

Mars 2011

Par Elias NYANDWI,
Centre de SIG et de
Télédétection de
l'Université Nationale du
Rwanda, Rwanda

et

Adrie MUKASHEMA,
Faculté d'Agriculture,
Université Nationale du
Rwanda, Rwanda

Le programme

L'objectif général de ce programme panafricain est de contribuer à rendre disponibles des systèmes d'information de bonne qualité, fiables et accessibles grâce à l'usage de SIG-P en vue d'améliorer la gestion des ressources naturelles (eau, terres, forêts, etc.) et de promouvoir la sécurité alimentaire. Le programme entend également appuyer les dynamiques de changement social au niveau des pays concernés (Bénin, Kenya, Malawi, Rwanda, Sénégal, Tunisie) en mobilisant les SIG-P comme outils méthodologiques de participation et d'aide à la prise de décisions.

Déboisement excessif des forêts des Montagnes Gishwati et changements de la biodiversité

Introduction

Au Rwanda, les changements concernant le couvert végétal sont le résultat de la forte croissance démographique. Celle-ci a doublé entre 1978 et 2002. Plus de 90 pour cent de la population dépendent de l'agriculture de subsistance pour répondre à leurs besoins, avec un besoin concomitant de terres. Ainsi, il y a des changements profonds concernant l'utilisation des terres. La pression est grande sur le reste de l'écosystème naturel du pays, soit des forêts, des savanes ou des terres humides (Plumptre et al, 2001).

La riche biodiversité du partage des eaux entre le Nil et le fleuve Congo est principalement conservée dans des aires protégées. Celles-ci fournissent les derniers vestiges de la biomasse forestière qui couvrait autrefois cette région. Par exemple, la tendance générale observable est la réduction de la superficie totale des parcs nationaux et des forêts protégées qui se trouvent dans la vallée. La réduction de la taille du parc résulte soit de l'autorisation légale accordée par le gouvernement à plusieurs reprises dans le cadre de la recherche de terres pour la culture et des établissements humains, et / ou d'occupations illégales de terres (Weber, 1987).

La région a été identifiée par toutes les principales ONG internationales de conservation comme un domaine prioritaire pour la conservation de la biodiversité en Afrique. Elle est considérée comme un point chaud en matière de biodiversité, contenant plus de mammifères endémiques, d'oiseaux, de papillons, et d'amphibiens que partout ailleurs en Afrique. Les habitats qui abritent une telle biodiversité sont très variés (Sun, C et al, 1996). Les pertes massives d'habitats enregistrées au cours des années à la suite de la conversion des forêts et de leur fragmentation exercent une certaine influence sur la biodiversité. Autrefois, Gishwati abritait un grand nombre d'espèces différentes de primates (chimpanzés, singes dorés, etc.). De nos jours, la plupart, sinon la totalité, a disparu. La production de cartes précises concernant le couvert végétal est importante pour évaluer et suivre les tendances relatives aux pertes de forêts et à la biodiversité.

Méthode et outils Zone d'étude

Gishwati est une forêt de montagne située dans la zone de partage des eaux du fleuve Congo et du Nil, sur le horst de la faille du Rift Albertine, au nord-

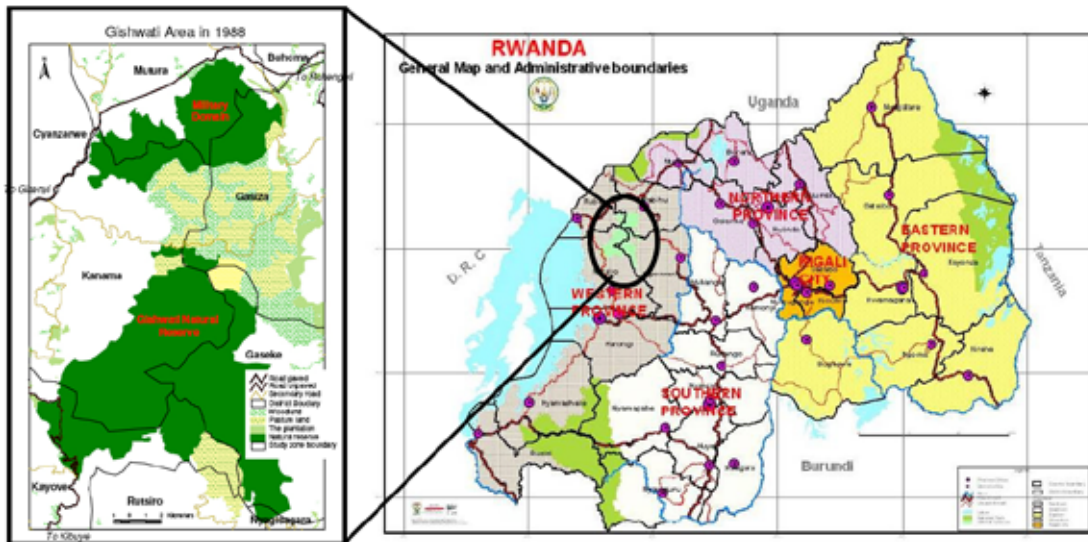


Figure 1 : Localisation de la forêt nationale de Gishwati et son extension avant 1990

ouest du Rwanda (comme le montre la figure 1). La pente moyenne est de 35% avec une altitude comprise entre 2000m et 3000m. Les températures sont généralement fraîches avec une moyenne de 10°C. Les précipitations annuelles moyennes de 1800 mm sont typiques des forêts tropicales africaines.

Dans les années 1970, la forêt de Gishwati comprenait environ 28.000 ha. Depuis 1980, le défrichement des forêts pour des projets d'élevage de bovins à grande échelle, en particulier le pâturage du bétail dans la forêt, des plantations de pins, l'agriculture et les établissements humains, ont entraîné une perte d'environ 61,7% de la forêt (voir Gatera 2001, Plumptre et al. 2001). En 1986, le centre-est de Gishwati a été converti en plantation de pins et en pâturages; après 1988, les pâturages ont été étendus au sud-ouest; une zone militaire dans la partie nord (3000 ha). En 1995, d'autres forêts naturelles et des zones dégradées (principalement occupées par des arbustes) ont été converties en terres agricoles et les agriculteurs ont été installés dans l'extrême sud et nord. Pendant et après la guerre de 1994 au Rwanda il y a eu une pénurie de terres pour la réintégration des rapatriés et des personnes déplacées et la décision a été d'utiliser le peu de terres et de forêts publiques (Kanyamibwa 1998). Cela a conduit à la déforestation de Gishwati.

Détection de couvert végétal et de changements à l'aide de la télédétection et des SIG

Pour cartographier les changements intervenus dans l'utilisation des terres, des images Landsat -5 TM du 19 juillet 1986, et d'ASTER du 16 juin 2006 ont été acquises et traitées (nouvel échantillon 15X 15, et nouvelle projection). La classification dirigée à l'aide du classificateur de vraisemblance maximale (CVM) a été réalisée avec un logiciel ERDAS Imagine 8.7 pour les deux types d'images. Cette méthode a été jugée la plus précise et objective lorsque les résultats ont été comparés avec les variations enregistrées dans la base de données de la Carte pédologique du Rwanda (CPR) durant l'étude menée en 1983, et des informations

enregistrées au cours de septembre 2007. Avec le CVM, tous les types importants de couverture des terres dans l'image ont été répartis en classes. La précision globale a été évaluée en comparant 43 points de couverture enregistrés dans le cadre du projet CPR de Landsat-5 TM en 1986 et 200 points d'échantillons enregistrés lors de travaux de terrain pour Aster en 2006. Les images classées pour chaque date ont été combinées en un seul fichier et les images des changements ont été créées représentant des pixels qui ont changé de forêts naturelles en pâturages dans les années 1980, et à partir de forêts naturelles en plantations forestières (*Pinus acacia* sp.) et concernant les changements récents, de forêts naturelles en terres arables après 1995. Pour la visualisation et l'analyse spatiale, ArcGIS 9.3 a été utilisé (Zhao, C., al, 2006).

Résultats et discussion

Employant l'interprétation d'images satellites, des cartes de couverture de terres pour l'année 1988 et 2006 ont été faites et la perte des forêts a également été détectée sans grandes difficultés avec une précision de plus de 80%.

La forêt naturelle a été exploitée depuis 1980. Au fil des ans, les personnes vivant dans les villages environnants ont souvent fait paître leur bétail dans cette forêt. Il y a eu une conversion progressive des forêts naturelles en plantations de pins et en pâturages, tel qu'illustré par des photographies sélectionnées ci-dessous.

La carte de 2006 (b) concernant la couverture des sols a révélé l'état réel de l'utilisation et de la couverture des terres de Gishwati. En dehors d'un bloc d'environ 300 ha situé dans la partie sud, il ne restait que des arbres indigènes isolés dans les parcelles de terres arables, et ceux servant à diviser les parcelles de pâturage comme l'illustre la figure 3 ci-dessous.

Ce résultat est validé par les statistiques obtenues de la littérature et résumées dans le tableau 1 ci-dessous, qui montre la réduction des diverses forêts de montagne au Rwanda au cours des années.



Figure 2 : (1) Forêt naturelle au sud, (2) Plantation de pins au centre, (3) Culture/habitat au nord et au sud, (4) Pâturages au centre

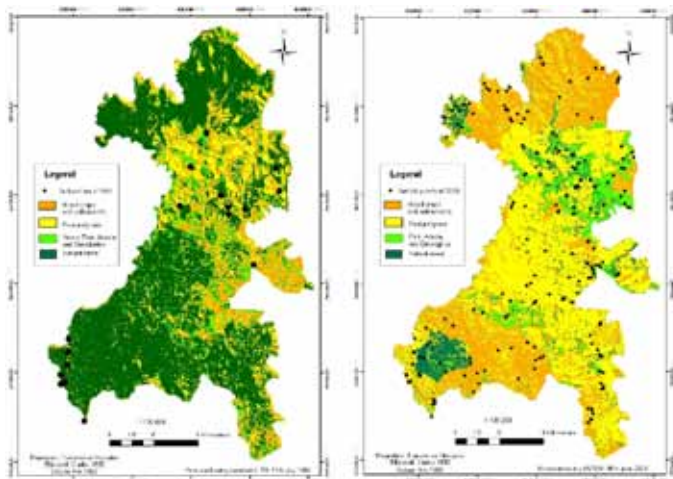


Figure 3 : Types de couverture du sol et évolution en 1986 et 2006, avec la disparition des forêts

En haut à gauche: situation au 19 juillet 1986.

En haut à droite: situation au 16 juin 2006.

Rangée du bas: visualisation de la disparition de la forêt durant deux décennies (en bas à gauche: 1988, au milieu : 2007, à droite : forêt perdue)

Tableau 1 : Diminution de la taille des forêts montagneuses et tropicales au Rwanda

Forêts naturelles	1960	1970	1980	1990	1996	1999	2006
Parc national de Nyungwe	130 000	108 000	97 500	97 000	94 500	92 400	101 725*
Forêt de Gishwati	28 000	28 000	23 000	8 800	3 800	600	316 ^x
Forêt de Mukura	3 000	3 000	2 100	2 100	1 600	1 200	1 600*
Parc national des Volcans	34 000	16 000	15 000	12 760	12 760	12 000	16 334*

Note : Ces chiffres (en ha) n'ont qu'une valeur indicative étant donné qu'ils proviennent de différentes sources (*REMA 2009, ^xMINILENA 2007, et le reste de Gatera 2001).

L'imagerie à résolution moyenne montre des résultats acceptables pour détecter et suivre l'évolution de l'utilisation des terres dans la zone boisée au Rwanda. Ceci est également corrélée aux gradients de la perte de biodiversité et aux changements survenus dans la région.

References

1. MINILENA (Ministry of Land, Environment, Forest and Natural Resources, (2007). Forest Mapping using Remote Sensing
2. Gatera F. (2001). Politique nationale de l'environnement au Rwanda. MINITERE, Kigali, 72p
3. Kanyamibwa S. (1998). Impact of war on conservation: Rwanda environment and wildlife in agony. Biodiversity and Conservation. 7: 1399-1406.
4. Plumptre, A.J., Masozera, M. and Vedder, A. (2001). The impact of Civil War on the Conservation of Protected Areas in Rwanda
5. REMA (Rwanda Environment Management Authority) (2009) Rwanda State of Environment and Outlook 2009: Our Environment for economic Development. Kigali, Rwanda.
6. Weber W. (1987). Ruhengeri and its resources. An Environmental Profile of the Ruhengeri Prefecture, Rwanda
7. Sun, C., B. Kaplin, et al (1996). Tree phenology in tropical montane forest in Rwanda. Biotropica 28: 668-681.
8. Zhao, C. Nan, Z., et al. (2006). GIS assisted modeling of the spatial distribution of Qinghai spruce.

