
airGR : un package pour l'utilisation de modèles hydrologiques pluie-débit

Olivier Delaigue*¹

¹Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture - IRSTEA (IRSTEA) – Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture - IRSTEA – IRSTEA - U.R. Hydrosystèmes et Bioprocédés 1 rue Pierre-Gilles de Gennes - CS 10030 92761 Antony CEDEX - France, France

Résumé

airGR est un package dédié à l'utilisation de modèles hydrologiques de type pluie-débit. Appliqués à l'échelle des bassins versants, ces derniers permettent de prédire les débits à partir des précipitations. Ils sont relativement aisés d'utilisation, car ils requièrent très peu de données d'entrées (précipitations, évapotranspiration potentielle et éventuellement température pour les bassins fortement enneigés). Ces modèles dits "conceptuels" sont parcimonieux, et permettent de simuler de manière performante le fonctionnement hydrologique des bassins versants avec une complexité limitée (e.g. évapotranspiration, ruissellement, pertes souterraines), sans nécessiter une connaissance fine du fonctionnement physique du bassin (e.g. géologie, urbanisation).

Depuis une trentaine d'années, l'équipe Hydrologie des bassins versants d'IRSTEA a développé toute une famille de modèles hydrologiques (connus sous le nom de "modèles GR") permettant de prédire au mieux les débits des cours d'eau (simulation hydrologique), et ce sur une très grande variété de bassins versants (régions enneigées, arides, etc.), tout en ne requérant que très peu de variables d'entrée et aisément disponibles (notamment dans les réanalyses météorologiques). Ces modèles permettent de travailler à différents pas de temps possibles (de l'heure à l'année) et dans des contextes d'utilisations variés (évaluation de la ressource en eau, projections hydrologiques en climat futur, etc.).

L'utilisation de ces modèles est déjà relativement répandue tant dans le monde de la recherche académique (université Pierre et Marie Curie – Paris 6, université de Nice Sophia Antipolis) que dans les services opérationnels (Services de prévision des crues [S.P.C.] en France, Bureau of Meteorology [B.O.M.] en Australie) ou dans le monde privé (bureaux d'études, EDF). Cependant, la diffusion des codes de ces modèles tels qu'ils avaient été développés depuis les années 1980 restait délicate.

Récemment, IRSTEA a implémenté ses modèles dans un package appelé airGR, afin de les diffuser plus largement et de rendre leur utilisation plus aisée par le public. Ce package a été pensé pour faciliter la prise en main de ces modèles hydrologiques par les non spécialistes (e.g. les étudiants). Les personnes plus familiarisées avec ce type d'outil, quant à elles, y trouveront toutes les fonctionnalités nécessaires à une utilisation plus fine (e.g. choix des critères d'évaluation ou des algorithmes de calage des modèles).

Les modèles pouvant être appelés un très grand nombre de fois, notamment lors du calage

*Intervenant

(un appel par pas de temps) et sur un grand nombre de bassins versants, les coeurs des modèle du package airGR ont été codés en Fortran, s'assurant ainsi d'une bonne vitesse d'exécution. Les fonctionnalités périphériques, quant à elles, sont codées en R. Afin de laisser un maximum de souplesse à l'utilisateur, le package airGR laisse la possibilité à ce dernier de se servir de ses propres modèles, algorithmes de calage ou critères de performance. Par ailleurs, des sorties graphiques synthétiques ont été préprogrammées pour faciliter la visualisation des données et des résultat.