
Plus d'arbres, plus de pluie ? Le rôle inattendu des forêts et des aquifères dans le cycle global de l'eau

Jean Chery¹, Michel Peyret¹, Cédric Champollion^{*1}, and Bijan Mohammadi²

¹Géosciences Montpellier – Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique, Université des Antilles, Université de Montpellier – France

²Institut Montpellierain Alexander Grothendieck – Centre National de la Recherche Scientifique, Université de Montpellier – France

Résumé

L'influence des forêts sur les précipitations est débattue depuis l'Antiquité. Alors que les premiers scientifiques pensaient que les forêts "attiraient la pluie", des recherches ultérieures ont fourni des résultats contradictoires, et les modèles climatiques actuels restent peu concluants quant au rôle des forêts dans les précipitations régionales à l'échelle continentale. L'une des difficultés des modèles climatiques globaux réside dans la nécessité d'intégrer des processus associés à plusieurs domaines scientifiques, tels que la météorologie, l'hydrologie et l'écologie forestière. En conséquence, les nombreuses équations constitutives, la complexité des codes numériques et la variabilité des situations naturelles rendent difficile la mise au point d'un modèle quantitatif du cycle de l'eau contrôlé par un petit nombre de paramètres clés. En supposant la conservation des masses d'eau entre l'océan, l'atmosphère, l'écosphère et les aquifères continentaux, nous revisitons ce problème et construisons un schéma physique simplifié du transfert d'eau entre ces réservoirs. En assemblant un nombre limité d'équations constitutives dans un code numérique, nous proposons un modèle parcimonieux capable de simuler les schémas de distribution des précipitations. À partir de conditions de végétation initialement différentes (rare et dense), nous identifions les paramètres qui influent les précipitations continentales pour ces deux situations. Notre modèle prédit que des précipitations continentales importantes et étendues résultent de la combinaison d'une végétation dense et d'aquifères profonds à faible conductivité hydraulique. Cette interaction entre la végétation et l'hydrologie est rendue possible par un écoulement horizontal de l'eau suffisamment lent, qui permet aux réservoirs souterrains d'alimenter les racines des plantes, induisant en retour l'évapotranspiration de la végétation et l'humidité atmosphérique, et favorisant *in-fine* les précipitations. Notre modèle apporte un nouvel éclairage sur l'équilibre entre le transport et la dispersion de la vapeur d'eau atmosphérique par le vent, l'évapotranspiration de la végétation et l'écoulement souterrain de l'eau. Il faut retenir que l'efficacité du cycle de l'eau et la distribution des précipitations dépendent non seulement des paramètres atmosphériques, mais sont également modulées par la végétation et le comportement des aquifères souterrains. Nous discuterons finalement comment la croissance ou la destruction des forêts modifie les précipitations continentales à différentes échelles de temps.

Mots-Clés: Zone critique, cycle de l'eau, précipitations, aquifère, forêt

*Intervenant