

# Conception urbaine favorisant la ventilation naturelle en milieu insulaire tropical

Jacques Gandemer – JG Conseil

Valentin Delplanque – Mines ParisTech  
Dominique Marchio – Mines ParisTech  
Pascal Stabat – Mines ParisTech  
François Cauneau – Mines ParisTech

Benoit Blanchard – Aérodynamique Eiffel

Simon Chauvat – LEU Réunion  
Antoine Perrau – LEU Réunion  
Stéphanie André – LEU Réunion

## Objectif

Donner des recommandations aux urbanistes et maitres d'ouvrage publics permettant de concevoir et évaluer des quartiers pour leur potentiel de ventilation naturelle.

## Présentation des sites d'étude

### Projet Malacca Florès – Le Port



#### Situation

- Zone littorale Ouest
- Pentes faibles
- Altitude 20 m

#### Contexte

- Projet de restructuration et de densification « ZAC Mail de l'Océan » où se situe l'opération « Malacca Florès »
- « Malacca Florès » est une construction bioclimatique dont l'aérialité est optimisée
- Tissu urbain mixte – Densité variée
- Maisons individuelles
- Opérations collectives ponctuelles pouvant s'élever à R+9
- Des îlots libres restent à bâtir le long du Mail

#### Attentes

Evaluer l'impact de la densification du Mail sur le bon fonctionnement en ventilation naturelle de l'opération « Malacca Florès »

### Projet Ilet du centre – Saint Pierre



#### Situation

- Zone littorale Sud
- Pentes importantes
- Altitude 40 à 80 m

#### Contexte

- Présence d'une opération bioclimatique « Ilet du centre », localisée dans la ceinture immédiate du centre ville
- Présence d'un tissu urbain hétérogène
- Topographie complexe
- Fort potentiel de renouvellement urbain avec une densification du tissu

#### Attentes

Evaluer l'impact de la densification urbaine autour de « l'Îlet du centre » sur sa performance en ventilation naturelle

### Projets TCSP/NPNRU – Centre ville de Saint André



#### Situation

- Zone littorale Est
- Pentes faibles
- Altitude 100 m

#### Contexte

- Forte dynamique autour de 2 projets
- TCSP: Une séquence en partie Nord Est a été réalisée
- NPNRU: Etudes de préfiguration menées en 2014 pour définir les grandes orientations d'aménagement et de programmation
- Densité diversifiée allant du tertiaire aux immeubles collectifs
- Profonde modification du tissu attendue

#### Attentes

Orienter des options de conception du projet urbain défini pour assurer un confort thermique dans le quartier

## Une méthode systématique pour les trois sites d'étude

### Etude météorologique

- Exploitation des données météorologiques à 10 m de hauteur provenant de stations Météo France
- Etudes des vents moyens et des directions privilégiées
- Prise en compte de la saisonnalité et des régimes diurnes/nocturnes

➤ **Obtention de plusieurs configurations météorologiques pertinentes pour l'étude de la ventilation naturelle**

### Etude de la typologie urbaine et de la topographie

- Etablissement du plan de masse dans un rayon de 300 m centré sur le site d'étude
- Etude du relief
- Détermination de la rugosité aérodynamique  $z_0$  de l'environnement proche du site
- Recalage des données météorologiques de la station vers le site d'étude grâce à la connaissance de la topographie et de  $z_0$

➤ **Obtention d'une évaluation du profil de vent vertical moyen en milieu urbain**

### Etude numérique de l'effet du vent sur les bâtiments (CFD)

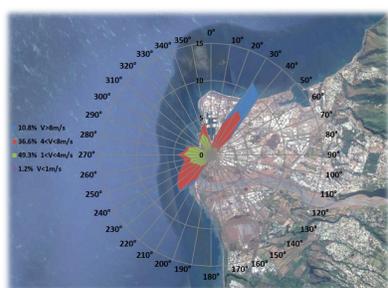
- Modélisation 3D des quartiers dans un rayon de 300 m
- Modélisation de la couche limite planétaire pour obtenir le profil de vent et d'énergie cinétique turbulente en amont du site
- Détermination du champ de vitesse dans les espaces intermédiaires
- Détermination des coefficients de pression sur les façades

➤ **Les coefficients de pression en façade induisent un débit d'air traversant le bâtiment, améliorant le confort thermique**

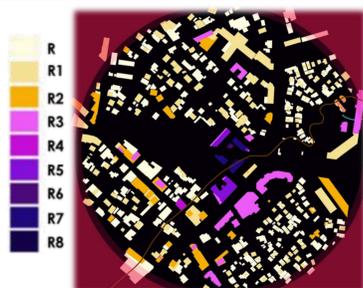
### Etude expérimentale en soufflerie

- Création des maquettes de chaque quartier
- Reproduction à l'échelle des conditions de vent
- Mesure des pressions et vitesses

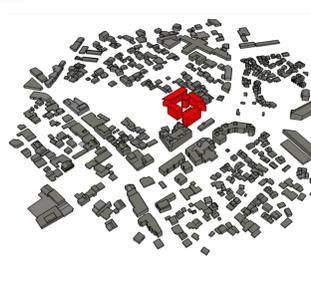
➤ **Validation des modèles numériques**  
➤ **Recalage des modèles numériques à partir des résultats des essais**



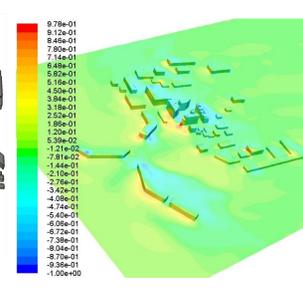
Rose des vents au Port – Vent moyenné de Janvier à Mars de 11h à 20h



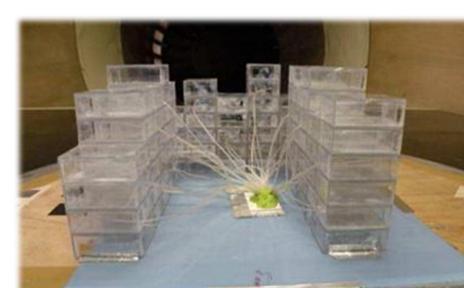
Le Port – Détermination du nombre d'étages par bâtiment



Modélisation du Port avec les bâtiments d'intérêt en rouge



Coefficients de pression en façade – Configuration brise de nuit au Port



Exemple de maquette aérodynamique d'un îlot : Cœur de ville Possession

## Retombées scientifiques et techniques

- Une meilleure compréhension des écoulements d'air en milieu urbain
- Un guide à l'attention des ingénieurs climaticiens pour la modélisation des milieux urbains en CFD
- Un guide de recommandations sur des configurations urbaines favorisant la ventilation naturelle pour les architectes et urbanistes