

**Conférence Francophone sur la Modélisation Mathématique en Biologie
et en Médecine – Craiova, 12-14 juillet 2006**

ETUDE DES EFFETS DES COMPORTEMENTS AGRÉGATIF ET SOLITAIRE DES
INDIVIDUS SUR LA DYNAMIQUE GLOBALE D'UN SYSTÈME
PROIE-PRÉDATEUR

Rachid Mchich, Pierre Auger et Christophe Lett

Université Abdelmalek Sâadi de Tanger, Maroc.

Dans un modèle proie-prédateur, les proies peuvent se déplacer seules ou en groupe à la quête d'une ressource. Un groupe de proies détecte mieux la présence d'un prédateur qu'une proie isolée (Cameron et Du Toit [4]), ce qui rend les attaques des prédateurs moins efficaces. De plus, une proie dans un groupe passe moins de temps à surveiller la présence des prédateurs (Blumstein et als [3], Saino [12]) et peut donc s'alimenter davantage. En contre partie, se déplacer en groupe augmente la compétition entre proies pour l'accès à la ressource (Giraldeau [5], Ritz [11]). De la même manière, un prédateur qui chasse en groupe augmente son efficacité pour la détection et la capture de proies (Macdonald [7]). Le nombre de proies capturées augmente aussi. Mais en contre partie, la chasse en groupe présente l'inconvénient d'obliger le prédateur à partager sa proie avec les autres membres du groupe. Le but de ce travail est d'introduire le comportement individuel des proies et des prédateurs pouvant être solitaire ou en groupe dans un modèle proie-prédateur. Plusieurs travaux ([1,2,9,10]) ont montré que le comportement individuel peut avoir d'importants effets sur la dynamique de la population. C'est dans ce contexte que se situe cet exposé, qui est l'extension de deux travaux précédents [6,8]. Dans ce modèle, nous considérons que l'accès à la ressource n'est pas le même pour toutes les proies et qu'il y a compétition entre elles pour la ressource. Le modèle que nous étudions est un modèle à deux échelles de temps. Une partie rapide décrit la dynamique du jeu théorique et une partie lente décrit la dynamique lente des populations (croissance, mortalité, prédation, etc.). On utilise les méthodes d'agrégation de variables pour obtenir un modèle agrégé, qui permet l'étude des effets des stratégies individuelles des proies et des prédateurs sur la stabilité du système proie-prédateur.

Mots clés : modèle proie-prédateur, dynamique de jeu rapide, comportements individuels, modèle agrégé.

Références

- [1] Alcock, J., 1998. *Animal Behaviour. An Evolutionary Approach*, 6th Edition. Sinauer Associates, Sunderland.
- [2] Auger, P.M. and Poggiale, J.C., 1996. Emergence of Population Growth Models : Fast Migration and Slow Growth. *Journal of theoretical Biology*, 182 : 99-108.
- [3] Blumstein, D.T., Evans, C.S. and Daniel, J.C., 1999. An experimental study of behavioural group size effects in tammar wallabies, *Macropus eugenii*. *Anim. Behav.* 58, pp. 351-360.
- [4] Cameron, E.Z. and Du Toit, J., 2005. Social influences on vigilance behaviour in giraffes, *it Giraffa camelopardalis*. *Animal Behaviour* 69 : 1337-1344.
- [5] Giraldeau, L.-A., 1988. The stable group and the determinants of foraging group size. In : Slobodchikoff, C.N., Editor, , 1988. *The Ecology of Social Behavior*, Academic Press, New York, pp. 33-53.
- [6] Lett, C., Auger, P.M. and Gaillard J.-M., 2004. Continuous cycling of grouped vs. solitary strategy frequencies in a predator-prey model. *Theoretical Population Biology*, 65, 263-270.
- [7] Macdonald, D.W., 1983. The ecology of carnivore social behaviour. *Nature* 301, pp. 379-384.
- [8] Mchich, R., Auger, P.M. and Lett, C., 2006. Effects of aggregative and solitary individual behaviors on the dynamics of predator-prey game models. *Ecological Modelling*, In Press.
- [9] 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.
- [10] Noël, M.V., Grant, J.W.A. and Carrigan, J.G., 2005. Effects of competitor-to-resource ratio on aggression and size variation within groups of convict cichlids. *Animal Behaviour* 69, 1157-1163.
- [11] Ritz, D.A., 1997. Costs and benefits as a function of group size : experiments on a swarming mysid, *Paramesopodopsis rufa* Fenton. In : Parrish, J.K. and Hamner, W.M., Editors, 1997. *Animal Groups in Three Dimensions*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 194-206.
- [12] Saino, N., 1994. Time budget variation in relation to flock size in carrion crows, *Corvus corone corone*. *Anim. Behav.* 47, pp. 1189-1196.