

Effets refroidissant des parcs urbains



Martial Haeffelin, Simone Kotthaus, Jean-François Ribaud

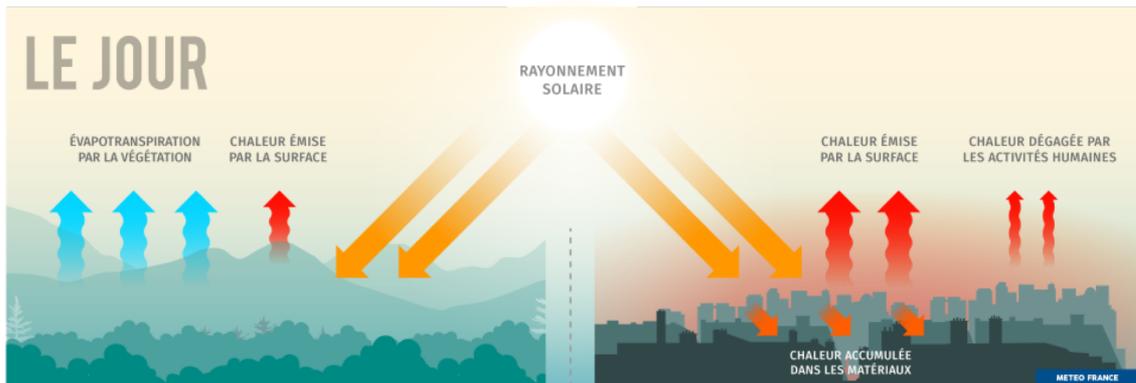
Institut Pierre Simon Laplace (IPSL)

Les plans d'adaptation des villes au changement climatique s'appuient fortement sur la végétalisation des espaces urbains pour atténuer la chaleur

Dans quelles conditions météorologiques les espaces végétalisés urbains sont-ils plus frais que les quartiers bâtis environnants ?

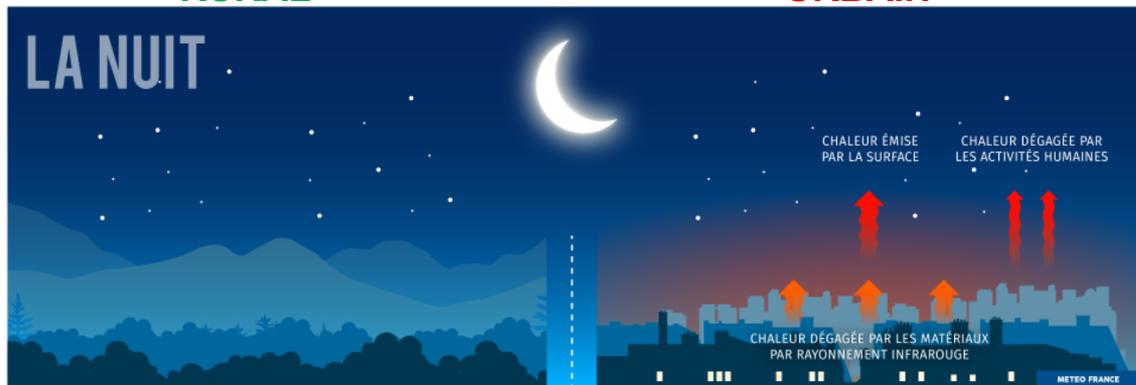
Pour quels types d'espaces verts ?

Quels mécanismes impactent l'évolution de la température ?



RURAL

URBAIN



Environnement bâti

- **Rayonnement solaire absorbé** dans les matériaux
- **Rayonnement thermique (infrarouge) émis** des matériaux vers l'atmosphère
- **Chaleur sensible** échangée avec l'atmosphère
- Sources de chaleur anthropique

Environnement naturel

- Consommation de l'énergie pour l'**évapotranspiration**
- Capacité à stocker chaleur moindre
- Effet d'**ombrage**

De jour

Figure 14-A

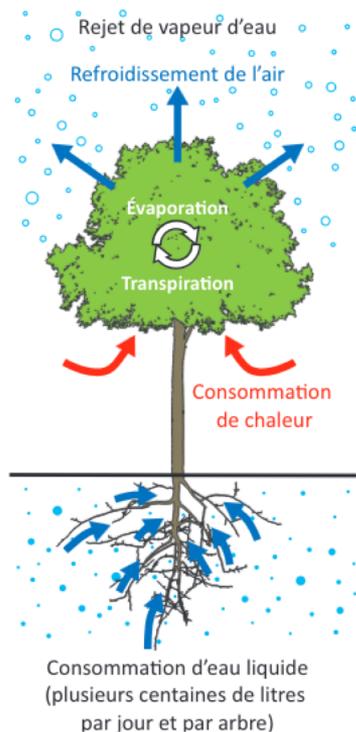
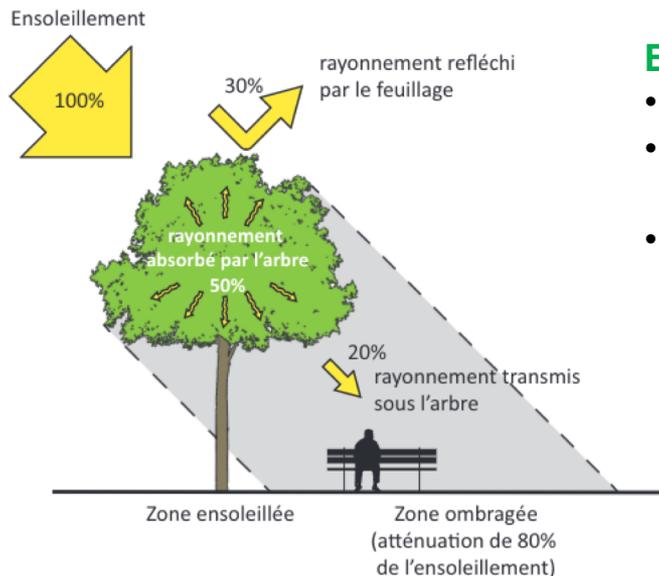


Figure 14-B



Consommation d'eau
Nécessité d'un sol de qualité
Racines profondes

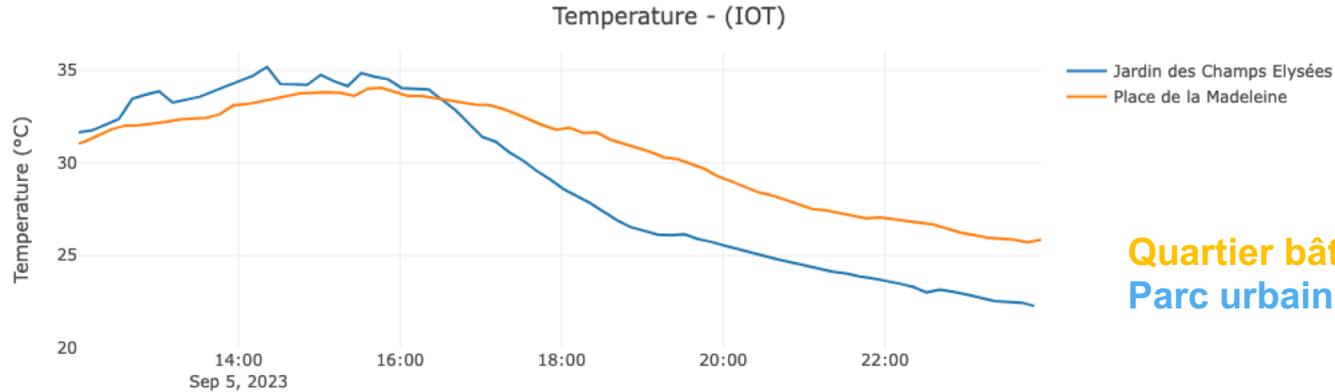
Source figure APUR

De nuit

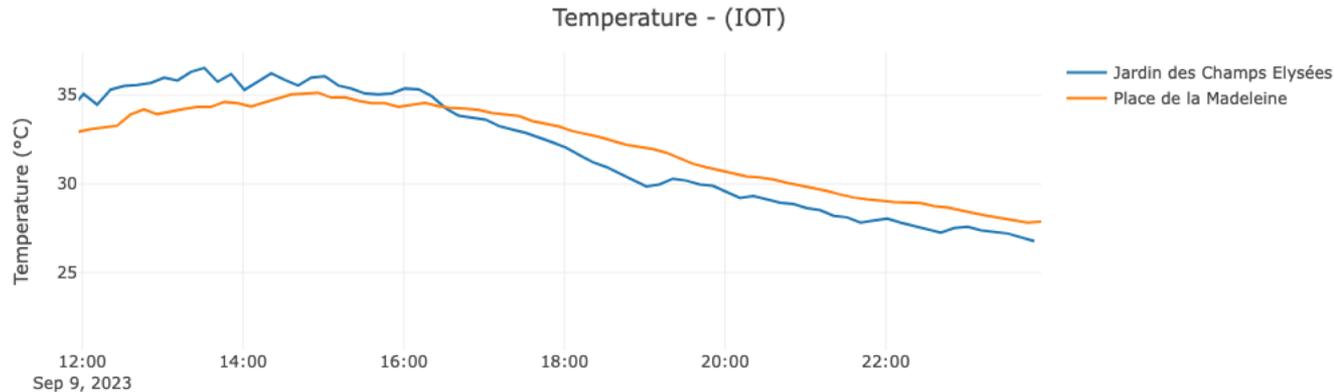
Environnement naturel

- A stocké moins de chaleur
- Surfaces se refroidissent rapidement (rayonnement infrarouge)
- **Surfaces fraîches refroidissent l'air du parc**

Parcs plus frais que Environnement Bâti ?

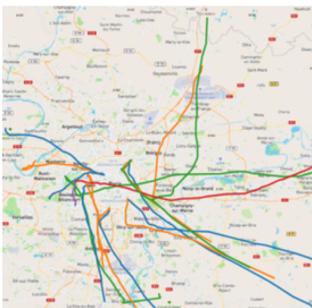
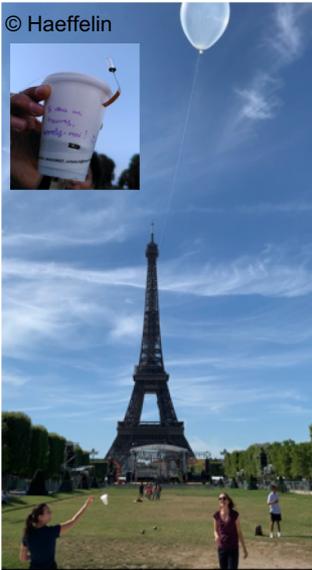


Quartier bâti
Parc urbain : 4°C plus frais



Comment expliquer cette variabilité?

Mesures réalisées par H2C/PANAME

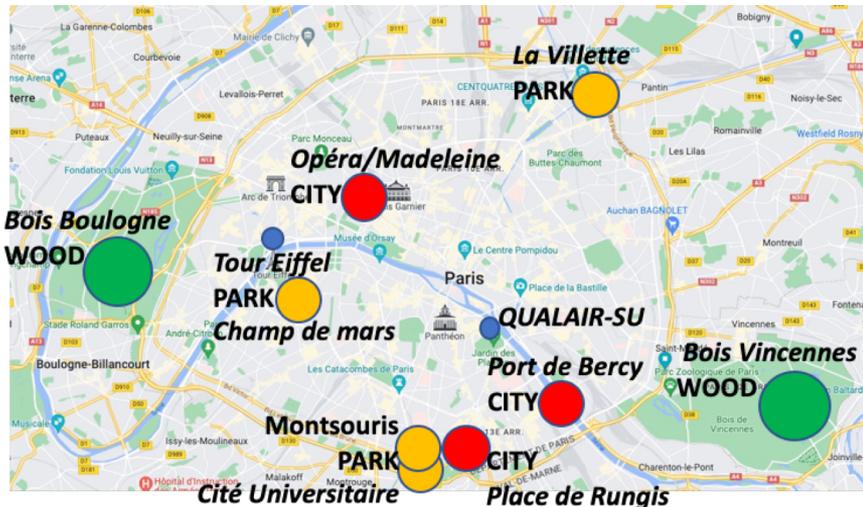


- Température, humidité, vent, turbulence
- Réseau de mesures au sol (bâti, parcs)
- Profils verticaux par minis-ondes
- Profils verticaux par télédétection (Lidar, radiomètres, ...)



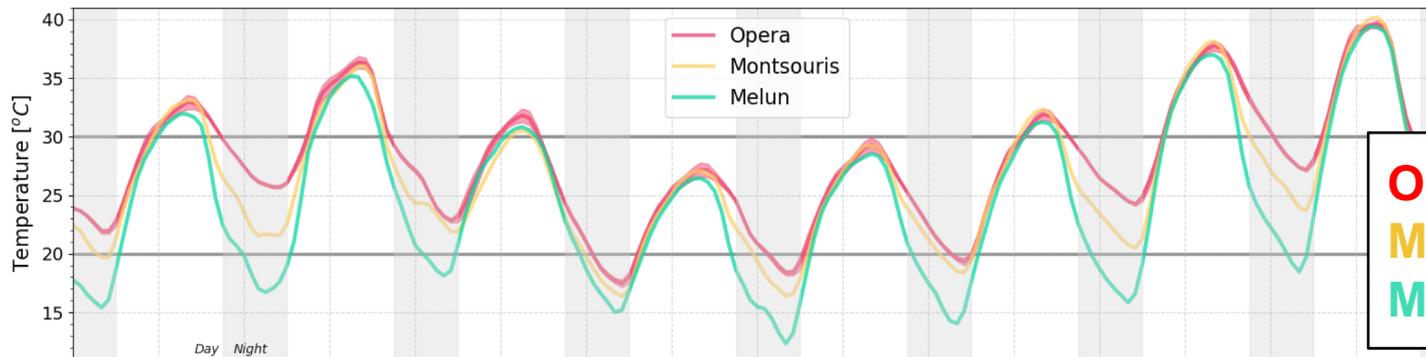
12 sites dans Paris:

- 2 Bois (900 ha)
- 4 Parcs (20 ha)
- 3 milieux bâtis
- Tour Eiffel (287 m AGL)
- QUALAIR-SU (90m AGL)
- Sites ruraux



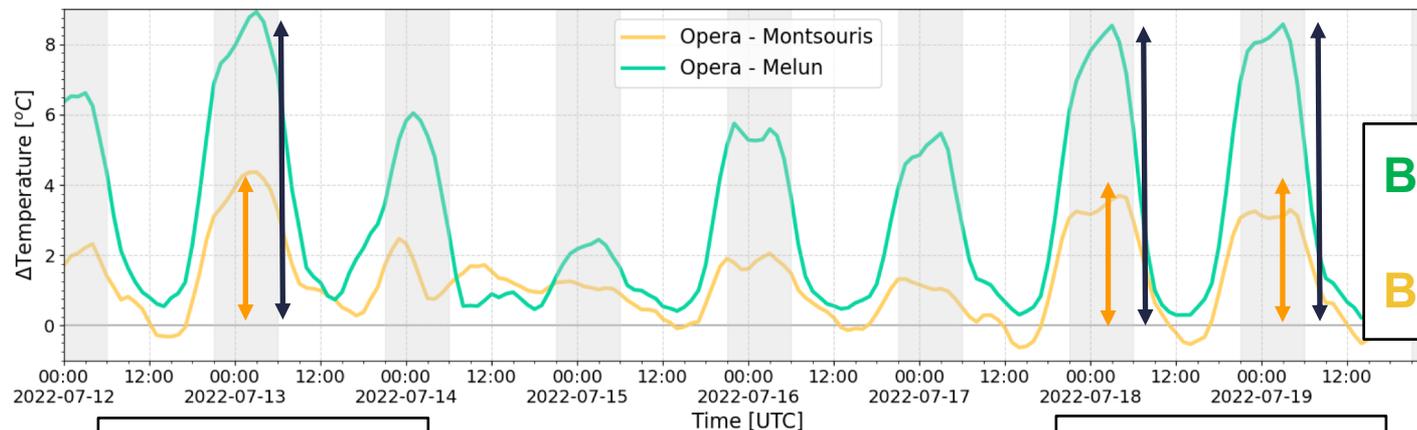
Îlots de fraîcheur: Zones rurales + Parcs

Temperature



Opéra (Bâti)
Montsouris (Parc)
Melun (Rural)

îlot de chaleur (ICU)



Bâti - Rural
Bâti - Parc

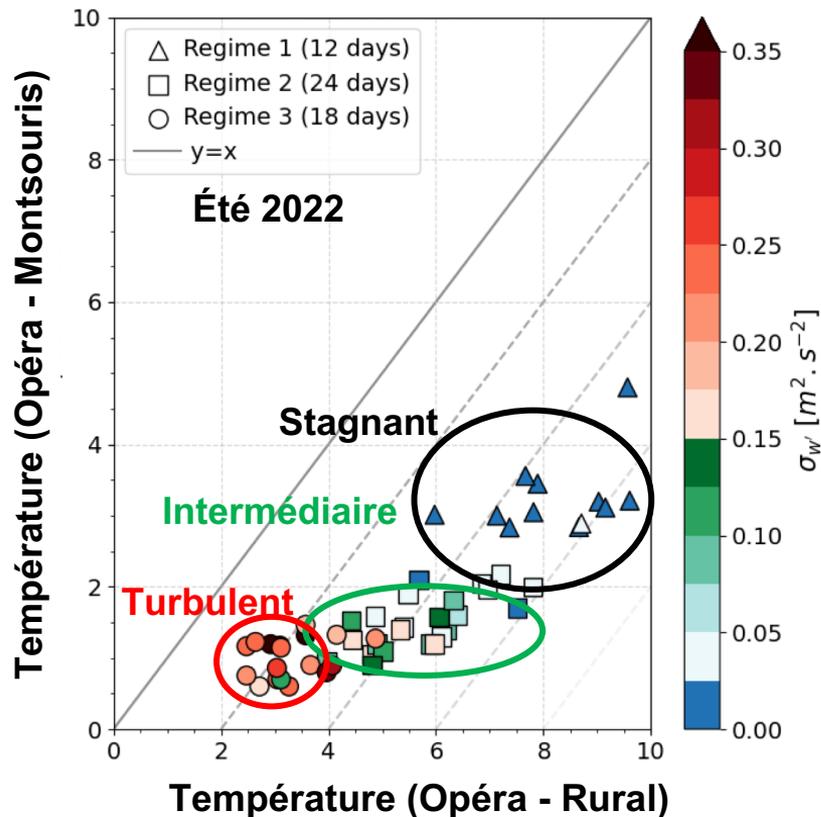
Vent faible

Vent faible

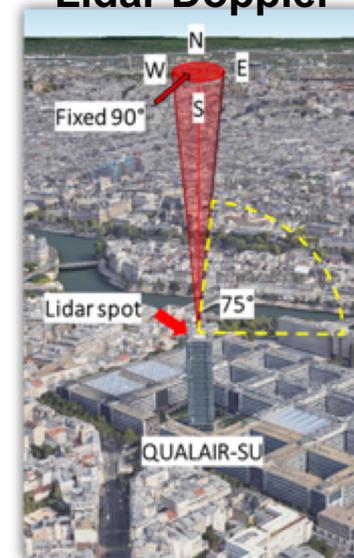
Impact des conditions atmosphériques

Refroidissement des parcs urbains de nuit

21h - 04h locale



Intensité des mouvements verticaux mesurés par Lidar Doppler



Impact taille des parcs + météorologie

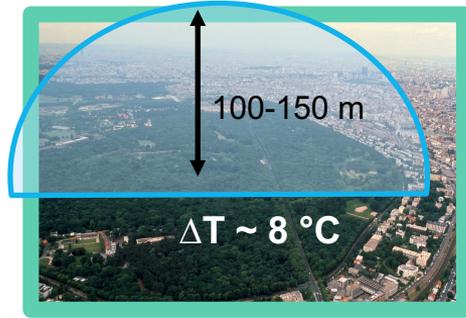
RS @Ville de Paris

Bois (900 ha)

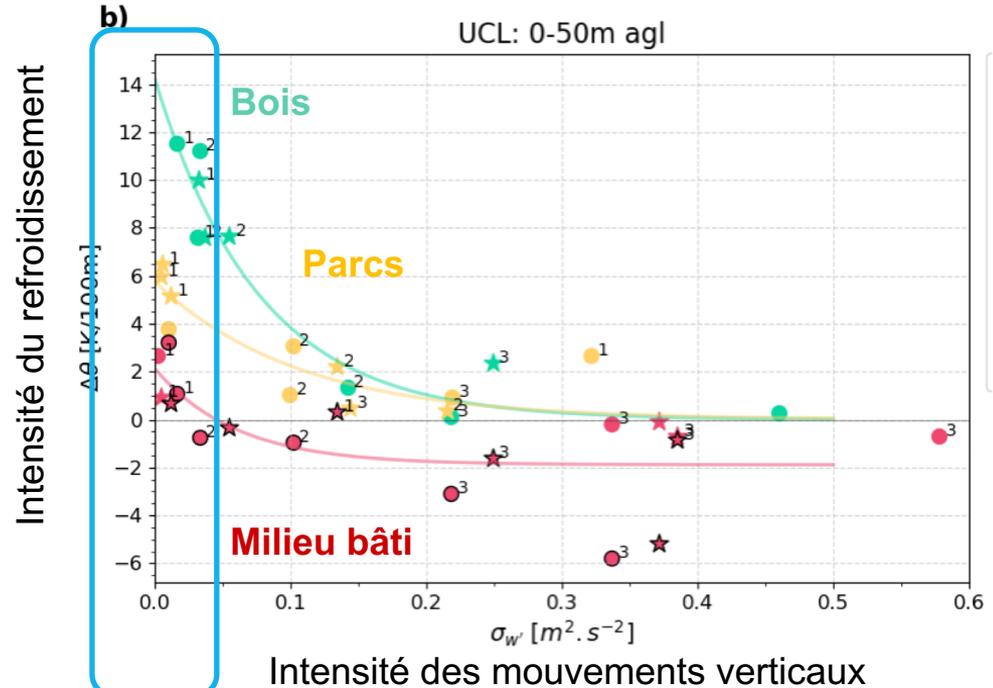
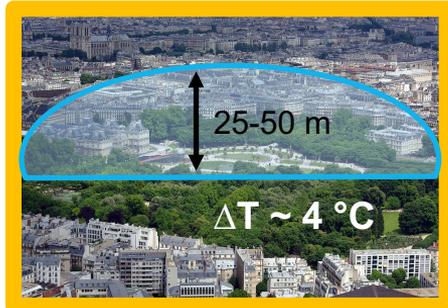
Parc (20 ha)

Milieu bâti

Bois

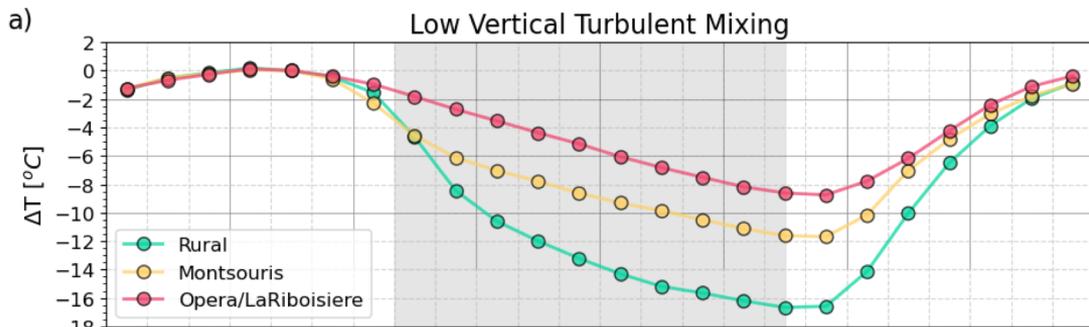


Parc

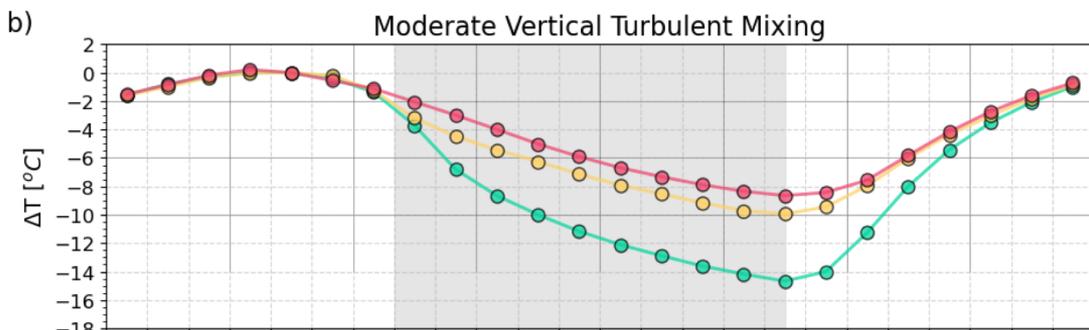


Régime Stagnant :

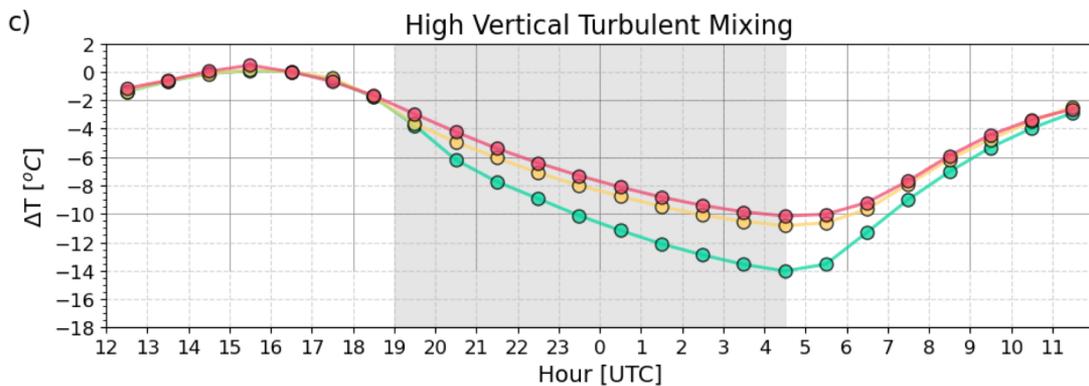
Refroidissement de l'air très efficace dans parc/bois



Régime stagnant



Régime intermédiaire



Régime turbulent

En régime stagnant (condition de vent faible env. 5-7 km/h) :

- ❑ Les **bois, parcs, squares urbains** se refroidissent plus vite que le milieu bâti
 - Bois (900 ha): jusqu'à 8°C
 - Parc (15-20 ha): jusqu'à 4°C
 - Square (1 ha): jusqu'à 2°C
- ❑ Bulle d'air frais observée. Epaisseur de 25-50m au-dessus des parcs, 100-150m au-dessus des bois

Ces conditions se produisent en cas de fortes chaleurs

Donner accès de nuit à des espaces verts de proximité

En régime intermédiaire:

- Le refroidissement des espaces verts est moins fort, mais ce refroidissement se propage dans le milieu bâti.
- Transport de l'air rural vers la ville contribue au refroidissement
- Les gradients parc-bâti sont fortement réduits

En régime turbulent:

- Transport de l'air rural vers la ville est important
- Les gradients urbains-ruraux sont fortement réduits

Merci pour votre attention

