

COOLPARKSTOOL : UN PLUG-IN QGIS POUR ESTIMER LE POTENTIEL DE RAFRAÎCHISSEMENT D'UN PARC URBAIN ET SON IMPACT SUR LA THERMIQUE DU BÂTIMENT

Jérémy BERNARD¹, Adrien GROS², Adnane M'SAOURI EL BAT³, Benjamin MORILLE⁴, Auline RODLER², Sihem GUERNOUTI², Marjorie MUSY²

1. CNRM et Lab-STICC, 42 Avenue Coriolis, 31100 Toulouse, France, jeremy.bernard@zaclys.net

2. Soleneos et IRSTV, 1 rue de la Noé – 44300 Nantes, adrien.gros@soleneos.fr, auline.rodler@cerema.fr, sihem.guernouti@cerema.fr, marjorie.musy@cerema.fr

3. CEREMA et IRSTV, 1 rue de la Noé – 44300 Nantes, adnane.msaourielbat@cerema.fr

4. Soleneos et IRSTV, 1 rue de la Noé – 44300 Nantes, benjamin.morille@soleneos.fr

CoolParksTool: a QGIS plug-in to estimate the cooling potential of an urban park and its impact on building demand and comfort

Mots-clés : SIG, parc, rafraîchissement, énergie

Keywords: GIS, park, cooling, energy

Introduction

Le changement climatique induit une augmentation de la température d'air déjà observable et qui va se poursuivre dans les prochaines décennies. Les espaces urbains, qui concentrent plus de la moitié de la population mondiale sont particulièrement impactés par l'augmentation de la température, notamment en été lors des vagues de chaleur. En effet, en plus de réduire la vitesse du vent, la ville relâche l'énergie stockée dans ses surfaces en fin de soirée et en début de nuit, ce qui contribue à la création d'un phénomène d'îlot de chaleur urbain. Les espaces verts permettent de réduire ce phénomène en générant une diminution locale de la température de l'air. Cette réduction de température peut se répercuter sur l'espace urbain environnant et également avoir un impact sur la température d'air à l'intérieur des bâtiments (Moss *et al.*, 2018). Bien que largement vérifié par la littérature scientifique, il n'existe à ce jour aucun outil permettant de facilement estimer :

- l'effet de la taille et de la composition d'un parc sur son potentiel de rafraîchissement,
- l'effet de la forme et de l'organisation des rues et des bâtiments autour du parc sur le transport de fraîcheur,
- l'effet du rafraîchissement occasionné par un parc sur le confort thermique et les besoins de climatisation des bâtiments adjacents.

Cette contribution présente les résultats du projet de recherche CoolParks, qui a donné lieu à l'élaboration de CoolParksTool. Cet outil, développé sous la forme d'un plug-in dans le logiciel gratuit et libre de droits QGIS, permet de répondre aux besoins exprimés ci-dessus. Une première partie est dédiée à la description de la méthodologie utilisée pour créer cet outil et la deuxième partie présente des premiers éléments de validation de l'outil. À noter que l'application est valide seulement pour des conditions estivales.

1. Méthodologie

CoolParksTool est un outil permettant de rapidement estimer le rafraîchissement occasionné par un parc dans un environnement urbain donné et les impacts sur la thermique du bâtiment. Pour cela, la méthode proposée repose sur la création de métamodèles qui relient (Fig. 1) :

1. des informations sur la taille et la composition d'un parc à la diminution de la température de l'air (Gros *et al.*, 2022),
2. des informations sur la forme et la distribution des bâtiments et des rues à la distance jusqu'à laquelle la fraîcheur générée par le parc peut être observée,
3. des informations sur le bâtiment (forme, taille, orientation, enveloppe thermique, etc.) à ses besoins de climatisation ou son inconfort thermique (Rodler *et al.*, 2020).

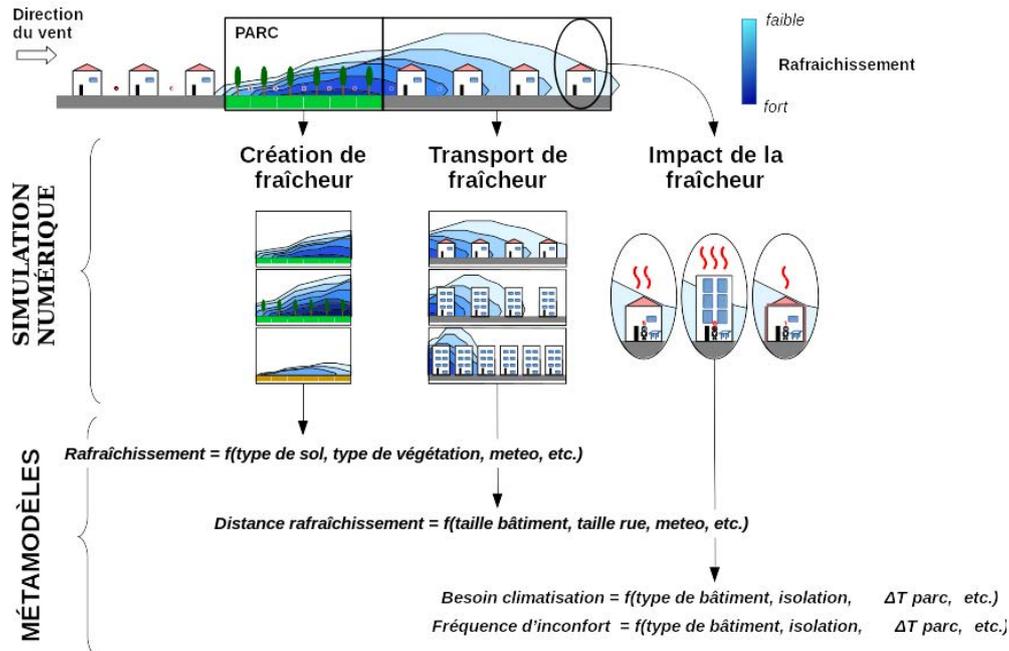


Figure 1. Méthodologie utilisée pour développer les métamodèles du plug-in QGIS CoolParksTool

Ces métamodèles ont été créés à partir de simulations numériques utilisant des modèles microclimatiques (SOLENE-microclimat pour les métamodèles 1 et 2) et de thermique du bâtiment (TRNSYS pour le métamodèle 3). Ces simulations ont été réalisées indépendamment en faisant varier des paramètres représentatifs de la taille et de la composition du parc (métamodèle 1), la forme urbaine (métamodèle 2) et les types de bâtiments (métamodèle 3). Pour chaque simulation, la valeur de ces paramètres est définie à partir de la méthode des plans d'expérience. Une fois ces métamodèles établis, les paramètres qui les composent sont calculés à partir de méthodes d'analyse spatiale et les métamodèles sont déployés dans le plug-in CoolParksTool.

2. Illustration et validation

Quelques exemples d'application seront présentés pour illustrer les fonctionnalités de l'outil. L'ensemble des métamodèles n'a pas encore fait l'objet de confrontation à des mesures. Lors de la présentation, les métamodèles de création et de transport de fraîcheur seront évalués. Pour cela, les campagnes de mesure réalisées dans le cadre du projet CoolParks seront utilisées (Bernard *et al.*, 2022). Des campagnes de mesures ont eu lieu à l'intérieur et autour du parc de Procé de Nantes. Une vingtaine de sites de mesure ont été caractérisés à l'aide de capteurs de température d'air pendant trois périodes diurnes et une période nocturne. Huit journées de mesure ont eu lieu entre 2020 et 2023 et sont utilisées pour évaluer la capacité de l'outil CoolParksTool à estimer la température de l'air autour du parc. Des perspectives existent pour confirmer ces premiers résultats de validation, notamment à travers des mesures réalisées dans le cadre du projet PANAME (Paris), où le rafraîchissement de plusieurs parcs a été évalué à partir de drones et de mesures mobiles.

Remerciements : Nous remercions l'ADEME pour le support financier du projet Coolparks dans le cadre de l'appel à projets MODEVAL URBA 2019, Nantes Métropole et la ville de Nantes pour leur facilitation à la mise en place du projet et l'ensemble des bénévoles qui ont participé aux campagnes de mesure.

Bibliographie

- Bernard, J., Gros, A., Rodler, A., Morille, B., Musy, M., Kéravec, P., & Guernouti, S. (2022, July). CoolParks : observation du rafraîchissement d'un parc nantais au-delà de son enceinte. In *35ème colloque de l'association internationale de climatologie*, Toulouse.
- Gros, A., Rodler, A., Bernard, J., Morille, B., Guernouti, S., & Musy, M. (2022, July). Évaluation du rafraîchissement des parcs urbains à l'aide du bilan énergétique de motifs élémentaires du parc. In *35ème colloque de l'association internationale de climatologie*, Toulouse.
- Moss, J. L., Doick, K. J., Smith, S., & Shahrestani, M. (2019). Influence of evaporative cooling by urban forests on cooling demand in cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, *37*, 65-73.
- Rodler, A., Bernard, J., Morille, B., Bodénan, P., Guernouti, S., & Musy, M. (2020, July). CoolParks: aide à la conception de parcs et de formes urbaines pour optimiser le rafraîchissement urbain. In *33ème colloque de l'association internationale de climatologie* (pp. 595-600).