

PROJET COOLVEG : OPTIMISATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION ET DE LA BIOCLIMATISATION SUR LE VILLAGE OLYMPIQUE ET PARALYMPIQUE DE PARIS 2024

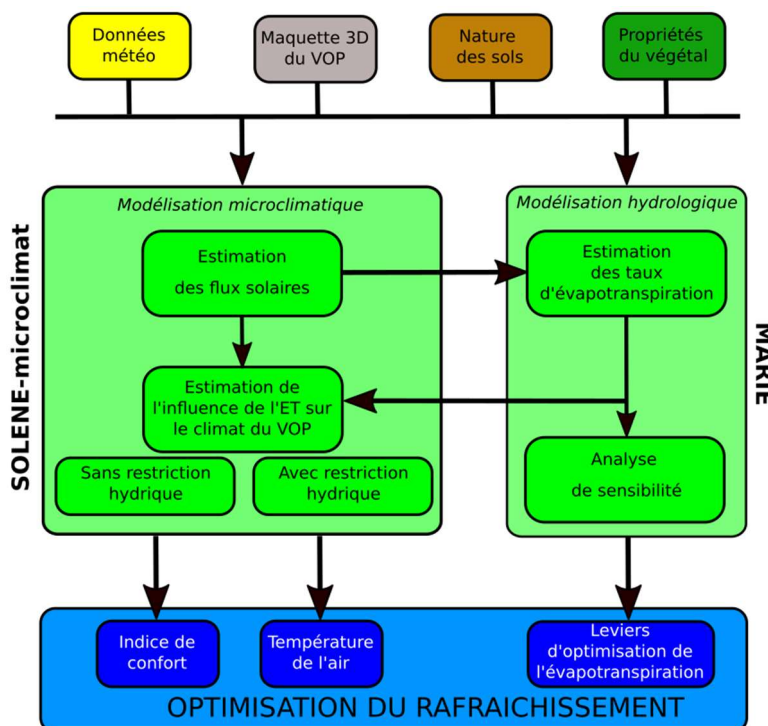
Timothé ROBINEAU, David RAMIER,
Jérémie SAGE, Emmanuel BERTHIER
Cerema, équipe de recherche TEAM

Auline RODLER, Marjorie MUSY
Cerema, équipe de recherche BPE

Benjamin MORILLE,
société SOLENEOS

Contexte

Le projet d'aménagement du Village des athlètes pour les jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 à Paris (VOP) porte des ambitions environnementales fortes. Le confort en période de canicule dans les futurs espaces publics du village, qui sera ensuite transformé en habitat et locaux de bureaux, est un enjeu important. La végétalisation est un moyen pour favoriser un microclimat agréable grâce à l'ombrage et au processus d'évapotranspiration qui permettent d'abaisser localement les températures de l'air ; c'est le principe de la bioclimatisation. La Société de livraison des ouvrages olympiques (SOLIDEO) a missionné deux équipes de recherche du Cerema ainsi que la startup SOLENEOS pour diagnostiquer le futur microclimat du VOP et identifier des leviers d'optimisation de la bioclimatisation.

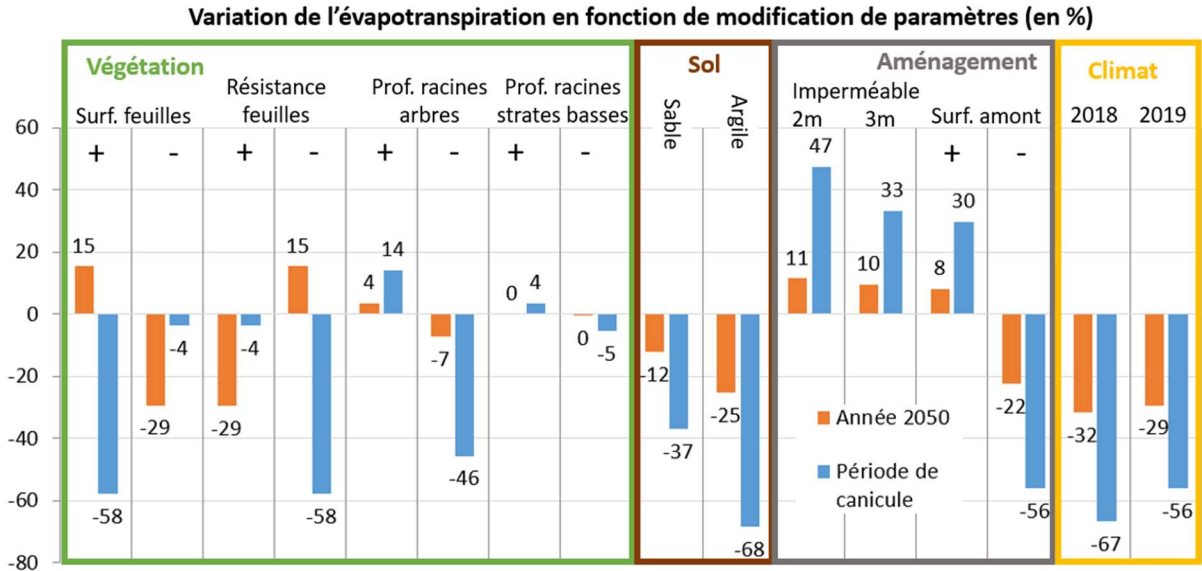


La méthodologie proposée est innovante : il s'agit de croiser deux modèles numériques, le premier MARIE permettant de simuler l'évapotranspiration sur les espaces végétalisés en tenant compte du stress hydrique, le second SOLENE-microclimat utilise ces flux d'évapotranspiration pour caractériser le microclimat du village et les températures présentes. Les travaux ont été menés sous climat futur (2050) et se sont concentrés sur cinq espaces végétalisés contrastés d'un secteur emblématique du VOP, le mail Finot.

Optimisation de l'évapotranspiration

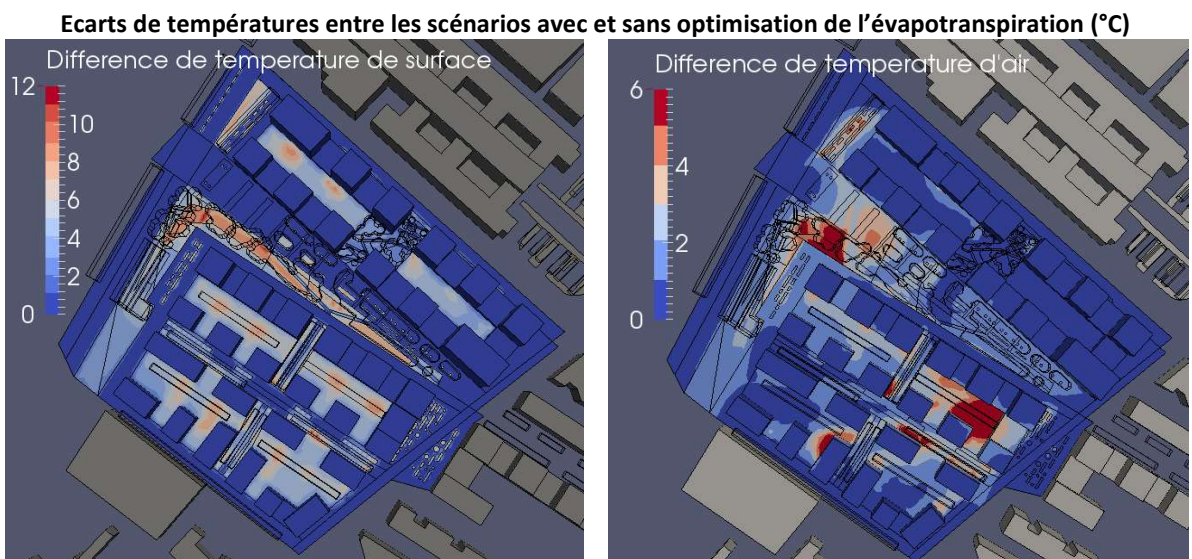
Pour l'année 2050 étudiée, la demande climatique d'évapotranspiration représente aux alentours de 1150mm de hauteur d'eau alors que l'évapotranspiration réelle sur les espaces végétalisés du mail Finot est réduite aux alentours de 950mm du fait du manque d'eau dans le sol. Ce stress hydrique est particulièrement présent lors d'une période de canicule sélectionnée avec une évapotranspiration de 55mm pour une demande climatique de 100mm. Des paramètres du modèle MARIE ont été modifiés afin entre autre d'identifier des leviers pour favoriser l'évapotranspiration (figure ci-dessous). Augmenter la densité des feuilles, réduire la résistance stomatique de la végétation ou ancrer les racines plus profondément permet d'augmenter

l'évapotranspiration annuelle, mais la réduit significativement lors des canicules (sauf pour les racines). Le limon en place sur le site est plutôt un sol adapté à l'évapotranspiration par rapport à un sable ou une argile. Imperméabiliser à quelques mètres de profondeur le sol permet de retenir plus d'eau et donc améliore l'évapotranspiration annuelle et en période de canicule ; idem si la surface amont dont le ruissellement est connecté aux espaces végétalisés est augmentée. Enfin pour information, l'évapotranspiration en 2050 sera significativement plus élevée que sous climat actuel.



Impact sur le microclimat

Lors de la période de canicule sélectionnée en 2050, les températures d'air dépassent pendant plusieurs jours les 40°C sans descendre en dessous de 25°C la nuit ; l'humidité de l'air reste entre 15% et 35% lors des jours les plus chauds. Sous ces conditions extrêmes, les températures de surface approchent les 60°C sur les surfaces revêtues du village. Si l'évapotranspiration est optimisée sur les espaces végétalisés du mail Finot à des valeurs correspondant à la demande climatique, les températures de surface peuvent être localement abaissées de 10°C et les températures d'air de plusieurs degrés (entre 2°C et 4°C ; figure ci-dessous). Ces rafraîchissements locaux s'expliquent par des températures plus faibles à la surface des feuilles qui évapotranspirent, et leur répartition spatiale est conditionnée par le bilan radiatif et la circulation du vent au sein du mail Finot.



Pour en savoir plus: les rapports détaillés sont disponibles sur le site web du Cerema, Déc. 2020