

2014-06

Effets de la consommation du charbon de bois sur la dégradation de l'environnement : cas de la ville de Bujumbura, pp. 411-429,

MANIRAKIZA Diomède

UB, Cahiers du CURDES

MANIRAKIZA Diomède, Effets de la consommation du charbon de bois sur la dégradation de l'environnement : cas de la ville de Bujumbura, pp. 411-429, Cahiers du CURDES n° 14, Juin 2014.

<https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/625>

Téléchargé depuis le dépôt institutionnel officiel de l'Université du Burundi

**EFFETS DE LA CONSOMMATION DU CHARBON DE
BOIS SUR LA DEGRADATION DE
L'ENVIRONNEMENT: CAS DE LA VILLE DE
BUJUMBURA**

Université du Burundi, FSEA-CURDES, B.P 1049, Bujumbura-
Burundi

Dr. Manirakiza Diomède

Résumé

Le Burundi est un pays où la principale source d'énergie est le bois en particulier le charbon de bois. En effet, 77% de la population burundaise utilisent le charbon de bois comme source d'énergie. L'usage des énergies dites conventionnelles reste faible, respectivement 19 et 14% les hydrocarbures et électricité. A partir des enquêtes menées auprès des commerçants du charbon dans la ville de Bujumbura, nous avons constaté que seules les entrées des Musaga et kamenge (Gare du Nord) enregistrent environ 3515 tonnes par mois, soit 42741,5 tonnes par an. Cette consommation correspond à une déforestation d'environ 2442 ha de bois sous l'hypothèse que le charbon provient unique de l'eucalyptus. Pour résoudre ce problème, la politique émergente est celle de la promotion du reboisement en particulier avec les espèces comme l'eucalyptus. Cette solution paraît non optimale pour deux raison. D'une par plusieurs études ont montré que l'eucalyptus affaibli les sols et d'autres part les espaces de reboisement deviennent de plus en plus rares étant donnée que plus 90% de la population burundaise vivent en milieu rural et s'occupent essentiellement de l'agriculture avec une densité de plus de 300 habitants par Km². A cet effet, il apparaît que le problème énergétique au

Burundi est crucial et que la promotion des énergies renouvelables ainsi que l'agroforesterie devraient être envisagée ou renforcée.

Mots clés : déforestation, dégradation, charbon de bois et énergies renouvelables.

I. Introduction

L'augmentation des températures, de la pluviométrie et de l'intensité des pluies ainsi que des phénomènes météorologiques extrêmes (cyclones, tempêtes, sécheresse) provoquent chaque jour plus de catastrophes écologiques, humaines et économiques. S'il est vrai qu'une incertitude scientifique persiste sur certains aspects du changement climatique, le principe de précaution s'impose. La cause anthropogénique de la dégradation de l'environnement provient de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. En effet, la Terre reçoit son énergie du soleil : une partie est directement réfléchiée dans l'espace par l'atmosphère, l'autre est absorbée puis rayonnée en partie sous forme d'infrarouges par notre planète. Le rayonnement infrarouge émis par la Terre est en partie intercepté par les gaz à effet de serre (dioxyde de carbone CO₂, méthane CH₄, protoxyde d'azote N₂O, gaz fluorés, vapeur d'eau H₂O, ozone O₃) présents dans l'atmosphère terrestre tandis que le reste est diffusé vers l'espace. C'est l'interception d'une partie du rayonnement infrarouge par l'atmosphère qui est appelé effet de serre. L'effet de serre est un phénomène naturel qui assure une température moyenne de +15°C environ au lieu de -19 °C, permettant ainsi l'existence de la vie sur terre. C'est l'augmentation de la quantité de GES dans l'atmosphère (principalement due aux activités humaines - anthropiques - depuis le début de l'ère industrielle dont 77% de

CO₂) qui accroît la fraction de rayonnement retenu et par la même occasion, la température à la surface de la Terre. C'est ce phénomène qui induit un changement climatique dont les effets et les conséquences établis ou prévisibles sont porteurs de déséquilibres naturels. Pour le cas du Burundi, le PNUD et al (2007) montrent que dans la région de l'Imbo par exemple, les longues sécheresses sont à l'origine d'une diminution progressive des ressources en eau, avec une baisse importante du niveau du lac Tanganyika, et un tarissement des sources d'eau dans la région, et une certaine tendance à la désertification.

Afin de limiter l'ampleur de ces phénomènes, deux outils complémentaires sont mises en œuvre (i) l'adaptation (ajustement des systèmes naturels ou humains afin de limiter les dommages ou de profiter des avantages liés au changement climatique) et (ii) l'atténuation (réduction à la source des émissions de GES ou augmentation du stockage de ces gaz dans des « puits de carbone »). L'écosystème forestier (et en particulier le système arbre/sol) est, après le plancton océanique et avec les tourbières et les prairies, le principal puits de carbone naturel planétaire, essentiel au cycle du carbone. Il accumule d'énormes quantités de carbone dans le bois, les racines, le sol et l'écosystème via la photosynthèse. Ainsi, la déforestation, est l'une des principales causes du changement climatique. Le Burundi a connu une baisse de sa couverture forestière de presque 50% entre 1990 et 2005. Cette diminution est selon (INECN, 2009) attribuable aux coupes incontrôlées dans le but de s'approvisionner en bois de chauffage, passant outre la législation en place. Avec une perte de sa couverture forestière mesurée à 5,2 % entre 2000 et 2005 (FAO 2005), le Burundi a le taux de déforestation le plus élevé d'Afrique. En 2007, seulement 6% du pays étaient couverts de forêts (UNCN, 2007),

résultat direct de la conversion des terres pour les cultures. L'érosion des sols due à la déforestation est à l'origine de l'envasement des rivières, des lacs et des marais qui menace à la fois les écosystèmes aquatiques et l'approvisionnement en eau douce et le pâturage et d'une dépendance importante au bois comme source d'énergie, (FAO, 2003). En prenant le cas de la ville de Bujumbura (Burundi), le présent papier se propose d'analyser les effets de la consommation du charbon de bois sur la dégradation de l'environnement. De manière spécifique, il s'agit de :

- déterminer la quantité de charbon consommée dans la ville de Bujumbura,
- estimer la quantité du carbone qui aurait dû être séquestrée par le non usage du charbon comme combustible.

II. Méthodologie

Pour mener notre étude, en plus des données secondaires, nous avons effectué une enquête pendant un mois auprès des commerçants grossistes et détaillants de la ville de Bujumbura. Deux principaux axes ont été privilégiés, Gare du Nord et Musaga. L'enquête s'est déroulée du 15 mai 2013 au 15 juin 2013, soit une période de 30 jours. L'enquête consistait en grande partie à compter le nombre de sacs entrant à chaque axe. Par la suite 10 gros sacs et 10 petits sacs ont été pesés pour connaître la masse moyenne du sac. Ainsi les gros sacs ont donné en moyenne 80 kg et les petits 45 kg.

III. Résultats

a. Evolution de la déforestation au Burundi

Les formations forestières du Burundi ont beaucoup évolué dans le temps. En effet, à l'époque coloniale, les mesures de protection avaient permis de ralentir la dégradation des formations forestières naturelles sous l'effet de la collecte du bois et de la recherche des terres pour l'agriculture. Dès décembre 1933, des mesures légales sont prises pour la protection des lambeaux de forêts existants. Aussi, en vue de subvenir aux besoins de la population en bois et en même temps préserver les boisements communaux et les formations naturelles, le colonisateur imposa à la population la création des boisements dits économiques à proximité des centres administratifs et des centres miniers importants dès 1948. Cependant, les formations forestières naturelles ont fortement régressé depuis la décolonisation jusqu'en 1980, car l'indépendance a dans un premier temps donné lieu à un relâchement des mesures contraignantes de protection de cette ressource. Ce n'est qu'à partir de 1978, que le gouvernement a manifesté de nouveaux efforts de conservation et de restauration des forêts et des espaces naturels, ainsi l'Institut National pour la Conservation de la Nature (INCN) vit le jour en mars 1980 par un décret-loi portant la création des parcs nationaux et des réserves naturelles : la forêt de la crête Congo-Nil, la savane arborée à *Brachystegia* de Rumonge, la forêt de Kigwena et de Bururi (Bararwandika, 2001).

En effet, selon l'inventaire forestier mené en 1976 par le Département des Forêts⁵⁰, la superficie totale des boisements artificiels était estimée à 25 000 hectares dont 20000 à 22000

⁵⁰ Cité par Duchaufour et al (1996)

hectares constitués d'Eucalyptus, le nombre total des boisements étant estimé à 4822 parmi lesquels 611 boisements sont constitués d'Eucalyptus ayant plus de 10 hectares et occupant 60% de la superficie totale, alors qu'en 1967, la situation se présentait comme suit : (i) forêts naturelles 100 000 hectares et boisements artificiels 24 000 hectares. L'évolution de ces plantations prendra alors la vitesse de croisière vers les années 1980 car le Gouvernement de la République du Burundi avec l'aide de certains bailleurs⁵¹, a lancé un vaste programme de reboisement aussi bien pour la production du bois que pour la protection de l'Environnement avec des essences à croissance rapide tels que les eucalyptus.

Le bilan global de la campagne 1978-1991 est la création de 56 430 hectares de boisements semi- industriels, de l'agroforesterie et de la foresterie paysanne (4 000 hectares). Ainsi, à partir des années 1980, les boisements artificiels dépassèrent en superficie les pertes de forêts naturelles, mettant fin à la longue régression historique de la ressource forestière.

Il faut comprendre que les formations naturelles ont été enrichies par des essences exotiques à croissance rapide, plus performantes que les autochtones. Selon Bielen et Lewalle (1972)⁵², l'enrichissement des forêts naturelles avait pour objet la mise en valeur d'une superficie dégradée et envahie par des essences secondaires en vue d'obtenir le maximum d'homogénéité et permettre une exploitation ultérieure plus facile et moins dégradante. Ce genre d'activités a été d'ailleurs repris dans le programme de reboisement tel que cela est indiqué

⁵¹ Il s'agit notamment de la Belgique, la France, l'Arabie Saoudite, le Koweït et certaines organisations internationales comme la Banque Mondiale, le Fonds Européen de Développement, le Fonds d'Aide et de Coopération

⁵² Cité par ararwandika (2001)

par le document intitulé «Développement forestier du Burundi, 1969»; où il était prévu sur 30 ans, la reforestation répartie dans le tableau 1.

Tableau 1. Reforestation en 1969

| Types | Quantités (Ha) |
|------------------|-----------------|
| Forêts de Kibira | 30 000 à 50 000 |
| Bois de feu | 50 000 |
| Bois d'œuvre | 10 000 |

Cependant, ces boisements artificiels même s'ils sont plus productifs à l'hectare, ils ne remplacent pas les rôles qualitatifs et écologiques des forêts naturelles.

Les boisements artificiels publics au Burundi diffèrent aussi bien en espèces qu'en âge. La première catégorie date de l'époque coloniale ; majoritairement constituée d'eucalyptus, cette catégorie a déjà dépassé le stade de révolution.

La productivité des boisements qui composent cette catégorie est faible. Pour cette catégorie, la reconversion n'est plus une nécessité, mais plutôt une obligation afin de limiter les spéculations relatives à sa disparition.

La deuxième catégorie qui comprend les blocs semi-industriels a été installée à partir de 1980. Les essences principales qui composent cette dernière sont le Callitris (24 000 hectares), l'Eucalyptus (16 000 hectares) et le Pinus (15 000 hectares).

Cette catégorie devrait théoriquement connaître une exploitation finale de poteaux en 2007 au plus tard alors que l'exploitation finale devrait être entreprise depuis 2010.

La dernière catégorie couvre environ 15 000 hectares (rapport Département des Forêts). Elle est de création récente et est constituée majoritairement d'Eucalyptus. Les boisements de cette catégorie sont actuellement au stade de perches, et s'ils étaient bien entretenus, les plus anciens auront dépassé le stade de basse futaie (poteaux) en 2020 tandis que le bois d'œuvre sera à sa quatrième éclaircie. La superficie totale de ces boisements publics en plein couvrait 78 280 hectares en l'an 2000, soit 2,8% de la superficie totale du pays. Au Burundi l'on trouve aussi les arbres hors forêt sous plusieurs formes (i) les arbres agro forestiers, (ii) les arbres d'alignement le long des routes, (iii) les arbres éparpillés ici et là dans les pâturages et (iv) les arbres en milieu urbain.

b. Etat de lieu sur la consommation de l'énergie au Burundi

Pour le Burundi, le problème énergétique se situe dans un cadre conceptuel qui relève des multiples exigences auxquelles ce pays est confronté notamment réplétive crise sociopolitique, maîtrise de la fécondité, lutte contre la pauvreté et les maladies.

Pour faire face à ces défis, l'énergie joue un rôle de premier rang. L'énergie est nécessaire à toute activité humaine et indispensable à la satisfaction des besoins quotidiens (eau, nourriture, santé, etc.) mais également pour assurer un minimum de développement économique. Au Burundi, 77 % de la population utilisent le charbon de bois comme source d'énergie. La consommation des énergies conventionnelles (hydrocarbures, électricité, gaz naturel) reste faible respectivement 19 et 4 % Hydrocarbures et Electricité. La forte dépendance à l'égard des combustibles ligneux combinée à une croissance démographique rapide a contribué à intensifier la pression exercée sur les ressources renouvelables. Pour le cas du Burundi où la densité

de la population est de 350 habitants par km² avec un couvert forestier de 1670 Km² (FAO et al, 2003), soit environ 6 % de la superficie, le taux de dégradation est de 9% par an (FAO, 1997).

Formes d'énergies consommées au Burundi

Les formes d'énergies consommées au Burundi, selon le bilan énergétique pour l'année 2005, sont : le bois énergie inclusivement le charbon de bois représentant 96,6% du bilan énergétique global ; les produits pétroliers 2,8% ; l'électricité 0,5%, la tourbe 0,08% et les énergies nouvelles et renouvelables en quantité négligeable (DGEE, 2006).

Le taux de desserte en énergie électrique oscille autour de 2,7% au niveau national. La consommation moyenne en 2009 de l'électricité était environ 23KWh par habitat et par an (MINEMIN, 2007). Celle des ménages représente 96% de la consommation finale totale.

La consommation en énergies commerciales hors biomasse est faible, de l'ordre de 15kg (équivalent pétrole/ hab.) et reflète un faible taux d'urbanisation (7%). La prédominance de la consommation d'énergies traditionnelles place le secteur de l'énergie en première position pour les émissions des gaz à effet de serre. Aujourd'hui, force est de constater que les principales formes d'énergies utilisées sont classées dans la catégorie des énergies non renouvelables.

- **Types de consommation d'énergie**

On distingue différents types de consommation d'énergie. La consommation d'énergie primaire représente l'ensemble des énergies utilisées par les consommateurs ou utilisées comme facteurs de production d'autres formes d'énergies.

D'autres parts, on fait souvent référence à la « consommation intérieure brut d'énergie » qui correspond à la quantité d'énergie nécessaire à la satisfaction de la consommation intérieure de l'entité géographique et des pertes de distribution et de transformation. Quant à l'expression « énergie disponible pour la consommation finale », elle fait référence à la somme d'énergie utilisée par les consommateurs, y compris l'électricité générée à partir d'autres formes d'énergie, en excluant généralement les pertes de transformation et de distribution.

✓ **Description du secteur de l'énergie**

Dans cette description, nous analysons le secteur de l'énergie au Burundi par rapport à chaque sous secteur notamment l'hydroélectrique, le bois énergie, la tourbe, les produits pétroliers et les énergies nouvelles et renouvelables.

✓ **Hydroélectricité**

Le sous secteur de l'énergie électrique reste très peu développé, malgré des ressources hydroélectriques importantes du pays. Du fait de son relief accidenté et de l'abondance relative des précipitations, le Burundi a un potentiel hydroélectrique relativement important (300MW économiquement exploitables, représentant à peu près 1500GWh) réparti sur plusieurs sites.

Cependant, 10% seulement de ce potentiel hydroélectrique sont actuellement mis en valeur ; l'électricité ne représente que 0,5% du bilan énergétique final, tandis que le taux d'électrification (nombre de ménages ayant accès à l'électricité sur le nombre total des ménages) n'a pas encore dépassé 2,7% (DGEE, 2005).

Le niveau de consommation d'électricité est l'un des plus faibles d'Afrique, puisqu'il est, en 2007, estimé à 18KWh par an et par habitant. Un ménage burundais de niveau de vie moyen, raccordé au réseau de la REGIDESO, consomme en moyenne 1800KWh par an (OAG, 2010). En 2010, le nombre de client raccordés au réseau électrique de la REGIDESO s'élevait à 44.840 personnes (ISTEEBU ,2011) dont 24.774 (soit 60%) se trouvent à Bujumbura.

✓ Bois énergie



Au niveau du bilan énergétique, le pays se caractérise par la prédominance de l'énergie traditionnelle (bois, charbon de bois et déchets végétaux) tant au niveau de l'énergie consommée qu'au niveau de l'énergie commercialisée. Cependant, la forte pression démographique sur la terre à des fins d'agriculture,

l'absence ou manque d'accès aux substituts au bois énergie, les feux de brousse récurrents dans certaines régions du pays, le caractère limité des actions de reboisement, etc. sont autant de facteurs qui contribuent à la raréfaction continue des ressources ligneuses. Besse et Guizol (1991) montrent que le bois et le charbon de bois représentent 95,5% de la consommation totale tandis que les produits pétroliers couvrent environ 3,7% de cette consommation, l'électricité 0,5% et la tourbe 0,3%. Ramilson (2004) montre que le taux individuel de consommation du charbon est plus élevé en milieu rural qu'en ville. Il indique qu'un ménage urbain utilise 3,5 kg de charbon de bois par jour tandis que le ménage urbain en consomme 9,6 kg.

Tableau 2. Consommation du charbon de bois au Burundi (1994-1998) en tonnes

| Année Types de consommateurs | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ménages urbains | 36637 | 38163 | 39754 | 41344 | 42997 |
| Ménages ruraux | 8573 | 8660 | 8748 | 8835 | 8924 |
| Exportations | 1474 | 1504 | 1566 | 1566 | 1597 |
| Secteur public | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 |
| Total | 46788 | 48432 | 50175 | 51853 | 53627 |

Source : Nkurunziza (1999)

✓ **Tourbe**

La tourbe n'apparaît pas encore comme une source d'énergie utilisable à l'échelle industrielle au Burundi malgré l'importance des réserves tourbières, estimées à plus de 100 millions de tonnes, dont 57 millions sont considérés comme économiquement exploitables. La consommation annuelle moyenne initialement estimée à 10.000-12.000 tonnes et qui a prévalu au cours des années 80-90, n'est plus atteinte aujourd'hui, suite au manque de client. L'office Nationale de la tourbe (ONATOUR) a produit en moyenne, 6.400 tonnes de 2003 à 2010 (Statistiques énergétiques, 2005), pour répondre à la seule consommation des camps militaires pour la cuisson des aliments.

✓ **Produits pétroliers**

Le Burundi importe la totalité de ses consommations en produits pétroliers. Ceux-ci servent essentiellement dans le transport et, pour une moindre mesure, dans l'industrie et les ménages. Les prix sans cesse en hausse (au moins une hausse par an) constituent à la fois un fardeau et un frein à la croissance d'autres activités économiques.

c. Quantification de la consommation du charbon de bois à Bujumbura et coût d'opportunité

De nos enquêtes, comme l'indique le tableau 3, il ressorts les deux entrée, Musaga et Gare du Nord ont enregistré une entrée de 3513 tonnes durant notre enquête (30 jours). En faisant l'extrapolation, nous avons une entrée de 42 741,5 tonnes par an (365 jours).

Tableau 3 : Flux du charbon entrant par Musaga et Kamenge/Gare du Nord

| Axe | Quantité (kg) | % |
|----------------------|---------------|-----|
| Musaga | 2492887 | 71 |
| Kamenge/Gare du Nord | 1020182 | 29 |
| Total | 3 513 069 | 100 |

Selon le MINEEATU (2012), une tonne de charbon est produit à partir de 6,25 tonnes de bois sec à l'air, soit 12,5 stères de bois, soit 8,125m³ de bois. Ainsi pour avoir 42 741,5 tonnes de bois par an, il faut avoir utilisé 347274,688 m³ de bois. Des entretiens avec les commerçants, il ressort que c'est essentiellement l'eucalyptus qui est souvent utilisé pour la production du charbon. Des études tel que Delwaille (1985) ont montré qu'à l'optimum l'on peut planter 715 plants d'eucalyptus par hectare tandis que Boulier et Simon (2010) indiquent que la productivité de l'eucalyptus est de 15 à 20 tonnes par hectare. Cela indique que la consommation annuelle du charbon dans la ville de Bujumbura correspond à un déboisement de 347274,688 m³. Dans l'hypothèse où tout le charbon provient uniquement de l'eucalyptus et en prenant la moyenne de sa productivité à 17,5 tonnes par hectare, nous constatons que pour avoir 42 741,5 tonnes de bois, il faut déboiser soit environ 2442 ha⁵³ de bois par an par an. Il faut cependant noter que l'eucalyptus est une espèce qui ne meure pas automatiquement quand il est coupé mais plutôt peut régénérer des nouveaux rejetons. Boulier et Simon montre par ailleurs que la capacité de

⁵³ En prenant la moyenne de 17,5 la productivité par ha [(20+15)/2], nous

$$\text{aurons } 2442\text{ha} = \frac{1}{17,5} 42741,5$$

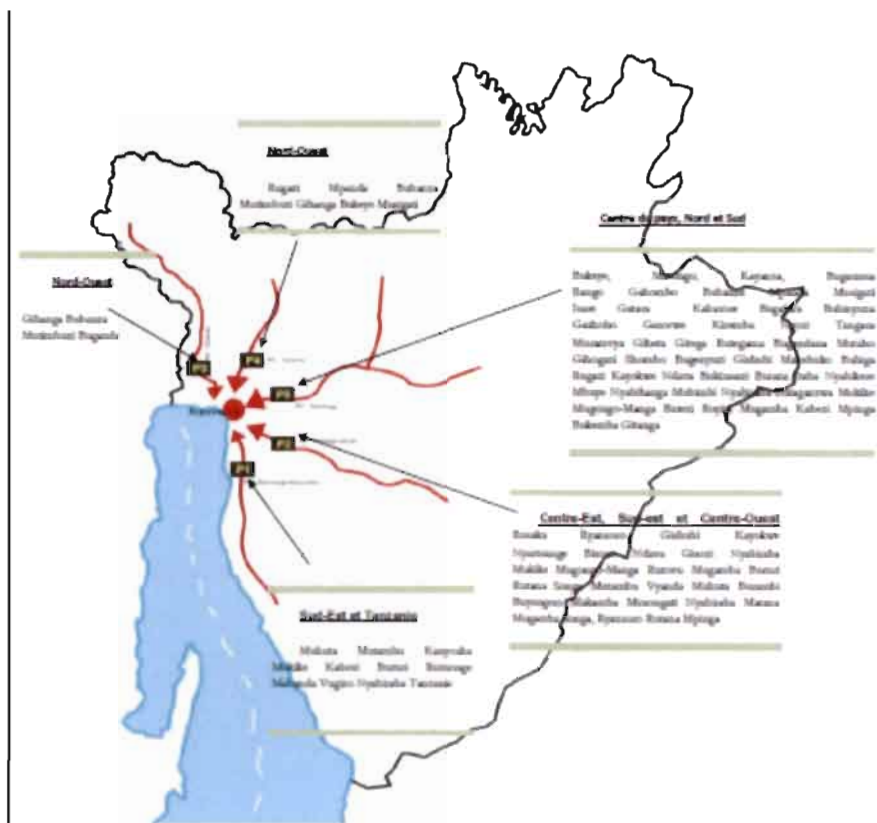
stockage du carbone de l'eucalyptus est de 5 tonnes de carbone par ha et par an en milieu semi-aride, atour de 8 jusqu'à 15 tonnes de carbone par hectare et par an en milieu de savane. En revanche, il ressort de nos enquêtes et de ceux de Jorez (2011) que le charbon consommé dans la ville de Bujumbura proviennent essentiellement des savanes (93,5%).

Tableau 4. Principales sources d'approvisionnement de Bujumbura en charbon de bois

| Provenance | Quantités (tonnes) | % |
|-------------------|---------------------------|----------|
| Nord Est | 42,23 | 4,6 |
| Centre Est | 401,14 | 44 |
| Sud Est | 451,66 | 49,5 |
| Tanzanie | 16,92 | 1,9 |
| Total | 9911,95 | 100 |

Source : Jorez (2011)

Ce tableau montre que environ 50% du charbon de bois consommé à Bujumbura provient du Sud Est. La carte suivante montre les principales sources du bois vendus à Bujumbura.



Source : Jorez (2011)

Comme le montre le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (2000) ces zones correspondent à des régions de savanes. Nous pouvons alors situer notre analyse dans les savanes. A cet effet, les 497060,714 de l'eucalyptus déboisé devraient séquestrées sur une moyenne de 11,5tC/ha/an, 5716198,21 tonnes de carbone. Face à ce problème, la solution serait d'augmenter le reboisement, tel que proposé par plusieurs acteurs tels que l'IFDC (2012) et FAO (2010). Dans un pays comme le Burundi, la question cruciale serait celle de savoir comment nourrir sa population. En revanche, faut-il augmenter la superficie des forêts ou l'espace agricole Par ailleurs, Jackson

et al (2007) soulignent que sur les plantations d'eucalyptus dans la Pampa argentine conduisent à l'épuisement des nappes phréatiques. Ces informations confirment l'impact négatif de telles plantations sur les richesses du sol et sa résistance à l'érosion (Tchawa et Tsayem Demaze, 2002). Il faut noter qu'au Burundi malgré une disponibilité en terres arables relativement faible en comparaison d'autres pays d'Afrique, l'agriculture y représente 90 % de la force de travail (FAO, 2006). Environ 91 % de la surface totale du pays est déjà utilisée pour les cultures ou le pâturage (FAO, Op.co) et la pratique de cultures intensives a entraîné une érosion.



IV. Conclusion et recommandations.

De ce qui précède, faut-il s'abstenir au déboisement dû à la consommation du charbon de bois au Burundi afin de favoriser la séquestration du carbone ? Pour faire face à ce déficit, une approche multidimensionnelle qui intègre à la fois le savoir/savoir faire et le souhait des populations locales devrait être envisagé. A cet effet, au Burundi, le problème d'énergie devrait être abordé en tenant compte de la biodiversité et le développement agricole. La promotion des énergies renouvelables nous semble être une piste à explorer davantage. En revanche la promotion de l'agroforesterie constitue aussi une alternative au reboisement axé essentiellement à l'eucalyptus.

BIBLIOGRAPHIE

- Bararwandika, A (2001). Document national de prospective – Burundi in L'étude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA), FAO, Rome.
- Besse et Guizol (1991). Etude de la filière bois pour la ville de Bujumbura, Département des Forêts.
- Boulier. J et Simon. L (2009). Atlas des forêts dans le monde, Paris, Ed. Autrement
- Cadre Stratégique de Croissance et de Lutte contre la Pauvreté (- CSLP II).
- DELWAULLE J.C (1985). Plantation clonale d'Eucalyptus au Congo. CTFT-Congo,
- Duchaufour. H, Guizol.P et Bizimana. M (1996). Avantage et inconvénients comparatifs de la haie mixte Calliandra/Setaria et du mulch comme dispositif anti-érosif en milieu rural burundais. Bull. Réseau Érosion, 16: 132-151.
- FAO (2010). Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change. Implications and opportunities for mitigation and adaptation.
- IFDC (2011). Production d'énergie durable à travers le reboisement et l'agroforesterie dans le Refits Alebtin. Rapport annuel.

Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN). Quatrième rapport du Burundi a la convention sur la diversité biologique. MINEEATU. Bujumbura.

Jorez, J.P (2011). Enquête sur le flux d'approvisionnement en bois énergie de Bujumbura. Rapport final. IFDC et IED, Bujumbura.

MATE (2000). Convention sur la diversité biologique : rapport de pays a la conférence des parties, Bujumbura.

MINEEATU (2012),

Nkurunziza, (1999). Rapport d'étude sur les données du bois-energie au Burundi, FAO et UE et BAD.

San Pedro, P (2011) Investir dans l'agriculture au Burundi : Indispensable pour combattre l'insécurité alimentaire et améliorer les conditions de vie des femmes paysannes. Oxfam.

Tchawa. P et Tsayem Damaze. M (2002). Gestion de l'espace et effets écologiques de l'eucalypculture en pays Bamileké (Ouest du Cameroun) : Stratégie et prise en compte d'un risque perçu. Cahiers d'Outre-mer N°218, pp 175-196.

ⁱ Classement publié fin 2013 mais comptant pour 2014.



Centre Universitaire de Recherche pour le Développement Economique et Social

Référence bibliographique des Cahiers du CURDES

Pour citer cet article / How to cite this article

MANIRAKIZA Diomède, Effets de la consommation du charbon de bois sur la dégradation de l'environnement : cas de la ville de Bujumbura, pp. 411-429, Cahiers du CURDES n° 14, Juin 2014.

Contact CURDES : curdes.fsea@yahoo.fr