

Atelier

Ventilation naturelle des bâtiments et des quartiers



Pr Alain Bastide
Directeur Laboratoire de Physique et Ingénierie Mathématique
pour l'Énergie, l'Environnement et le Bâtiment
Université de La Réunion

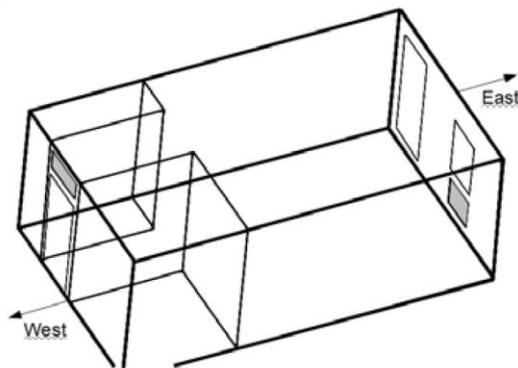
Concevoir des benchmarks pour faire évoluer la description numérique des écoulements et des transferts

- Benchmark ADNBATI : Amélioration de la description numérique des bâtiments
- Benchmark ADNCITY ?

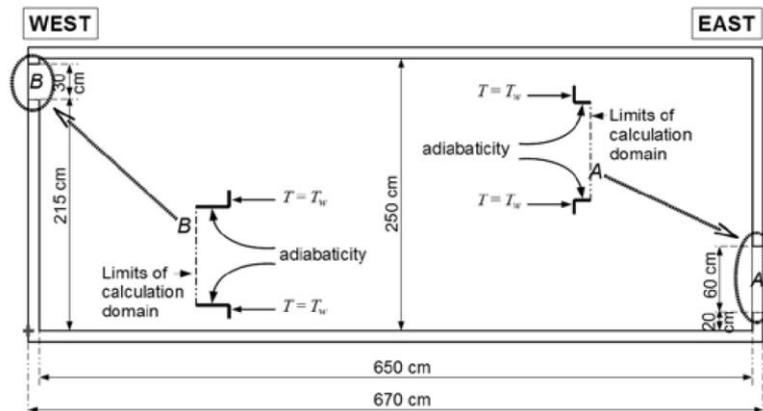


Présentation du Benchmark ADNBATI

- Confort d'été
- Ventilation naturelle – Convection naturelle
 - Extraction de l'énergie
 - Température de parois \sim température d'air
 - Ventilation autour des occupants : ventilation de confort



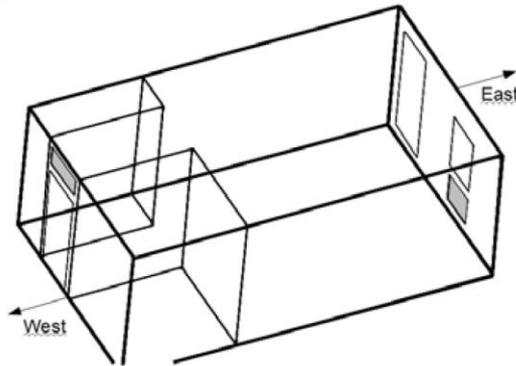
(a)



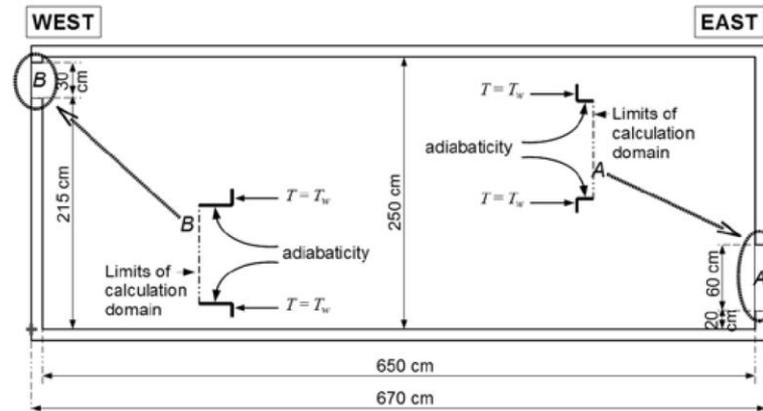
(b)

- Pons, M., Bastide, A., Brangeon, B., & Wurtz, E. (2012). Ventilation nocturne traversante, le cas-test numérique ADNBATI. *Rencontres AUGC-IBPSA*.
- Pons, M., Bastide, A., Brangeon, B., Wurtz, E., Stephan, L., Goffaux, C., ... & Salagnac, P. (2011). The test case ADNBATI, a benchmark on natural ventilation in a room. In Fifth International Conference on Advanced Computational Methods in ENgineering (ACOMEN 2011).
- Brangeon, B., Bastide, A., Joubert, P., & Pons, M. (2011). Étude numérique de la ventilation traversante naturelle dans une cavité ouverte. Application au rafraîchissement passif des locaux. *Société Française de Thermique*.
- Wullens, S., Pons, M., Wurtz, E., & Fraigneau, Y. Étude de la transition entre convection naturelle et convection forcée dans une cavité traversante.
- Brangeon, B., Bastide, A., Joubert, P., & Pons, M. (2011). Numerical investigation of natural convection in a cavity using an open geometry. In *IndoorAir 2011* (p. p8).
- Hillewaert, K., Goffaux, C., & de Wiart, C. C. (2013). DEVELOPMENT OF A HIGH-ORDER DISCONTINUOUS GALERKIN METHOD FOR THE DNS AND LES OF NATURAL CONVECTION FLOWS IN BUILDINGS. *BS2013, August, 25-30*.
- Wullens, S., Pons, M., Wurtz, É., & Fraigneau, Y. NATURAL VENTILATION IN A ROOM, TRANSITION FROM NATURAL TO ADVERSE FORCED CONVECTION.
- Faggianelli, G. A. (2014). *Rafraîchissement par la ventilation naturelle traversante des bâtiments en climat méditerranéen* (Doctoral dissertation, Université Pascal Paoli).
- Wullens S., (2015) *Étude numérique de la ventilation naturelle, mise en œuvre d'un modèle fin dans une simulation de thermique du bâtiment* (Doctoral dissertation, Université Grenoble Alpes)
- Brangeon, B. (2012). *Contribution à l'étude numérique de la ventilation naturelle dans des cavités ouvertes par la simulation des grandes échelles. Application au rafraîchissement passif des bâtiments* (Doctoral dissertation, Université de la Réunion).

Présentation du Benchmark ADNBATI



(a)

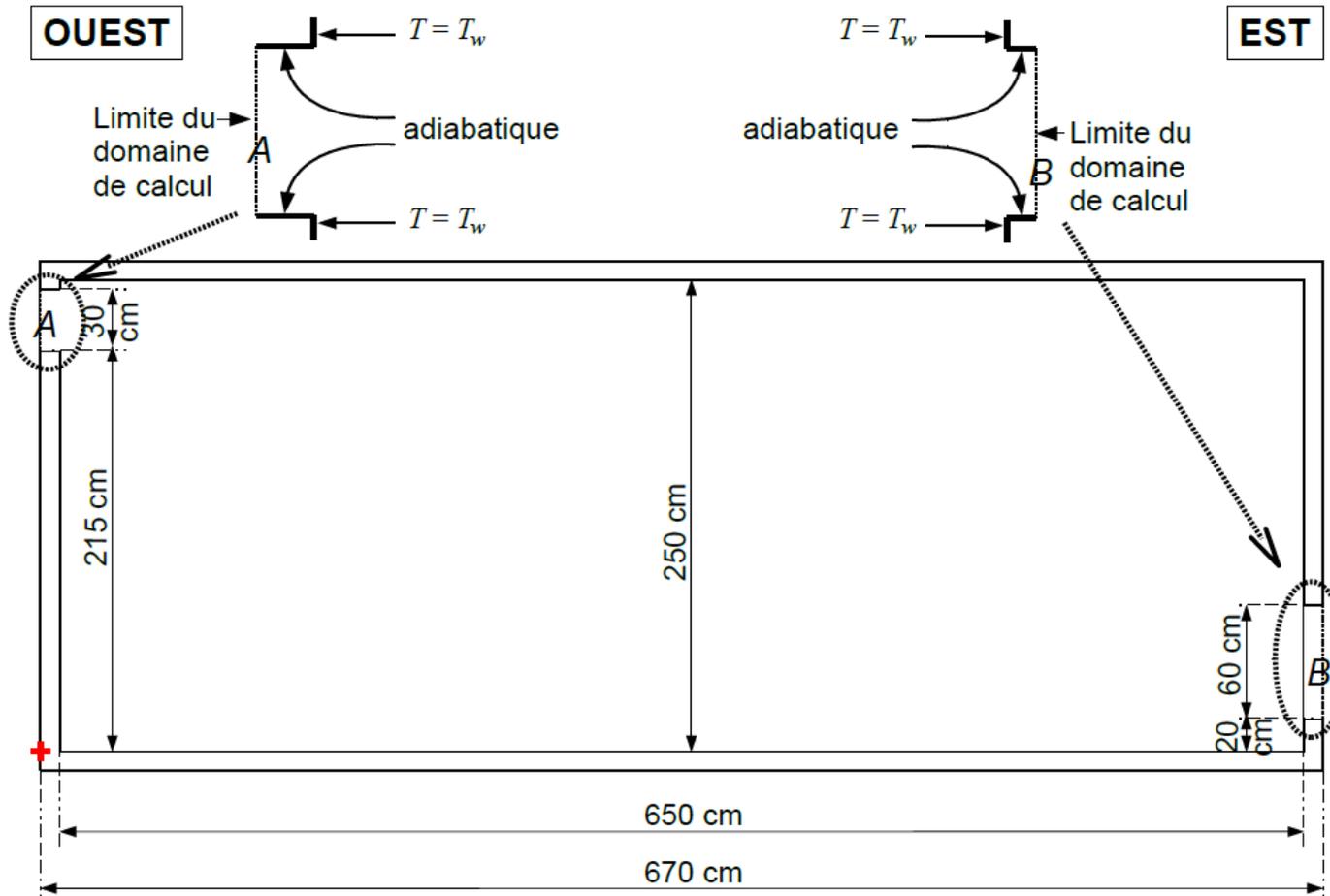


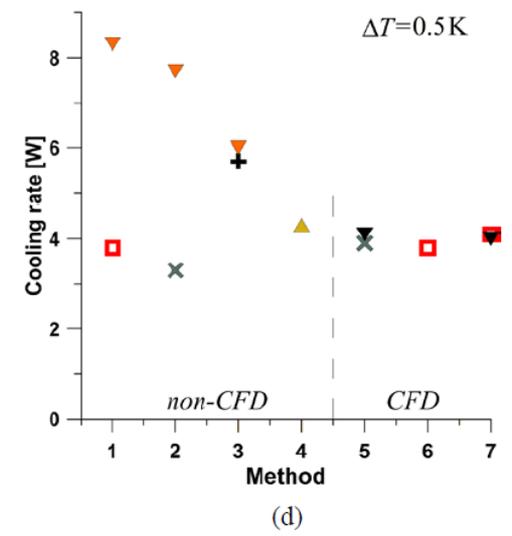
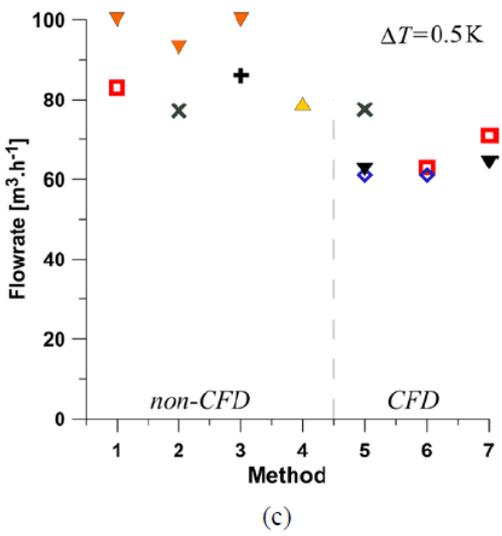
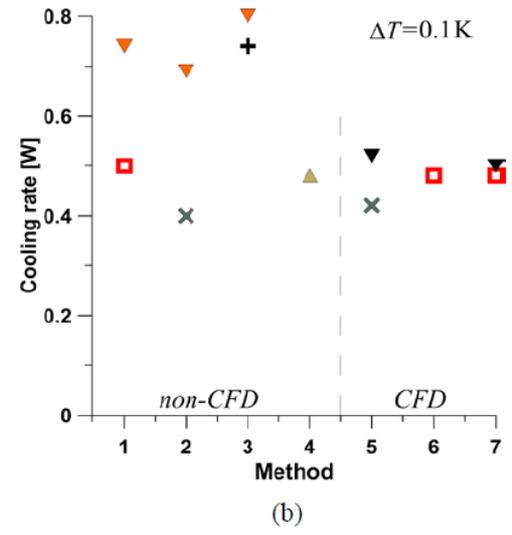
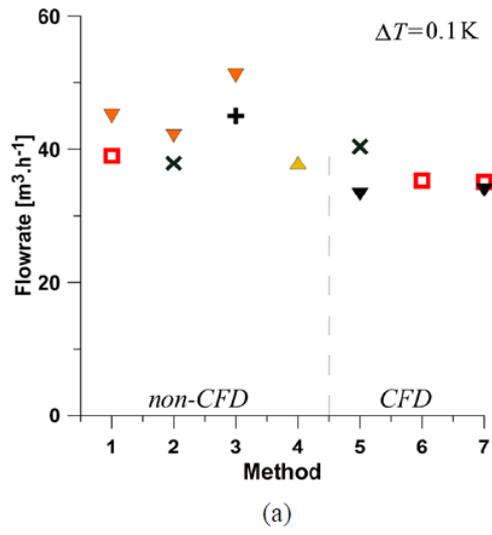
(b)

Bâtiment Charpak à IESC de Cargèse
3D / 2D

T Parois fixées
Différentes conditions limites aux ouvertures

Présentation du Benchmark ADNBATI





Fortes disparités en les modèles MFN et les modèles nodaux et zonaux

Pons, M., Bastide, A., Brangeon, B., Stephan, L., Wurtz, E., Jay, A., ... & Salagnac, P. (2012). Le cas-test ADNBATI, un benchmark sur la ventilation naturelle dans une pièce d'habitation. Congrès Français de Thermique,

Un bâtiment à l'équilibre ?

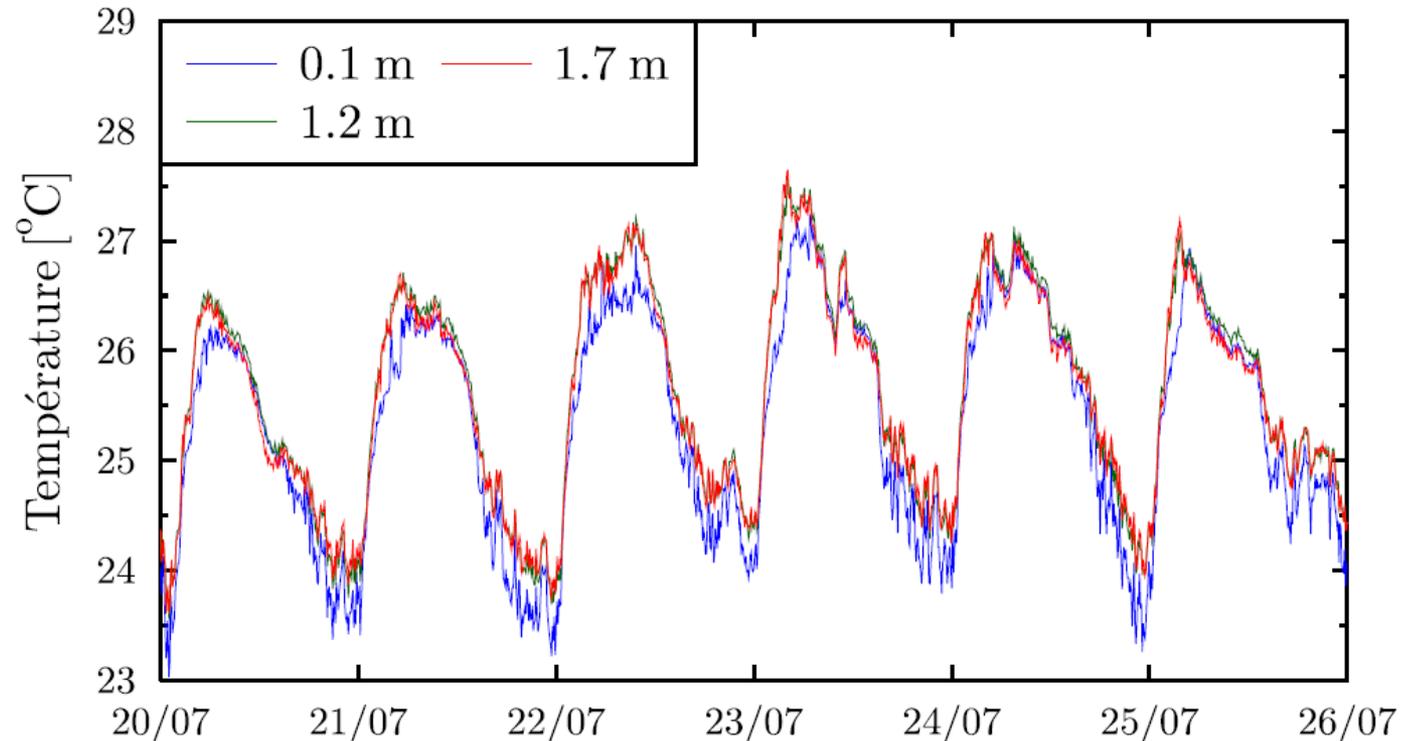
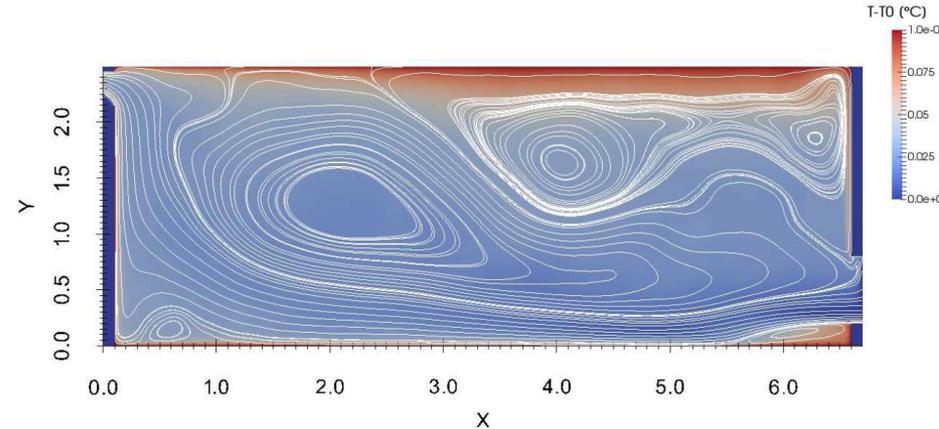
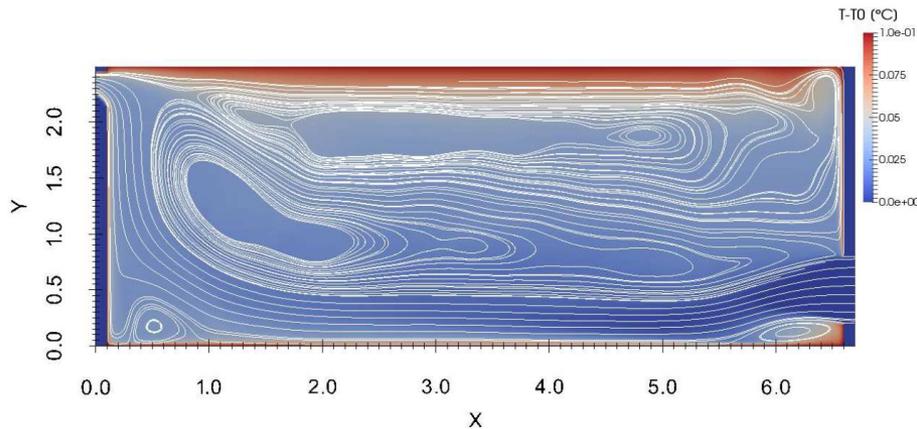


FIGURE 3.26 – Températures à différentes hauteurs de la pièce

Faggianelli, G. A. (2014). *Rafraîchissement par la ventilation naturelle traversante des bâtiments en climat méditerranéen* (Doctoral dissertation, Université Pascal Paoli).

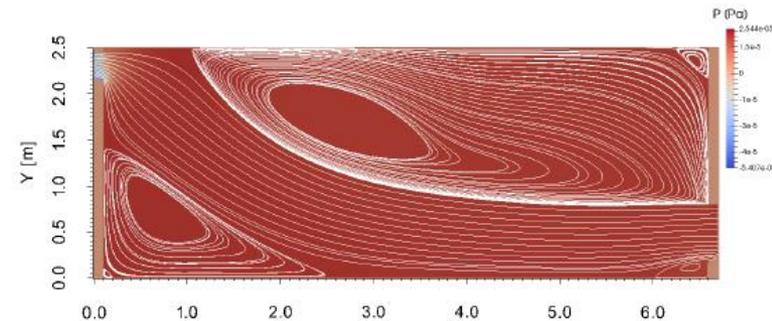
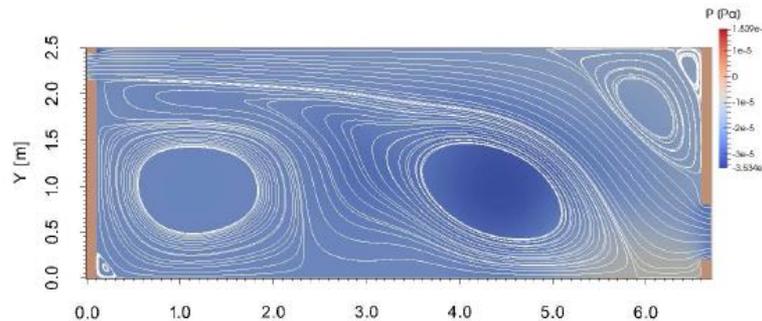
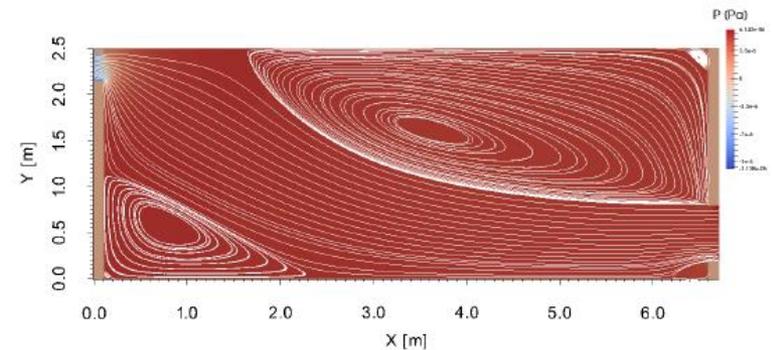
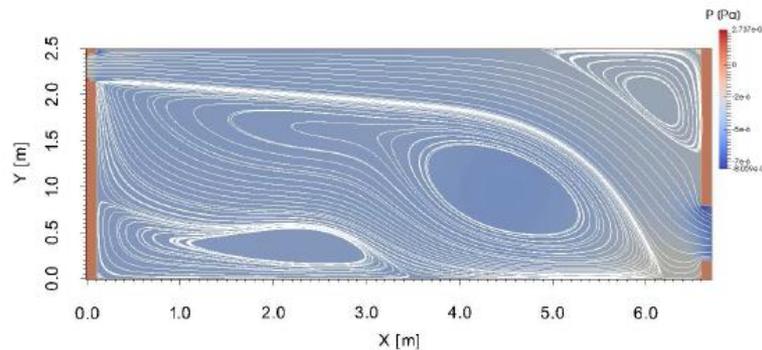
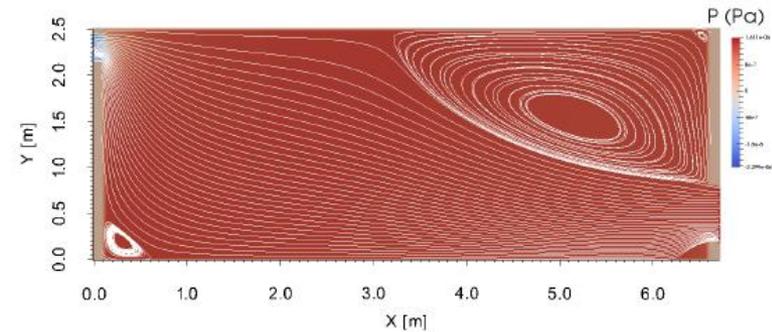
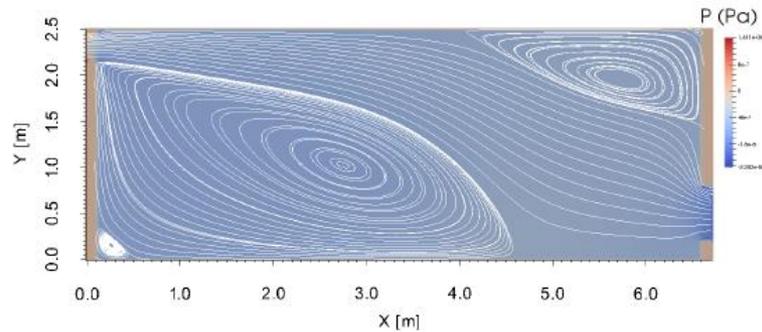
De petites variations induisent de grandes amplitudes



De petites variations des conditions limites induisent des écoulements et des coefficients de transferts différents

Wullens S., (2015) *Étude numérique de la ventilation naturelle, mise en œuvre d'un modèle fin dans une simulation de thermique du bâtiment* (Doctoral dissertation, Université Grenoble Alpes)

Convection forcée / Convection naturelle



Wullens S., (2015) *Étude numérique de la ventilation naturelle, mise en œuvre d'un modèle fin dans une simulation de thermique du bâtiment* (Doctoral dissertation, Université Grenoble Alpes)

Que faire?

Améliorer le benchmark pour tendre vers un cas test proche d'une certaine réalité

- Cas test en 3D
- Conditions thermiques
 - A l'équilibre
 - Hors équilibre
 - Stratification thermique : résultats expérimentaux
- Modèles de conditions limites
 - Les conditions limites en pression
- Ventilation forcée induite par le vent
 - Différents nombres de Richardson
- Conditions limites en température
 - Dirichlet -> Robin , s'appuyer sur les expérimentations
- Optimisation de la place des ouvrants

Un benchmark pour l'aérodynamique dans les quartiers



Quartiers

- Des contraintes analogues
- Monter un benchmark modèle / mesures
- Définir une géométrie
- Définir des nombres de Reynolds et Richardson

Je vous remercie pour
votre attention