

# Simulation thermique d'un bâtiment dans son environnement urbain

## SOLENE-Microclimat

Benjamin Morille<sup>1,2</sup>   Nicolas Lauzet<sup>1,2</sup>   Bisam Al Hafiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut de Recherche en Sciences et Technique de la Ville, FR CNRS 2488,  
Nantes, France

<sup>2</sup>Centre de Recherche Nantais Architectures Urbanités, AAU UMR CNRS 1562,  
Nantes, France



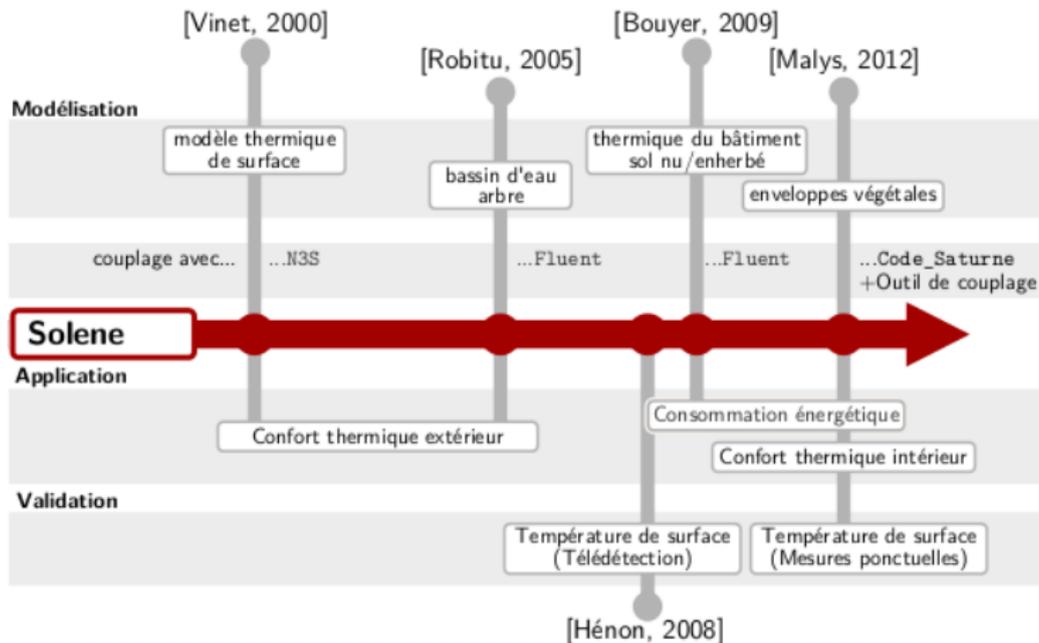
# Plan

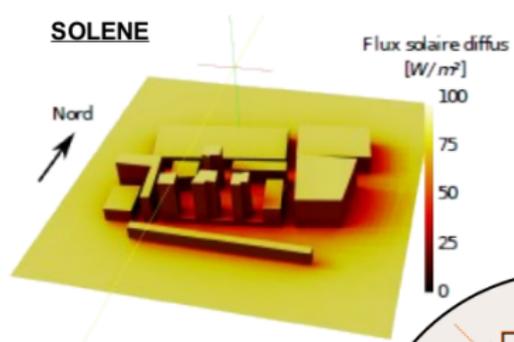
- 1 SOLENE-Microclimat
- 2 Génération de maquettes
- 3 Simulations
- 4 Post-traitement
- 5 Projets de Recherche

# Plan

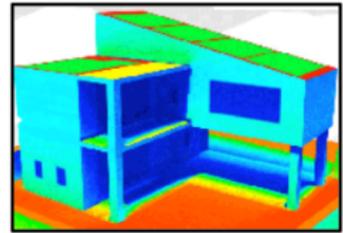
- 1 **SOLENE-Microclimat**
- 2 Génération de maquettes
- 3 Simulations
- 4 Post-traitement
- 5 Projets de Recherche

# Historique

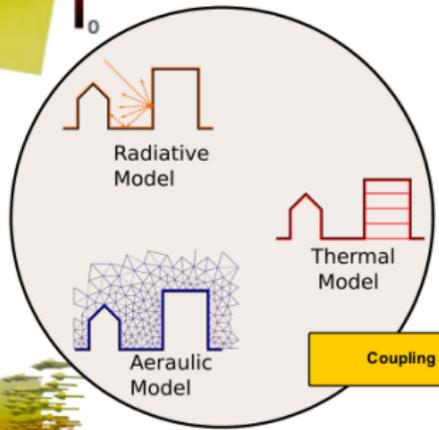




**SOLENE-microclimat Model**



***Thermal Building Model***



**Code Saturne**



# Phénomènes physiques pris en compte



Ensoleillement direct, masques solaires



Echanges infrarouges



Ensoleillement diffus



Phénomènes aérodynamiques, échanges convectifs, transport de chaleur



Inter-réflexions solaires, piégeage radiatif



Phénomènes évaporatifs, transport d'humidité

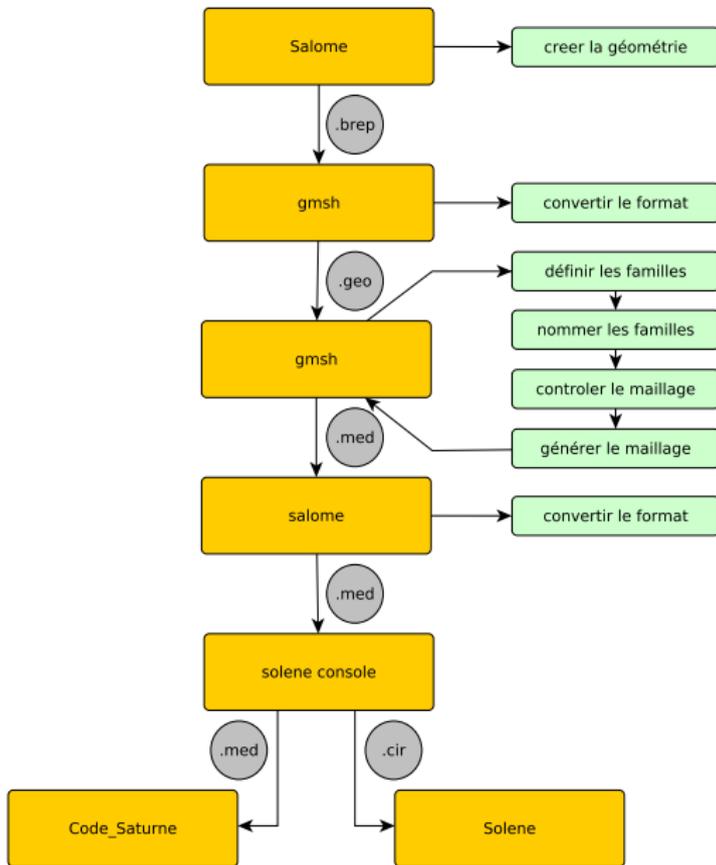
## Applications

### Applications

- Consommations énergétiques
- Etude du confort intérieur
- Etude du confort extérieur
- Comparaison de différents aménagements urbains

# Plan

- 1 SOLENE-Microclimat
- 2 Génération de maquettes**
- 3 Simulations
- 4 Post-traitement
- 5 Projets de Recherche



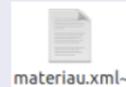
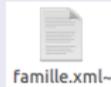
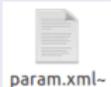
## Automatisation de la production de maquette

- Informations issues d'informations SIG
- Modification des maquettes
- Ajout de détails

# Plan

- 1 SOLENE-Microclimat
- 2 Génération de maquettes
- 3 Simulations**
- 4 Post-traitement
- 5 Projets de Recherche

## Definition des fichiers de paramétrage



## Lancement des calculs en ligne de commande

- Utilisation d'ipython
- Scripts prédéfinis

# Plan

- 1 SOLENE-Microclimat
- 2 Génération de maquettes
- 3 Simulations
- 4 Post-traitement**
- 5 Projets de Recherche

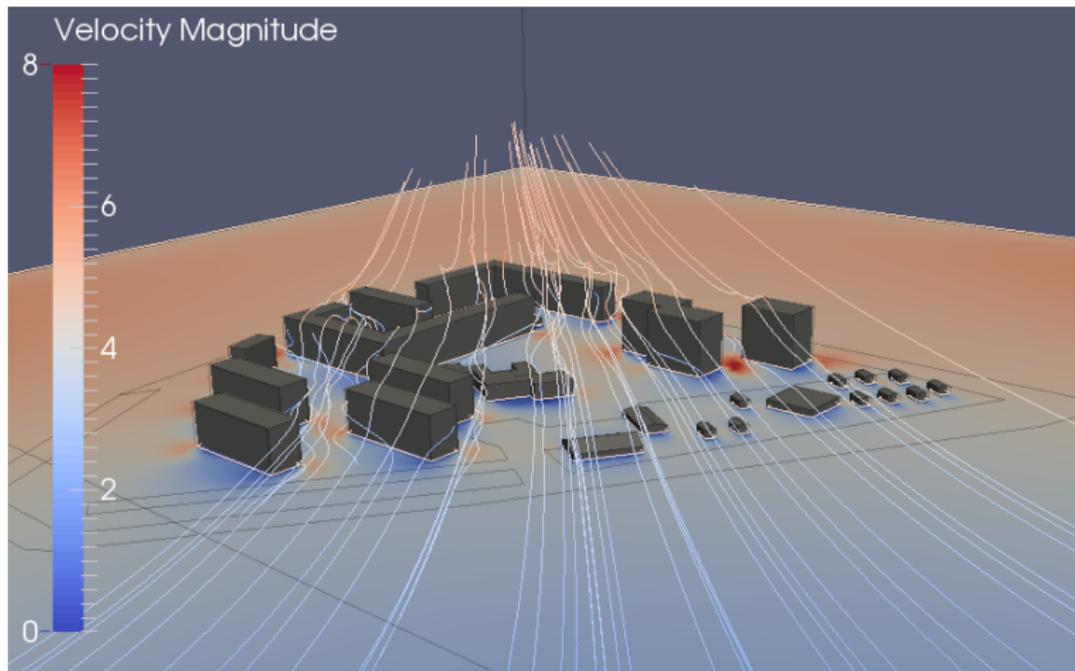
## Cartographies

- Cartographies des températures
- Cartographies des flux radiatifs

## Evolutions temporelles

- Température d'un élément
- Moyenne d'une grandeur sur une face
- Consommations énergétiques
- Evolution des températures intérieures

## Autres types de post-traitement



# Plan

- 1 SOLENE-Microclimat
- 2 Génération de maquettes
- 3 Simulations
- 4 Post-traitement
- 5 Projets de Recherche**

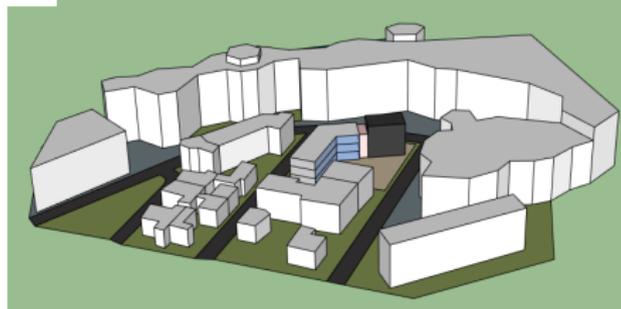
## Quelques projets en cours

- Projet Merubbi
- Projet EVA
- Complexe résidentiel Al-Hadba

# Projet Merubbi

*Bureaux,  
Strasbourg*

*Maquettes issues du  
projet ANR MERUBBI*

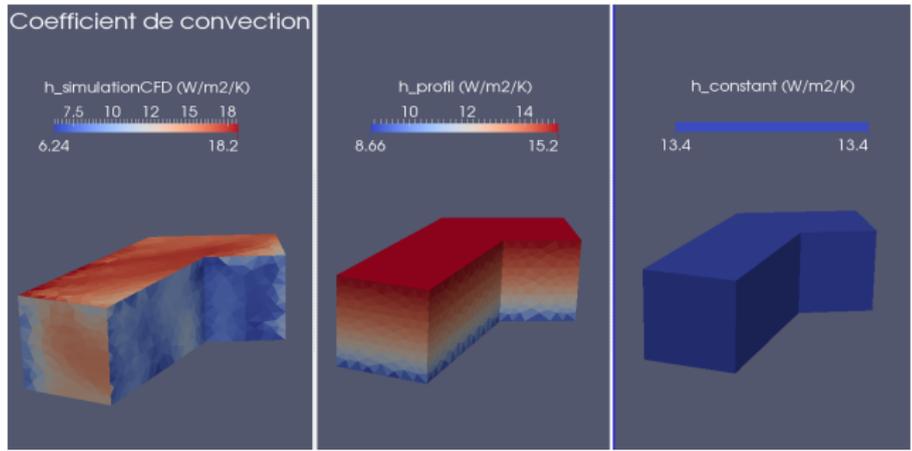


# Projet Merubbi

*Etude de l'importance relative, sur la consommation énergétique, des flux GLO / CLO et des paramètres  $T_{ext}$  / coefficient de convection*

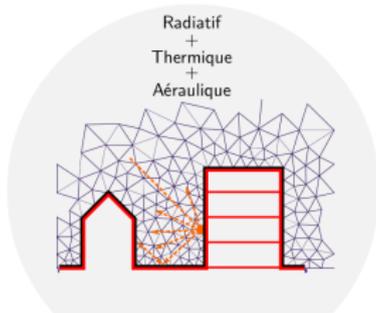
## STRASBOURG\_MD

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



# Projet Merubbi

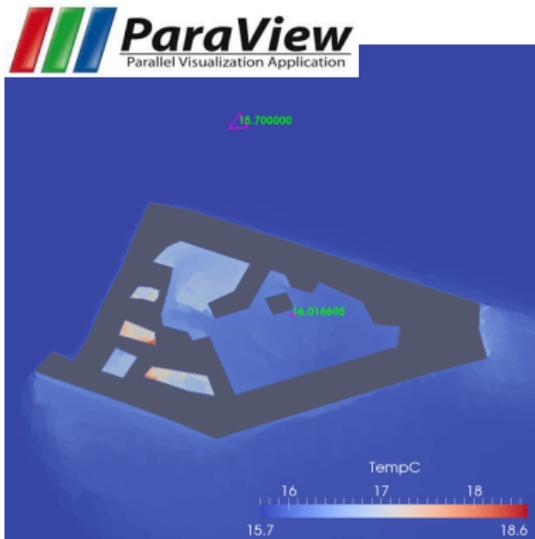
REF : T\_cfd



T\_météo



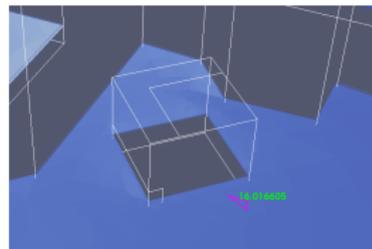
# Projet Merubbi



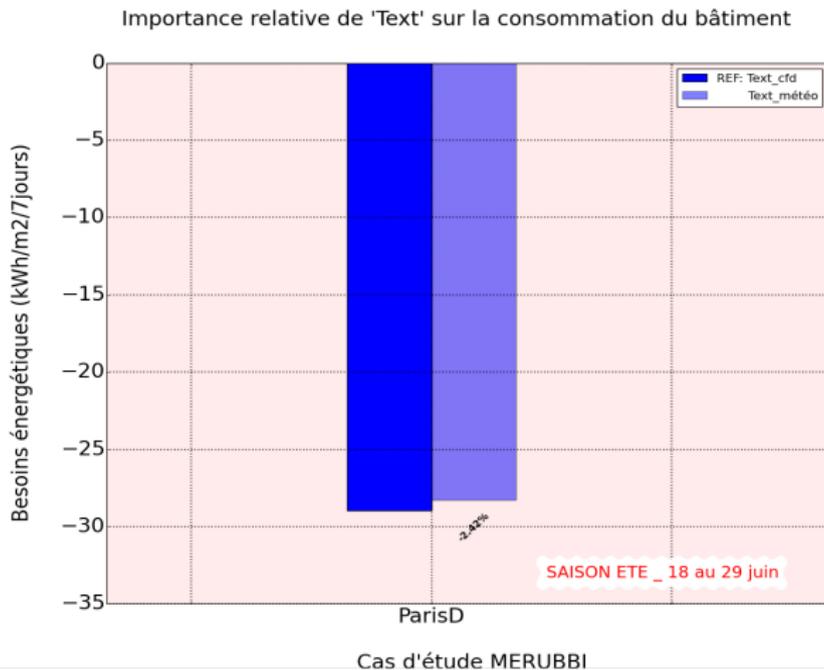
*Couplage SOLENE-microclimat avec  
code\_Saturne*

*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.*

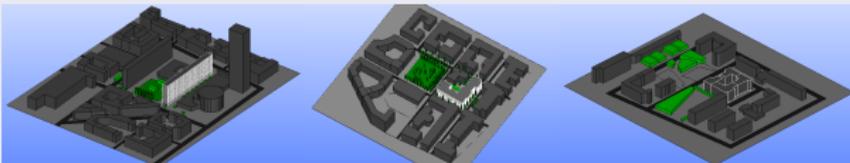


# Projet Merubbi



## Projet EVA

### 3 quartiers d'études



### L'influence de 3 dispositifs de rafraîchissement urbain

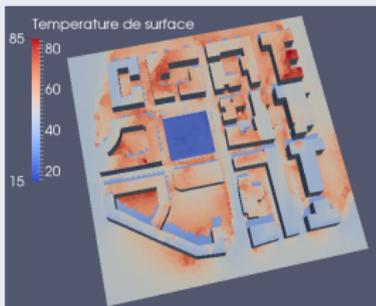
- Eau
- Végétal
- Albédo

### sur...

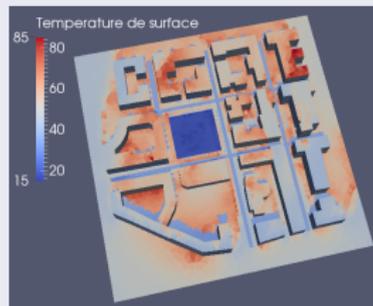
- le confort urbain
- les consommations énergétiques

# Projet EVA

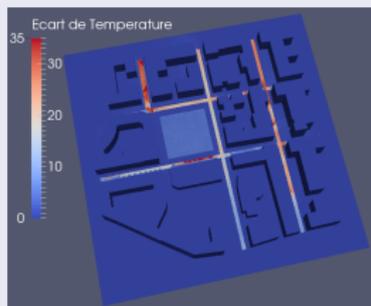
## Scénario de Référence



## Scénario Eau

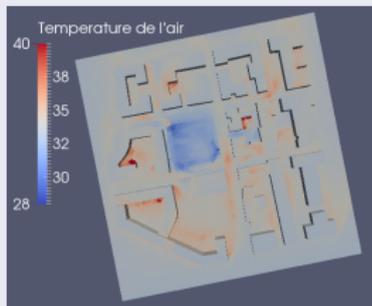


## Différence entre les scénarios

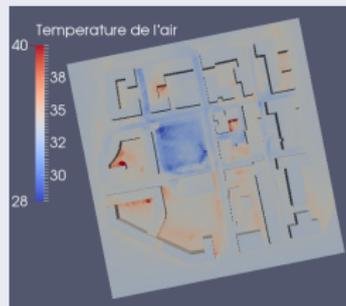


# Projet EVA

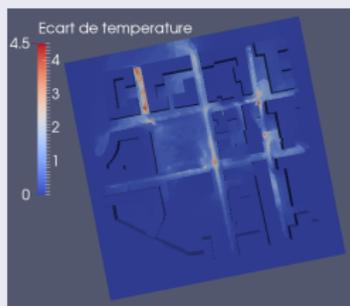
## Scénario de Référence



## Scénario Eau



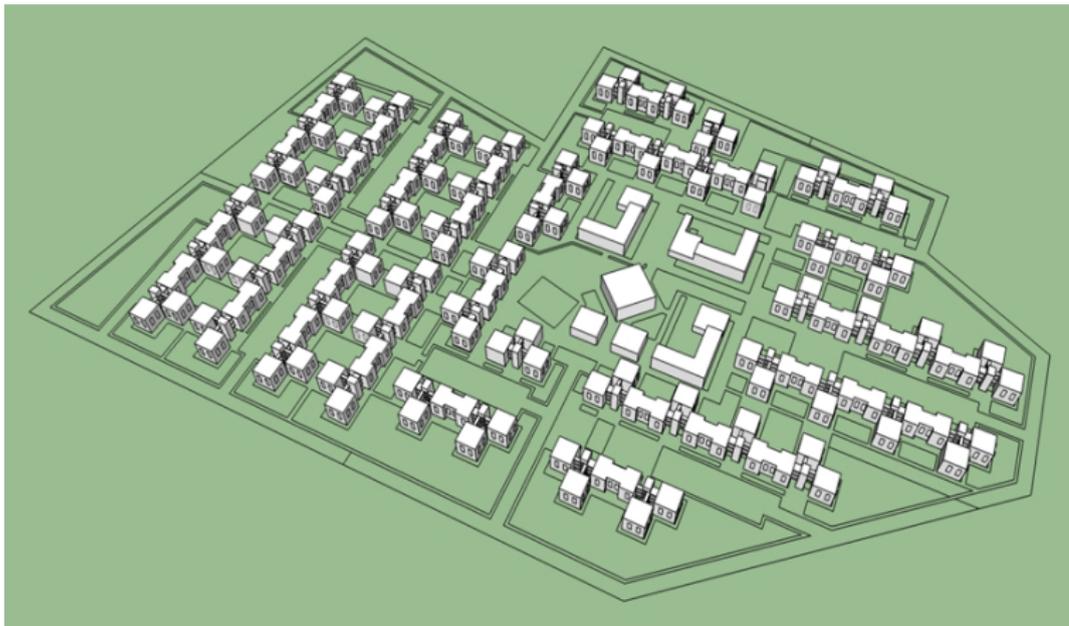
## Différence entre les scénarios



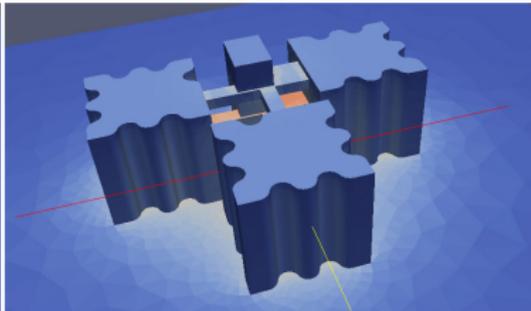
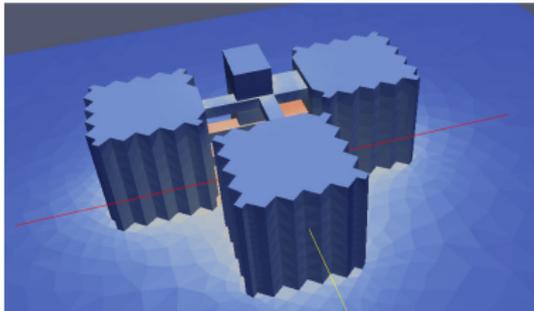
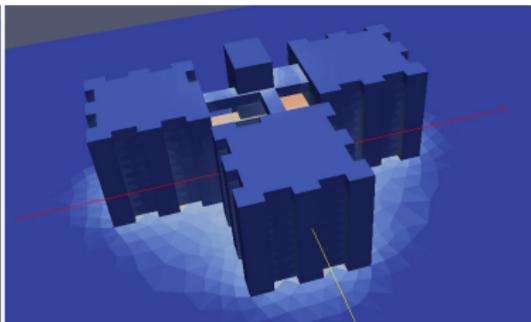
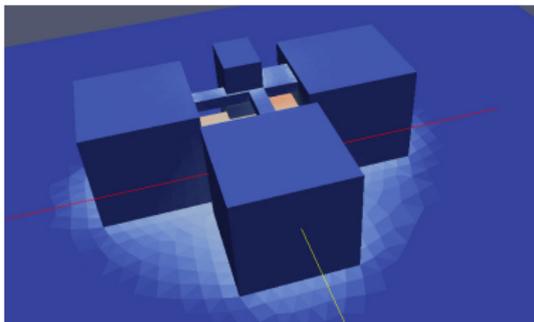
# Complexe résidentiel Al-Hadba



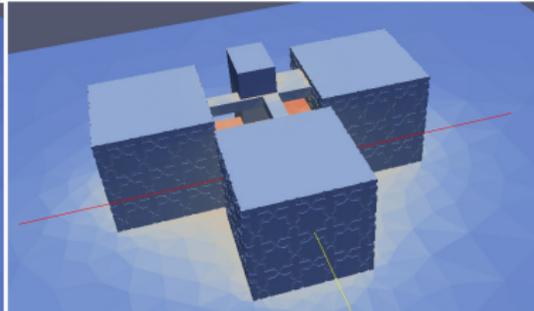
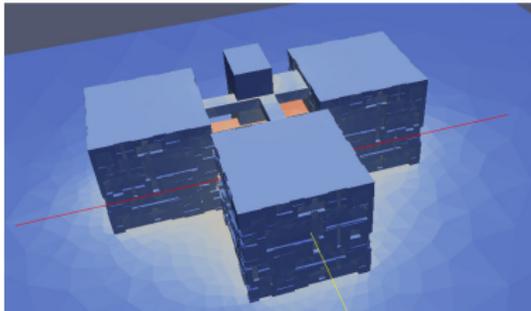
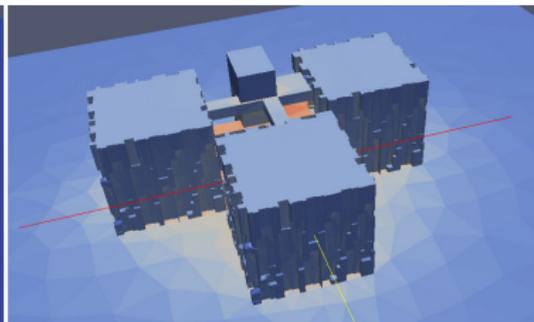
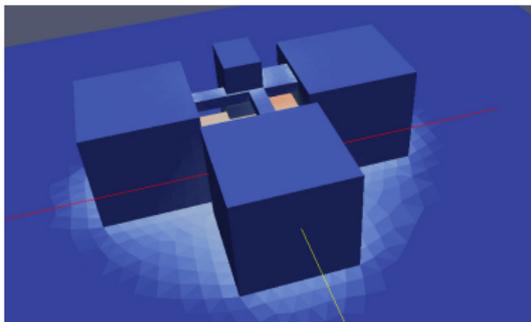
# Complexe résidentiel AI-Hadba



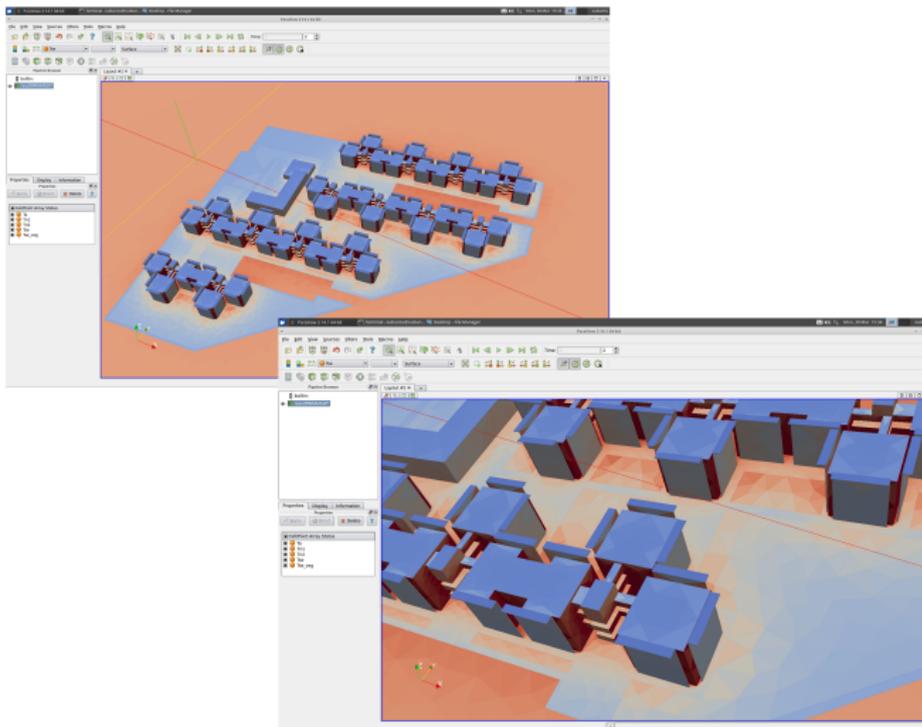
# Complexe résidentiel AI-Hadba



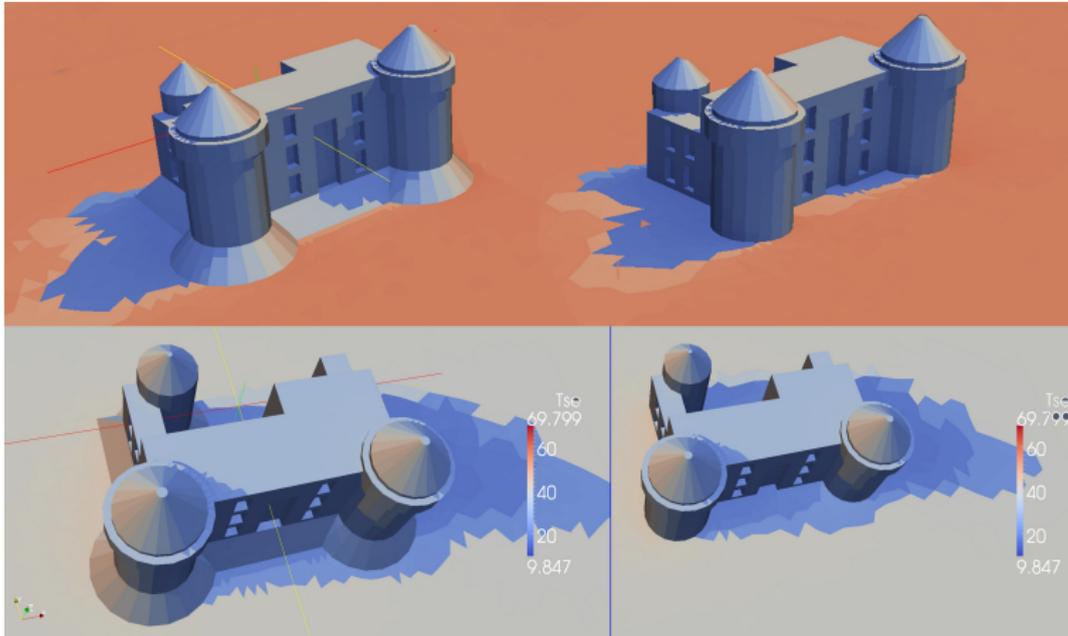
# Complexe résidentiel Al-Hadba



# Complexe résidentiel AI-Hadba



# Complexe résidentiel Al-Hadba



## Journées Atelier / Formation



<http://solene2015.sciencesconf.org/>