

## MODELISATION INTEGREE D'UN ECOSYSTEME INONDABLE : LE DELTA INTERIEUR DU NIGER AU MALI

**Marcel KUPER<sup>1</sup>, Claude MULLON<sup>2</sup>, Yveline PONCET<sup>3</sup>, Pierre MORAND<sup>1</sup>,  
Didier ORANGE<sup>1</sup>, Robert ARFI<sup>4</sup>, GilMAHE<sup>5</sup>, Elisabeth BENGA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> : IRD Bamako

<sup>2</sup> : 19 av. Grande / 7700 Newlands – Afrique du Sud

<sup>3</sup> : IRD Orléans

<sup>4</sup> : Station Marine d'Endoume, Rue de la Batterie des Lions, 13007 Marseille – France

<sup>5</sup> : 01 BP 182 Ouagadougou, Burkina

Le Delta Intérieur du Fleuve Niger au Mali est un exemple d'écosystème où régime hydrologique, dynamique de l'environnement et de la faune aquatique et activités humaines (pêche, agriculture, élevage) sont étroitement associés. La durabilité des modes d'exploitation par l'Homme d'un tel milieu est une question fondamentale, ce système se trouvant en position intermédiaire entre des systèmes quasi-naturels (Bassin de l'Amazone) et des systèmes fluviaux fortement modifiés par l'Homme (aménagements sur le Sénégal). Un enjeu majeur du développement est de passer de l'exploitation à la gestion des ressources naturelles en tenant compte (1) de la dynamique à long terme sur les systèmes physiques, biologiques et anthropiques et (2) des besoins et des usages des populations.

Les écosystèmes sont complexes, entraînant des critères et contraintes de décision multiples. C'est pourquoi le fait de disposer de nombreuses informations actualisées et synthétiques ne suffit pas forcément pour mesurer les implications à venir. Ce type d'outils destiné à explorer et à discuter les stratégies de gestion possibles et les scénarios résultants est donc indispensable : il relève de la modélisation par simulation. La modélisation est utilisée comme un outil permettant de combiner une approche écologique de la dynamique des ressources et une approche socio-économique des activités humaines, de formaliser des interactions spatiales dans une dynamique temporelle, et ainsi de mieux comprendre le fonctionnement d'un écosystème exploité. Donc la modélisation participe à trois objectifs scientifiques forts :

1. la description de l'objet d'étude,
2. l'analyse et la compréhension du fonctionnement de l'objet,
3. la simulation et l'évolution de l'objet.

La configuration de la maquette MIDIN (Modélisation Intégrée du Delta Intérieur du Niger) est modulaire, avec des modules thématiques. L'avantage d'une telle configuration est d'une part, qu'on peut développer et améliorer ces modules indépendamment, et d'autre part, qu'on peut assurer des sorties thématiques, qui peuvent être vérifiées et analysées. L'ensemble est commandé par une horloge. La maquette de modélisation intégrée du delta intérieur du Niger est construite à partir d'une représentation géoréférencée d'une architecture spatiale hydrologique fondée sur la structure en réseau (nœuds et flux) de l'hydrosystème et sur les fonctionnalités hydrologiques des objets géographiques (transfert, stockage, vidange). L'hydrosystème est donc représenté par des traits (chenaux, rivières, fleuve), des cônes (lacs, plaines) et des nœuds (défluences, confluences).

Les attributs des objets spatiaux concernent l'eau, moteur du système (remplissage, vidange et évaporation), mais aussi certains champs de l'écologie végétale et planctonique, les différents biotopes d'intérêts halieutique, agricole et pastorale, les lieux de résidence des groupes humains et leurs stratégies de migration pour l'exploitation des ressources naturelles. Si donc la variable explicative principale est la quantité d'eau, les variables de sorties sont les productions possibles des zones de pêche, des zones agricoles et des zones pastorales.

Dans l'état actuel de la conception, la maquette a trois fonctions différentes :

- Simulation et animation graphique de l'ensemble des processus modélisés ou un seul processus,
- Analyses de sensibilité en faisant varier certains paramètres influents,
- Exécution de scénarios en accordant des valeurs aux paramètres de simulation (fertilité du poisson, niveau de la crue etc.).

Kuper M., Poncet Yveline, Morand Pierre, Orange Didier, Arfi Robert, Mahé Gil, Benga Elisabeth.

Modélisation intégrée d'un écosystème inondable : le delta intérieur du Niger au Mali.

In : Séminaire international : gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales : résumés des communications. Bamako (MLI), Bamako : IRD, CNRST, 2000, p. 72-73.

Séminaire International Gestion Intégrée des Ressources Naturelles en Zones Inondables Tropicales :  
Thème 3. Interfaces d'Echange de l'Information Environnementale, 2000/06/20-23, Bamako