

# Atelier 1

## Formes urbaines et enjeux énergétiques

Cécile de Munck

Chercheuse indépendante, ex-Météo France

[cecile.demunck@gmail.com](mailto:cecile.demunck@gmail.com)

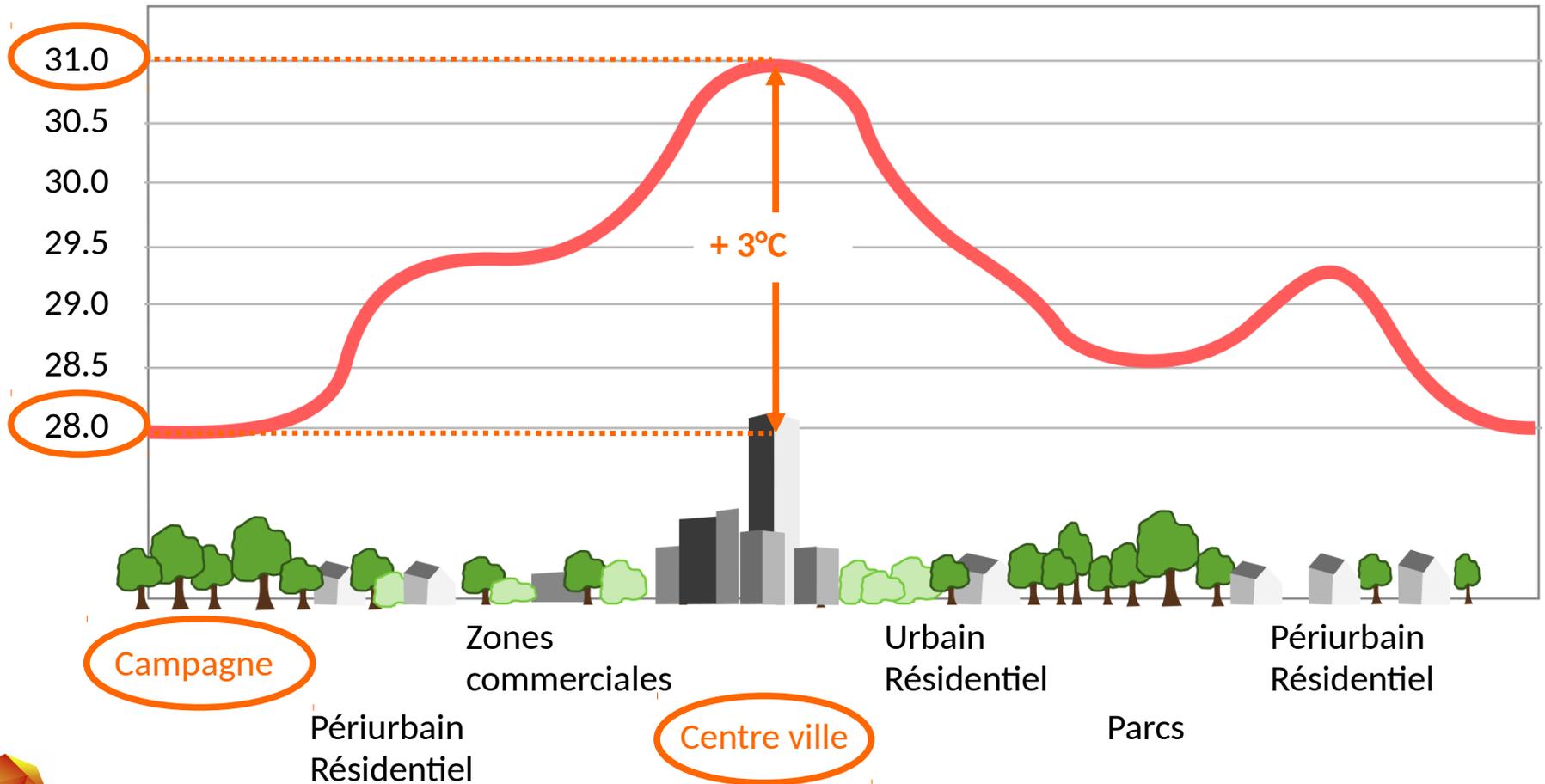
**Science et Société**

Pour l'adaptation des territoires  
aux changements climatiques

Bordeaux, 21-24 juin 2017



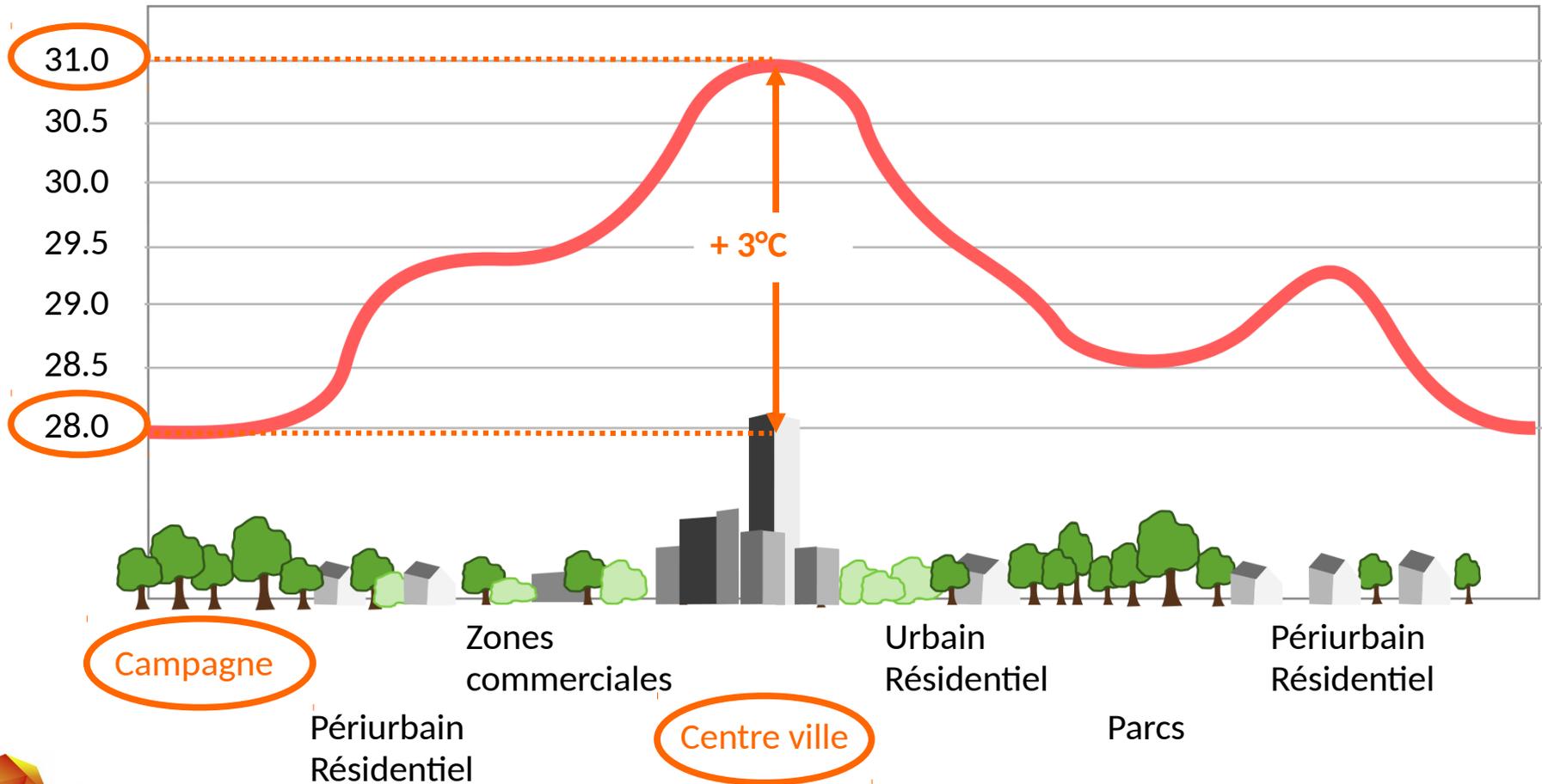
# Un micro-climat particulier en ville



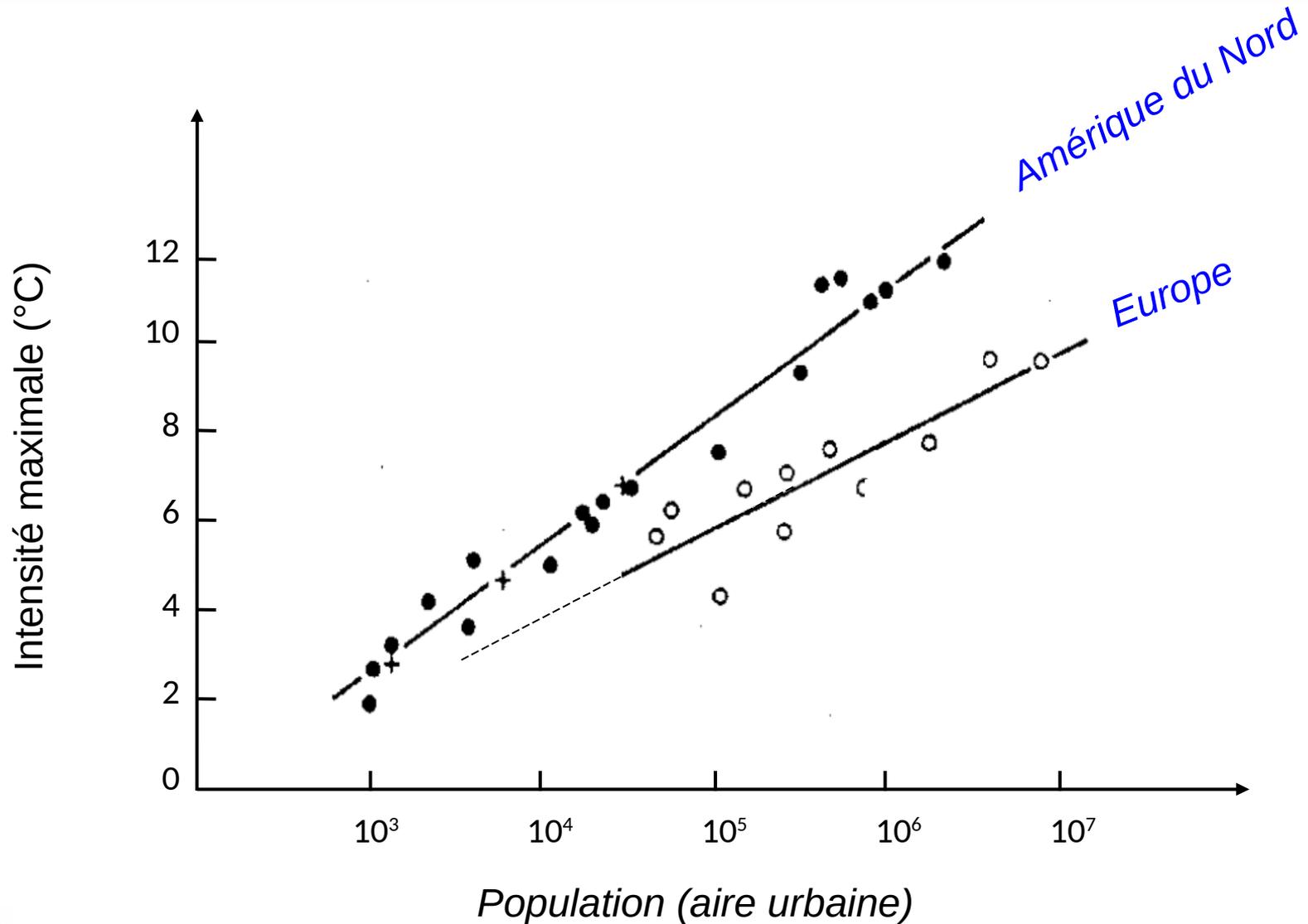
# Un micro-climat particulier en ville

## “ îlot de chaleur urbain ”

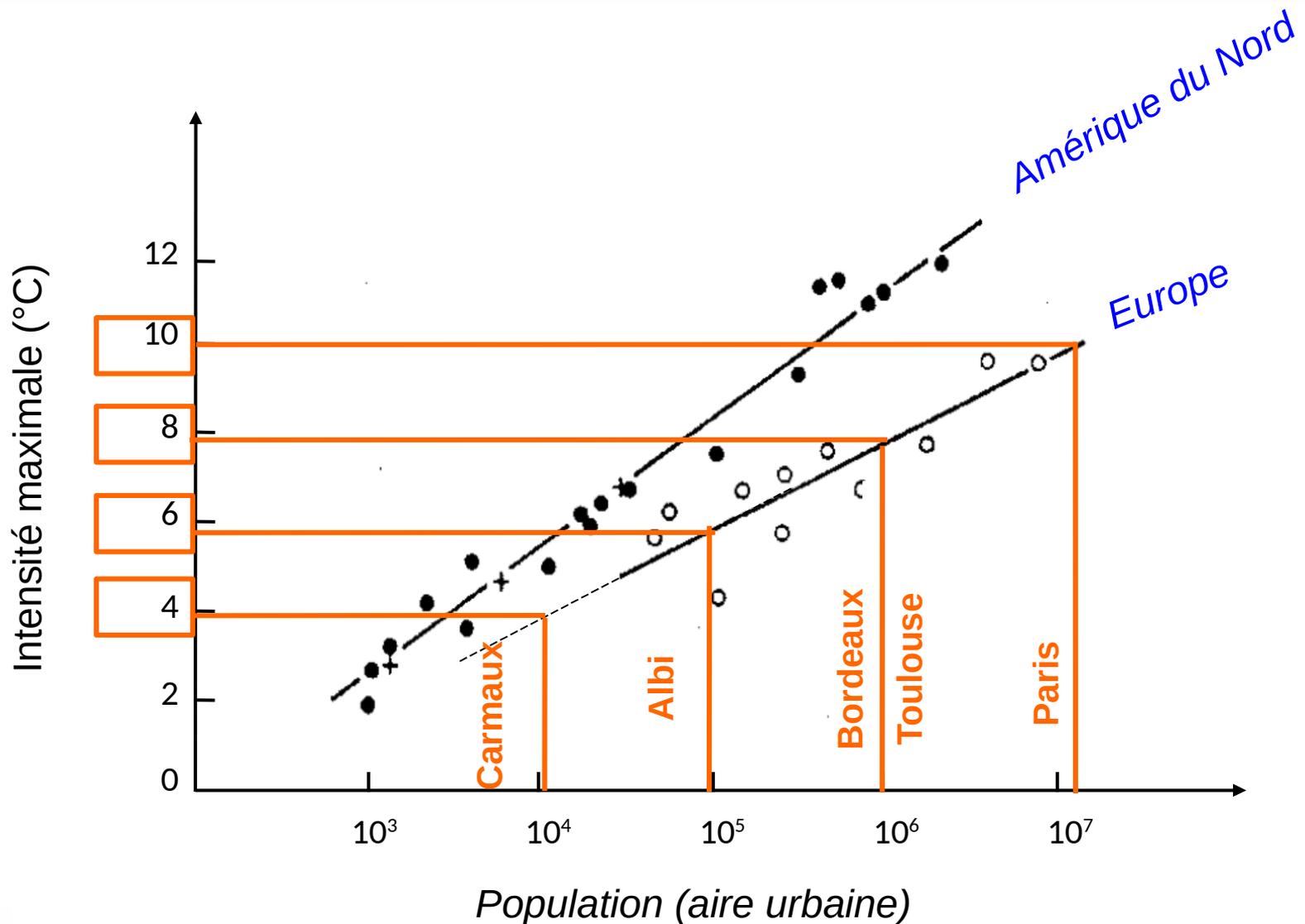
- Plus marqué la nuit
- Dépend des conditions météo



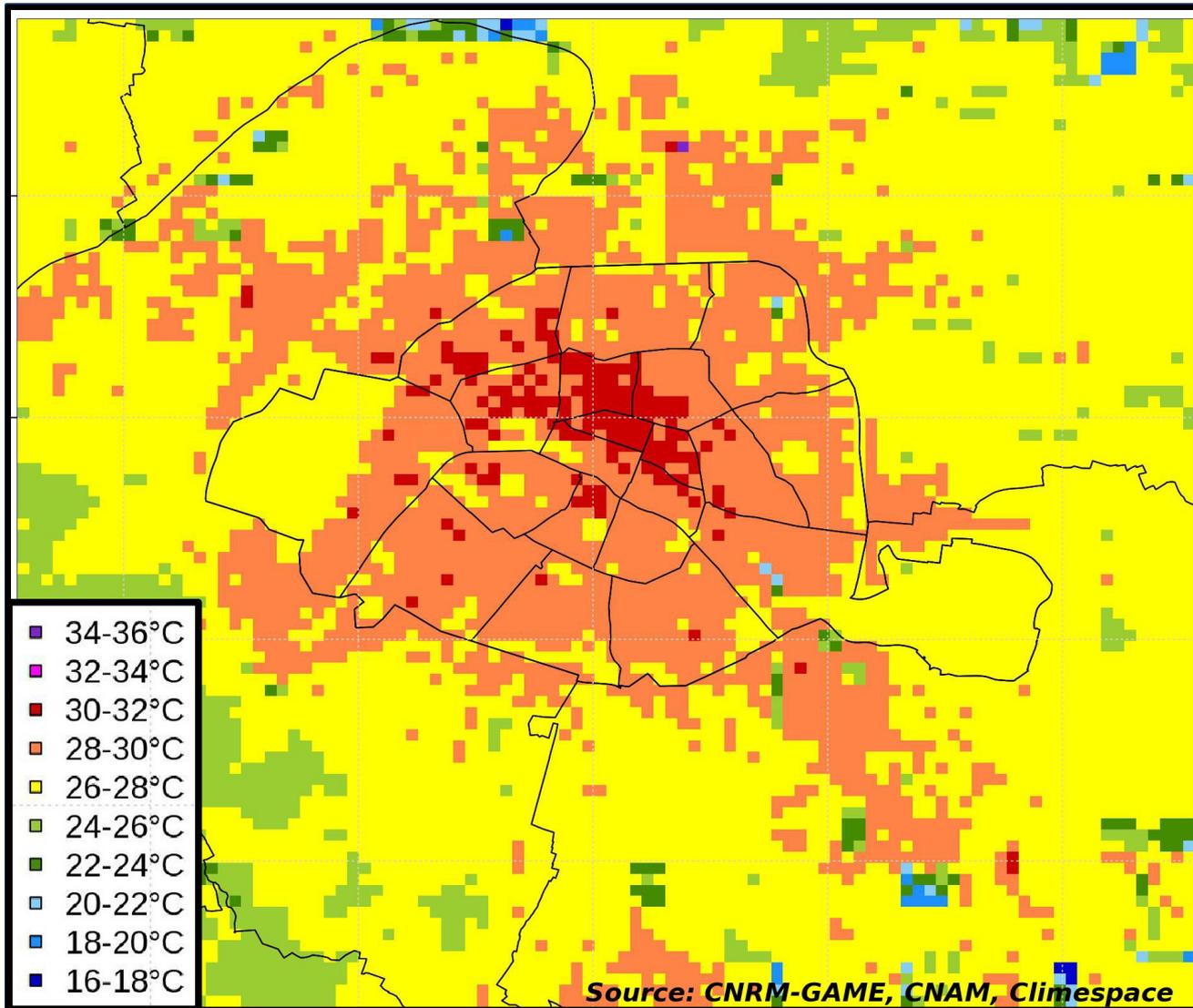
# Un micro-climat fonction de la taille des villes



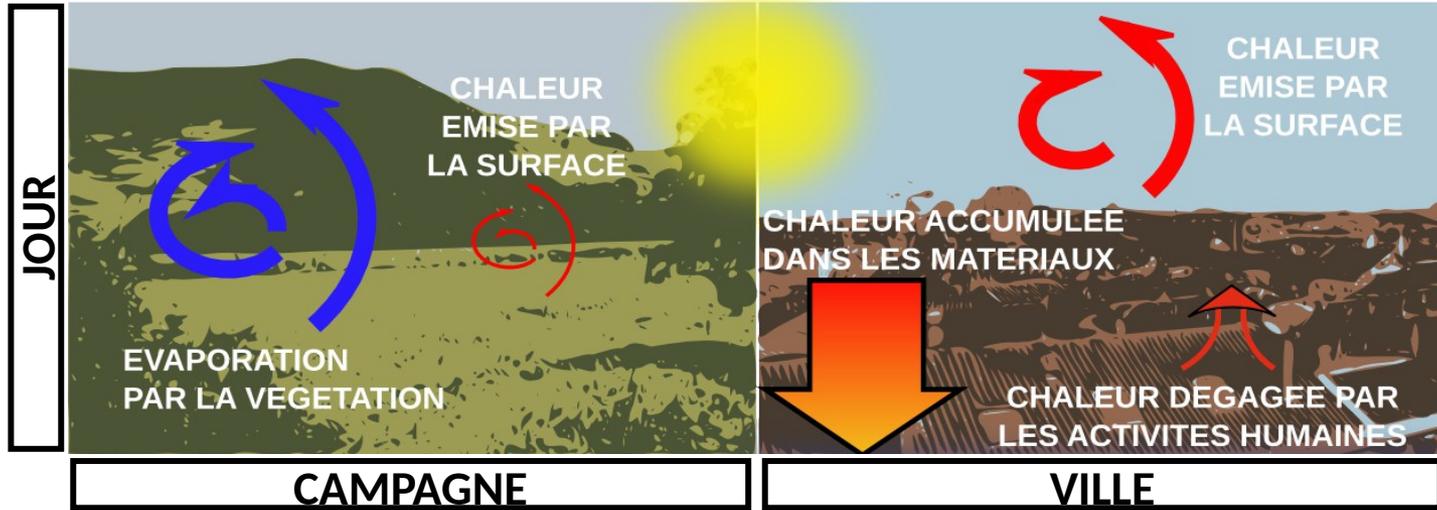
# Un micro-climat fonction de la taille des villes



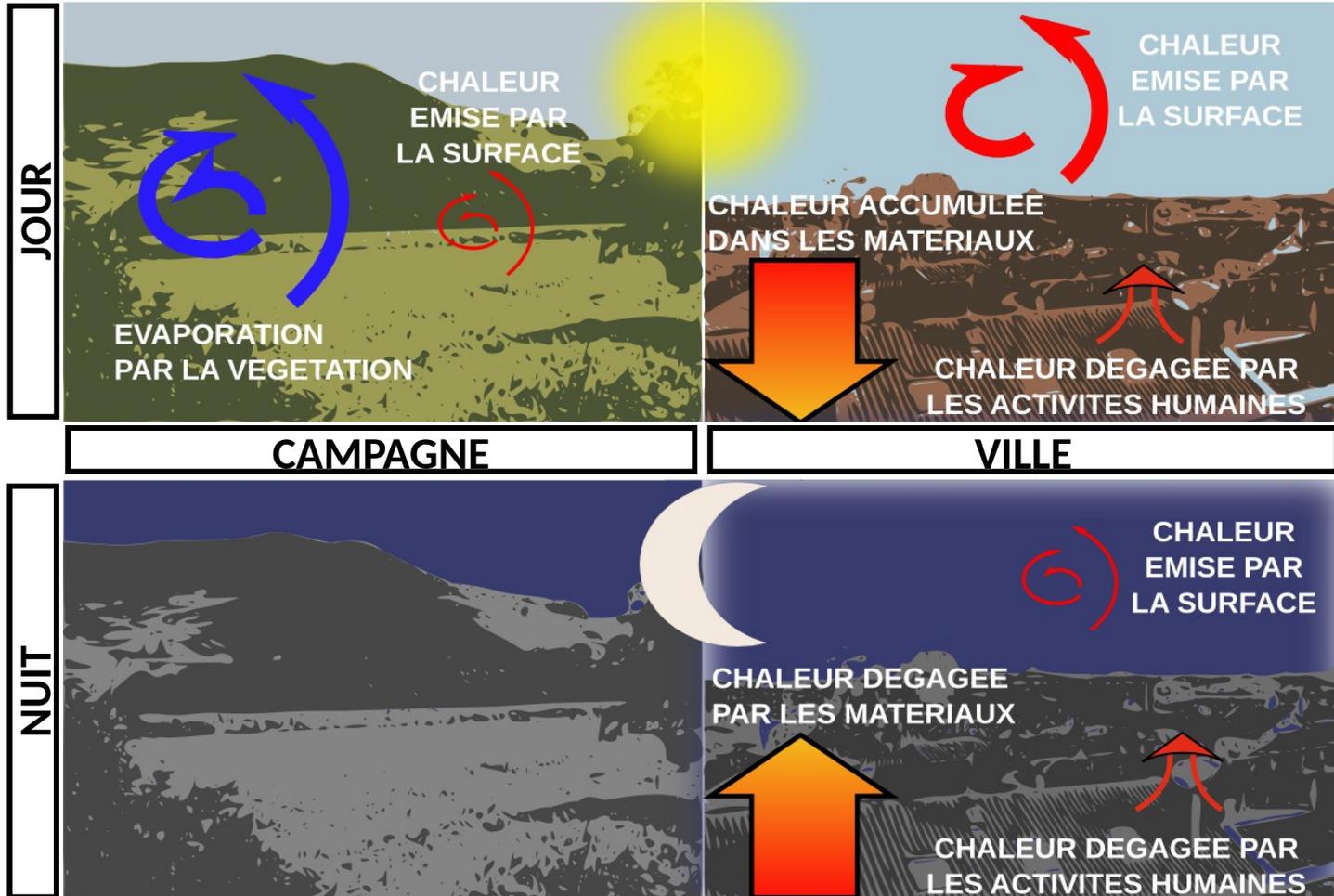
# Îlot de chaleur parisien



# Quelle est l'origine de cette chaleur ?

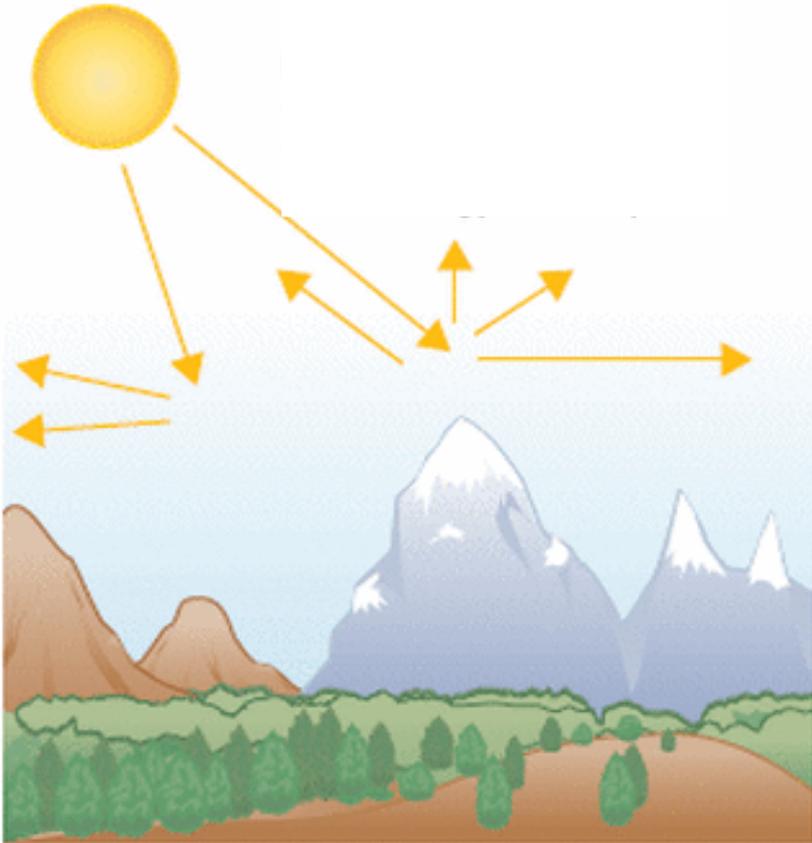


# Quelle est l'origine de cette chaleur ?



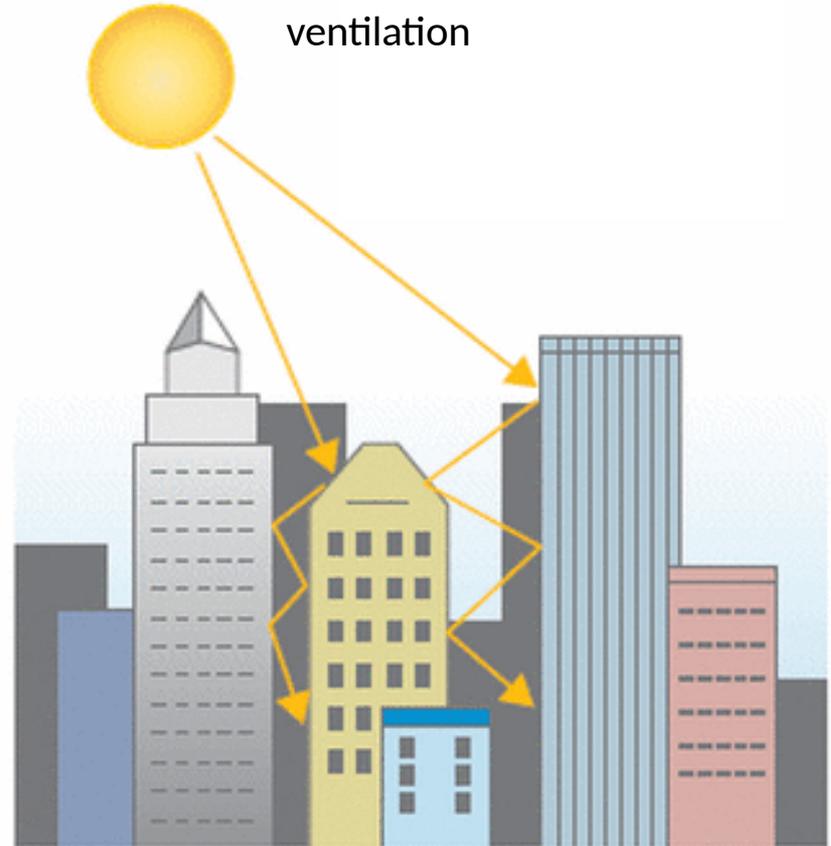
# Impact spécifique des formes urbaines

Espace ouvert qui réfléchit le rayonnement vers l'atmosphère



CAMPAGNE

Bâtiments qui piègent le rayonnement & qui perturbent la ventilation



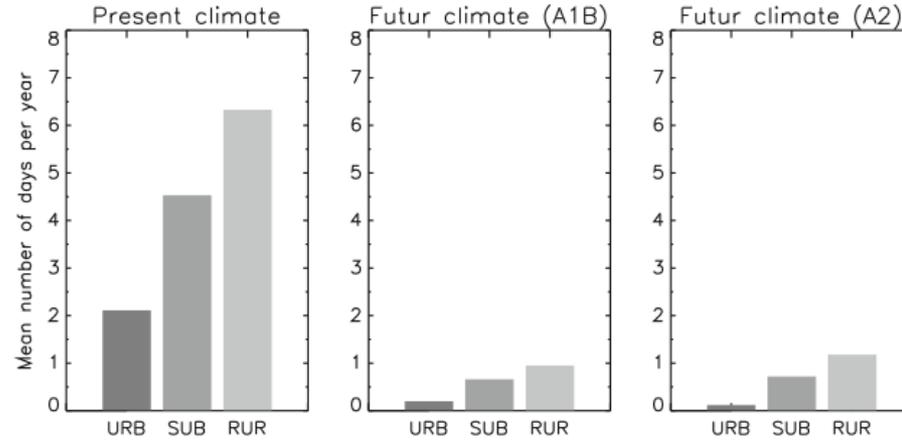
VILLE



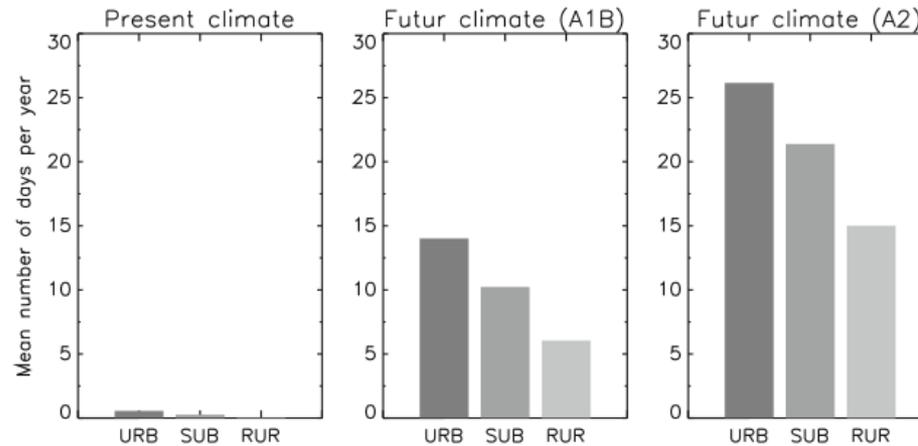
# Le changement climatique, un facteur aggravant ...



## Nombre de jours froids ( $T_{min} \leq -5^{\circ}\text{C}$ )



## Nombre d'alertes canicule



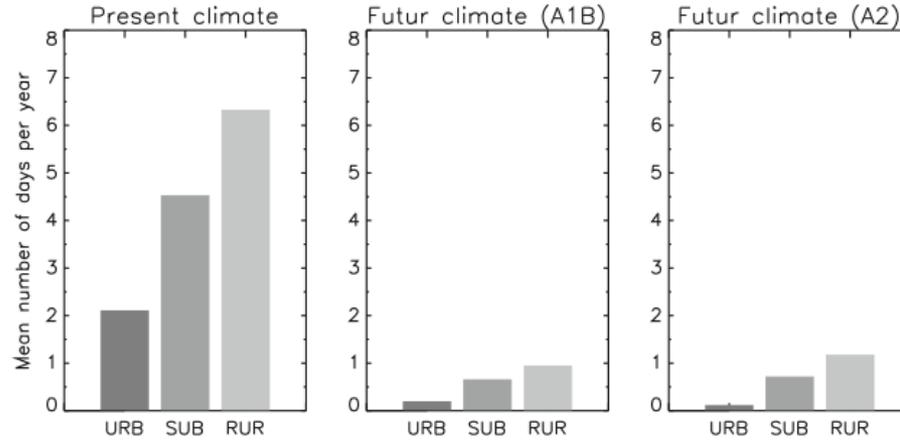
Source : Lemonsu et al (2013) Climatic Change



# Le changement climatique, un facteur aggravant ...



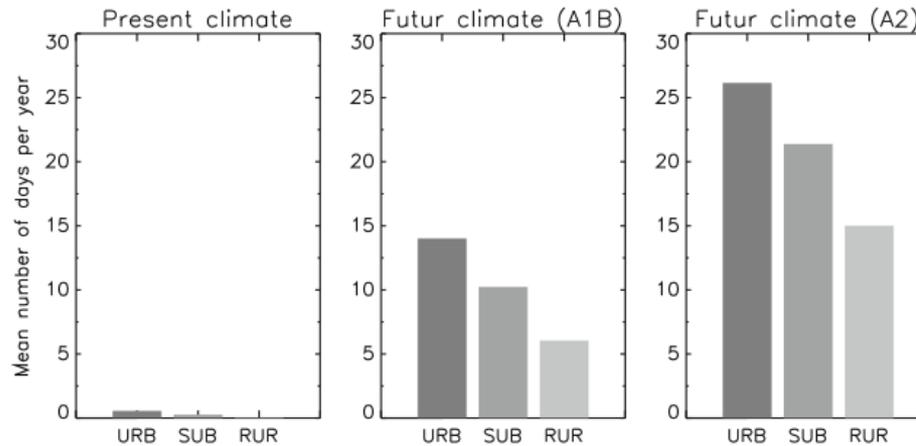
## Nombre de jours froids ( $T_{min} \leq -5^{\circ}C$ )



Besoins de chauffage



## Nombre d'alertes canicule



Besoins de climatisation



# Impacts attendus sur l'îlot de chaleur urbain

La canicule 2003 → Intensification de l'îlot de chaleur urbain → Aggravation des impacts sanitaires (surmortalité)  
Recours accru à la climatisation

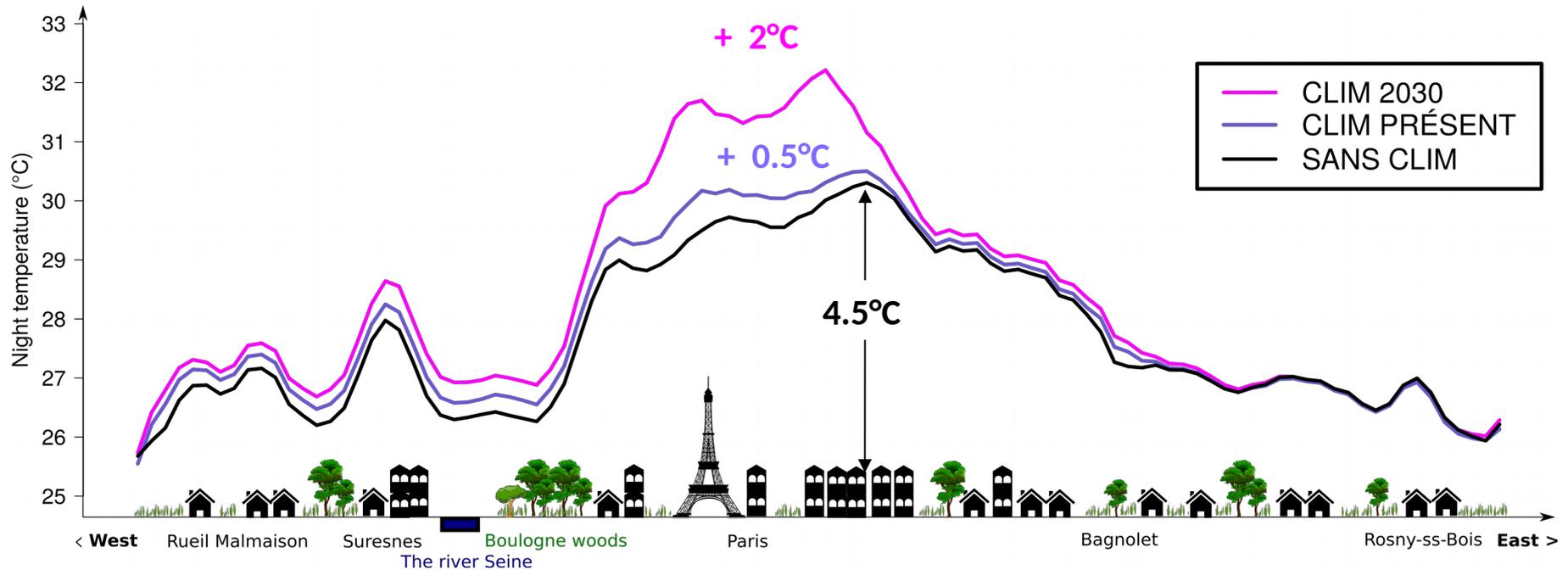


# Impacts attendus sur l'îlot de chaleur urbain

La canicule 2003

→ Intensification de l'îlot de chaleur urbain

→ Aggravation des impacts sanitaires (surmortalité)  
Recours accru à la climatisation

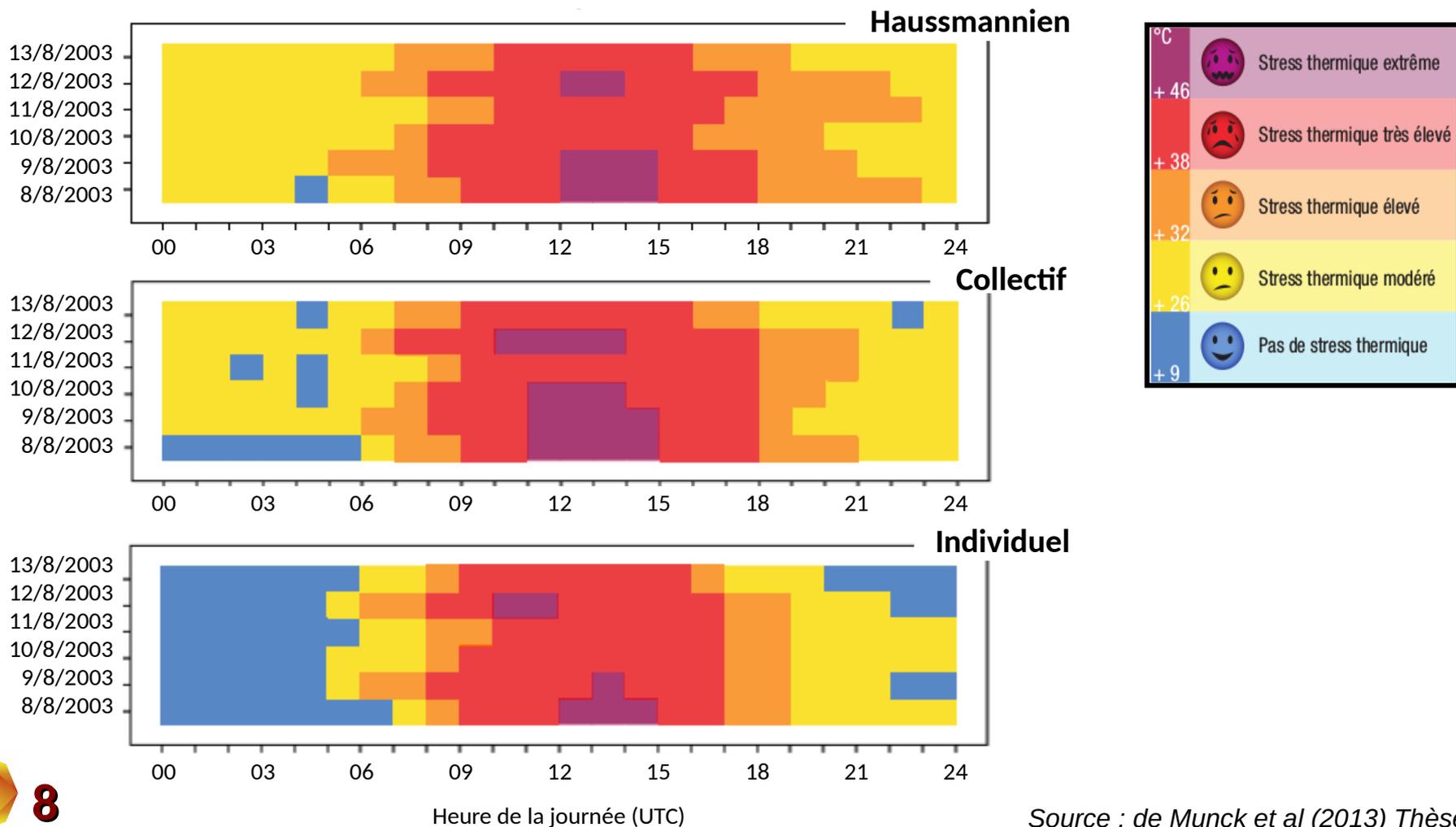


# Impacts attendus sur le confort thermique extérieur

La canicule 2003, un cas historique représentatif des canicules futures



## Confort thermique au soleil

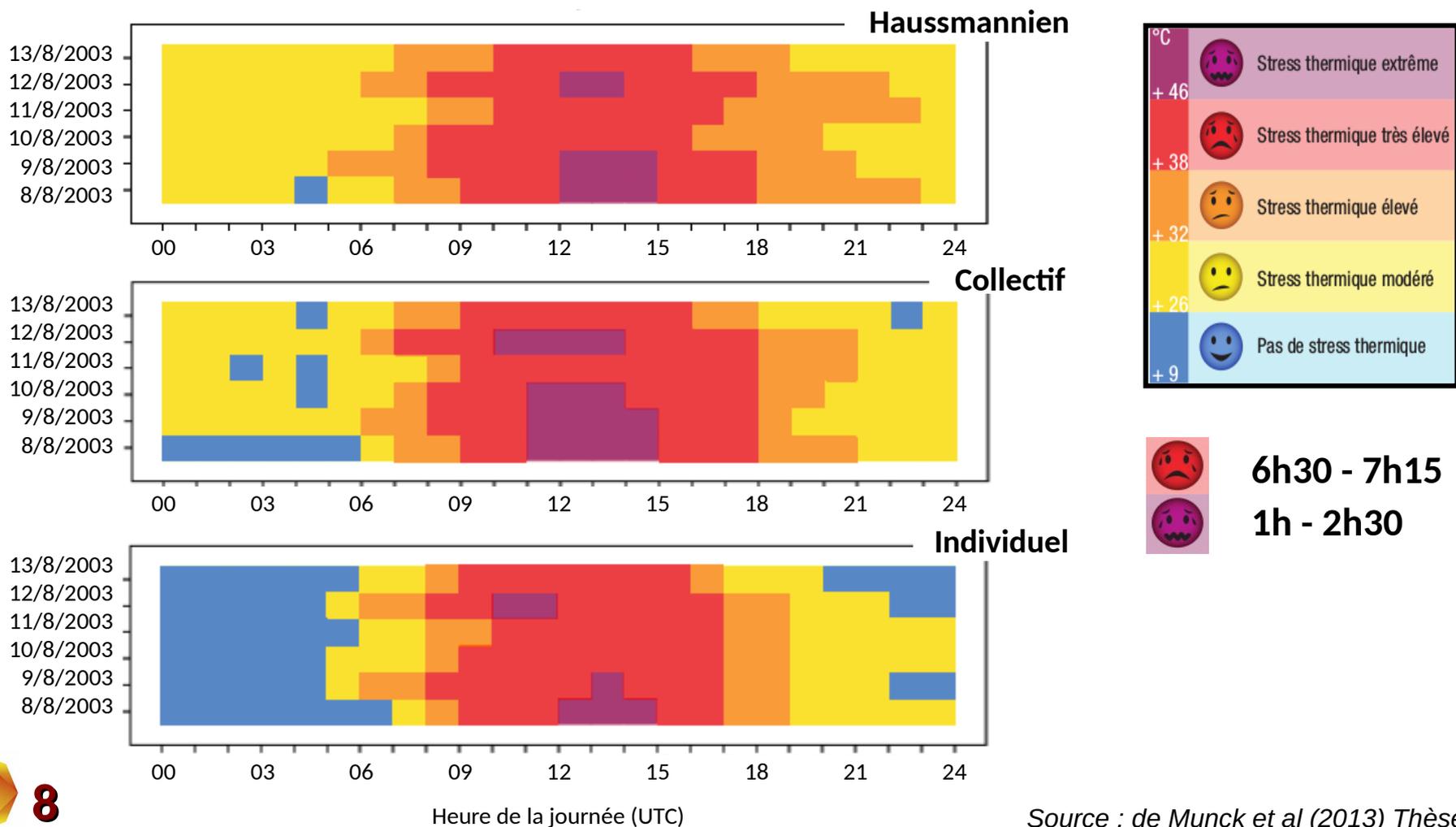


# Impacts attendus sur le confort thermique extérieur

La canicule 2003, un cas historique représentatif des canicules futures



## Confort thermique au soleil



# Impacts attendus en terme de consommations énergétiques

La consommation énergétique d'un tissu urbain va dépendre :

**Thermiciens**  
NORMES

→ des matériaux & du niveau d'isolation

**Architectes**  
RÈGLES D'URBANISME

→ de la forme urbaine du tissu :

Hauteur
Largeur des rues
Compacité

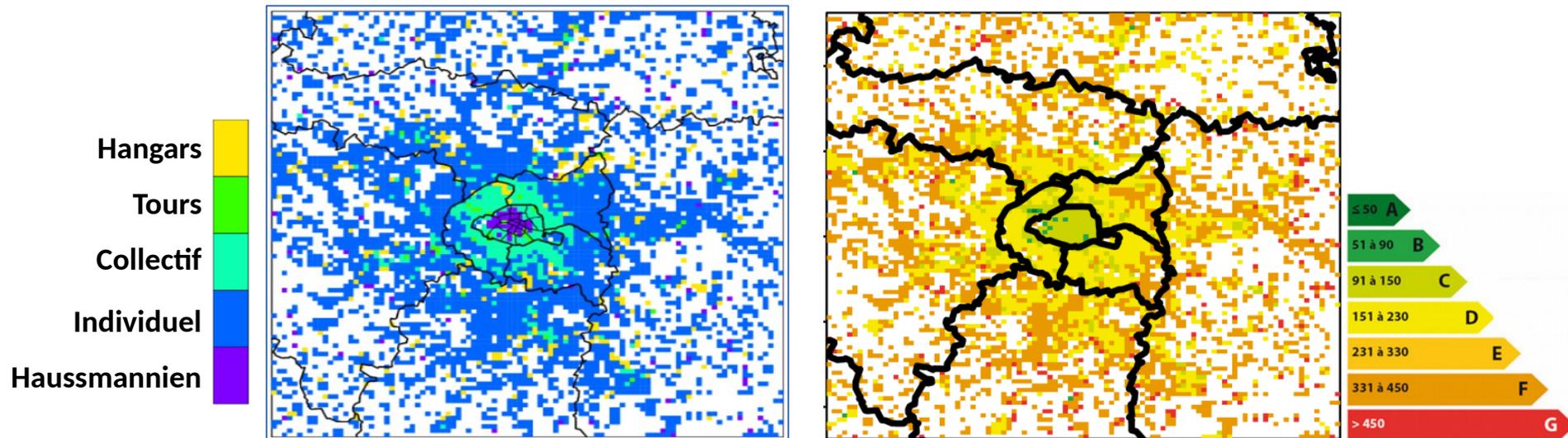
**Climatologue urbain**  
MODÉLISATION  
INTÉGRÉE

→ de sa situation géographique dans la ville (micro-climat local)



# Impacts attendus en terme de consommations énergétiques

Consommation annuelle moyenne d'énergie primaire en kWh/m<sup>2</sup> de plancher (1999-2008)



$\text{Conso}_{\text{Haussmannien}} < \text{Conso}_{\text{Collectif}} < \text{Conso}_{\text{Individuel}}$

dans un contexte où demande chauffage très majoritaire

# Impacts attendus en terme de consommations énergétiques

Notion de CLIMAT ÉQUIVALENT : Paris fin du siècle ÉQUIVALENT à Cordoue (Andalousie)



		Consommation d'énergie (kWh m <sup>-2</sup> plancher an <sup>-1</sup> )			
Climat	Bâtiment	Chauffage		Climatisation	
Présent	Hausmannien	83	94 %	5	6 %
Présent	Collectif	124	93 %	9	7 %
Futur	Hausmannien	23	35 %	42	65 %
Futur	Collectif	42	38 %	69	62 %

→ consommations respectives de chauffage et de climatisation actuelles susceptibles de s'équilibrer voire de s'inverser en climat futur

# Conclusions

Du fait de l'**îlot de chaleur urbain**, tous les bâtiments d'un même territoire ne sont pas soumis au même micro-climat.

**Besoin d'une approche multi-disciplinaire** pour étudier les relations entre formes urbaines, micro-climat et aspects énergétiques

**La modélisation numérique permet une approche intégrative** de tous les aspects qui contribuent à la demande énergétique à l'échelle d'un territoire.

Pour diminuer cette demande, il est possible de jouer sur différents leviers qui interviennent à **différentes échelles : bâtiment, îlot de bâtiments, quartier, agglomération**

L'évolution des formes urbaines devra tenir compte du changement climatique, notamment de l'inversion future des besoins actuels de chauffage et de climatisation.