

# **Systèmes dynamiques en gestion des pêcheries marocaines : agrégation, contrôle et prix variable**

**Rachid MCHICH**

Ecole Nationale de Commerce et de Gestion,  
Université Abdelmalek Essaâdi, Tanger – Maroc.

**Résumé :** Les systèmes dynamiques font intervenir, en général, des équations non linéaires, et peuvent contenir un grand nombre de variables. Ces dernières sont liées à la population étudiée, à l'hétérogénéité du milieu d'évolution et aux différentes activités des espèces considérées. Aussi, une étude analytique directe peut-elle s'avérer très difficile. Les simulations numériques, quant à elles, peuvent donner des informations précises, encore faudrait-il que les paramètres exogènes soient fiables pour une description détaillée de la dynamique du système complet.

En fait, dans ce genre de modèles, sur toutes les variables des équations du système étudié, seules quelques-unes présentent, en général, un intérêt particulier dans la dynamique globale. Ces variables sont appelées des variables globales. Ensuite, les espèces considérées peuvent être d'âges différents, ou situées différemment dans l'espace ou dans le temps. D'où la possibilité de les subdiviser en sous-populations évoluant dans des sous-milieus. Ces sous-populations correspondent chacune à un âge précis, à une position précise dans l'espace ou dans le temps, ou à une activité particulière. D'où l'importance d'une structuration hiérarchique en rapport avec l'hétérogénéité du milieu. De même, une espèce peut être étudiée différemment, selon qu'on la considère au niveau de l'individu, de la sous-population, de la communauté ou de l'écosystème.

Dans ce travail, concernant l'étude de systèmes dynamiques concernant la gestion de pêcheries au Maroc, nous tenons compte de l'existence de ces deux échelles de temps, pour mettre le système sous une "forme adaptée" et considérer des hypothèses adéquates. Nous considérons aussi le cas où le prix est une variable dépendant du temps. Tout ceci nous permet de réduire le nombre d'équations et de variables du système, et de faire émerger ce qui est communément appelé: un système agrégé, dont l'étude permet l'émergence de nouvelles situations intéressantes pour la gestion de telles pêcheries.

## **Références :**

Auger, P. and Bravo de la Parra, R., 2000. Methods of Aggregation of Variables in Population Dynamics. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, série III, Paris. 323, 665-674.

Auger, P., Mchich, R., Chowdhury, T., Sallet, G., Tchuente, M. and Chattopadhyay, J., 2009. Effects of a disease affecting a predator on the dynamics of a predator-prey system. Journal of Theoretical Biology, Volume 258, Issue 3, 7 June 2009, Pages 344-351.

Auger, P., Mchich, R., Raïssi, N., & Koi, B., 2010. Effects of market price on the dynamics of a spatial fishery model: Over-exploited fishery/traditional fishery. Ecological Complexity. Vol. 7, Issue 1, pp. 13-20.

Auger, P. and Poggiale, J.C., 1996a. Emergence of Population Growth Models : Fast Migration and Slow Growth. *Journal of theoretical Biology*, 182 : 99-108.

Auger, P. and Poggiale, J.C., 1996b. Aggregation and Emergence in Hierarchically Organised Systems : Population Dynamics. *Acta Biotheoretica* 44 : 301-316.

Auger, P. and Roussarie, R., 1994. Complex Ecological Models With Simple Dynamics : From Individuals to Population. *Acta Biotheoretica* 42 : 111-136.

Charouki, N., Raïssi, N., Auger, P., Mchich, R. & Atmani, H., 2011. A management oriented competitive model with two time scales: The case of sardine fishery along the Atlantic coast between Cantin Cape and Blanc Cape. *Ecological Modelling*, Vol. 222, Issue 6, pp. 1253-1261.

Fenichel, N., 1971. Persistence and Smoothness of Invariant Manifolds for Flows. *Indiana University Mathematical Journal* 21 : 193-226.

Mchich, R., Auger, P., Bravo de la Parra, R. & Raïssi, N., 2002. Dynamics of a fishery on two fishing zones with fish stock dependent migrations: Aggregation and control. *Ecological Modelling*, Vol. 158, Issue 1-2, pp. 51-62.

Mchich, R., Auger, P. & Raïssi, N., 2005. The stabilizability of a controlled system describing the dynamics of a fishery. *Comptes Rendus Biologies*, Volume 328, Issue 4, pp. 337-350.

Michalski, J., Poggiale, J.C., Arditi, R. and Auger, P.M., 1997. Macroscopic Dynamic Effects of Migrations in Patchy Predator-Prey Systems. *Journal of theoretical Biology* 185 : 459-474.

Poggiale, J.C., 1994. Applications des variétés invariantes à la modélisation de l'hétérogénéité en dynamique des populations. PhD thesis at Bourgogne University, Dijon.