

## TECHNOLOGIES PROPRES: Leçons du foyer amélioré "Nansu" au Bénin

Du Secrétariat de la Communauté Africaine de Pratiques sur la Gestion axée sur les Résultats de Développement à la Fondation pour le Renforcement des Capacités en Afrique (ACBF)



Etude de cas  
N°36

### RESUME

Au Bénin, le bois (bois de feu, charbon de bois et sciure de bois) constitue la seule source d'énergie pour la cuisson dans les régions rurales et la principale source (70 à 72%) dans les régions urbaines comme Cotonou et Porto-Novo. Cette forte consommation en bois est soutenue presque essentiellement par les forêts naturelles et quelques plantations domaniales. Elle constitue l'une des principales causes de déforestation et de dégradation des forêts. Dans ce contexte de forte pression anthropique sur les ressources en bois, et dans la perspective d'améliorer l'efficacité énergétique, des technologies propres adaptées aux réalités socio-économiques du Bénin ont été développées dont le foyer amélioré « Nansu ».

Ce produit de connaissance présente la technologie Nansu, ses avantages, son potentiel encore insuffisamment exploités. Il a été révélé en 2000 dans le cadre du projet « Foyers Améliorés au Bénin (FABEN) » et a été adopté par des milliers de ménages tant en milieu rural qu'en zone urbaine. Il présente l'avantage d'une faible consommation en bois énergie et une faible émission de CO<sub>2</sub>. Au-delà des premiers résultats encourageant en termes d'adoption, la technologie « Nansu » offre des opportunités d'affaires encore insuffisamment exploitées.

Ce projet de connaissance offre l'occasion de discussion sur une thématique insuffisamment débattue mais d'un enjeu important pour les Etats Africains notamment au Sud du Sahara. Au vu des statistiques alarmistes sur la consommation du bois énergie et de ses conséquences sur la santé, l'économie et l'environnement en Afrique Sub-Saharienne, il est urgent que des organisations panafricaines comme l'Union Africaine (UA), la Fondation pour le Renforcement des Capacités en Afrique (ACBF) développent des stratégies de renforcement de capacités spécifiques aux profits des Etats Africains. A travers ces stratégies, l'UA et l'ACBF doivent engager les Etats africains dans des programmes d'efficacité énergétique qui améliorent les modèles de production et de consommation de l'énergie de cuisson.

## 1. Introduction

Sur le plan mondial, trois milliards d'individus continuent de dépendre de foyers traditionnels ouverts qui utilisent des combustibles solides comme le bois de chauffage (IEA, 2014). En Afrique Sub-Saharienne, plus de 700 millions d'individus sont dans cette situation. Cette forme d'énergie de cuisson pose d'importants problèmes aussi bien sur le plan de la santé que pour l'environnement. Selon

l'Organisation Mondiale de la Santé (2016), les émanations toxiques des foyers traditionnels de cuisson conduisent à plus de 4 millions de décès par an (plus que le VIH-SIDA et le paludisme combinés) notamment chez les femmes et les enfants (Rysankova et al., 2014; WHO, 2016). L'utilisation des foyers traditionnels pour la cuisson renforce la situation de précarité des ménages en Afrique Sub-Saharienne, avec une incidence financière de 12 milliards de dollars américain en 2010, pouvant

atteindre 29 milliards de dollars américain en 2020 (Rysankova et al. 2014). L'utilisation des foyers traditionnels entretient aussi l'inégalité entre hommes et femmes, avec les femmes qui utilisent parfois jusqu'à 5h de leur temps par jour pour la collecte du bois de chauffage (Rysankova et al. 2014). Par ailleurs, les conséquences environnementales de l'utilisation des foyers traditionnels pour la cuisson sont catastrophiques. L'utilisation du bois énergie représente 300 millions de tonnes de bois soustraits des écosystèmes forestiers (Rysankova et al. 2014) alors même que le taux de régénération des écosystèmes forestiers est largement inférieur au taux de prélèvement du bois (Bailis et al. 2015). Il s'ensuit une dégradation des forêts, une érosion de la biodiversité, une réduction des capacités de séquestration du carbone et une augmentation du carbone dans l'atmosphère (Lambe et al., 2015).

Le Bénin est l'un des pays au Sud du Sahara dont les besoins en énergie de cuisson sont satisfaits à partir des productions forestières notamment ligneuses. Le bois et ses dérivés occupent une place importante au rang des combustibles – principales sources d'énergie domestiques qu'utilise la majeure partie des ménages (Akouehou et al., 2012a). Cette forte dépendance vis-à-vis des ressources forestières est l'une des causes de la régression des forêts au Bénin où on estime à plus de 50.000 ha la superficie de forêts perdue en 2015 (Global Forest Watch, 2015). La demande forte et croissante en bois énergie représente un facteur de risque important dans les programmes d'aménagement des forêts et les programmes de lutte contre les changements climatiques. Cette situation a conduit au Bénin à l'élaboration de stratégies nationales touchant les marchés ruraux de bois qui sont alimentés par les plantations privées ou domaniales et des exploitations forestières contrôlées. Toujours dans cette dynamique, des initiatives pour la gestion efficiente du bois énergie dans les foyers améliorés ont été développées et promues pour réduire la consommation en bois et par ricochet la demande en bois et donc une réduction de la pression sur les ressources ligneuses forestières.

Les foyers améliorés sont des technologies vertes qui présentent deux avantages majeurs: une faible consommation en combustible et une faible émission en CO<sub>2</sub>. Selon Akouehou et al. (2012b), le foyer amélioré permet une réduction substantielle de la consommation de bois de chauffage de 42 à 62%. Parallèlement, un foyer amélioré conduit à une réduction considérable des émissions de CO<sub>2</sub> à concurrence de 47% par équipement (DSNCC, 2001). Sur cette base, les foyers améliorés constituent donc une option sérieuse pour simultanément réduire la pression sur les ressources ligneuses forestières et réduire l'émission de CO<sub>2</sub>.

Nansu est un foyer amélioré à base d'argile développé au Bénin. Il s'agit d'une technologie verte qui se classe dans la catégorie « Substitution and Savings » des technologies propres proposée par Oltra et al. (2005). Ses normes techniques sont standardisées et il présente des avantages comparatifs tant sur le plan économique qu'en termes d'efficacité énergétique par rapport à d'autres types de foyers. La présente étude de cas retrace l'origine du foyer Nansu, son introduction au Bénin, puis renseigne sur ses caractéristiques technico-économiques. Elle révèle également, les résultats probants en lien avec cette technologie dans le contexte du Bénin, puis met en évidence les leçons apprises et les implications politiques qui en découlent.

## 2. La question du bois de feu et de l'efficacité énergétique au Bénin

Au Bénin, 80% de la population béninoise sont dépendantes du bois de feu et du charbon de bois pour leurs activités culinaires (PBF II, 2011). Les principales sources d'approvisionnement sont les forêts naturelles (classées, protégées et communautaires), les zones cynégétiques, les plantations domaniales, les plantations privées y compris les plantations d'anacarde, les mangroves et les jachères. En 2009 le stock de bois énergie disponible pour l'ensemble des bassins d'approvisionnement est estimé à 2 662 947 79 m<sup>3</sup> (Akouehou et al. 2012a) avec de grands bassins comme Bassila, Djougou, Tchaourou, Savalou, N'dali

et Ouesse. En ce qui concerne la consommation énergétique, elle a été estimée en 2010 à 3344 ktep<sup>1</sup> soit 0,4 tep/habitant (MERPMDER<sup>2</sup>, 2015), et est fortement marquée par l'usage de la biomasse-énergie notamment le bois de feu et le charbon de bois. Ces combustibles représentent les principales sources d'approvisionnement (70 à 72%) en énergie de cuisson dans les milieux urbains et les quasi seules sources d'approvisionnement dans les zones rurales (Akoehou et al. 2012a).

Le bilan disponibilité/consommation en bois-énergie, avec un ratio positif de couverture de 1,43 en 1997 (General Woods & Veneers, 1997), est devenu déjà en 2009 très largement déficitaire dans de nombreuses communes (Akoehou et al. 2012a), accentuant la pression sur les grands bassins d'approvisionnement que sont Bassila, Djougou et Tchaourou. Cette situation de déficit est entretenue par la demande forte et croissante notamment dans les zones urbaines et un recul du couvert forestier (Global Forest Watch 2015).

Les situations évoquées ci-dessus posent avec acuité l'efficacité des modèles de production et de consommation du bois énergie au Bénin. De toute évidence le modèle de production d'énergie de cuisson essentiellement basé sur le bois-énergie peine à soutenir la demande de plus en croissante dans un contexte de régression du couvert forestier. Par ailleurs, le modèle de consommation caractérisé par des foyers traditionnels peu efficace (RDC, 2011) accentue la demande en bois-énergie.

Les efforts d'ajustement de l'offre et de la demande par le développement des initiatives telles que les plantations de bois-énergie (Ex du Projet Bois de Feu I & II), l'introduction de gaz de cuisson (Oryx, Petrogaz, Sonacop, etc.), sont très appréciables et permettent d'améliorer le modèle de production. Cependant, de grands efforts sont encore à fournir

pour rendre efficient le modèle de consommation, qui jusque-là reçoit moins d'attention.

La maîtrise de l'offre et de la demande en énergie de cuisson au Bénin comme dans la plupart des pays africains n'est donc plus une option mais une nécessité. Elle est devenue un facteur clé de succès pour la conservation durable des écosystèmes forestiers, la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion et la réduction des cas de maladies et de décès liées aux émanations toxiques et au risque d'incendies.

### 3. Aperçu de la technologie "Nansu", un four à économie d'énergie

#### Genèse

La problématique de la réduction de la consommation en bois-énergie a conduit les partenaires techniques notamment la GTZ (actuelle GIZ) dans les années 2000 à promouvoir les technologies innovantes. Nansu est l'une de ses technologies, révélée au monde en 2000 dans le cadre du projet « Foyers Améliorés au Bénin » (FABEN) du Programme de Conservation et de Gestion des Ressources Naturelles (ProCGRN). Depuis 2012, il fait l'objet de vulgarisation à travers la section Bénin du programme pour l'énergie de cuisson économique en Afrique de l'ouest (ProCEAO) de la GIZ.

#### Principes et spécifications techniques

Le foyer Nansu est un foyer amélioré à double paroi séparé par une ceinture d'attachement (Figure 1). Il est construit en céramique avec une enveloppe métallique. La partie supérieure est constituée d'un cœur céramique pour le combustible, de deux poignets servant à soulever/porter le foyer et de trois support métalliques. Quant à sa partie inférieure, elle est posée sur un socle et est constituée d'un volet de réglage du débit d'air primaire et d'une porte d'entrée pour le volet de

<sup>1</sup> Kilotonne d'équivalent pétrole, soit mille tep. Désigne l'unité de mesure utilisée dans l'industrie. Elle exprime la valeur de production énergétique de chaque matière, comme le bois ou le gaz.

<sup>2</sup> Ministère de l'Énergie, des Recherches Pétrolières et Minières et du Développement des Énergies Renouvelables (République du Bénin)

réglage. Le foyer présente une chambre de combustion de forme cylindrique qui recueille également la cendre issue de la combustion lors de l'utilisation du foyer. Il utilise le charbon de bois comme combustible et est adapté aux marmites (métallique en l'occurrence) dont le fond a pour diamètre 26 cm.

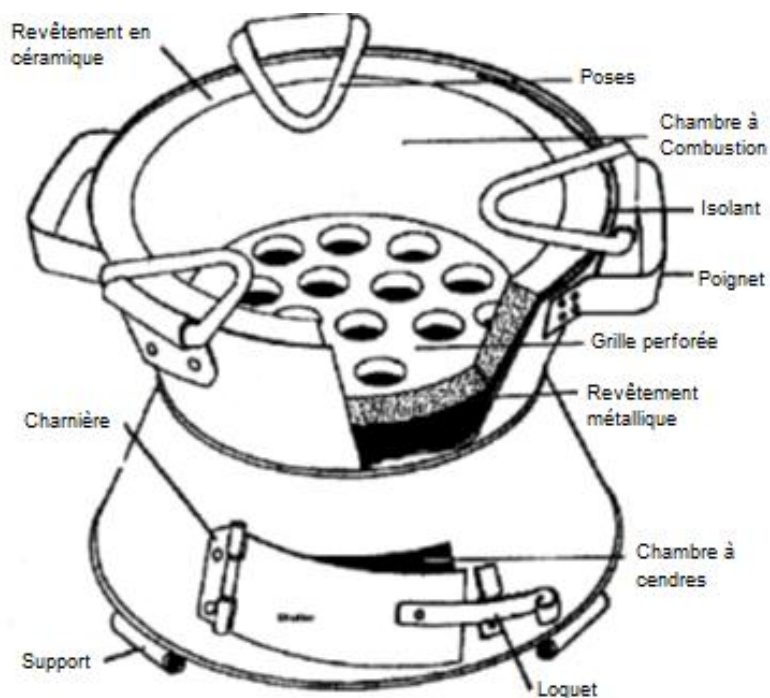


Figure 1 : Différentes parties du foyer Nansu

Source : GTZ, 2011

Le foyer Nansu est réalisé suivant des méthodes et techniques artisanales. Deux principales étapes marquent la mise au point et l'assemblage du foyer Nansu. Il s'agit de l'étape de la poterie et celle de la soudure.

- L'étape de la poterie vise essentiellement la fabrication du cœur céramique du foyer. Pour ce faire, un mélange d'argile et de chamotte est dans un premier temps broyé dans un concasseur. Ensuite il est homogénéisé avec de l'eau dans un malaxeur, puis une forme est donnée à ce mélange dans un tour muni d'un moule conçu pour la

circonstance. Le cœur céramique est séché pendant deux jours, puis la grille est perforée à l'aide d'un tuyau de perforation, avant d'être à nouveau séché pendant dix-neuf jours. Enfin, vient la cuisson du produit où le cœur céramique est introduit dans un four à une température variant entre 80 et 120°C.

- L'étape de soudure vise la réalisation de la cage métallique ainsi que le mélange d'isolation du foyer. La cage métallique est réalisée avec une feuille de tôle d'un millimètre d'épaisseur. Pour le traçage des gabarits on prévoit les parties qui sont pliées ou qui serviront au rivetage (environ un cm sur chaque dimension). Le traçage se fait selon six gabarits (deux pour la partie inférieure, deux pour la partie supérieure, un pour le volet et un pour le socle.) L'ajustage se fait par ceintrage à la soudure des parties inférieures et supérieures et par simple soudure, pliage ou rivetage des autres parties. Les trois supports sont en fer de huit millimètres. Quant au mélange d'isolation, il est constitué à 50% de cendre, 30% de sable non salé et 20% de ciment ; il est utilisé pour coller le cœur céramique au revêtement.

Il existe plusieurs modèles de Nansu dont le plus connu est le Nansu portatif. Il est de dimension

Caractéristiques		Modèle moyen
Dimensions	Diamètre extérieur	33 cm
	Diamètre intérieur (Haut de chambre de combustion)	25 cm
	Diamètre intérieur (Bas de Chambre de combustion)	23 cm
	Porte	12 x 6 cm
	Hauteur	25 cm
	Hauteur encastrement	29 cm
Économie de combustible par rapport au foyer 3 pierres	Test d'ébullition de l'eau (TEE)	17%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (riz)	42%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (haricot)	54%
Efficacité énergétique (% d'utilisation de la chaleur)		18%
Prix		3.500 à 4.000 F.CFA

réduite, facilitant ainsi son transport. Les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-après.

Source : Akouehou, et al 2012b

#### 4. Résultats et évaluation globale

Cinq principaux résultats se dégagent de l'évaluation de la technologie du foyer Nansu au Bénin. Ils se rapportent aussi bien aux caractéristiques de la technologie qu'aux aspects socio-économiques tels que l'adoption par les populations et les financements.

- **Les normes techniques du foyer Nansu sont standardisées:** La fabrication du foyer Nansu se fait suivant des normes techniques bien connues et standardisées. En effet, dans la gamme des technologies de foyers améliorés, le foyer Nansu s'est démarqué en standardisant ses normes, ce qui facilite sa reproduction et donc son adoption dans d'autres pays. La standardisation concerne notamment les matériaux de construction, la forme du foyer et le dimensionnement. C'est suivant ces normes que les artisans sont formés et c'est le respect strict des dites normes qui confère au produit l'appellation de foyer Nansu.
- **L'efficacité énergétique du foyer Nansu est prouvée :** Les différents tests notamment le test d'ébullition de l'eau (TEE) et le test de cuisine contrôlé (TCC), couplés aux expériences en milieu réel ont permis d'établir une efficacité énergétique de 18% pour le foyer Nansu. Il permet en effet de récupérer 40 à 70% de l'énergie produite par la combustion du bois pour la cuisson des aliments; d'économiser 42 à 62% du bois utilisé (Akouehou, et al., 2012b). Sur le plan monétaire, il permet d'économiser 42 à 62% de l'argent utilisé dans l'achat de bois pour la cuisson des aliments soit environ 13.000 Fcfa par an par ménage (MTC, 2013).
- **Le foyer Nansu a été adopté par les ménages tant en milieu rural qu'en zone urbaine :** En Décembre 2010, soit quatre années après son introduction au Bénin, 7200 foyers améliorés étaient produits et vendus au niveau des ménages résidant aussi bien en milieu rural qu'en

zone urbaine (GTZ, 2011). En 2014, 5000 nouveaux foyers Nansu ont été mis à la disposition des ménages dans les communes de Cotonou et d'Abomey au travers du Plan d'Action de l'Initiative 1000 jours pour la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement au Bénin (MPR/CP-OMD-ODD, 2014). A cela s'ajoute les productions du foyer Nansu réalisées sur des initiatives privées et entrepreneuriales et qui sont commercialisées sur les marchés locaux.

Les études de satisfaction des populations renseignent que ces dernières sont satisfaites du niveau d'efficacité énergétique du foyer et par ricochet, du niveau d'économie monétaire qu'il engendre (Akouehou, et al 2012b). En comparaison aux foyers traditionnels, les ménages soulignent les divers aspects pratiques du produit notamment l'allègement des travaux domestiques pour les femmes, la protection contre l'exposition à la chaleur, les intoxications par la fumée, les incendies, etc.

- **Le développement de la technologie du foyer Nansu a permis la mobilisation de divers financements au profit des acteurs :** Diverses initiatives de mise au point du foyer Nansu ont au travers des partenariats avec des bailleurs, mobilisé des financements pour le développement de la technologie. De façon générale, les actions financées sont relatives à la promotion/vulgarisation de la technologie. C'est le cas par exemple de l'entreprise Micro Techno Céramique (MTC) spécialisée dans la fabrication d'inserts céramiques et pièces maîtresses des foyers Nansu qui a obtenu en 2013 un financement de 15.000 euros du Fonds Afrique, une initiative de la société de capital-risque solidaire Garrigue et soutenue par l'association Tech-Dev. A cela s'ajoute les financements extérieurs de la Banque Africaine de Développement, de la Facilité Energie ACP-UE, du BMZ, etc. pour financer des volets de vulgarisation du foyer Nansu au niveau des projets étatiques (ProCEAO et ProCGRN) ou ceux des organisations de la société civile notamment les organisations non gouvernementales (ONG).



- Le développement de la technologie du foyer Nansu a favorisé la création d'emplois au sein des communautés locales*** : Nombre d'emplois formels et informels sont créés par la technologie du foyer Nansu. Les emplois formels sont ceux liés aux projets de vulgarisation du foyer (FABEN par exemple) ainsi que des ONG et autres structures formelles enregistrées et qui s'activent dans la fabrication et la distribution des foyers Nansu. C'est le cas par exemple de MTC qui employait huit salariés et six ouvriers occasionnels, et donnait du travail à 26 ferblantiers en date de Novembre 2013 selon le promoteur de Nansu Mr Kokossou Jean. En ce qui concerne les acteurs du secteur informel, les différentes étapes liées à la fabrication du foyer Nansu favorisent la création d'emploi au niveau des artisans notamment les potiers et les soudeurs, ainsi que les ferblantiers qui par effet induit emploient des ouvriers et des apprentis qu'ils forment à la technologie du foyer Nansu.

## **5. Leçons apprises et implications politiques**

La question de l'amélioration de l'efficacité énergétique pour les populations passe de plus en plus par le développement des technologies propres. Ces technologies visent à mettre les services énergétiques à la portée des plus pauvres, aussi bien dans les régions rurales qu'urbaines. En vue du développement de futures initiatives entrant dans la série des technologies propres pour la transformation de l'Afrique, il est important de considérer les leçons issues de l'étude de cas sur le foyer Nansu et les implications politiques qui en découlent.

*Le développement des technologies propres nécessite des investissements importants aussi bien pour la conception que pour la mise à l'échelle, d'où la nécessité aux pays africains de mettre en place une politique incitatrice pour le développement des technologies propres.*

Dans le cas de Nansu, l'initiative a été soutenue et promue par la GIZ et par d'autres partenaires (Banque Africaine de Développement). Cela pose le problème du rôle des politiques au plan national dans la résolution des problèmes d'efficacité énergétiques. Cela traduit la position de gouvernements africains, pour qui les actions d'économie d'énergie sont perçues comme moins prioritaires que les investissements en installation de production (RCD, 2014) et donc reçoivent moins d'attention. Cette vision peut entraver durablement la résolution du problème énergétique si les gouvernements africains n'investissent pas dans l'efficacité énergétique au même titre que la production. Dans le cas précis de l'énergie de cuisson, les pays africains qui pour la plupart dépendent du bois-énergie doivent s'investir aussi bien dans la production, la recherche de source alternative que le développement de technologies propres et efficaces qui garantissent une faible consommation en bois-énergie. Les pays africains doivent dès lors mettre en place un mécanisme d'incitation et d'encadrement pour faciliter l'éclosion des technologies.

*Les technologies propres offrent une opportunité d'affaire pour divers acteurs dans la chaîne de fabrication*

La fabrication de Nansu fait intervenir des artisans : potiers et soudeurs pour qui la technologie est devenue une opportunité entrepreneuriale. Le potentiel entrepreneurial est énorme notamment dans la mise en place des unités d'assemblage à moyenne et grande échelle mais aussi dans les possibilités d'amélioration pour atteindre des cibles spécialisées comme les restaurants. En raison du double avantage socio-économique et environnemental, les technologies propres dans le domaine de l'énergie de cuisson représentent des solutions durables en Afrique. Afin de mieux capter les opportunités entrepreneuriales associées aux technologies propres, il est nécessaire que chaque pays africain développe des mécanismes qui capitalisent les efforts passés et en cours, proposent des axes d'améliorations, des scénarios sur la

rentabilité afin de guider les jeunes et les investisseurs à se positionner sur les opportunités.

*Les innovateurs sont négligés d'où la nécessité aux pays africains de développer des initiatives visant à encourager l'éclosion des technologies propres*

Que ce soit dans le domaine de l'efficacité énergétique ou autre, nombre d'initiatives sont développées dans le domaine des technologies vertes mais sont globalement méconnues et rarement mises à l'échelle. Les pays africains doivent mettre en place un mécanisme d'incitation, d'encadrement, et de valorisation des efforts d'innovation. Au Bénin, le Centre Béninois de la Recherche Scientifique et Technique récompense chaque année les innovations techniques dans tous les secteurs, afin de reconnaître leurs efforts et les présenter aux probables investisseurs.

Au vu des statistiques alarmistes actuelles et futures sur la consommation du bois énergie et des conséquences sur la santé, l'économie et l'environnement en Afrique Sub-Saharienne, il est urgent que des organisations panafricaines comme l'Union Africaine (UA), la Fondation pour le Renforcement des Capacités en Afrique (ACBF) développent des stratégies de renforcement de capacités spécifiquement aux profits des Etats Africains. A travers ces stratégies, l'UA et l'ACBF doivent engager les Etats africains dans des programmes d'efficacité énergétique qui améliorent les modèles de production et de consommation de l'énergie de cuisson. Les exemples de programmes suivants sont des pistes : (i) Promouvoir le développement des foyers améliorés en créant des centres pilotes de renforcement de capacités, d'incubation et de test pour les initiatives de développement de technologie d'efficacité énergétique ; (ii) Introduire des foyers améliorés dans les ménages en communiquant sur leurs avantages et en mettant en place des mécanismes de subvention pour faciliter une large adoption, (iii) développer de vastes projets de plantation de bois-énergie avec des essences à croissance rapide et à grande valeur calorifique.

## References

- Akouehou, G.S., Assogba, D. Alinguo, H., Pomalegni, S.C.B., G.A. Mensah (2012a). Approvisionnement en bois-énergie des grands centres urbains de Porto-Novo et de Cotonou au Bénin, une menace pour les mesures d'adoption aux changements climatiques. 21p.
- Akouehou, G.S., Segnon, A., Duclos L., Hounsounou L. C., Goussanou A. C., Gbozo, E., Mensah G. A., (2012b). Fiche Technique : Foyers améliorés recommandés pour des usages domestiques au Bénin de bois au Bénin. 11p.
- Anjorin M., Awanto, C., Hounngan, A., Fagbémi L., Feidt M. (2010). Codification des foyers à usage domestique. CIFEM2010- ART-1-52. 6p
- Bailis, R., Drigo, R., Ghilardi, A. and Masera, O., 2015. The carbon footprint of traditional woodfuels. *Nature Climate Change*, 5(3). 266–272. DOI:10.1038/nclimate2491.
- DGE, (2010). Plan stratégique de développement du secteur de l'énergie au Bénin : Rapport. Direction générale de l'énergie. 64p
- FAO, (2010). Evaluation des ressources forestières mondiales. Rapport National, Bénin. 54p
- General Woods & Veneers 1997. Étude de la filière Bois au Bénin. Rapport final. 163pp + les annexes
- Global forest watch 2015. Satellites Uncover 5 Surprising Hotspots for Tree Cover Loss (<http://blog.globalforestwatch.org/2015/09/2014-tree-cover-loss-2>)
- GTZ, (2011). Fiche technique de fabrication Foyer amélioré portatif « céramique tipule à usage de bois ». Coopération Technique Allemande - programme de conservation et de gestion des ressources naturelles (ProCGRN). 6p
- IEA, 2014. Africa Energy Outlook: A Focus on Energy Prospects in Sub-Saharan Africa. World Energy Outlook Special Report. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.worldenergyoutlook.org/africa/>

- Lambe, F., Jürisoo, M., Wanjiru, H., and Senyagwa, J., 2015. Bringing clean, safe, affordable cooking energy to households across Africa: an agenda for action. Prepared by the Stockholm Environment Institute, Stockholm and Nairobi, for the New Climate Economy. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/worki ng-papers>.
- Otra, V., & Jean, M. S. (2005). Environmental innovation and clean technology: an evolutionary framework. *International Journal of Sustainable Development*, 8(3), 153-172.
- Ouedraogo, B. (2002). Éléments économiques pour la gestion de l'offre et de la demande du bois-énergie dans la région de Ouagadougou (Doctoral dissertation, UNIVERSITÉ MONTESQUIEU-BORDEAUX IV).
- PBFII 2011. Rapport d'achèvement. Projet Bois de Feu II. [http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/B%C3%A9nin-\\_P-BJ-AA0-002\\_-RAP\\_-\\_Projet\\_Bois\\_de\\_feu\\_Phase\\_II\\_.pdf](http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/B%C3%A9nin-_P-BJ-AA0-002_-RAP_-_Projet_Bois_de_feu_Phase_II_.pdf)
- ProCGRN, (2008). Programme national de gestion durable des ressources naturelles : rapport final. Bénin. 81p
- RCD, (2011). Efficacité Energétique, une clé pour un développement plus durable pour les communautés locales. Réseau Climat et Développement. 11p
- RCD, (2014). Lutter contre la pauvreté et les changements climatiques : Le rôle clé des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Afrique. Réseau Climat et Développement. 36p
- Reikat A., (2012). Programme pour l'Energie de Cuisson Economique en Afrique de l'Ouest: Présentation globale. Coopération Technique Allemande (GTZ). 18p
- Rysankova, D., Putti, V. R., Hyseni, B., Kammila, S. and Kappen, J. F., 2014. Clean and Improved Cooking in Sub-Saharan Africa: A Landscape Report. Report No. 98664. Africa Clean Cooking Solutions Initiative. The World Bank, Washington, DC. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2015/07/24853349/clean-improved-cooking-sub-saharan-africa-landscape-report>
- WHO, 2016. Fact sheet: Household air pollution and health. Fact sheet. Geneva: The World Health Organization. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/en/>





## REMERCIEMENTS

Ce produit de connaissance fait partie d'une série de produits de la Communauté Africaine de Pratiques sur la Gestion axée sur les Résultats de Développement (AfCoP-GRD). L'objectif est de documenter les bonnes pratiques et les recommandations politiques clés sur la gestion axée sur les résultats de développement. Les produits de connaissance de l'AfCoP sont largement diffusés et sont disponibles sur le site web de l'Initiative de l'Afrique pour les Résultats (AfriK4R) : <http://afrik4r-fr.org/page/ressources>.

Cette étude de cas de l'AfCoP-GRD est un travail conjoint de la Fondation pour le Renforcement des Capacités en Afrique (ACBF) et de la Banque Africaine de Développement (BAD) réalisé sous la supervision du Secrétaire Exécutif de l'ACBF, le Professeur Emmanuel Nnadozie. Ce produit a été préparé par une équipe du Département des Connaissances, Suivi et Evaluation (KME) de l'ACBF, sous la supervision générale de son Directeur, Dr Thomas Munthali assisté par Mme Aimtonga Makawia, Dr. Robert Nantchouang, Dr. Barassou Diawara, Mr. Kwabena Boakye, Mme Anne- Edline François et Mr. Fréjus Thoto et des membres des autres départements de la Fondation.

L'ACBF est également reconnaissante envers Mme Adome Nadjidath qui a partagé le travail de recherche ayant abouti à l'élaboration de cette publication; puis Dr. Emmanuel Edoun dont les avis externes ont enrichi ce produit de connaissance. La Fondation exprime aussi sa gratitude aux membres de l'AfCoP, aux institutions partenaires de l'ACBF et à tous ceux qui ont fourni des contributions critiques pour la finalisation de ce produit. L'ACBF est reconnaissante envers la Banque Africaine de Développement qui a appuyé l'élaboration de ce produit de connaissance sous la subvention Numéro 2100150023544.

Les vues et opinions exprimées dans cette publication sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement la position officielle de la BAD et de l'ACBF.