

# Rafrachissement radiatif des bâtiments en site urbain

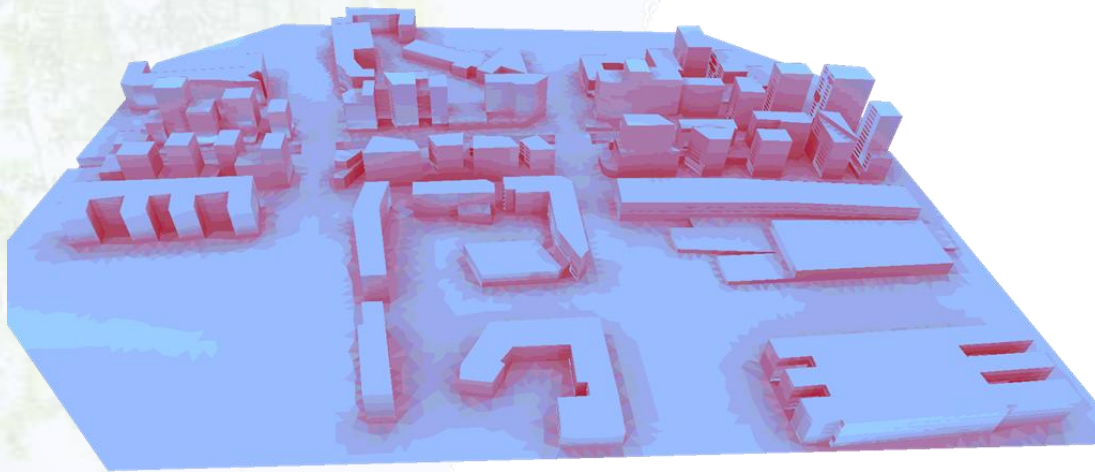
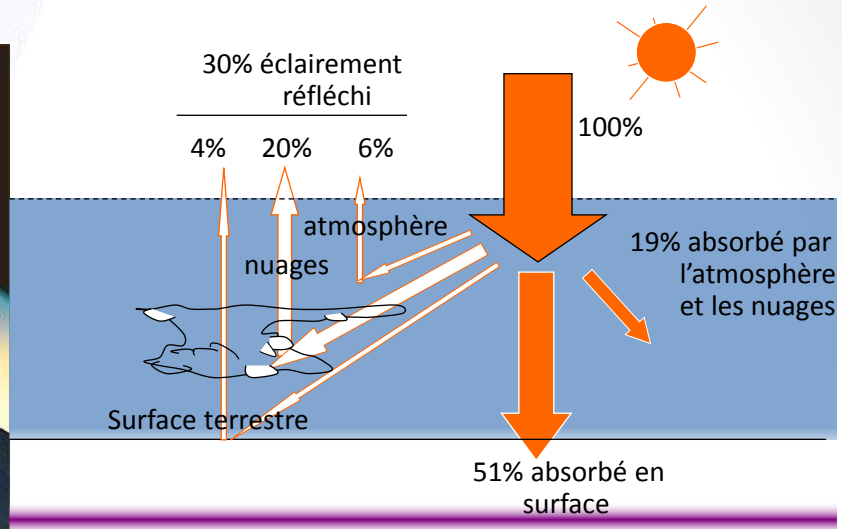
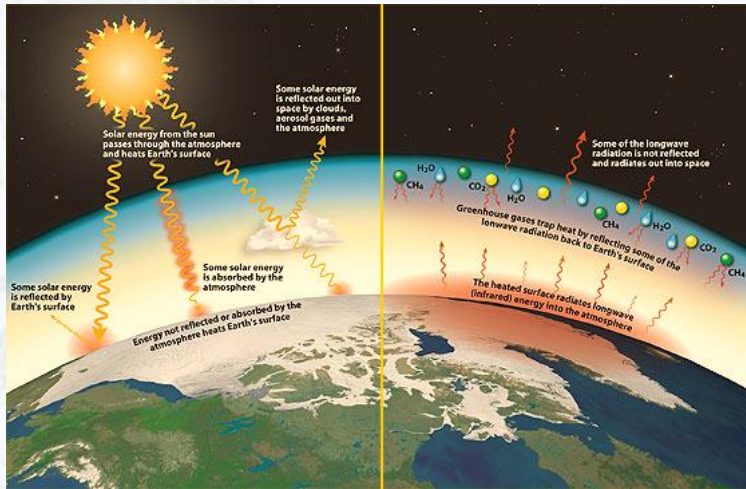
Techniques des cool roofs

Emmanuel Bozonnet

Université de la Rochelle

Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement

# Piégeage radiatif & îlot de chaleur urbain



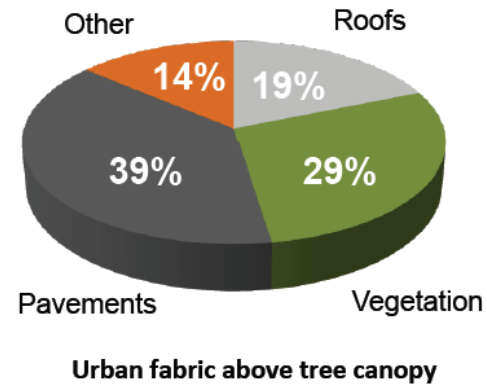
## En milieu urbain

- ❖ Pollution atmosphérique > moins d'énergie solaire incidente (CLO)
- ❖ Flux diffus réémis par la voûte céleste (GLO)
- ❖ Effets de masque accrus (morphologie urbaine)
- ❖ Absorption et inter-réflexions fortes

# Piégeage radiatif & propriétés radiatives des surfaces urbaines



1km<sup>2</sup> Sacramento (Californie) Source LBNL

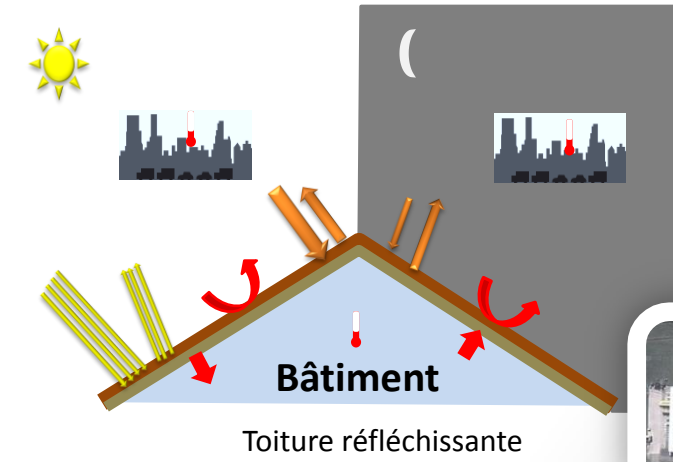
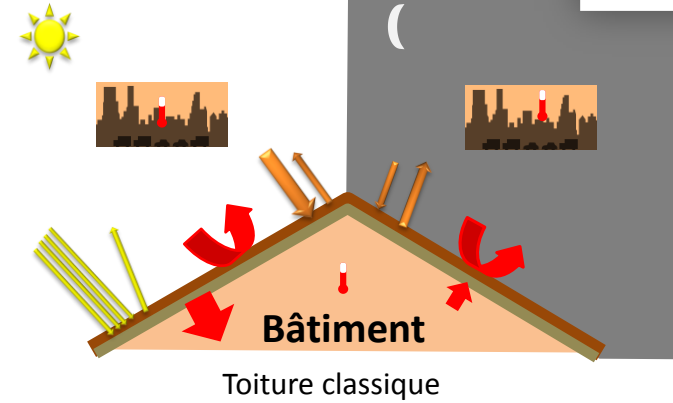
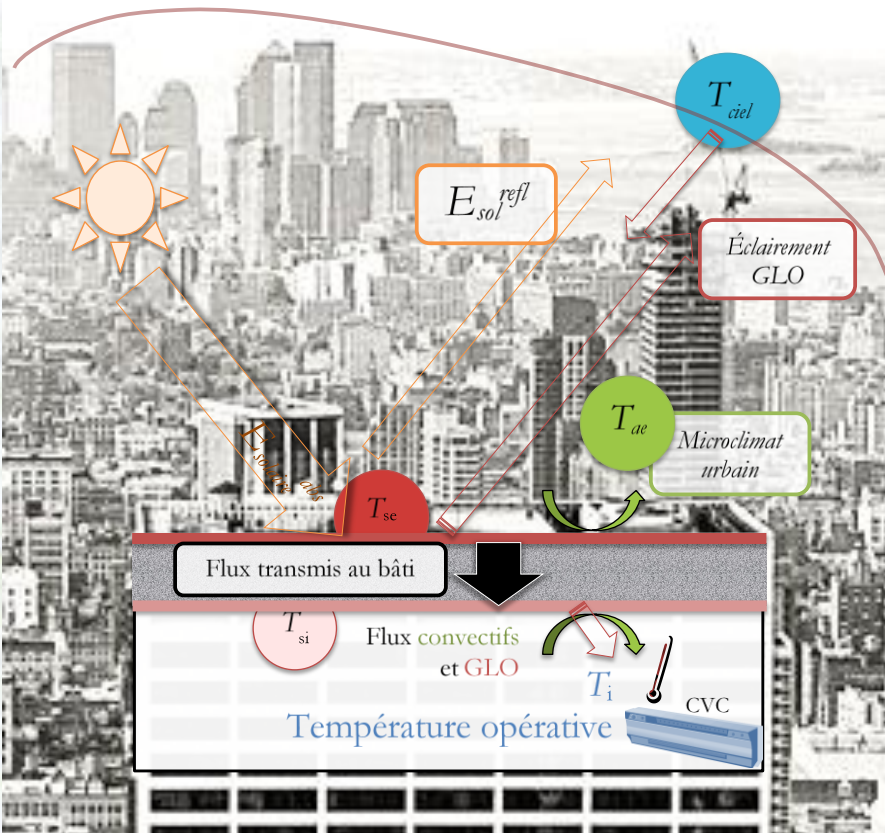


Temperature (°C)  
0 50

Atlanta - Source NASA

# Piégeage radiatif

## Albédo & émissivité thermique

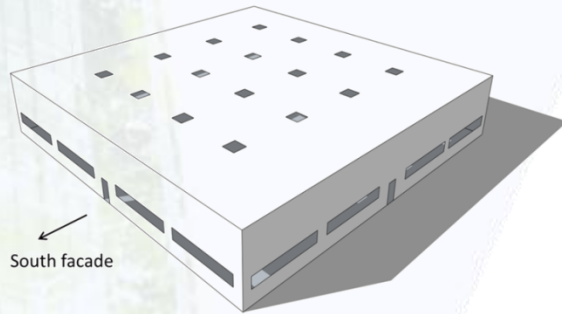


Cool Roof

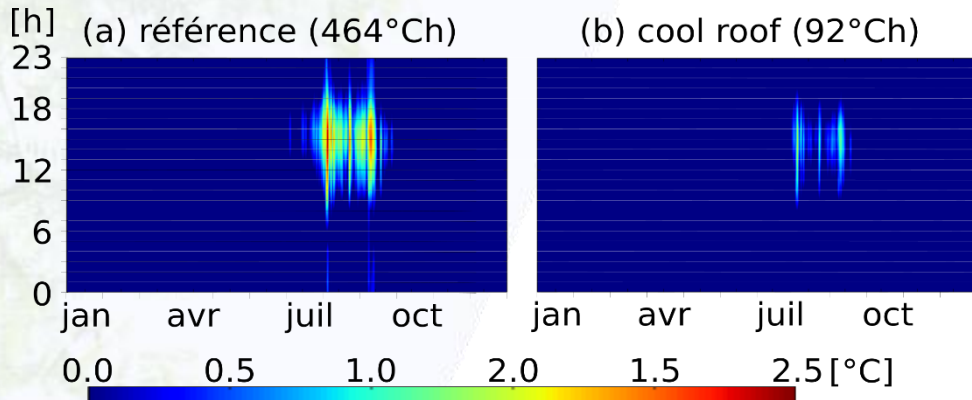
# Piégeage radiatif

## effets du cool roof sur un bâtiment & un quartier

Bâtiment commercial (Marseille)

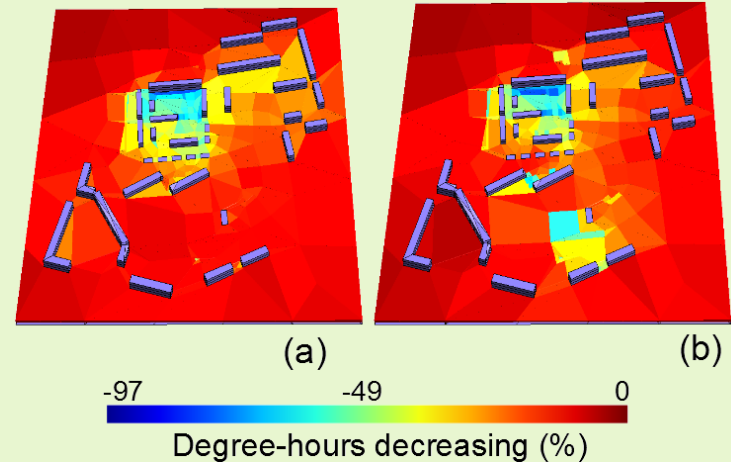


Surchauffe au-dessus du seuil de confort adaptatif



d'après (Lapisa et al., 2013)

quartier du Pin-Sec  
situé dans le nord-est  
de Nantes, d'après  
(Gros et al., 2014)

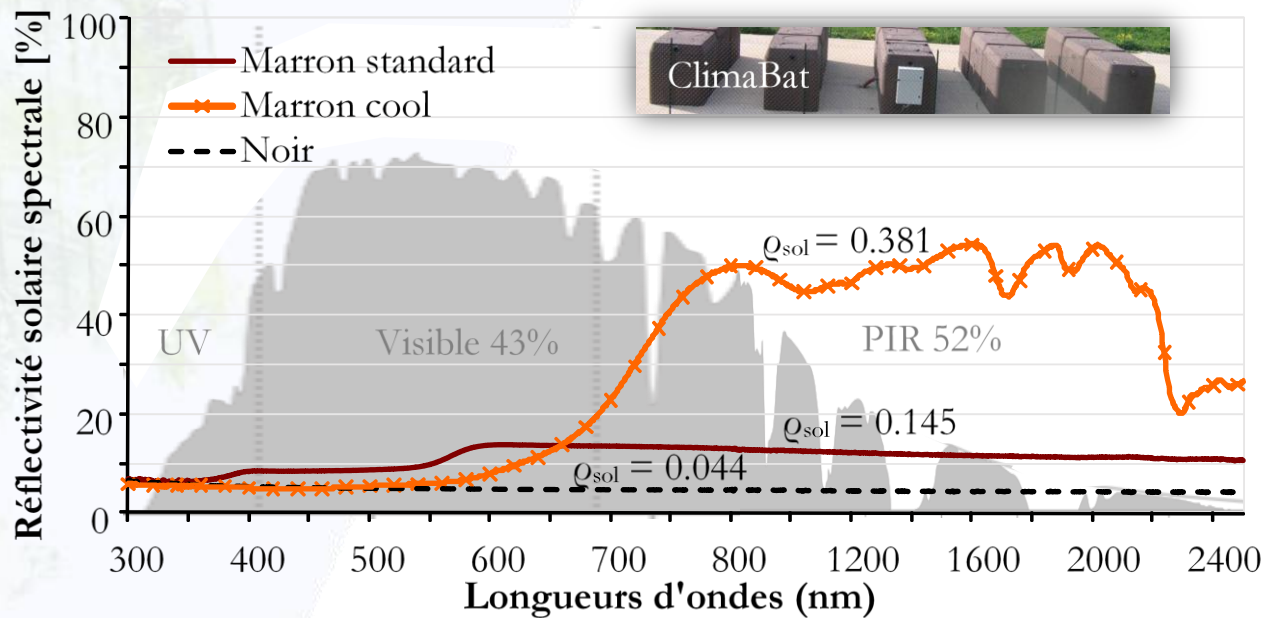


# Produits colorés cool

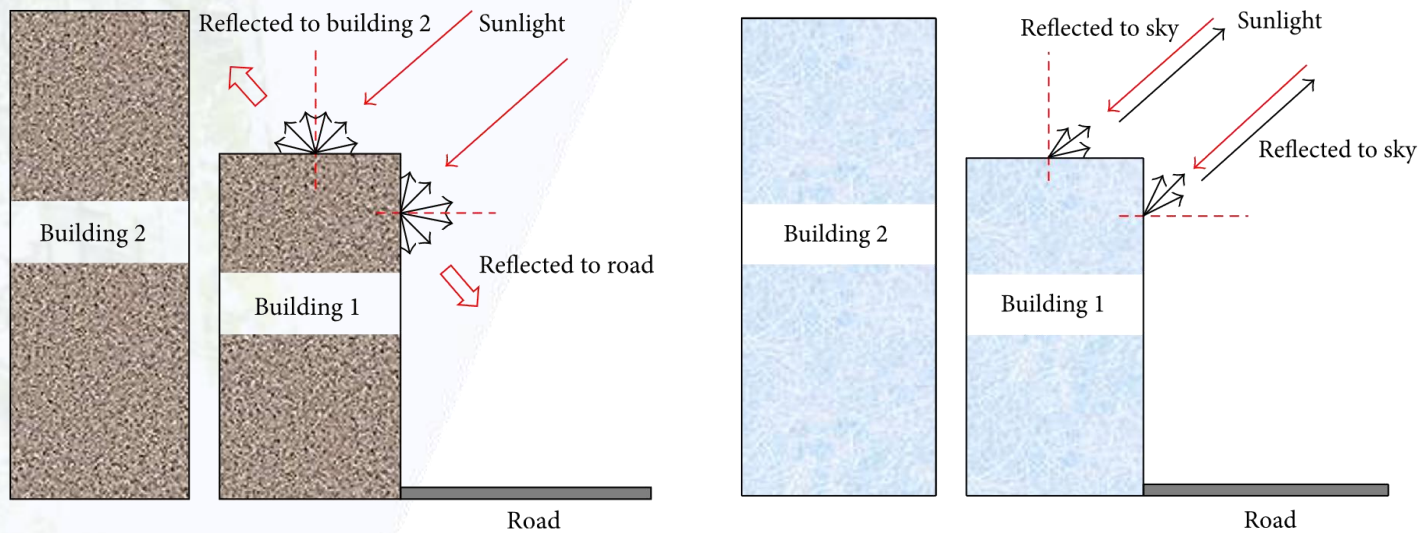
Réflectivité de tuiles standards

0.04	0.18	0.24	0.33	0.17
0.41	0.44	0.44	0.48	0.46

Réflectivité de tuiles avec des pigments « cool »



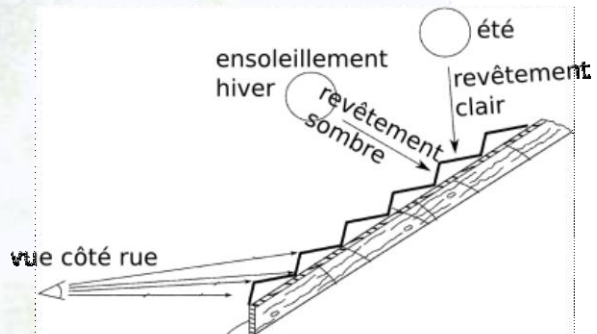
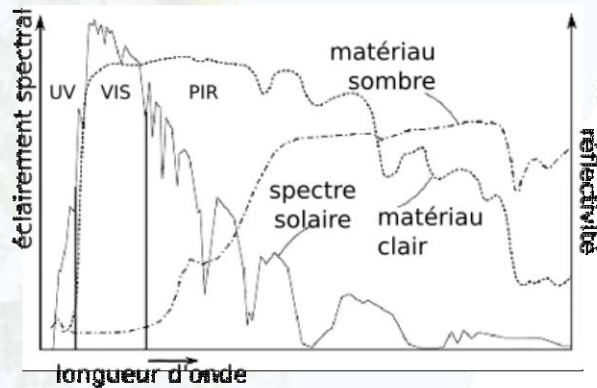
# Produits rétro réfléchissants



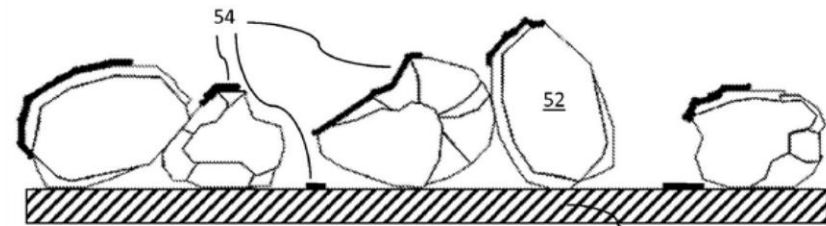
revêtement réfléchissant diffusant et rétro réfléchissant, d'après (Yuan et al., 2015)

# Produits rétro réfléchissants

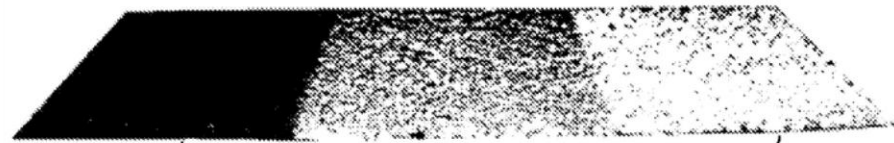
(a) Cool roof hybride d'après  
(Botke, 2012)



(b) Toiture asphalte à réflectivité hybride selon  
l'angle de vue d'après (Bailey and Ewing, 2011)



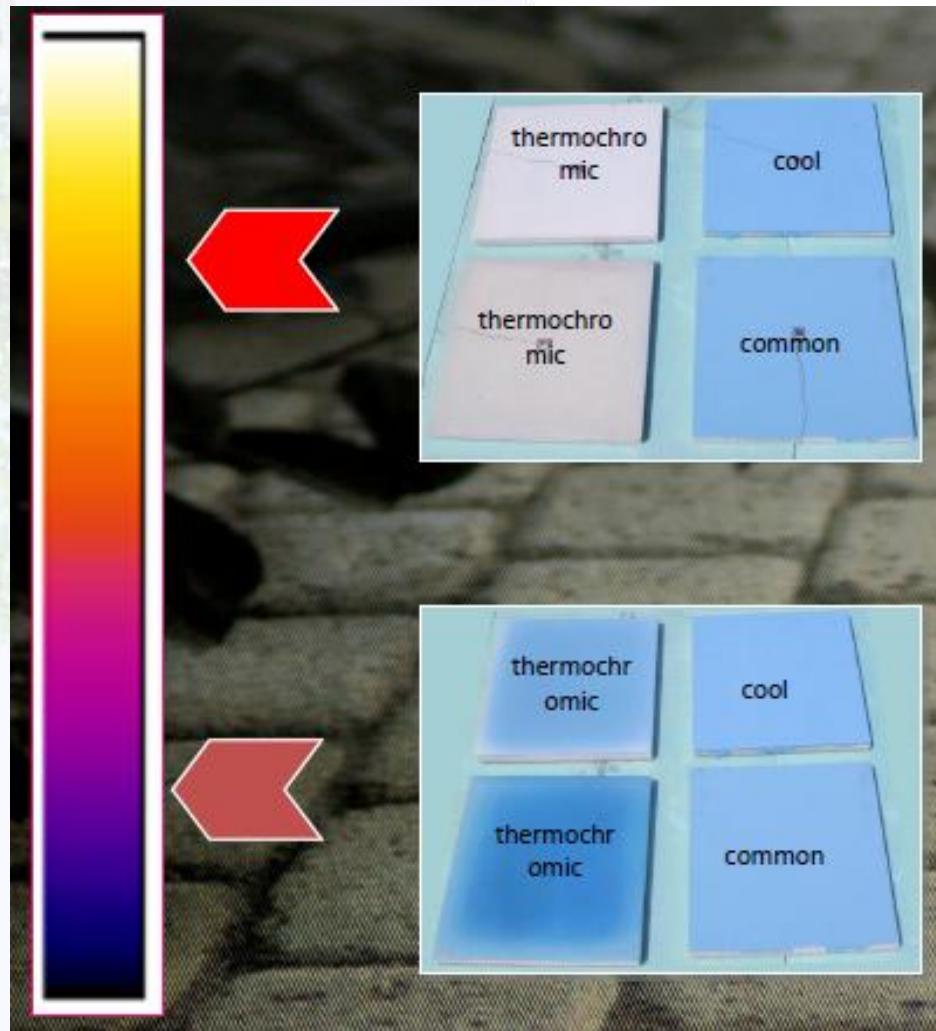
Granulats



Vue de la même surface selon différents angles



# Les produits à propriétés radiatives contrôlables (thermochromes et électrochromes)



T. Karlessi, M. Santamouris, K. Apostolakis, A.Synnefa I. Livada : Development and Testing of Thermochromic coatings for Buildings and Urban Structures, Solar Energy, 2008

# Les pigments fluorescents pour des propriétés colorées cool accrues

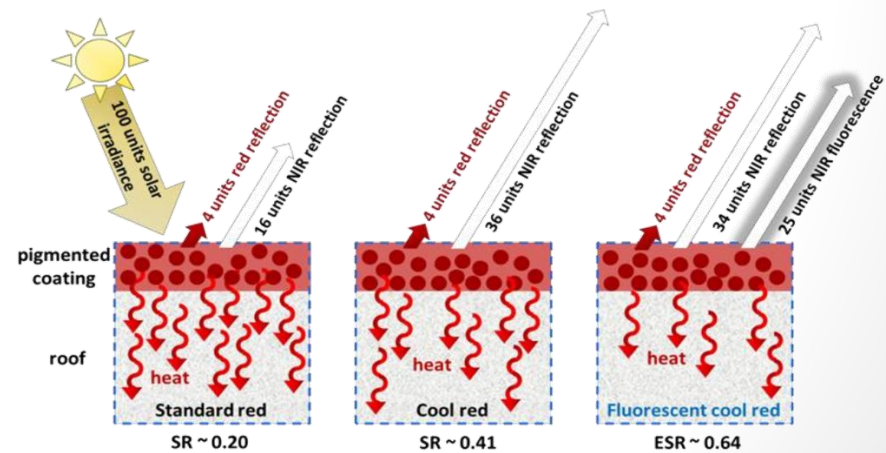
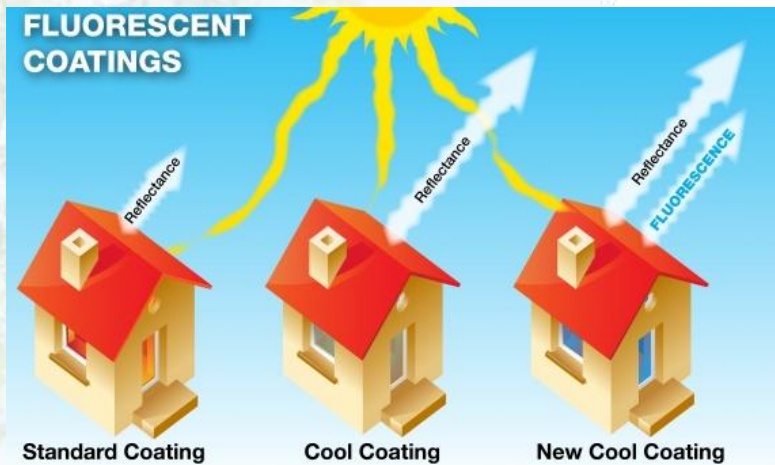
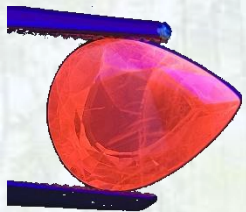
Ex: Albédo effectif de tuiles rouges

De 0,2 (classique) à 0,64 (flu)

Utilisation d'ajouts de rubis

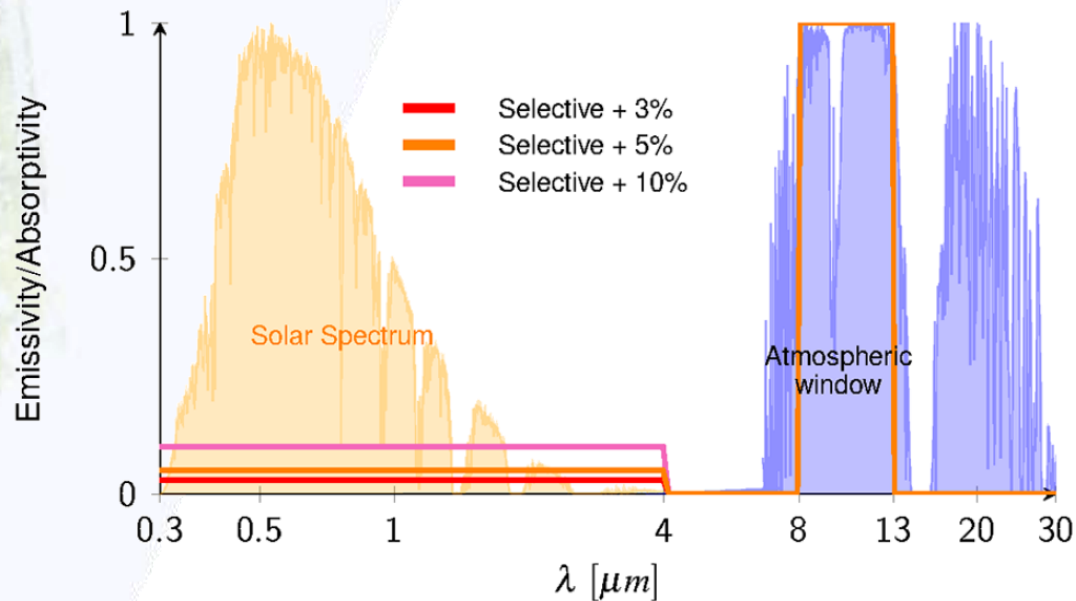
(réflectivité PIR active)

(Berdhal & al. 2016)

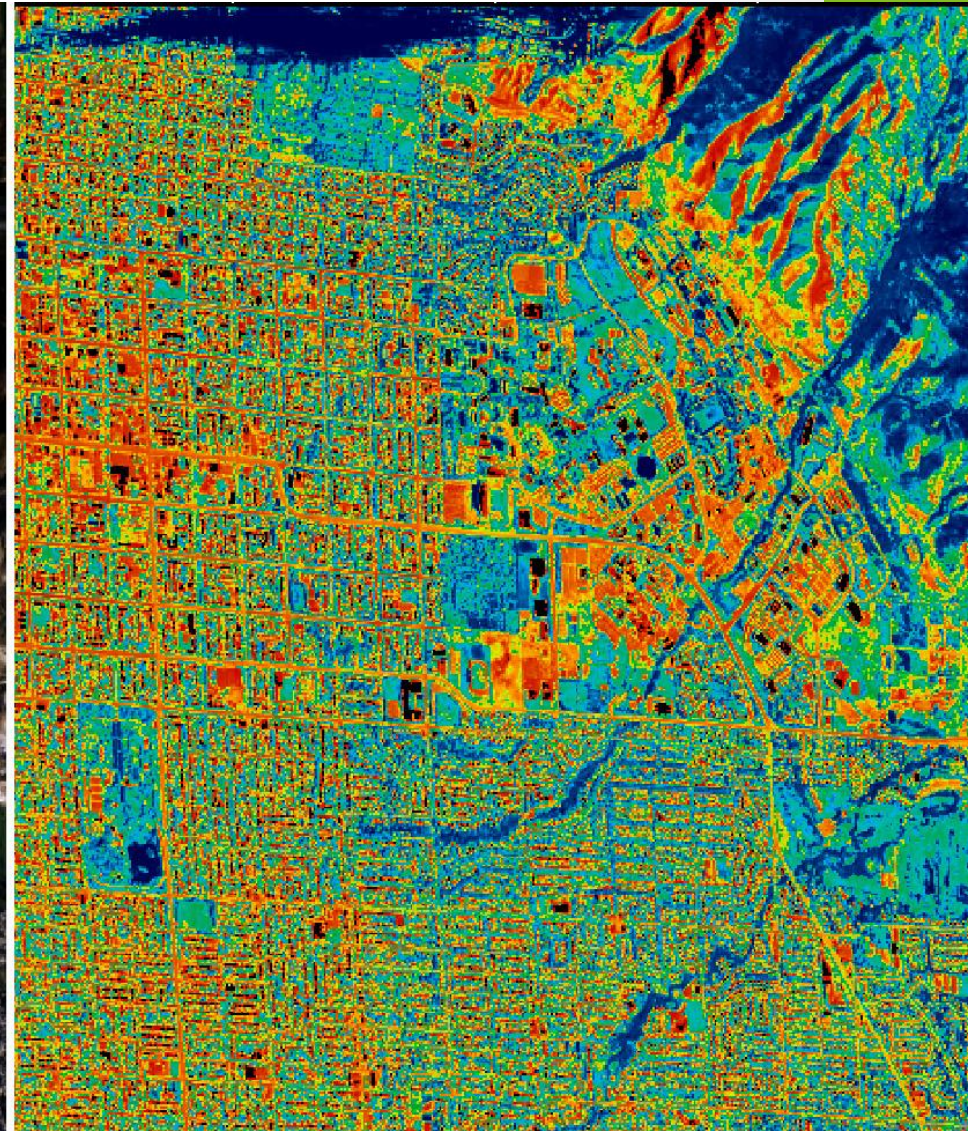


# Et autres produits en développement...

Ex des revêtements réfléchissants à sur-refroidissement diurne



Merçi de votre attention



Salt Lake City, Utah (NASA)