

Modélisation de changements d'occupation des sols en Afrique sub-saharienne

A. Crespin-Boucaud^a, C. Peugeot^a, B. Nigro^a & the CECC project team

^a*HydroSciences Montpellier (IRD, Univ. Montpellier, CNRS, IMT-Mines Alès) Montpellier, France.*

Mots-clés: Occupation des sols, changement d'usage, scénarios, dynamiques spatiales, Afrique sub-saharienne.

L'évolution des régimes hydrologiques dépend à la fois par l'évolution du climat (régimes pluviométriques, hausse des températures), et des changements de propriétés de surface des bassins versants induits par l'accroissement de la population et le développement économique (déforestation, aménagements, urbanisation, intensification agricole, ...) en cours en Afrique sub-saharienne, et au Sahel en particulier. Ces régimes hydrologiques pilotent la disponibilité, le renouvellement des ressources en eau et l'aléa inondation.

La modélisation hydrologique permet de comprendre les évolutions des hydrosystèmes à l'horizon 2050 / 2100, et leurs effets sur les ressources et les risques d'inondations. Il est nécessaire pour cela de disposer, en plus des scénarios climatiques, de scénarios qualitatifs d'évolutions de l'occupation et l'usage des sols des bassins versants entre la zone sahélienne et la zone guinéenne.

Pour cela, nous proposons de construire une méthodologie de modélisation de dynamiques spatiales probabiliste robuste et simple visant à simuler les changements possibles d'occupation et d'usage des sols d'origine anthropique.

Pour la construction de scénarios, nous nous appuyons sur des connaissances expertes, la littérature, ainsi que sur des travaux précédents tel que la prospective Agrimonde-Terra sur les usages des terres et la sécurité alimentaire à l'échelle globale [1]. Ces connaissances permettent de traduire les scénarios qualitatifs et de les formaliser en règles qualitatives et quantitatives décrivant des transitions entre des états (usage des sols) adaptées à la zone d'étude dans différents scénarios [2]. A l'aide du langage Ocelet [3], des simulations basées sur des règles génériques sont implémentées, puis combinées et comparées à des règles spécifiques d'un bassin versant de la zone soudano-sahélienne.

L'approche proposée permet à la fois de modéliser des trajectoires de changements d'occupation et d'usage des sols selon des variables biophysiques (ex. occupation des sols, proximité des cours d'eau) et socio-économiques (ex. proximité aux infrastructures). Trois principaux narratifs sont avancés bornant l'horizon des futurs possibles représentant des politiques étatiques fortes soutenant l'intensification agroécologique, une forte artificialisation laissant une place plus importante à la déforestation (agrobusiness), ou la coexistence de ces différents modèles agricoles.

La méthode de modélisation permet à la fois de représenter la zone d'étude dans un espace grillé tout en conservant, de manière statistique, une pluralité d'états au sein d'un même pixel.

Ce modèle simple permet de mobiliser des scénarios de long terme de changement d'occupation et d'usage des sols à l'échelle d'un bassin versant, et de proposer des résultats d'usage des sols pouvant être transférés facilement dans des modèles quantitatifs de simulation des régimes hydrologiques. L'approche est développée de manière générique afin de pouvoir être transférée facilement à d'autres disciplines.

De manière plus spécifique, un cas d'étude est proposé sur le bassin de versant de l'Ouémé au Bénin à travers la modélisation de différents narratifs.

Références

- [1] Le Mouël, C., Lattre-Gasquet, D., & Mora, O. (2018). *Land use and food security in 2050: a narrow road* (p. 400). éditions Quae.
- [2] Mora, O., Mouël, C. L., Lattre-Gasquet, M. de, Donnars, C., Dumas, P., Réchauchère, O., Brunelle, T., Manceron, S., Marajo-Petitzon, E., Moreau, C., Barzman, M., Forslund, A., & Marty, P. (2020). Exploring the future of land use and food security: A new set of global scenarios. *PLOS ONE*, 15(7).
- [3] Degenne, P., & Lo Seen, D. 2016. Ocelet: Simulating processes of landscape changes using interaction graphs. *SoftwareX*, 5, 89-95.