

Dérivation de courbes de tarage synthétiques à partir d'un modèle numérique d'altitude pour délimiter les surfaces inondables de petits bassins versants

Par Camila Alejandra Nocua Gordon

Pour une mise en contexte détaillée, une discussion des résultats plus approfondie, et une bibliographie complète, consulter le mémoire de maîtrise en annexes.

Compte tenu de la nécessité de mettre à jour les cartes d'inondation et de minimiser les coûts financiers associés (collecte de données et ressources humaines), il existe un besoin en méthodes alternatives simplifiées ne reposant pas sur la modélisation hydrodynamique classique. L'une des méthodes simplifiées répondant à ce besoin est HAND (*Height Above the Nearest Drainage*), une approche qui requière uniquement un modèle numérique d'altitude (MNA) et un réseau hydrographique. Celle-ci a été mise en œuvre dans PHYSITEL, un SIG spécialisé pour les modèles hydrologiques distribués. Ainsi, pour une hauteur d'eau donnée dans plusieurs tronçons de rivière, il est possible de faire une délimitation de première approximation de la surface inondée le long du réseau hydrographique d'un bassin versant. Par ailleurs, l'utilisation des informations fournies par HAND et l'application de l'équation de Manning permettent également de construire une courbe de tarage synthétique pour tout tronçon de rivière en l'absence de données bathymétriques. Ce mémoire présente l'application de cette approche, qui a été validée ailleurs aux États-Unis, au Brésil, et au Canada sur de grands bassins (avec une aire de drainage > 500 km²). Cette approche est faite pour la première fois sur deux petits bassins, ceux de la rivière à La Raquette, d'une superficie de 133 km², et de la rivière Saint Charles, d'une superficie de 552 km². Trois stations de jaugeage dans chaque bassin ont fourni les informations de base nécessaires au calage. L'efficacité et l'adaptabilité de cette approche est évaluée dans ce projet en fonction des données disponibles, du temps de calcul et de la précision mesurée par le biais et l'erreur quadratique moyenne. Les incertitudes et sensibilités de l'approche sont analysées en tenant compte de la résolution spatiale et du manque de données bathymétriques. De plus, une analyse de sensibilité globale a été produite pour informer le processus de calage tandis que des critères topomorphologiques permettent de valider le respect des hypothèses sous-jacentes à l'application de l'approche sur chaque tronçon de rivière d'un bassin. La méthode proposée a permis la dérivation des courbes de tarage synthétiques avec des biais inférieurs à $\pm 20\%$ par rapport à des courbes de tarage *in-situ*. De plus, elle a permis d'élaborer des cartes d'inondation comparables à celles développées par la Direction d'expertise hydrique du Québec (DEH; <https://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/rapports-carto.htm#informations-techniques-sur-la-cartographie-des-zones-inondables>). Ceci constitue une avancée significative pour la délimitation des zones inondables dans les régions où les données bathymétriques ne sont pas disponibles. La Figure 1, fait référence à la méthodologie proposée pour l'obtention des courbes de tarage synthétiques ainsi que la délimitation de première instance faite dans le bassin versant de la rivière Saint-Charles. Un avantage majeur de cette approche réside dans sa facilité d'implémentation dans d'autres bassins, grâce à la disponibilité de données LiDAR haute résolution pour la province du Québec.

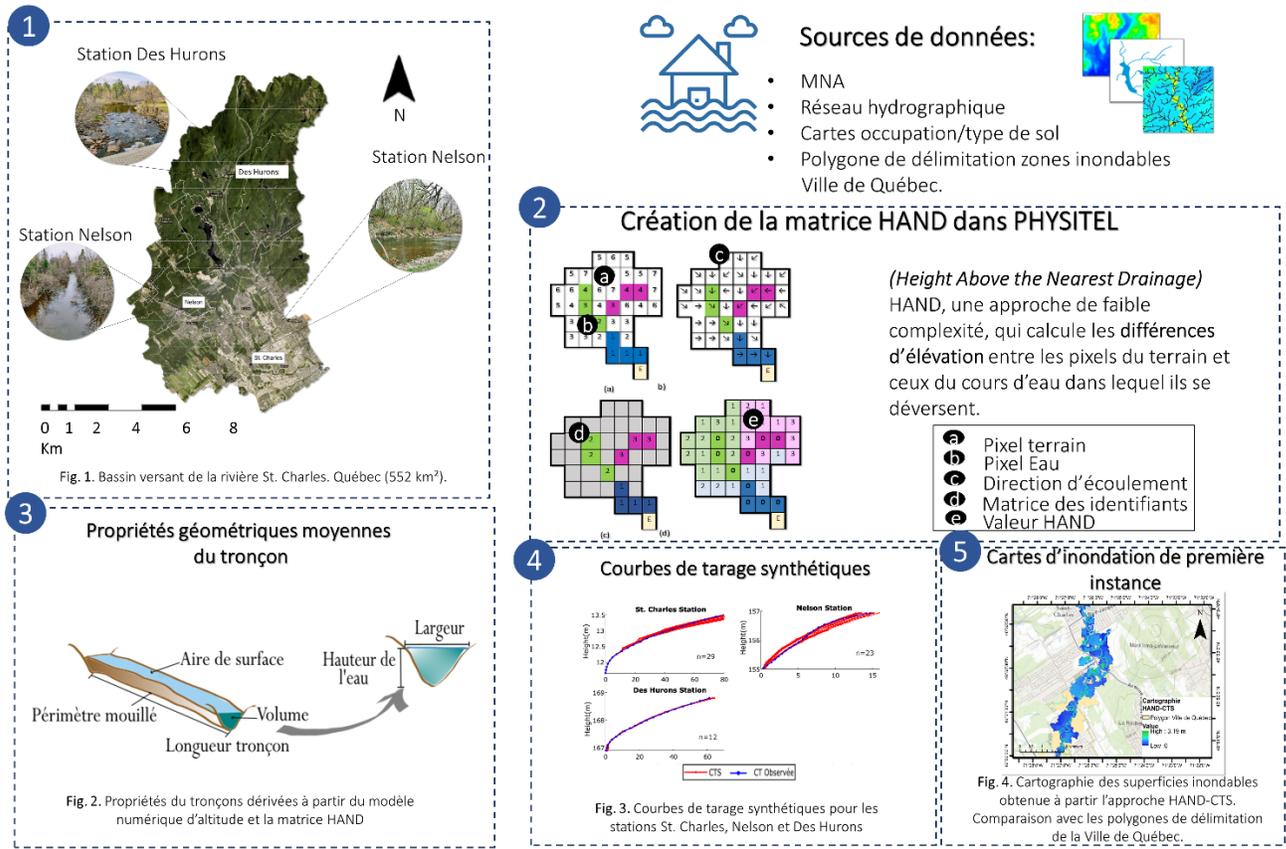


Figure 1. Résumé graphique de la dérivation des courbes de tarage synthétiques en utilisant la méthode HAND pour la délimitation, de première approximation, des surfaces d'inondation dans de petits bassins versants (ayant une aire de drainage inférieure à 500 km²).

Article publié : Gordon, C., Foulon, É., Rousseau, A.N., 2023. Deriving synthetic rating curves from a digital elevation model to delineate the inundated areas of small watersheds. Journal of Hydrology: Regional Studies. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2023.101580>