

Sylvain Sené, LIRIS UMR 5205

Réseaux d'automates, conditions de bord et biologie : théorie et application

Résumé

Nous allons nous intéresser à l'influence des conditions de bords dans les réseaux d'automates booléens à seuil, objets mathématiques utilisés pour la modélisation des réseaux de régulation biologique. L'objectif est de montrer que les bords (qui peuvent représenter des potentiels électriques externes dans les réseaux de neurones et des flux d'hormones ou encore des micro-ARN dans les réseaux de régulation génétique) sont des éléments qui peuvent changer radicalement le comportement dynamique de tels réseaux, aussi bien dans le cas de réseaux théoriques tels que les automates cellulaires que dans celui des réseaux biologiques réels.

La démarche scientifique proposée est de se focaliser dans un premier temps sur des réseaux dits "parfaits", énormément contraints sur la nature des interactions et la topologie de manière à obtenir des résultats théoriques sur Z^d . Ensuite, en relâchant progressivement les contraintes, nous mettrons en évidence, par simulation, des domaines d'influence des conditions de bord pour des réseaux plus complexes sur Z^2 . Enfin, pour faire un pas de plus en direction de la biologie, nous verrons que les conditions de bord jouent un rôle dans les réseaux réels. Nous présenterons alors une méthode générique d'étude de la robustesse environnementale des systèmes dynamiques réels (basée sur la notion de bassin d'attraction). Nous terminerons en présentant les résultats que cette méthode permet d'obtenir, dans le contexte des réseaux de régulation génétique, à propos de la morphogenèse florale de la plante *Arabidopsis thaliana*.