

## Intensité de l'îlot de chaleur urbaine à Varsovie et circulation atmosphérique

Krzysztof Błażejczyk

*Institut de Géographie et de l'Aménagement du Territoire,  
Académie Polonaise des Sciences, Varsovie, Pologne*

**Resumé:** Cet article présente les résultats de la campagne de mesures de la température de l'air à Varsovie pendant la période allant de 1 Juin 2001 à 31 Mai 2002. La température a été enregistrée automatiquement par des mini enregistreurs HOBO Pro. 14 stations ont été utilisées dans l'agglomération de Varsovie. L'intensité de l'îlot a été étudiée dans des masses d'air différentes. La plus grande intensité de l'îlot de chaleur à Varsovie est observée dans des masses d'air tropical et des masses d'air arctique.

**Abstract:** The paper presents the results of air temperature measurements made in Warsaw from June 2001 to June 2002. HOBO Pro mini loggers were used in this purpose. The measurement stations were situated in 14 points of Warsaw agglomeration. Intensity of urban heat island was studied for various air masses. The most intensive heat island in Warsaw is observed in tropical and arctic air masses.

**Mots clés:** îlot de chaleur urbain, Varsovie, masses d'air

**Key words:** urban heat island, Warsaw, air masses

### Introduction

L'îlot de chaleur urbain est un trait essentiel du climat des villes (Hess et al. 1989, Oke 1978). Il y a en effet une grande absorption du rayonnement solaire par la surface active de la ville et aussi par l'émission de chaleur artificielle, produite par les activités humaines (Błażejczyk 1996; Mayer, Matzarakis 1997). L'îlot de chaleur est bien observé à Varsovie (Kozłowska-Szczesna et al., 1996; Wawer 1997). Les valeurs moyennes annuelles de la température de l'air enregistrées dans le centre de la ville, sont de 1,5°C plus élevées qu'à la périphérie (Fig. 1).

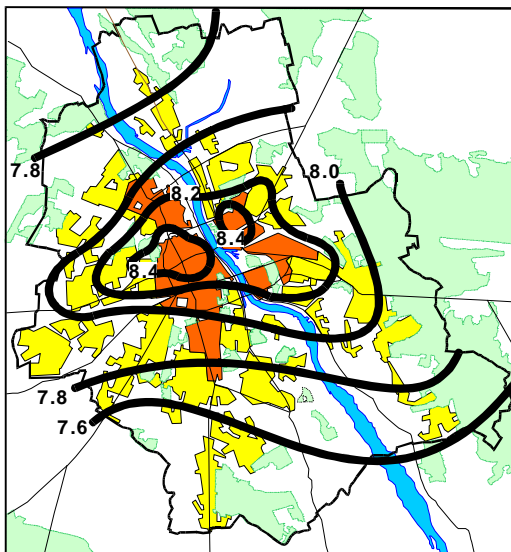


Fig. 1. Moyenne annuelle de la température de l'air à Varsovie, 1961-1980 (B. Krawczyk, dans Kozłowska-Szczesna et al. 1996)

Il est bien connu que la température de l'air dépend du caractère de la masse d'air. A la station météorologique de Warszawa-Okecie, les plus hautes températures sont observées dans une masse d'air tropical et les plus basses dans une masse d'air arctique (Blazejczyk 2002). Les masses d'air polaire continental montrent des températures très hautes en été et plus basses pendant l'hiver (Fig. 2).

La but de cet article est l'analyse de l'intensité de l'îlot de chaleur dans différentes parties de Varsovie pour des masses d'air variées.

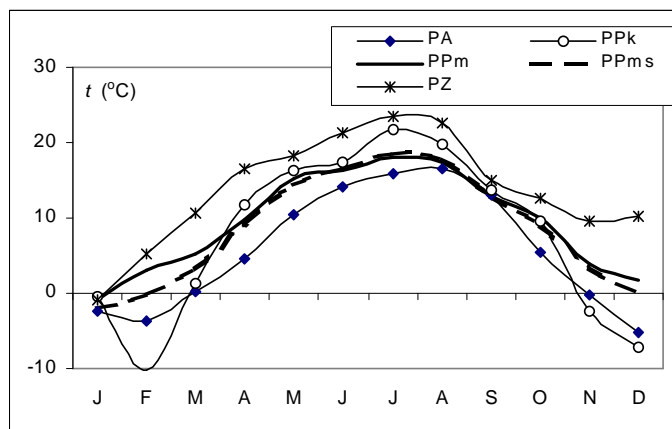


Fig. 2. Valeurs moyennes de la température de l'air dans des masses d'air différentes à Warszawa-Okecie, 1994-2001; PA - air arctique, PPK - air polaire continental, PPM - air polaire maritime, PPMs - air polaire maritime transformé, PZ - air tropical

## Méthodologie

Pour examiner l'intensité de l'îlot de chaleur à Varsovie, un réseau spécial de mesures a été établi pour la période allant de 1 Juin 2001 à 31 Mai 2002. La température de l'air a été mesurée dans 14 points de l'agglomération de Varsovie en utilisant des mini enregistreurs HOBO Pro. Les points de mesure représentent différents types de l'aménagement du territoire urbain (Fig. 3).

Les valeurs de la température minimale ( $t_{min}$ ) de chaque point de mesure ont été comparées avec celles enregistrées dans une station de référence (Borowa Góra), qui est située à 35 km au NE de Varsovie dans une zone rurale. Ainsi, les différences ont été calculées pour les températures minimales ( $dt_{min}$ ). Pour chaque jour, le type de masse d'air a été défini en utilisant des cartes synoptiques.

## Resultats

Les valeurs moyennes mensuelles des écarts ( $dt_{min}$ ) avec la centre de Varsovie sont de 2-3°C pendant la période chaude et de 1-1,5°C pendant la période froide. L'îlot de chaleur d'étend dans toutes les zones urbanisées et aussi dans les jardins situés au centre de la ville. L'îlot de chaleur urbain n'atteint pas les quartiers périphériques (Fig. 4).

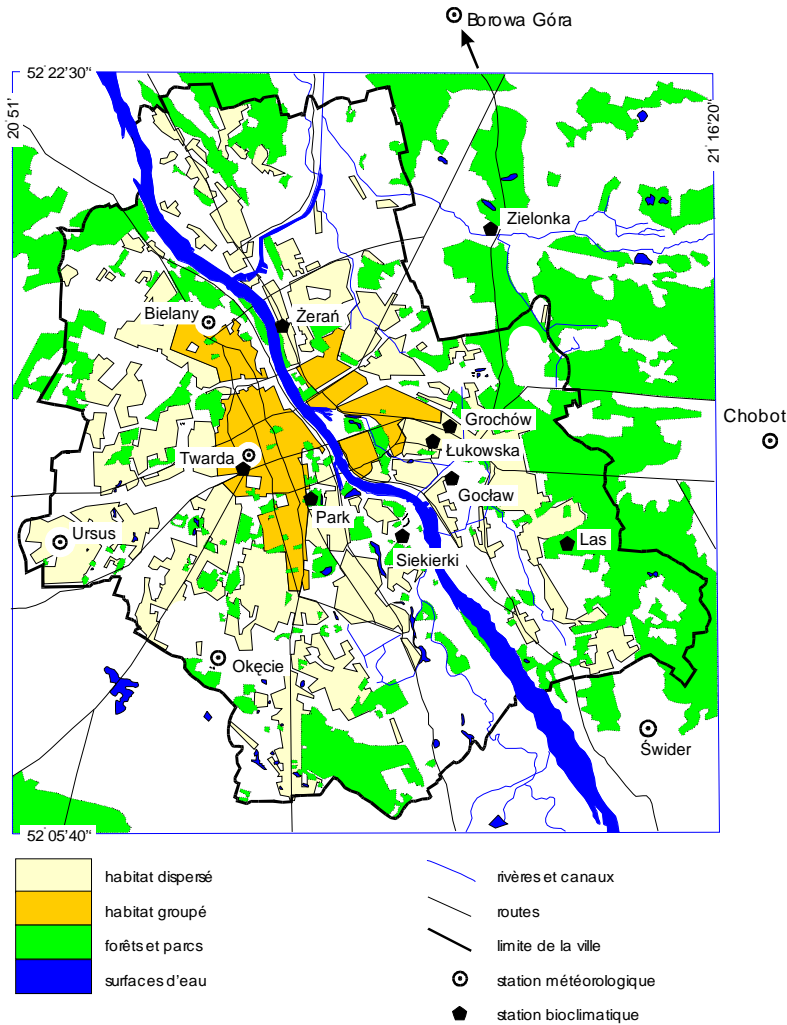


Fig. 3. Réseau special de mesures à Varsovie

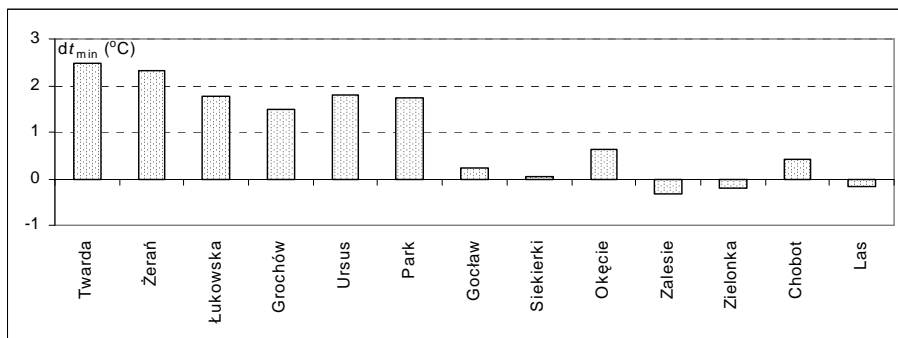


Fig. 4. Valeurs moyenne des différences de la température minimale de l'air ( $dt_{min}$ ) par rapport à la station rurale de référence (Juin 2001 - Mai 2002)

En été, la plus grande intensité de l'îlot de chaleur est observée dans les masses d'air tropical et les masses d'air arctique. Par contre, on constate que l'îlot de chaleur est moins fort dans une masse d'air polaire continental (Fig. 5).

L'îlot de chaleur se forme 2 à 3 heures après le coucher du soleil et il disparaît 3 à 4 heures après le lever du soleil. Il est plus intens au lever du soleil avec des valeurs comprises entre 2 et 12°C. L'exemple de la figure 6 montre l'évolution de la température dans masse d'air

maritime transformée: le centre de la ville apparaît plus chaud de 5 à 7°C par rapport à la périphérie de Varsovie.

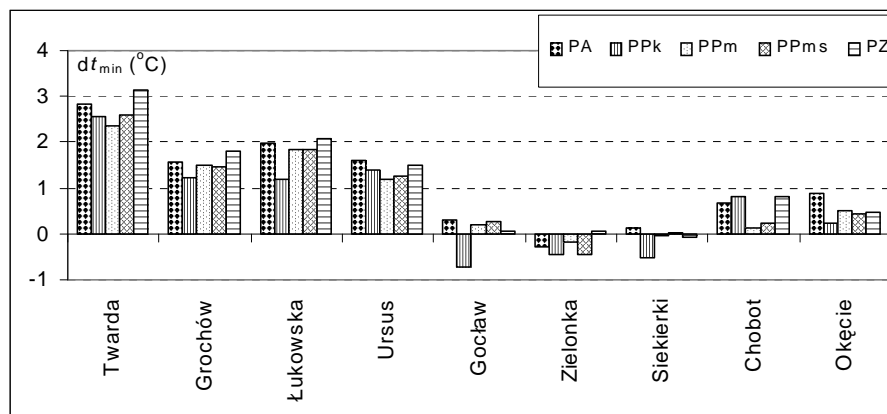


Fig. 5. Ecart moyen de la température minimale de l'air ( $dt_{\min}$ ) par rapport à la station rurale de référence dans des masses d'air différentes à Varsovie (Juin-Décembre 2001); PA - air arctique, PPk - air polaire continental, PPM - air polaire maritime, PPms - air polaire maritime transformé, PZ - air tropical

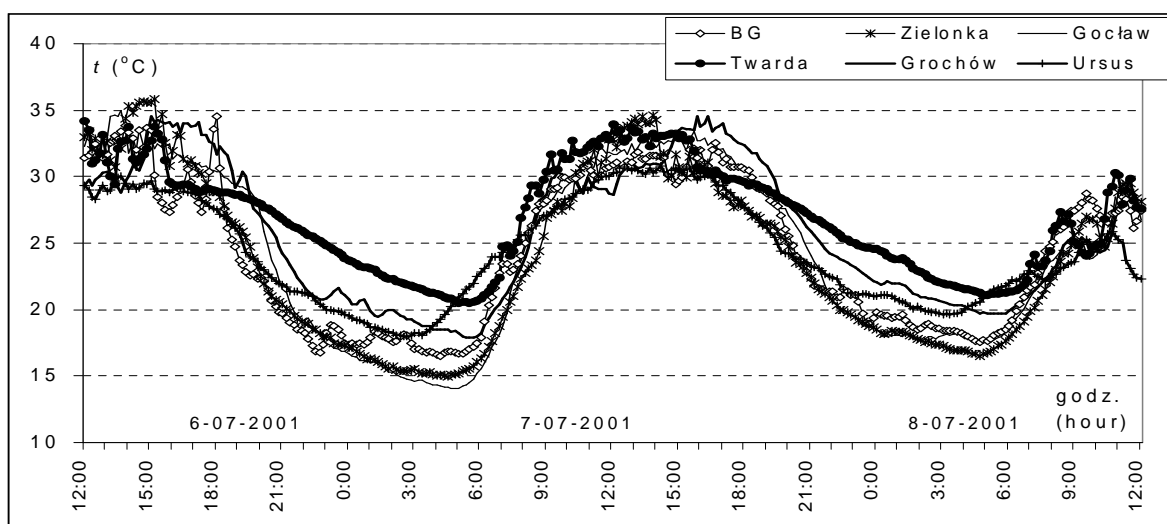


Fig. 6. Evolution journalière de la température de l'air en zone rurale (BG), dans des quartiers d'habitat dense (Twarda, Grochow, Ursus) et en zone suburbaine (Zielonka, Goclaw), dans une masse d'air polaire maritime transformé

## References

- Blazejczyk K., 1996, Topoclimat de Varsovie. (en Polonaise) Conference Papers, 25: 13-25.
- Blazejczyk K., 2002, Influence de la circulation atmosphérique et facteurs locaux pour le climat et bioclimat de Varsovie. (en Polonaise) Dokumentacja Geograficzna, 26.
- Hess M., Niedzwiedz T., Obrebska-Starkłowa B., 1989, Bioclimat de Cracovie. (en Polonaise) Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 73.
- Kozłowska-Szczesna T., Blazejczyk K., Krawczyk B., 1996, Atlas de Varsovie, z. 4, IGiPZ PAN, Warszawa
- Mayer H., Matzarakis A., 1997, The urban heat island seen from the angle of human-biometeorology. [dans:] T. Ichinose (ed) Proceedings of the International Symposium on monitoring and management of urban Heat Island: 84-95.
- Oke T.R., 1978, Boundary layer climates. Methuen, London.
- Wawer J., 1997, Îlot de chaleur à Varsovie. (en Polonaise) Prace i Studia Geograficzne, 20: 145-197.