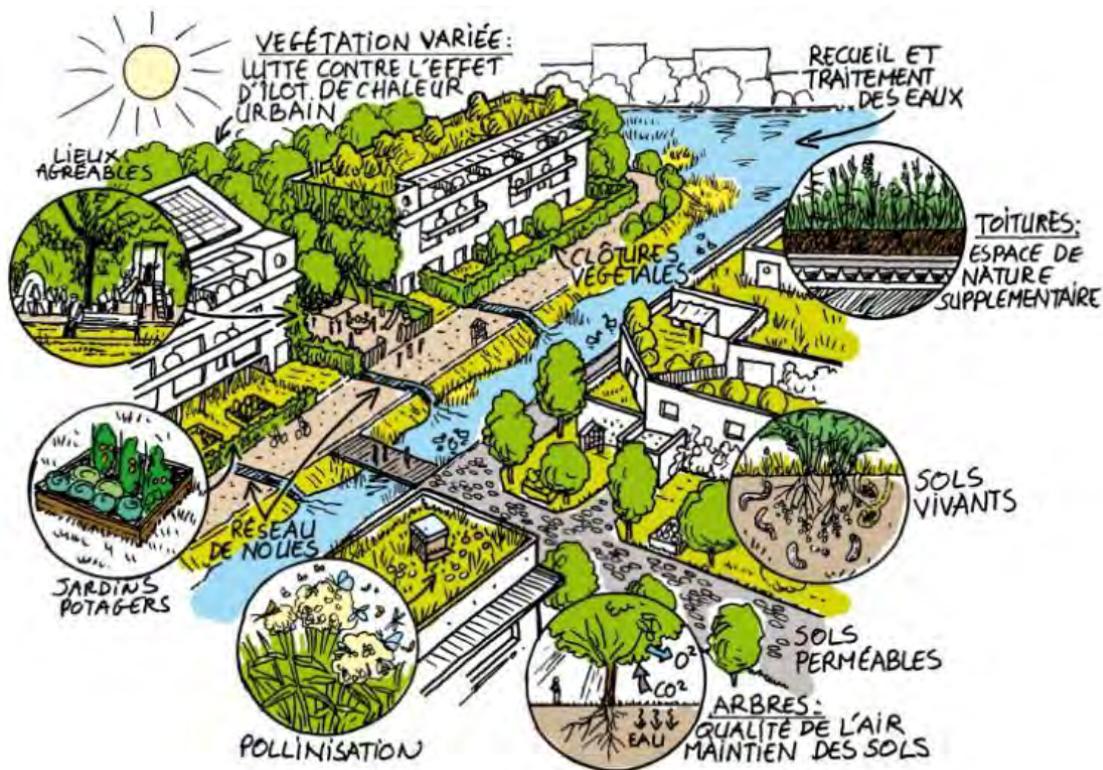


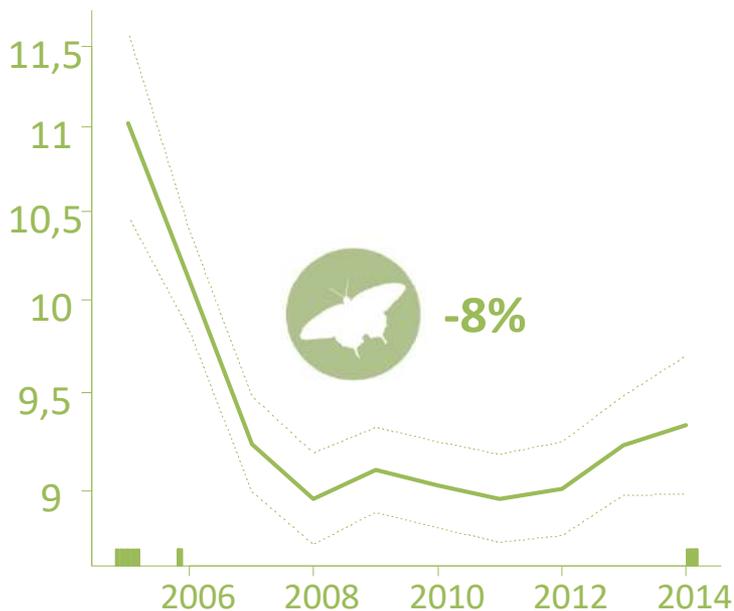
# LES BÉNÉFICES APPORTÉS PAR LA NATURE EN VILLE : RETOURS D'EXPÉRIENCE ET QUESTIONS ÉMERGENTES EN LIEN AVEC LA SANTÉ

Marc Barra - écologue, Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France

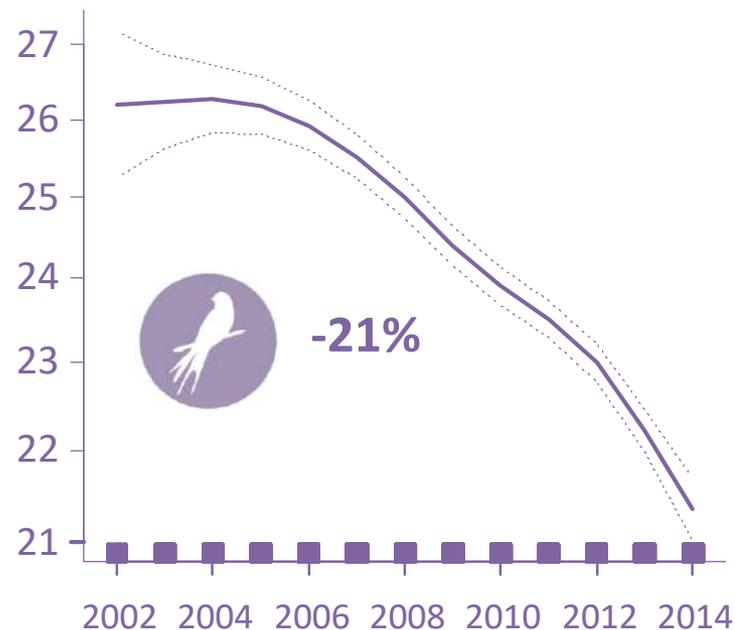


# Comment se porte la biodiversité en Île-de-France ?

## Richesse moyenne par transect

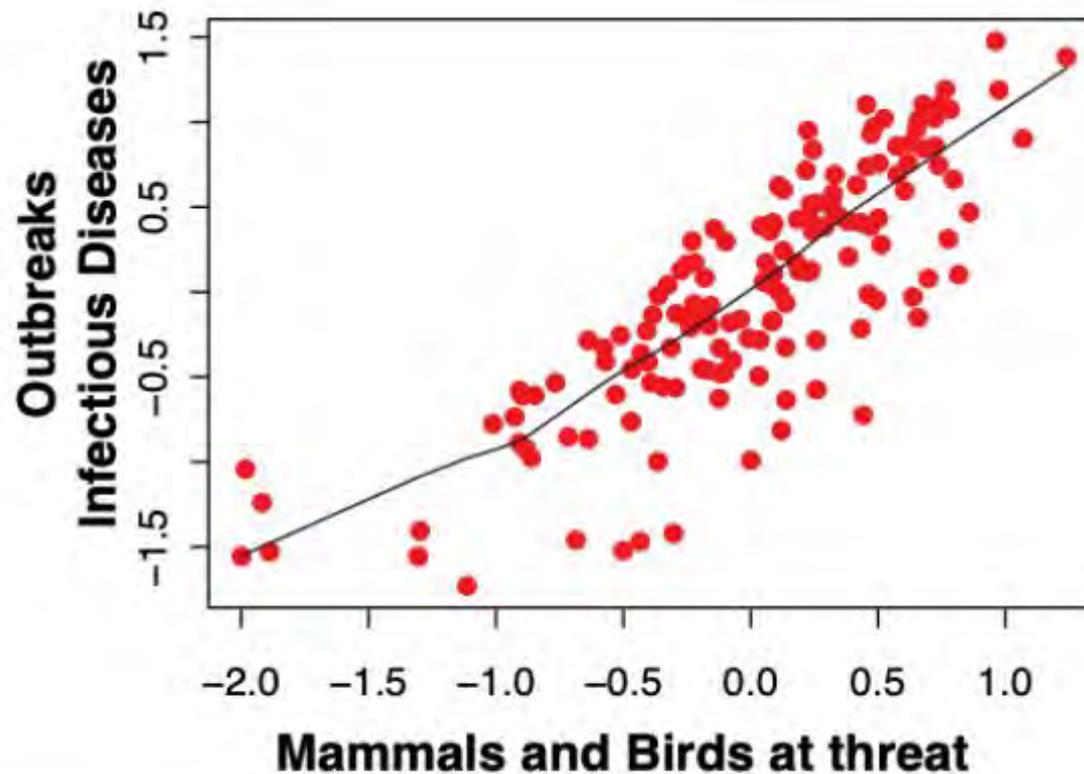


## Abondance moyenne par point d'écoute



Stable pour la flore au niveau régional et au niveau national

# L'érosion de la biodiversité favorise les maladies émergentes



Source : Morand et Figuié, 2018





# Tree diversity regulates forest pest invasion

Qinfeng Guo<sup>a,1</sup>, Songlin Fei<sup>b,1</sup>, Kevin M. Potter<sup>c</sup>, Andrew M. Liebhold<sup>d,e</sup>, and Jun Wen<sup>f</sup>

<sup>a</sup>US Department of Agriculture Forest Service, Southern Research Station, Eastern Forest Environmental Threat Assessment Center, Research Triangle Park, NC 27709; <sup>b</sup>Department of Forestry and Natural Resources, Purdue University, West Lafayette, IN 47907; <sup>c</sup>Department of Forestry and Environmental Resources, North Carolina State University, Research Triangle Park, NC 27709; <sup>d</sup>US Department of Agriculture Forest Service, Northern Research Station, Morgantown, WV 26505; <sup>e</sup>Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, CZ 165 21 Praha 6-Suchbát, Czech Republic; and <sup>f</sup>Duke Clinical Research Institute, Duke University, Durham, NC 27705

Edited by Rodolfo Dirzo, Department of Biology, Stanford University, Stanford, CA, and approved March 5, 2019 (received for review December 10, 2018)

Nonnative pests often cause cascading ecological impacts, leading to detrimental socioeconomic consequences; however, how plant diversity may influence insect and disease invasions remains unclear. High species diversity in host communities may promote pest invasions by providing more niches (i.e., facilitation), but it can also diminish invasion success because low host dominance may make it more difficult for pests to establish (i.e., dilution). Most studies to date have focused on small-scale, experimental, or individual pest/disease species, while large-scale empirical studies, especially in natural ecosystems, are extremely rare. Using subcontinental-level data, we examined the role of tree diversity on pest invasion across the conterminous United States and found that the tree-pest diversity relationships are hump-shaped. Pest diversity increases with tree diversity at low tree diversity (because of facilitation or amplification) and is reduced at higher tree diversity (as a result of dilution). Thus, tree diversity likely regulates forest pest invasion through both facilitation and dilution that operate simultaneously, but their relative strengths vary with overall diversity. Our findings suggest the role of native species diversity in regulating nonnative pest invasions.

biotic resistance | constraint envelope | facilitation | dilution |  
host vs. nonhost

are (e.g., host vs. nonhosts and their relative proportions), as well as on the direct and indirect interactions among neighboring species (6, 13). Here we hypothesized that both facilitation and dilution can occur within the same forest community at the same time, although their relative strengths may vary. To test this hypothesis, we used a large dataset encompassing 130,210 forest plots established by the United States Department of Agriculture Forest Service's Forest Inventory and Analysis Program (FIA; <https://www.fia.fs.fed.us/>) and a county-level pest occurrence dataset covering the conterminous United States (48 states and 2,098 counties) (<https://www.nrs.fs.fed.us/tools/afpe>) (22) to examine the possible effects of native host and nonhost tree diversity on nonnative pest/disease invasions.

## Results

Generalized linear model (GLM) regression analysis revealed that the relationship between the total number of pest species and tree species diversity (host and nonhost tree species combined) was hump-shaped or unimodal (a near-symmetric curve; Fig. 1A). That is, pest diversity was the highest when county tree diversity was approximately 30–35 species (second-order regression,  $R^2 = 0.17$ ,  $F = 298.39$ ,  $P < 0.0001$ ) (Fig. 1A). Fur-

(Guo et al., 2019) a démontré que la diversité des organismes nuisibles aux arbres diminue à partir d'une certaine diversité en arbres.

Et en milieu urbain ?



# La nature encore vue comme une source de nuisances

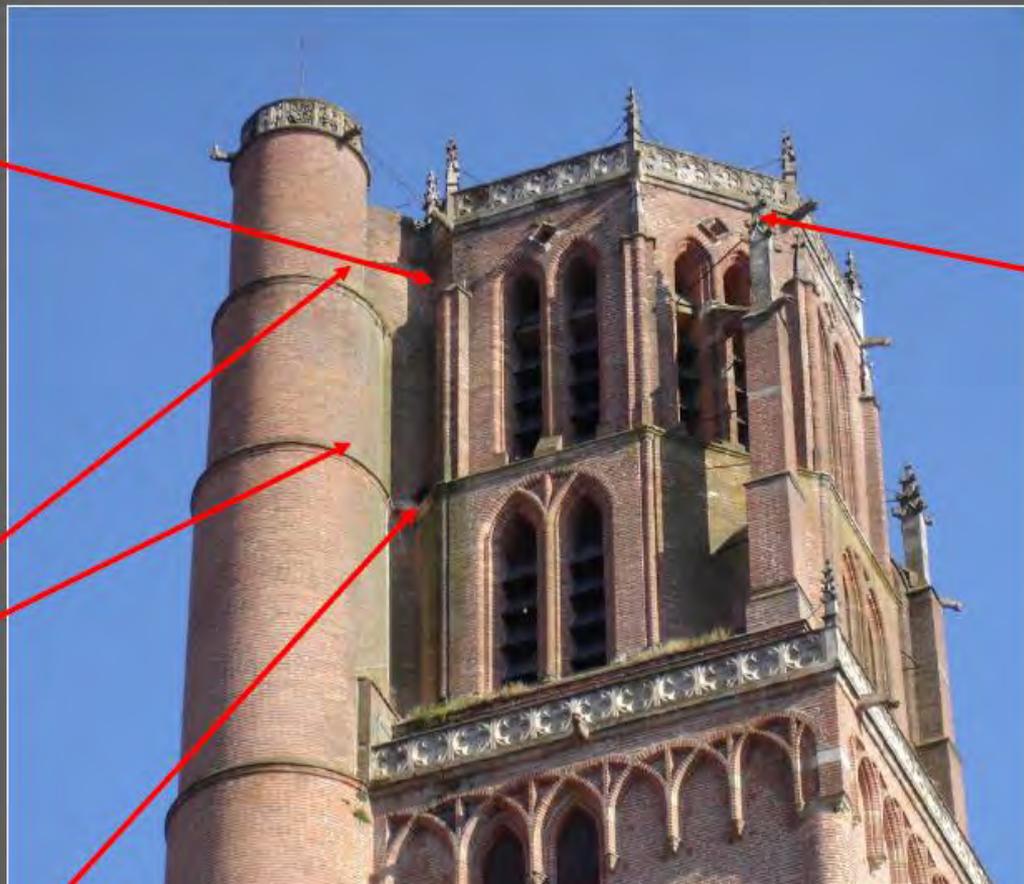


*Risque avéré ... ?*

*Risque fantasmé ... ?*



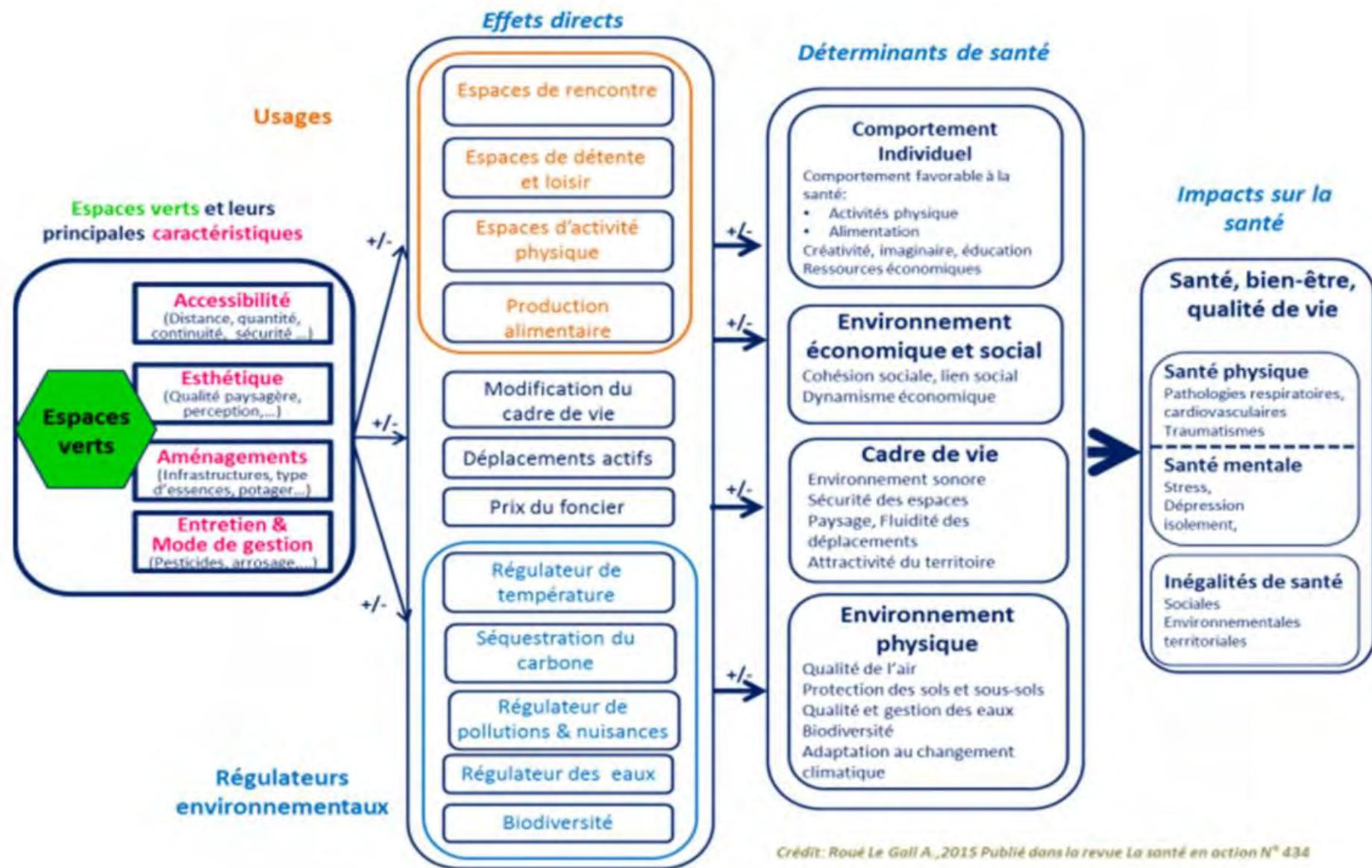
## Régulation des pigeons par le faucon pèlerin à Albi



- Biomasse :



	2011	2012
Nombre moyen de proies/jour	6	6
Nombre moyen de proies/jour/jeune	1,5	1,5
Biomasse moyenne/jour (g)	999	917
Biomasse moyenne/jour/jeune (g)	250	229



APPLETONS'  
POPULAR SCIENCE  
MONTHLY.

---

FEBRUARY, 1899.

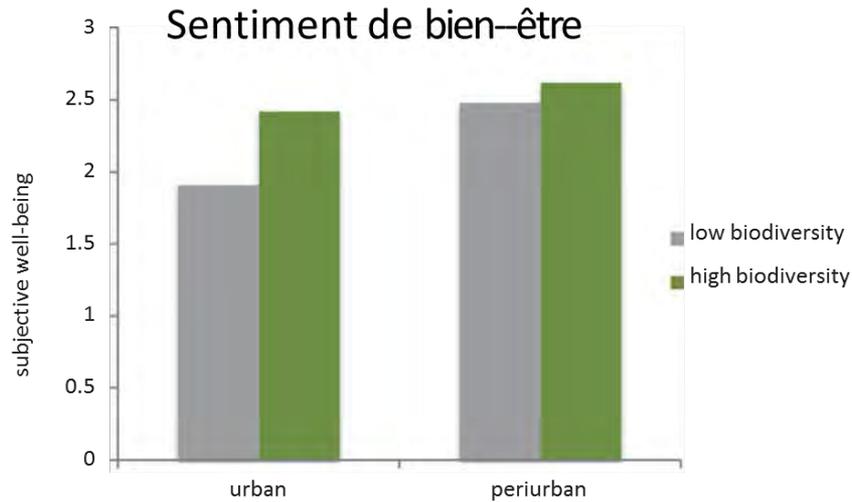
---

VEGETATION A REMEDY FOR THE SUMMER HEAT  
OF CITIES.

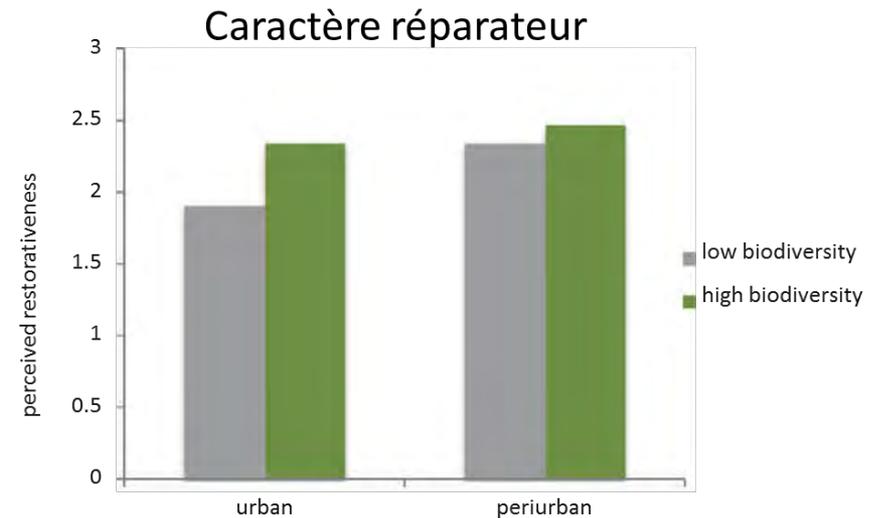
A PLEA FOR THE CULTIVATION OF TREES, SHRUBS, PLANTS, VINES, AND  
GRASSES IN THE STREETS OF NEW YORK FOR THE IMPROVE-  
MENT OF THE PUBLIC HEALTH, FOR THE COMFORT OF  
SUMMER RESIDENTS, AND FOR ORNAMENTATION.\*

By STEPHEN SMITH, M. D., LL. D.

# La nature et la santé, le bien-être ?



Sentiment de bien-être et biodiversité à Bari, Florence, Rome et Padoue



Carrus G. et al. 2015. Landscape and Urban Planning  
134:221–228

*Institute of Ecology and Environmental Sciences - Paris*

*Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement de Paris*

## Selon un rapport de l'OMS, les espaces verts urbains apportent de multiples bienfaits à la santé

43 17

02/11/2016

Un nouveau rapport de l'OMS faisant la synthèse des bases factuelles disponibles sur l'impact sanitaire des espaces verts en milieu urbain révèle que les espaces verts apportent de nombreux bienfaits à la santé publique, notamment en termes de relaxation psychologique et de réduction du stress, d'augmentation de l'activité physique et de réduction potentielle de l'exposition à la pollution de l'air, au bruit et à la chaleur excessive, pour ne citer que quelques-uns des facteurs nuisibles du milieu urbain. Le rapport conclut qu'il est nécessaire d'aménager des petits espaces verts localisés à proximité des habitations et des lieux de vie des populations, ainsi que des espaces verts plus étendus dotés d'installations publiques de loisirs (comme les terrains de jeu) et permettant d'interagir avec la nature.



Victoria 'Anley' UJT PH  
Port Sunlight River Park in Merseyside, UK  
Kingdom has been transformed from a closed landfill site to a 28-hectare park, providing popular community space with an array of walkways, wildlife, wildflowers and a wetland area.

Le rapport présente également un outil d'approche basée sur un système d'information géographique (SIG) afin de mesurer les espaces verts en milieu urbain. Les villes peuvent ainsi évaluer le nombre de personnes ayant accès à ces espaces, et identifier de nouveaux périmètres d'aménagement. L'OMS a déjà testé l'outil dans 3 villes européennes, à savoir Kaunas (Lituanie), Utrecht (Pays-Bas) et Malmö (Suède). Ces études de cas montrent comment cet outil peut être utilisé efficacement afin de renforcer les bienfaits apportés par les espaces verts aux populations urbaines.

### Les avantages sociaux et économiques des espaces verts

Les villes disposant d'espaces verts attrayants et bien connectés peuvent offrir à leurs résidents un cadre sûr leur permettant de pratiquer une activité physique et de loisirs, de se détresser et d'engager des contacts sociaux. Les espaces verts permettent également d'améliorer la résilience des villes face aux événements environnementaux extrêmes tels que les vagues de chaleur (en atténuant l'effet d'îlot thermique urbain) et les précipitations particulièrement intenses (en réduisant l'écoulement de surface).

VILLE EN VERT, VILLE EN VIE :  
UN NOUVEAU  
MODÈLE DE SOCIÉTÉ



Espaces verts urbains:  
un plaidoyer pour agir

# Espaces verts : sont-ils tous équivalents ?



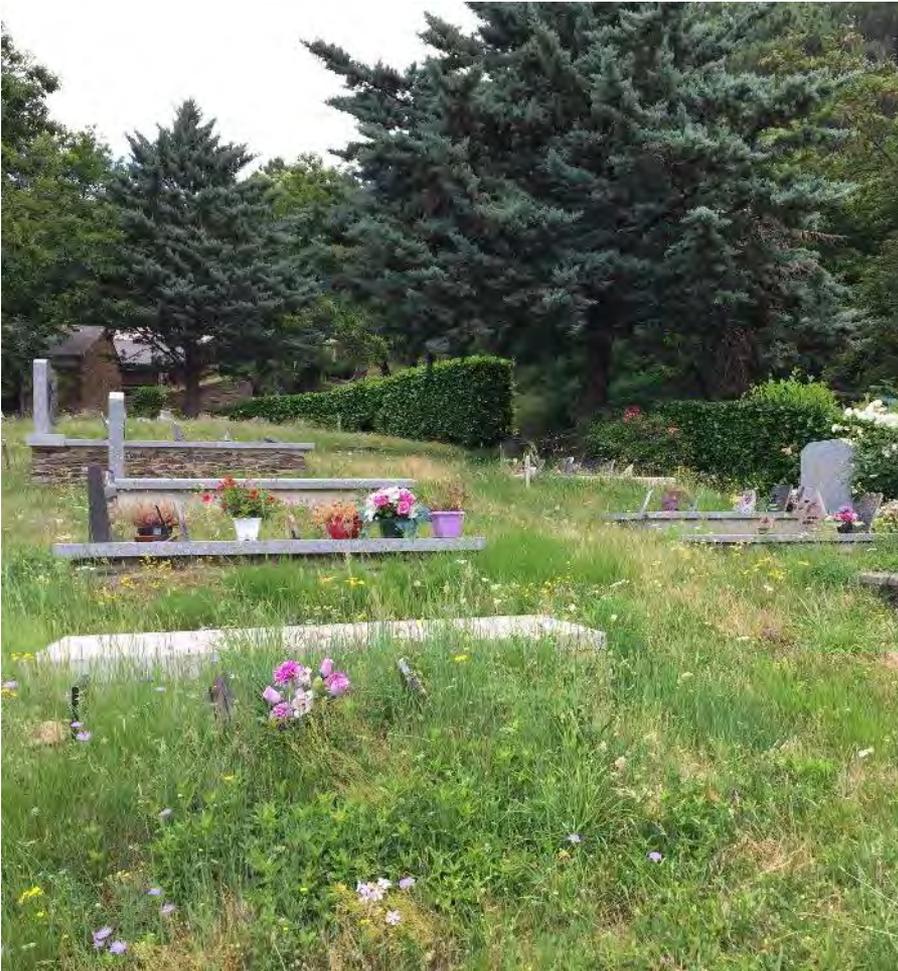
🕒 DECEMBER 19, 2019

# Mowing urban lawns less intensely increases biodiversity, saves money and reduces pests

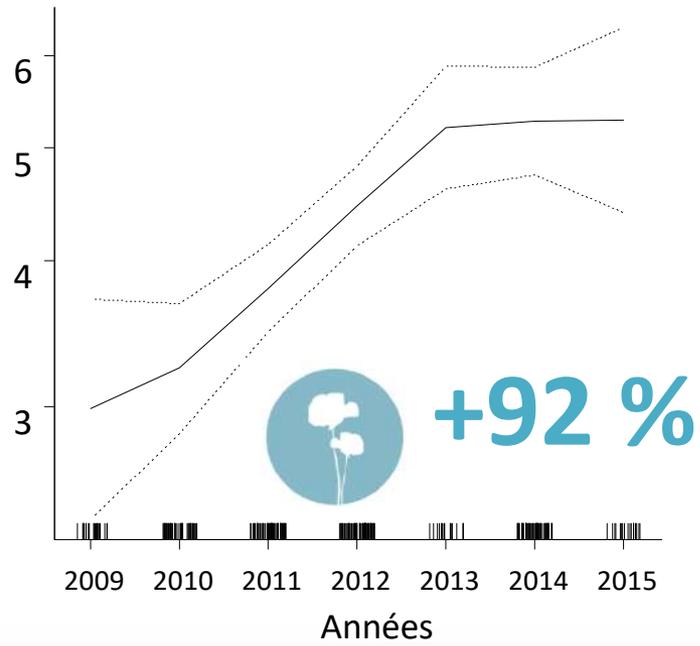
by British Ecological Society



# Moins gérer = + de naturalité



## Richesse moyenne par placette





Sources

Méthodes

produits

### Services écosystémiques :

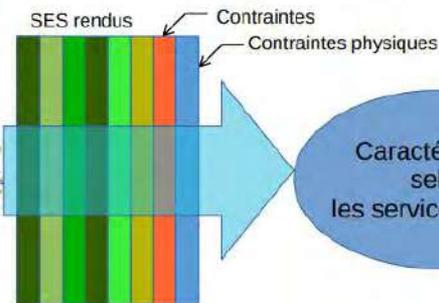
- qualité de l'air
- régulation du climat
- support de biodiversité
- paysage et cadre de vie

### Contraintes :

- caractère allergisant

### Contraintes physiques :

- racines superficielles...



... des fiches « espèces »

Pour produire :

Un outil d'aide à la conception



« j'ai un projet urbain dans lequel je souhaite favoriser la fixation des polluants et la biodiversité, mais aussi sur le plan paysager évoquer l'eau, quelle gamme d'espèces puis-je privilégier ? »

# La nature en ville comme filtre à particules !



## Evaluation des services écosystémiques rendus par les arbres urbains

Etude de l'effet des arbres sur l'environnement urbain  
Résultats de l'application du modèle i-Tree Eco  
à la ville de Strasbourg

Wissal SELMI

Janvier, 2016



Le recours à ce modèle a permis de démontrer que:

- les espaces végétalisés gérés par la ville de Strasbourg comporte environ 588 000 arbres avec une densité de 271 arbre/ha;
- les arbres stockent environ 128 000 tonnes de carbone (tC) et séquestrent environ 4060 tC/an;
- les arbres éliminent 88 t/an de polluants;
- les arbres émettent environ 27 t/an de composés organiques volatils.



1m<sup>2</sup> de lierre *Hedera helix* est capable de retenir les particules de diamètre < à 2,5 et 1  $\mu$  Sternberg et al. 2010

**Table 2**

Annual pollution removal (July 2012 to June 2013) and in-leaf season pollution removal by trees in Strasbourg.

Pollutants	Annual air pollution removal rate			Air pollution removal in the in-leaf season		
	Min	t year <sup>-1</sup>	Max	Min	t year <sup>-1</sup>	Max
CO	1.20	1.20	1.20	1.07	1.07	1.07
NO <sub>2</sub>	8.22	13.84	17.14	3.21	8.83	12.13
O <sub>3</sub>	18.14	55.88	73.84	10.94	48.68	66.64
PM <sub>10(average)</sub>	4.60	11.77	18.39	3.30	8.46	13.22
PM <sub>2.5</sub>	0.61	4.51	9.11	0.55	4.08	8.25
SO <sub>2</sub>	0.64	1.04	1.62	0.30	0.70	1.29

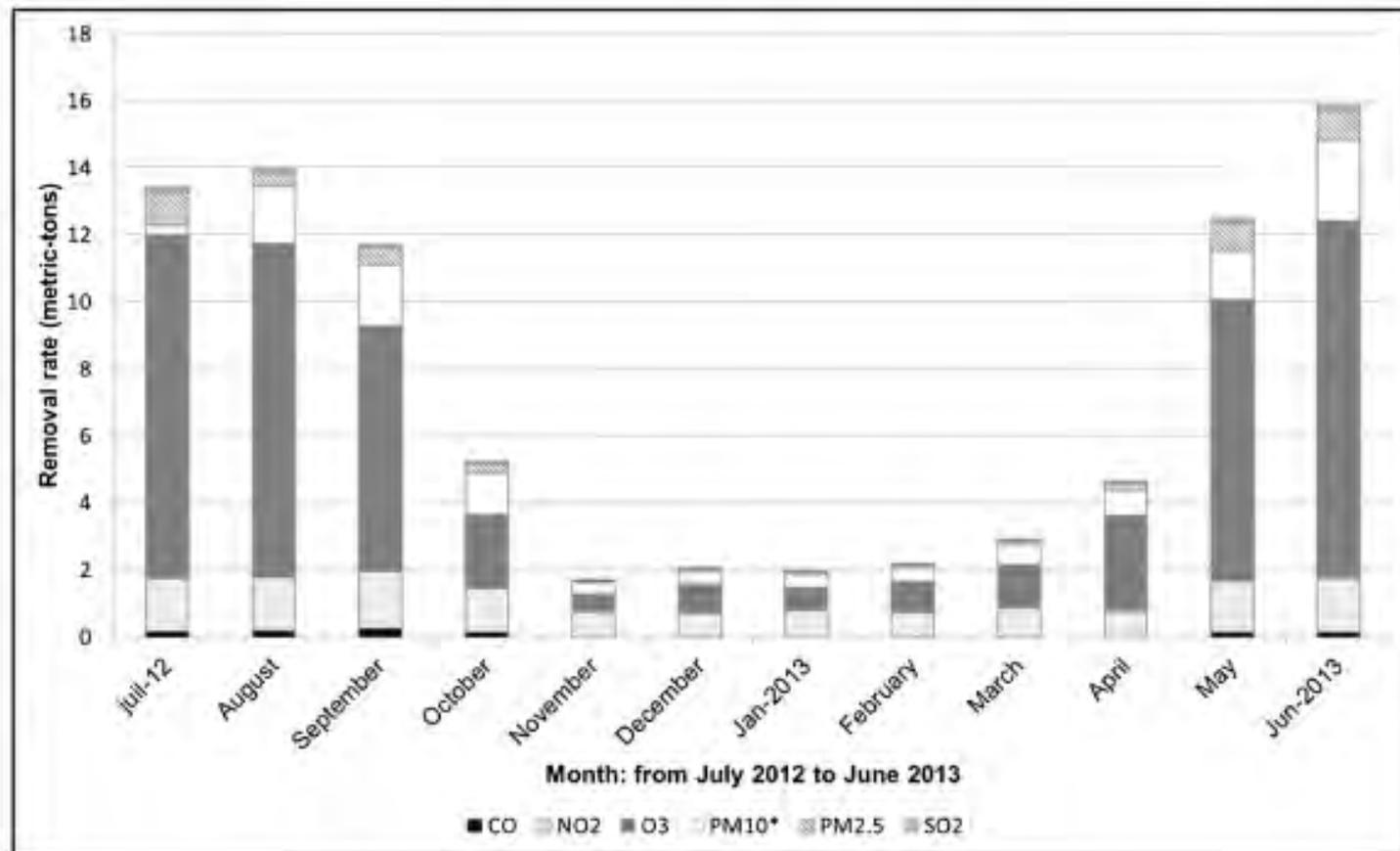
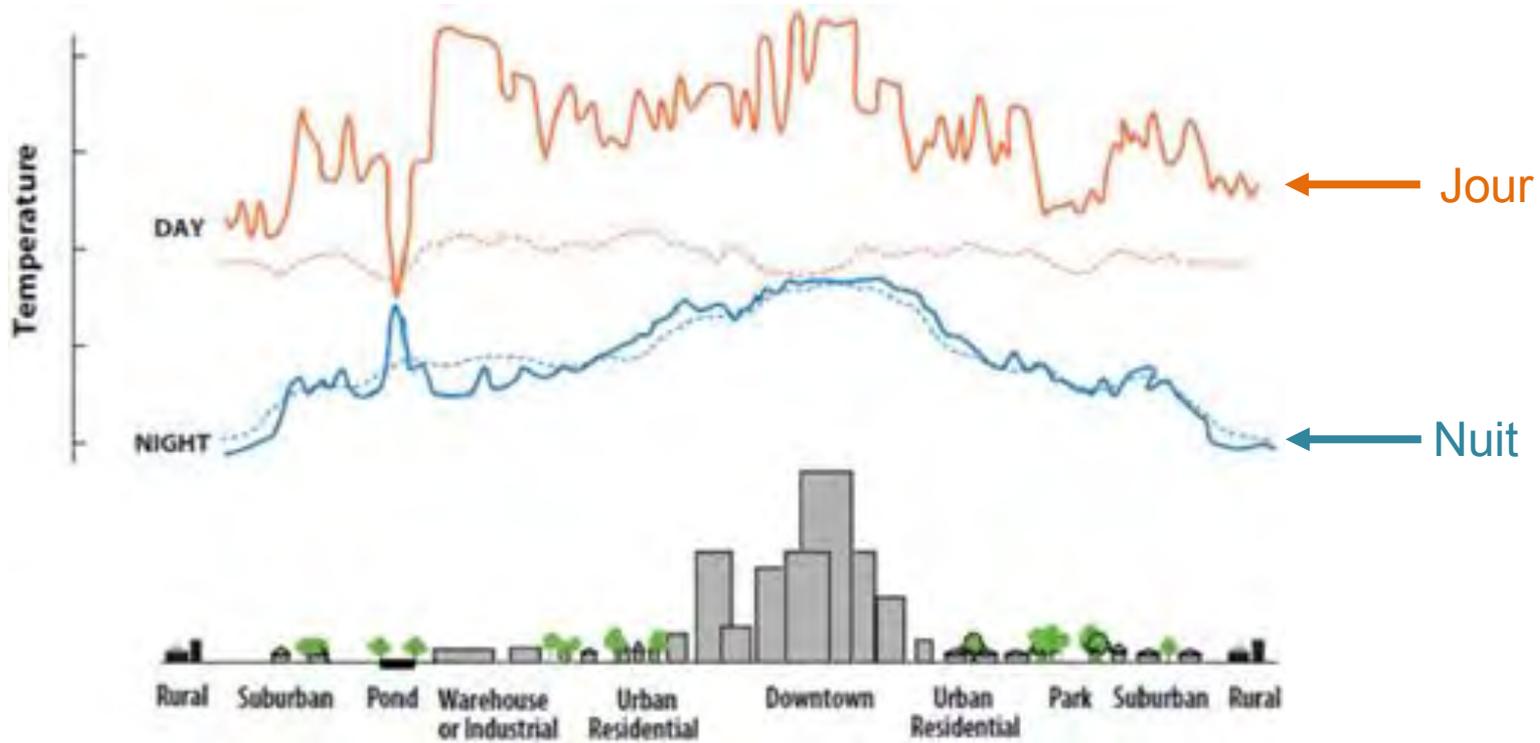


Fig. 3. Monthly pollution removal (July 2012–June 2013) by trees in Strasbourg city.

# La nature en ville comme climatiseur



Modifié de Voogt 2000

→ Effet sur la physiologie, la phénologie et le cycle de vie des espèces

# La nature en ville comme climatiseur

35 °C pour le parc alors que les bâtiments voisins dépassent 50 °C



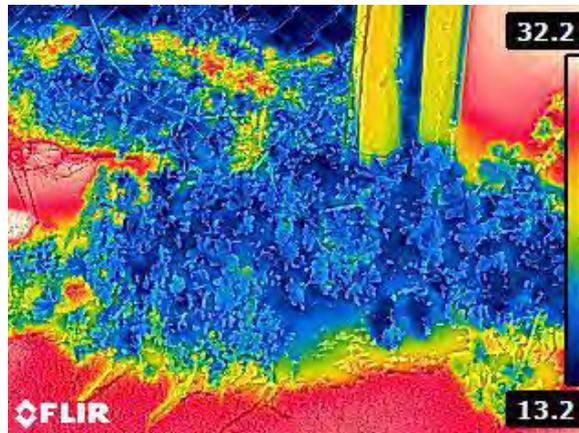
20°C d'écart à quelques centimètres entre le plante et le bitume



43°C d'écart entre le toit végétalisé et le toit bitumineux



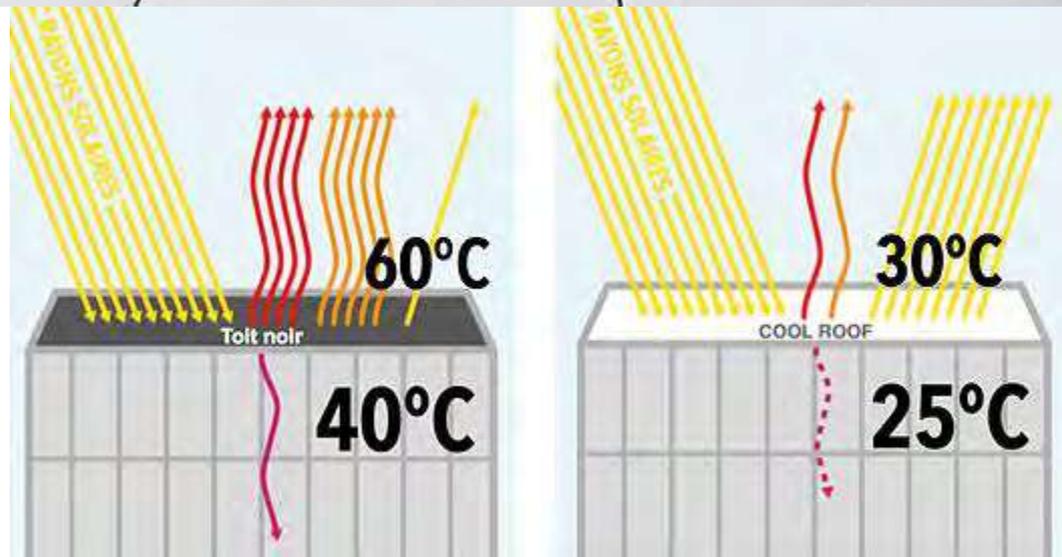
[Urška Ratajč](#), Department of Biology, Biotechnical faculty, University of Ljubljana, Slovenia.



Source : Pierre-Luc Vacher – Ville de Montreuil



Source : City of Chicago





*Lyon : expérimentation sur le cours Garibaldi*

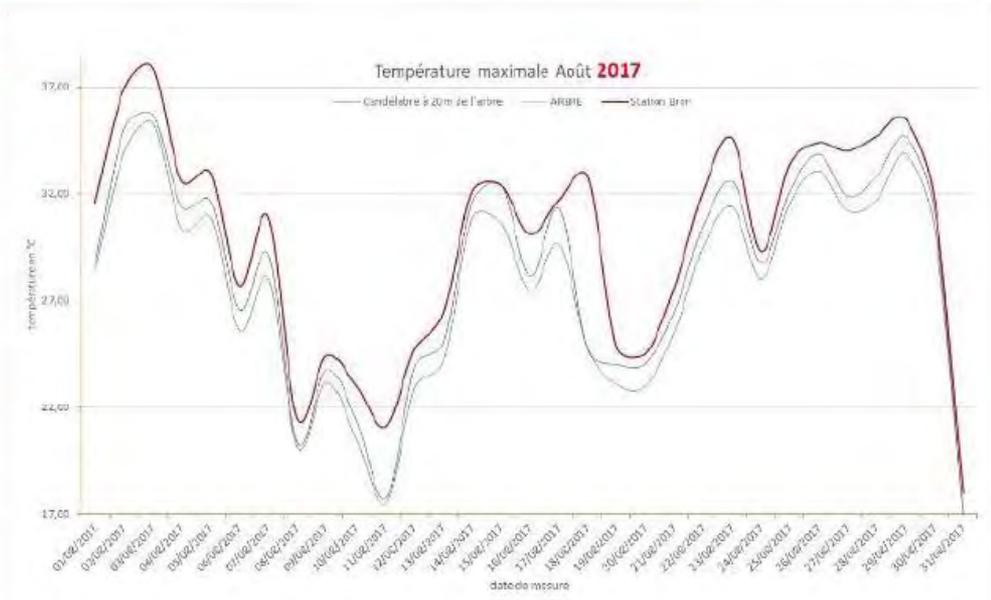
# 2016 et 2017 : mesure de l'effet de la végétation sur les températures

Gain Thermique par rapport à la présence d'arbre				
Ecart en °C/Tmax près de l'arbre	Gain moyen		Gain maximum	
	08/2016	08/2017	08/2016	08/2017
CANDELABRE	1,08	0,81	1,90	1,80
STATION BRON	<b>1,78</b>	<b>2,33</b>	3,20	8,09



(\* Universal Thermal Climate Index)

La présence d'arbre fait baisser la température ambiante ( en moyenne absolue de 1,78°C en août 2016 à 2,33°C en 2017) et améliore l'indice de confort thermique (UTCI = -9°).



La température maximale de l'environnement du houppier est toujours inférieure à celle prise sur un candélabre à environ 20m de l'arbre ou celle donnée par la station météorologique de Bron.