
Comment tenir compte de la dépendance de l'analyse de sensibilité d'un modèle hydrologique aux forçages climatiques ?

Katarina Radišić*^{1,2}, Claire Lauvernet³, and Arthur Vidard⁴

¹RiverLy – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

²Mathematics and computing applied to oceanic and atmospheric flows – Inria Grenoble - Rhône-Alpes, Université Grenoble Alpes, Laboratoire Jean Kuntzmann, Institut polytechnique de Grenoble - Grenoble Institute of Technology – France

³RiverLy - Fonctionnement des hydrosystèmes (RiverLy) – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – 5 rue de la Doua - CS 20244 F-69625 Villeurbanne cedex, France

⁴Mathematics and computing applied to oceanic and atmospheric flows (AIRSEA) – Inria Grenoble - Rhône-Alpes, Université Grenoble Alpes, Laboratoire Jean Kuntzmann, Institut Polytechnique de Grenoble - Grenoble Institute of Technology – Centre de Recherche Inria 655, avenue de l'Europe 38334 Saint Ismier Cedex, France

Résumé

Les modèles environnementaux et hydrologiques sont devenus des outils importants pour l'aide à la décision. Le modèle PESHMELBA (1) est un modèle de transfert de pesticides utilisé pour simuler et comparer les possibles scénarios d'aménagement du territoire afin d'identifier les aménagements réduisant l'impact des pesticides dans les eaux de surface.

Lors de la calibration des modèles environnementaux, une des premières étapes est celle de l'analyse de sensibilité (2).

Néanmoins, cette analyse peut varier pour différentes réalisations de conditions externes (telles que la pluie) sous lesquelles le modèle fonctionne. En effet, voire les conditions externes en tant que quantité stochastique non contrôlable, fait que le modèle hydrologique devient lui-même stochastique. Les indices de Sobol peuvent alors être vus comme des variables aléatoires (3), où l'aléa est donné par leur dépendance de la pluie.

Dans ce travail, on calcule les indices de sensibilité des paramètres hydrodynamiques du sol sur une parcelle de vigne dans PESHMELBA sous plusieurs réalisations d'un même type de pluie (une pluie estivale de 6h avec un cumul de 35.7 mm), correspondant à des événements mesurés sur l'Yzeron. Alors qu'il s'agit du même type d'événement (4), on constate que la hiérarchie des paramètres d'entrée est variable selon la pluie utilisée. Notamment, les pluies plus importantes activent principalement les processus dans l'horizon profond saturé, faisant intervenir les paramètres régissant les propriétés de sol saturé (teneur en eau à saturation par exemple), ce qui n'est pas le cas pour les pluies plus faibles, pour lesquelles PESHMELBA

*Intervenant

est essentiellement influencé par les paramètres de sol non saturé. L'objectif de ce travail est de prendre en compte cette dépendance au sein de l'analyse de sensibilité.

(1) Rouzies, E., Lauvernet, C., Barachet, C., Morel, T., Branger, F., Braud, I., & Carlier, N. (2019). From agricultural catchment to management scenarios: A modular tool to assess effects of landscape features on water and pesticide behavior. *Science of The Total Environment*, 671, 1144–1160. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.060>

(2) Mai, J. (2023). Ten strategies towards successful calibration of environmental models. *Journal of Hydrology*, 620, 129414. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129414>

(3) Hart, J. L., Alexanderian, A., & Gremaud, P. A. (2017). Efficient Computation of Sobol' Indices for Stochastic Models. *SIAM Journal on Scientific Computing*, 39(4), A1514–A1530. <https://doi.org/10.1137/16M106193X>

(4) C. Catalogne, Claire Lauvernet, Etienne Leblois. Analyse des structures temporelles de pluies pour la définition de hyetogrammes en entrée de la chaine de dimensionnement des bandes tampons végétalisées BUVARD. (Rapport de recherche) irstea. 2016, pp.14. hal-02606460