



HAL
open science

Modélisation impulsionnelle des interactions ligneux-herbacées en présence de feux : conséquences sur les dynamiques forêts-savanes

Pierre Couteron, Yves Dumont

► **To cite this version:**

Pierre Couteron, Yves Dumont. Modélisation impulsionnelle des interactions ligneux-herbacées en présence de feux : conséquences sur les dynamiques forêts-savanes. Les Dossiers d'Agropolis International, 2018. cirad-01910290

HAL Id: cirad-01910290

<https://hal.science/cirad-01910290v1>

Submitted on 9 Nov 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

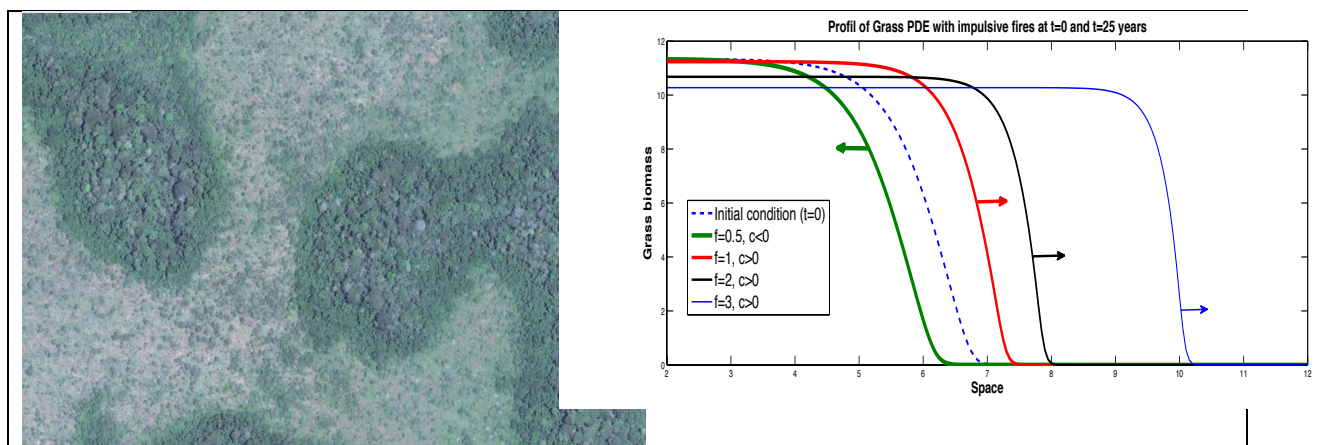
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Modélisation impulsionnelle des interactions ligneux-herbacées en présence de feux : conséquences sur les dynamiques forêts-savanes

Le biome savane correspond à des physiologies de végétation variées observables le long des gradients climatiques menant de la forêt tropicale jusqu'aux déserts. Les dynamiques sous-jacentes résultent d'interactions entre plantes ligneuses et herbacées à la fois directes comme indirectes, au travers du feu ou d'autres perturbations. Les observations empiriques montrent que différentes physiologies, parfois très contrastées, peuvent coexister sous des précipitations similaires, ce qui suggère l'existence d'états alternatifs stables ou de transitions très longues. Ces questions fascinantes sont à l'origine de nombreux travaux de modélisation, mais aucun n'a débouché sur un système intégré de prédictions des états de la végétation et de leurs possibles transitions face au changement climatique et anthropique. Pour être utile, un tel système se doit d'être applicable à l'échelle de fractions de continents, y compris dans des territoires dénués de sites d'observation de longue durée, ce qui est le cas pour l'essentiel de l'Afrique.

Nos recherches visent à définir, étudier et tester des modèles « parcimonieux », capturant les processus essentiels, tout en se restreignant à un nombre limité de paramètres et autorisant une exploration mathématique approfondie des attendus. Le système savane est modélisé à partir d'un petit nombre de variables d'états, exprimant la biomasse des principales composantes de végétation : herbes, ligneux, en distinguant éventuellement les fractions de ces derniers sensibles ou non au feu. Le cadre des équations différentielles impulsionnelles permet de rendre compte du caractère ponctuel des feux. La dynamique spatiale est abordée au travers d'opérateurs de diffusion et/ ou de noyaux traduisant la portée des influences facilitatrices ou inhibitrices de la végétation. Ceci permet d'évaluer dans quel sens les lisières forêt-savane peuvent évoluer en fonction de paramètres de forçage, comme la fréquence des feux (cf. Figures (a) et (b)).

Contacts : P. Couteron (UMR AMAP), pierre.couteron@ird.fr & Y. Dumont (UMR AMAP), yves.dumont@cirad.fr



(a) : Variations du couvert végétal dans une mosaïque forêt-savane (Centre Cameroun, Google Earth ®). À noter la frange à ligneux de petite taille autour des ensembles de forêt mature, indice d'une extension progressive de ces dernières.

(b) : Prédiction de l'avancée ou du recul de la composante herbacée de la mosaïque en fonction de la fréquence des feux (modélisés sous forme impulsionnelle). En milieu subéquatorial, seule une fréquence de plus d'un feu par an semble pouvoir contenir la tendance actuelle à l'expansion de la forêt (d'après Yatat et al., 2017. *Ecological Complexity*).