

COMPARAISON DES MODÈLES DE SPATIALISATION DES ÎLOTS DE CHALEUR : EXEMPLE DE FLORIANÓPOLIS, BRÉSIL

Geisa Silveira DA ROCHA¹, Gabriela GOUDARD²

- 1. Université de Moncton, Canada, geisa.rocha@umoncton.ca
- 2. Université Fédérale du Paraná, Brésil, gabigoudard.ufpr@gmail.com

Comparison of spatialization models of the heat island: example from Florianópolis, Brazil

Mots-clés : îlot de chaleur urbain, modélisation spatiale, interpolation, régression multiple

Keywords: Urban Heat Island, Spatial Modelling, Interpolation, Multiple Regression

Introduction

L'îlot de chaleur urbain (ICU) est de plus en plus étudié et diagnostiqué en villes avec différentes tailles et contextes géographiques. La manière de spatialiser, spécialement l'ICU atmosphérique a été un défi pour les chercheurs du domaine, une fois qu'il est nécessaire de créer un champ spatial continu à partir de données collectées de manière ponctuelle dans des zones spécifiques. Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est de comparer trois types de spatialisation dans la zone urbaine de Florianópolis : deux qui utilisent l'interpolation des données et un qui est basé sur la régression linéaire multiple.

1. Procédures méthodologiques : Pondération Inverse de la Distance, Krigeage et Régression linéaire multiple

Pour démontrer les différentes spatialisations, un jour avec stabilité atmosphérique a été choisi, caractérisé par des vents faibles et une couverture nuageuse faible ou nulle. Le jour en question, le 07/08/2018, a été marqué par la présence de la masse d'air polaire Atlantique (mPa).

Comme le phénomène de l'ICU, caractérisé par la différence de température de l'air entre un environnement urbain et non-urbain ou rural, est généralement nocturne, l'heure de 3h a été choisie pour optimiser les performances des modèles (Oke *et al.*, 2027). Les modèles choisis pour l'analyse sont ceux les plus utilisés pour la modélisation de l'ICU : le PID (Pondération Inverse de la Distance ou IDW en anglais), le krigeage et la régression linéaire multiple - RLM (Amorim, 2019).

L'interpolation géostatistique repose sur l'autocorrélation spatiale, soulignant la similitude entre un point et son voisinage. Le PID est une méthode d'interpolation spatiale qui privilégie les valeurs proches dans des emplacements non échantillonnés. En revanche, le krigeage analyse la corrélation spatiale entre les points échantillonnés, prenant en compte la moyenne et la variabilité spatiale pour optimiser les estimations. D'autre part, nous avons la régression linéaire multiple qui intègre simultanément plusieurs facteurs tels que l'ICU, le sol, la végétation, le relief, et spécifiquement pour Florianópolis, la distance par rapport à la mer (Rocha, 2021). Dans ce résumé, les classes suivantes ont été prises en compte : distance par rapport à la mer, urbanisation faible, urbanisation dense, végétation dense et végétation peu dense, selon les procédures de Rocha (2021).

Pour évaluer les modèles, une analyse des erreurs et des résidus générés par chacune des méthodes a été effectuée, et la spatialisation a été réalisée à l'aide du logiciel ArcGIS 10.5 (Geostatistical Analyst).

2. Résultat de la comparaison entre les modèles

En comparant la Racine de l'Erreur Quadratique Moyenne (REQM) des trois modèles, la méthode de régression linéaire multiple - RLM s'est avérée la plus efficace, avec un résultat de 0,51. Parmi les interpolateurs, le krigeage a montré des performances relativement meilleures par rapport au PID, avec un RMSE de 1,45, tandis que l>IDW a obtenu un résultat légèrement moins favorable, avec un REQM de 1,79.

En examinant la spatialisation des résultats (Fig. 1), il devient évident que la modélisation des zones les plus éloignées des mesures dépend fortement des points de mesure. À la fois pour le PID et pour le krigeage dans les zones les plus à l'ouest de la zone d'étude et proches des élévations les plus élevées dans la région continentale, les modèles ont estimé l'intensité de l'ICU entre 3 et 6°C. Cependant, pour la régression multiple, les zones les plus à l'ouest n'ont pas estimé la présence d'ICU, car elle a pondéré la couverture du sol avec une prédominance de végétation dense, diminuant ainsi considérablement la probabilité de formation d'ICU.

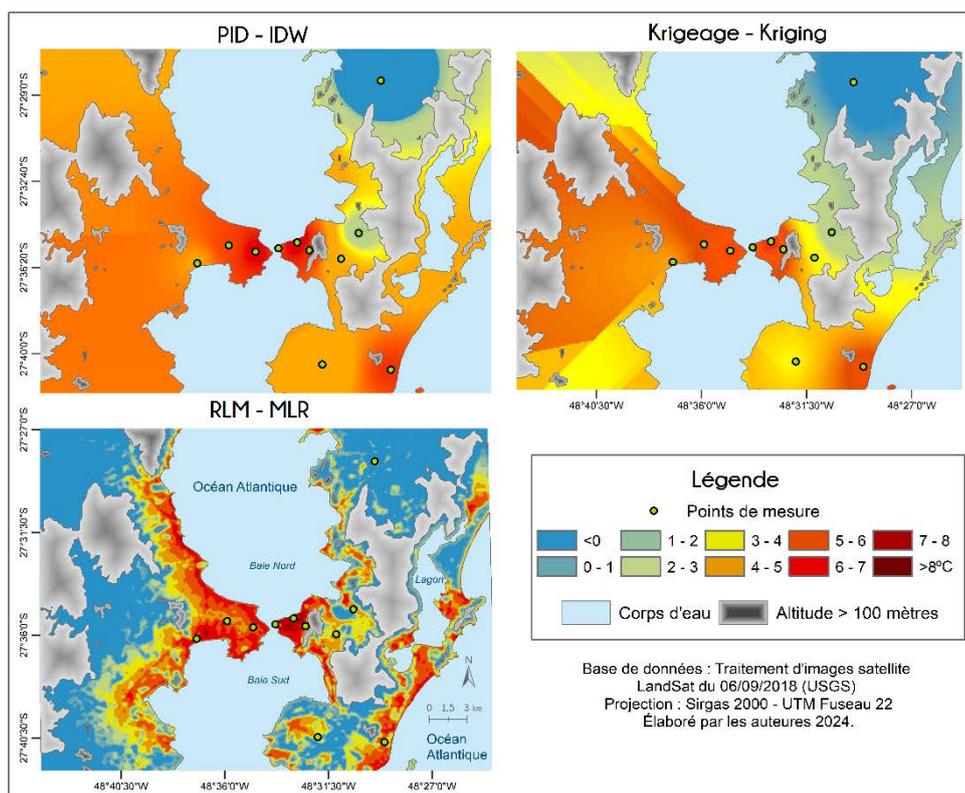


Figure 1. Spatialisation de l'ICU (07/08/2018) dans la zone agglomérée de Florianópolis selon trois méthodes différentes.

Lorsqu'on observe les zones avec une urbanisation plus dense (péninsules centrales), on constate que les trois modèles ont estimé des intensités élevées d'îlots de chaleur urbains (ICU), dépassant 5°C, ce qui est considéré comme de forte magnitude. Dans ces zones spécifiques, la méthode PID et la régression multiple ont produit des résultats les plus proches les uns des autres, ainsi que des données observées. Le point commun des trois modèles est précisément l'estimation autour du point de mesure considéré comme point de référence rurale, le seul au nord de la partie insulaire, indiquant une zone sans présence d'îlot de chaleur urbain (ICU), ce qui est justifié par la présence d'une unité de conservation environnementale et d'une végétation dense.

Conclusion

L'examen des trois méthodes de spatialisation de l'ICU met en évidence l'importance de considérer les attributs spatiaux ayant le plus d'influence sur la formation de ce phénomène climatique urbain, à savoir les caractéristiques d'utilisation et d'occupation du sol. Cette étude confirme ainsi la régression linéaire multiple en tant que méthode la plus performante, la préconisant ainsi pour les recherches sur l'ICU.

Remerciements : Les auteurs tiennent à remercier la CAPES-Brasil pour la bourse de doctorat qui a permis le développement des recherches, EPAGRI-CIRAM pour les données de la station rurale ainsi que le Projet CAPES-COFEUCUB, CiCIAMEn, Sh 941/19.

Bibliographie

- Amorim, M.C.C.T., 2019 : Ilhas de Calor Urbanas: métodos e técnicas de análise. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. **Ano 15** – E, 22–46.
- Foissard, X., 2015 : L'îlot de chaleur urbain et le changement climatique : application à l'agglomération rennaise. Géographie. Université Rennes 2.
- Oke, T.R., Mills, G., Christen, A., & Voogt, J., 2017 : Urban Heat Island. In *Urban Climates* (p. 197-237). Cambridge. Cambridge University Press.
- Rocha, G.S., 2021 : *A ilha de calor entre mares: a área conurbada de Florianópolis-SC*. Tese de doutorado. Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba.