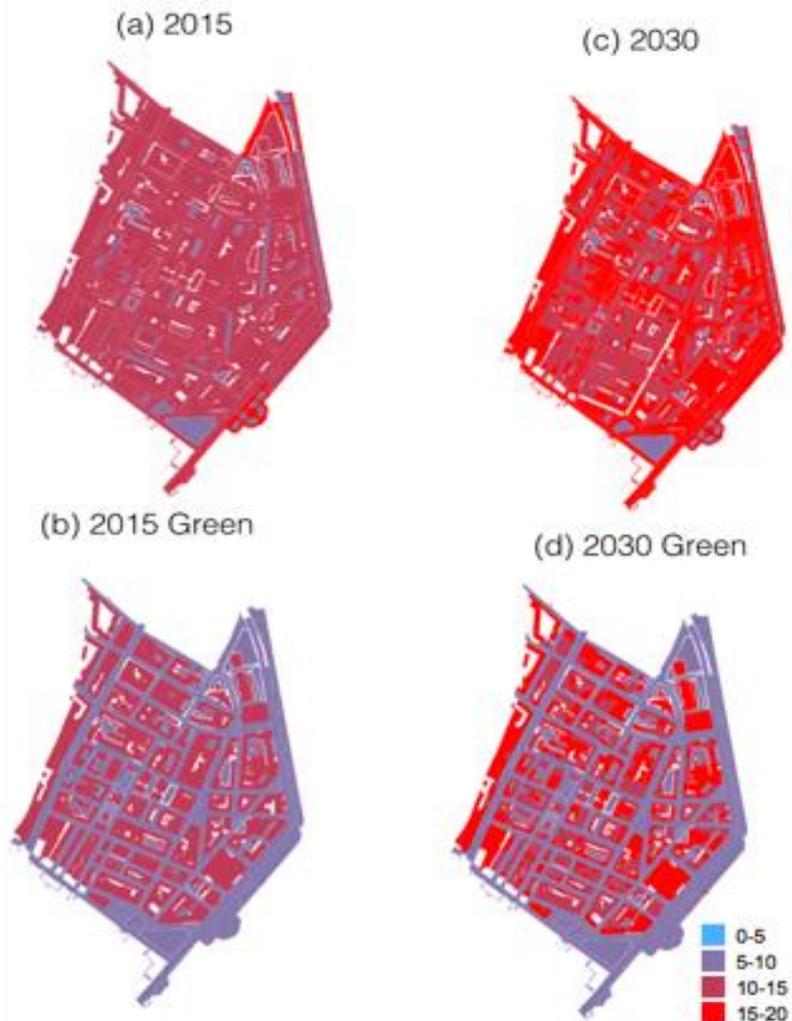


- CIM_21st March
- Meteonorm_21st March
- CIM_21st June
- Meteonorm_21st June
- CIM_21st December
- Meteonorm_21st december



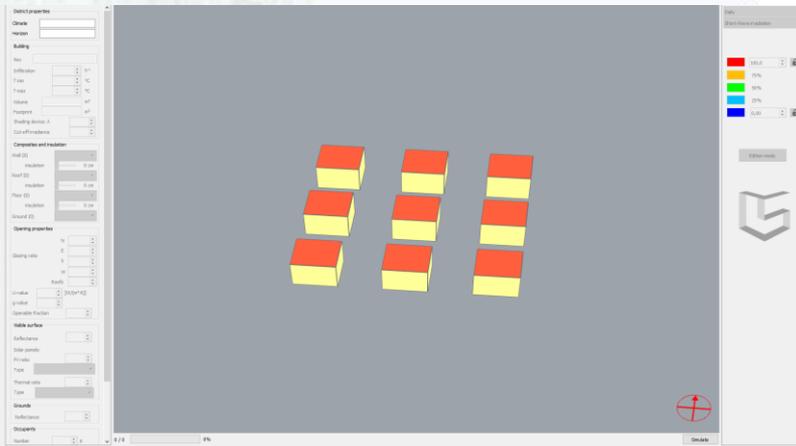
Bilan COMFA pour le 21 mars, 21st juin et 21st décembre.
 Comparaison entre des Meteonorm données standard (rouge) et avec
 CIM - conditions locales (noir).*

Aménagements urbains



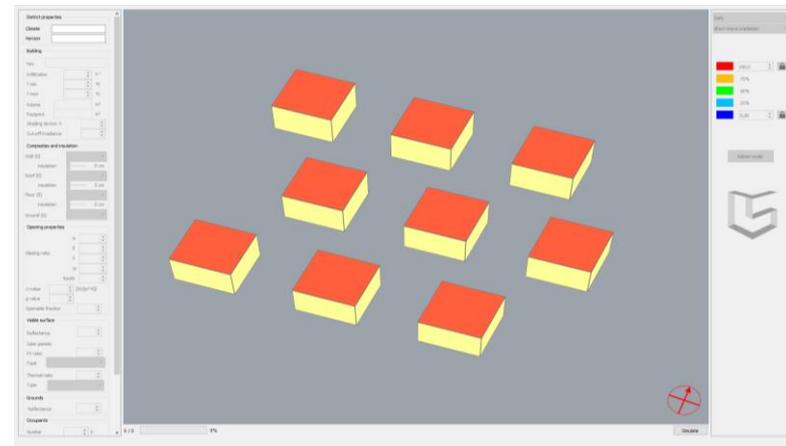
- Température de surface annualisée pour 2015 et 2030
- Scénario actuel
- Avec couvert végétale

Systemes énergétiques



Bâtiments alignés

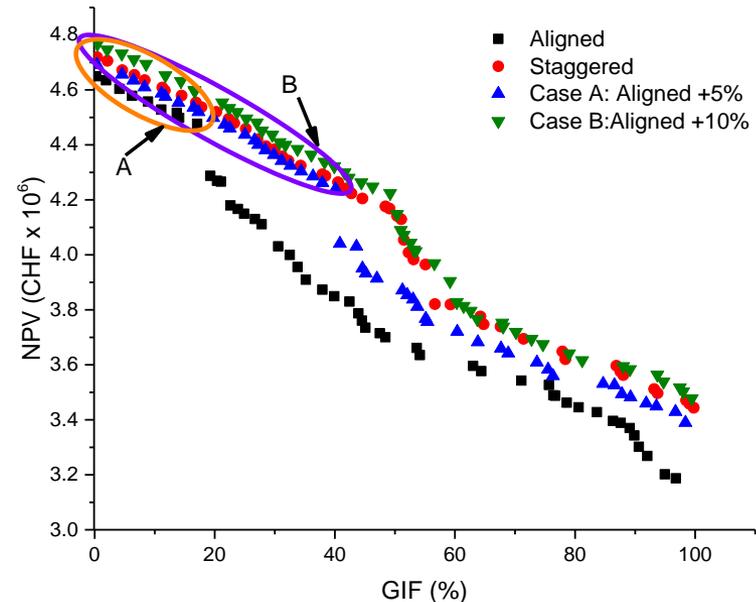
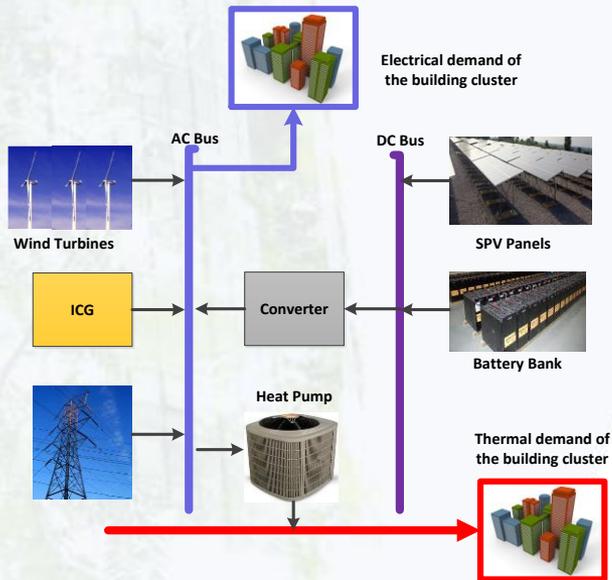
Chauffage (Wh): $1.33E+09$



Bâtiments décalés

Chauffage (Wh): $1.44E+09$

Systemes énergétiques



- Les scénarios d'aménagement influencent les dépenses énergies
- Configuration des systèmes énergétiques décentralisés seront impactés

Systemes énergétiques

- Demande et production électrique

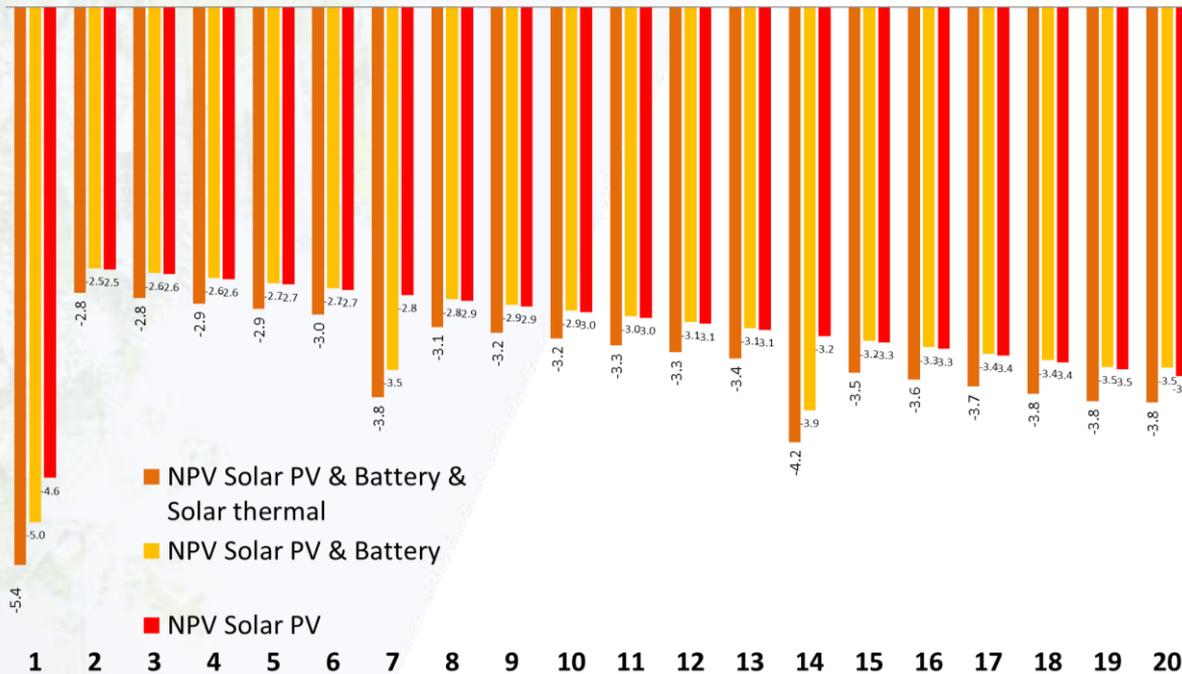


Quartier de la Jonction, Genève

Systemes energetiques

- Solaire PV – 70% surface
- Batterie – 60% demande max.
- Solaire Thermique – 30% surface

Coûts d'exploitation [10e6 CHF]



LCOE = 0.225cts/kWh

Coût actuel (VD) = 0.234cts/kWh

Coût actuel (GE) = 0.244cts/kWh

Conclusions

- Important de prendre le climat local
 - Confort thermique extérieur
 - Dépenses énergies de bâtiments
- Outils de simulations à améliorer mais opérationnels
- Nécessaire pour évaluer les scénarios d'aménagement urbains



dasaraden.mauree@gmail.com
 dasaraden.mauree@epfl.ch
 @D_Mauree