

# Impacts hydrologiques des dynamiques de changements forestiers dans le bassin du N'zo en milieu tropical humide de Côte d'Ivoire

KOUAMÉ Koffi Fernand§, SALEY Mahaman Bachir§, BERNIER Monique§§, KOUADIO Boyossoro Hélène§§§, ROUSSEAU Alain§§, DJAGOUA Eric M' moi Valère§, DIBI N'da Hyppolite§§§§, AFFIAN Kouadio§

§ Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection, Université de Cocody, 22 B.P. 801 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire). [kouamef@yahoo.fr](mailto:kouamef@yahoo.fr) ; [basaley@yahoo.fr](mailto:basaley@yahoo.fr) ; [vdjagoua@yahoo.fr](mailto:vdjagoua@yahoo.fr) ; [kaffian@yahoo.fr](mailto:kaffian@yahoo.fr)

§§ Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Eau, Terre et Environnement, 490 de la Couronne, Québec (Qc), G1K 9A9 (Canada). [monique\\_bernier@ete.inrs.ca](mailto:monique_bernier@ete.inrs.ca) ; [alain\\_rousseau@ete.inrs.ca](mailto:alain_rousseau@ete.inrs.ca)

§§§ Département de Géographie, Université Laurentienne, 935 chemin du lac Ramsey, Sudbury (Ontario), P3E2C6 (Canada). [kbhel@yahoo.fr](mailto:kbhel@yahoo.fr)

§§§§ Centre National de Floristique, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire). [n\\_dibihyppolite@yahoo.fr](mailto:n_dibihyppolite@yahoo.fr)

Mots-clés : télédétection, occupation du sol, cycle de l'eau, modèle distribué, impacts hydrologiques, Côte d'Ivoire

## ● Introduction

La caractérisation des changements des états de surface ainsi que l'analyse des variables de temps et d'espace qui gouvernent le cycle hydrologique, sont indispensables pour la gestion efficace de l'eau dans un bassin versant (Bewket and Sterk, 2005). Au cours de ces dernières décennies, l'usage des modèles mathématiques est devenu courant dans le développement et la gestion des ressources en eau. Le modèle distribué HYDROTEL (Fortin et al., 2001) est utilisé pour évaluer les effets hydrologiques des dynamiques de changements forestiers dans le bassin versant du N'zo (7 350 km<sup>2</sup>), situé en milieu tropical humide, à l'Ouest de Côte d'Ivoire. Cet hydro système alimente le barrage hydroélectrique de Buyo et joue un rôle très important dans la vie socio-économique de l'Ouest ivoirien : hydroélectricité, irrigation, pêche, approvisionnement en eau des principales villes, etc...

## ● Dynamique des changements du paysage phytogéographique

Les types de couverts végétaux influencent les processus hydrologiques qui se réalisent dans un hydrosystème (Bewket and Sterk, 2005). Il est donc important de caractériser les états de surface et de suivre leur évolution dans le temps afin de comprendre le fonctionnement des hydrosystèmes dans le cadre d'une gestion durable des ressources hydriques. Dans un contexte où les données de bases sont inexistantes, peu nombreuses, difficiles à acquérir ou rapidement évolutives, la télédétection constitue un outil indispensable qui vient en complément aux données traditionnelles. L'utilisation des images Landsat acquises en 1986, 1990 et 2003 a permis de caractériser les états de surface de le bassin versant du N'zo (figure 1).

La forêt dense, les forêts dégradées (mosaïques de forêts et de cultures) et la forêt claire occupent plus de 85 % du bassin versant du N'zo. Les modifications environnementales sur les cartes sont des conversions des surfaces forestières denses en des forêts ouvertes (forêt dégradée, forêt claire) et en des zones de cultures.

La dynamique de changements opérés entre 1986 et 2003 est variable entre les différentes parties du bassin. Dans le secteur amont du bassin (Haut N'zo), on observe une faible

variation des surfaces de forêt au profit des forêts ouverte (dégradée et claire). En revanche, dans le secteur aval (Bas N'zo), les mutations environnementales sont plus intenses, surtout au niveau de la forêt classée du Scio. La forêt dense passe de 50,55 % à 20,20 % (perte de 60 % de la forêt dense) avec des atteintes aussi bien au cœur qu'en périphérie de la forêt du Scio. Malgré les interdictions officielles, la forêt classée du Scio est dégradée, surtout au détriment des cultures pérennes (café et cacao) et l'exploitation forestière y est très intense. En Côte d'Ivoire, les mutations phytogéographiques ont lieu au sein de systèmes spatio-temporels complexes et dynamiques formant des mosaïques de paysages et des associations de types de couverts, avec des séquences temporelles successives, soit linéaires soit cycliques, et aussi souvent réversibles (Brou et al., 2005). Ainsi, l'intégration des cartes établies dans le modèle distribué HYDROTEL a permis de suivre la variabilité des écoulements et d'évaluer l'impact des modifications des états de surface sur le régime des eaux du bassin du N'zo.

### ● **Fonctionnement des systèmes hydrologiques**

L'étude de l'impact des changements de l'occupation du sol sur le régime des eaux a été conduite à partir de trois scénarii représentés par les différentes cartes établies (1986, 1990 et 2003) ; l'année 1990 étant l'année de référence. Le modèle HYDROTEL a permis d'intégrer les différentes cartes pour une simulation des écoulements de 1981 à 2000. Les lames d'eau annuelles simulées à partir des différents scénarii d'occupation du sol sont bien corrélées et ne présentent pas de variations importantes à la station de Kahin dans la partie amont du bassin ; l'effet de l'occupation du sol étant homogène aussi bien en période sèche (1981-1993) qu'en période humide (1994-2000). En revanche, l'exutoire principal du N'zo à Guiglo présente quant à lui des écoulements annuels en hausse avec des écarts dépassant les 10 %. Les changements enregistrés au niveau des strates arborées, notamment au niveau de la forêt classée du Scio ont induit des modifications biophysiques (évapotranspiration, albédo, indice foliaire), ainsi que la transformation des strates souterraines (structure du sol, système racinaire, rugosité).

### ● **Conclusion**

L'utilisation du modèle distribué HYDROTEL a permis d'intégrer les caractéristiques physiques et les variables météorologiques pour la prédiction spatio-temporelle des flux d'eau infiltrées et écoulées de 1981 à 2000 dans le bassin versant du N'zo. Les écoulements sont plus importants à l'exutoire principal, dans la partie aval du bassin à cause de la forte dégradation du couvert forestier de la forêt du Scio. En outre les variabilités du contexte climatique ont eu également des impacts sur les écoulements et devraient être pris en compte dans l'analyse des impacts sur la disponibilité des ressources en eau.

### ● **Bibliographie**

- BEWKET, W. and STERK, G., 2005, Dynamics in land cover and its effect on stream flow in the Chemoga watershed, blue Nile basin, Ethiopia. *Hydrological Processes*, **19**, 445–458.
- BROU, Y.T., 2005, Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire. Mémoire HDR, Université Sciences et Technologies de Lille, France, 212 p.
- FORTIN, J-P., TURCOTTE, R., MASSICOTE, S., MOUSSA, R., FITZBACK, J., and VILLENEUVE, J-P., 2001, Distributed watershed model compatible with remote sensing and GIS data. I: description of model. *Journal of Hydrologic Engineering*, **6**, 91–99.
- KOUAMÉ, K.F., BERNIER, M., GONÉ, D.L., SALEY, M.B., LEFÈVRE, R. and SORO, N., 2007, Intégration de données géo spatiales dans un modèle hydrologique distribué pour la simulation des écoulements des eaux en milieu tropical humide de Côte d'Ivoire (Afrique de l'Ouest). *Téledétection*, **7**, 221–239.

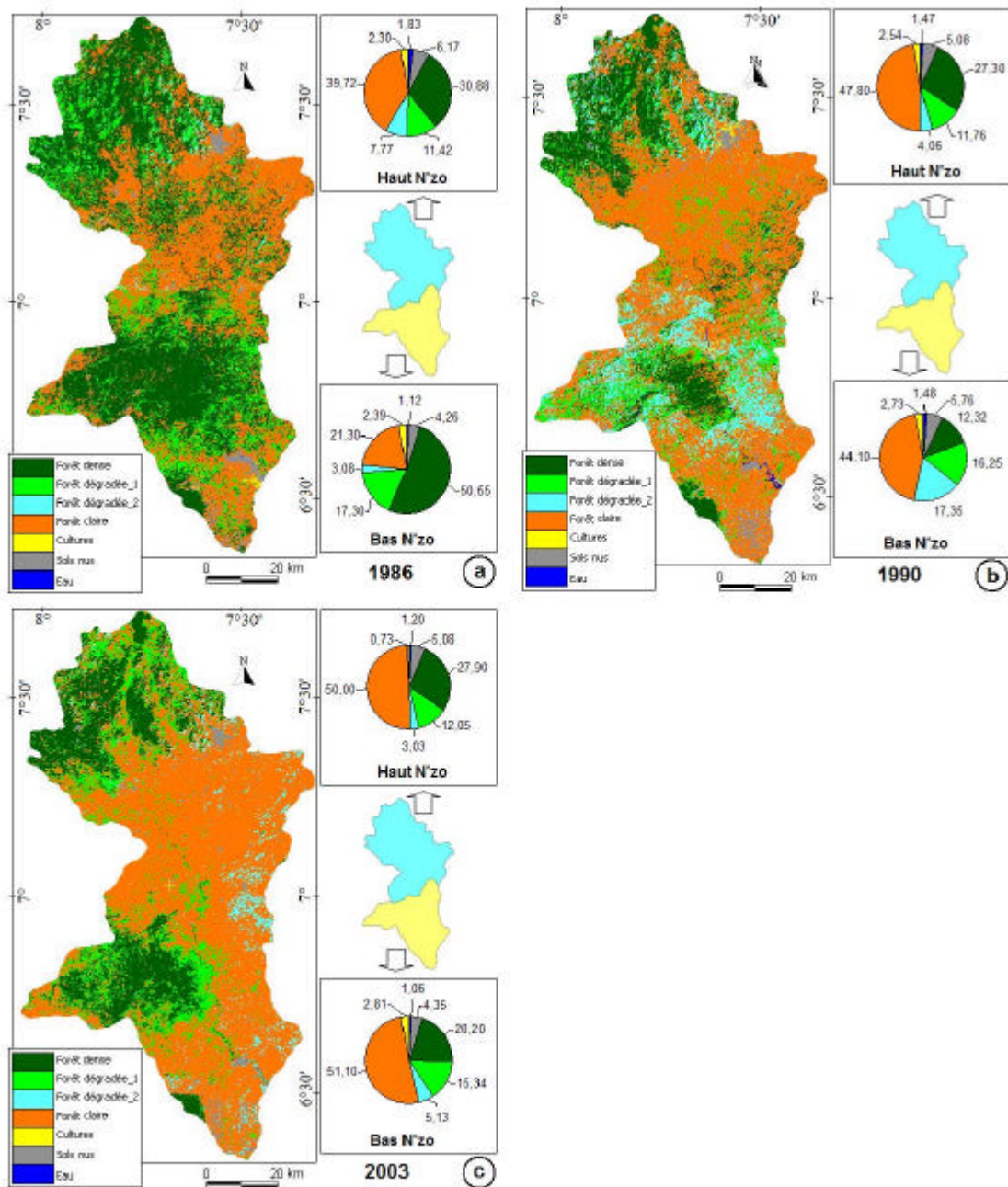


Figure 1. Dynamique de l'occupation du sol dans le bassin versant du N'zo issue de la classification des images Landsat :  
a) 1986 ; b) 1990 ; c) 2003