

ANALYSE ET CALIBRATION D'UN OSCILLATEUR DE VAN DER POL STOCHASTIQUE FORCÉ

Michel Crucifix

Sujet de mémoire : mai 2010

Des systèmes dynamiques dissipatifs à peu de degrés de liberté sont souvent utilisés pour représenter grossièrement des phénomènes naturels, et en particulier des phénomènes climatiques. En particulier, l'oscillateur de van der Pol est un modèle très populaire car en fonction des paramètres choisis il peut présenter des comportements dynamiques différents. Ainsi il présente une structure complexe de synchronisation quand il est forcé par des signaux périodiques, quasi-périodiques ou aperiodiques, et il présente des scénarios de transition vers des régimes chaotiques.

Cependant, pour être utilisé comme outil d'inférence dans des situations réelles le système doit être augmenté de façon à décrire ses limitations et incertitudes comme objet de représentation du système réel étudié. On aboutit invariablement à un système dynamique stochastique dont les paramètres sont incertains.

Le problème posé est de développer des méthodes de calibration du système dynamique en présence d'un set d'observations décrivant le système réel. Le cadre est Bayésien. Différentes voies sont possibles, adaptés au contexte d'un mémoire de fin d'études :

- Application de méthodes de calibration du système selon la méthode des 'Approximate Bayesian Computation', avec ou sans recours à des 'summary statistics'
- Application de méthodes de calibration fondées sur la technique du 'filtre à particules' et qui font intervenir le principe de l'algorithme de Metropolis-Hastings
- d'autres approches de calibration en fonction de la formation et de l'intérêt du candidat sont bien évidemment possibles.

Prendre contact avec Michel Crucifix, 010 / 47 33 00 ou michel.crucifix@uclouvain.be.