



**HAL**  
open science

## Les Parois Complexes Végétalisées (PCV): Adaptation aux pratiques constructives Réunionnaises

Aurélien Jean, Teddy Jeannick Libelle, Frédéric Miranville

► **To cite this version:**

Aurélien Jean, Teddy Jeannick Libelle, Frédéric Miranville. Les Parois Complexes Végétalisées (PCV): Adaptation aux pratiques constructives Réunionnaises. Assemblée générale du laboratoire PIMENT, Jun 2015, Saint Gille (ile de la Réunion), France. 2015. hal-01165868

**HAL Id: hal-01165868**

**<https://hal.science/hal-01165868>**

Submitted on 20 Jun 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Les Parois Complexes Végétalisées (PCV) Adaptation aux pratiques constructives Réunionnaises.

Aurélien P. JEAN\*, Teddy LIBELLE, Frédéric MIRANVILLE  
Laboratoire PIMENT, Thématique PhyBât, Université de La Réunion  
\* aurelien.jean@univ-reunion.fr



## Contexte

### Environnement et politique

En matière de consommation énergétique mondiale, l'augmentation est indiscutablement la tendance actuelle. Conformément au contexte énergétique international, l'île de La Réunion doit faire face à une demande énergétique croissante. Parmi les stratégies mises en place dans ces projets, se trouve la réduction de la **consommation énergétique**. Avec un taux de 43,7% en 2010 [ARER,2012] le secteur résidentiel est le poste le plus énergivore de l'île. De ce fait, l'un des axes majeurs de la politique de développement est la régulation thermique du parc immobilier.

Dans ce contexte global, la présente thèse a reçu le soutien financier de la Région Réunion et de l'Union Européenne (Fond Social Européen) afin de développer les connaissances relatives à l'aspect thermique des PCV.

### La thèse

Titre : « Contribution à l'étude des PCV : Modélisation, Expérimentation et évaluation de la Performance énergétique Globale en Climat Tropical Humide. Application à l'île de la Réunion. »

Problématique : « Comment développer des toitures végétalisées à La Réunion afin de les adapter, si possible, au contexte local (architecture, climat) et le cas échéant favoriser le développement de cette pratique à l'échelle du territoire Réunionnais ? »

### Présentation

Sont présentés ici certains éléments choisis issus de l'une des approches expérimentales [JEAN et al.]. Les résultats obtenus permettant de vérifier l'utilité potentielle des PCV sur le territoire Réunionnais.

## Approche

### Situation

- St Pierre de La Réunion
- Mars à aout 2014

### Conditions

- $T_{air}$  : 26,7 à 21,2°C
- RH : 75%
- $I_r$  : 600 à 1000  $W.m^{-2}$
- $W_s$  : 1,75 à 2,4  $m.s^{-1}$  (2m)

### Description de la PCV

- Végétation : « *Zosya Tenuifolia* » (10 cm)
- Substrat : Scories (10 cm)
- Tôle : Acier (1 mm)

### Conception et instrumentation

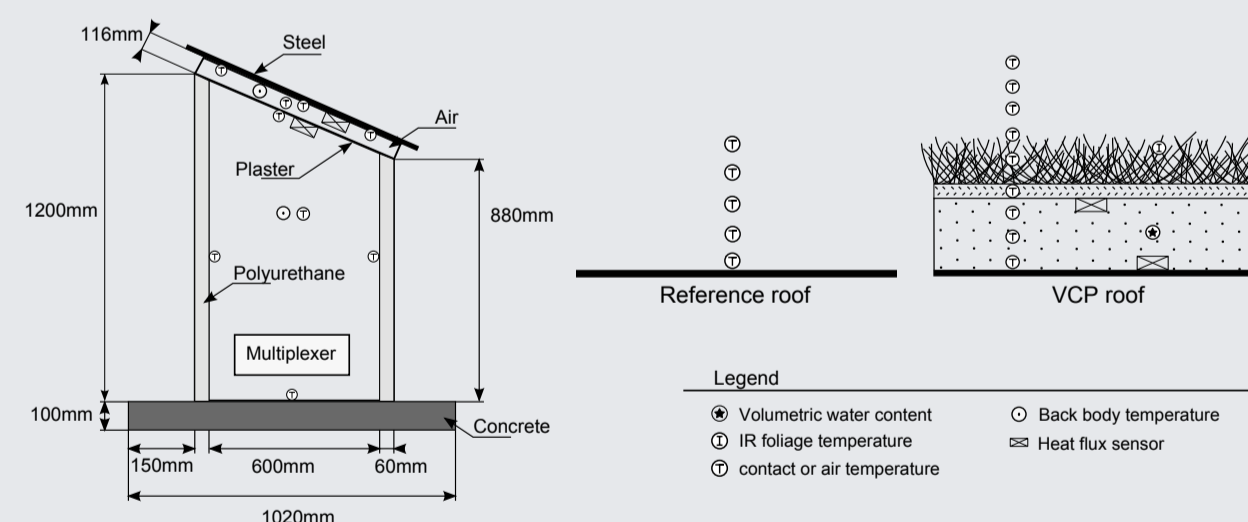


Fig.1 : Description technique des configurations testées : Tôle et PCV.

### Mise en œuvre



Fig.2 : Mise en œuvre des configurations.

## Résultats

### Synthèse

Comparaisons entre les configurations tôle et PCV (moyennes sur les 5 mois)

- $\Delta T_{12h}^{max}$  → Acier : 41,4°C Plâtre : 18,9°C
- Flux → Gain : 94,61% Perte : 88,62%
- Réduction →  $8,19 \pm 0,41 W.m^{-2}$
- Économie →  $30,0 \pm 1,5 kWh.m^{-2}$

### Évolution

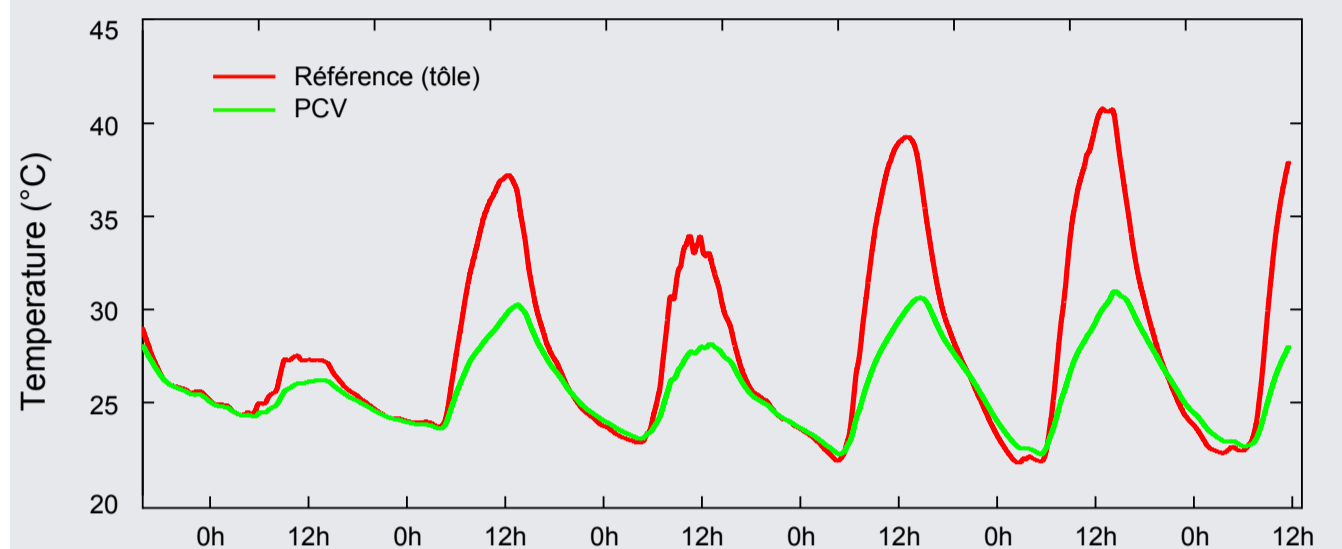


Fig.3 : Évolution des températures d'air dans les Isotests du 23 au 28 mars 2014.

## Traitements numériques

### Approche

- Approximation : État quasi-statique (vers 12h)
- Modélisation : Équation de FOURIER ( $R_{PCV}^*$ )
- Propriété : Additivité des résistances en série

### Caractérisation

- PCV  $R_{PCV}^* = 0,302 \pm 0,016 m^2.K.W^{-1}$
- Substrat :  $\lambda_{sub}^* = 0,319 \pm 0,017 W.m^{-1}.K^{-1}$
- Végétation :  $\lambda_{veg}^* = 0,775 \pm 0,046 W.m^{-1}.K^{-1}$

$\lambda^*$  : Conductivité thermique équivalente  
 $R^*$  : Résistance thermique équivalente.

## Discussion

### Avantages :

- Limitation des transferts thermiques. Origine :
  - Protection radiative
  - Inertie : retarde et limite l'intensité du flux thermique
  - Évapo-transpiration (faible)
- Économies d'énergie

### Inconvénients

- Forte charge pondérale
- Risques de corrosion de la tôle

## Conclusion

Les résultats obtenus permettent d'affirmer que les PCV peuvent limiter la surchauffe au sein du bâti traditionnel Réunionnais (i.e. : les « cases créoles »). Toutefois, une étude plus approfondie est nécessaire, notamment vis-à-vis des micro-climats de l'île ainsi que de la surcharge pondérale et des risques de corrosion de la tôle.

## Références

- ARER** ARER, *Bilan Énergétique de l'île de la réunion 2011*. Technical report, ARER, 2012. URL <http://www.arer.org/Conseil-d-orientation-de-l-oer-du.html>. Édition 2012.
- JEAN** Aurélien P. Jean, Teddy Libelle, Frédéric Miranville et Mario A. Medina. *Vegetalized Complex Partition (PCV) : Impact of a green roof under a humid tropical climate, comparison between Hong Kong and Reunion Island*, Applied Mechanics and Materials, Vol. 705, pp 273-277, 2015.