

Vulnérabilité des villes aux effets combinés du climat urbain et du changement climatique

Aude Lemonsu

Météo France / CNRS

Centre National de Recherches Météorologiques

Contact : aude.lemonsu@meteo.fr



Les enjeux climatiques

1. LA VILLE

Concentration

- Population
- Biens & Capitaux

Enjeux majeurs

- Sociaux
- Economiques
- Environnementaux

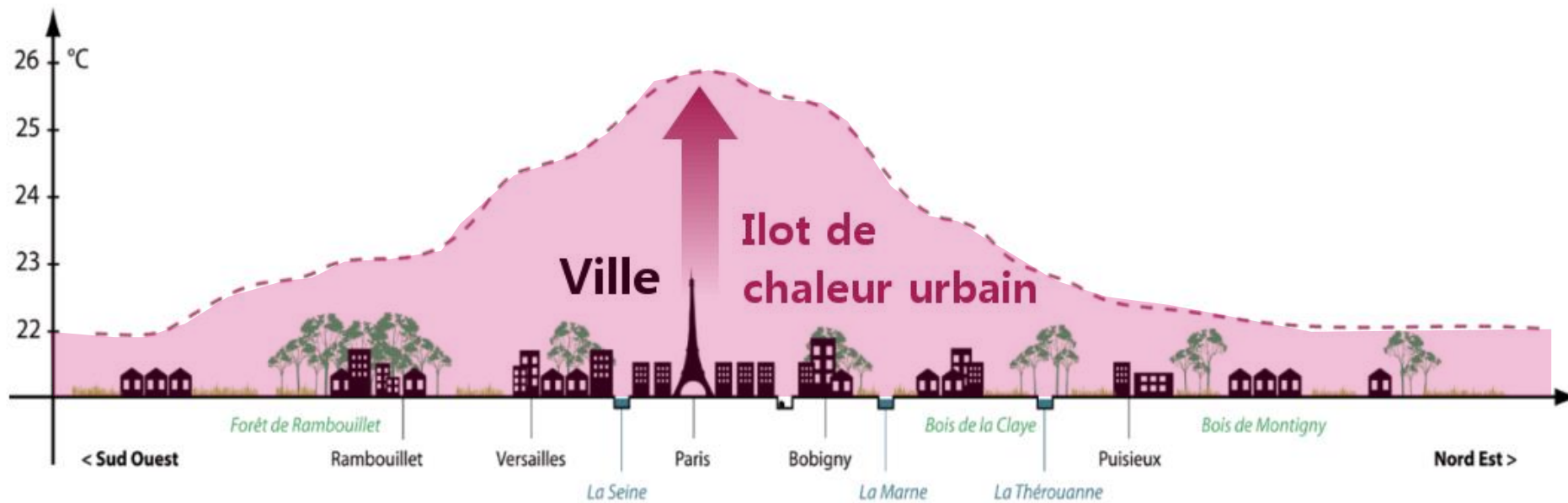


Les enjeux climatiques

1. LA VILLE

2. LE CLIMAT LOCAL

Climat spécifique
en ville

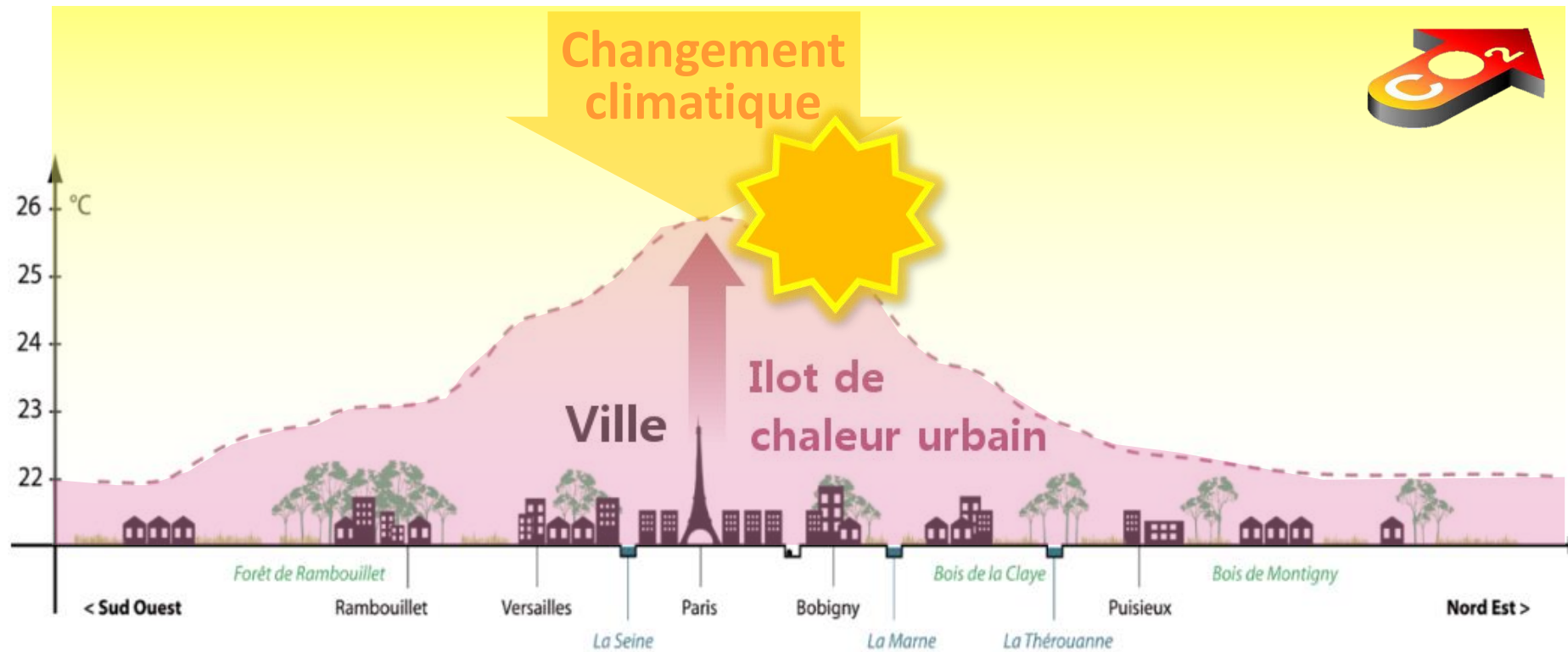


Les enjeux climatiques

1. LA VILLE

2. LE CLIMAT LOCAL

3. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



Des villes déjà soumises à l'îlot de chaleur

Îlot de chaleur urbain

= anomalie positive de température entre ville et campagne

→ Effet maximal la nuit

→ Fonction du degré d'urbanisation

Des villes déjà soumises à l'îlot de chaleur

Îlot de chaleur urbain

= anomalie positive de température entre ville et campagne

→ Effet maximal la nuit

→ Fonction du degré d'urbanisation

Conséquences et enjeux :

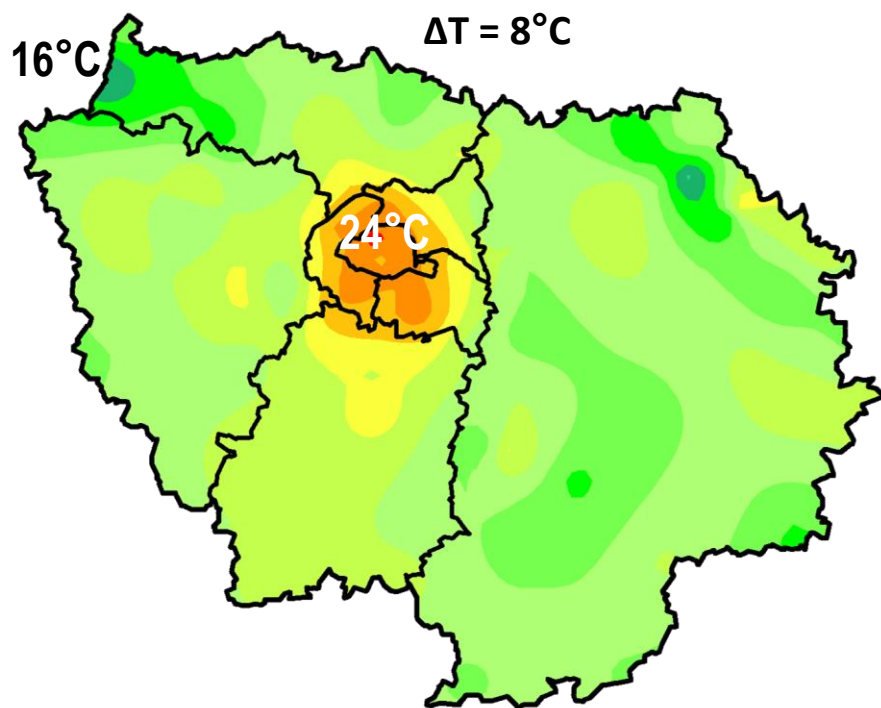
- **Confort thermique des habitants** à l'intérieur des bâtiments et dans les rues
- **Consommation énergétique des villes** liée à l'usage du chauffage en hiver et de la climatisation en été



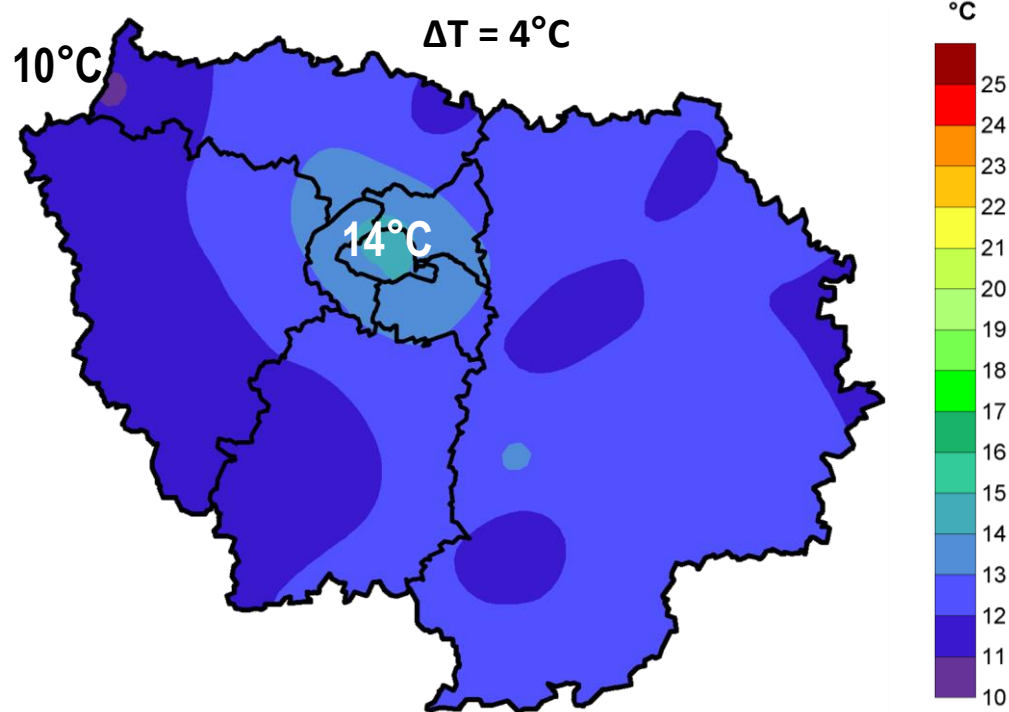
Des villes déjà soumises à l'îlot de chaleur

Îlot de chaleur urbain & Canicule

Températures minimales (8-13 août 2003)



Températures minimales (août 2000)



Source : Météo-France, DIRIC

Science et Société
Pour l'adaptation des territoires
aux changements climatiques
Bordeaux, 21-24 juin 2017

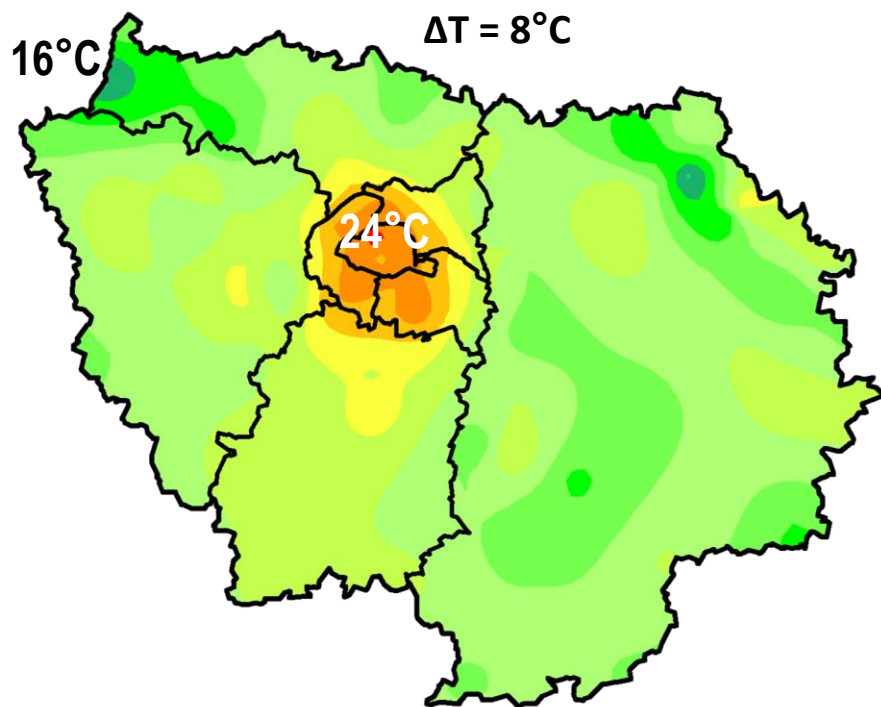


Des villes déjà soumises à l'îlot de chaleur

Îlot de chaleur urbain & Canicule

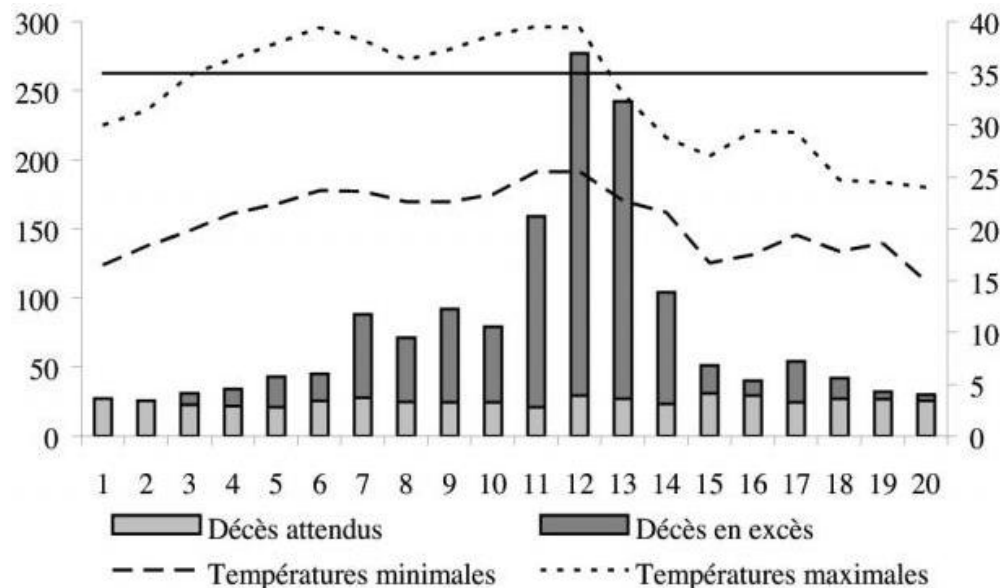
- Intensification de l'ICU
- Aggravation des impacts sanitaires

Températures minimales (8-13 août 2003)



7.2% de la surmortalité à Paris
(=3,7% de la pop française totale)

Effectifs de décès



Source : Météo-France, DIRIC

Source : Cadot et Spira 2006

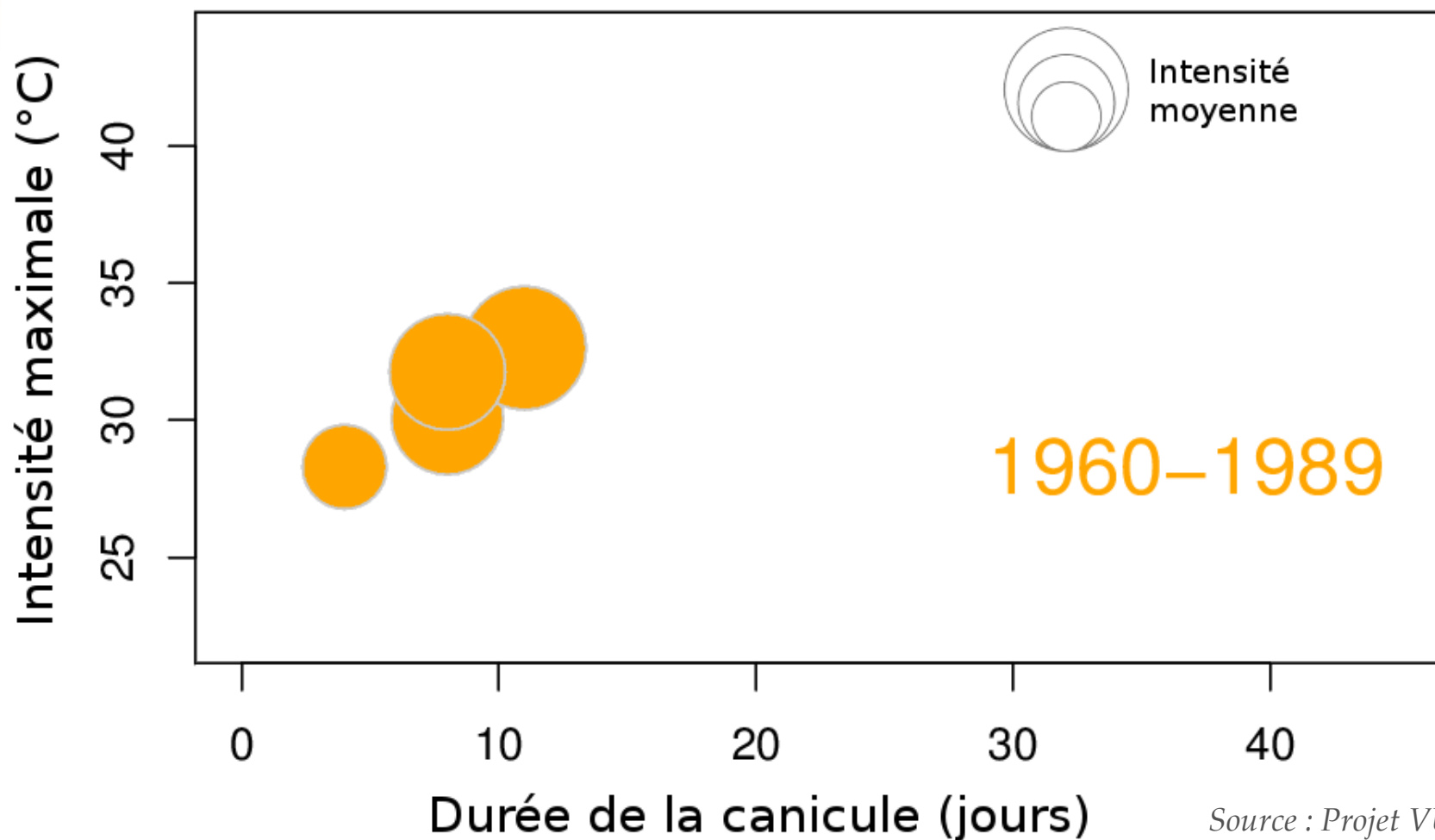


Science et Société
Pour l'adaptation des territoires
aux changements climatiques
Bordeaux, 21-24 juin 2017



Plus de canicules pour les villes de demain

Exemple de projections climatiques régionales issues du projet ENSEMBLES

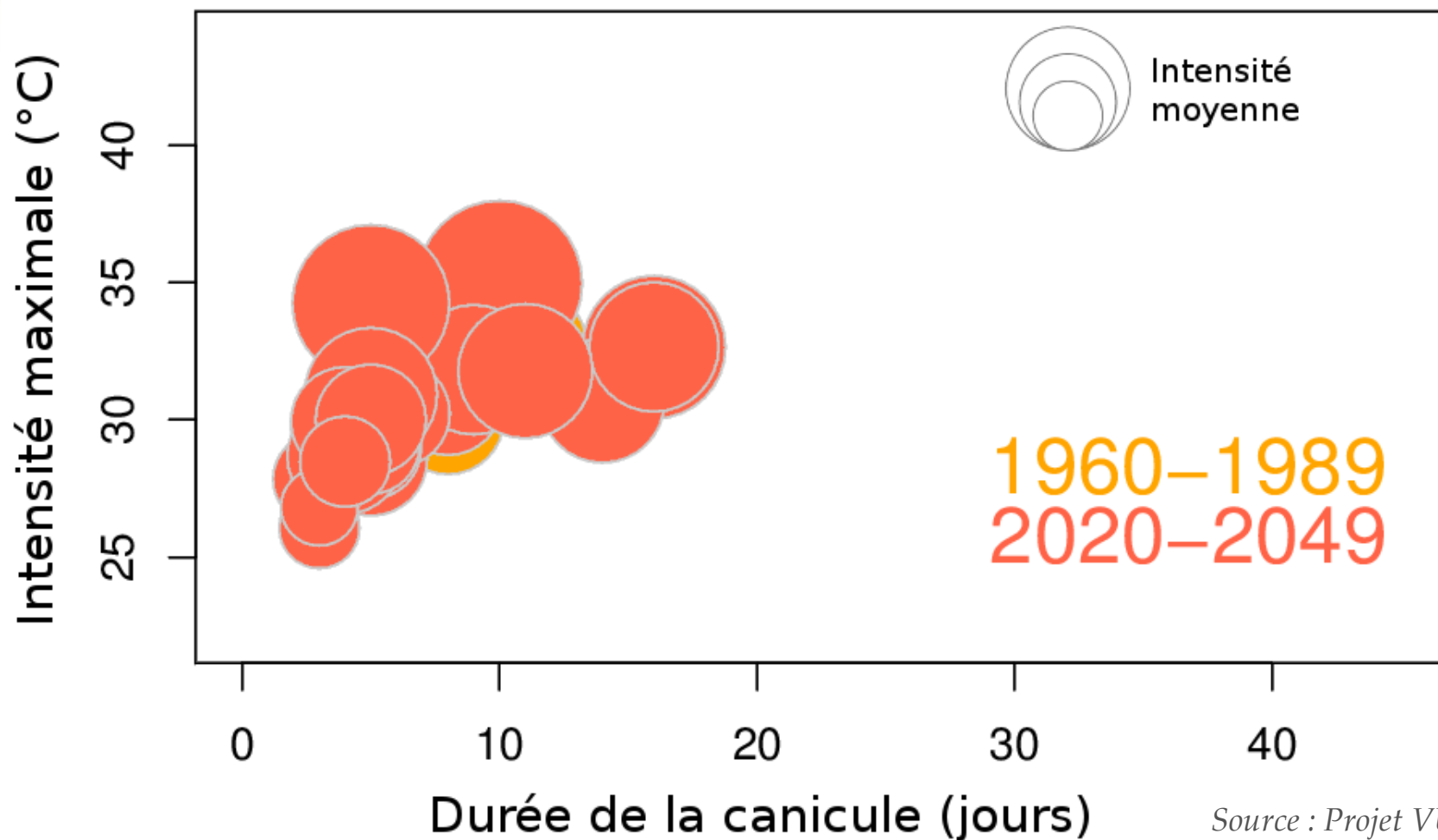


Source : *Projet VURCA*



Plus de canicules pour les villes de demain

Exemple de projections climatiques régionales issues du projet ENSEMBLES

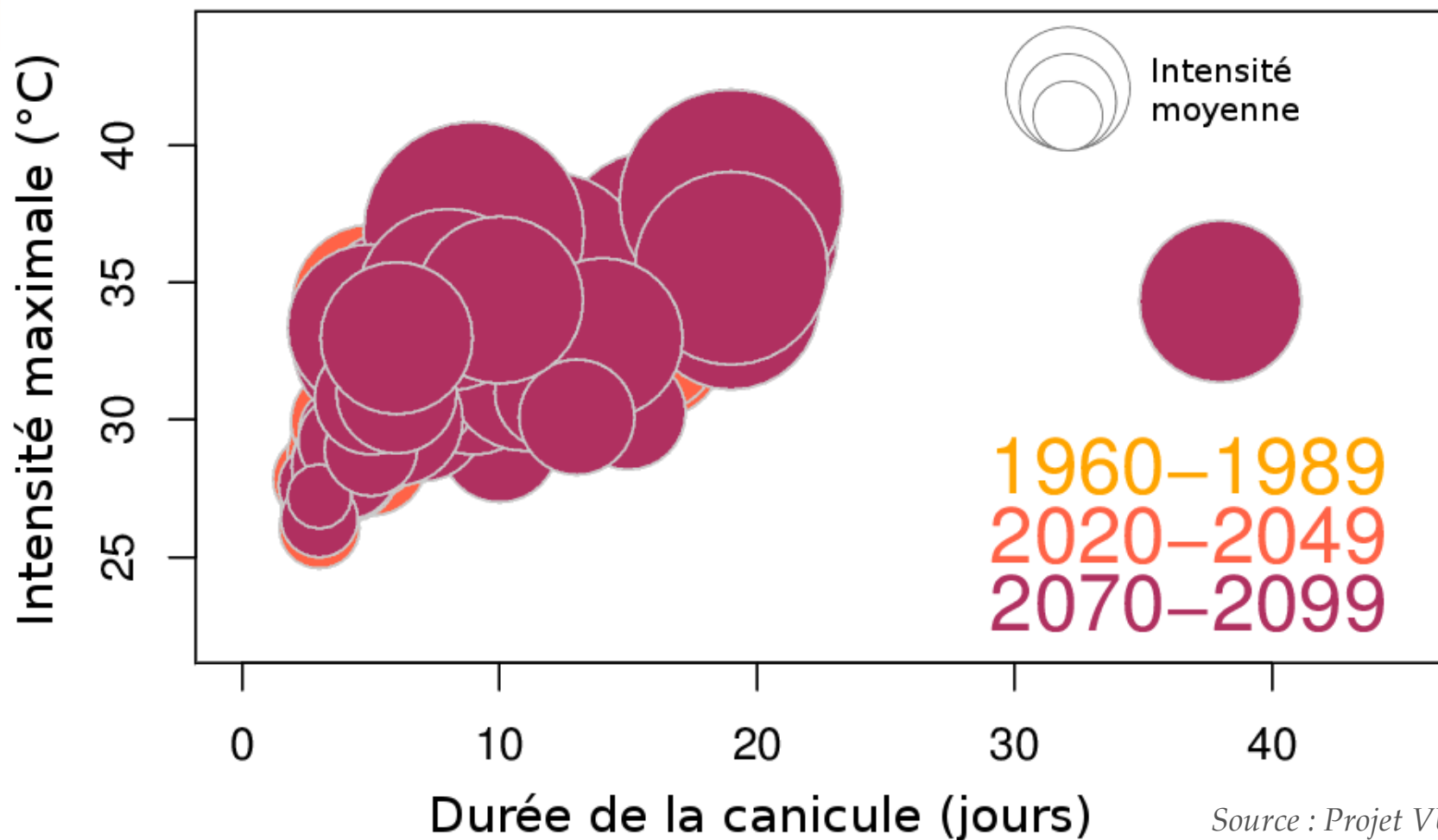


Source : Projet VURCA



Plus de canicules pour les villes de demain

Exemple de projections climatiques régionales issues du projet ENSEMBLES

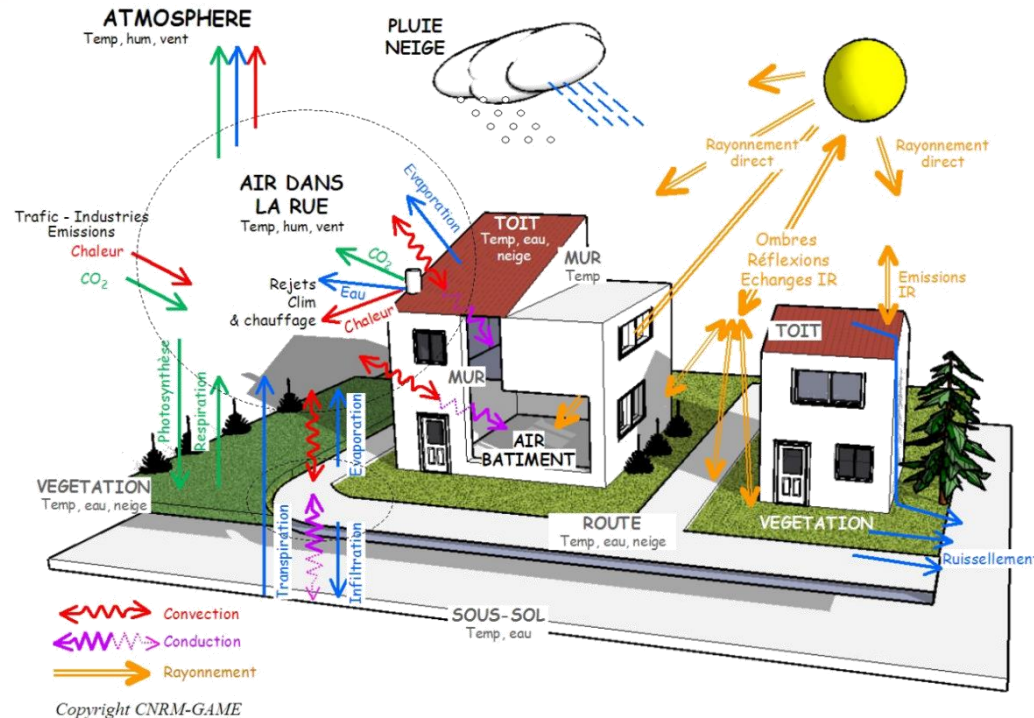


Source : Projet VURCA



Etudier et anticiper l'adaptation des villes

Source : *Projet MUSCADE*



1

Modélisation du climat urbain

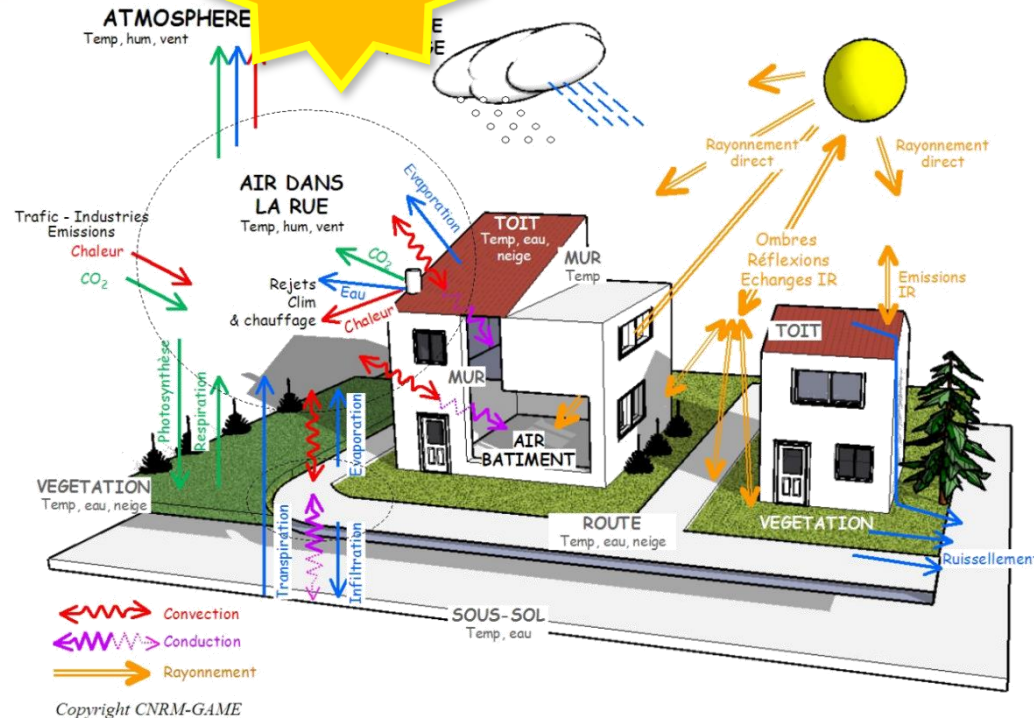


Etudier et anticiper l'adaptation des villes

2

Forçages climatiques

Source : Projet MUSCADE



1

Modélisation du climat urbain

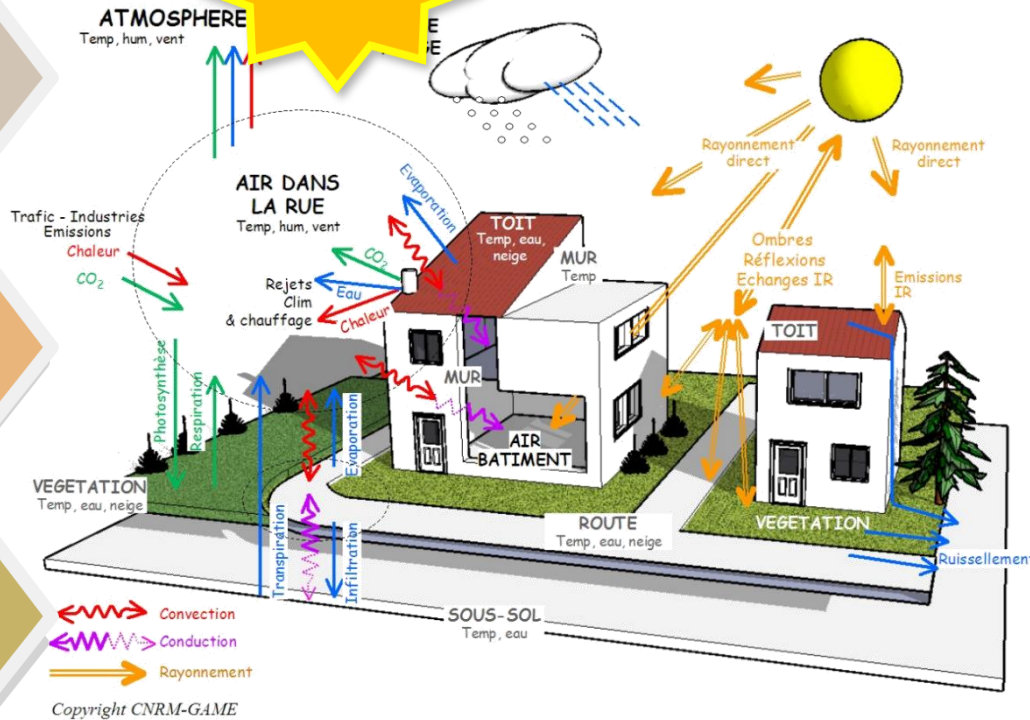


Etudier et anticiper l'adaptation des villes

2

Forçages climatiques

Source : Projet MUSCADE



3

Scénarios d'adaptation

1

Modélisation du climat urbain

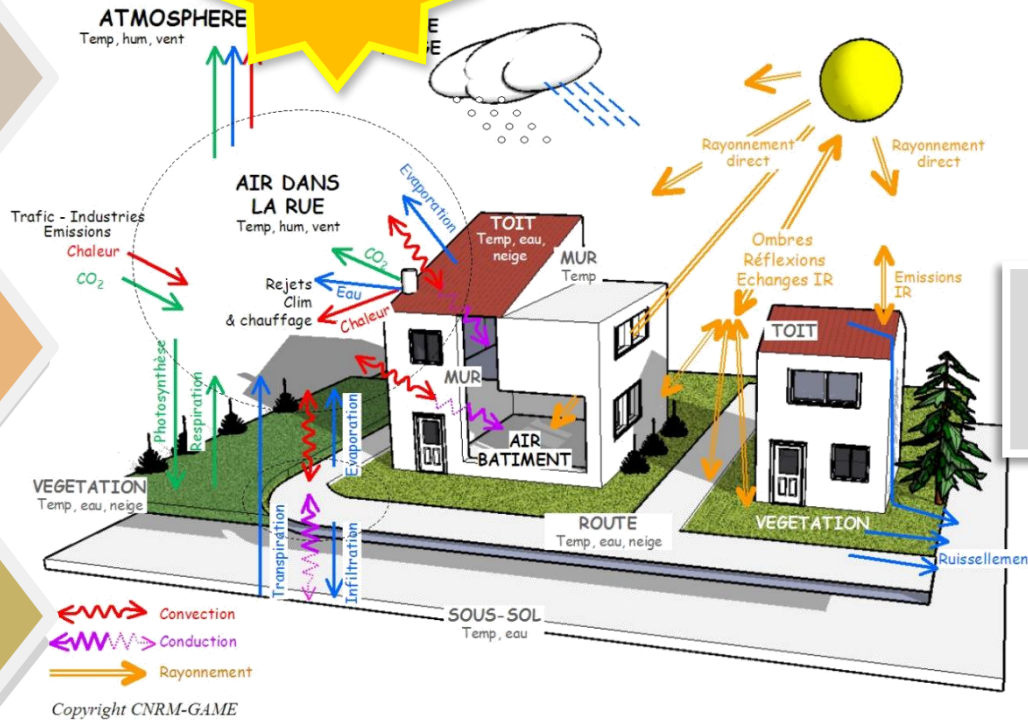


Etudier et anticiper l'adaptation des villes

2

Forçages climatiques

Source : Projet MUSCADE



Ilot de chaleur

Confort thermique

Conso d'énergie

Demande en eau

3

Scénarios d'adaptation

1

Modélisation du climat urbain

4

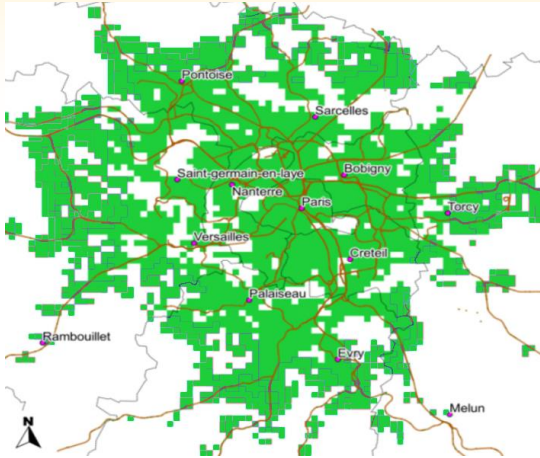
Indicateurs de vulnérabilité



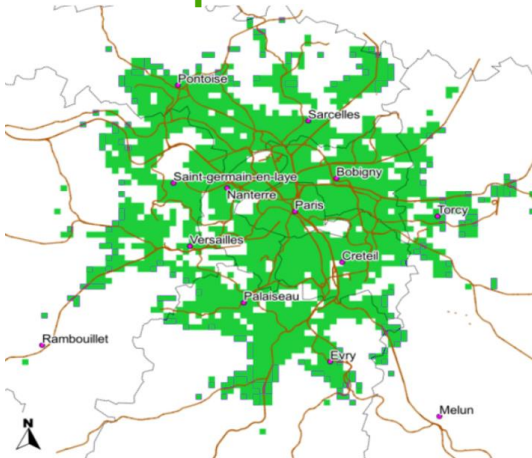
Vulnérabilité urbaine aux canicules futures

Urbanisation de Paris en 2100

Ville Etendue



Ville Compacte

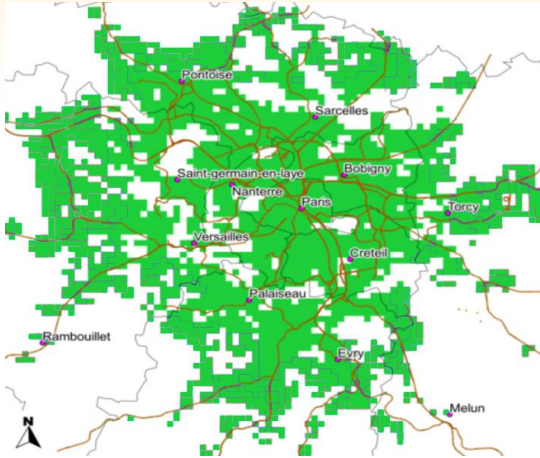


Source : Projet VURCA

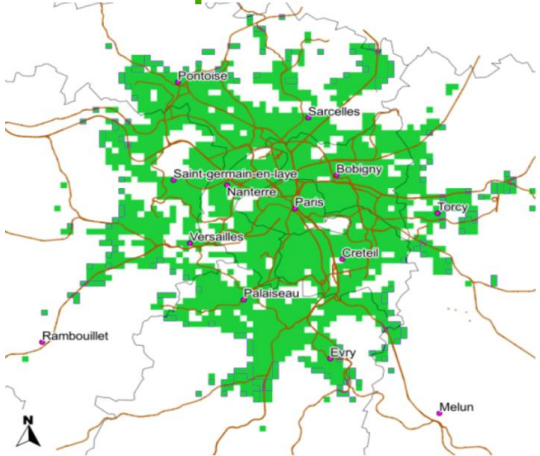
Vulnérabilité urbaine aux canicules futures

Urbanisation de Paris en 2100

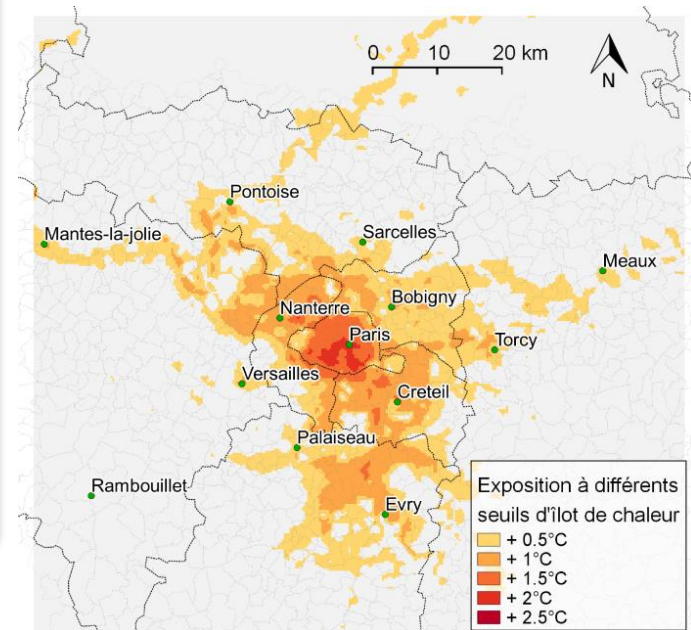
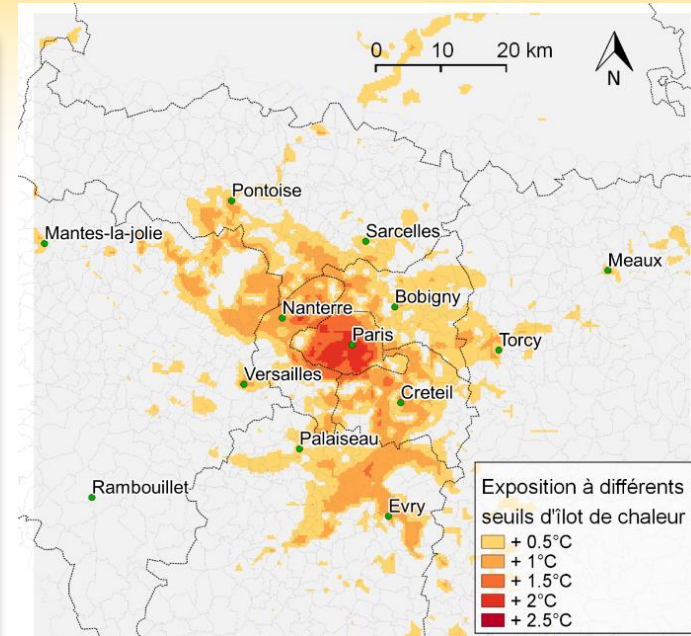
Ville Etendue



Ville Compacte



Exposition à l'îlot de chaleur urbain

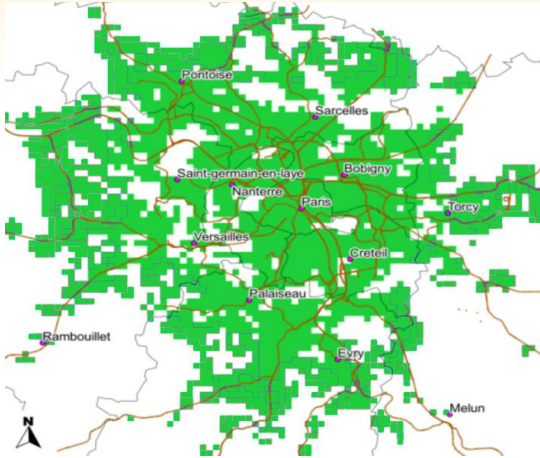


Source : Projet VURCA

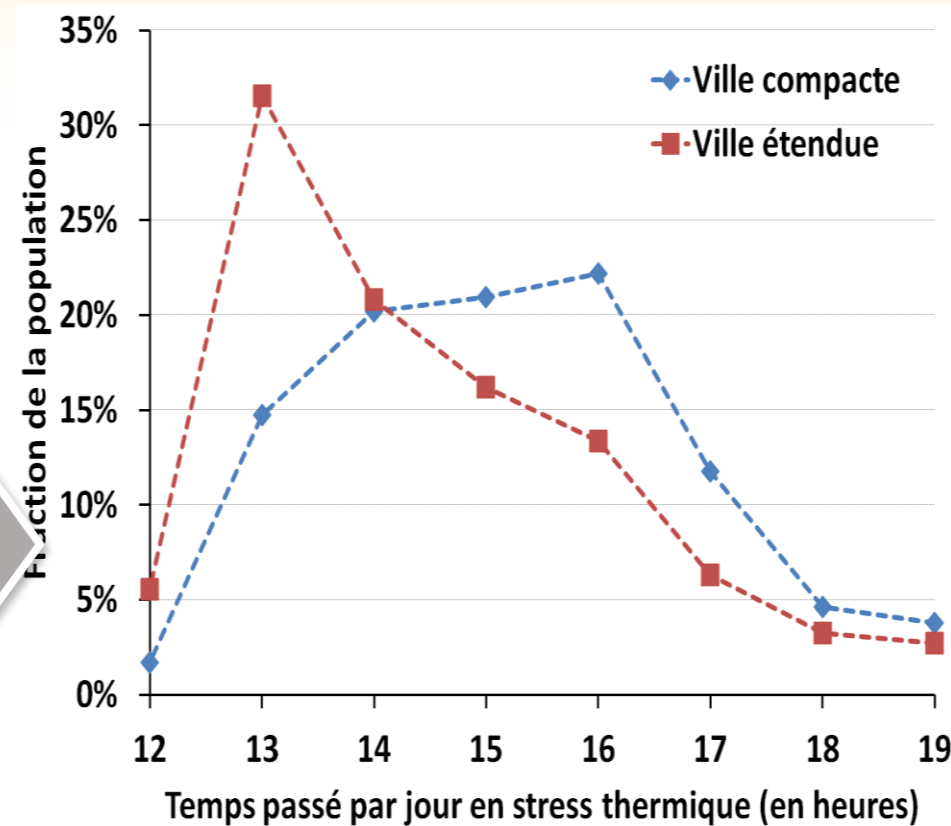
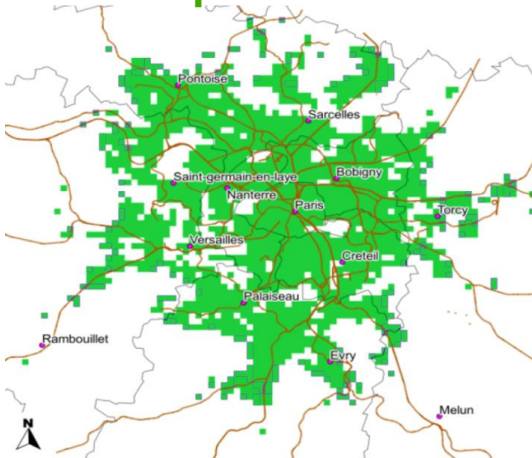
Vulnérabilité urbaine aux canicules futures

Urbanisation de Paris en 2100

Ville Etendue



Ville Compacte

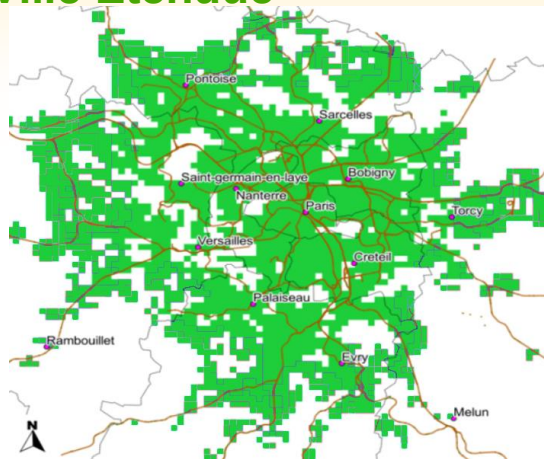


Source : Projet VURCA

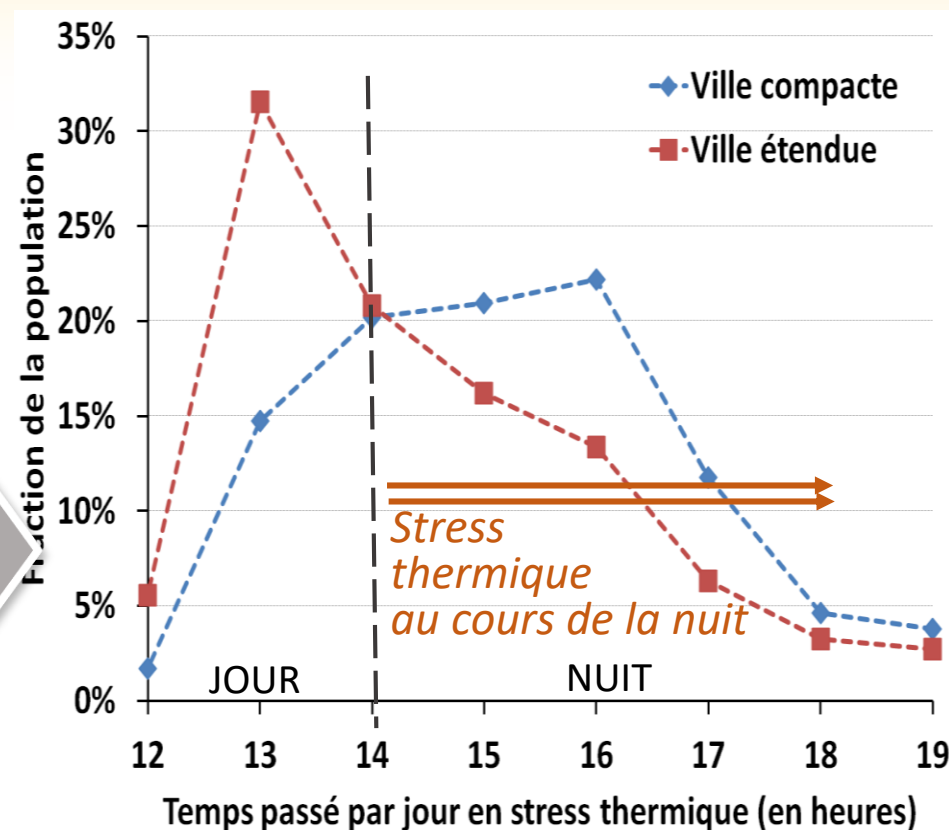
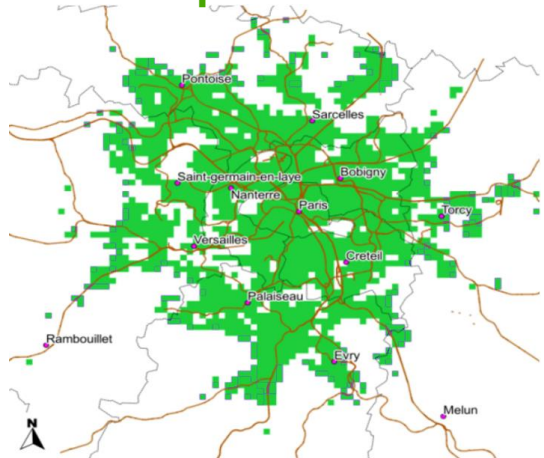
Vulnérabilité urbaine aux canicules futures

Urbanisation de Paris en 2100

Ville Etendue



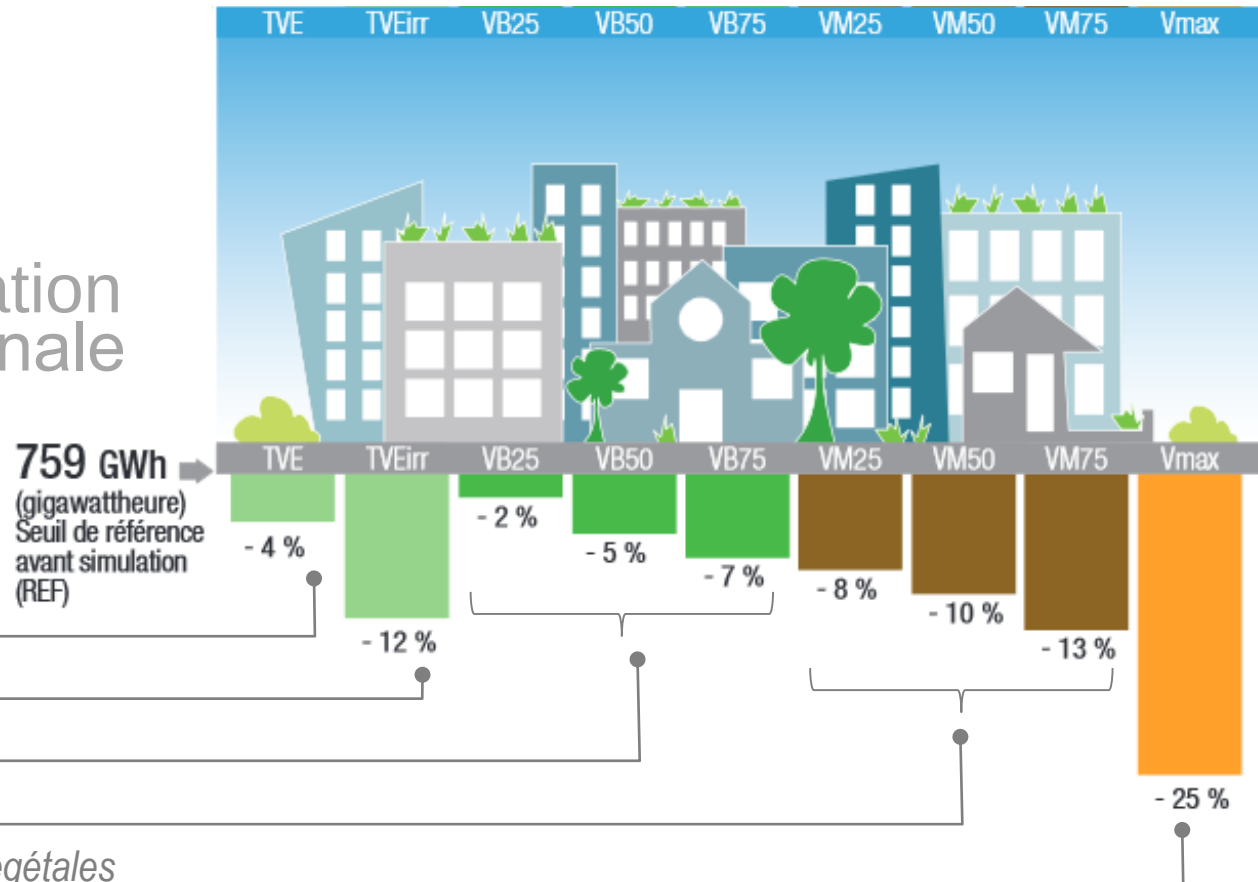
Ville Compacte



Population plus exposée à la chaleur dans la ville compacte

Stratégies de verdissement de la ville

Consommation
d'énergie finale
de la ville



Stratégies de verdissement de la ville

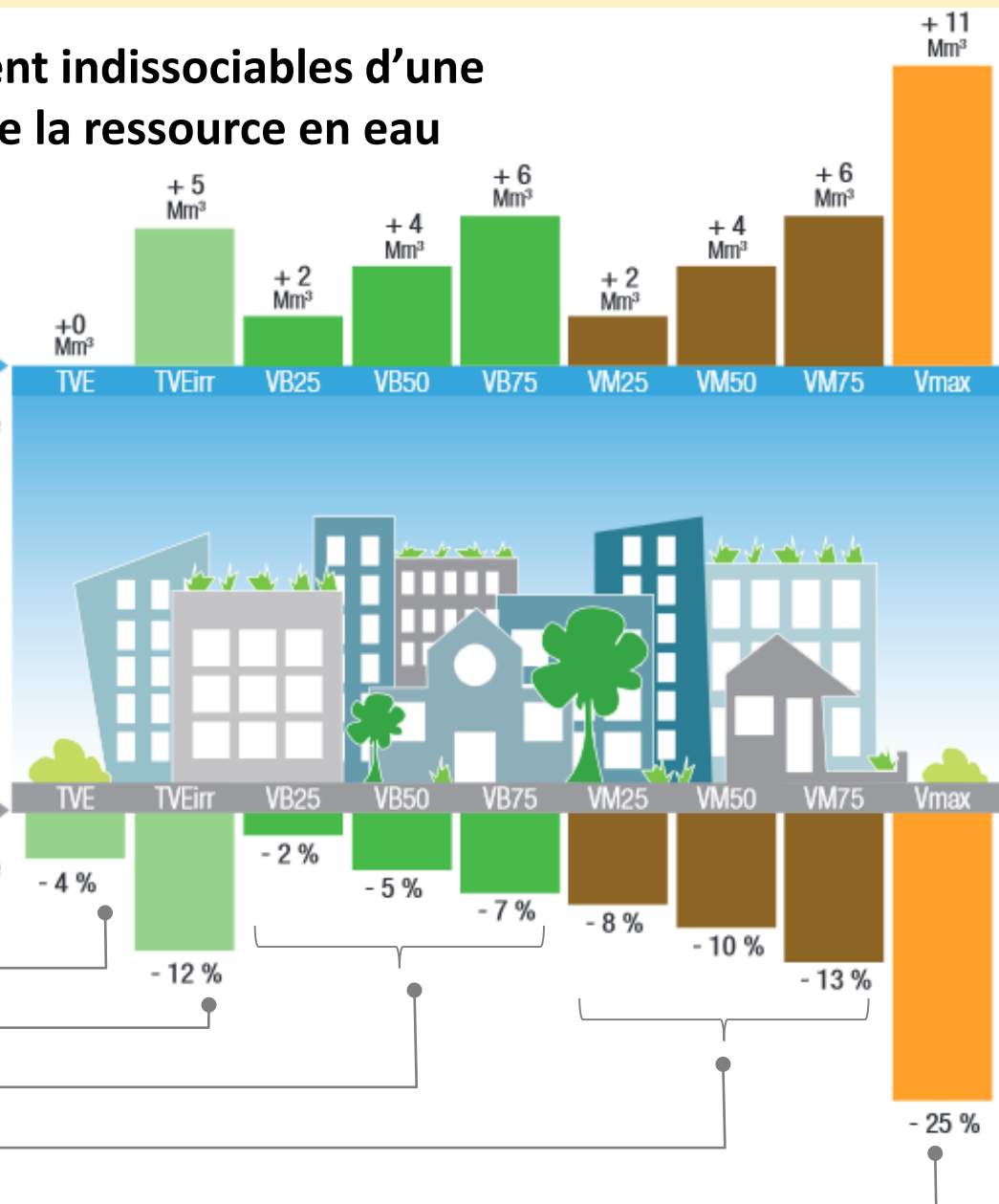
Stratégies de verdissement indissociables d'une réflexion sur la gestion de la ressource en eau

Consommation d'eau de la ville

18 Mm³
(million de m³)
Seuil de référence
avant simulation
(REF)

Consommation d'énergie finale de la ville

759 GWh
(gigawattheure)
Seuil de référence
avant simulation
(REF)



Toitures végétalisées

Toitures végétalisées irriguées

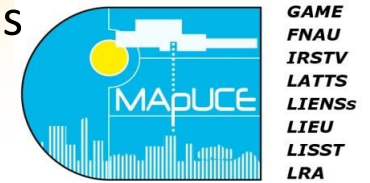
Pelouses

Arbres et pelouse

Arbres, pelouses et toitures végétales

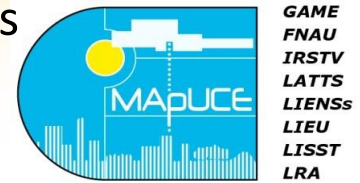
Lien avec les politiques climat/énergie

MAPUCE : Comment améliorer la mise en œuvre de politiques d'économies d'énergie et de gestion du climat de nos villes ?



Lien avec les politiques climat/énergie

MAPUCE : Comment améliorer la mise en œuvre de politiques d'économies d'énergie et de gestion du climat de nos villes ?

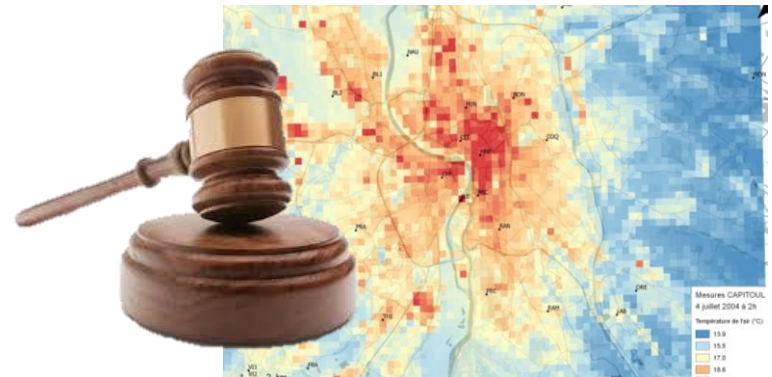
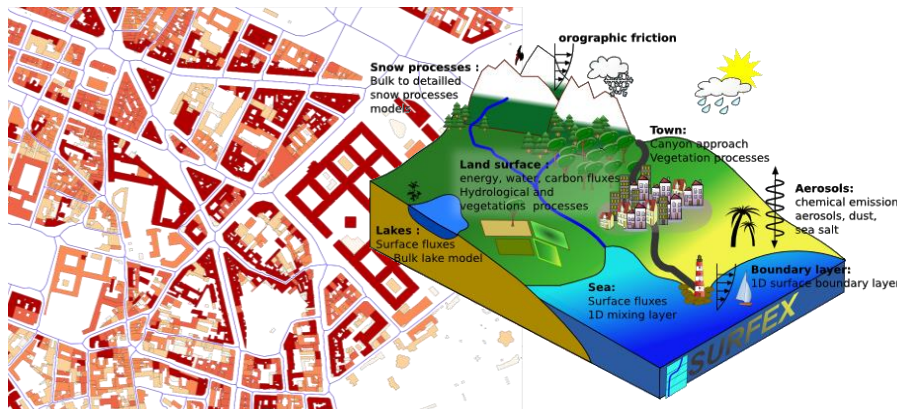


Modélisation des
données pertinentes
« climat-énergie »
sur les villes françaises

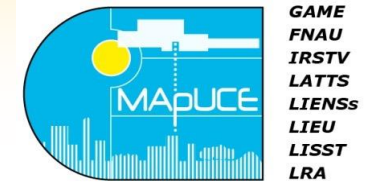
*Base de données urbaines
& Modélisation climatique*

Prise en compte / Intégration
de ces données
dans la planification et
l'aménagement urbains

*Cadre réglementaire
& Outils de transfert*



Lien avec les politiques climat/énergie



Prise en compte / Intégration
de ces données
dans la planification et
l'aménagement urbains

*Cadre réglementaire
& Outils de transfert*

Pratiques de prise en compte des volets
climat-énergie dans la planification et la
conception à l'échelle de l'aménagement

- > ***Cadre réglementaire ?***
- > ***Acteurs urbains impliqués ?***
- > ***Données ? Outils ? Méthodes ?***

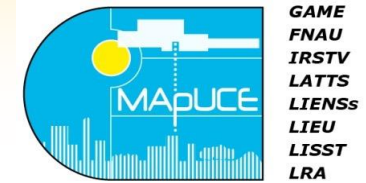


Lien avec les politiques climat/énergie



Cartes climatiques
(climatope/ventilation/spécificités climatiques)

- > **Zones vulnérables**
- > **Zones à préserver**
- > **Possibles actions à programmer**



Prise en compte / Intégration
de ces données
dans la planification et
l'aménagement urbains

*Cadre réglementaire
& Outils de transfert*

Pratiques de prise en compte des volets
climat-énergie dans la planification et la
conception à l'échelle de l'aménagement

- > **Cadre réglementaire ?**
- > **Acteurs urbains impliqués ?**
- > **Données ? Outils ? Méthodes ?**

Zoom, Berlin,
1:265000 Environmental Atlas (VDI3787)



Merci de votre attention

Aude Lemonsu

Météo France / CNRS

Centre National de Recherches Météorologiques

Contact : aude.lemonsu@meteo.fr

