

Évaluation de la ripisylve et de la qualité de l'eau du bassin versant de Río Liberia, Guanacaste, Costa Rica

Water quality and riparian areas evaluation at the Liberia River Basin, Guanacaste, Costa Rica

Andrea Suárez¹, Christian Golcher¹, Daniela Rojas¹, Álvaro Baldioceda¹

¹Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y El Caribe (Hidrocec-UNA)
–Campus Liberia, Universidad Nacional. Guanacaste, Costa Rica

RÉSUMÉ

L'aménagement du territoire aux bassins versants qui présentent une combinaison d'aires naturelles, ruraux et urbaines, requièrent d'information scientifique claire qui permette l'action coordonnée du secteur public, privée et des secteurs civils. Notre objectif fut d'évaluer la condition naturelle du Rio Liberia durant l'an 2013 et 2014 afin d'offrir information sensible et utile aux acteurs participants dans l'aménagement de l'eau et du territoire lié à la rivière. Pour cela des indices normalisés et adaptés à cette région du Costa Rica sont appliqués permettant de caractériser l'état de contamination chimique (Indice Hollandais) et biologique (BMWP-CR) des eaux ainsi que l'état des aires rivulaires (RQI). Sept points de mesure situés sur les parties haute et médiane du bassin versant sont utilisés au long de l'année à travers la saison sèche et humide, et ses saisons intermédiaires. Les résultats des différents indices appliqués pendant la période montrent que la condition naturelle est relativement bonne jusqu'à ce qu'elle pénètre dans l'aire urbaine de Liberia. On observe ensuite une contamination croissante tout au long de la traversée de la ville, qui atteint un niveau critique des derniers points de mesure. La partie haute du bassin requière mesures pour la conservation des sols tandis que la partie médiane requière d'actions de remédiation, assainissement des eaux, aménagement des déchets et de planification urbaine.

ABSTRACT

Watershed management in areas nurturing natural, rural and urban areas requires reliable and clear information in order to facilitate coordinated action between the public, the private and the civil sector. Our main objective was therefore, to evaluate through indexes the natural condition of the Liberia River, generating useful information to land and water resource management to stakeholders on its territory. In order to characterize and assess the ecological status of the aquatic system at the upper and middle part of the Liberia River basin, three water quality indexes and one assessing riparian areas were applied: 1) the "Dutch Index for Quality of Surface Water Bodies" (DI); 2) the Biological Monitoring Working Party index modified for Costa Rica (BMWP-CR); and 3) The Riparian Quality Index (RQI). This assessment was performed on 2013 and 2014, including dry and humid seasons and their transitions, through seven sampling points established according to the current land use at the basin. The middle part of the watershed presents the highest impact due to effects of point pollution and nonpoint especially by the impacts of urban settlements in Liberia City. All indexes applied were congruent about ecological condition of the Liberia River. Soil conservation measures need to be taken in the upper watershed, while in the lower sites, actions are required in remediation, wastewater management, land planning and solid waste management.

MOTS CLES

Aménagement du territoire, bassins versants, écosystèmes aquatiques, réseau de mesures, prise de décision

1 PROGRAMME D'OBSERVATIONS AU RIO LIBERIA

Dans l'objectif d'évaluer la condition naturelle du río Liberia et l'impact des différentes activités humaines sur le territoire du sous-bassin versant, un programme d'observation de l'écosystème aquatique fut menée prenant en compte le régime des précipitations, inclut notamment l'étude de la morphologie de la rivière et de la ripisylve associée, ainsi que la qualité chimique et biologique de ses eaux. Sont évalués :

- La condition des berges et de la ripisylve, au travers de l'indice RQI (Riparian Quality Index)
- L'évolution de paramètres chimiques à travers de l'Indice Hollandais.
- La présence de bioindicateurs de qualité des eaux, grâce à la collecte de macroinvertébrés permettant l'application de l'indice BMWP-CR (Biological Monitoring Working Party, adapté à la faune du Costa Rica).

1.1. Points de surveillance sur le río Liberia

Sept points de mesure positionnés stratégiquement selon les différents paysages traversés au long du parcours du río Liberia et d'après la description spatiale réalisée depuis la partie haute jusqu'à la limite aval de la partie médiane de son sous-bassin versant. Afin de pouvoir mettre en relation l'état de dégradation du río Liberia et les diverses activités humaines, une couche d'occupation du territoire fut réalisée permettant la catégorisation des espaces suivants : i. agricole de moyenne intensité ; ii. agricole intensive ; iii. bois ; iv. bois de berge ; v. bois secondaires ; vi. pâturages et sylvopâturages ; vii. terres arides et viii. Urbanisation

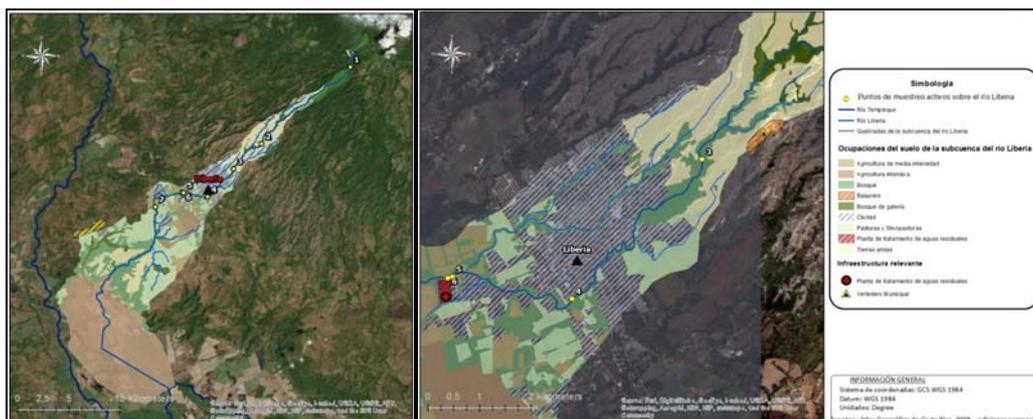


Figure 1 : Occupation du sol et points de surveillance du sous-bassin versant du río Liberia (Détail dans la section moyenne).

1.1.1. Caractérisation des corridors rivulaires (Indice RQI)

L'état écologique des corridors rivulaires est évalué à travers de sept attributs : i. la continuité longitudinale de la végétation ligneuse ; ii. la profondeur de la bande occupée par la ripisylve sur les berges ; iii. la composition et la structure de la ripisylve ; iv. la régénération naturelle des principales espèces ligneuses ; v. la condition morphologique des berges ; vi. la connectivité transversale du cours d'eau avec ses rives et la plaine d'inondation et vii. la connectivité verticale, à travers de la perméabilité et l'état de dégradation des sols constitutifs des aires rivulaires.

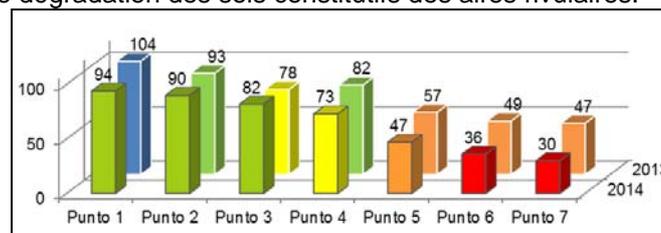


Figure 2 : Comparaison des résultats obtenus en 2013 et 2014

1.1.2. Biosurveillance par collecte de macroinvertébrés (Indices BMWP-CR)

L'indice Biological Monitoring Working Party adapté pour le Costa Rica (BMWP-CR), permet de

mesurer la qualité de masses d'eau douce en utilisant des familles de macroinvertébrés en tant que bioindicateurs : cette méthodologie se base sur le fait que les différents macroinvertébrés possèdent différents niveaux de sensibilité à la pollution organique de l'eau. Les indices BMWP-CR fût appliqué deux fois sur la période de en juin et juillet 2014 :

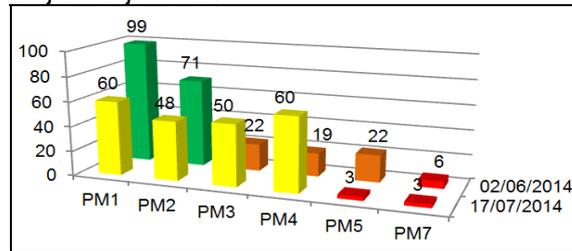


Figure 3 : Résultats de l'application de l'indice BMWP-CR le 02/06/14 et le 17/07/14

1.1.3. Surveillance de la qualité chimique de l'eau pour 2013 (L'Indice Hollandais)

La réglementation pour l'évaluation et la classification de la qualité des masses d'eau superficielles établit comme instrument de surveillance le système de l'Indice Hollandais d'Evaluation de Qualité des Eaux des Milieux Récepteurs. Les analyses des échantillons d'eau effectuées pour chaque point de surveillance ont été réalisées selon les méthodologies décrites pour chacun des paramètres évalués nécessaires pour l'obtention de l'indice hollandais, c'est-à-dire : la demande biochimique d'oxygène (DBO5), le nitrogène ammoniacal et l'oxygène dissous exprimé par son pourcentage de saturation:

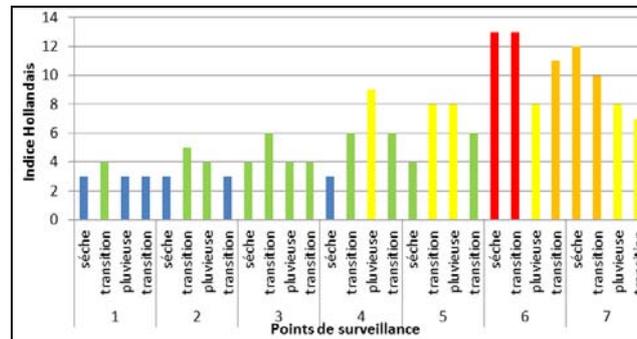


Figure 4 : Résultats de l'application de l'indice hollandais pour l'an 2013

1.2. Conclusion : Observations au río Liberia

Le río Liberia est une rivière semi-artificielle que les activités humaines soumettent à de nombreuses et importantes altérations. La morphologie naturelle du cours d'eau a été définitivement modifiée par la canalisation de la source et des derniers kilomètres de son parcours, et l'état de contamination des eaux va croissant au cours de la traversée de la ville de Liberia, jusqu'à atteindre des niveaux extrêmes au niveau des points situés à l'aval du rejet effectué par la station de traitement des eaux résiduaires urbaines qui s'avère être la principale source de pollution du cours d'eau.

Il a été possible de mettre en évidence la relation entre l'état de pollution et les différentes activités localisées de part et d'autre de la rivière sur les parties amont et médiane du bassin versant, grâce à l'application d'indices normalisés qui mettent l'accent sur les différents aspects de la qualité des eaux et des zones rivulaires.

L'existence d'institutions fortes chargées de la gestion de l'aménagement des territoires et de la protection des ressources naturelles et les réglementations visant à protéger les ressources hydriques existent au Costa Rica mais, on note l'absence de sanctions pour les acteurs qui les transgressent, ce qui explique que la réglementation nationale n'est actuellement que faiblement appliquée.

BIBLIOGRAPHIE

- APHA, AWWA, WEF. (2012). Standard methods for the examination of water and freshwater. Washington: American Public Health Association.
- Jhonson, L. B., & Cage, S. H. (1997). Landscape approaches to the analysis of aquatic ecosystems. *Freshwater Biology*, 37, 113-132.
- Springer, M., Ramírez, A., & Hanson, P. (2010, Diciembre). Macroinvertibrados de agua dulce de Costa Rica I. *Revista de Biología Tropical*, 58 (Supl.4), 3-238.