



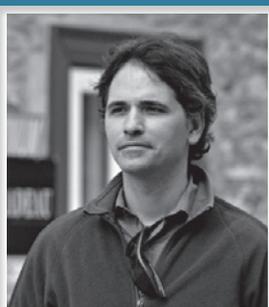
Nicolas SHUKU ONEMBA

Chercheur en sciences forestières et membre du Centre de recherche sur les matériaux renouvelables- Département des Sciences du bois et de la forêt, Université Laval.



Evelyne THIFFAULT

Professeure adjointe et membre régulière du Centre de recherche sur les matériaux renouvelables- Département des Sciences du bois et de la forêt, Université Laval.



Étienne BERTHOLD

Professeur adjoint, directeur du Certificat en développement durable- Département de géographie et membre régulier du Centre de recherche en aménagement et développement (CRAD) – Université Laval.

[nicolasshuku@gmail.com](mailto:nicolasshuku@gmail.com)  
[Evelyne.Thiffault@sbf.ulaval.ca](mailto:Evelyne.Thiffault@sbf.ulaval.ca)  
[Etienne.Berthold@ggr.ulaval.ca](mailto:Etienne.Berthold@ggr.ulaval.ca)

## La bioénergie durable : un facteur de transition énergétique en République démocratique du Congo

*L'article traite de l'importance pour la République démocratique du Congo (RDC), de passer vers la transition énergétique. Il devient indispensable d'examiner les enjeux environnementaux, techniques et politiques, ainsi que les aspects de gouvernance environnementale et de développement durable liés à la production et à l'utilisation du bois-énergie en RDC, en vue de favoriser ladite transition énergétique vers des formes d'utilisation modernes et durables de la bioénergie. Un pays riche en ressources énergétiques diversifiées, nombreuses et bien réparties spatialement, regorges-en son sein des métamorphoses sur le plan démographique, de la croissance urbaine. Mais aussi, dans la filière allant de la production à la consommation de la biomasse solide. Pour réaliser cette étude, nous adaptons la grille d'analyse d'indicateurs de durabilité de la bioénergie développée de GBEP. Cette grille de durabilité pour la bioénergie, suivant une approche visant à appuyer la RDC dans « la conception, la mise en œuvre des politiques et stratégies durables en matière de bioénergie. La démarche part du principe que le développement de la bioénergie doit favoriser à la fois la sécurité alimentaire et énergétique, et contribuer au développement agricole et rural de manière intelligente face au climat » (FAO, 2014). La recommandation est celle de définir un modèle de gestion participative de la biomasse solide intégrant les facteurs identifiés de la durabilité. Donc, la mise en place d'un cadre de discussion et des rencontres régulières dans le domaine de la biomasse solide tout en posant un jalon de communication et de collaboration entre ministères impliqués dans la gestion de la ressource énergétique.*

### ■ Introduction

Le but de cette publication est d'analyser les enjeux environnementaux, techniques et politiques, ainsi que les aspects de gouvernance environnementale et de développement durable liés à la production et à l'utilisation du bois-énergie en RDC, en vue de favoriser la transition énergétique vers des formes d'utilisation modernes et durables de la bioénergie. Pour ce faire, nous utiliserons la grille d'analyse de la durabilité de la bioénergie mise sur pied par le Partenariat mondial de la bioénergie (Global Bioenergy Partnership (GBEP)), de l'Organisation pour l'agriculture et l'alimentation des Nations-Unies (FAO).

### ■ État des lieux

Plusieurs métamorphoses s'observent en RDC. Abrisant plus de la moitié de la population de l'Afrique centrale, la RDC a connu une croissance démographique de 66% depuis 2000, reflétée dans la forte évolution des statistiques urbaines. La carbonisation de la biomasse solide constitue aussi l'un des facteurs responsables de ces modifications. Elle provoque la déforestation dans les milieux urbains et périurbains de la RDC (Schure et al., 2012). Le

charbonnier prélève indistinctement les espèces d'arbres, sans se soucier de la génération future (Binzangi, 2000). D'abord, il coupe l'arbre avant le tronçonnage et procède à l'empilage du bois. Ensuite, il construit la meule traditionnelle, le couvre des terres, puis, il procède à l'allumage. Finalement, les processus de carbonisation et défournement (Shuku et Walawala, 1987) s'y ajoutent pendant que le processus de la coupe à blanc des arbres engendre la perte d'espèces végétales (Shuku, 2004). Le transporteur de la biomasse solide cause, lui aussi, d'importantes pressions sur les écosystèmes forestiers. La création des infrastructures de transport permettant de rejoindre la ressource s'effectue sans prendre en compte les éléments des écosystèmes. Ces derniers regroupent de facto une biocénose qui constitue un ensemble des êtres vivants microscopiques et macroscopiques en interrelation constante avec son biotope qui est en fait un milieu présentant l'ensemble des facteurs physiques et climatiques (Shuku 2011) et le dépositaire, quant à lui, entasse le sac acheté dans la forêt avant de l'acheminer dans un marché aux fins de le vendre.

Le pays dispose de ressources énergétiques diversifiées, nombreuses et bien réparties spatialement : on y trouve notamment un potentiel hydraulique, éolien, et solaire, du charbon minéral, du schiste bitumineux, du minerai d'uranium, ainsi que de la biomasse. Toutefois, il y a des enjeux énormes et systémiques d'approvisionnement énergétique de la population. Il existe notamment un contraste énorme entre le potentiel des sources d'énergie et leur utilisation réelle. Ce contraste s'exprime aussi dans le déséquilibre criant entre la distribution des sources d'énergie, et le faible taux de desserte en électricité de 15% (AIE, 2017). À cela, s'ajoute l'obsolescence et la vétusté des infrastructures énergétiques existantes.

En RDC, près de 91 % de la consommation finale totale d'énergie provient de la biomasse forestière, aussi appelée bois-énergie. La quasi-totalité de la population utilise le bois comme principale source d'énergie domestique afin de satisfaire des besoins fondamentaux (cuisson, repassage, chauffage), avec des méthodes de production, d'approvisionnement et de conversion peu efficaces et généralement non durables. L'exploitation massive et régulière de la forêt du Bassin du Congo pour l'approvisionnement en bois-énergie engendre la déforestation, la dégradation du sol, la perte d'espèces, ainsi que l'étalement urbain et la diminution de la superficie cultivable.

En ce qui concerne la situation énergétique en RDC : accès et demande, les tableaux 1, illustrent l'aspect panoramique de la situation énergétique de la RDC.

Le taux d'accès à l'énergie électrique des ménages du pays est estimé à 15% (AIE, 2017). Il est plus élevé en prenant en compte la contribution des auto-producteurs. Le tableau 2, renseigne que la RDC ne dispose presque pas de données sur la biomasse. Elle accorde plus de l'importance à l'énergie hydraulique et les groupes électrogènes.

### Coûts, besoins et options d'utilisation de la biomasse solide (BS)

Actuellement, malgré la satisfaction de besoins énergétiques de la biomasse solide, la RDC dispose d'une politique instable et des instruments juridiques qui s'adaptent difficilement à la BS dans son contexte actuel. Le secteur reste informel, non structuré et ne contribue presque pas à aux recettes budgétaires étatiques (PNUE, 2011). Le prix de la BS est instable et dynamique. Il est élevé dans le milieu urbain et faible dans les zones rurales.

RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES	POTENTIEL EXPLOITABLE	LOCALISATION
Charbon minéral	720 millions de tonnes - (774 000 GWh)	Province du Katanga (Luena, Lukunga...)
Bois énergie	1 250 millions de tonnes (8.3 milliards de TEP sur 122 millions d'ha	Sur l'ensemble du territoire national
Biomasse	Déchets de matières organiques animales et végétales (non quantifiés)	
Gaz naturel	57 milliards de m <sup>3</sup> de gaz méthane	Lac Kivu (Provinces du Nord Kivu et Sud Kivu)
Pétrole et dérivés	230 millions de barils (réserves déjà connues)	Côte atlantique, cuvette centrale, lacs de l'Est
Énergie solaire	Très bon ensoleillement (non quantifié)	Sur l'ensemble du territoire national
Énergie éolienne	Peu de potentiel exploitable	Côte atlantique, montagne de l'Est
Hydraulique	Plus de 100 000 MW (777 000 GWh) dont 44 000 sur le seul site Inga	Sur l'ensemble du territoire national

**Tableau 1. Ressources énergétiques de la RDC**

Source : Kapandji, Ministre du MRHE, 2014.

Ressources	Capacité installée MW en 2015	Production annuelle en GWh, 2015	Capacité de production en potentiel, encore non développé
Hydroélectricité	2 445 MW (1 502 MW disponible)	8 690 GWh/ an (5 300 GWh/ an disponible)	100 GW (355 TWh/an disponible)
Groupes électrogènes SNEL	2,5 (estimé)	7.3 GWh/ an	Théoriquement illimité (en fonction du coût des alternatives)
Groupes électrogènes des privés, estimation	800–2000 MW	800– 8 400 GWh/ an	
Solaire	90 kWc installées	0.130 GWh/ an	Théoriquement illimité (potentiel entre 3 500–6 750 Wh/m <sup>2</sup> /j; avec 100 W pour chaque ménage pour le pays, la capacité serait de 1.5 GW)
Biomasse	Négligeable	Négligeable	Potentiel technique et théorique énorme, non évalué –ressources: Biomasse (bois, déchets agricoles et autres)

**Tableau 2. Potentiel et la production de l'électricité en RDC en 2014.**

Sources: SNEL, 2014 et SIE-RDC, 2016

De plus, malgré la présence des ressources des hydrocarbures, des schistes bitumineux et du gaz naturel, la RDC importe des produits pétroliers, car l'industrie de raffinage, SOCIR que possède le pays est hors service depuis 1994 (Ministère des Hydrocarbures, 2015 et DSCR II, 2012).

Le pays est dans une situation énergétique déficitaire. Son secteur résidentiel est évalué à 3 000 MW (MERH, 2014). D'où le recours à la biomasse solide (SIE-RDC, 2016; PNUD, 2015 et Shuku, 2013).

### Analyse techno-économique et socio-économique

Généralement en RDC, la BS est produite dans des fours des carbonisations traditionnelles. Le besoin socio-économique de la BS est pris en compte dans cette analyse dotée d'une approche qui nous permet de constater que l'électricité fournie par la Société nationale d'électricité (SNEL) est de mauvaise qualité. Elle se caractérise par des chutes de tension et des coupures intempestives, à cause d'un réseau de distribution anarchique, défaillant et limité: câbles pourris, transformateurs insuffisants (PNUE, 2011). Cette situation cause des préjudices importants pour les familles en termes de confort et sécurité des appareils électroménagers (CNE, 2009). Certains ménages, bien que raccordés au réseau SNEL, cuisinent à l'aide de la BS avec des répercussions négatives sur le budget ménager, y compris l'environnement (Shuku, 2011). Les coupures régulières d'électricité constituent l'une des causes majeures de cette situation dont les conséquences affectent les écosystèmes.

### Analyse de la gouvernance environnementale et de la durabilité

Les paramètres transitionnels et factuels de ces stratégies et politiques énergétiques dépendent, a priori et a posteriori, des instruments juridiques pouvant constituer l'ossature de protection de la gouvernance forestière.

Les instruments juridiques qui encadrent la gouvernance forestière battent de l'aile depuis l'indépendance. La RDC acte sa gouvernance dans le domaine de la biomasse avec des documents obsolètes. Deux instruments juridiques, élaborés et promulgués en rapport avec la foresterie et la gestion durable des écosystèmes forestiers, posent le premier jalon du code forestier marqué par la loi-cadre sur l'environnement de 2011.

Tout d'abord, les décideurs mettent la clé de la loi coloniale de 1949 sous le paillason en valorisant le Code forestier de 2002 devenu une législation forestière. Il fallait cette loi dite «loi n° 011/2002 du 29 août 2002», portant «Code Forestier», pour établir la dynamique de la loi sur les écosystèmes et la gestion forestière. « Cette loi faisait table rase des textes existants, hérités de la colonisation, afin de donner suite aux nouveaux objectifs socio-économiques de la gestion du domaine forestier » (OI-FLEG RDC) (2011: p.8).

Du point de vue du développement durable, ce code forestier qui instaure certaines innovations institutionnelles, dont celle des gestions forestières, semble porter l'estampille des lueurs d'espoir. L'Art. 2 alinéa 1 précise: «La présente loi définit le régime applicable à la conservation, à l'exploitation et à la mise en valeur des ressources

forestières sur l'ensemble du territoire national». Il est vrai que «Le régime forestier vise à promouvoir une gestion rationnelle et durable des ressources forestières de nature à accroître leur contribution au développement économique, social et culturel des générations présentes, tout en préservant les écosystèmes et la biodiversité forestiers au profit des générations futures». Mais, ce code ne crée pas un cadre juridique bien précis dans le secteur forestier à petite échelle, il maintient l'attribution discrétionnaire des concessions forestières et les types de forêts sont définis en des termes imprécis (Counselle, 2006). Conséquence : la Loi-cadre sur l'environnement de 2011, censée redorer le blason des textes caducs, marque aussi le pas en termes d'efficacité.

Ensuite, neuf ans après le Code forestier, la RDC adopte et promulgue la loi-cadre sur l'environnement n° 11/009 du 09 juillet 2011 portant principes fondamentaux relatifs à la protection de l'environnement. Les principes cadrant avec le développement durable qu'apporte la loi sont les principes «d'information et de participation du public au processus décisionnel en matière d'environnement, d'action préventive et correctionnelle, de précaution, de pollueur-payeur, de coopération entre États en matière d'environnement et d'intégration». Mais, du point de vue de la mise en œuvre de ces principes, des spécialistes estiment que le code forestier et la loi cadre souffrent tous les deux d'insuffisances (Boungoungou, 2013). Les actions et stratégies de gouvernance pullulent, sans résultats tangibles. Pire, les ministères impliqués dans la gestion forestière se livrent à une guerre secrète de leadership. Actuellement, la gestion de la biomasse solide est gérée par deux ministères. La quasi-totalité du secteur énergétique est administré par le ministère ayant l'énergie dans ses attributions, sauf les hydrocarbures qui dépendent d'un ministère à part (cf. l'ordonnance n° 15/015 du 21 mars 2015 fixant des attributions des ministères en RDC).

En ce qui concerne le dispositif institutionnel, la gestion des écosystèmes forestiers de la RDC est gouvernée par le ministère ayant la forêt dans ses attributions (cf. Code forestier 2002). Le Ministère de l'environnement, par l'arrêté n° 035/CAB/MIN/ECN-EF 2006 du 5 octobre 2006, a organisé l'exploitation de la biomasse solide après délivrance du permis de coupe de bois de chauffe et de la carbonisation (production de charbon de bois). Ledit arrêté autorise les titulaires de permis à exploiter les bois du périmètre adjacent à leur communauté locale, en respectant le code forestier. L'arrêté numéro 05 du 17 juin 2009, en vigueur, complète celui du 5 octobre 2006. Il fixe les documents prévus pour exploiter la forêt. Les permis de coupe de bois de chauffe et de carbonisation comportent cinq éléments d'information : l'identification

de l'exploitant, la délimitation de la zone de coupe de bois, la taxation, les quantités autorisées et la période de validité des permis.

Les ministères gestionnaires de la biomasse solide ne travaillent pas toujours en synergie ; d'où l'importance de proposer en RDC un modèle de gestion participative. Ce modèle pourrait pousser les ministères à signer des arrêtés interministériels, de même que les secrétaires généraux à élaborer des instructions d'application communes dans le domaine de la biomasse solide, d'activer le comité consultatif de la commission nationale de l'énergie (CNE), un organe conseil, d'étude et de coordination des activités énergétiques en RDC (ordonnance présidentielle n° 81/022 du 14 février 1981). Le rôle de la CNE est de définir la politique énergétique de la RDC.

### Analyse des enjeux environnementaux

De ce fait, on comprend aisément que la production de la biomasse solide (fig. 1), constitue l'un des moteurs de la déforestation et de la dégradation forestière dans le Bassin du Congo (Bérenger Tchatcha et al., 2015), où sa consommation se fait essentiellement sous forme de charbon de



a. Empilement de bois dans la meule

b. carbonisation



c. Dépôt de BS

**Figure 1.** Quelques étapes d'obtention de la biomasse solide (BS), meule, dans la plantation de Mampu en RDC.

Source : Photo prise par Nicolas Shuku, 2009

bois (CB), ou de bois de feu (BF), (Defourny et al., 2011 ; Ernst et al., 2013 ; Mayaux et al., 2013 ; Rudel, 2013). Megevand (2013), estime que plus de 90 % du volume total de bois récolté dans le Bassin du Congo est utilisé à des fins énergétiques, et, qu'en moyenne, un mètre cube équivalent de bois est nécessaire par personne et par an. Broadhead et al. (2001), quant à eux, rapportent que 83 % de la population d'Afrique subsaharienne utilise du bois pour satisfaire ses besoins énergétiques. Les mêmes auteurs concluent que cette demande pourrait connaître une croissance d'environ 45 % d'ici 2030, au regard de la croissance démographique actuelle. Plusieurs auteurs font valoir que cette situation est due à un accès limité des ménages aux énergies alternatives (Sustainable Energy For All, 2015).

### *La croissance de la population et l'étalement urbain émettent l'écosystème forestier*

Les préjudices engendrés par le transport de la biomasse solide sur les écosystèmes forestiers constituent, à n'en point douter, des signes univoques de la dégradation de l'environnement. La construction des infrastructures de transport permettant de rejoindre la ressource s'effectue souvent sans prendre en compte les écosystèmes (Shuku 2011). Le dépositaire, quant à lui, entasse le sac (Fig. 1.c.), acheté dans la forêt, avant de l'acheminer au marché organisé pour la vente. L'approvisionnement en biomasse solide induit d'importantes pressions sur les milieux forestiers parce que les acteurs (producteurs, acheteurs, consommateurs), se procurent sur place la ressource et piétinent la forêt d'une manière incontrôlée, ce qui s'est traduit par une surexploitation des sites accessibles (Ousmane Tangara 2006, P.9). Cette surexploitation intervient dans un contexte où **la croissance de la population et l'étalement urbain émettent l'écosystème forestier**. La RDC connaît un rythme d'urbanisation élevé, qui peut être attribué à la fois à la croissance démographique et à l'exode rural que connaît le pays. Déjà, en 1984, année du dernier recensement réalisé selon les normes requises (INS, 2014), la population congolaise était de 29 244 000 habitants ; mais les dernières estimations font état de 73 millions d'habitants en 2011 (PNUD et BAD, 2016). Cette croissance démographique contribue directement à l'étalement urbain. Les deux phénomènes entraînent des impacts sur les écosystèmes forestiers et la consommation de la biomasse solide. Selon Megevand (2013), l'urbanisation et la sub-urbanisation sont énergivores et favorisent la perte de la couverture forestière au sein des écosystèmes de l'arrière-pays. Cette pression est d'autant plus importante en zone périurbaine, en raison d'une demande toujours croissante en produits forestiers (Gazull, 2009). Le besoin socio-économique de la biomasse solide (BS)

constitue l'un des facteurs dominants dans cette dynamique où cohabitent le paradoxe de la gouvernance forestière et la croissance vertigineuse des populations.

Le cas de la mauvaise qualité des services de fourniture d'électricité par la Société Nationale d'Électricité (SNEL) est édifiant. L'électricité fournie se caractérise par des chutes de tension et des coupures intempestives, à cause d'un réseau de distribution anarchique, défaillant et limité : câbles pourris, transformateurs insuffisants (PNUE, 2011). Cette situation cause des préjudices importants aux familles en termes de confort et de sécurité des appareils électroménagers. Bien que raccordés au réseau SNEL, certains ménages sont poussés, par les coupures d'électricité, à cuisiner à l'aide de la biomasse solide avec des répercussions négatives sur le budget ménager et l'environnement.

Il existe en RDC une forte dépendance des ménages à l'utilisation de la BS. Cette dépendance, entraîne un déboisement intensif des peuplements ligneux naturels et artificiels dans les aires pourvoyeuses de la biomasse solide (Shuku, 1993) et ensuite, une carence en éléments ligneux pour la construction d'habitations par la population locale. La disparition des arbres détériore profondément les écosystèmes forestiers et engendre un risque de malnutrition chez les congolais. En outre, les différents milieux de carbonisation de la biomasse solide, sont des zones à écologie fragile qui s'exposent de plus en plus à la savanisation et par conséquent à la modification climatique (Shuku, 1993). Enfin, la biomasse solide qui constitue une source d'énergie de base pour les ménages de la RDC ne semble pas attirer l'attention de beaucoup de chercheurs congolais. Pourtant l'exploitation du bois a un impact sur la qualité de vie, la santé humaine et la diversité biologique (ANEE, 2008). Le secteur de la BS assure de l'emploi aux différentes catégories d'acteurs impliqués dans cette filière. Marien (2013), estime que plus de 13 000 personnes, hommes et femmes, sont impliqués à titre informel, dans des activités liées à la filière biomasse solide ; un nombre proche de 15000 pour le secteur forestier formel (Eba'a Atyi et al. 2009).

Le besoin social de la biomasse solide (BS), est l'un des facteurs non négligeables dans cette transition complexifiée par la surpopulation et les heurts dans la gestion forestière.

La présente étude pourra être un outil indispensable de conscientisation en RDC. ANEE (2008), fait valoir que l'utilisation des fours améliorés de carbonisation, grâce à leurs rendements élevés, de 20 à 30 % contre 10 à 15 % pour les fours traditionnels, permettrait d'atténuer la pression exercée sur les forêts. Quant aux émissions des GES

enregistrées suite à l'utilisation des techniques traditionnelles de carbonisation, elles pourraient être réduites de moitié si l'on adoptait les fours améliorés de carbonisation (ANEE, 2008).

## **Outil d'analyse de la durabilité de la biomasse solide en RDC**

### *Grille d'analyse de la durabilité de la bioénergie du Partenariat mondial pour la bioénergie (GBEP): Méthode et résultats.*

Le GBEP est un regroupement volontaire entre des pays développés et émergents et des organisations internationales, qui a comme objectif de promouvoir la production et l'utilisation durable de la bioénergie (GBEP, 2014). Pour des pays émergents comme la RDC, la transition énergétique par la bioénergie durable peut avoir des impacts positifs. La grille d'analyse est composée de 24 critères de durabilité cadrant avec les trois piliers de développement durable (social, économique et environnemental). Elle permet d'établir un diagnostic des systèmes de bioénergie, d'identifier les forces et les faiblesses de ces systèmes pour ensuite faire des recommandations et orienter la prise de décision. L'analyse permettra d'identifier les facteurs pouvant favoriser une transition énergétique vers des formes modernes et durables d'utilisation de la biomasse forestière, en vue de la mise sur pied de nouvelles stratégies et politiques énergétiques en RDC.

Le sombre tableau dépeint dans la section portant sur l'état des lieux nous amène à réfléchir aux types d'énergies modernes qui pourraient convenir à la RDC. Cherchant à augmenter le taux d'accès à l'énergie moderne et visant à accroître la sécurité alimentaire en RDC, l'Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) utilise la bioénergie «comme l'un des moyens pour améliorer l'accès à l'énergie, la sécurité énergétique et, possiblement, pour atténuer le changement climatique» (BEFS, 2014, p.2).

À travers cette analyse, on peut cerner les aspirations du GBEP (GBEP, 2011 p. iii), mis en place par la FAO: «le passage de la bioénergie traditionnelle à la bioénergie moderne peut réduire la mortalité et les maladies causées par la pollution de l'air intérieur, libérer les femmes et les enfants de la corvée liée à la collecte de combustibles ligneux et réduire la déforestation». Ainsi, l'abandon progressif ou massif de la biomasse solide permet à la RDC de quitter sa position initiale pour valoriser la biomasse moderne et les énergies renouvelables. Par conséquent, le pays optimise un potentiel significatif pour «élargir l'accès aux services énergétiques modernes et garantir l'accès des

zones rurales pauvres à des infrastructures telles que les routes, les télécommunications, les écoles et les centres de santé» (GBEP, 2011, p. iii). De ce fait, l'usage de la bioénergie moderne «est en mesure d'augmenter les revenus des petits agriculteurs, de réduire la pauvreté et d'atténuer le fossé entre les riches et les pauvres». (GBEP, 2011, p. iii).

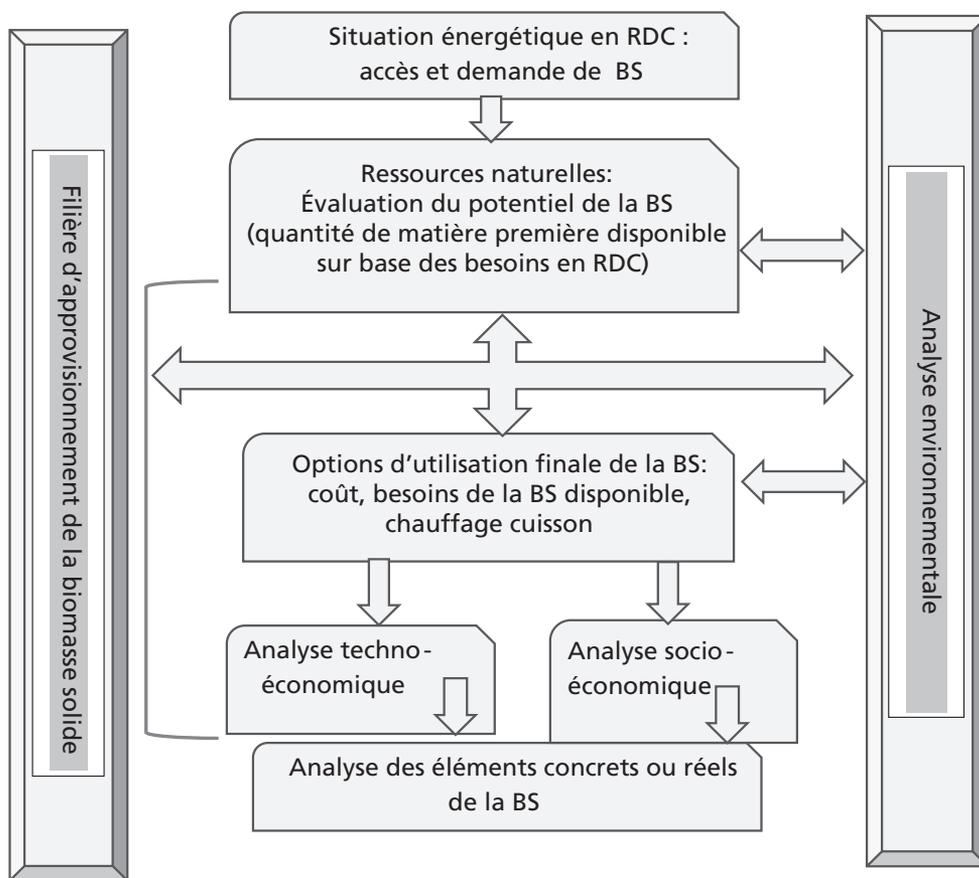
### *Méthode*

Pour réaliser cette étude, nous avons adapté la grille d'analyse d'indicateurs de durabilité de la bioénergie développée par GBEP. La démarche part du principe que le développement de la bioénergie doit favoriser à la fois la sécurité alimentaire et énergétique, et contribuer au développement agricole et rural de manière intelligente face au climat (FAO, 2014).

Les indicateurs de durabilité sont décrits par les experts du GBEP, à travers leurs travaux et leurs fiches méthodologiques. La grille a pour but de fournir aux décideurs et autres parties prenantes «un outil analytique capable de les orienter dans l'élaboration des politiques et programmes bioénergétiques nationaux, de surveiller l'impact de ces politiques et programmes, ainsi que de bien cerner et affronter» (GBEP, 2011p.iv). Cet outil est nécessaire pour «faciliter le développement durable et l'atténuation des changements climatiques» (Ericson, 2011 p. iv).

Ces indicateurs de durabilité sont classés selon trois piliers importants du développement durable: les piliers environnemental, économique et social dans le contexte de la bioénergie. Le but des indicateurs est d'orienter la prise de décision et de faciliter le développement durable de la BS (GBEP, 2011). Par le truchement de ces indicateurs, notre méthodologie nous amène à comprendre les enjeux cruciaux qui permettent de mesurer les impacts de la biomasse solide sur les éléments de la durabilité environnementale, sociale et économique (GBEP, 2011).

Après avoir retenu les indicateurs de durabilité, des fiches méthodologiques sont confectionnées suivant les méthodes de GBEP. Il s'agit d'un effort de transparence. Les éléments suivants sont inclus dans chaque fiche: les informations liées à la pertinence, la fonctionnalité et le fondement scientifique des indicateurs. Ils sont enrichis à travers une démarche collaborative, concertée. L'approche méthodologique détermine l'impact de la production de la biomasse solide et de son utilisation dans le but de déterminer un indicateur qui soit agrégé au niveau du pays; les indicateurs visent à mesurer les effets de la biomasse solide sur divers facteurs de la durabilité, environnemental, social et économique, et signale ces effets sous forme de moyennes nationales. Les données sont recueillies dans les documents



**Figure 2. Cadre d'analyse de la biomasse solide**

Source : Adaptation de la Fig. du BEFS de la FAO 2014

officiels des ministères de l'environnement, de l'énergie, du développement rural, du plan et les institutions internationales comme le PNUD et la FAO.

En passant au peigne fin les différents aspects, on est en droit de mentionner que les critères de durabilité qui sont utilisés pourront aider la RDC à reformuler et réviser des politiques sur la biomasse solide, tout comme elles pourront l'aider à réexaminer ses instruments législatifs.

### Présentation des résultats partiels et des recommandations.

Les résultats que nous présentons dans cet article sont partiels. Ils sont donnés à titre indicatif. Ils comprennent les thèmes pertinents ayant guidé l'élaboration des indicateurs des piliers environnemental, social et économique. Nous ne retenons jusque-là que six indicateurs, dont deux par pilier. L'ordre de présentation des indicateurs et des piliers n'a pas d'importance.

L'analyse de résultats partiels de l'étude, nous pousse à signaler que les attentes sont importantes et qu'il est véritablement indispensable de mettre en place un cadre pour l'action collégiale et concertée en matière de gestion de la biomasse solide. Il s'avère notamment indispensable de développer la collaboration entre les services gouvernementaux et les parties prenantes. Ladite collaboration nécessite l'établissement de cadres et procédures de communication transparents et systématiques. Inéluctablement, la communication et la collaboration entre ministères impliqués dans la gestion de cette ressource énergétique constituent le point culminant d'un changement incontournable.

Cette construction communicationnelle doit, par ailleurs, être régie dans un cadre thématique organisationnel doté de procédures systématiques et transparentes afin d'avoir un effet sur la continuité dans le suivi des dossiers, l'établissement des responsabilités et le traitement de ces dossiers de façon claire. Enfin, les réunions interministérielles

A. PILIER ENVIRONNEMENTAL	
Thèmes pertinents ayant guidé l'élaboration des indicateurs du pilier (TPGEIP) : Émissions de gaz à effet de serre, capacité productive de la terre et des écosystèmes, qualité de l'air, disponibilité en eau, efficacité et qualité de l'utilisation, diversité biologique,	
NOM DE L'INDICATEUR	DESCRIPTION DE L'INDICATEUR
1. Niveaux des récoltes des ressources en bois	La biomasse solide est le premier combustible utilisé en RDC pour la cuisson des aliments. Elle est la source principale d'énergie dans le milieu rural du pays. Comme déjà évoqué, plus de 91 % de la population utilise la biomasse solide pour les besoins des ménages. La part de l'énergie moderne reste faible. L'usage de l'électricité est en déclin depuis 2007.
2. Diversité biologique du paysage	Les jardins botaniques et zoologiques qui sont des zones nationalement reconnues de haute valeur en biodiversité sont devenus des sites de production de la biomasse solide.
B. PILIER SOCIAL	
TPGEIP: Prix et offre d'un assortiment de produits alimentaires national, accès à la terre, à l'eau et à d'autres ressources naturelles, conditions de travail, développement rural et social, accès à l'énergie, santé et sécurité humaine.	
NOM DE L'INDICATEUR	DESCRIPTION DE L'INDICATEUR
3. Emplois dans les secteurs de la bioénergie	Plus de 300 000 personnes travaillent d'une manière directe et indirecte dans le secteur de la biomasse solide dans la seule ville de Kinshasa, soit plus de 20 fois le nombre de personnes travaillant dans le secteur forestier national, qui s'élève officiellement à 15 000 (Schure, 2011).
4. Fréquence des blessures, maladies du travail et accidents mortels	Les producteurs de la biomasse solide sont régulièrement blessés et souffrent souvent de maladies pulmonaires. (ANEE, 2008)
C. PILIER ÉCONOMIQUE	
TPGEIP: Disponibilité des ressources et efficacité de l'utilisation dans la production, conservation, distribution et utilisation finale de la bioénergie, développement économique, viabilité économique, viabilité économique et compétitivité de la bioénergie, technologies et capacités technologiques, sécurité énergétique/diversification des sources et de l'approvisionnement, sécurité énergétique / les infrastructures et la logistique pour la distribution, la sécurité énergétique/l'utilisation	
NOM DE L'INDICATEUR	DESCRIPTION DE L'INDICATEUR
5. Formation et re - qualification de la main d'œuvre	La proportion des travailleurs qualifiés et fonctionnaires de l'État augmente dans le secteur de la BS pour cause de non-paiement de la main d'oeuvre
6. Diversité énergétique	Depuis 2007, un changement est survenu dans les ménages. L'absence de l'accès à l'électricité pousse le Congolais à se rabattre vers l'usage du bois énergie.

**Tableau des piliers et six critères de durabilité pour la biomasse solide.**

Sources : Tableau adapté à partir des éléments du GBEP (GBEP, 2011, p.34-36).

constituent un cadre irréversible, de façon permanente ou dans un contexte situationnel, dans le but d'améliorer la synergie entre les ministères et leurs services dans le domaine de la biomasse solide. À la lumière de cette nomenclature, on peut dire que l'application de critères de durabilité est l'une des solutions favorables dans le domaine de la bioénergie pour le pays le plus vaste et le plus peuplé de l'Afrique centrale.

## ■ Recommandation

Un modèle de gestion participative de la bioénergie permettant de répondre au développement de la biomasse solide en RDC, sur tout le territoire de la République, dans les milieux urbains et ruraux : développer la collaboration entre les services gouvernementaux et les parties

prenantes ; cette collaboration nécessite l'établissement des cadres et procédures de communications transparents et systématiques ; cette communication doit permettre la continuité dans le suivi des dossiers et permettre l'établissement de responsabilités claires dans leur traitement ; la mise en place d'un cadre de discussion qui permettrait la tenue de rencontres régulières ou exceptionnelles dans le domaine de la biomasse solide ; mais aussi la communication et la collaboration entre les ministères impliqués dans la gestion de la biomasse solide.

Enfin, des réunions interministérielles pourraient se tenir souvent ou extraordinairement dans le but d'améliorer la synergie entre les ministères et leurs services dans le domaine de la biomasse solide

## ■ Conclusion

Eu égard aux paramètres de ce profil de la biomasse solide en RDC, il s'avère indispensable de développer la collaboration entre les services gouvernementaux et les parties prenantes. Pour parer au plus pressé, il est indispensable de mettre en place un cadre de discussion et des rencontres régulières dans le domaine de la biomasse solide tout en posant un bon jalon de communication et de collaboration entre ministères impliqués dans la gestion de la ressource énergétique. 🌿

## ■ Bibliographie

ANEE.2008. Séminaire international de Kinshasa(RDC) sur les impacts de la production, commercialisation et consommation de bois de feu et charbon de bois sur la qualité de vie, la santé humaine et la diversité biologique et le changement climatique en Afrique. Disponible en ligne : [http://www.sifee.org/static/uploaded/Files/publications/membres/Rapport\\_Seminaire\\_Kinshasa\\_2009.pdf](http://www.sifee.org/static/uploaded/Files/publications/membres/Rapport_Seminaire_Kinshasa_2009.pdf). Lue le 13 mars 2017.

Broadhead, J. Bahdon, J. et Whiteman, A. 2001. Woodfuel consumption modelling and results. Annex 2 in past trends and future prospects for the utilization of wood for energy .Working Paper n° GFPO/WP/05, Global Forest Product Outlook Study. Rome, FAO.

Counsel Simon, 2006. Gouvernance forestière en République démocratique du Congo. 36 p.

DSCRIP, 2016. Document de stratégie de réduction de la pauvreté en RDC 2011-2015. Ministère du Plan de la RDC. Vol 2. p. 129.

Eba'a Atyi., Samuel Asembe Mvondo, GUYAUME LESCUYER, PAOLO CERUTI. In Elsevier, vol., 32, July 2013, P.40-48.

Ernst, C., Mayaux, P., Verhegghen, A., Bodart, C., Christophe and Defourny, P. 2013. National forestcover change in Congo Bassin : deforestation, reforestation, degradation and regeneration for the years 1990, 2000 and 2005, Global Change Biology, 19: 1173- 1187.

GBEP (2011). Les indicateurs de durabilité pour la bioénergie du partenariat mondial pour la bioénergie. FAO. 39 p.

INS. 2014. Annuaire statistique 2014 sur supervision PNUD. 560 p.

Marien J. N. et Al. 2013). Quand la ville mange la forêt- Les défis du bois-énergie en Afrique Centrale, éd. Quae, Cirad, France, 238 p.

Mayaux, P., Pekel J-F., Desclée, B., Donnay, F., Lupi, A., Achard, F., Clerici, M., Bodart, C.,

Megevand C, 2013. Dynamique de la déforestation du bassin du Congo – Réconcilier la croissance économique et la protection des forêts. Banque mondiale.

OI-FLEG RDC. 2011. Mise en application de la loi forestière et de la gouvernance : analyse de la législation forestière de la RDC. Contrat n° FED/2010/ 2496394. Cambridge UK- pp.42. Disponible en ligne :

Olenga, K., 2011. Économie verte urbaine ville de Kinshasa : efforts et défis. Local Climate Solutions for Africa, Cape Town- Afrique du Sud, 39 p.

Ousmane TANGARA Nianti (2006). Étude sur les professionnels du Bois Énergie au Mali- rapport final du Comité permanent inter-État de lutte contre la sécheresse dans le sahel. Pp. 22.

Rudel, T., 2013. The National Determinants of Deforestation in Sub-Saharan Africa, Philos. Trans. Royal Society.

Schure, J., Assembe, S., Awono, A., Ingram, V., Lescuyer, G., Sonwa, D. et Somorin, O., 2010. L'état de l'art du bois énergie en RDC : Analyse institutionnelle et socio- économique de la filière bois énergie. Makala, CIFOR, Yaoundé, Cameroun, 10 pp.

Schure, J., Ingram, V., et Akalakou, M. C., 2011. Bois énergie en RDC : Analyse de la filière des villes de Kinshasa et de Kisangani. Éditions CIFOR, 88p SCMITZ et A. MISSON (1960),

Shuku O., 2011. Impact de l'utilisation de l'énergie-bois dans la ville province de Kinshasa en République démocratique du Congo (RDC), Mémoire de Maîtrise, Fac. Sciences humaines, Département de Géographie, Université du Québec à Montréal (UQÀM), 182 p.

Shuku Onemba Nicolas, 2013. L'énergie-bois dans la commune de Lemba à Kinshasa : Approvisionnement, commercialisation et Consommation. In Liaison Énergie Francophonie de l'Institut de la Francophonie pour le développement Durable pp.48-53.

Shuku Onemba Nicolas, 1993. L'énergie-bois dans la zone de Lemba : Approvisionnement, commercialisation et Consommation, Mémoire de Licence, Université Pédagogique national (UPN), 125 p.

Sustainable Energy For All, 2015. Initiative énergie durable pour tous : Agenda d'action. PNUD et Ministère de l'énergie. 89 p.

Trefon, T., Hendriks, T., Kabuya, N. A. et Ngoy, B., 2010. L'économie politique de la filière du charbon de bois à Kinshasa et à Lubumbashi. Appui stratégique à la politique de reconstruction post-conflit en R.D. Congo, K.