ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/274715481

# Le Parc National de Kahuzi-Biega (R.D.Congo), patrimoine en péril ? Le secteur "Haute altitude", situation et perspectives.

**Article** *in* Geo-Eco-Trop · January 2011

CITATIONS
11

READS
1,690

**3 authors:**



Kabonyi NZABANDORA Chantal
Official University of Bukavu
**4** PUBLICATIONS **11** CITATIONS
SEE PROFILE



Marc Salmon
Service Public de Wallonie
**12** PUBLICATIONS **140** CITATIONS
SEE PROFILE



Emile Roche
University of Liège
**88** PUBLICATIONS **1,660** CITATIONS
SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Emile Roche on 10 April 2015.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Geo-Eco-Trop., 2011, 35: 1 - 8

# Le Parc National de Kahuzi - Biega (R. D. Congo), patrimoine en péril ? Le secteur « Haute Altitude », situation et perspectives.

## The Kahuzi - Biega National Park (Congo D. R.), heritage in danger ? The high altitude area: state and future.

C. KABONYI NZABANDORA[1], M. SALMON[2] & E. ROCHE[3]

**Abstract:** Trough its extraordinary biodiversity, was the Kahuzi - Biega National Park recognized in 1980 as UNESCO world heritage. Today, because of depredations, the Park is seriously undervalued. Remote sensing analysis allows to estimate the landscape evolution during the last 20 years in the high altitude area. It appears that the damages caused are only due to anthropic activities. Very strict measures are essential for restoring that very useful forest environment.

Key words: Kahuzi-Biega N.P., High altitude area, Remote sensing, Evolution.

**Résumé:** De par son extraordinaire biodiversité, le Parc National de Kahuzi-Biéga a été élevé en 1980 au rang de patrimoine mondial de l'UNESCO. Aujourd'hui, à la suite de nombreuses agressions dont il a été l'objet au cours des deux dernières décennies, période troublée de l'histoire du Kivu, il est passé au stade peu enviable de patrimoine en péril. Une analyse d'images satellitaires montre l'évolution du secteur « Haute Altitude » du parc entre 1986 et 2008 et met en évidence l'état de dégradation de la zone. Le climat actuel étant plutôt favorable à une progression forestière, seules des déprédations anthropiques sont responsables de la situation. Des mesures draconiennes doivent être prises pour restaurer cet ensemble forestier dont l'utilité régionale est indéniable.

Mots-clés : PN Kahuzi - Biega, Secteur Haute Altitude, Analyse satellitaire, Evolution.

## INTRODUCTION

C'est dans la première moitié du 20ème siècle que furent créés les Parcs nationaux du Congo. Le premier d'entre eux, le Parc national Albert, aujourd'hui Parc national des Virunga, vit le jour en 1925. Son étendue unissait, sans solution de continuité, la rive nord du Lac Kivu au Massif du Ruwenzori. En 1938 et 1939, deux autres parcs furent créés : le Parc de la Garamba, au nord de la Province orientale et le Parc de l'Upemba au Katanga. Placés sous la gestion de l'Institut des Parcs nationaux du Congo, ces étendues considérables ont fait l'objet d'investigations scientifiques approfondies dont les résultats ont été conservés dans les archives de l'institution précitée. En même temps que les parcs nationaux furent créées des réserves forestières, de chasse et de pêche qui bénéficiaient d'une protection particulière. La plus importante de ces réserves, celle de Kahuzi - Biega, créée en 1937, allait, dans les années 70 acquérir le rang de parc national.

Avant l'indépendance, les parcs nationaux avaient un statut de réserve intégrale, leur accès étant strictement limité, ce qui les mettait à l'abri des déprédations. Par la suite, le pouvoir en place a confié leur gestion à l'ICCN (Institut congolais pour la conservation de la nature) qui, tant bien que mal, avec des moyens limités, a tenté de maintenir ce statut antérieur afin de les préserver du braconnage.

[1] Université officielle de Bukavu (R.D.Congo)

[2] Université de Liège - Géographie physique (Belgique)

[3] Université de Liège - Paléobotanique et palynologie

Aujourd'hui, les systèmes traditionnels de gestion des ressources naturelles ne peuvent plus faire face efficacement à des situations nouvelles résultant de l'accroissement démographique et ce qu'il entraîne : défrichements pour l'agriculture, surpâturage et besoins en bois de feu accrus.

La dégradation accélérée des paysages forestiers en régions intertropicales menace l'équilibre de nombreux écosystèmes. Face à cette évolution, il importe de faire le point sur la situation actuelle et, après inventaire, d'assurer la préservation des ressources forestières persistantes et d'en assurer une gestion rationnelle à long terme. De même, il importe de redéfinir le rôle des parcs nationaux en préservant leur biodiversité tout en s'interrogeant sur l'intérêt qu'ils peuvent représenter pour les populations locales et sur les services qu'ils peuvent leur rendre.

## LE PARC NATIONAL DE KAHUZI - BIEGA

### Présentation

Créée en 1937 par l'autorité coloniale, la « Réserve intégrale zoologique et forestière de Kahuzi - Biega », du nom des deux sommets (Kahuzi : 3310m ; Biega : 2790m) dominant la chaîne des Mitumba au N. - O. de Bukavu, couvrait 75 000 ha sur la dorsale occidentale du Kivu. Le mobile principal de cette action était, à l'époque, d'assurer la protection de l'habitat du Gorille de montagne (*Gorilla Gorilla graueri*). Réduite momentanément à 60 000 ha lors de la création, en 1970, du Parc National de Kahuzi-Biéga (PNKB), la surface protégée fut portée en 1975 à 600 000 ha par adjonction, à basse altitude, d'un massif forestier s'étendant largement à l'ouest jusqu'aux confins du Maniema. Ainsi était constituée une entité (1°36'- 2°37' S ; 27°33' - 28°46' E) englobant à la fois une zone submontagnarde de basse altitude relevant du Domaine guinéo-congolais à l'ouest et une zone de haute altitude relevant du Domaine afromontagnard à l'est. Afin d'assurer une continuité forestière entre les deux zones, un « couloir écologique » fut établi au niveau de la rivière Lubimbe, au sud du parc.

L'extraordinaire biodiversité de cet ensemble valut au PNKB d'être inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO en 1980.

### Problématique

Honoré par l'UNESCO en 1980, le PNKB connut une stabilité relative au cours de la décennie qui suivit. Mais, par la suite, il laissa apparaître des signes d'évolution régressive dus aux multiples agressions dont il fut l'objet dès le début des années 90 : braconnage, intensification de la fabrication de charbon de bois, extension de l'élevage, exploitation minière sauvage (coltan, or), afflux de réfugiés rwandais, actions militaires dévastatrices. Si bien que, en 1997, le statut de ce sanctuaire de biodiversité passa au stade nettement moins enviable de patrimoine en péril.

### Objectif

On sait, sur base d'études palynologiques (M. MOSCOL, 1997 et 1998 ; C. KABONYI NZABANDORA, 2007) que l'action anthropique a commencé à se faire sentir de façon sensible sur la dorsale occidentale du Kivu à partir du 18ème siècle. Toutefois, celle - ci est restée assez marginale au-dessus de 1800 m, la forêt mésophile, bordière du Lac Kivu étant plus attractive pour l'installation des populations que les zones élevées, jugées plutôt hostiles étant donné l'humidité ambiante et les températures plus basses. Jusqu'aux premières décennies du 20ème siècle, c'est donc la forêt mésophile qui eut le plus à souffrir de l'anthropisation, subissant une savanisation poussée (LEONARD, 1962). D'autre part, la mise en défens, dès 1937, du milieu afro-montagnard dont LEBRUN (1936) soulignait la zonation altitudinale bien tranchée, a eu comme effet que ce dernier comptait encore en 1980 de beaux

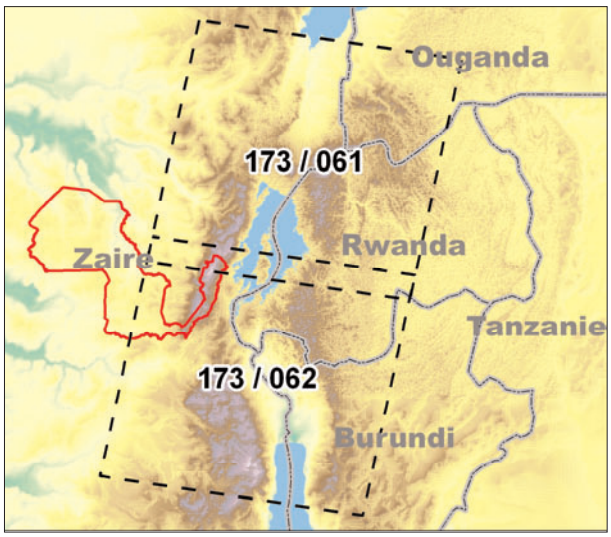
massifs de forêt primaire et un étage afro-subalpin à bambous et/ou bruyères arborescentes bien développé.

Comme suite aux agressions sévères que le PNKB a subies depuis 1990, l'objectif du présent travail est de faire le point, pour les 20 dernières années, sur l'évolution de sa partie de haute altitude, celle qui présente le plus d'intérêt pour les communautés urbaine (Bukavu) et villageoises riveraines du Lac Kivu et qui est aussi la plus accessible du point de vue de la sécurité car la mieux contrôlée par les gardes de l'ICCN.

## MÉTHODOLOGIE

Par un système simple de télédétection, il est possible d'analyser la dynamique du couvert végétal et d'évaluer les systèmes régressifs et, éventuellement progressifs de la végétation montagneuse du parc.

### Acquisition des images satellitaires




Le site internet http://earthexplorer.usgs.gov propose au téléchargement les données d'observation de la terre appartenant à l'US Geological Survey et à la NASA. Il présente gratuitement une très grande collection d'images satellitaires d'archive dont les images acquises par les différentes générations de satellites Landsat (du 23 juillet 1972 à nos jours). Pour couvrir le secteur montagneux à l'est du Parc national de Kahuzi-Biega, les images satellitaires Landsat 062 de l'orbite 173 sont suffisantes. Un inventaire effectué sur la période s'étalant entre 1975 et 2009 a permis de recenser 23 images. Parmi celles-ci, une sélection de 6 images a été conservée en éliminant les acquisitions ne couvrant que partiellement le territoire, en excluant les images qui n'avaient pas été acquises par le système *Thematic Mapper* (TM) ou son successeur *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+), ainsi qu'en évitant les images Landsat 7 acquises après mai 2003 date à partir de laquelle le système *Scan Line Corrector* (SLC) a été désactivé.

| Type | Identifiant | Date | Orbite | Ligne |
|---|---|---|---|---|
| L5 TM | LT51730621986200XXX12 | 19/07/1986 | 173 | 62 |
| L4 TM | LT41730621989216XXX01 | 04/08/1989 | 173 | 62 |
| L5 TM | LT51730621995017XXX02 | 17/01/1995 | 173 | 62 |
| L7 ETM+ SLC-On | LE71730621999260EDC00 | 17/09/1999 | 173 | 62 |
| L7 ETM+ SLC-On | LE71730622002284SGS00 | 11/10/2002 | 173 | 62 |
| L5 TM | LT51730622008261MLK00 | 17/09/2008 | 173 | 62 |

### Pré-traitements appliqués

Les images fournies sur ce site internet sont déjà corrigées géométriquement sur base de la projection UTM WGS84 zone 35. Les autres données cartographiques complémentaires (limites du parc, modèle numérique de terrain, mesures GPS, …) ont toutes été reprojetées sous cette même projection.

Pour permettre de comparer des images acquises sur une longue période et par des capteurs différents, une calibration radiométrique a été effectuée pour passer des valeurs numériques propres à chaque image aux valeurs physiques (luminance spectrale) mesurées au niveau du capteur. Les valeurs Lmin_ et Lmax_ sont fournies dans le fichier de paramétrage joint aux images.

$L_\eta = ((Lmax_\eta - Lmin_\eta)/(QCALmax-QCALmin)) * (QCAL-QCALmin) + Lmin_\eta$

où :

$L_\eta$ = la luminance spectrale au niveau du capteur en $w/(m^2 .ster.\mu m)$
QCAL =la valeur numérique du pixel
$Lmin_\eta$ = la luminance spectrale adaptée à QCALmin en $w/(m^2 .ster.\mu m)$
$Lmax_\eta$ = la luminance spectrale adaptée à QCALmax en $w/(m^2 .ster.\mu m)$
QCALmin = la valeur numérique minimale correspondant à $Lmin_\eta$ (égal à 1)
QCALmax = la valeur numérique minimale correspondant à $Lmax_\eta$ (égal à 255)

L'application de cette formule aux bandes 1 (bleu), 2 (vert), 3 (rouge) et 4 (proche infrarouge) de toutes les images, ainsi que les traitements qui suivent, se sont faits au moyen du module Model Maker du logiciel *Erdas Imagine 9.1*.
Toutes les images ont été découpées sur base de la limite du Parc national et en se limitant à la partie de haute altitude.

**Calcul de l'indice normalisé de végétation**

Le *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) a été calculé pour chacune des 6 dates. Il consiste à calculer un ratio entre les valeurs des pixels des bandes 3 (rouge) et 4 (proche infrarouge) d'une même image. Il se base sur le fait que la végétation a un comportement très caractéristique ; elle réfléchit très peu dans le rouge et par contre très fort dans le proche infrarouge. Ce calcul est très efficace pour déterminer la présence de végétation, mais aussi pour évaluer l'importance de la biomasse végétale et l'intensité de l'activité de photosynthèse.
$NDVI = (L_{IR}-LR)/ (L_{IR}+LR)$
où NDVI = l'indice normalisé de végétation borné entre -1 et +1
$L_{IR}$ = la luminance spectrale au niveau du capteur mesuré pour la bande 4 (infrarouge)
$L_R$ = la luminance spectrale au niveau du capteur mesuré pour la bande 3 (rouge)

Ensuite, il a été fait une soustraction des résultats entre dates, deux par deux : entre 1986 et 1989, entre 1989 et 1995, entre 1995 et 1999, entre 1999 et 2002 et entre 2002 et 2008. Enfin, un seuillage a été opéré sur le résultat : les valeurs inférieures à 0 marquant une dégradation du couvert végétal ont été colorées en rouge, les valeurs proches de 0 montrant une stabilité en vert clair et les valeurs supérieures à 0 affichant une progression en vert foncé. Les pixels présentant des nuages sur au moins une des deux dates n'ont pas été classés et ont été repris en blanc.

## OBSERVATIONS

L'imagerie satellitaire a permis la reconstitution de 5 cartes montrant de façon simple et compréhensible l'évolution environnementale du secteur « Haute Altitude » du PNKB sur une période de 22 ans, de 1986 à 2008 (Fig. 1).

Le PNKB a peu changé pendant la première décennie qui a suivi son inscription, en 1980, au patrimoine mondial de l'UNESCO.

De 1986 à 1989, on remarque une dégradation modérée dans le couloir écologique et dans le nord - ouest du Parc. Elle est plus marquée, quoique localisée, sur le plateau se

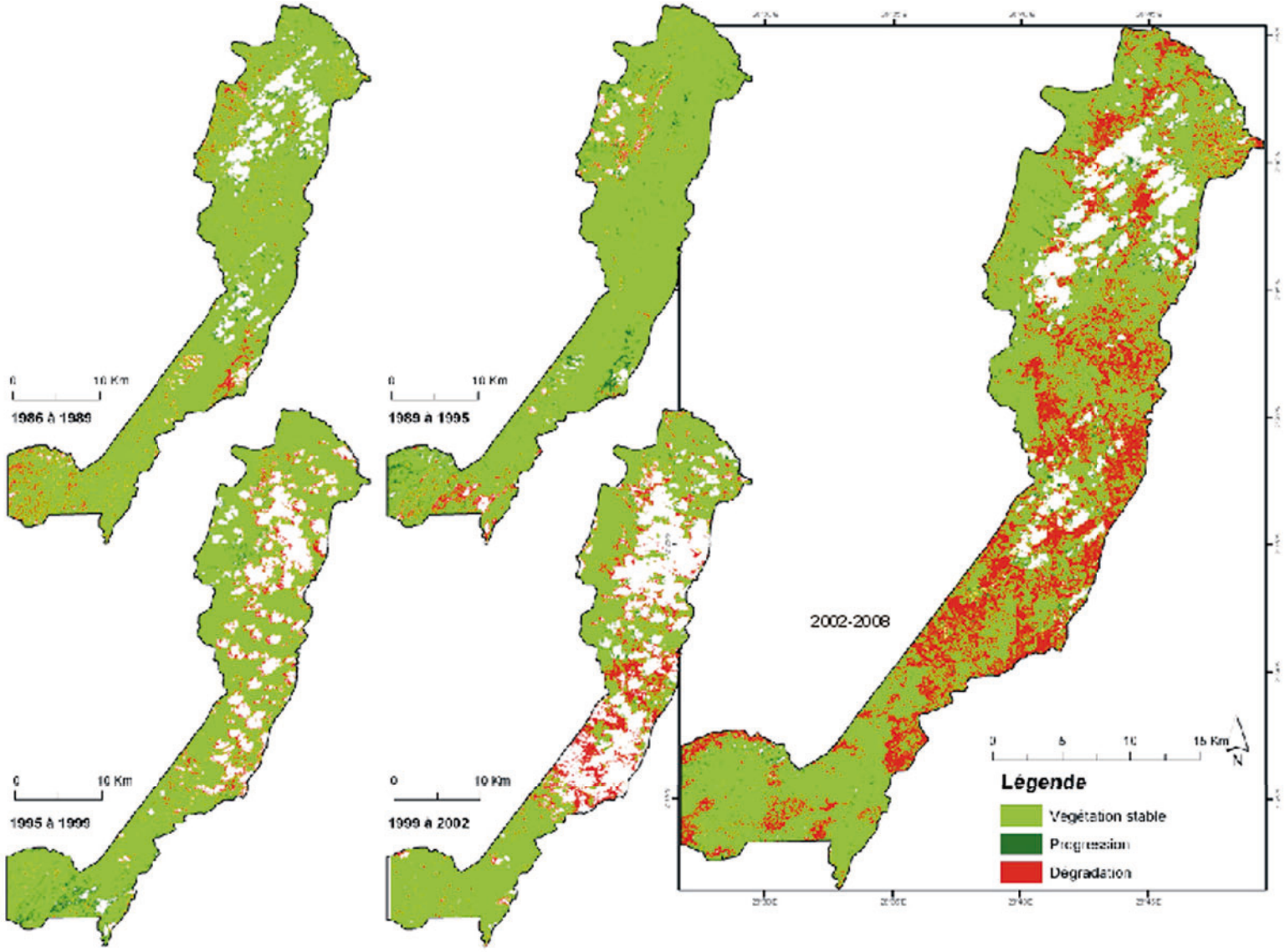



**Fig. 1**: Evolution de la végétation de la haute altitude du PNKB à différentes périodes entre 1986 et 2008.



**Fig. 2:** Dommages créés au PNKB

1. Panorama du secteur haute altitude - Sur la gauche, on remarque des surfaces dénudées par les feux de brousse.
2. Feux de brousse
3. Collecte de bois de chauffe
4. Fabrication de charbon de bois
5. Extraction d'or et de coltan
6. La route vers Kisangani, vecteur de secondarisation
7. Défrichement en lisière forestière (en bas, à droite de la photo)

Photos:
1. Document Chantal KABONYI NZABANDORA (2008)
2. Document PNKB (2008)
3.4.5.6. Documents Joseph NZABANDORA NDI' MUBANZI (2002)
7. Document Neville MAPENZI (2011)

situant, à l'est, au pied du Mont Biega.

De 1989 à 1995, la dégradation s'aggrave dans le couloir, tout en se déplaçant vers l'est alors qu'à l'ouest on enregistre une amélioration ; tout comme sur le plateau du Biega où la forêt s'est régénérée et a même progressé. Au nord - ouest, la situation est restée stable.

De 1995 à 1999, on constate paradoxalement une phase de régénération dans le couloir écologique tandis que pour le reste de la zone de haute altitude on perçoit l'ébauche d'une secondarisation.

Entre 1999 et 2002, la situation est stabilisée dans le couloir mais la dégradation est très marquée dans la zone médiane du parc et elle s'intensifie dans le nord.

Enfin, de 2002 à 2008, la secondarisation gagne la totalité du secteur de haute altitude alors que le pourcentage des zones stables s'amenuise et qu'on n'observe plus aucun signe de régénération.

## TENTATIVE D'EXPLICATION

Les bonnes terres arables de la partie « Haute Altitude » du PNKB se situent dans le couloir écologique et sur le plateau situé à l'est du massif de Biega (PECROT & LEONARD, 1960). Après l'indépendance, lors de la nationalisation par l'Etat congolais d'exploitations abandonnées, des activités agro - pastorales se sont poursuivies modérément dans la partie nord du couloir écologique. Mais, à partir de 1990, lorsque les premiers titres fonciers ont été octroyés aux populations locales une exploitation illégale s'est intensifiée. L'occupation du plateau du Biega pourrait, elle, s'expliquer par la proximité de la ville de Bukavu et la pression démographique exercée par la ville en expansion. Il semble que dans ce cas, le problème ait été maîtrisé puisqu'on constate une rentrée dans l'ordre assez rapide. A moins que la situation politique chaotique régionale dont les prémices remontent à 1990 ait créé un sentiment d'insécurité, aggravé d'ailleurs par l'arrivée en masse de réfugiés hutus rwandais en 1994. La régénération constatée dans le couloir écologique entre 1995 et 2002 pourrait s'expliquer de la même manière, les populations locales hésitant à occuper une situation trop excentrique par rapport au chef - lieu de la province en période de troubles.

Le déclenchement des guerres de libération du Congo impliquant divers pays de la région et des groupes armés de tendances diverses ont ensuite, entre 1996 et 2002, créé une situation dramatique se traduisant par des hécatombes et des déplacements de populations. Ainsi, la dégradation des parties médiane et nord de la zone de haute altitude s'expliquerait par la fuite de réfugiés dans la forêt de montagne alors que les troupes de l'ONU avaient réussi à les contenir en dehors jusque là. Toutefois, malgré la guerre, l'exploitation minière d'or et de coltan a débuté en 1999, sous le contrôle de divers groupes armés qui pouvaient ainsi financer leurs opérations militaires. Par ailleurs, dès 2000, des titres fonciers ont été attribués illégalement par manque de coordination des services d'un état congolais désorganisé. La paix revenue en 2003 n'a pas empêché les activités agricoles et minières de progresser si bien qu'aujourd'hui la situation du parc est très préoccupante.

Après l'an 2000, les déprédations ont continué sans désemparer (Fig. 2). La partie « Basse Altitude » reste pratiquement une zone de non-droit. Dans le corridor écologique, les éleveurs déboisent pour étendre leurs pâturages et leurs cultures et érigent des habitations [(2)], les exploitations de coltan s'étendent aux pieds des monts Kahuzi et Biega[(3)], l'exploitation du Bambou à usage domestique (matériau de construction : habitations, palissades) qui dévaste chaque année 6% de la bambousaie (MUNYULI, 2001 ; AMANI et *al*., 2008) et les coupes de bois pour la fabrication du charbon sont en expansion[(2)] ; cette dernière activité représentant quelque 90 ha de déforestation par an[(3)]. Signalons également qu'en plus de ces agressions anthropiques s'ajoute, ces dernières années, la prolifération naturelle d'une liane, *Sericostachys scandens*, espèce héliophile favorisée par les feux de brousse ; ce qui entraîne, dans certains secteurs, la dégradation du milieu forestier et l'expansion de prairies de substitution (MASUMBUKO, 2011). Les seuls résultats positifs engrangés jusqu'ici c'est que le projet ICCN/PNKB/GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) a réussi à récupérer

3000 ha exploités illégalement et que l'annulation des titres de propriétés illégaux devrait se poursuivre[4] tandis que les gardes du parc veillent à empêcher toute nouvelle infraction[1]. D'autre part, il semble que les autorités locales ont pris conscience de l'importance de préserver ce massif forestier de la crête des Mitumba qui protège les régions sous-jacentes des phénomènes érosifs désastreux tels ceux qui se sont produits à Uvira (ILUNGA, 2006) et qui contribue à la conservation des zones humides d'altitude qui constituent une réserve d'eau appréciable pour l'avenir.

## CONCLUSIONS

La situation actuelle du PNKB est préoccupante car sa détérioration s'accélère ces dix dernières années et celle-ci est exclusivement d'origine anthropique. On constate d'ailleurs que, après l'abandon de certaines zones dégradées, la régénération peut se faire en quelques années et qu'une stabilité s'installe. RUNGE (2007) avait déjà souligné le fait qu'après une période de crise, la forêt pouvait regagner naturellement et rapidement du terrain perdu. Sous le climat actuel, favorable à une expansion forestière, une phytodynamique progressive pourrait s'installer (HABYIAREMYE & ROCHE, 2003). En conséquence, pour en revenir à la situation de 1980, une protection intégrale de la zone de « Haute Altitude » s'impose. Mais pour arriver à un résultat tangible, il faudrait un changement radical des mentalités, tant au niveau des décideurs que des populations locales.

### REFERENCES


AMANI YA IGUGU, A.C., NYAKABWA MUTABANA, D - S. & LEJOLY, J. 2008 - Analyse floristique de la forêt de bambous (*Sinarundinaria alpina)* du Parc National de Kahuzi-Biega. *Annales des Sciences. Université Officielle de Bukavu*, Vol. 1, (1) : 1 - 8

HABYIAREMYE, M.F.X. & ROCHE, E. 2003 - Incidence anthropique sur le milieu montagnard du graben centrafricain : complément phytodynamique aux interprétations palynologiques. *Geo-Eco-Trop*., 2003, 1-2: 53-62.

ILUNGA, L. 2006 - Etude des sites majeurs d'érosion à Uvira (R.D.Congo). *Geo-Eco-Trop.*, 30,2: 1-12.

KABONYI NZABANDORA, C. 2007 - Etude palynologique de la séquence sédimentaire de Musisi-Karashoma II, Sud Kivu (R.D.Congo). Synthèse de l'évolution environnementale du Sud Kivu au cours des deux derniers millénaires. *Geo-Eco-Trop*, 31 : 147-170.

LEBRUN, J. 1936 - Répartition de la forêt équatoriale et des formations végétales limitrophes. Ministère des Colonies, Publ. Direction générale Agriculture et Elevage, Bruxelles : 195 p.

LEONARD, A. 1962 - Les savanes herbeuses du Kivu. *Publications INEAC, Série scientifique*, 95 : 9-87

MASUMBUKO, N. C. 2011 - Ecologie de Sericostachys scandens, liane envahissante dans les forêts de Montagne du Parc National de Kahuzi-Biega, République Démocratique du Congo. *Thèse de doctorat, Faculté des Sciences*, Laboratoire d'Ecologie végétale et Biogéochimie. Université Libre de Bruxelles, 176 p.

MOSCOL-OLIVERA, M. 1998 - Analyse palynologique d'une séquence sédimentaire holocène à Musisi-Karashoma (Kivu, R.D.Congo). Influences climatiques et anthropiques sur l'environnement. Mémoire inédit de DEA, Université de Liège, Faculté des Sciences, 51 p.

MOSCOL-OLIVERA M. & ROCHE, E. 1997 - Analyse palynologique d'une séquence sédimentaire holocène à Musisi-Karashoma (Kivu, R.D.Congo) . Influences climatiques et anthropiques sur l'environnement. *Geo-Eco-Trop*, 1-4 : 1-26

MUNYULI BIN MUSHAMBANYI, T. 2001 - Contribution à la domestication des essences forestières recherchées et exploitées par la population rurale dans la Parc national de Kahuzi Biega : cas d'Arundinaria alpina, Est de la République Démocratique du Congo. *Tropicultura* ; Vol. 19, N° 4 : 171-175.

PECROT & LEONARD 1960 - La Dorsale du Kivu. Notice explicative de la carte des sols et de la végétation. Publication INEAC (Bruxelles), n° 16 , 124 p.

RUNGE 2007 - Des déserts et des forêts, histoire du paysage et du climat de l'Afrique centrale au Quaternaire supérieur. *Geo-Eco-Trop*., 31: 1-18.

(1) source : PNKB
(2) source : ICCN
(3) source : Dian Fossey Gorilla Fund
(4) Revue : « Le Gorille » n°17, 2007

View publication stats