

Water management and resource use in eastern African wetlands

Gestion de l'eau et partage des ressources des zones humides en Afrique de l'Est

Stéphanie Duvail

IRD (Institut de Recherche pour le Développement / Development Research Institute) – UR 169
"Patrimoines Naturels, Territoires et Identités", MNHN, Département "Hommes, Natures, Sociétés",
57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France.

E-mail : stephanie.duvail@ird.fr

I – Context

Sharing equitably and managing sustainably the water resources of a river basin is one of the main challenges of the 21st century (World Water Council, 2000). These issues become even more pronounced in river basins controlled by dams. Dams and their associated reservoirs have brought benefits to many parts of the world through the provision of water for domestic supply, irrigation and hydropower. However, the conclusion of the World Commission on Dams (World Commission on Dams, 2000) highlights the lack of equity in the distribution of the benefits. Most of the water releases by the dams are only defined by sectoral uses such as hydropower or irrigated agriculture.

As a consequence, flooding of wetland ecosystems downstream of dams have diminished or been abolished altogether and this has led to their degradation (Bergkamp *et al.*, 2000). The natural resources of these ecosystems, considered as the most productive of the planet (Barbier, 1994; Constanza *et al.*, 1997), are traditionally exploited by several users according to land tenure schemes and resource use calendars adapted to the natural rhythms of the ecosystem. Water management in dammed river basins rarely takes into account the complexity of these rules and water needs. When the floods are no longer natural but the result of human decisions, the management of the sluiceways of the dam(s) becomes a crucial point with impacts on stakeholders in various sectors, at various levels of society (and therefore

negotiating power) and at varying distances from the dam (even as far as the coastal waters). The dam operations will affect the land use and in the longer term the development pattern for the whole region influenced by the downstream releases (or their absence) (Duvail, 2001).

However, the construction of a dam does not automatically lead to biodiversity losses nor does it irrevocably cause a crisis in the downstream local economies. Theoretically, it is possible to manage the water in a way respectful for both production objectives and for the water needs of the traditional users and the downstream ecosystems. In many cases, the generation of an artificial flood, through managed water releases, is an appropriate way to guarantee integrated management, i.e. a management that encompasses the different water needs of the various stakeholders in the river basin. Managed flood releases are not a panacea for downstream impacts of dams but, in specific cases, they can contribute to maintain the functions of the ecosystems and thus continue to ensure the livelihoods of the downstream populations (Acreman, 2003; Hamerlynck & Duvail, 2003).

II – Research issues

This research project aims to analyse the links between water management and wetland resource use, in order to provide management advice, which, if applied, will enhance sustainable resource use. The main ecosystems targeted are the highly productive lower valleys (floodplains) and coastal wet-

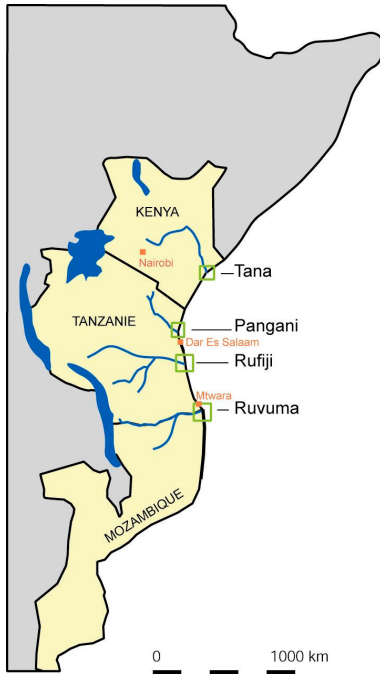
lands (estuaries, deltas, mangrove). These are at the interface between the water management and land use in the catchment and coastal zone management. Such areas are traditionally exploited by a large number of stakeholders that use a variety of resources. Some of these resource uses are in competition and modifications in the catchment (deforestation, hydropower dams, irrigated agriculture, etc.) may exacerbate land and water use conflicts in the lower valleys and the coastal zone.

The main research questions are:

- How has land use and water management in the catchment changed over the past 50 years?
- What have been the consequences of these changes on river flows, on the shape and size of floods (flood hydrograph), on water quality and sediment transport (quantity and quality) and how have these changes affected downstream resource productivity and use?
- What ideological concepts of 'nature' underlie the observed changes and which development models have been guiding the observed water management and land use changes? How have these led to the current situation in both the catchment and the coastal zone?
- What will be the impacts of various future water management and catchment land use scenarios on the productivity and use of lower floodplain and coastal resources?
- How does the concept of 'nature' evolve in the various strata of society that are deciding on and affected by

the management and development interventions? And, if the changes are (largely) exogenous, how will the various stakeholders adapt in the medium and long term to the changes in their environment?

- What proposals can be formulated to facilitate sustainable resource use and to enhance equitable cost and benefit sharing (notably of the use of water)?



III – Study sites

Four major river basins in Kenya and Tanzania have been identified as the principal study sites. From North to South they present a gradient in the level of human intervention:

- The Tana River basin in Kenya is characterised by a very high level of human intervention with hydropower dams that supply three quarters of Kenya's power production. The basin is facing acute water shortage problems with reduction of flows and an increase of sediment loads. More dams have been proposed for its lower course.
- The Pangani River basin, which drains the flow from Mount Kilimanjaro, is mainly situated in northern Tanzania, but part of the catchment is in southern Kenya. Over the past century the flows in the Pangani have been reduced considerably (it is estimated that average flow has decreased from 100 m³/s to 10 m³/s) by a series of factors (cited are climate change, land use change and deforestation, increased abstraction for irrigation and domestic water supply).
- The Ruvumi River basin, one of the largest rivers of Africa and which drains some 20% of Tanzania and reaches the ocean in a very large delta some 170 km south of Dar Es Salaam. At present only 3 dams have been constructed on some of its tributaries, controlling 23% of the flow. A very large hydropower/multi-purpose dam, that would control 95% of the flow, is planned at Stiegler's Gorge.
- The Ruvuma River basin on the bor-

der between southern Tanzania and northern Mozambique. This system has as yet no dams but its catchment may considerably be affected in the near future by the creation of the 'Mtwara corridor' linking the land-locked countries of Malawi and Zambia with the deep water harbour of Mtwara, just north of the mouth of the Ruvuma and the Mnazi Bay Marine Park, on the southern Tanzanian coast.

IV – Timing and partnership

This research programme is currently being developed and should start in 2005 for 4 years. It is part of a programme of the IRD Research Unit 169 working on 'local strategies, biodiversity conservation and sustainable development'.

It will be implemented in partnership with IFRA (The French Institute for Research in Africa) and IRA (Institute of Resource Assessment) of Dar Es Salaam University, and in relationship with the following research institutes: Institute of Marine Sciences of Zanzibar, WREP (Water Resource Engineering Programme) and FAST team (Faculty of Aquatic Science and Technology) of Dar Es Salaam University; ICRAF (International Centre for Research in Agroforestry) especially with RELMA (Regional Land Management Unit); Kenyatta University (Geography Department); KMFRI (Kenyan Marine Fisheries Institute).

I – Contexte

Un des défis du XXI^e siècle sera de partager les ressources en eau par une gestion durable à l'échelle des bassins versants : telle est la conclusion du second Forum Mondial de l'Eau qui s'est tenu à la Haye en mars 2000 (Conseil Mondial de l'Eau, 2000). Ces problèmes de partage des ressources en eau sont accrus en milieu aménagé. Les avantages qui résultent de la construction des barrages sont nombreux (développement de l'irrigation, approvisionnement en eau potable et en électricité). Toutefois les travaux de la Commission Mondiale des Barrages ont mis en évidence un manque fréquent d'équité dans

la répartition des ressources en eau des réservoirs, les lâchés des barrages étant souvent programmés selon des objectifs sectoriels de production d'hydro-électricité ou pour les besoins en eau de l'agriculture irriguée (Commission mondiale des Barrages, 2000).

Ce type de gestion sectorielle de l'eau mène à une diminution voire à une disparition des crues, ce qui affecte particulièrement les zones humides situées en aval des barrages (Bergkamp *et al.*, 2000). Les ressources naturelles de ces milieux, considérés parmi les plus productifs de la planète (Barbier, 1994; Constanza *et al.*, 1997), sont traditionnellement exploitées par de multiples

utilisateurs, selon des territoires fonciers et des calendriers d'exploitation adaptés aux rythmes naturels du système. La gestion de l'eau dans les milieux aménagés tient rarement compte de la complexité des règles d'accès et de partage des ressources des zones humides tropicales. Lorsque la crue n'est plus naturelle mais résulte de décisions humaines, les enjeux se cristallisent autour de la gestion des ouvrages hydrauliques. Dans un contexte de transformation des paysages et des économies, les choix de gestion de ces ouvrages conditionnent les types d'usages de l'espace, et à plus long terme les modèles de développement de la région concernée par les lâchers d'eau (ou leur

absence) (Duvail, 2001).

Pour autant, la construction d'un barrage ne se traduit pas irrémédiablement par une perte de biodiversité et une déstabilisation des économies locales. Il est théoriquement possible de gérer l'eau sur le bassin versant en tenant compte à la fois des objectifs de production du barrage et des besoins en eau des utilisateurs traditionnels et des écosystèmes à l'aval. Dans bien des cas, une gestion "intégrée" (intégrant les divers besoins en eau sur le bassin versant) passe par un maintien d'une crue et de ses fonctions écologiques. Ces crues artificielles ne sont pas une panacée mais s'avèrent être un moyen approprié dans les cas spécifiques où elles peuvent contribuer au maintien des fonctions des écosystèmes et des moyens de subsistance des populations en aval (Acreman, 2003; Hamerlynck & Duvail, 2003).

II – Problématique

L'objectif de ce projet de recherche est d'analyser les liens entre gestion de l'eau et partage des ressources des zones humides et de produire des outils pour une gestion intégrée de l'eau et des ressources à l'échelle du bassin versant. On s'intéresse particulièrement aux basses vallées (plaines inondables) et aux zones humides littorales (estuaires, deltas, mangroves). Dans ces milieux productifs situés à l'interface entre bassin versant et zone côtière et traditionnellement exploités par de multiples utilisateurs, nous nous intéressons aux effets de l'aménagement du bassin versant et aux conflits potentiels entre des usages de l'espace et de l'eau parfois concurrents.

Ce projet s'organise autour des questions suivantes :

- Quelles sont les évolutions récentes (cinquante dernières années) des usages de l'espace sur le bassin versant ?
- Ces changements ont-ils modifié l'hydrogramme de crue, la qualité des eaux ou le transport sédimentaire ? Ont-ils eu des effets sur la productivité des zones côtières et sur les

usages des ressources naturelles ?

- Quelles perceptions de la nature et du développement sous-tendent les différents modèles d'aménagement des littoraux et de gestion des eaux du bassin versant ?
- Quels seront les effets des différents scénarios de gestion des eaux proposés pour le bassin versant sur le fonctionnement des zones humides littorales ?
- De quelle façon évolue le rapport des sociétés locales à la nature et, lorsque les aménagements sont d'origine exogène, quelles sont leurs adaptations à moyen et à long terme aux modifications du milieu ?
- Comment gérer et partager de façon durable et équitable les ressources en eau entre les différents usagers ?

III – Sites d'étude

Une comparaison de l'évolution de différents bassins versants au Kenya et en Tanzanie est proposée. Ces bassins versants ont été identifiés selon un gradient d'aménagement avec, du Nord au Sud :

- Le bassin versant du Tana au Kenya, fortement aménagé avec des barrages hydroélectriques en amont du bassin versant fournissant 3/4 des besoins en hydroélectricité du Kenya. Le Tana est actuellement confronté à une réduction des débits et à une modification des apports sédimentaires tandis que de nouveaux barrages sont proposés en son cours aval.
- Le cas du Tana est à comparer à celui du Pangani, bassin versant également fortement aménagé du nord de la Tanzanie et alimenté par les eaux en provenance du mont Kilimanjaro. Le Pangani est confronté à une très forte réduction de son débit moyen au cours du siècle dernier (celui-ci est passé de 100 m³/s à 10 m³/s) à la fois sous l'influence de facteurs climatiques, de changements d'occupation du sol (réduction de la superficie forestière) et de prélèvements pour l'irrigation et l'alimentation en eau potable.
- Un troisième site d'étude est celui de la basse vallée du Rufiji. Situé à quel-

que 170 km au sud de Dar Es Salaam, le bassin versant du Rufiji draine 20% de la Tanzanie. Cet hydrosystème est relativement peu aménagé avec seulement 23% des débits à la mer contrôlés par 3 barrages construits sur la partie amont du fleuve. Mais la construction d'un barrage dans la basse vallée du Rufiji, sur le site de Stiegler's Gorge, est prévue. Ce barrage contrôlera près de 95% des débits à la mer.

- Un quatrième site, la vallée du Ruvuma fait frontière entre la Tanzanie et le Mozambique. Il s'agit d'un hydrosystème encore naturel. Les usages de l'espace sur son bassin versant sont cependant amenés à changer avec la mise en œuvre du projet de développement d'un corridor entre le Malawi, la Zambie (pays enclavés) et le port en eau profonde de Mtwara, situé au nord de l'embouchure du Ruvuma et du Parc Marin de Mnazi Bay.

IV – Calendrier et partenariats

Ce programme de recherche est actuellement à l'état de projet et devrait démarrer en 2005 pour la période 2005-2008. Il s'inscrit dans le cadre plus large d'une recherche menée par l'Unité de Recherche 169 de l'IRD sur les stratégies locales face aux enjeux mondiaux de conservation de la biodiversité et du développement durable.

Il sera mené en partenariat avec l'IFRA (Institut Français de Recherche en Afrique) et avec l'IRA (Institute of Resource Assessment) de l'Université de Dar Es Salaam et en liaison avec les organismes de recherche suivants : l'Institut des Sciences Maritimes de Zanzibar, le département WREP (Water Resource Engineering Programme) et les équipes de la faculté FAST (Faculty of Aquatic Science and Technology) de l'Université de Dar Es Salaam ; l'ICRAF (International Centre for Research in Agroforestry) et en particulier le RELMA (Regional Land Management Unit) ; l'Université Kenyatta (Département de Géographie) ; le KMFRI (Kenyan Marine Fisheries Institute).

References

Acreman, M.C., 2003. – Case studies of managed flood releases. Environmental Flow Assessment Part III. – World Bank Water Resources and Environmental Management Best Practice Brief n° 8, World Bank, Washington DC, 20 p.

- Barbier, E.B., 1994. – Valuing environmental functions: tropical wetlands. – *Land Econ.* 70, p. 155-173.
- Bergkamp, G., McCartney, M., Dugan, P., McNeely, J. & Acreman, M., 2000. – Dams, Ecosystem functions and Environmental Restoration. Thematic Review II.1, prepared as an input to the World Commission on Dams, Cape Town, www.dams.org, 187 p.
- Constanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & Van den Belt, M., 1997. – The value of the world's ecosystem services and natural capital. – *Nature*, 387, p. 253-260.
- Duvail, S., 2001. – Scénarios hydrologiques et modèles de développement en aval d'un grand barrage. Les usages de l'eau et le partage des ressources dans le delta mauritanien du fleuve Sénégal. – Thèse en Géographie de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, 313 p.
- Hamerlynck, O. & Duvail, S., 2003. – La restauration du delta du fleuve Sénégal en Mauritanie, Une application de l'approche écosystémique. – UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume Uni, 88 p.
- World Commission on Dams, 2000. – Dams and development. A new framework for decision-making. – Earthscan, London, 448 p.
- World Water Council, 2000. – Final report of the Second World Water Forum, 17-22 March 2000, La Haye, 232 p.