

# Ville et changement climatique : des interactions complexes



Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation  
au changement climatique pour anticiper la demande  
et la production énergétique (Muscade)

Programme ville durable 2009

Aude  
Lemonsu

Météo-France /  
CNRS



- Le réchauffement climatique : c'est le CO<sub>2</sub> (et les autres GES)
- Les projections climatiques à l'échelle du globe  $\Rightarrow$  +2 à +6°C d'ici 2100
- Des conséquences sur l'ensemble des écosystèmes



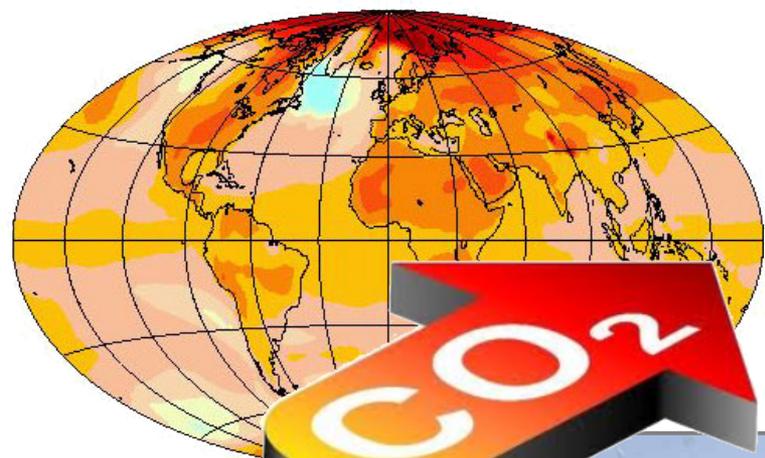
Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation au changement climatique pour anticiper la demande et la production énergétique (Muscade)

Programme ville durable 2016



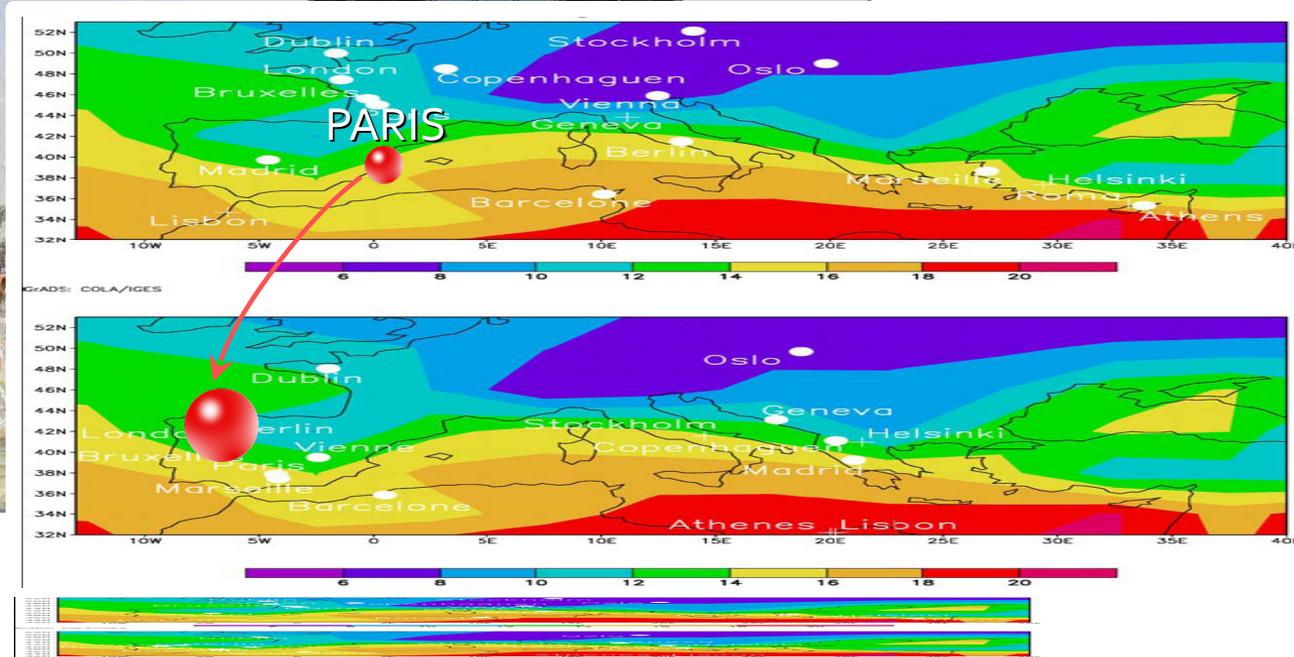
Les villes sont soumises  
aux effets du changement  
climatique ...

Paris aurait le climat de  
Cordoue en 2100



Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation  
au changement climatique pour anticiper la demande  
et la production énergétique (Muscade)

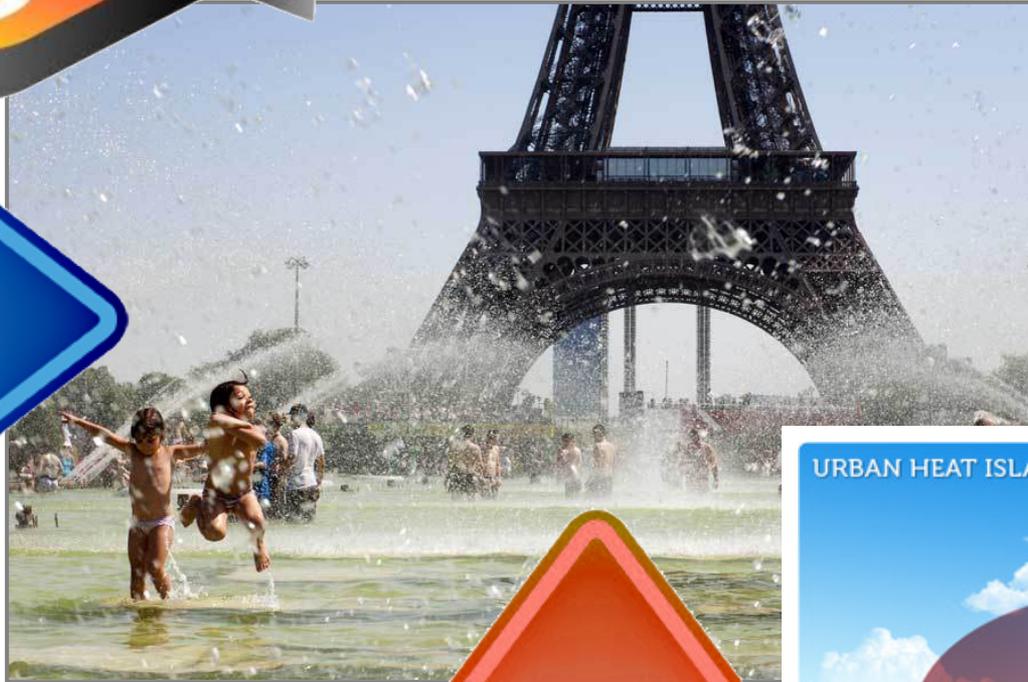
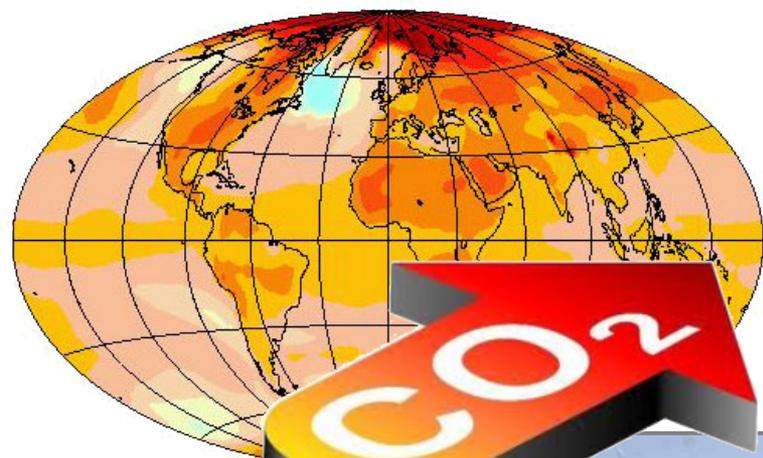
Programme ville durable 2009



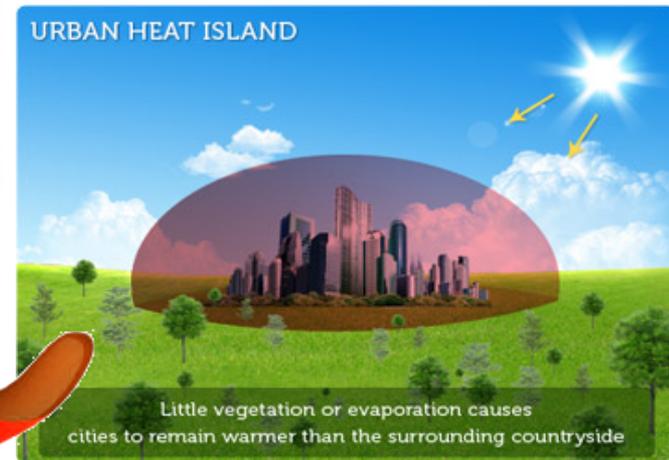
Température annuelle moyenne, climat présent (°C)

Source : Hallegatte et col

Les villes sont soumises  
aux effets du changement  
climatique ...



... et à l'îlot  
de chaleur  
urbain



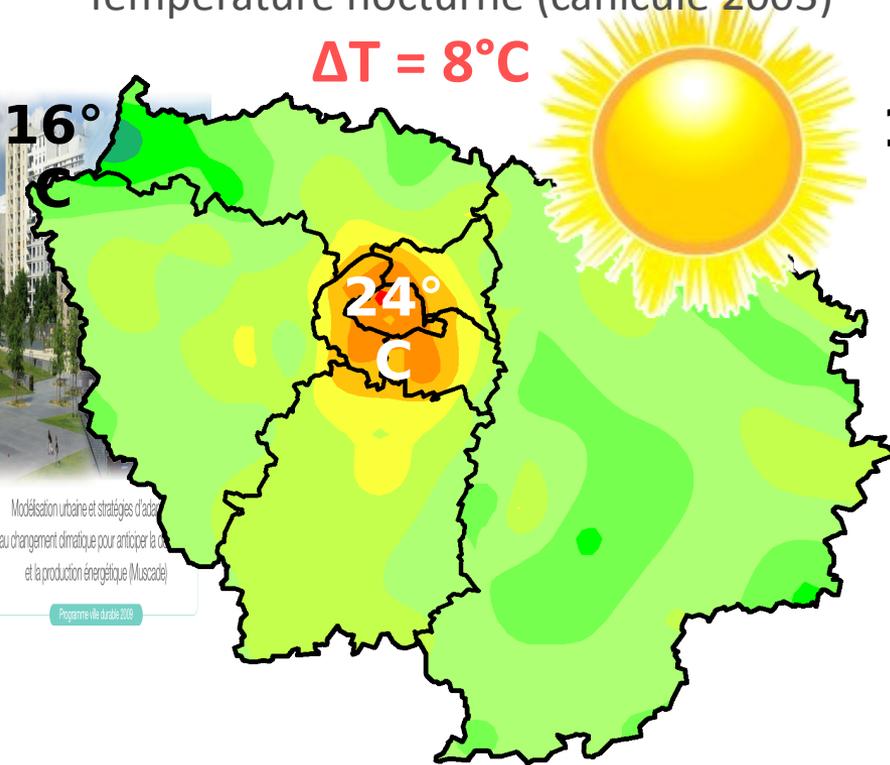
Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation  
au changement climatique pour anticiper la demande  
et la production énergétique (Muscade)

Programme ville durable 2009

- La ville est plus chaude que la campagne alentours
- L' îlot de chaleur est accentué en période de canicule
  - Les impacts sanitaires s'en trouvent aggravés

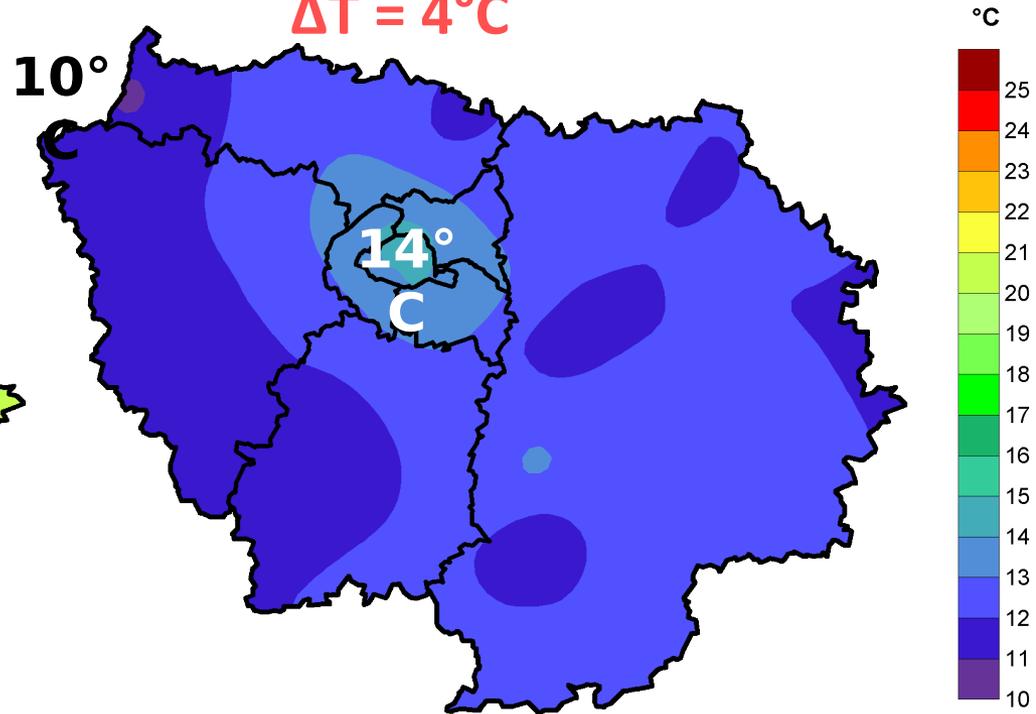
Température nocturne (canicule 2003)

$\Delta T = 8^{\circ}\text{C}$



Température nocturne (été standard)

$\Delta T = 4^{\circ}\text{C}$



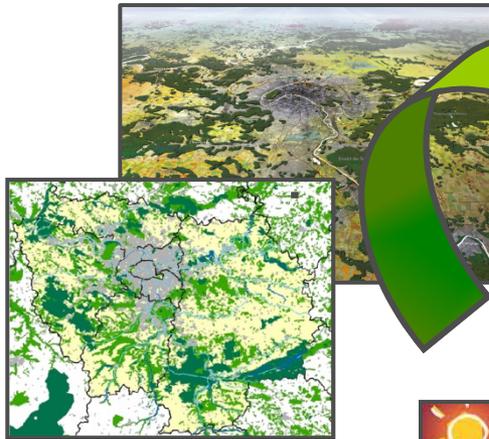
Source : Météo-France, D

# Adaptation & atténuation : quels leviers?

Forme urbaine  
& végétalisation



Modification  
du bâti



Planification  
urbaine



Équipements  
et usages



Plans d'urgence



Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation  
au changement climatique pour anticiper la demande  
et la production énergétique (Muscade)

Programme ville durable 2009

# Tout climatiser ?



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
**ANR**

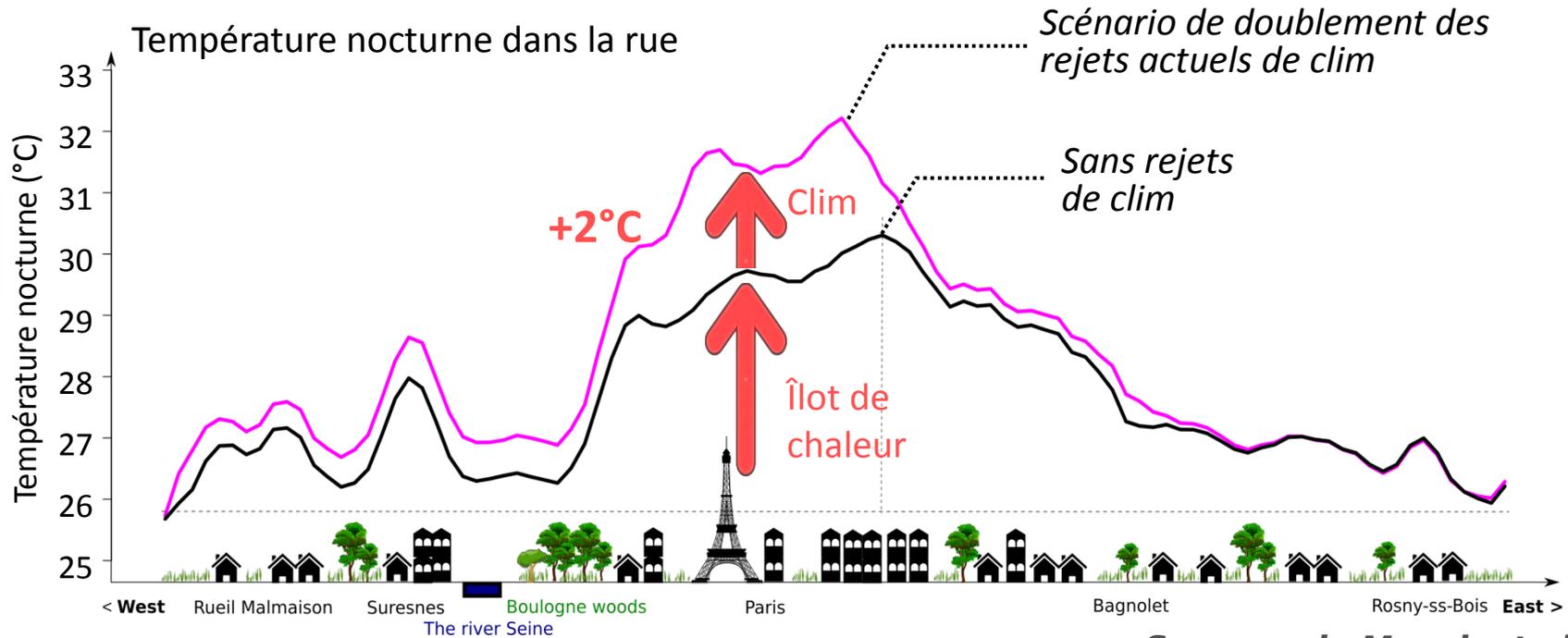


- La climatisation refroidit à l'intérieur
- Mais elle rejette la chaleur à l'extérieur !
  - Plus on climatise, plus il faut climatiser (plus on consomme)
  - Plus on climatise, plus on dégrade le confort dans la rue



Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation au changement climatique pour anticiper la demande et la production énergétique (Muscade)

Programme ville durable 2016



Source : de Munck et al

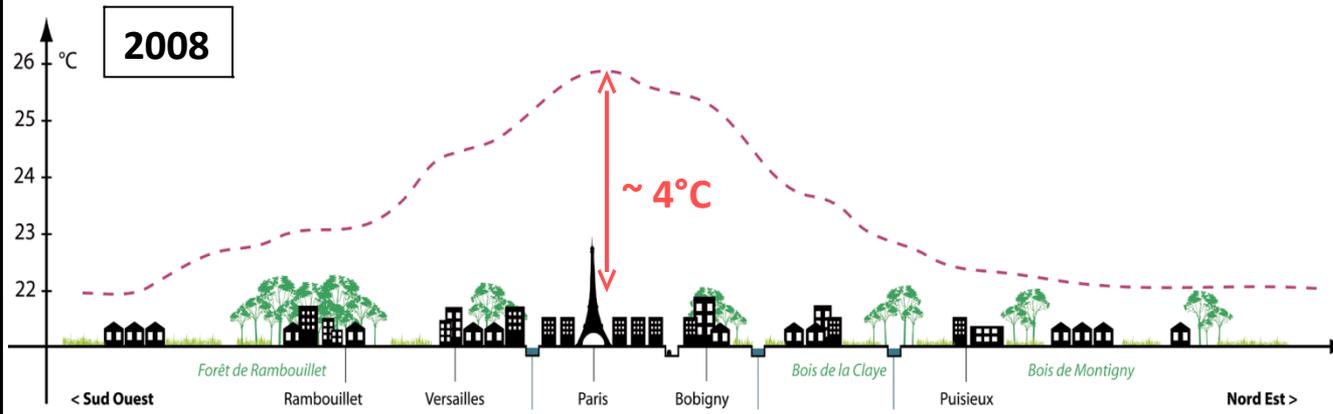
# Aménager le territoire... quels effets ?



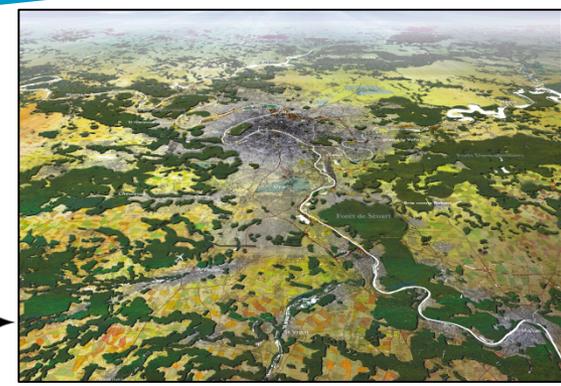
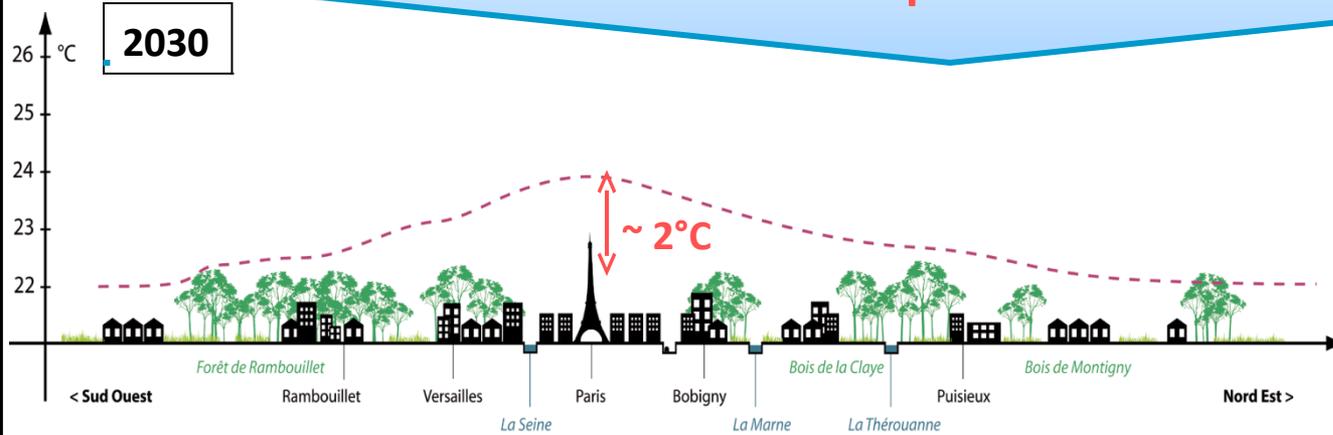
AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
ANR



Source : Yves Lion et coll. 2009



Scénarios d'aménagement : 1. Forêts autour de Paris (A. Peter)  
2. Matériaux plus réfléchissants (Transsolar)  
→ Baisse de la température de 2 à 3°C en été



# De nombreuses questions en suspend



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
ANR

- Quels sont les leviers d'action les plus efficaces?
- Sur quels critères les évaluer?
  
- Comment ces leviers interagissent-ils entre eux?
- Quels sont leurs rétroactions éventuelles?



Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation  
au changement climatique pour anticiper la demande  
et la production énergétique (Muscade)

Programme ville durable 2009

# De nombreuses questions en suspend



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
ANR

- Quels sont les leviers d'action les plus efficaces?
- Sur quels critères les évaluer?
  - *Confort thermique des habitants*
  - *Consommation d'énergie de la ville*
  - *Ressources en eau*
- Comment ces leviers interagissent-ils entre eux?
- Quels sont leurs rétroactions éventuelles?
  - *Impacts associés*
  - *Effets saisonniers*



Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation  
au changement climatique pour anticiper la demande  
et la production énergétique (Muscade)

Programme ville durable 2009



# MUSCADE, un projet interdisciplinaire



ET LE 3 OCTOBRE,  
ON PRÉSENTE NOS TRAVAUX,  
ÇA S'APPELLE "CHALEUR SUR LA VILLE".  
(ALORS RENDEZ-VOUS  
LE 3 OCTOBRE!)



Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation au changement climatique pour anticiper la demande et la production énergétique (Muscade)

Programme ville durable 2009

