

# Rôle des îlots de chaleur urbains dans la surmortalité observée pendant les vagues de chaleur

Synthèse des études réalisées par l'Institut de veille sanitaire sur la vague de chaleur d'août 2003



Source : [www.all-free-photos.com](http://www.all-free-photos.com)

## CONTEXTE

Les impacts des vagues de chaleur sur la mortalité et sur la morbidité sont aujourd'hui bien documentés en France. Près de 15 000 décès ont été observés pendant la vague de chaleur de 2003, et près de 2 000 pendant la vague de chaleur de 2006.

Pendant les vagues de chaleur, l'impact relatif est plus important dans les grandes agglomérations et les personnes les plus vulnérables sont les plus âgées, dont le nombre doublera à l'horizon 2050 (encadré).

Une des raisons avancées de cette plus grande vulnérabilité des zones urbaines est l'existence d'**îlots de chaleur urbains** (ICU). Les ICU caractérisent le fait que les températures ambiantes en zones urbaines sont généralement supérieures de plusieurs degrés à celles des zones rurales alentours. Ils s'expliquent par le remplacement en milieu urbain des sols nus et de la végétation par des surfaces imperméables qui s'échauffent plus facilement, par les structures urbaines qui entravent les échanges de chaleur entre le sol et l'air, et par l'émission de chaleur par les activités humaines.

Les ICU entraînent donc une exposition de la population urbaine à des températures plus élevées, avec des écarts de température qui peuvent être considérables d'un quartier à l'autre.

Ce phénomène tend à s'accroître au cours du temps. Ainsi, la différence mesurée entre la ville et la campagne alentour était de +1 °C en 1868 à Paris, tandis qu'elle a atteint +10 °C en 2003.

Plusieurs études ont estimé que l'ICU augmentait le risque de mortalité pendant les vagues de chaleur, comme par exemple à Philadelphie, Berlin ou Shanghai.

### Le risque vague de chaleur en quelques chiffres

#### Surmortalité pendant la vague de chaleur de 2003 :

- petite et moyennes villes 40 % ;
- grandes agglomérations : Lyon 80 %, Paris 141 %.

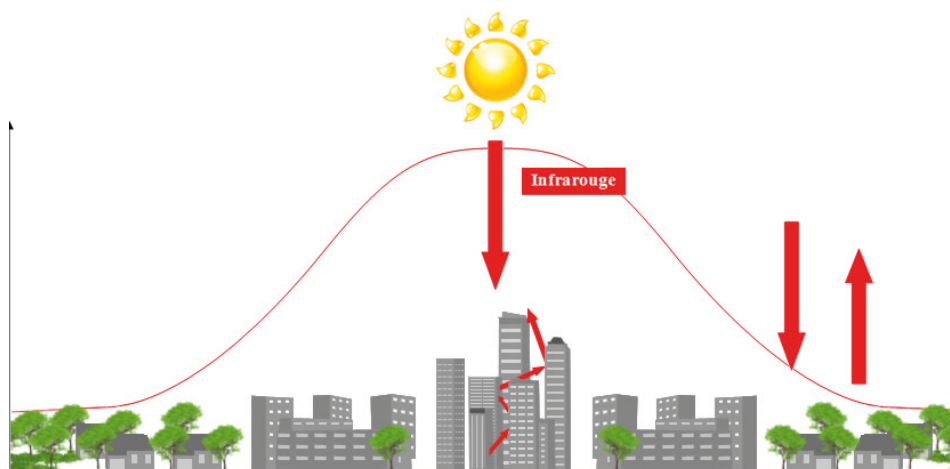
#### Part des personnes de 75 ans et plus (les plus vulnérables à la chaleur) dans la population française :

- 8,8 % en 2003 ;
- 15,6 % en 2050.

#### Différence de température campagne/ville à Paris :

- +1 °C en 1868 ;
- +10 °C en 2003.

### Schéma des îlots de chaleur urbains



## LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS DE NOS ÉTUDES

Dans ce contexte, l'Institut de veille sanitaire (InVS) a conduit deux études afin de déterminer les facteurs de risque de décès chez les personnes âgées pendant la canicule d'août 2003. Parmi les facteurs étudiés, l'environnement des personnes en termes d'habitat et de température a fait l'objet d'une attention particulière.

Pendant la canicule d'août 2003, l'InVS a étudié 482 personnes de 65 ans et plus, résidant à Paris et dans le Val-

de-Marne, en comparant les conditions environnementales de celles qui sont décédées pendant cette période avec celles qui ont survécu.

Afin d'estimer les températures auxquelles ces personnes ont été soumises pendant la canicule, des données satellitaires (satellites Landsat-TM et NOAA-AVHRR) ont été utilisées afin d'avoir une cartographie précise des températures sur la zone d'étude.

## LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS DE NOS ÉTUDES (SUITE)

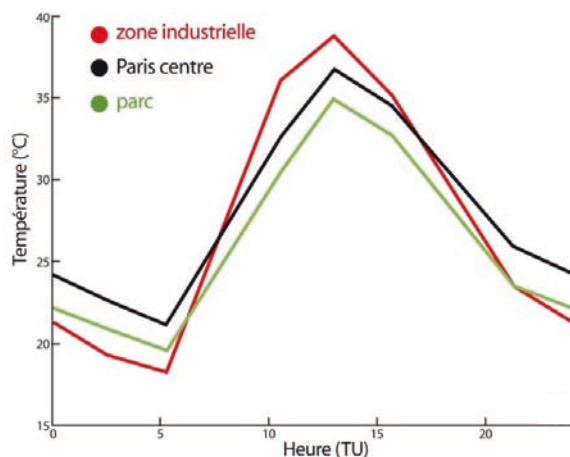
Cette étude a permis de mettre en évidence certains facteurs de risque, liés aux caractéristiques des personnes ou à leur environnement :

- facteurs de risque individuel :
  - la perte d'autonomie, en particulier le besoin d'aide pour se lever ou s'habiller, ou le fait d'être confiné au lit, multiplie le risque de décès par 4 à 10,
  - l'existence de pathologies préexistantes (psychiatriques, cardiovasculaires ou neurologiques) multiplie le risque de décès par 3 à 5 ;
- facteurs de risque liés à l'environnement :
  - le fait de dormir dans une chambre sous les toits (endroit le plus chaud du logement) multiplie le risque de décès par 4,
  - le fait d'habiter dans un quartier plus chaud (c'est-à-dire un ICU), surtout si cette chaleur persiste la nuit et pendant plusieurs jours, multiplie le risque de décès par 2.

En revanche, certains comportements protecteurs permettent de diviser par 3 à 5 le risque de décès, en particulier le fait de se vêtir plus légèrement ou de se rafraîchir (douches, brumisation, etc.).

**En région parisienne, les zones les plus chaudes, et donc les plus à risque, sont situées dans les zones industrielles le jour et en centre-ville la nuit.**

**Évolution des températures sur un cycle de 24 heures** pour différents modes d'occupation du sol (industriel, urbain, parc).



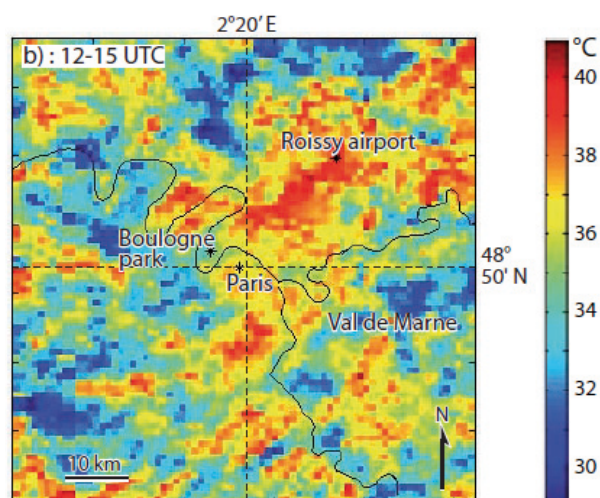
**Zones industrielles** : très chaudes le jour, plus froides la nuit (les infrarouges s'échappent facilement).

**Centre ville** : très chaud la nuit, ne permet pas à l'organisme de récupérer de la chaleur diurne.

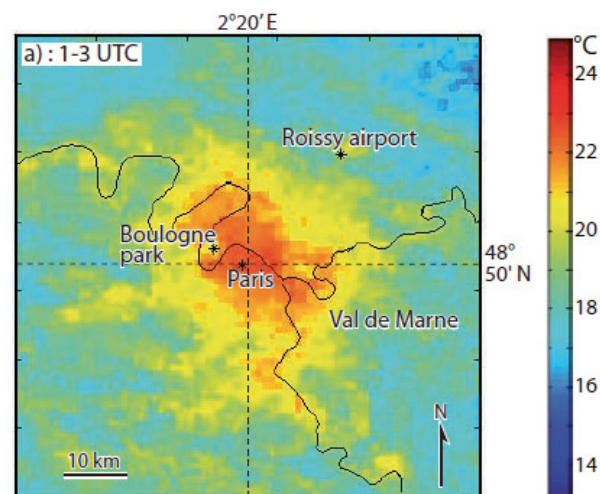
**Parcs** : températures 2 à 3 °C inférieures au centre-ville sur l'ensemble du cycle diurne.

**Cartographie des ICU le jour et la nuit (valeurs moyennes du 4 au 13 août 2003, données des satellites NOAA-AVHRR).** En journée, les ICU sont morcelés, situés principalement en zones industrielles du fait des propriétés physiques des surfaces qui absorbent la chaleur. À l'inverse, la nuit, se forme un ICU unique, centré sur le centre ville, du fait de la densité urbaine qui empêche la chaleur de s'évacuer. Cela signifie que la population subit des températures très élevées pendant la nuit, rendant difficile le repos et la récupération.

### Îlots de chaleur de jour



### Îlots de chaleur de nuit



## PERSPECTIVES

**Les ICU sont la cause d'une forte surmortalité en période caniculaire.**

**L'ICU est disséminé dans les zones industrielles le jour, et concentré sur le centre ville la nuit**, ce qui empêche le repos nocturne et la récupération pour les personnes concernées. L'impact sur la mortalité est considérable, avec un risque deux fois plus élevé chez les personnes les plus exposées à la chaleur, en particulier la nuit et lorsque la canicule persiste durant une semaine ou plus.

**Or le changement climatique se traduira par une augmentation de l'intensité et de la fréquence des vagues de chaleur** : d'ici 2050, une canicule similaire à celle de l'été 2003 pourrait se produire en moyenne une année sur deux, et en France le nombre de jours avec des températures supérieures à 30 °C pourrait égaler celui qui est actuellement observé en Espagne ou en Sicile. Ces fortes chaleur sont et seront d'autant plus difficiles à supporter dans les villes.

**Différentes mesures permettent de réduire le risque de surmortalité lié aux vagues de chaleur :**

- tout d'abord des mesures d'adaptation à court terme, qui ont été mises en place dans le cadre du Plan national canicule : installation de pièces rafraîchies dans les hôpitaux et les maisons de retraites, aide aux personnes vulnérables, diffusion de conseils de comportement. Des mesures simples peuvent être prises par chacun pour se protéger de la chaleur telles que se rafraîchir, s'hydrater, se vêtir légèrement,

ne pas laisser entrer la chaleur dans son logement le jour et aérer la nuit. Cependant ces mesures ne sont pas suffisantes pour assurer à elles seules une prévention complète des effets de la canicule. Elles le seront d'autant moins à l'avenir avec le réchauffement climatique et le vieillissement et l'urbanisation de la population ;

- un deuxième type de mesures concerne **l'atténuation des ICU**, en particulier nocturnes. Il peut s'agir d'augmenter les espaces verts, d'isoler adéquatement les bâtiments pour le confort d'été (jusqu'à présent l'isolation visait en premier lieu les déperditions de chaleur en hiver), d'utiliser des revêtements urbains qui absorbent moins la chaleur, ou encore d'opter pour un urbanisme favorable à l'évacuation nocturne de la chaleur accumulée en journée. Ces mesures sont complémentaires des mesures d'adaptation à court terme, qui sont actuellement les seules à protéger la population, car il faut du temps pour faire évoluer le bâti et l'urbanisme. Elles doivent prendre en compte les particularités de chaque ville, et intégrer les exigences de protection de la qualité de l'air, de manière à avoir des actions efficaces pour une meilleure protection de la santé. Ceci commence à être envisagé au travers des plans climat-énergie et des schémas régionaux climat-air-énergie ;
- enfin, à l'échelle du siècle et de la planète, il s'agira de réduire les émissions des gaz à effet de serre pour juguler l'emballement du climat en cours.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Dousset B, Gourmelon F, Giraudet E, Laaidi K, Zeghnoun A, Bretin P *et al.* Évolution climatique et canicule en milieu urbain. Apport de la télédétection à l'anticipation et à la gestion de l'impact sanitaire. 2011. 82 p.
- Laaidi K, Zeghnoun A, Dousset B *et al.* The Impact of Heat Islands on Mortality in Paris during the August 2003 Heatwave. *Environ Health Perspect* 2012;120:254-9. Disponible sur : <http://ehp03.niehs.nih.gov/article/info:doi/10.1289/ehp.1103532>
- Bretin P, Vandentorren S, Zeghnoun A, Ledrans M. Étude des facteurs de décès des personnes âgées résidant à domicile durant la vague de chaleur d'août 2003. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2005. 104 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>
- Les publications de l'InVS sur le sujet sont consultables à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Climat-et-sante/Chaleur-et-sante/Publications>

## CONTACT

Karine Laaidi, InVS. E-mail : [ka.laaidi@invs.sante.fr](mailto:ka.laaidi@invs.sante.fr)

**Mots clés** : canicule, milieu urbain, température, mortalité, facteur risque

Citation suggérée :

Laaidi K. Rôle des îlots de chaleur urbains dans la surmortalité observée pendant les vagues de chaleur- Synthèse des études réalisées par l'Institut de veille sanitaire sur la vague de chaleur d'août 2003. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2012. 4 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>