



Ministère néerlandais des Affaires
étrangères

Évaluation de l'IOB

Évaluation d'impact des foyers améliorés au Burkina Faso

IOB | n° 388 | Les foyers améliorés au Burkina Faso | Évaluation de l'IOB | n° 388 | Évaluation d'impact des foyers améliorés au Burkina Faso | Évaluation de l'IOB

Évaluation de l'IOB

Évaluation d'impact des foyers améliorés au Burkina Faso

Étude de l'impact de deux activités bénéficiant du soutien du Programme de promotion des énergies renouvelables

Avant-propos

Notre monde est aujourd'hui placé devant d'énormes défis en matière de changement climatique, d'énergie, d'économie durable et de pauvreté. Quelque 2,5 milliards habitants de la planète utilisent pour la cuisson de leurs aliments la biomasse traditionnelle, principalement le bois de chauffe. Cela a pour conséquence, dans de nombreuses régions, une forte pression sur les ressources forestières ainsi qu'un risque sanitaire dû à l'exposition aux fumées générées par la combustion des foyers. Les maladies respiratoires ainsi induites provoquent chaque année le décès prématuré de 3,5 millions de personnes. Au niveau mondial, la question de l'accès aux énergies renouvelables occupe une place de plus en plus importante, en témoignent le processus de négociations sur le climat, ou encore la désignation par l'Assemblée générale des Nations unies de l'année 2012 comme année internationale de l'énergie renouvelable pour tous. Si l'utilisation des foyers améliorés est encouragée depuis des décennies, le regain d'intérêt au niveau international témoigne de l'importance de cette technologie peu coûteuse dont la promotion permet d'améliorer la qualité de l'air intérieur, de contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'alléger la charge de travail quotidienne des femmes et de diminuer les dépenses des ménages pauvres consacrées à l'énergie.

Avant 2008, l'aide des Pays-Bas au secteur des énergies renouvelables dans les pays en développement était essentiellement mise en œuvre dans le cadre du partenariat germano-néerlandais *Energising Development* (EnDev). Depuis, EnDev est soutenu par le programme de promotion des énergies renouvelables (PREP), principal instrument de mise en œuvre de la politique de coopération néerlandaise en la matière. Le partenariat finance, parmi d'autres, le programme consacré aux Foyers améliorés au Burkina Faso (FAFASO).

131

La direction Évaluation de la politique et des opérations (IOB) du ministère néerlandais des Affaires étrangères a récemment évalué l'impact du programme FAFASO au niveau des ménages et des entreprises. Le présent rapport expose les résultats de l'analyse d'impact de deux interventions réalisées dans le cadre du programme, sans pour autant couvrir l'ensemble des activités de FAFASO. Les deux volets étudiés concernent d'une part les foyers améliorés (pour cuisiner) utilisés par les ménages en milieu urbain, et d'autre part les foyers améliorés à usage productif, destinés notamment au brassage artisanal de la bière. Les conclusions de cette analyse seront prises en compte dans l'évaluation générale de la politique menée en matière de coopération dans le domaine des énergies renouvelables qui sera conduite au cours de l'année 2014.

L'IOB a confié l'exécution conjointe des études d'impact à l'institut de recherche allemand *Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung* (RWI) et à l'Institut international d'études sociales néerlandais (ISS) de l'université Érasme de Rotterdam. Entre 2010 et 2013, les travaux se sont déroulés sous la conduite de Michael Grimm (université de Passau et ISS), Jörg Peters, Gunther Bensch et Katharina Peter (tous trois du RWI), et Luca Tasciotti (ISS). En 2010 et 2012, des études de terrain ont été réalisées par des enquêteurs du Bureau burkinabé d'études des géosciences, des énergies et de l'environnement (BEGE). Le présent rapport qui regroupe l'ensemble des conclusions de ces travaux a été rédigé par Willem Cornelissen

(chargé de recherche senior ERBS B.V., université Érasme de Rotterdam) et Jolijn Engelbertink (chargée de recherche de l'IOB).

Le groupe de référence – Frank van der Vleuten (ministère des Affaires étrangères), Pieter van Beukering (IVM, université libre d'Amsterdam), Joy Clancy (université technique de Twente) et Marcel Raats (Agence NL) – a apporté des contributions et remarques pertinentes. Je remercie tout particulièrement Andrea Reikat (GIZ-FAFASO) et Oumar Sanogo (IRSAT) du Burkina Faso pour leur aide à l'équipe de recherche et leurs précieux commentaires sur les rapports provisoires. Rita Tesselaar et Henri Jorritsma (tous deux de l'IOB) ont contribué au processus d'évaluation, notamment par leurs suggestions. Piet de Lange et Ferko Bodnár, évaluateurs seniors, ont apporté d'utiles remarques au projet de rapport. Mes derniers remerciements, mais non les moindres, vont à toutes les personnes qui ont participé aux enquêtes et aux groupes de discussion ciblés.

L'IOB assume la responsabilité finale du contenu du présent rapport.

Ruerd Ruben

Directeur de l'Évaluation de la politique et des opérations (IOB)

Ministère néerlandais des Affaires étrangères

Table des matières

Avant-propos	3
Liste des tableaux, figures et encadrés	6
Liste des abréviations	7
Le Burkina Faso en chiffres	9
Résumé et conclusions principales	10
1. Introduction	16
1.1 Le contexte énergétique au Burkina Faso	18
1.2 <i>Energising Development (EnDev)</i>	20
1.3 FAFASO	24
1.4 Questions d'évaluation	32
2. Les foyers améliorés dans la vie des ménages	36
2.1 Introduction	37
2.2 Méthode	37
2.3 Adoption des foyers améliorés	39
2.4 Efficacité	42
2.5 Impacts	45
2.6 Durabilité	55
3. Usage productif des foyers améliorés: le brassage de la bière	58
3.1 Introduction	59
3.2 L'intervention: utilisation des foyers améliorés par les brasseries	59
3.3 Méthode	61
3.4 Adoption des foyers améliorés par les professionnels	63
3.5 Efficacité	66
3.6 Impacts	69
3.7 Durabilité	73
Annexes	76
Annexe 1 Tableaux	77
Annexe 2 Références	89
Annexe 3 À propos de l'IOB	92
Rapports d'évaluation et d'étude publiés par la direction de l'Évaluation de la politique et des opérations (IOB) 2008-2013	94

Liste des tableaux, figures et encadrés

Figures

Figure A	Répartition de la consommation des formes d'énergie au Burkina Faso en 2008 (%)	9
Figure 1	Objectifs et réalisations du programme Energising Development	24
Figure 2	FAFASO-improved cooking stoves	27
Figure 3	Chaîne des résultats pour le programme FAFASO	33
Figure 4	Fréquence d'utilisation des foyers améliorés (cuisson des aliments)	45
Figure 5	Type de foyer utilisé, en pourcentage du total des dispositifs de cuisson	48

Tableaux

Tableau 1	Budgets des phases 1 et 2, Energising Development	22
Tableau 2	Caractéristiques principales du FAFASO	25
Tableau 3	Composition de la population étudiée	39
Tableau 4	Répartition des utilisateurs de foyer amélioré, en pourcentage	41
Tableau 5	Réalisation des objectifs du FAFASO	43
Tableau 6	Économie de bois de chauffe et de charbon de bois sur un foyer amélioré, en pourcentage	47
Tableau 7	Prévalence des problèmes de santé potentiellement liés à l'exposition aux fumées chez les ménages cuisinant à l'aide d'un combustible à base de bois	54
Tableau 8	Composition de l'échantillon de brasseries de dolo soumises à l'enquête en 2010 et en 2012	62
Tableau 9	Caractéristiques sociales des dolotières interviewées	64
Tableau 10	Nombre d'installations de foyers améliorés à dolo (Roumdé) par lieu et par an	66
Tableau 11	Caractéristiques des brasseries en 2012	68
Tableau 12	Impact pour les brasseries de l'usage d'un foyer Roumdé sur les coûts en bois de chauffe	71
Tableau 13	Économies en bois liées à l'usage d'un foyer Roumdé par les brasseries, en quantité et en valeur	72

Encadrés

Encadré 1	Programme de promotion des énergies renouvelables (PREP) 2008-2013	17
Encadré 2	Foyers à usage productif	30
Encadré 3	Le dolo	31
Encadré 4	Foyers de cuisson dans les écoles	49

Liste des abréviations

ASP	Appariement par score de propension
BMZ	<i>Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung</i> (ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement)
CCT	Test de cuisine contrôlée
DGIS	Direction générale de la Coopération internationale néerlandaise
EnDev	<i>Energising Development</i> (De l'énergie pour doper le développement)
ET	Erreur type
FAFASO	Foyers améliorés au Burkina Faso
Franc CFA	Franc de la Communauté financière africaine
GIZ	<i>Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> (agence allemande de coopération internationale) (GTZ avant 2011)
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
IOB	Direction de l'Évaluation de la politique et des opérations du ministère néerlandais des Affaires étrangères
IRSAT	Institut de recherches en sciences appliquées et technologies
MGO	Moindres carrés ordinaires
ONG	Organisation non gouvernementale
Param.	Paramètre
PREP	Programme de promotion des énergies renouvelables
SP	Score de propension
UE	Union européenne

Taux de change

1 euro = 655 francs CFA (taux officiel 2013)

1 euro = 175 francs CFA (parité du pouvoir d'achat 2010)

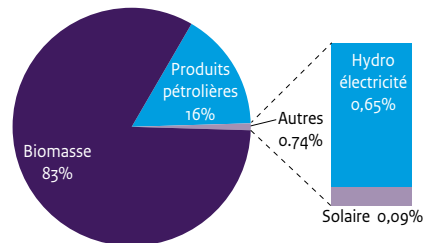
Le Burkina Faso en chiffres

Carte de Burkina Faso



Population en 2012
Population en 2012
PIB par habitant en 2012
Principal produit d'exportation
Poverty ratio at national poverty line
Classement selon l'indice de développement humain de l'ONU
Les 3 principales causes de décès prématuré

Figure A Répartition de la consommation des formes d'énergie au Burkina Faso en 2008



16,5 millions¹
4,16%
542 dollars
Coton
47% de la population²

183e sur les 187 pays classés
paludisme, maladies diarrhéiques,
infections des voies respiratoires
inférieures³

Énergie

Approvisionnement total en énergie primaire

Autosuffisance énergétique
Consommation énergétique par habitant

Taux d'accès à l'électricité
Émission de dioxyde de carbone (CO₂)

137 pétajoules – dont
80,5% d'énergie durable (biomasse)
80,5%⁴
43 kWh (parmi les 15 pays ayant
la plus faible consommation
énergétique)
14,6% (2012)⁵
1,45 millions de tonnes
(2011, 153^e sur les 188 pays classés)⁶

¹ <http://data.worldbank.org/country/burkina-faso>.

² <http://data.worldbank.org/country/burkina-faso>.

³ *Global Burden of Diseases Study 2010* (2012).

⁴ *Renewable Energy Country Profile 2008*, IRENA.

⁵ *Projet d'appui au secteur de l'électricité*, Banque mondiale, juillet 2013

⁶ *Energy Information Administration*. *International Energy Statistics*, 30 mai 2013.

Résumé et conclusions principales

Contexte

Depuis le début des années 90, favoriser l'accès des populations pauvres à l'énergie – et plus particulièrement à l'énergie renouvelable – est un des objectifs du programme de coopération au développement des Pays-Bas. Le ministère des Affaires étrangères a apporté une importante contribution à cet objectif avec une enveloppe financière de 500 millions d'euros accordée au « Programme de promotion des énergies renouvelables » (PREP, 2008-2013). Comme formulé dans la politique de 2008 relative à l'environnement et aux énergies renouvelables, cet investissement visait à réduire la pauvreté et à limiter les effets climatiques négatifs de la consommation énergétique.

Entre 2005 et 2009, la mise en œuvre de la plupart des contributions néerlandaises au secteur énergétique dans les pays en développement a été déléguée au ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ), et réalisée par l'agence allemande de coopération (GIZ). La coopération germano-néerlandaise dans le secteur énergétique a été placée sous l'égide du programme-cadre *Energising Development* (EnDev). En 2008, ce dernier est devenu partie intégrante du PREP.

Si l'utilisation des foyers améliorés est encouragée depuis des décennies, le regain d'intérêt au niveau international témoigne de l'importance de cette technologie peu coûteuse dont la promotion permet d'améliorer la qualité de l'air intérieur, de réduire les émissions de gaz à effet de serre, de diminuer la charge de travail quotidienne des femmes et de réduire les dépenses des ménages pauvres consacrées à l'énergie. À ce jour, l'intervention de EnDev dans le domaine des foyers améliorés a été réalisée dans environ 15 pays. Le programme « Foyers améliorés au Burkina Faso » (FAFASO), élaboré en 2005, peut être considéré comme représentatif de cette intervention. Le principal objectif de FAFASO est d'établir un marché durable pour les foyers à haut rendement à usage domestique et productif. Dans cette perspective, il renforce les capacités à des ferblantiers, des potiers et des maçons à travers des formations portant respectivement sur la fabrication de foyers en métal destinés à un usage domestique en milieu urbain, la production de foyers en céramique pour un usage en milieu rural, et la construction de grands foyers à usage productif. Le programme aide aussi les fabricants à accéder aux matières premières nécessaires à la fabrication de foyers de qualité, certifie la qualité grâce au label Roumdé, fournit du matériel promotionnel et organise des campagnes de sensibilisation. Contrairement à beaucoup d'autres programmes portant sur les foyers améliorés, FAFASO ne pourvoit ni à leur diffusion directe ni à la subvention de leur prix.

| 11 |

Le présent rapport est le fruit de deux études d'impact rigoureuses sur les activités mises en œuvre par FAFASO: l'une sur les foyers améliorés métalliques portatifs à usage domestique, l'autre sur les foyers destinés au brassage artisanal de la bière de mil (activité conduite en majorité par les femmes). L'évaluation devait répondre à deux questions principales: premièrement, le développement d'un marché pour les foyers améliorés a-t-il entraîné leur adoption par les ménages et les unités de production? Deuxièmement, quel a été l'impact en termes de réduction de la consommation de bois-énergie, d'économies de temps et d'argent, et d'amélioration de la charge de travail et de la santé des utilisateurs? L'analyse a

utilisé différentes méthodes, combinant des outils quantitatifs et qualitatifs. L'étude des foyers à usage domestique a été menée selon une approche quantitative transversale: les données collectées auprès des propriétaires de foyers améliorés ont été comparées à celles d'un groupe de contrôle (ou de référence) composé de personnes qui n'en possèdent pas, les techniques de concordance permettant d'apparier les ménages des deux catégories. L'observation a porté sur un total de 1 473 ménages à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso durant la période allant de janvier à mars 2011.

Les travaux concernant les brasseuses de bière se sont appuyés sur les conclusions d'une étude de base antérieure, des interviews additionnelles étant menées en complément. En 2010, 219 brasseuses ont été interrogées; en 2012, 261 l'ont été lors d'une étude de suivi.

Les principales conclusions issues des deux études d'impact sont résumées ci-après:

Efficacité

1. L'émergence d'un marché pour les foyers améliorés est un fait.

L'approche du FAFASO a entraîné le développement d'un marché pour les foyers améliorés. La formation a permis aux ferblantiers de produire au niveau local une grande quantité de foyers adaptés au contexte et aux préférences burkinabés. Les foyers à usage domestique sont distribués par des détaillants. Les campagnes de sensibilisation et la vente promotionnelle ont contribué à développer la demande. Le contrôle qualité, initialement effectué par le programme, est désormais sous la responsabilité des associations de fabricants. Les foyers Roumdé constituent la référence en matière de qualité. Ils sont fréquemment offerts en cadeau et font même l'objet d'imitations.

2. Les objectifs concernant l'adoption des foyers améliorés ont été facilement réalisés, tant pour les ménages que les brasseries artisanales; cependant pour ces dernières, le marché semble être arrivé à saturation en 2012, après deux années de forte demande.

FAFASO n'assure pas directement la diffusion des foyers améliorés ni ne subventionne leur prix; leur adoption par les ménages constitue un résultat du programme. Au cours des quatre premières années du FAFASO (2005-2009), 68 200 foyers à usage domestique ont été vendus au Burkina Faso; à mi-parcours de la seconde phase du programme (2011), 39 500 autres avaient été commercialisés (pour un prix de 3 à 4,50 euros l'unité). Les 107 000 foyers améliorés à usage domestique vendus correspondent à plus de 500 000 personnes, soit 170% de l'objectif initial.

9,6% des ménages des quartiers cibles de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso possèdent un foyer certifié Roumdé. Ce taux est inférieur aux prévisions, probablement parce que les foyers vendus dans les villes sont revendus et utilisés dans les zones rurales.

Pour ce qui est des grands foyers Roumdé conçus pour les petites entreprises, le marché potentiel total des deux villes compte environ 3 500 brasseries artisanales. En deux ans (jusqu'en 2013), 2 380 de ces foyers ont été fabriqués. En début 2013, 49% de toutes les

brasseries artisanales de Ouagadougou et des environs en possédaient un, ainsi que 54% de celles de la zone urbaine de Bobo-Dioulasso. Bien que cela semble indiquer l'existence d'une marge de progression, il y a lieu de constater que la diffusion des foyers améliorés décline depuis 2012, probablement parce que les brasseries plus importantes en sont déjà pourvues, tandis que les plus petites sont réticentes à cause du coût élevé de l'investissement et des frais d'entretien.

3. *Un fort pourcentage des ménages et des brasseries utilisent les foyers.*

Les ménages qui acquièrent un foyer Roumdé l'utilisent réellement. Les systèmes de distribution de foyers améliorés importés précédemment imaginés par le gouvernement burkinabé ont échoué: les foyers n'étaient pas utilisés ou seulement durant une courte période. La grande majorité (85%) des propriétaires de foyers améliorés à usage domestique les utilisent régulièrement. Pour 37% des ménages pourvus, le foyer amélioré est devenu le four le plus utilisé, tandis que pour 16% des ménages, il est utilisé aussi fréquemment que les autres types de foyers (soit un total de 53%). Les imitations locales de Roumdé vendues au marché sont moins chères mais aussi généralement de mauvaise qualité. Si ils répondent à une demande, les foyers Roumdé constituent également une référence en matière de qualité et sont devenus un objet de cadeau apprécié.

Parmi les brasseries artisanales disposant de plus d'un foyer, 85% utilisent au moins un foyer amélioré. Notons cependant que 57% des brasseuses n'utilisent qu'un foyer, et seulement 17% d'entre elles un foyer amélioré.

| 13 |

4. *FAFASO est rentable.*

Pour les ménages, acheter un foyer Roumdé est un investissement rentable; les économies de bois de chauffe réalisées (en moyenne 1,42 euro par mois) permettent le retour de l'investissement en 2,5 à 4 mois. La fabrication d'un foyer amélioré destiné au brassage coûte environ 42 euros. La période d'amortissement dépend des types de chaudrons utilisés (argile ou aluminium) et de la fréquence de leur remplacement, mais va de 7 à 21 semaines.

Energising Development (EnDev) s'efforce de maintenir le coût du programme à un niveau relativement faible, à savoir moins de 20 euros par personne bénéficiant de l'accès à l'énergie. FAFASO, financé par EnDev, reste largement en deçà de ce seuil, avec un coût moyen de 5 euros par bénéficiaire.

Impact

5. *L'utilisation des foyers améliorés pour la cuisson des aliments permet de réaliser des économies de bois de chauffe, qui restent toutefois inférieures de 20% aux prévisions.*

Dans les deux études, le principal indicateur d'impact est la consommation de bois de chauffe. La comparaison des foyers améliorés à usage domestique les plus utilisés au Burkina Faso et du foyer à trois pierres dans des tests de cuisine contrôlée a montré une réduction de cette consommation allant de 29 à 43%. Cependant, dans la réalité quotidienne, les foyers améliorés sont environ 20% moins efficaces que dans un test,

notamment parce que les utilisateurs préparent davantage de plats (effet rebond)⁷. Les économies réalisées sont néanmoins significatives, substantielles et durables.

Pour les brasseries, la consommation de bois diminue d'environ 18% (si elles combinent foyers traditionnel et amélioré) et de 36 à 38% (si elles utilisent seulement un foyer amélioré). Ce résultat est inférieur aux 60 à 70% d'économies réalisées dans les tests de cuisine contrôlée. En effet, il arrive que le brasseur continue à alimenter le foyer avec des troncs d'arbre de grande dimension qui endommagent l'ouverture de la chambre de combustion, occasionnant une utilisation non optimale des qualités de combustion des foyers améliorés.

6. L'utilisation des foyers améliorés permet d'économiser annuellement 15 000 tonnes de combustible de bois.

Grâce à l'utilisation des foyers améliorés, les ménages économisent en moyenne 3,5 kg de bois de chauffe ou 1,9 kg de charbon de bois par semaine. Compte tenu du nombre de foyers utilisés, cela correspond en termes annuels pour les deux villes à 2 660 tonnes de bois de chauffe et à 1 535 tonnes de charbon de bois (l'équivalent de 4 600 tonnes de bois).

| 14 |

Pour les brasseuses, l'utilisation des foyers Roumdé permet une économie de 42 kg de bois de chauffe par brassage. En admettant que les 2 380 foyers améliorés Roumdé installés servent à deux brassages hebdomadaires pendant 39 semaines par an, les économies de bois annuelles sont de 7 700 tonnes. Si l'on additionne ce chiffre et ceux cités pour l'usage domestique, elles atteignent 15 000 tonnes. Pour important qu'il soit, ce volume représente cependant moins de 1% du total de la consommation de bois de chauffe annuelle au Burkina Faso.

7. Le gain de temps est modeste. Les économies sur les dépenses sont faibles dans le cadre domestique mais substantielles dans celui du brassage.

Dans les zones urbaines, les ménages ne collectent pas le bois de chauffe mais l'achètent auprès de détaillants ou sur les marchés des alentours, le temps consacré à cette activité n'est guère modifié par l'utilisation d'un foyer amélioré. Le gain à cet égard concerne plutôt la cuisson des aliments. Parmi les ménages étudiés, le temps moyen économisé pour la préparation du plat principal du déjeuner ou du dîner est de 13 minutes, le total du gain de temps sur la journée allant de 7 à 18 minutes. Il est trop faible pour permettre une autre activité.

Parmi les brasseries étudiées, seules 2% collectent leur bois de chauffe (principalement les plus petites opérant dans les zones rurales environnantes). L'achat de bois n'occasionne pas de gain de temps. La durée du brassage n'a pas varié, celle-ci étant déterminée par le processus de fermentation et par la tradition.

⁷ Cf. l'étude bibliographique systématique de l'IOB (IOB, 2013, p. 15).

Pour les ménages n'utilisant que le bois de chauffe pour la cuisson des aliments, l'utilisation d'un foyer amélioré permet une économie d'environ 12% sur les dépenses consacrées à ce combustible. Cela correspond à 1,42 euro par mois, c'est-à-dire moins que les 5 euros prévus au début du programme. Le combustible de cuisson représentant environ 8% du budget global d'un ménage, les économies en matière de bois de chauffe atteignent seulement 1 à 2% du total des dépenses du ménage. Il est donc impossible qu'elles aient un effet significatif sur les autres postes du budget des ménages, tels que l'éducation ou la santé. Néanmoins, acheter un Roumdé à usage domestique est un investissement profitable qui peut être amorti sur une période allant de 2,5 à 4 mois, sachant que la durée de vie d'un tel foyer est d'au moins deux ans.

La fabrication d'un foyer amélioré destiné à une brasserie coûte environ 42 euros. Par brassage, celui-ci permet d'économiser en moyenne 3,20 euros. La période d'amortissement, suivant le type de chaudières utilisés et la fréquence de leur remplacement, va de 7 à 21 semaines.

8. Le Roumdé n'a pas été conçu pour réduire l'exposition aux fumées. Il n'y a pas d'impact significatif sur la santé.

Dans divers pays, des foyers améliorés ont été expressément conçus pour réduire la pollution de l'air intérieur (par exemple en les dotant d'une cheminée) et, partant, les maladies respiratoires liées à la fumée et les problèmes oculaires, en particulier chez les femmes et les jeunes enfants. Le Roumdé avait pour seule ambition l'obtention d'un meilleur rendement, et non la réduction des fumées. L'efficacité de la combustion n'entraîne qu'une réduction limitée des émissions de particules et de gaz dangereux. En outre, la plupart des ménages au Burkina Faso cuisinant à l'extérieur, l'exposition directe à ces émissions est moindre. Les foyers Roumdé n'ont donc pas d'effet mesurable sur les conditions de santé mentionnées par les utilisateurs.

| 15 |

Durabilité

9. La pérennité, en l'absence d'intervention extérieure, des marchés créés pour les foyers améliorés ne peut pas encore être établie.

Outre les véritables Roumdé à usage domestique, des imitations sont fabriquées et vendues: à Bobo-Dioulasso, il y en a même sept fois plus. Il est fréquent que les clients ne perçoivent pas les différences de qualité en termes de critères d'efficacité. Les imitations ont un bon rendement, bien que nettement moindre que celui des foyers Roumdé, et elles sont souvent proposées à des prix concurrentiels (en moyenne 2,20 euros alors que le prix d'un Roumdé est de 3 à 4,50 euros), ce qui les rend attrayantes pour les ménages à faible budget.

Dans les zones urbaines, la diffusion des foyers améliorés se heurtera aux foyers à GPL. Ces derniers étant déjà utilisés par de nombreux ménages citadins, le prix de ce combustible déterminera si les foyers améliorés restent une option « sérieuse ». Dans la perspective d'une énergie propre, en zone urbaine l'utilisation du GPL devrait prévaloir sur celle des foyers améliorés.

1

Introduction

Depuis le début des années 90, favoriser l'accès des populations pauvres à l'énergie – et plus particulièrement à l'énergie renouvelable – est un des objectifs du programme de la coopération au développement des Pays-Bas. La principale contribution du ministère des Affaires étrangères à cet objectif est une enveloppe financière de 500 millions d'euros accordée au « Programme de promotion des énergies renouvelables » (PREP, 2008-2013).

La direction Évaluation de la politique et des opérations (IOB) du ministère néerlandais des Affaires étrangères a commandé une série d'analyses d'impact sur le thème de la coopération au développement en matière d'énergie renouvelable⁸, afin de cerner l'impact des programmes financés dans le cadre du PREP (voir encadré 1).

Encadré 1 *Programme de promotion des énergies renouvelables (PREP) 2008-2013*

En 2008, les Pays-Bas ont affecté 500 millions d'euros supplémentaires aux énergies renouvelables dans les pays en développement par le biais du PREP, l'objectif final étant de contribuer à la lutte contre la pauvreté et à la réduction des effets négatifs de la consommation énergétique sur le climat. Le programme comprend quatre activités liées entre elles:

1. Investissement direct dans la production et l'accès aux énergies renouvelables dans les régions et pays prioritaires;
2. Amélioration du caractère durable de la production de biomasse à des fins énergétiques;
3. Influence sur la politique des partenaires responsables des investissements dans les énergies renouvelables;
4. Renforcement des capacités et des connaissances relatives aux énergies renouvelables dans les pays en développement.

Le PREP comprend toute une gamme de fonds, de programmes, de projets et d'activités, dont la plupart sont soit mis à la disposition des fonds régionaux ou mondiaux spéciaux, soit délégués ou externalisés vers des parties tierces pour ce qui est de l'administration ou de la mise en œuvre. Il inclut aussi des partenariats public-privé et des projets d'ONG en matière d'énergie. Le PREP finance des activités dans plus de 30 pays, majoritairement situés en Afrique subsaharienne.

| 17 |

L'évaluation de la politique néerlandaise en matière d'énergie renouvelable, et du PREP en particulier, prévue pour 2014, s'appuiera sur ces travaux. En 2010, diverses activités menées au Burkina Faso, au Rwanda et en Indonésie ont été retenues pour la collecte d'informations sur les effets des interventions dans le cadre du PREP. Elles concernent les

⁸ Termes de référence relatifs à l'évaluation de l'impact de la coopération au développement soutenue par les Pays-Bas dans le secteur de l'énergie, septembre 2009. Voir le site internet de l'IOB: www.iob-evaluatie.nl/node/331.

systèmes solaires domestiques, les lampes solaires, le biogaz, les foyers améliorés et l'électrification rurale par le biais de centrales micro-hydroélectriques, ainsi que, dans une moindre mesure, la production d'énergie géothermique. L'IOB a fait appel à l'Institut de recherche économique de Rhénanie-Westphalie (RWI) et à l'Institut international d'études sociales néerlandais (ISS) pour évaluer l'impact de ces interventions.

Entre 2005 et 2009, la mise en œuvre de la plupart des contributions néerlandaises au secteur énergétique dans les pays en développement a été déléguée au ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ), et réalisée par l'Agence allemande de coopération internationale (GIZ). La coopération germano-néerlandaise dans le secteur énergétique a été placée sous l'égide du programme-cadre Energising Development (EnDev), qui est devenu partie intégrante du PREP en 2008.

Quelque 2,5 milliards de personnes à travers le monde utilisent la biomasse pour la cuisson de leurs aliments, principalement le bois de chauffe. Si l'usage des foyers améliorés est encouragé depuis des décennies, le regain d'intérêt au niveau international témoigne de l'importance de cette technologie peu coûteuse dont la promotion permet d'améliorer la qualité de l'air intérieur, de réduire les émissions de gaz à effet de serre, de diminuer la charge de travail quotidienne des femmes et de réduire les dépenses des ménages pauvres consacrées à l'énergie. À ce jour, l'intervention de EnDev dans le domaine des foyers améliorés a été réalisée dans environ 15 pays. Le programme « *Foyers améliorés au Burkina Faso* » (FAFASO), élaboré en 2005 et déployé depuis 2007, est un exemple de cette intervention.

| 18 |

Le présent rapport expose les résultats de deux études d'impact sur les activités mises en œuvre par FAFASO et financées par le partenariat germano-néerlandais EnDev. Un des principaux objectifs de ce programme est d'établir un marché durable de diffusion des foyers améliorés pour l'usage domestique et productif ainsi que dans les institutions sociales (écoles et centres de santé).

1.1 Le contexte énergétique au Burkina Faso

Le Burkina Faso ne dispose d'aucune source notable d'énergie fossile (pétrole brut, gaz, charbon). La biomasse fournit environ 83% de toute l'énergie utilisée et le pétrole 16%. Dépourvu de capacité de raffinage, le pays importe tous les produits pétroliers, soit quelque 10 000 barils/jour (2009). Les importations énergétiques, qui représentent 10 à 20% des importations brutes des dix dernières années, sont en augmentation. Exception faite de la biomasse, la production nationale d'énergie se limite à l'électricité, dont 73% thermique et 27% hydraulique. Tout comme la distribution, la production est largement contrôlée par la Société nationale burkinabé d'électricité (SONABEL), entreprise publique créée en 1968. En 2012, 14% des ménages burkinabés étaient alimentés en électricité (contre 8,5% en 2002)⁹, mais avec de grandes différences entre les zones urbaines et rurales: le taux d'électrification

⁹ Sources: EnDev, 2009 and World Bank Electricity Sector Support Project, July 2013.

est d'environ 50% à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso, mais il est de moins de 2% en zone rurale. L'approvisionnement n'est pas fiable et le rationnement courant.

Comme dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, la biomasse (bois et charbon de bois) constitue la principale source d'énergie. Selon l'enquête sur les conditions de vie des ménages (Sagon & Sawodogo, 2006), 90,7% d'entre eux utilisent du bois de chauffe comme principale source d'énergie de cuisson et 3,8% du charbon de bois. Les 4,8% qui utilisent du GPL sont, à quelques rares exceptions près, des citadins. L'électricité est rarement utilisée pour cuisiner. La pression exercée sur les ressources forestières progresse avec la croissance démographique.

La politique nationale à long terme en matière de production, de transmission et de distribution énergétiques est définie dans la Stratégie de croissance accélérée et de développement durable (SCADD) pour 2011-2015, et dans la note stratégique « Vision 2020. De l'accès aux services énergétiques modernes » (ministère des Mines, des Carrières et de l'Énergie, octobre 2007), qui prévoit l'augmentation de l'utilisation des sources d'énergie modernes par la promotion de la production et de l'importation d'électricité. Cependant, à l'échelle annuelle, cette augmentation, qui concerne essentiellement l'électricité, répond à peine à la demande consécutive à l'accroissement de la population. Selon les notes stratégiques, l'électricité améliorera la fonctionnalité des services (éducation, santé, collectivités locales, approvisionnement en eau), tandis que les plateformes de service multifonctionnelles joueront un rôle important dans les zones rurales¹⁰.

| 19 |

Selon les notes stratégiques susmentionnées, le bois de chauffe demeurera la principale source d'énergie, mais son utilisation sera plus efficace grâce à la diffusion des foyers améliorés: leur taux de pénétration en zone urbaine devrait passer de 17% en 2007 à 63% en 2015 et jusqu'à 80% en 2020. En zone rurale, l'utilisation de ces foyers devrait passer de 20% à 63% en 2015 et à 90% en 2020¹¹. Pour la SCADD 2011-2015, les questions énergétiques se résument pour l'essentiel, à la nécessité d'améliorer l'accès des pauvres à des services fiables et d'un coût abordable. Elle précise également que le développement technologique peut contribuer à la couverture des besoins énergétiques des ménages en permettant la production de biogaz par digesteur anaérobie. La priorité est donnée aux besoins en électrification, aux combustibles ménagers modernes et à la gestion de la biomasse traditionnelle. En tant que membre du CILSS (Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel), le Burkina Faso a élaboré une stratégie Énergie domestique. Elle est principalement axée sur la gestion viable des ressources forestières, la libéralisation du marché des produits de remplacement (gaz et pétrole), la réforme fiscale et la promotion des équipements de cuisine économiques¹².

¹⁰ Petites centrales à usage commun. La force créée par un générateur diesel ou un système à énergie hybride entraînant un arbre moteur peut être utilisée pour faire fonctionner de petits équipements tels que moulin à farine ou scie circulaire.

¹¹ Vision 2020. De l'accès aux services énergétiques modernes. Ministère de Mines, des Carrières et de l'Énergie, octobre 2007.

¹² Vision 2020. De l'accès aux services énergétiques modernes. Ministère de Mines, des Carrières et de l'Énergie, octobre 2007.

Depuis 2010, les questions liées à l'énergie relèvent de deux ministères: celui des Mines, des Carrières et de l'Énergie et celui de l'Environnement et du Cadre de vie. Au sein du premier, la direction générale de l'Énergie (DGE) s'occupe des questions énergétiques et des politiques afférentes. Si la question de l'attribution de la compétence en matière de foyers améliorés n'est pas résolue, depuis 2011 les deux ministères coordonnent leurs approches et leurs activités.

1.2 Energising Development (EnDev)

Origine

Au cours de la conférence « L'énergie pour le développement », organisée en 2004 dans la lignée du Sommet mondial de Johannesburg sur le développement durable (2002), la ministre de la Coopération au développement de l'époque avait annoncé que le gouvernement néerlandais s'engageait à fournir, d'ici 2015, l'accès à l'énergie moderne à 10 millions de personnes dans les pays pauvres en ressources énergétiques¹³. Faute d'expérience et d'expertise dans le secteur énergétique, la mise en œuvre des activités afférentes devait dépendre de parties tierces.

Les éléments suivants reflètent le modèle de développement (approche sectorielle) en vigueur à l'époque:

| 20 |

- le ministère estimait l'aide budgétaire inadaptée au secteur énergétique, compte tenu des relations complexes entre acteurs publics et privés qui le sous-tendent;
- le cofinancement avec les institutions internationales de financement, telles que la Banque mondiale ou les banques régionales de développement, n'était pas considéré comme souhaitable, celles-ci prônant la privatisation du secteur énergétique et réduisant leur propre portefeuille d'investissement pour l'énergie. Les banques internationales de développement n'étaient guère pressées de participer au cofinancement d'investissements en matière d'énergie;
- la Commission européenne ne disposait pas de procédures administratives et financières permettant le cofinancement de programmes internationaux¹⁴.

L'Office allemand de la coopération technique (GTZ, depuis 2011 GIZ), qui à l'époque réalisait en Afrique et en Asie des projets de petite envergure liés à l'énergie, était un bon candidat pour la mise en œuvre d'un programme international en la matière. En 2005, la direction générale de la Coopération internationale néerlandaise (DGIS) passa avec GIZ un accord de mise en œuvre. Le programme qui s'ensuivit, Energising Development (EnDev)¹⁵,

¹³ Ce chiffre répondait, revu à la baisse, à celui du projet politique initial qui prévoyait de fournir un accès à l'énergie à autant d'habitants des pays en développement qu'en comptaient alors les Pays-Bas (soit 15,6 millions).

¹⁴ La Commission européenne a élargi ses procédures administratives en 2007 afin de rendre la coopération déléguée possible.

¹⁵ Depuis 2012, le nom *Energising Development* (De l'énergie pour doper le développement) est aussi celui donné par la Commission européenne à une nouvelle initiative en faveur de l'énergie, qui permettra à 500 millions de personnes supplémentaires d'accéder à l'énergie durable dans les pays en développement d'ici à 2030; cet engagement de l'UE a été pris dans le cadre de l'initiative des Nations unies Énergie durable pour tous (SE4All).

fut le premier exemple au niveau mondial de coopération déléguée pour un secteur spécifique¹⁶, et le premier programme international soutenu par les donateurs à fixer des objectifs de résultats quantifiés.

Au début du programme, toutes les sources d'énergie étaient admises, partant de l'idée qu'il était dans l'intérêt des populations des pays en développement de n'imposer aucune restriction a priori. Cependant, en 2006, la préférence a été explicitement donnée aux énergies renouvelables¹⁷.

Les activités mises en œuvre par EnDev donnent accès à l'énergie aux ménages, aux institutions sociales et aux PME des pays en développement d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine, dans les quatre domaines suivants:

1. Énergie de cuisson: mise en place de marchés autonomes pour la production et la vente de foyers à haut rendement, adaptés aux habitudes et au pouvoir d'achat des ménages ciblés;
2. Énergie destinée à l'éclairage et à l'usage domestique: approvisionnement énergétique moderne pour l'éclairage domestique et les petits appareils électriques (ordinateurs); approvisionnement en électricité des écoles, des cliniques et hôpitaux ainsi que des centres communautaires, par exemple pour la conservation des médicaments;
3. Mise en place de systèmes de production et de distribution électriques économiquement viables pour les communautés rurales, par exemple au moyen d'installations micro-hydroélectriques et photovoltaïques;
4. Énergie destinée à un usage productif et lucratif: fourniture de services énergétiques modernes aux PME, coopératives et artisans, dans la perspective de la génération de revenus.

| 21 |

Les technologies que soutient EnDev concernent l'énergie solaire sous diverses formes (petits systèmes hors réseau, systèmes solaires, usage productif, chauffage de l'eau), l'énergie hydraulique (microcentrales et petites installations hydroélectriques), le biogaz, l'extension des réseaux électriques et les foyers améliorés.

À ses débuts, en 2005, EnDev prévoyait l'apport par le gouvernement néerlandais de 60 millions d'euros pour une période de quatre (04) ans, tandis que le gouvernement allemand fournissait l'infrastructure de mise en œuvre ainsi qu'un complément de ressources financières pour les activités dans certains pays. Le seuil de réussite fixé était l'accès à des services énergétiques modernes de façon durable pour 3,1 millions de personnes, 60 à 80%

¹⁶ En 2009, le partenariat du ministère néerlandais des Affaires étrangères avec la GIZ a été remplacé par un partenariat avec le ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).

¹⁷ Ministère des Affaires étrangères, directions DMW et FEZ, cadre d'objectifs de performance, avril 2006.

des moyens devant être affectés aux activités en Afrique. À la fin de sa première phase (2008, reportée à 2009), EnDev englobait 23 programmes mis en œuvre dans 22 pays¹⁸.

En 2007, le gouvernement néerlandais a présenté son nouveau cadre de coopération au développement *Een Zaak van Iedereen* (Une obligation partagée), qui fait de l'énergie une de ses priorités explicites¹⁹. Pour la période 2008-2011, 500 millions d'euros ont été affectés aux programmes de développement consacrés aux énergies renouvelables, dont l'objectif final était de contribuer à la réduction de la pauvreté et de limiter les effets climatiques négatifs de la consommation énergétique²⁰. Ce Programme de promotion des énergies renouvelables (PREP) comprenait aussi l'accord de partenariat EnDev 2 pour la période 2009-2012 (ultérieurement prolongée jusqu'en 2013)²¹, qui prévoyait d'en faire bénéficier 3 millions de personnes supplémentaires. Initialement financé par DGIS et BMZ, EnDev a au fil du temps réuni d'autres donateurs et bailleurs (notamment le ministère norvégien des Affaires étrangères, l'Agence australienne pour le développement international, le ministère britannique du Développement international et l'Agence suisse pour le développement et la coopération). La Facilité pour l'énergie ACP-UE et l'aide irlandaise apportent des contributions complémentaires aux projets nationaux. En 2013, le budget total s'élève à 185,8 millions d'euros, ce qui pour un coût standard de 20 euros par personne permet à EnDev de cibler un total d'environ 14 millions de personnes. Depuis 2005, 245,8 millions ont été engagés dans le programme. EnDev doit expirer en décembre 2018.

| 22 |

	EnDev 1	EnDev 2	Total
Année concernée	2005	2009 plus engagements post EnDev2	
Budget (en millions d'euros)	60,0	185,8	245,8

Source: résumé de l'IOB, basé sur http://endev.info/content/Results_in_Numbers (en date du 23 septembre 2013).

¹⁸ Le nombre exact de pays varie selon les années. En 2013, EnDev était mis en œuvre dans 18 pays: le Bangladesh, le Bénin, la Bolivie, le Burkina Faso, le Burundi, l'Éthiopie, le Ghana, le Honduras, l'Indonésie, le Kenya, le Mali, le Mozambique, le Népal, le Nicaragua, l'Ouganda, le Pérou, le Rwanda et le Sénégal.

¹⁹ Ministère des Affaires étrangères, 2007, *Een Zaak van Iedereen: Investeren in ontwikkeling in een veranderende wereld* (Une obligation partagée: investir pour le développement dans un monde en mutation), documents parlementaires 31250, no 1, 16 octobre 2007.

²⁰ Ministère des Affaires étrangères, DMW, 2008, note stratégique « La question de l'environnement et des énergies renouvelables dans la coopération au développement », juillet 2008.

²¹ Protocole d'accord, signé par le ministère néerlandais de la Coopération au développement et le secrétaire d'État du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ), et dont la réalisation fait l'objet d'un accord de partenariat avec l'Office allemand de la coopération technique (GTZ, depuis 2011 GIZ). Le BMZ est le partenaire principal de ce programme international, les Pays-Bas ayant dans un premier temps joué le rôle de « partenaire silencieux ». L'arrivée d'autres financeurs a entraîné une refonte de la structure organisationnelle, avec la mise en place d'un conseil d'administration comprenant les principaux de ces partenaires, les Pays-Bas et l'Allemagne formant l'entité exécutive conjointe.

Approche

Depuis 2005, EnDev a développé de nouveaux marchés favorisant l'accès à l'énergie des populations pauvres et a optimisé la réussite des programmes en élargissant l'éventail de technologies et d'instruments utilisés. EnDev se distingue par une approche visant un rapport coût-efficacité compétitif. Dans sa recherche de solutions d'énergie durable, EnDev considère comme essentiel de fournir des technologies à un prix abordable pour la population ciblée. Il s'efforce aussi de maintenir le coût du programme à un niveau relativement faible, à savoir moins de 20 euros par bénéficiaire. L'introduction de ces technologies étant guidée par le marché, les solutions apportées diffèrent selon les pays. EnDev complète ses projets par des éléments tels que campagne de sensibilisation, formation professionnelle et aide à la création d'entreprises liées à l'énergie. Cela implique, entre autres choses, la diffusion d'informations, le transfert de technologie, l'assistance technique et le renforcement de capacité. Dans certains cas, EnDev peut subventionner le lancement de nouveaux marchés ou la réduction des capitaux investis, mais jamais les frais d'exploitation.

L'approche EnDev comprend une composante stratégique, à savoir l'aide en matière de politique énergétique et le développement d'une stratégie à divers niveaux dans les secteurs public comme privé. Cela peut inclure une assistance technique aux ministères ou agences de l'énergie, des services de soutien aux fournisseurs d'énergie et aux sociétés de distribution ainsi qu'aux associations d'entreprises de ce secteur. Cette composante implique aussi un engagement actif d'EnDev dans des initiatives internationales telles que:

- l'Alliance mondiale pour les fourneaux propres;
- Éclairer l'Afrique;
- l'Initiative d'électrification de l'Afrique;
- l'initiative des Nations unies Énergie durable pour tous (SE4All), en particulier la discussion sur les définitions de l'accès à l'énergie, c'est-à-dire le cadre de suivi mondial SE4All.

| 23 |

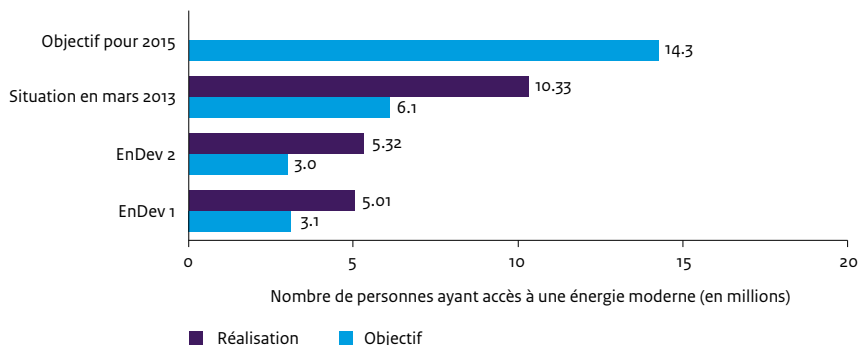
Résultats

EnDev est désormais reconnu comme un acteur de premier plan concernant les énergies renouvelables dans les pays en développement. Ses activités font l'objet d'une évaluation et d'un suivi constants²²; son action alliant soutien stratégique et développement de marché a contribué aux transformations du sous-secteur des énergies renouvelables dans des pays tels que le Bangladesh (systèmes solaires), le Pérou et le Kenya (foyers améliorés), ou encore le Sénégal (mini-réseaux). EnDev 1 comme EnDev 2 ont largement dépassé les objectifs quantitatifs fixés. Selon son propre système de suivi, le programme a permis d'atteindre en mars 2013 le cap de 10 millions de bénéficiaires ayant accès à l'énergie. En outre, plus de 11 600 institutions sociales et 24 300 entreprises ont obtenu l'accès à des services énergétiques modernes²³.

²² Depuis le lancement d'EnDev, la GIZ a passé un contrat de services avec l'organisme d'exécution du ministère néerlandais des Affaires économiques, Agence NL, en vue du suivi et de l'évaluation.

²³ Le système de comptabilisation d'EnDev est plus prudent que le cadre standard de mesure adopté en 2013 par l'initiative SE4All.

Figure 1 Objectifs et réalisations du programme Energising Development



Source: système de suivi Energising Development.

1.3 FAFASO

| 24 |

Avec des activités ciblant exclusivement l'utilisation du bois de chauffe, le programme FAFASO mené au Burkina Faso porte sur les foyers améliorés et, plus récemment, sur la production de charbon de bois. Malgré la promotion de plusieurs types de foyers améliorés depuis les années 70 – et un appui consistant du gouvernement durant les années 80 –, il n'y avait pas de savoir-faire durable dans ce domaine en termes de capacité de production ou de structure de marché, lorsque le programme *Foyers améliorés au Burkina Faso* (FAFASO) a été élaboré en 2005, puis lancé en 2007.

Le principal objectif de FAFASO est de « fournir aux populations urbaines et rurales un accès aux technologies de cuisson modernes en vue de réduire la pression sur le bois-énergie²⁴ ». Le tableau 2 en présente les principales caractéristiques. Avec ce programme, EnDev soutient le développement d'un marché qui permette aux ménages de décider en toute autonomie l'achat d'un foyer à un prix abordable, et qui soit suffisamment profitable pour que le fabricant puisse continuer à proposer son produit. FAFASO recherche aussi des solutions efficaces en termes d'utilisation du bois de chauffe aux fins de cuisson dans les institutions sociales (par ex. les écoles) et de transformation des produits agricoles (par ex. beurre de karité, brassage de la bière).

²⁴ Fiche du GIZ sur le Burkina Faso, 2011.

Tableau 2 Caractéristiques principales de FAFASO	
Nom de l'intervention	Foyers Améliorés au Burkina Faso (FAFASO)
Période de mise en œuvre	2006-2013
Partenaires de mise en œuvre	Institutions gouvernementales, associations de fabricants, ONG, Institut de recherches en sciences appliquées et technologies (IRSAT)
Budget du projet	2,8 millions d'euros (EnDev 1 + 2)
Promotion de la technologie	Foyers améliorés; production de charbon de bois
Objectif pour l'usage domestique	565 000 personnes
Objectif pour l'usage productif	4 500 PME (brasseuses de bière et producteurs de beurre de karité)
Objectif pour les institutions sociales	450 organismes

Remarque: Les données ne prennent pas en compte les financements complémentaires ni l'amendement des objectifs (2012).

EnDev diffère principalement des programmes antérieurs de promotion des foyers améliorés en ce qu'il apporte, au lieu de subvention directe des prix, un soutien à la formation des fabricants (ferblantiers et potiers), à la création d'associations de fabricants, aux campagnes publicitaires et de sensibilisation ainsi qu'à la mise en place d'une assurance qualité. En vue de faciliter cette dernière et pour plus de visibilité dans le marché des foyers améliorés, un label spécial a été créé: Roumdé, c'est-à-dire « le préféré » en langue mooré. Figurant un foyer représenté sous la forme d'un visage rouge souriant (cf. photo 1), le label est systématiquement utilisé dans tous les canaux de commercialisation, y compris les points de vente et les spots publicitaires.

| 25 |

Photo 1 Le label Roumdé



Les activités déployées dans le cadre du FAFASO sont les suivantes:

- formation technique et commerciale des fabricants;
- soutien à l'organisation des fabricants de foyers en associations;
- soutien aux campagnes de commercialisation menées par les associations de fabricants (y compris le marketing médiatique);
- développement d'un concept de produit et de production pour les foyers en céramique (dans les zones rurales);
- établissement et renforcement du contrôle qualité;
- lancement de campagnes publicitaires pour les foyers améliorés et diffusion d'informations sur les inconvénients du charbon de bois;
- rationalisation du produit et introduction de méthodes de carbonisation plus efficaces.

Cette approche a divers avantages, dont celui de limiter la composante investissement; le projet est donc très rentable. Bien que le PREP soit basé sur un coût moyen de 50 euros par bénéficiaire (500 millions d'euros pour fournir un accès à l'énergie à 10 millions de personnes), le programme EnDev s'efforce de maintenir la barre en deçà, c'est-à-dire à 20 euros par bénéficiaire. Dans le portefeuille d'EnDev, le coût du programme FAFASO est même inférieur à cet objectif: moins de 5 euros par bénéficiaire.

| 26 |

Le charbon de bois est le combustible favori de la classe moyenne urbaine. Il est en effet moins encombrant et plus pratique que le bois de chauffe. Le secteur burkinabé du charbon de bois, bien organisé, contrôle les transports intra et interrégionaux et les sites de production. D'un point de vue écologique, il gagnerait à implanter des technologies de production efficaces. Cependant, le présent rapport se limite à l'évaluation des foyers améliorés et ne traite pas des interventions d'EnDev concernant la production de charbon de bois. Cela étant, les activités exécutées dans le cadre du programme FAFASO peuvent être classées par type de produit/d'usage: (1) foyers à usage domestique dans les zones urbaines; (2) foyers à usage domestique dans les zones rurales (et la périphérie urbaine); (3) foyers à usage productif ou destinés aux institutions sociales.

Foyers destinés aux ménages urbains

Entre 2006 et 2011, FAFASO a limité ses activités à la promotion des foyers domestiques portatifs dans les deux grands centres urbains du pays: Ouagadougou et Bobo-Dioulasso, qui, avec respectivement 1,6 et 0,5 millions d'habitants, rassemblent quelque 15% de la population totale du pays. Les foyers sélectionnés pour recevoir le label Roumdé sont des modèles développés sur place, simples et robustes, permettant d'importantes économies de bois de chauffe. Trois foyers métalliques ont été jugés propres à l'usage domestique: le *Ouaga Métallique*, le *Burkina Mixte* et le *Multimarmite* (qui est aussi le plus prisé du label, voir figure 2). Le foyer en céramique est destiné à l'usage en zone rurale.

Figure 2 Foyers améliorés FAFASO

Foyers améliorés (Roumdé)				
	Ouaga Métallique	Burkina Mixte	Multimarmite	Céramique
				
Matériel	Métal	Métal	Métal	Argile
Combustible	Bois de chauffe	Bois de chauffe ou charbon de bois	Bois de chauffe ou charbon de bois	Bois de chauffe
Prix (2012)	1 500-2 500 francs CFA	1 500-2 500 francs CFA	2 000-3 500 francs CFA	750 francs CFA

Source: IOB. Photos: FAFASO.

Le *Burkina Mixte* et le *Multimarmite* fonctionnent au bois de chauffe ou au charbon de bois, le *Ouaga Métallique* uniquement au bois de chauffe. Ils ont été mis au point par l'IRSAT (Institut de recherche en sciences appliquées et technologies) dans les années 80²⁵. Conçus pour réduire la consommation de combustible, les foyers Roumdé ne visaient pas particulièrement la diminution des émissions de fumée car, contrairement à d'autres modèles utilisés en Amérique latine et en Asie, ils sont dépourvus de cheminée. Ils ne réduisent ces émissions que dans la mesure où la combustion est plus performante. Le gain d'efficacité a été établi par l'IRSAT à l'aide de tests menés sur le terrain, durant lesquels les femmes ont cuisiné sur différents types de foyers des repas typiques dans les conditions du quotidien. Le groupe témoin cuisinait sur un foyer ouvert à trois pierres traditionnel (contrefactuel). Les résultats ont montré que la consommation de bois est réduite de 29% avec le *Multimarmite*, de 35% avec le *Burkina Mixte* et de 43% avec le *Ouaga Métallique* (Sanogo, 2008)²⁶. Les foyers, dont le prix va de 2 000 à 3 500 francs CFA (l'équivalent de 3 à 5 euros), ont une durée de vie d'environ deux ans. Des foyers comparables et d'un moindre coût sont sur le marché, mais ils n'ont pas le label Roumdé car ils n'en présentent pas toutes les qualités. Comme charbonnier afin de chauffer de l'eau et de faire cuire de petits repas, les fourneaux malgaches métalliques sont très populaires.

Comparés à d'autres foyers améliorés dont l'utilisation est internationalement préconisée, ceux du label Roumdé se situent dans le segment inférieur en termes d'efficacité de la combustion: entièrement fabriqués en métal, ils ne sont pas thermiquement isolés tel qu'est la paroi d'un foyer en céramique. En outre, ils n'améliorent pas la combustion au point de réduire significativement les émissions de particules ou de monoxyde de carbone.

²⁵ Dénommé à l'époque Institut burkinabé de l'énergie (IBE).

²⁶ Il n'existe aucune norme internationale en matière de foyer amélioré. Dans la pratique, le critère habituel est que, dans un test de terrain, le foyer économise au moins 40% de combustible par rapport à un foyer à trois pierres, ou qu'il permette une réduction considérable de la pollution de l'air intérieur (Owsianowski et Barry, 2008).

Au niveau international, il existe d'autres foyers à biomasse technologiquement plus avancés et capables de supprimer totalement ces émissions. Cependant, les foyers Roumdé sont adaptés aux habitudes culinaires et au pouvoir d'achat de la majorité de la population du Burkina Faso.

FAFASO mène une stratégie de développement de marché basée sur l'implication des fabricants et la défense de leurs intérêts. Deux cents (200) petits fabricants de foyers métalliques ont reçu une formation technique et commerciale. Pour à peu près la moitié de ces acteurs, la formation a été dispensée dans une trentaine de villes à travers le pays, et donc en dehors des deux principaux centres urbains. Conformément à la stratégie nationale pour le Burkina Faso définie à l'époque par l'Allemagne, le soutien commercial apporté à ces fabricants a été concentré sur certaines zones géographiques et non réparti sur l'ensemble du territoire. Environ 150 d'entre eux se sont organisés en associations que FAFASO contribue à renforcer par le biais de campagnes de publicité et de sensibilisation. Dans les deux villes principales, une structure commerciale a été établie comprenant des points de vente spécialisés. En 2013, elle était gérée de façon autonome par les associations de fabricants, qui ont aussi pris le relais de l'IRSAT en matière de contrôle qualité.

Photo 2 *Vente de foyers Multimarmite. Roumdé ou contrefaçon ?*

| 28 |



Photo: Jolijn Engelbertink.

Pour l'évaluation d'impact des foyers améliorés dans le contexte urbain, voir chapitre 2.

Foyers destinés aux ménages ruraux

EnDev 2 a adopté une démarche distincte pour la promotion des foyers améliorés dans les petites villes et les zones rurales. Partant de l'idée que l'utilisation des foyers se diffuserait depuis les villes vers les villages environnants, les activités étaient à l'origine concentrées dans les premières. Mais comme les ménages vivant dans la périphérie urbaine et les zones rurales utilisent un autre type de foyer, en 2008 FAFASO a élargi son action aux modèles foyers en céramique, puis, en 2009, aux foyers fixes en banco. Le Roumdé en céramique, meilleur marché que le modèle métallique, a la même efficacité de combustion (figure 2). Utilisé par les populations rurales, il est pratiquement inconnu en zone urbaine. Depuis 2009, quelque 250 potiers ont reçu une formation en vue de la fabrication de foyers améliorés en céramique dans les trois régions du Centre (autour de la capitale), du Sud-Ouest et de l'Est.

Dans le passé, les projets concernant les foyers améliorés dans les zones rurales étaient fortement axés sur les foyers fixes en banco. Ceux-ci pouvant être construits par un des membres du ménage, à partir de matériaux locaux, on considérait qu'ils ne coûtaient rien. Durant les années 80, le gouvernement du Burkina Faso comptait qu'un effet boule de neige se produirait et que les fabricants formés partageraient leur savoir avec leurs voisins et leur famille. Si à l'époque les foyers en terre existaient dans plus de 80% des villages, ils ont aujourd'hui disparu. En 2012, le FAFASO hésitait à poursuivre la promotion des foyers en terre, le matériau nécessaire n'étant pas disponible partout et les compétences de fabrication s'étant avérées décevantes en termes de durabilité.

| 29 |

Le présent rapport ne comprend aucune évaluation d'impact des foyers améliorés dans les zones rurales: lors du lancement de l'étude (2010), cette composante du programme a en effet été considérée comme trop récente pour en mesurer l'effet en 2012.

Foyers destinés aux institutions sociales ou à l'usage productif

Des modèles de foyers métalliques portatifs de plus grande taille peuvent être fabriqués pour les restaurants, les cantines scolaires, les internats ou les centres communautaires. Depuis 2007, il en a été vendu environ 6 000. Dans les zones rurales, le prix de ces grands modèles étant jugé trop élevé (environ 40 euros), les institutions sociales (internats) sont dotées de foyers améliorés en banco. Depuis 2013, FAFASO équipe aussi des centres de santé: ils servent d'exemples en matière de propreté des cuisines, et les patients ou les membres de leur famille qui utilisent ces dernières peuvent ainsi être incités à se procurer un foyer amélioré. FAFASO fournit à ces institutions sociales des modèles de foyers métalliques ou en banco de grande taille, qui ne sont pas disponibles sur le marché.

Dans la plupart des cas, les foyers à usage productif sont spécifiquement conçus à cet effet. Les unités de transformation consacrées à la production du beurre de karité (extrait du fruit de l'arbre), au décorticage des noix de cajou ou à la fabrication des briques (cf. encadré 2) sont très gourmandes en bois de chauffe. Dans les centres urbains, les brasseries de bière traditionnelle (les dolotières) en sont les premières consommatrices de bois de feu. Bien que les estimations varient, les données établies dans d'autres parties de l'Afrique laissent penser que les brasseries absorbent entre 10 et 20% du volume total de bois de chauffe utilisé en zone urbaine.

Encadré 2 Foyers à usage productif

Des foyers spécialement destinés à un usage productif ont été élaborés et commercialisés. FAFASO a chargé l'IRSAT de tester ces foyers améliorés utilisés dans la production des noix de cajou et du beurre de karité, ce dernier étant devenu pour le Burkina Faso un important produit d'exportation (vers les industries cosmétique et chocolatière d'Europe et des États-Unis). Dans la plupart des régions productrices, les arbres à karité sont plantés et protégés; et comme par ailleurs le processus de fabrication conduit à épuiser les ressources forestières locales, car il nécessite une grande quantité de bois de chauffe (pour griller les noix, puis porter l'émulsion à ébullition), la monoculture s'installe progressivement. La coque des noix de karité constituant un bon combustible, certaines unités de production semi-industrielles de Bobo-Dioulasso s'en servent à cette fin. Depuis 2013, FAFASO a formé des maçons de Koudougou (Centre-Ouest), Manga (Centre-Sud) et Bobo-Dioulasso à la construction de foyers destinés aux producteurs de beurre de karité.

Des techniques favorisant une combustion plus efficace ont aussi été testées et développées pour la transformation des noix de cajou, qui doivent être chauffées afin d'éliminer l'acide prussique contenu dans leur coque. Des tests comparables ont également été menés pour les fruits du néré, utilisés dans la fabrication du *soumbala*, un condiment de couleur jaune employé dans de nombreux plats africains. Ces foyers sont conçus en collaboration avec les associations de producteurs.

| 30 |

Les quelques 3 500 dolotières de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso sont d'importantes consommatrices de bois de chauffe. Dans les zones urbaines, les brasseries, traditionnellement situées dans les arrière cours, sont équipées d'au moins un foyer, de chaudrons et de tonneaux pour entreposer les matières premières, les produits intermédiaires, les résidus et le produit final, le dolo. Les stocks de bois, entassés sur le côté ou à l'extérieur de la cour, peuvent être importants, la plupart des brasseries achetant en une fois le combustible nécessaire à plusieurs brassages. Dans les zones rurales, les foyers sont souvent situés non pas dans des cours privées mais dans l'espace public, généralement une grande place. En moyenne, les dolotières brassent deux fois par semaine, à raison d'environ 120 litres de dolo par cycle de production. Les foyers en terre traditionnels améliorés sont construits par des professionnels, la dolotière fournissant le matériau de base (argile, sable, eau). Le prix dépend du nombre et de la taille des marmites devant être intégrées au foyer; il varie de 8 à 30 euros. Depuis la mi-2008, FAFASO forme des fabricants de foyer à la construction de fourneaux à bière dans cinq (05) régions, le reste de l'aide se concentrant sur Ouagadougou et Bobo-Dioulasso.

L'IRSAT a mis au point des foyers spéciaux en banco pour les brasseries permettant des économies allant jusqu'à 80% par rapport aux foyers traditionnels à trois pierres et de 50% comparé aux modèles traditionnels améliorés. Les foyers améliorés Roumdé destinés aux brasseries sont plutôt faits de briques et d'argile que de métal. Ils sont fixes et comprennent deux à cinq chaudrons (différentes tailles sont possibles), appelés marmites (lorsqu'ils sont

en aluminium) ou canaris (lorsqu'ils sont en argile). L'aluminium est le plus utilisé à Ouagadougou, l'argile à Bobo-Dioulasso. Une ouverture sur l'avant du foyer permet de placer le bois dans la chambre de combustion, les troncs entiers étant progressivement poussés dans le four. Un foyer Roumdé destiné au brassage coûte environ 27 500 francs CFA (soit 42 euros), sans les chaudrons. En aluminium, ceux-ci sont en fait plus chers que le foyer lui-même, et beaucoup plus onéreux que ceux en argile, mais leur durée de vie est supérieure. Il arrive souvent que les chaudrons en argile se fendent si le four est trop chaud. Les chaudrons en aluminium peuvent fondre mais cela se produit rarement. Changer les chaudrons d'un foyer Roumdé revient cher dans la mesure où cela nécessite d'en casser la partie supérieure. Aussi certaines dolotières préfèrent-elles équiper leur nouveau Roumdé de chaudrons en aluminium au lieu d'argile.

La diffusion des foyers améliorés a donné lieu à des campagnes de sensibilisation auprès des dolotières, ainsi qu'à l'installation de foyers tests dans les brasseries où elles jouaient un rôle de modèle ou de « femme leader ».

Encadré 3 *Le dolo*

Le brassage du dolo est une véritable tradition: cet art et ses formules se transmettent de génération en génération. Il est exclusivement l'affaire des femmes (les dolotières), de religion chrétienne ou animiste, l'islam proscrivant l'alcool. Le dolo est fabriqué à partir du sorgho ou du millet (plantes résistant à la sécheresse) pilé et moulu jusqu'à former une pâte, le malt, auquel on ajoute de l'eau avant de laisser le mélange cuire pendant deux jours. La fermentation produite par l'ajout de levure permet d'obtenir une bière à faible teneur en alcool (2 à 4%), qui ne se conserve qu'un ou deux jours.

Lorsque le dolo est prêt, les femmes en remplissent de grands barils en plastique, et la bière est directement vendue aux clients ou – uniquement à Ouagadougou – aux détaillants. La plupart des dolotières ont un *cabaret*: quelques bancs installés à l'ombre, à l'extérieur de l'arrière-cour, où les clients peuvent s'asseoir. Le cabaret où l'on vient boire une calebasse de dolo est un lieu d'échange social. L'ébriété est rare et considérée comme un comportement socialement inacceptable. Pour la vente à emporter, les dolotières utilisent généralement des bouteilles de soda vides ou des bidons en plastique. Un litre de dolo coûte environ 150 francs CFA (0,23 euros), soit le quart du prix d'une bière industrielle « moderne ».

Le chapitre 3 présente l'évaluation des foyers améliorés à usage productif, en particulier ceux destinés aux dolotières.

1.4 Questions d'évaluation

L'étude sur les foyers améliorés au Burkina Faso fait partie d'une série d'évaluations d'impact commandées par l'IOB et portant sur les interventions dans le domaine des énergies renouvelables. La question centrale des études d'impact est de déterminer « quels sont les effets – positifs ou négatifs, attendus ou non – sur les conditions de vie des groupes cibles bénéficiaires des projets et programmes de coopération au développement liés à l'énergie et soutenus par les Pays-Bas, ainsi que sur la viabilité des résultats obtenus²⁷ ».

Pour le Burkina Faso, les interventions à évaluer dans le secteur de l'énergie ont été sélectionnées en 2010 sur la base des critères prédéterminés suivants:

- (i) la pertinence politique de l'activité considérée pour le Burkina Faso;
- (ii) le nombre et la concentration des installations et des bénéficiaires (y compris la répartition géographique entre zones rurales et urbaines);
- (iii) la diversité des acteurs;
- (iv) l'applicabilité des méthodes quantitatives d'étude d'impact.

Les deux interventions retenues pour l'évaluation d'impact sont le programme FAFASO et celui de Yeelen Ba concernant l'énergie solaire²⁸, choix approuvé par les autorités burkinabés et les agences de mise en œuvre.

| 32 |

Les activités de FAFASO sont limitées au développement d'un marché pour les foyers améliorés. Le résultat direct tangible est donc la fabrication et la vente de ces équipements et l'effet, l'achat et l'utilisation des foyers, dans les cadres domestique et productif.

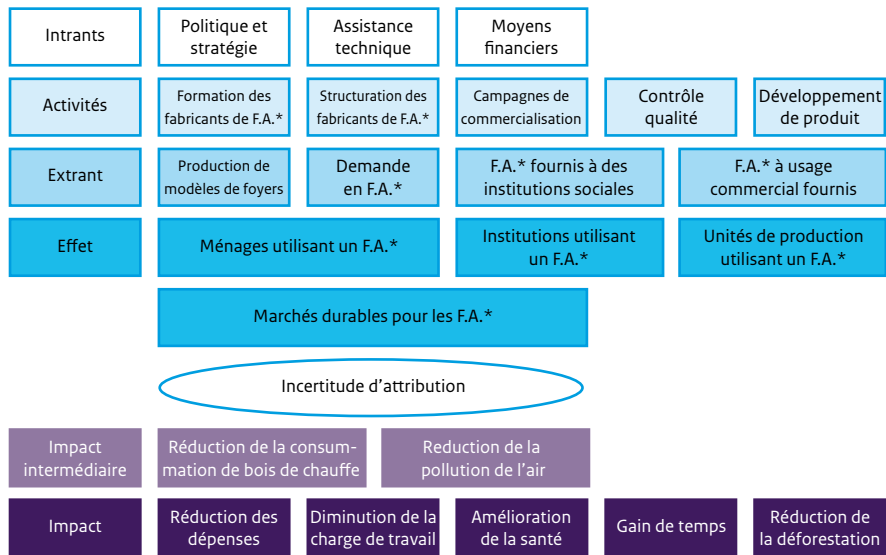
La réduction de la consommation de bois de chauffe est un indicateur important. Le raisonnement est le suivant: comme les foyers ont une plus grande efficacité de combustion, le volume nécessaire de bois acheté ou collecté est moindre, ce qui diminue la pression exercée sur les réserves forestières. Au niveau des ménages, l'impact de la réduction de la consommation de bois de chauffe est multiple: diminution des dépenses et gain de temps, allègement de la charge de travail, et amélioration de la situation sanitaire. Une fois la réduction de la consommation de bois de chauffe d'un ménage établie, il est légitime de penser que cela a aussi entraîné une diminution des émissions de fumée, avec un effet positif sur la santé. La figure 3 présente la chaîne des résultats sous forme de graphique. Celle-ci ne s'applique pas totalement au cas des foyers à usage productif. En permettant de réduire les dépenses de combustible, les foyers améliorés contribuent à accroître la rentabilité du processus de brassage. Qu'ils soient à usage domestique ou productif, on est en droit d'affirmer que les économies attendues de bois-énergie aident à ralentir la déforestation. La responsabilité de la cuisine incombant en général principalement aux femmes, les informations et les données de l'étude sur l'usage

²⁷ Termes de référence relatifs à l'évaluation de l'impact de la coopération au développement soutenue par les Pays-Bas dans le secteur de l'énergie, septembre 2009.

²⁸ Les conclusions de l'étude d'impact concernant les activités en matière d'énergie solaire paraîtront en 2014 sur le site internet www.iob-evaluatie.nl/node/331.

domestique des foyers améliorés sont ventilées par sexe. Il n'a pas été nécessaire de procéder de la même façon pour l'évaluation concernant l'usage productif, puisque la fabrication et la commercialisation du dolo sont des activités presque exclusivement féminines²⁹.

Figure 3 Chaîne des résultats pour le programme FAFASO



*F.A. = Foyer amélioré

Source: IOB.

Formulées à partir de la chaîne des résultats présentée en figure 3, les questions d'évaluation des deux études ont été regroupées comme suit:

Effets

- Qui (h/f) dans le ménage a pris la décision d'acheter un foyer amélioré ?
- Quel est le nombre de ménages / de dolotières possédant un foyer amélioré ? Combien utilisent un foyer amélioré et quelle est la fréquence de l'utilisation ?
- À quelle catégorie socioéconomique appartiennent les propriétaires et utilisateurs d'un foyer amélioré à usage domestique ?

Impact

- Quelle est l'économie réelle en bois de chauffe par repas par ménage / par litre de dolo (en tenant compte des habitudes de cuisson) ?
- Quelle est l'utilisation réelle (hebdomadaire ou mensuelle) du foyer amélioré, en tenant compte de l'utilisation simultanée d'autres foyers et du GPL ?

²⁹ Seuls trois des répondants étaient des hommes.

- Quelle est la quantité totale de bois de chauffe économisée (par unité de temps) ?
- Quel est le gain de temps pour les personnes (h/f) s'occupant de l'approvisionnement en bois de chauffe ? Comment ce gain de temps est-il utilisé ?
- En quoi les dépenses du ménage consacrées à l'énergie en général et à l'énergie pour la cuisson en particulier ont-elles changé ? Comment ces économies sont-elles utilisées ?
- Quels sont les changements constatés en terme de santé (symptômes de problèmes respiratoires, infections oculaires) ?
- Quels sont les éventuels effets imprévus ou négatifs ?

Durabilité

- Quelle est la durabilité technique du foyer amélioré (utilisé à des fins domestiques ou de brassage du dolo) ?
- Le marché des foyers améliorés pourra-t-il survivre sans le soutien du FAFASO ? Est-il possible d'amplifier l'adoption des foyers améliorés, tant pour l'usage domestique que pour l'usage productif ?

2

Les foyers améliorés dans la vie des ménages

2.1 Introduction

Le présent chapitre décrit l'étude d'impact du programme FAFASO sur la diffusion des foyers améliorés à usage domestique³⁰. Le programme ne diffuse pas directement ces foyers mais facilite le développement d'un marché autonome en formant des ferblantiers et en les aidant à se procurer les matériaux bruts nécessaires à la production de foyers améliorés qui répondent aux normes de qualité exigées par le label Roundé. Il prévoit également la formation de grossistes et de détaillants ainsi que des campagnes de sensibilisation et de marketing visant à diffuser ces foyers dans les deux principales villes du Burkina Faso: Ouagadougou et Bobo-Dioulasso. Durant la période entre le lancement du programme et la réalisation de l'étude de base pour l'évaluation en 2011, FAFASO a permis l'émergence d'un marché grâce auquel 107 000 foyers ont pu être vendus, ce qui correspond à plus d'un demi-million d'utilisateurs.

Comme indiqué dans l'étude bibliographique systématique (IOB, 2013), l'impact des foyers améliorés sur la vie des ménages n'est connu qu'à travers l'étude de la pollution de l'air intérieur et ses conséquences sur la santé humaine. Les conclusions d'études sérieuses menées pour la plupart en Amérique latine mettent en évidence d'importants bénéfices sanitaires consécutifs à l'utilisation des foyers améliorés pour la cuisson des aliments (Smith-Sivertsen *et al.*, 2009; Masera *et al.*, 2007; GIZ, 2011). Plus récemment, ces conclusions ont été remises en cause par des essais contrôlés randomisés réalisés en Inde (Hanna *et al.*, 2012) et au Ghana (Burwen et Levine, 2012) desquels ne ressort pas d'effet durable sur la santé ni de diminution substantielle de l'utilisation de bois de chauffe³¹. Le comportement des ménages possédant un foyer amélioré est un élément crucial pour l'identification de l'impact. Les tests de cuisson réalisés dans des conditions plus ou moins contrôlées ne reflètent pas suffisamment les effets obtenus dans la vie quotidienne. Cet écueil a été autant que possible évité dans l'étude d'impact ci-dessous.

| 37 |

2.2 Méthode

En l'absence d'une analyse solide des données de base et considérant que lorsque l'étude d'impact a été planifiée en 2010 alors que le programme FAFASO était déjà lancé en zone urbaine depuis plus de trois ans, le choix s'est alors porté sur une approche transversale. Les effets observés chez les utilisateurs du groupe expérimental ont été comparés à ceux

³⁰ Le présent chapitre résume l'étude commanditée par l'IOB et conduite par Gunther Bensch, Michael Grimm, Katharina Peter, Jörg Peters et Luca Tasciotti, *Impact Evaluation of Improved Stove Use in Burkina Faso - FAFASO*, mars 2013, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen, Allemagne. International Institute of Social Studies, université Érasme de Rotterdam, Pays-Bas. Rapport disponible sur le site de l'IOB, http://www.iob-evaluatie.nl/en/PREP_Burkina_Faso.

³¹ Bien que les deux études prétendent refléter les conditions de la vie quotidienne, des doutes ont été émis dans diverses publications. Dans le cas d'Hanna *et al.*, la faible utilisation des foyers distribués de façon aléatoire ne traduit peut-être pas fidèlement la réalité de leur adoption par les utilisateurs (Grimm & Peters, août 2012).

observés dans le groupe témoin, composé de ménages similaires n'utilisant pas de foyer amélioré. Dans l'idéal, ces derniers devaient être strictement identiques à ceux du groupe expérimental, mis à part l'usage de foyers améliorés. L'idée de départ était que si les ménages du groupe expérimental n'avaient pas possédé de foyer amélioré, ils se seraient comportés de la même manière que les ménages du groupe témoin. Afin de confirmer ce postulat, l'analyse de régression multivariée a été combinée à des procédures comparatives permettant d'identifier toute différence observable entre les deux groupes susceptible d'influencer l'impact, par exemple le niveau d'éducation ou de revenu. Les facteurs inobservables tels que le fait de connaître les méfaits de la fumée sur la santé ou d'avoir spontanément tendance à économiser le bois de chauffe pourraient poser problème étant donné qu'ils sont liés à la fois à la possession d'un foyer amélioré et aux résultats d'intérêt. L'existence possible de tels facteurs a été examinée attentivement au moyen d'entretiens qualitatifs avec des informateurs clés ainsi que des ménages possédant un foyer amélioré ou non. Au total, 1 473 ménages à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso ont été étudiés entre janvier et mars 2011³².

| 38 |

Compte tenu des chiffres de diffusion prévus dans le cadre du programme FAFASO, le taux de pénétration a été estimé entre 5 et 20% des ménages à Bobo-Dioulasso et à Ouagadougou. La pratique a montré que ce taux était trop optimiste, la proportion de ménages possédant un foyer amélioré est en réalité moins élevée. Le plan d'échantillonnage prévoyait qu'un nombre déterminé d'entretiens serait réalisés dans chaque secteur urbain, mais les enquêteurs ont rapidement pris conscience que cela créerait un fort déséquilibre entre le nombre de ménages interrogés possédant et ne possédant pas de foyer amélioré. Pour pallier cet inconvénient, il a donc été décidé d'ajouter aux 1 158 ménages sélectionnés de façon aléatoire un échantillon ciblé de ménages utilisant un foyer amélioré: un ménage utilisateur a été ajouté pour trois ménages non utilisateurs interrogés dans le même secteur. Les ménages non utilisateurs ont néanmoins été interrogés, mais à l'aide d'un questionnaire abrégé. L'échantillon total de 1 473 ménages comprend donc deux sous-groupes: (1) un *échantillon représentatif* comprenant l'ensemble des ménages à l'exclusion des utilisateurs de foyer amélioré intentionnellement sélectionnés, et (2) un *échantillon complémentaire* composé de ménages utilisant un foyer amélioré. Afin de garantir la représentativité des résultats, des facteurs de pondération calculés à partir de l'échantillon représentatif ont été appliqués à toutes les analyses (tableau 3).

³² Pour un aperçu plus complet de la méthode, de la stratégie d'identification et des techniques d'échantillonnage utilisées, voir le rapport sur le programme FAFASO pour les foyers améliorés à usage domestique (Bensch et al., 2013, http://www.iob-evaluatie.nl/en/PREP_Burkina_Faso).

Tableau 3 Composition de la population étudiée						
Échantillonnage	Échantillon représentatif				Sur-échantillonnage	Total
Ménages interrogés	Non utilisateurs de foyer amélioré		Utilisateurs de foyer amélioré	Total (échantillon représentatif)	Utilisateurs de foyer amélioré	
Questionnaire	Complet	Abrégé	Toujours complet	Complet et abrégé	Toujours complet	
Ouagadougou	568	240	76	884	248	1 132
Bobo-Dioulasso	172	67	35	274	67	341
Total (échantillon questionnaire complet)	740	-	111	-	315	1 166
Total (échantillon total)	740	307	111	1 158	315	1 473

Sources: données 2011 sur les foyers améliorés.

2.3 Adoption des foyers améliorés

| 39 |

Avant d'examiner l'impact de l'utilisation des foyers améliorés sur des variables telles que la consommation de bois de chauffe, l'organisation du temps ou la santé, il est nécessaire de s'arrêter sur la diffusion et l'adoption des foyers améliorés.

À quelle catégorie socioéconomique appartiennent les ménages possédant un foyer amélioré ?

Les ménages observés comportent en moyenne 6,5 membres, dont un tiers de moins de 15 ans. Le chef de famille est dans 82% des cas un homme, âgé en moyenne de 46 ans, et appartient dans 67% des cas à l'ethnie des Mossi, le groupe ethnique le plus important à Ouagadougou. Plus de 40% des chefs de famille n'ont pas été scolarisés. Seuls 32% ont suivi des études secondaires ou supérieures. Près de 48% sont des travailleurs indépendants, pour la plupart non enregistrés, tandis que 13% sont employés dans le secteur public. Le montant des dépenses mensuelles par tête des ménages est d'environ 24,350 francs CFA, ce qui équivaut à 37 euros, soit 1,25 euro par jour. Environ un quart des ménages vivent dans des logements en argile, la moitié dans des maisons en béton, et 68% du total dispose de l'électricité. En résumé, les régions où l'étude a été réalisée sont peuplées de ménages ayant un faible niveau d'éducation et de revenus, qui considéreront sans doute un foyer amélioré (coûtant entre 3 et 4,50 euros) comme un bien onéreux.

Qu'ils utilisent un foyer amélioré ou non, les ménages ne diffèrent pas dans leurs caractéristiques démographiques globales, mais bien pour ce qui concerne le niveau de vie ou d'éducation. Les utilisateurs de foyer amélioré ont en moyenne un niveau d'éducation plus élevé, habitent des logements en briques ou en béton et ont plus souvent accès à l'électricité. Ils travaillent aussi plus souvent dans le secteur public. Bien que liées aux

revenus des ménages, ces caractéristiques n'ont guère d'influence sur les dépenses mensuelles par tête des ménages, puisque la différence entre les utilisateurs de foyer amélioré et les autres ménages n'est que de 11 à 12%³³.

Après détermination des corrélations dans une approche multivariée, impliquant le contrôle simultané de plusieurs facteurs, quatre d'entre eux sont apparus comme significatifs pour la possession d'un foyer amélioré:

- (i) le sexe du chef de famille;
- (ii) le niveau d'éducation de son ou sa conjoint(e) (souvent la personne chargée de préparer les repas);
- (iii) l'accès à l'électricité; et
- (iv) la personne prenant les décisions en matière de dépenses, plus particulièrement dans le cas où le chef de famille et son ou sa conjoint(e) considèrent qu'ils assument ensemble la responsabilité du budget du ménage (cf. annexe 1, tableau A1).

Bien que les taux de pénétration à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso soient presque identiques, des différences apparaissent lorsque les données sont ventilées par quintile de dépenses par tête des ménages. À Ouagadougou, on observe une augmentation du taux de pénétration pour chaque quintile de dépense, tandis que cela ne semble pas être le cas à Bobo-Dioulasso (où le taux de pénétration reste situé entre 10,7 et 11,7%), sauf dans le cas du premier quintile. La fiabilité de ces résultats a été vérifiée en calculant le taux de possession des foyers améliorés par quintile du chiffre des biens des ménages, une variable indicative de revenus largement utilisée dans les études et basée sur les données concernant la possession d'un grand nombre de biens autres que des dispositifs de cuisson. Sa valeur est déterminée par une analyse en composantes principales³⁴. De même que pour les dépenses par tête, on décèle un gradient clair, sauf pour le deuxième quintile (cf. tableau 4). Il est donc permis de conclure que la possession d'un foyer amélioré augmente avec celle d'autres biens³⁵.

³³ Cf. http://www.iob-evaluatie.nl/en/PREP_Burkina_Faso, Bensch *et al.*, 2013, tableau 4.

³⁴ Cf. par exemple Filmer et Pritchett (1999 et 2001) ou Sahn et Stifel (2000 et 2003).

³⁵ Cette corrélation élevée résulte en partie du fait que le chiffre des biens possédés ne peut pas être exprimé par tête mais par ménage.

Tableau 4 Répartition des utilisateurs de foyer amélioré, en pourcentage							
		Quintiles					Total
		1	2	3	4	5	
Total (N=1,166)	Par quintile de dépenses par tête	6,3	8,3	9,5	12,3	11,5	9,6
	Par quintile de biens possédés	7,7	6,3	9,3	11,7	12,9	9,6
Ouagadougou (N=892)	Par quintile de dépenses par tête	6,5	7,8	8,6	11,6	13,0	9,5
	Par quintile de biens possédés	7,6	5,5	9,7	11,7	13,1	9,5
Bobo-Dioulasso (N=274)	Par quintile de dépenses par tête	4,4	11,0	11,7	10,7	11,7	9,9
	Par quintile de biens possédés	8,4	7,1	11,0	8,2	14,9	9,9

Source: données 2011 sur les foyers améliorés.

N.B.: La représentativité est garantie par une repondération, c'est-à-dire que les résultats sont représentatifs de la population des deux villes, à l'exception des quartiers les plus nantis. Les quintiles sont spécifiques à chacune d'elles. Les dépenses en question correspondent aux dépenses annuelles totales par tête des ménages, y compris les dépenses de nourriture (consommée à domicile ou dans un restaurant), les vêtements, la santé, l'énergie, le loyer, les télécommunications, les transports, l'éducation, les célébrations et les transferts d'argent vers d'autres ménages. La consommation de nourriture produite à domicile, rare en milieu urbain, est exclue des dépenses globales. Le chiffre des biens a été calculé sur la base de données telles que la possession d'une bicyclette, d'un scooter, d'une voiture, d'une maison, d'un réfrigérateur, d'un système de climatisation, d'un ventilateur, d'un téléphone fixe ou mobile, d'un lecteur DVD, d'une télévision noir et blanc ou couleur, d'un pc et d'animaux d'élevage.

Qui (h/f) dans le ménage a pris la décision d'acheter un foyer amélioré ?

Alors que les décisions concernant les dépenses du ménage reviennent en général aux hommes, l'achat d'un foyer amélioré est dans les deux tiers des cas décidé par une femme, qu'elle soit chef de famille ou conjointe. La décision d'acheter un foyer Roumdé n'a été prise que dans 12,6% des cas par un chef de famille masculin. Il faut noter que les foyers améliorés ont souvent été offerts aux ménages par des personnes extérieures. Le choix d'offrir un foyer Roumdé tient probablement au fait que son prix étant plus élevé que celui d'un autre dispositif de cuisson, il est supposé être de meilleure qualité, un aspect important pour un cadeau.

Le motif principal d'achat avancé par les utilisateurs de foyers améliorés est la rapidité de la cuisson. Sont ensuite évoquées l'économie de combustible, la réduction des fumées, la propreté de la cuisine et enfin la portabilité du foyer. Cela vaut pour les foyers Roumdé comme pour leurs imitations, la différence entre les deux types étant aux yeux des utilisateurs avant tout esthétique: les équipements Roumdé sont appréciés pour leur design. Les ménages ayant décidé de ne pas acquérir de foyer amélioré ont pour la plupart (60%) déclaré trouver le prix excessif comparé à celui des équipements similaires. En effet, une imitation coûte en moyenne 1 400 francs CFA (prix compris entre 1 000 et 2 000 francs CFA) contre deux fois plus pour un Roumdé (coûtant entre 2 000 et 3 500 francs CFA). Il est ressorti des entretiens que les ménages considérant les foyers améliorés comme étant trop chers n'ont comparé que le prix d'achat et n'étaient pas ou insuffisamment informés des bénéfices engendrés par l'économie de combustible.

2.4 Efficacité

Le programme FAFASO n'est pas le premier programme en faveur des foyers améliorés au Burkina Faso. Les programmes précédents, qui ont pour la plupart reçu un important soutien gouvernemental, n'ont pas résisté au temps. Au début du programme, les ménages étaient d'ailleurs plutôt réticents. Il n'existait pas de réelle demande du produit.

FAFASO n'assure pas la diffusion des foyers mais renforce la capacité des ferblantiers, des potiers et des maçons par des formations portant respectivement sur la fabrication de foyers en métal destinés à un usage domestique en milieu urbain, la production de foyers en céramique pour un usage rural, et la construction de grands foyers à usage productif. Le programme aide les fabricants à accéder aux matières premières nécessaires à la réalisation de foyers de qualité, certifie la qualité grâce au label Roumdé, fournit du matériel promotionnel et organise des campagnes de sensibilisation.

L'approche adoptée pour développer le marché des foyers améliorés s'est révélée efficace. La formation a permis aux ferblantiers d'en produire au niveau local une grande quantité, adaptés au contexte et aux préférences burkinabés. C'est cette conformité aux circonstances locales, combinée aux capacités d'achat et au travail d'information du public, qui a relancé l'intérêt de ce dernier pour ces foyers et a contribué à faire croître la demande. Les foyers à usage domestique sont vendus par des détaillants et le contrôle qualité, initialement effectué par le programme, est désormais sous la responsabilité des associations de fabricants. À l'heure actuelle, les foyers Roumdé constituent la référence en matière de qualité. Ils sont fréquemment offerts en cadeau et font même l'objet d'imitations.

| 42 |

Photo 3 Animation et vente de foyers Roumdé à usage domestique sur un marché



Photo: Eric Mai, 2010.

Quel est le nombre de ménages possédant un foyer amélioré ? Combien utilisent un foyer amélioré et quelle est la fréquence de l'utilisation ?

Durant EnDev 1 (2005-2009), la mise en œuvre du programme FAFASO a été exclusivement financée par l'Allemagne et les Pays-Bas. Un total de 68 000 foyers améliorés à usage domestique ont été vendus durant cette période, ce qui représente un public de 550 000 personnes. 39 500 foyers supplémentaires ont été fabriqués et vendus à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso pendant la phase EnDev 2, jusqu'au premier trimestre 2011, époque à laquelle l'évaluation a démarré. FAFASO a par la suite été doté de ressources complémentaires et l'objectif de départ d'EnDev 2, qui était de permettre à 300 000 personnes de bénéficier d'un foyer amélioré (cf. tableau 5), a été relevé à 500 000 personnes. Depuis 2012, le programme réduit graduellement son soutien aux fabricants dans les deux villes principales et étend ses activités aux zones périurbaines et rurales.

Phase	Objectif		Réalisé		Budget du projet en euros
	Nombre de foyers améliorés vendus	Personnes concernées	Nombre de foyers améliorés vendus	Personnes concernées	
EnDev phase 1	39 500	265 000	68 208	550 635	1,3 million
EnDev phase 2	Indéfini + 450 organismes + 4,500 à usage productif	300 000 ^a	39 492 ^b	Indéfini	1,5 million
Total		565 000	107 700		2,8 million

Sources: système de suivi du FAFASO, mars 2012; rapport de suivi 2012 du programme EnDev.

Remarque a: Pour la phase EnDev 2, le programme se base sur des ménages de 7,8 personnes à Ouagadougou et de 6,8 personnes à Bobo-Dioulasso. Des données de recensement datant de 2006 indiquent toutefois que les ménages des zones urbaines du Burkina Faso comprennent en moyenne 5 personnes (Sagnon & Sawodogo, 2006). L'IOB propose de partir d'une moyenne de 6,5 personnes à Ouagadougou et de 6,8 à Bobo-Dioulasso, ce qui implique que le FAFASO a surestimé la taille des ménages à Ouagadougou d'environ 20%.

Remarque b: jusqu'à la fin du premier trimestre 2011.

Les données de l'étude de l'IOB indiquent qu'environ 9,6% des ménages habitant dans les zones étudiées à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso possèdent un foyer amélioré. Il est possible que les chiffres pour la totalité de la zone urbaine soient légèrement moins élevés, le programme ayant écarté de l'échantillon les ménages aux revenus les plus élevés³⁶. Les ménages propriétaires d'un foyer amélioré possèdent parfois également un autre type de foyer, par exemple à GPL. Parmi les utilisateurs de foyers améliorés, 17% se servent aussi

³⁶ L'étude ne tient pas compte du quartier aisé Ouaga 2000 d'Ouagadougou, où habitent essentiellement des étrangers expatriés et des hauts fonctionnaires, et où les cuisines sont équipées de l'électricité ou du GPL.

régulièrement du système à trois pierres et 27% du fourneau malgache. Les ménages ne possédant pas de foyer amélioré utilisent le plus souvent le système à trois pierres (40,5%) et le fourneau malgache (50,6%).

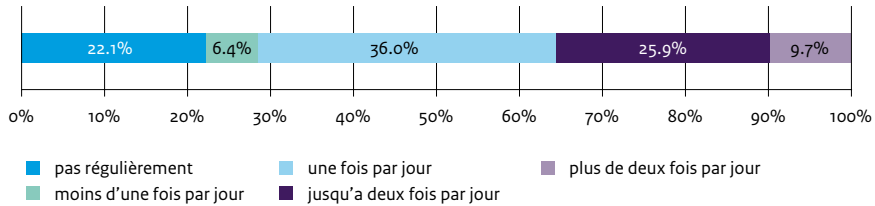
Le taux de pénétration de 9,6% est moins élevé que prévu, au vu des données du programme FAFASO concernant le nombre de foyers vendus (tableau 5). Si tous les foyers améliorés étaient restés en service dans l'une des deux villes pour leur durée de vie supposée de deux ans, et considérant que le nombre moyen de foyers Roumdé par ménage utilisateur est de 1,12 ainsi que l'indique l'étude, le taux de pénétration en mars 2011 aurait dû se situer aux alentours de 20%. Cet écart peut s'expliquer par divers facteurs. Il est tout d'abord possible que certains des foyers vendus à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso aient finalement été revendus ou offerts dans d'autres régions, probablement dans des agglomérations rurales, étant donné que les foyers métalliques sont moins appréciés dans les villages traditionnels. Il est également plausible que la durée de vie des foyers soit en réalité inférieure à deux ans et qu'il soit donc nécessaire de les remplacer plus fréquemment. Ceci serait toutefois en contradiction avec les conclusions qualitatives et quantitatives de l'étude, qui montrent que 72% des foyers ont été utilisés pendant plus de deux ans. Enfin, le faible taux de pénétration mesuré pourrait résulter d'un biais d'échantillonnage. Cette possibilité est cependant à exclure puisque la comparaison avec les données de recensement confirme le caractère représentatif des ménages de l'échantillon³⁷.

| 44 |

15,1% des ménages possédant un foyer amélioré à Ouagadougou et 1% de ceux habitant à Bobo-Dioulasso n'utilisent jamais ou exceptionnellement leur équipement. Ces ménages ont pour la plupart déclaré n'utiliser ce foyer à bois qu'en cas de pénurie de GPL. Certains d'entre eux ont également indiqué réserver leur foyer amélioré aux grandes occasions, ou le garder comme solution de secours. La proportion de ménages n'utilisant pas régulièrement le foyer amélioré pour la cuisson des aliments est légèrement plus élevée: 22,1%. L'équipement peut dans ce cas être utilisé à d'autres fins, telles que le chauffage de l'eau pour préparer des boissons, se laver les mains ou la lessive. À l'inverse, 37% des ménages possédant un foyer Roumdé déclarent l'utiliser comme équipement de cuisson principal. Il est alors utilisé en moyenne 8,3 fois par semaine.

³⁷ On ne peut totalement exclure que des foyers Roumdé aient été enregistrés par erreur en tant qu'imitations, bien que la solide formation reçue par les interviewers et le compte rendu de leurs visites dans les ménages montrent que cela est peu plausible. Il est de même peu probable que les ménages interrogés aient omis de mentionner le fait qu'ils possédaient un foyer amélioré, même lorsqu'ils ne l'utilisaient pas, étant donné que le questionnaire d'entretien porte à plusieurs reprises sur la possession d'un tel foyer.

Figure 4 Fréquence d'utilisation des foyers améliorés (cuisson des aliments)



Source: données 2011 sur les foyers améliorés.

2.5 Impacts

L'analyse d'impact s'est basée sur les ménages utilisant le bois ou le charbon de bois comme combustible pour la cuisson de tous leurs repas. De ce fait, ceux utilisant le GPL ont été exclus, n'étant pas, de par leur usage déjà avancé des énergies propres, une référence pertinente pour l'évaluation de l'efficacité des foyers améliorés. L'analyse de l'énergie consommée pour la préparation des différents plats n'a porté que sur le bois de chauffe ou le charbon de bois.

| 45 |

Réduction de la consommation de bois-énergie

Quelle est l'économie réelle en bois de chauffe par repas par ménage (en tenant compte des habitudes de cuisson) ?

L'IRSAT a réalisé des tests de cuisine contrôlée (CCT) sur les foyers Roudé. Les trois types principaux de foyers utilisent 29 à 43% moins de bois de chauffe que le système à trois (Sanogo, 2008). Toutefois, un CCT ne fournit qu'une estimation de l'efficacité de combustion *potentielle*, qui peut différer des économies *réelles* effectuées au quotidien par les ménages, et ce, pour diverses raisons. Premièrement, les ménages utilisent simultanément différentes sortes de foyers (trois pierres, charbon de bois, GPL) suivant les différents plats. Deuxièmement, l'économie de combustible dépend du type de plat cuisiné³⁸, destiné par exemple au petit-déjeuner, au déjeuner ou au dîner, alors que les CCT ne portent généralement que sur la cuisson du déjeuner. Troisièmement, la personne préparant le repas sous l'œil d'un enquêteur est susceptible d'adopter un comportement différent de celui qu'elle a dans des circonstances « normales » (l'effet Hawthorne), portant dans le cadre d'un CCT une attention plus soutenue à la cuisson et au foyer que dans son quotidien, lorsqu'elle effectue plusieurs tâches en même temps. Quatrièmement, il est possible que l'efficacité de combustion d'un foyer diminue au cours du temps par manque d'entretien adapté. Cinquièmement, le CCT n'est réalisé qu'auprès d'un nombre restreint d'utilisateurs et ne reflète donc pas l'hétérogénéité des ménages, au sein desquels le mode d'utilisation du foyer

³⁸ L'étude entend par plats les différents éléments d'un repas, chaque plat pouvant être préparé sur le même foyer ou sur plusieurs foyers différents.

est influencé par le niveau de revenu et d'éducation ainsi que l'âge de l'utilisateur et d'autres facteurs. Sixièmement, l'utilisateur observé durant le CCT ne maîtrise pas forcément l'usage de tous les différents types de foyers, mais seulement de quelques-uns d'entre eux.

La réaction comportementale face à l'introduction d'un nouveau dispositif dans un ménage est importante. Le meilleur rendement du foyer amélioré permet à la personne chargée des repas d'économiser du combustible. La question est de savoir comment cette personne exploite l'économie ainsi réalisée. La quantité de bois de chauffe que le ménage ou le cuisinier était habitué à réserver à la préparation d'un repas n'étant plus totalement utilisée, il devient possible d'utiliser le restant pour la cuisson d'un autre repas ou pour garder de l'eau au chaud durant la journée, au lieu de ne la réchauffer que ponctuellement. C'est le phénomène de l'effet rebond (cf. Herring *et al.*, 2009). De même, dans les zones où les ménages doivent de toute façon acheter le combustible, c'est-à-dire les zones urbaines, et peuvent choisir entre différents types, par exemple le GPL ou le bois, il est possible que l'utilisation d'un foyer Roumdé les poussent à préférer le bois, notamment pour une question de goût, la cuisson au feu de bois améliorant la saveur de certains plats. L'impact comportemental doit être évalué dans le cadre d'une étude représentative des ménages, ainsi que cela a été fait pour le présent rapport. Cette méthode présente toutefois des failles, telles que le manque de précision des réponses ou de la mémoire des personnes interrogées. Bien que les recoupements statistiques augmentent la fiabilité des informations recueillies, dans l'idéal l'étude aurait dû s'accompagner de mesures concrètes.

| 46 |

L'étude menée dans les deux principales villes du Burkina Faso montre que les ménages utilisant un Roumdé à bois pour la cuisson de leurs aliments consomment de 26% à 28% moins de combustible que ceux utilisant un foyer à trois pierres. L'IRSAT a pris ce dernier comme référence pour son CCT. L'étude de l'IOB indique cependant qu'il n'est ordinairement pas utilisé dans les zones urbaines et que les ménages ne possédant pas de foyer amélioré préparent moins de 25% de leurs aliments sur ce type de foyer. Le Roumdé permet d'économiser 20 à 25% de combustible par rapport à un fourneau malgache. Cette économie est de 10% dans le cas d'une imitation de foyer amélioré, chiffre statistiquement non significatif (cf. tableau 6 et annexe 1, tableau A3). Lorsque le combustible utilisé est le charbon de bois et non le bois de chauffe, la cuisson sur un foyer amélioré permet d'économiser environ 15% de combustible par rapport à la cuisson sur une imitation ou un fourneau malgache.

Tableau 6 Économie de bois de chauffe et de charbon de bois sur un foyer amélioré, en pourcentage			
Étude	Économie de bois de chauffe (en %)	Économie de charbon (en %)	Comparé à:
IRSAT CCT	29 – 43	-	Foyer trois pierres
Étude IOB	26 – 28	-	Foyer trois pierres
Étude IOB	20 – 25	15	Fourneau malgache
Étude IOB	10*	15	Imitation de foyer amélioré

* statistiquement non significatif.

N.B.: La fourchette indiquée dépend du modèle économétrique appliqué. Cf. tableau A3 à l'annexe 1.

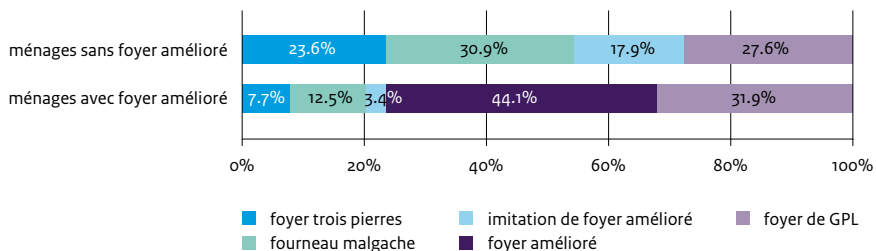
Si les pourcentages obtenus sont inférieurs à ceux mis en évidence par un CCT, ils n'en restent pas moins significatifs et prouvent que les foyers améliorés Roumdé ont un rendement supérieur de 10 à 30% à celui des autres dispositifs de cuisson.

Quelle est l'utilisation réelle (hebdomadaire ou mensuelle) du foyer amélioré, en tenant compte de l'usage simultané d'autres foyers et du GPL ? Quelle quantité de bois de chauffe est économisée ?

Le foyer amélioré est pour 53% des ménages en possédant un, l'équipement principal de cuisson, soit seul, soit parallèlement à un autre type de foyer: 37% en font un usage exclusif, et 16% l'utilisent à la même fréquence que leur autre foyer. La figure 5 donne un aperçu de l'usage des différents types de foyers pour l'ensemble des ménages, suivant qu'ils possèdent ou pas un foyer amélioré. 44% des plats préparés par les ménages équipés d'un foyer amélioré sont cuits sur un tel foyer, contre 32% sur un foyer à GPL. Ces ménages préparent seulement 20% de leurs plats sur des foyers traditionnels tels que le fourneau malgache ou le foyer à trois pierres. 3% des plats sont cuits sur une imitation de foyer amélioré. Il est à noter que les ménages possédant un foyer amélioré préparent des repas chauds plus souvent que les autres: 20 fois par semaine contre 18 fois pour les ménages dépourvus d'un tel foyer. Les propriétaires de foyer amélioré utilisent aussi plus fréquemment deux ou trois foyers de façon simultanée pour préparer un repas, notamment le déjeuner³⁹. Les ménages non équipés cuisent plus de la moitié de leurs plats sur un foyer à trois pierres ou un fourneau malgache, et 18% sur une imitation de foyer amélioré. Les foyers à GPL sont utilisés à une fréquence à peu près égale par les propriétaires de foyer amélioré et les autres. Ceci laisse supposer que les ménages ont tendance à remplacer leurs foyers à bois traditionnels et les imitations de foyer amélioré par des Roumdé plutôt que par des foyers à gaz. Cette conclusion est d'une importance majeure pour le calcul de l'économie de combustible réalisée, puisque celle-ci dépend du type de foyer qui a été remplacé.

³⁹ L'utilisation simultanée de plusieurs types de foyers et de combustibles correspond au phénomène appelé « *energy stacking* » qui consiste en l'accumulation de sources d'énergie au cours du temps par un ménage, n'impliquant pas l'abandon immédiat de celles qu'il utilisait auparavant. L'augmentation des revenus permet aux ménages d'adopter de nouveaux combustibles et de nouvelles technologies venant compléter et non remplacer ceux utilisés traditionnellement (IOB 2013, p. 54).

Figure 5 Type de foyer utilisé, en pourcentage du total des dispositifs de cuisson



Sources: données 2011 sur les foyers améliorés.

N.B.: Les pourcentages indiqués dans la figure ci-dessus correspondent au ratio entre le nombre d'utilisation d'un foyer donné par semaine et le nombre total d'utilisations des foyers par ménage. Exemple: un ménage utilise deux foyers pour préparer 21 plats par semaine, ce qui correspond à un dénominateur de 42.

Le total n'atteint pas 100% dès lors que d'autres foyers non spécifiés sont utilisés (0,4%). N=1,108.

| 48 |

Au vu de l'importante proportion de ménages utilisant encore un foyer traditionnel ou un foyer à trois pierres, on peut affirmer que le potentiel de diffusion du foyer amélioré est considérable, de même que les perspectives en matière d'économie de bois de chauffe. La transition vers le GPL semble s'effectuer lentement. Sur la base d'une approche qui tient compte des comportements dynamiques possibles tels que les effets rebond et la commutation de combustible (par exemple du GPL vers le charbon de bois), et en transposant les données de l'échantillon représentatif de l'étude à la population cible, on parvient à une économie de bois de chauffe pour Ouagadougou et Bobo-Dioulasso de 2 660 tonnes par an. Étant donné que seuls 60% des foyers améliorés sont alimentés au bois de chauffe, le reste fonctionnant au charbon de bois ou un mélange des deux, il faut ajouter à ce chiffre 1 535 tonnes de charbon de bois économisées chaque année. Partant d'un rapport de conversion bois-charbon de 3 pour 1, cela équivaut à 4 600 tonnes de bois de chauffe, ce qui porterait l'économie totale à 7 260 tonnes de bois de chauffe par an.

Il est difficile d'obtenir des données fiables sur la consommation totale de bois de chauffe au Burkina Faso permettant de mettre ces chiffres en perspective, mais la FAO estime que le pays en consomme environ 4,1 millions de tonnes par an (FAO, 2009). Le ministère de l'Environnement et du Cadre de vie avance quant à lui un chiffre annuel compris entre 3,5 et 5 millions de tonnes. Face à ces chiffres, l'économie de combustible réalisée dans le cadre du programme est modeste puisqu'elle représente 0,26% de la consommation de charbon de bois et moins de 0,2% de celle de bois de chauffe.

Encadré 4 Foyers de cuisson dans les écoles

Aucune statistique n'est disponible concernant le nombre et le type de foyers utilisés dans les écoles de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso. Un échantillon aléatoire de vingt écoles a été observé dans les deux villes. Un seul de ces établissements utilise un foyer Roumdé. Malgré une circulaire du ministère de l'Éducation, publiée en 2010 et encourageant toutes les écoles primaires à servir un déjeuner aux élèves et à le préparer à l'aide d'un Roumdé, la plupart des écoles utilisent un foyer à trois pierres. La majorité des écoles burkinabés servent quotidiennement aux élèves un plat de haricots verts ou de riz avec des haricots blancs ou rouges.

Le faible taux d'utilisation des foyers améliorés dans les écoles peut s'expliquer par le fait que le programme FAFASO n'a pas mis en place de projet spécifique visant à introduire ces foyers dans les établissements scolaires, étant donné que son ambition n'est pas de diffuser directement les foyers améliorés mais de s'appuyer pour cela sur les mécanismes de marché. La direction d'une école pourrait, avec l'aval de l'association des parents d'élèves, décider d'acheter un foyer amélioré si elle en avait les moyens. Toutefois, les écoles ne disposent pas de budget destiné à l'amélioration des conditions de préparation des repas. Les écoles privées fréquentées par des élèves issus de familles plus aisées cuisinent principalement au gaz.

Une étude plus détaillée a été menée dans neuf de ces vingt écoles primaires. Sept d'entre elles disposent d'une cantine servant à tous les élèves un repas de midi. Parmi elles, trois demandent pour cela une contribution annuelle par élève de 1 000 francs CFA, soit 1,25 euros. La plupart des écoles demandent aux élèves d'apporter un à trois fagots de bois par mois, et complètent elles-mêmes en achetant du bois de chauffe.

| 49 |

Économie de temps

Combien de temps les personnes chargées de la collecte du bois économisent-elles ? Comment ce gain de temps est-il utilisé ?

Les foyers améliorés sont susceptibles de modifier l'emploi du temps des membres d'un ménage de deux façons: en réduisant le temps nécessaire à la préparation des repas et, si la quantité de combustible utilisé est moins importante, en réduisant le temps nécessaire à la collecte ou l'achat de combustible. Le temps ainsi libéré peut être consacré à d'autres activités, ce qui correspond à un effet de second tour (Blackden et Wodon, 2006).

L'évaluation étant axée sur les zones urbaines, les personnes interrogées déclarent généralement acheter leur bois de chauffe: seuls 0,4% des ménages collectent une partie de leur combustible. Le bois et le charbon de bois sont achetés près du domicile. Les propriétaires de foyer amélioré consacrent en moyenne 4 heures et 4 minutes par semaine à l'achat de bois, contre 5 heures et 6 minutes pour les ménages possédant un autre type de foyer. Bien que cette différence d'une heure hebdomadaire représente une économie de

temps d'environ 20%, ce qui correspond à l'économie de combustible que permet un foyer amélioré, il est difficile de le considérer comme une économie nette si l'on considère que l'achat de bois n'est habituellement pas le seul objet d'une course à l'extérieur du domicile. Aucune différence n'a été relevée entre les ménages possédant un foyer amélioré et les autres pour ce qui concerne le temps consacré à l'achat de charbon de bois. Par conséquent, la diminution de la consommation de bois ne génère pas de bénéfices significatifs en termes de temps passé à collecter ou à acheter du bois.

Afin d'analyser le temps consacré à la préparation des aliments, un modèle de régression (moindres carrés ordinaires – MCO) a été appliqué pour calculer la consommation de bois de chauffe par plat, en prenant comme variable dépendante le temps de cuisson par plat principal, en minutes. Les résultats indiquent que la cuisson sur un foyer amélioré fonctionnant au charbon de bois n'engendre aucune économie de temps par rapport à celle sur le fourneau malgache ayant servi de référence. La différence est plus significative lorsqu'il s'agit d'un foyer amélioré à bois. Sur un foyer à trois pierres alimenté au bois, la durée totale de préparation des plats principaux est d'environ 131 minutes par jour. Sur un fourneau malgache, cette durée est inférieure d'une minute. L'économie réalisée est de 3,5 minutes par jour sur une imitation de foyer amélioré, et d'en moyenne 13 minutes par plat principal sur un foyer amélioré. Cette économie ne se traduit cependant pas nécessairement en une réduction proportionnelle du temps consacré à la préparation des repas. L'analyse de régression montre que l'économie de temps n'est que de 7 minutes par jour pour les ménages qui utilisent le plus fréquemment leur foyer amélioré pour cuisiner, et de 18 minutes pour les ménages utilisant autant le foyer amélioré que d'autres types de foyers (cf. annexe 1, tableau A4). Ces résultats ne semblent pas être influencés par le nombre de repas complets préparés, les caractéristiques des ménages étant identiques sur ce point, qu'ils possèdent ou pas un foyer amélioré: les uns comme les autres préparent en moyenne 1,35 repas complet par jour. Il faut noter que le groupe des utilisateurs de foyer amélioré ne prépare pas obligatoirement tous ses repas sur celui-ci, qui est souvent utilisé en combinaison avec des foyers traditionnels, par exemple pour les accompagnements. Cela peut augmenter le temps de préparation des repas. En définitive, les économies de temps consécutives à l'utilisation d'un foyer amélioré sont trop insignifiantes pour justifier une analyse de la manière dont les ménages les exploitent. Il aurait été possible de limiter l'analyse au sous-groupe réalisant l'économie de temps la plus significative, c'est-à-dire les ménages utilisant à la fois un foyer amélioré et d'autres types de foyers, mais cet échantillon ne compte que 52 ménages et ne peut donc pas être considéré comme représentatif.

| 50 |

Dépenses des ménages

En quoi les dépenses des ménages consacrées à l'énergie en général et à l'énergie pour la préparation des repas en particulier ont-elles changé ? Comment ces économies sont-elles utilisées ?

Afin de déterminer si l'économie de combustible réalisée grâce à l'utilisation d'un foyer amélioré se répercute sur les dépenses des ménages, deux angles d'analyse ont été définis, qui permettent de rendre compte de l'usage simultané de différents types de foyers dans un même ménage. Le premier classe les ménages selon le foyer qu'ils utilisent le plus fréquemment: (a) un trois pierres, un fourneau malgache ou une imitation de foyer

amélioré, (b) un foyer amélioré ou (c) un foyer amélioré combiné à un autre type de foyer (partie droite du tableau A4, annexe 1). Le second angle d'analyse compare les ménages sur la base de l'usage relatif des différents types de foyer pour la préparation des repas. Pour chaque analyse, deux types de calculs ont été effectués: l'un axé uniquement sur la consommation de bois de chauffe et, partant, les dépenses en découlant, l'autre axé sur la consommation de combustible de bois en général, tenant compte de l'utilisation de charbon de bois. Dans chaque cas, un modèle MCO a été calculé ainsi qu'un score de propension mesurant la régression. Les estimations ont été faites de façon séparée pour les trois quintiles inférieurs de dépenses des ménages, afin de déterminer avec exactitude si les économies réalisées par cette catégorie de revenus sont différentes.

L'analyse quantitative (cf. annexe 1, tableau A2), qui vise les ménages n'utilisant qu'un combustible de cuisson à base de bois, montre que les ménages cuisinant fréquemment sur un foyer amélioré réalisent en moyenne une économie de 12% par rapport à ceux utilisant principalement d'autres types de foyer. L'économie réalisée par les ménages faisant généralement usage d'un foyer amélioré et d'un autre type de foyer est négligeable. Selon la moyenne de l'échantillon, les utilisateurs de GPL étant exclus, une économie de 12% sur les dépenses de combustible de cuisson représente 930 francs CFA, soit 1,42 euros. Cela correspond à la quantité de bois de chauffe effectivement économisée (10 à 20%) mais reste largement inférieur aux 5 euros d'économie espérés par le FAFASO en 2007 (FAFASO, 2007).

| 51 |

L'analyse inclut comme variable de contrôle le nombre hebdomadaire de plats cuisinés, la fréquence des cuissons ayant des répercussions évidentes sur la consommation de combustible et, partant, sur la décision d'acquérir un foyer amélioré. Plus le ménage compte de membres, ou plus le temps de cuisson des plats préparés est long, plus la quantité de combustible consommé par le ménage augmente et, par conséquent, plus l'économie réalisée grâce au foyer amélioré est importante et permet au ménage d'amortir rapidement l'achat de ce dernier. Toutefois, certains ménages ne préparent pas de repas le midi en raison de la distance entre leur lieu de travail et leur domicile. L'étude qualitative indique que les ménages utilisant le plus souvent un combustible à base de bois sont plus enclins que les autres à acheter un foyer amélioré. Néanmoins, il faut noter que l'acquisition d'un foyer amélioré pousse peut-être les ménages à préparer davantage de plats nécessitant une cuisson, ce qui entraîne une économie moindre (effet rebond). Afin d'évaluer la plausibilité de cette hypothèse, il est recommandé d'effectuer la même analyse sans tenir compte de la fréquence des cuissons: le taux d'économie de combustible baisse dans ce cas de près d'un point, ce qui indique que les utilisateurs de foyer amélioré préparent effectivement davantage de repas cuits, contrebalançant ainsi la quantité de combustible économisée grâce à l'efficacité du foyer. Du point de vue économique, le fait de pouvoir se permettre de cuire davantage d'aliments possède une valeur intrinsèque pour les ménages. Cette valeur est exprimée dans les économies sacrifiées produites pour l'utilisation d'un foyer amélioré.

En résumé, on peut dire que les utilisateurs de foyer amélioré économisent environ 12% sur leurs dépenses de combustible de cuisson, et environ 10% dans le cas d'une utilisation exclusive du bois. Les utilisateurs de foyer amélioré préparant davantage de plats chauds

que les ménages possédant un foyer traditionnel, le taux d'économie est en théorie supérieur. Les dépenses en combustible de cuisson représentent à peu près 16% des dépenses totales d'un ménage compris dans le décile inférieur des revenus, 8% de celles du cinquième décile et 2,3% de celles du décile supérieur. Par conséquent, même pour la tranche de revenus la plus basse, l'économie réalisée correspond à moins de 2% des dépenses totales d'un ménage et n'aura donc probablement aucun effet significatif sur d'autres postes tels que l'éducation ou la santé. Néanmoins, les économies constatées signifient que, suivant la fréquence d'utilisation, l'investissement que représente l'achat d'un foyer amélioré peut être amorti en moins d'un an, en moyenne en quatre mois.

Santé

Quels sont les changements constatés en termes de santé (symptômes de pathologies respiratoires, infections oculaires) ?

L'importance de la réduction des émissions de fumée dépend du type de foyer amélioré utilisé. L'impact même de ces foyers sur l'élimination de la pollution de l'air intérieur fait débat dans la littérature spécialisée (cf. Duflo *et al.* 2008). Les foyers à cheminée ou les modèles sophistiqués à biomasse permettent la suppression presque totale des émissions et de l'exposition à la fumée, contrairement au Roumdé dont l'ambition première est l'obtention d'un meilleur rendement, et non la réduction des fumées. Il n'y a donc pas lieu d'escompter que l'utilisation des foyers Roumdé se traduise par une émission de fumée moindre entraînant une amélioration de la santé des membres du ménage. Même si l'économie de bois de chauffe et de charbon de bois de 10 à 30% se traduisait par une réduction d'autant des émissions – ce qui n'a pas été testé en laboratoire – il est peu probable que cela aurait un impact sensible sur la santé des individus. Pourtant, il est envisageable que l'utilisation d'un foyer amélioré ait d'une autre façon une influence sanitaire positive sur les habitudes de cuisine. Au Sénégal, par exemple, un modèle très basique de foyer amélioré induit apparemment différents bénéfices pour la santé des utilisateurs: il est plus fréquemment utilisé dehors, le temps de cuisson est plus court et son utilisation ne requiert pas l'attention permanente des femmes préparant le repas, qui passent ainsi moins de temps près du foyer (Bensch et Peters, 2012).

Il est également possible que l'utilisation d'un foyer amélioré entraîne une dégradation de la santé des ménages, par exemple lorsque celui-ci remplace un modèle plus propre tel qu'un foyer à GPL. Le cas ne se présente pratiquement pas au Burkina Faso, où les Roumdé ont généralement remplacé des foyers traditionnels. Il existe par ailleurs un risque d'effet rebond: un ménage préparant jusqu'alors ses repas à l'extérieur peut choisir de cuisiner à l'intérieur, le foyer amélioré étant réputé plus propre. Ou, la meilleure isolation du foyer peut inciter la personne préparant le repas à rester plus longtemps à proximité de celui-ci.

La plupart des études empiriques consacrées au lien entre les aspects sanitaires et les modifications de la pollution de l'air intérieur consécutivement à l'acquisition d'un foyer amélioré englobent la totalité des membres d'un ménage et se concentrent sur les effets à court terme de l'exposition à la fumée, tels que les irritations oculaires, et les problèmes comme la toux, l'asthme et les difficultés à respirer en tant que variables indicatives pour les

pathologies respiratoires. L'un des inconvénients en est que les symptômes sont rapportés par les intéressés mêmes et peuvent avoir une origine autre que les fumées domestiques. Dans la présente étude, l'analyse a porté sur la personne chargée des repas au sein du ménage, celle-ci étant la plus exposée. Il s'agit dans 82% des cas d'une seule personne. 24% des ménages rapportent ne cuisiner qu'à l'intérieur, en général dans un bâtiment séparé réservé à cet usage. Seuls 3% des ménages cuisent leurs repas dans une pièce à vivre ou à coucher. Le plus souvent, la cuisine se fait à l'extérieur: c'est le cas pour 71% des ménages, sauf pendant les trois mois de la saison des pluies. L'exposition à la fumée augmente donc durant cette période, d'autant que le bois utilisé est humide. Une bonne circulation de l'air peut réduire ce phénomène et plus de 85% des ménages déclarent garder les fenêtres et portes ouvertes quand les repas sont préparés à l'intérieur.

Le tableau 7 donne un aperçu de la prévalence des problèmes de santé résultant potentiellement de l'exposition à la fumée, tels que rapportés par les ménages. Globalement, les pathologies respiratoires et les problèmes oculaires sont relativement rares, ce qui complique leur analyse quantitative. Moins de 6% des cuisiniers interrogés ont déclaré en souffrir. En outre, les données montrent que les ménages les plus aisés rapportent des problèmes de santé plus fréquents bien qu'ils utilisent généralement des combustibles plus propres. Ceci peut être dû à un phénomène d'auto-sélection des personnes en moins bonne santé, ou qui se perçoivent comme telles, au sein du groupe des propriétaires de foyer amélioré (cf. Pitt *et al.*, 2006). Dans une mesure probablement plus importante, ceci peut résulter de l'hétérogénéité des données: pour un état de santé objectivement identique, les individus les plus pauvres ont tendance à sous-estimer leurs problèmes, parce qu'ils en sont moins conscients ou du fait de leurs ambitions plus modestes en matière de santé (Bonfrer *et al.*, 2013; Bago d'Uva *et al.*, 2008; Lindeboom et Van Doorslaer, 2004; Salomon *et al.*, 2003). C'est ce qui pourrait également expliquer pourquoi les résultats montrent, contre toute attente, que les propriétaires de foyer amélioré estiment la qualité de l'air dans leurs maisons moins bonne que les ménages n'en possédant pas.

Tableau 7 Prévalence des problèmes de santé potentiellement liés à l'exposition aux fumées chez les ménages cuisinant à l'aide d'un combustible à base de bois						
Tel que rapporté par les membres des ménages, en%	Propriétaires de foyer amélioré			Non propriétaires de foyer amélioré		
	Moyenne	Quintile inférieur	Quintile supérieur	Moyenne	Quintile inférieur	Quintile supérieur
Variables relatives aux membres du ménage						
Nombre des observations	2081	371	365	3601	1005	427
Membres du ménage souffrant d'une pathologie respiratoire	3,6	0,8	6,1	2,6	1,3	3,3
Membres du ménage souffrant de problèmes oculaires	3,2	1,1	3,9	2,9	0,5	4,5
Variables relatives au membre du ménage chargé de la préparation des repas						
Nombre des observations	478	73	100	757	185	111
Membres chargés des repas souffrant d'une pathologie respiratoire	5,6	2,8	7,0	3,2	1,6	3,8
Membres chargés des repas souffrant de problèmes oculaires	5,3	1,4	5,1	5,2	0,5	7,9

Source: données 2011 sur les foyers améliorés.

L'usage d'un foyer amélioré et le niveau de revenu ont l'un comme l'autre une influence positive sur la santé, mais les résultats ne sont globalement pas concluants. Tous foyers confondus, seule l'utilisation exclusive de charbon de bois semble réduire de manière significative le risque de problèmes oculaires, ce qui correspond probablement à la réalité. Ces analyses confortent la conclusion selon laquelle il n'est pas justifié de supposer que l'adoption du Roumdé a un impact positif sur la santé. Si impact il y a, celui-ci est probablement faible, ce qui n'est pas surprenant puisque l'objectif premier du Roumdé est d'économiser du combustible. La réduction de fumée qui en est le corollaire n'est pas assez importante pour avoir un effet sur la santé.

2.6 Durabilité

Quelle est la probabilité que les usagers actuels continuent à utiliser les foyers améliorés ?

Les foyers améliorés du programme FAFASO sont généralement considérés comme étant de bonne qualité et le taux de remplacement est peu élevé. Plus de 70% des foyers étudiés dataient de plus de deux ans. Le défi majeur du programme FAFASO est de maintenir ce niveau de qualité. Les programmes précédents ont pour la plupart échoué de ne pas y être parvenus. Jusqu'à présent, la garantie de la qualité dépendait largement des activités du FAFASO. Cette responsabilité est à l'heure actuelle progressivement transférée aux associations de producteurs.

Les imitations de foyer amélioré disponibles sur le marché représentent elles aussi un défi pour l'avenir: elles génèrent des bénéfices pour leurs utilisateurs et constituent une solution intermédiaire pour remplacer le Roumdé. Meilleur marché, elles pourraient séduire les actuels utilisateurs de foyer amélioré. Leur usage largement répandu n'encourage pas les producteurs d'imitations à améliorer la qualité de leurs produits pour atteindre le niveau des normes Roumdé. Après l'arrêt progressif du soutien du FAFASO, il est envisageable que les producteurs de Roumdé soient tentés ou contraints d'abaisser ce niveau afin de rester compétitifs face aux imitations. Il ne s'agit pour l'heure que d'une hypothèse, mais ce phénomène pourrait être prévenu en institutionnalisant les structures existantes, concernant en particulier la normalisation de la qualité.

| 55 |

Le marché peut-il compter sur une offre et une demande durables ?

Malgré le décollage des ventes de foyers améliorés dans les zones urbaines et périurbaines de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso ces dernières années, la diffusion des foyers dans les zones rurales du Burkina Faso s'annonce plus difficile, le bois de chauffe y étant traditionnellement un combustible collecté et donc gratuit. Pour un ménage collectant son bois de chauffe, le foyer amélioré ne permet donc pas d'économiser sur les dépenses de combustible ni de ce fait d'amortir le prix de l'achat. Le taux de pénétration dans les zones urbaines, faible en comparaison des données concernant les ventes, indique que de nombreux foyers vendus ont été emportés dans les zones rurales, ce qui laisse penser qu'il existe bel et bien une demande de foyers améliorés dans ces régions. L'adoption des foyers améliorés dans les zones urbaines dépendra du prix du GPL. En effet, le nombre de ménages utilisant déjà le GPL comme combustible de cuisson est élevé et augmentera probablement dans un futur proche, entraînant un recul du marché des foyers à bois. Ceci constituerait toutefois une évolution favorable dans l'optique de la promotion de combustibles propres. Dans le même temps, le marché des foyers améliorés restera probablement suffisamment important pour stimuler les ferblantiers à fabriquer et à vendre des Roumdé.

En comparaison d'un foyer traditionnel, un foyer amélioré permet d'économiser chaque semaine 3,5 kg de bois, dont le prix au kilogramme varie entre 50 et 100 francs CFA, et donc de réaliser une économie d'environ 1,42 euro par mois. Il faut donc de deux mois et demi à quatre mois pour amortir l'achat d'un Roumdé, qui coûte entre 2 000 et 3 000 francs CFA. La durée de vie théorique d'un Roumdé est d'environ deux ans, bien que l'étude montre que nombre d'entre eux sont utilisés pendant plus longtemps. Si l'achat d'un foyer Roumdé

semble rationnellement être le meilleur choix, les consommateurs ne sont en réalité pas toujours bien informés, ou manquent tout simplement de moyens. Le prix d'achat est un fardeau trop lourd pour les ménages pauvres, qui ne sont pas en mesure d'économiser à cette fin ni d'obtenir un crédit, officiel ou non. Ces ménages ne peuvent par conséquent pas acheter de foyer amélioré, bien que FAFASO indique que certains commerçants offrent en principe à leurs clients la possibilité d'acheter à tempérament.

Durabilité de l'environnement

L'impact majeur de l'utilisation d'un foyer Roumdé est l'économie de bois de chauffe, c'est-à-dire la réduction significative, substantielle et durable de la quantité de combustible nécessaire. L'économie de combustible ainsi réalisée est supérieure à celle obtenue par l'utilisation de tout autre équipement de cuisson à bois ou à charbon de bois. Cependant, l'usage d'un Roumdé a pour effet rebond d'augmenter le nombre de repas chauds préparés par les ménages concernés, ce qui réduit le bénéfice potentiel. Il permet néanmoins une économie globale de 2 700 tonnes de bois et de 1 535 tonnes de charbon de bois par an: des chiffres substantiels dans l'absolu mais modestes au vu de la consommation annuelle de bois au Burkina Faso.

| 56 |

On peut donc conclure de ce qui précède que les foyers améliorés contribuent à limiter la consommation de bois de chauffe au Burkina Faso, sans supprimer totalement la nécessité d'utiliser cette ressource rare. En dépit du succès de l'intervention du FAFASO, dont l'objectif était de parvenir à réduire la consommation hebdomadaire de combustible de bois de 3,5 kg par ménage, la demande de bois de chauffe continue de croître. Pour endiguer ce phénomène sur le long terme, il sera nécessaire de remplacer le bois par des combustibles de cuisson plus propres tels que le GPL.

3

Usage productif des foyers améliorés: le brassage de la bière

3.1 Introduction

En général, les interventions pour la promotion des foyers améliorés se concentrent sur la préparation des repas au sein des ménages. Outre cet usage domestique, le programme Foyers améliorés au Burkina Faso (FAFASO) vise également les institutions sociales, les restaurants, les producteurs de beurre de karité et les brasseries de bière traditionnelle. Il inclut la formation de professionnels spécialisés dans la construction de foyers destinés à l'usage commercial ou spécialisé, ainsi que les campagnes de sensibilisation et de marketing. En 2006, FAFASO a placé des prototypes de foyers à usage commercial dans 20 restaurants à Ouagadougou (puis en 2009 également à Bobo-Dioulasso) et organisé par la suite des expositions et des ateliers de formation principalement à destination des restauratrices leaders dans leur secteur et opérant au cœur d'un large réseau. Depuis 2008, l'attention se concentre sur les productrices de bière artisanale, les dolotières, à Ouagadougou et ses environs, ainsi qu'à Bobo-Dioulasso (zone urbaine uniquement). Le présent chapitre expose les résultats d'une étude d'impact de la campagne de promotion du programme FAFASO en faveur de l'usage des foyers améliorés dans l'industrie du dolo⁴⁰.

3.2 L'intervention: utilisation des foyers améliorés par les brasseries

| 59 |

Pour la fabrication du dolo, il faut chauffer le mélange durant au moins une journée (et même deux en général), ce qui nécessite une quantité importante de bois de chauffe. Traditionnellement, on fait bouillir la pâte dans de volumineux pots en argile sur un foyer trois pierres alimenté par de grands troncs d'arbre. À Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso, les brasseries consomment au moins 20% de la totalité du bois de chauffe de ces zones urbaines.

Les foyers améliorés du programme FAFASO visent à réduire la quantité de bois utilisée, et donc à diminuer les volumes de combustibles achetés par les brasseuses d'Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso (dans les zones urbaines, celles-ci ne collectent pas le bois de chauffe). Pour cet usage industriel, les foyers Roumdé sont faits d'argile et de briques plutôt que de métal, tandis que les chaudrons sont généralement en aluminium. À Bobo-Dioulasso, les chaudrons en argile sont plus courants car seuls en mesure, selon les consommateurs, de donner au dolo son goût authentique.

En 2008, FAFASO a mis en place les premières formations à la construction de foyers à dolo, conçus pour économiser le bois de chauffe durant le processus de brassage. Concentrées au

⁴⁰ Le présent chapitre résume les recherches conduites au nom de l'IJOB par Michael Grimm et Jörg Peters, *Impact Evaluation of Improved Stove Use among Dolo-beer Breweries in Burkina Faso – FAFASO. Final Report July 2013*. International Institute of Social Studies, université Érasme de Rotterdam, Pays-Bas et université de Passau, Allemagne. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen, Allemagne. Ce rapport est disponible sur le site de l'IJOB: http://www.iob-evaluatie.nl/en/PREP_Burkina_Faso.

départ dans les communautés⁴¹ des régions de l'est et du sud-ouest, les formations se sont ensuite étendues, en 2008 et en 2009, au centre-est et au plateau central et, en 2012, à la Boucle de Mouhoun (par l'intermédiaire d'un partenariat avec l'ONG néerlandaise SNV). Également concernées (en 2010), les villes de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso ont en outre bénéficié de campagnes de sensibilisation parmi les producteurs urbains de dolo, volet absent dans le programme des zones rurales. Enfin, des prototypes de foyers ont été installés dans les brasseries dirigées par une dolière ayant une fonction de leader parmi ses paires. Grâce aux campagnes de sensibilisation et d'information et à la qualité technique des foyers, il s'agissait de faire évoluer les comportements et de parvenir, au final, à réduire les coûts et donc à augmenter les bénéfices des brasseuses.

En 2010 et 2011, FAFASO a consacré environ 100 000 euros au développement du marché des foyers améliorés à dolo. Ce montant englobe les dépenses directes pour la formation des fabricants et les activités de marketing, mais ne comprend pas les dépenses courantes de FAFASO ni les autres coûts généraux du programme⁴².

Photo 4 *Un foyer traditionnel amélioré pour le brassage de la bière*



Photo: FAFASO.

Photo 5 *Un foyer Roumdé utilisé pour le brassage, au pourtour endommagé*



Photo: RWI/ISS.

⁴¹ Les communautés sont des groupes de villages qui constituent une petite unité administrative.

⁴² Les coûts comprennent les frais de formation (de 10 000 à 12 000 euros par cours), les stages de recyclage pour les techniciens, ainsi que les activités de marketing: publicité télévisée, foires commerciales, installation de foyers de démonstration et production et distribution de matériel publicitaire sur l'utilisation des foyers améliorés.

3.3 Méthode

L'évaluation se base sur une approche méthodologique mixte utilisant les informations issues (i) de la documentation collectée durant les visites de terrain, des interviews approfondies avec les parties prenantes et les experts ainsi que des discussions avec le groupe cible, et (ii) d'une enquête représentative.

- (i) *Documentation, interviews d'experts, visites de terrain et discussions avec le groupe cible*
Des entretiens ont été menés avec des représentants du programme FAFASO – gestionnaires du projet et agents de terrain –, des fabricants de foyers et une association de producteurs de dolo. Afin de mieux comprendre l'organisation et le processus de production du dolo, et de concevoir un questionnaire adéquat, des interviews approfondies ont eu lieu dans dix brasseries autant avec la femme possédant, louant ou gérant la brasserie qu'avec son personnel. À l'issue de l'enquête, des discussions ont été organisées avec le groupe cible aux fins de partager les résultats préliminaires et de les confronter aux perceptions et aux expériences des dolotières.
- (ii) *Enquête représentative*
En 2010, l'IRSAT a effectué un recensement de toutes les brasseries de dolo dans les agglomérations de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso, y compris les villages ruraux avoisinants. Il en est ressorti que 2 397 brasseries étaient en activité à Ouagadougou et dans ses alentours, et 1 144 à Bobo-Dioulasso (Sanogo *et al.*, 2011). L'IRSAT en a sélectionné 219 de façon aléatoire: 158 à Ouagadougou et 61 à Bobo-Dioulasso. La taille de cet échantillon était fondée sur des calculs devant permettre de distinguer avec suffisamment de précision statistique la différence de consommation de bois selon les types de foyers (Sanogo *et al.*, 2011). Les brasseries sélectionnées ont ensuite été contactées avec l'aide d'une association de producteurs de dolo puis interviewées. Les données recueillies grâce au questionnaire portaient sur les caractéristiques sociodémographiques des brasseries et de leur personnel, le processus de brassage, y compris la consommation de bois, et l'usage potentiel de foyers améliorés.

| 61 |

Même si le recensement de 2010 était à l'origine uniquement destiné à la mise en œuvre du projet FAFASO, l'IOB a décidé d'utiliser le même cadre d'échantillonnage pour son enquête de 2012. Sa liste d'enquête a repris le plus grand nombre possible de brasseries présentes dans l'échantillon de 2010, tout en rajoutant de nouvelles pour compenser celles ayant cessé leurs activités. En septembre 2012, soit exactement deux ans plus tard, 261 brasseries au total (178 à Ouagadougou et 83 à Bobo-Dioulasso⁴³) ont été interviewées. Le taux de disparition de ces entreprises s'est révélé relativement important, puisque seules 88 des 261 brasseries avaient déjà été soumises à une interview en 2010. Les nouvelles brasseries ont

⁴³ Si la formation des maçons a eu lieu dans différentes régions, les activités du FAFASO liées aux brasseries de dolo se sont limitées aux villes de Bobo-Dioulasso et d'Ouagadougou (y compris ses environs pour cette dernière).

été sélectionnées de façon aléatoire sur la liste de recensement de l'IRSAT. Le tableau 8 montre la composition de l'échantillon en 2010 et en 2012.

Tableau 8 Composition de l'échantillon de brasseries de dolo soumises à l'enquête en 2010 et en 2012			
	Nombre de brasseries interviewées...		
	2010	2012	les deux années
Ouagadougou	156	178	72
Bobo-Dioulasso	61	83	16
Total	217	261	88

N.B.: L'enquête a été conduite dans les deux villes et leurs alentours, y compris autour de Bobo-Dioulasso, où FAFASO n'avait pas mené d'activités de marketing.

Source: IOB, enquêtes de 2010 et de 2012 concernant les brasseries.

Avant l'enquête de 2012, une mission préparatoire a eu pour objet de concevoir la méthode et de compléter le questionnaire de 2010 avec des questions additionnelles sur la consommation de bois, la connaissance de l'existence des foyers améliorés et le regard porté sur eux⁴⁴.

| 62 |

Il aurait été souhaitable, en vue d'évaluer la consommation de bois de chauffe dans le processus de brassage, de peser exactement la quantité utilisée. C'est ce qu'a fait l'IRSAT dans trois cas en 2010 en suivant le processus de production pendant deux jours entiers et en pesant l'ensemble des intrants, y compris le bois. Un tel exercice n'est cependant réalisable que pour un échantillon limité et est en outre sujet à l'effet Hawthorne, c'est-à-dire que les brasseuses sont susceptibles de modifier leur comportement du simple fait de se savoir observées. On leur a donc demandé, à la place, d'estimer le montant et la valeur du bois de chauffe utilisé. Une telle estimation est relativement précise car les brasseuses, obligées en milieu urbain d'acheter tout leur bois, ont une assez bonne connaissance des quantités concernées.

Comme indiqué au chapitre 2, un test de cuisine contrôlée fournit une estimation des économies *potentielles*, les économies *effectives*, dans les conditions réelles, pouvant s'en écarter du fait de l'utilisation simultanée de différents fourneaux, de l'usage sous-optimal du foyer amélioré, ou encore d'une combustion insuffisante due à un mauvais entretien. Les économies réelles ont été évaluées grâce à une enquête représentative prenant en compte la diversité des pratiques de cuisson.

La présence d'une variable binaire (les brasseries possèdent ou non un foyer amélioré) permet d'appliquer la méthode des doubles différences, c'est-à-dire de comparer les

⁴⁴ Le questionnaire de l'IRSAT de 2010 comme celui du RWI/ISS de 2012 sont consultables en annexe au rapport du FAFASO sur les brasseries de dolo (Grimm et Peters, 2013).
Voir: http://www.iob-evaluatie.nl/en/PREP_Burkina_Faso.

évolutions dans le temps de la consommation de bois de chauffe entre les brasseries utilisant un foyer Roumdé et les autres, ce par l'intermédiaire de deux cycles d'enquête. Cette méthode présente l'avantage de pouvoir contrôler les effets de la sélection, pour autant qu'ils résultent de caractéristiques indifférentes au temps, telles que la cohorte de naissance, le niveau d'éducation ou l'intelligence. Dans l'étude en question, le caractère relativement réduit du sous-échantillon de brasseuses ayant été interviewées autant en 2010 qu'en 2012 (88 au total) pose problème. La représentativité a été testée en effectuant une régression de la variable « interviewé les deux années » sur un ensemble de caractéristiques observées en 2010, ce qui a révélé que seule la taille de la brasserie pouvait introduire un biais, car elle est déterminante dans la décision d'acquisition d'un foyer amélioré. Dans le souci de compenser l'étroitesse du sous-échantillon interviewé en 2010 et en 2012, on a également appliqué une approche transversale et un appariement par score de pension, établissant une comparaison des utilisateurs et des non-utilisateurs en 2012 en fonction de la probabilité qu'ils possèdent un foyer amélioré⁴⁵.

La dichotomie qui existe quant à la possession d'un foyer amélioré ne vaut pas pour le processus de brassage, une brasseuse pouvant utiliser simultanément durant celui-ci des foyers traditionnels et améliorés. Cette donnée complique la mesure de la quantité de bois utilisée lors de ce processus. L'utilisation du concept de jour de cuisson permet de surmonter cette difficulté. Si un brassage dure deux jours durant lesquels les deux foyers à la disposition de la brasseuse sont continuellement utilisés, alors chaque foyer fournit deux jours de cuisson. Si l'un des deux est un foyer amélioré, sa contribution aux jours de cuisson est de 50%; si un foyer sur trois est amélioré, sa part est de 33%. La dolitière sachant quelle quantité de bois de chauffe est consommée par brassage et combien de temps dure le processus, il est possible de déduire la part de réduction de la consommation de bois imputable au foyer amélioré.

| 63 |

3.4 Adoption des foyers améliorés par les professionnels

Quelles sont les caractéristiques socioéconomiques des dolitières qui achètent et utilisent un foyer Roumdé ?

En théorie, l'adoption d'un foyer amélioré dépend d'au moins quatre catégories de variables:

1. l'inefficacité énergétique de l'actuel processus de brassage: plus la consommation de bois par litre de dolo produit est importante, plus les gains générés par un foyer amélioré sont élevés;
2. l'accès à l'information: les dolitières doivent connaître l'existence des foyers améliorés et leur potentiel en termes de réalisation d'économies. L'accès à l'information est probablement lié au niveau d'éducation, à l'âge, au lieu de résidence et aux contacts avec les consœurs;

⁴⁵ Pour de plus amples explications, voir le rapport du FAFASO sur les brasseries de dolo (Grimm et Peters, 2013): http://www.iob-evaluatie.nl/en/PREP_Burkina_Faso.

3. le prix du bois de chauffe: plus il est élevé, plus il est payant de faire des économies de combustible;
4. les moyens financiers et l'accès au crédit: les dolotières pauvres et n'ayant pas la capacité d'emprunter ont peu de chances d'acquérir un foyer amélioré.

Partant de ces considérations, l'analyse quantitative a porté sur des variables explicatives – l'âge de la dolotière, son niveau d'éducation, le nombre d'années d'activité et la quantité de dolo produite par brassage –, ainsi que sur des variables binaires relatives à l'emplacement de la brasserie à Ouagadougou ou à Bobo-Dioulasso et dans une zone urbaine ou une communauté rurale (sachant que les communautés rurales autour de Bobo-Dioulasso n'ont pas bénéficié des activités de formation et de marketing du FAFASO). En revanche, l'enquête ne contenait pas de variables concernant le niveau de prospérité ou l'accès au crédit, de peur de compromettre la coopération des dolotières, défiantes face à toute question relative au revenu ou à la richesse (aucune question de ce type ne leur a été posée).

Le tableau 9 présente les caractéristiques sociales des dolotières interviewées. On remarquera leur âge relativement avancé, leur faible niveau d'éducation formelle et leur longue expérience dans le secteur (environ 15 ans en moyenne).

| 64 |

Tableau 9 Caractéristiques sociales des dolotières interviewées		
	2010	2012
Âge (en années)	43,7	45,9
Au moins cycle primaire achevé	24%	23%
Groupe ethnique		
Mossi	67%	63%
Bobo	25%	27%
Années d'expérience dans la production de dolo	14,4	16,4
Ouagadougou / Région Centre	72%	68%
Vie en milieu urbain		30%
Nombre total de dolotières interviewées	217	261

N.B.: La distinction vie en milieu urbain/rural n'était pas incluse en 2010.

Source: IOB, enquêtes de 2010 et de 2012 concernant les brasseries.

La relation entre les caractéristiques des dolotières et leur probabilité d'adopter le foyer Roundé a été analysée à l'aide de différentes régressions (cf. annexe 1, tableau A5). Il en ressort que cette probabilité est de 20% supérieure si la dolotière a achevé l'école primaire et augmente d'environ 7% par année supplémentaire d'activité dans le secteur. L'âge n'a pas d'effet significatif, contrairement à l'affiliation ethnique, qui est toutefois intimement liée au lieu d'implantation (domination des Mossi à Ouagadougou et des Bobo à Bobo-Dioulasso). Il existe une corrélation nette avec la quantité de dolo produite, mais cette

capacité de production peut tout aussi bien résulter de la possession d'un foyer amélioré⁴⁶. Si l'on considère la quantité de dolo comme une variable indépendante, les résultats indiquent que chaque point de pourcentage d'accroissement du volume produit se traduit par l'augmentation de 0,20% de la probabilité d'acquisition.

La seconde variable déterminante est l'accès à l'information. Durant les entretiens, les dolotières non équipées d'un Roumdé ont dû indiquer si elles en avaient entendu parler et par qui. Environ 60% des non-utilisatrices en connaissaient l'existence, la plupart (79%) grâce à des voisins ou d'autres dolotières. 10% d'entre elles avaient été informées par les campagnes de marketing du FAFASO et 6% par leur constructeur de foyers. Parmi celles se disant au courant de l'existence du Roumdé, les raisons les plus souvent évoquées pour ne pas l'acheter étaient les suivantes:

- L'entretien et les coûts afférents. Le remplacement des chaudrons est plus difficile et plus cher avec un foyer Roumdé qu'avec un foyer traditionnel: pour enlever le chaudron, il est nécessaire de briser le manteau de terre et d'argile (le dessus du foyer). Cette opération demande l'intervention d'un constructeur de foyers ou d'une dolotière expérimentée et coûte entre 1 000 et 2 000 francs CFA⁴⁷. Le foyer Roumdé étant mieux isolé, la chaleur de combustion est plus élevée, ce qui peut faire fendre les chaudrons en argile et nécessiter de les remplacer plus fréquemment. L'adoption de marmites en aluminium permettrait de résoudre partiellement ce problème de maintenance mais renchérirait aussi les coûts d'investissement, le prix de ces ustensiles se situant, selon leur taille, entre 20 000 / 30 000 francs CFA et 50 000 / 60 000 francs CFA. Les coûts d'entretien élevés sont également liés à la fragilité de l'ouverture de la chambre de combustion. Les grands troncs ou pièces de bois utilisés par les dolotières comme combustible ont tendance à endommager cette partie du four conçue pour de plus petits morceaux de bois ou tout au moins un usage plus précautionneux. Réparer l'ouverture et la porte est coûteux en temps et en argent. Enfin, les foyers Roumdé résistent moins bien aux précipitations et peuvent exiger une réparation par un professionnel à la fin de la saison des pluies.
- Les coûts d'investissement liés à l'acquisition d'un foyer Roumdé sont considérés comme trop élevés, d'autant qu'un paiement comptant est exigé. En outre, les foyers traditionnels permettent d'utiliser simultanément davantage de chaudrons. Un Roumdé offre donc moins de capacité de brassage, alors qu'il prend à peu près autant de place.
- Une minorité de brasseuses de bière collectent elles-mêmes le bois de chauffe (environ 8% à Bobo-Dioulasso et 2% à Ouagadougou et ses environs). Ce groupe est moins préoccupé par l'efficacité énergétique (et évalue apparemment son propre temps à un

⁴⁶ La variable « quantité de dolo produite » étant susceptible d'évoluer après l'acquisition d'un foyer amélioré, elle peut être considérée comme endogène.

⁴⁷ Estimation du FAFASO.

moindre coût). Dans la région de Bobo-Dioulasso, certaines dolotières louent le foyer: elles viennent à la brasserie, fabriquent le dolo et paient pour l'utilisation du foyer. Les dolotières comme les propriétaires préfèrent alors un modèle traditionnel, les premières parce qu'elles le connaissent, les secondes parce que le risque de dégâts dus à un usage inadapté (et donc le risque de coûts d'entretien) est moindre.

Les troisième et quatrième variables déterminantes pour l'adoption d'un foyer amélioré – liées au prix du bois de chauffe, aux coûts d'investissement et à la capacité financière – sont traitées dans les paragraphes suivants.

3.5 Efficacité

Parmi les dolotières d'Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso, combien possèdent un foyer Roumdé ? Combien l'utilisent et à quelle fréquence ?

Le programme FAFASO ne se charge pas directement de la diffusion des foyers améliorés, laissant les mécanismes de marché opérer. La vente de foyers améliorés par les constructeurs et leur utilisation par les brasseuses de bière sont considérées comme des résultats du projet.

| 66 |

Selon les tests effectués dans des conditions contrôlées, le foyer Roumdé peut permettre une économie de bois de 60 à 70% par rapport à un foyer traditionnel, un gain qui diminue rapidement toutefois en cas de mauvais entretien ou d'usage inapproprié. Les tests de terrain menés par l'IRSAT (Sanogo *et al.*, 2011) suggèrent même qu'un foyer amélioré endommagé consomme plus de bois qu'un foyer traditionnel. Pour la période janvier 2010 - décembre 2012, FAFASO s'est fixé comme objectif l'installation de 4 500 foyers améliorés pour un usage commercial, notamment dans les brasseries de dolo⁴⁸. Le tableau 10 indique le nombre de foyers à dolo construits de 2010 à 2012 et au premier trimestre de 2013, le total s'élevant à 2 348. Les chiffres révèlent un pic en 2010 dans les régions Sud-Ouest et Est, suivi d'un autre en 2011 à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso. En 2012, le nombre des installations a chuté. Le nombre de foyers améliorés construits à Ouagadougou et ses alentours ainsi que dans la zone urbaine de Bobo-Dioulasso laisse penser que la moitié environ des brasseries ont acquis de tels fourneaux.

⁴⁸ Rapport de suivi 2011 du programme EnDev (2012).

Tableau 10 Nombre d'installations de foyers améliorés à dolo (Roumdé) par lieu et par an					
Lieu	2010	2011	2012	2013 (premier trimestre)	Total
Ouagadougou	93	592	181	19	885
Bobo-Dioulasso	29	336	58	0	423
Sud-Ouest	280	241	143	48	712
Est	154	105	105	0	364
Total	556	1 274	487	67	2 384

Source: FAFASO, mars 2013.

En 2010, quelques mois après le lancement sur le marché des foyers améliorés à dolo par le FAFASO (d'abord à Ouagadougou puis à Bobo-Dioulasso), seules 12% des brasseries en avaient acquis un – et l'utilisaient. Dans les deux villes, l'installation des foyers Roumdé a culminé en 2011 et a connu une chute vertigineuse l'année suivante. En 2012, quasiment la moitié des brasseries d'Ouagadougou en possédaient au moins un, 38% les utilisant même exclusivement. Ces chiffres s'élevaient à seulement 18% et 17% à Bobo-Dioulasso. Le déclin des nouvelles installations s'explique par l'étroitesse du marché (on compte environ 4 000 dolotières) et le fait qu'en 2012 les producteurs intéressés par un tel investissement étaient désormais équipés, résultat probable de l'intense campagne de publicité qui avait touché la plupart des brasseries dans les années précédentes.

| 67 |

Parmi les brasseries utilisant plus d'un foyer (soit 43% d'entre elles), la part moyenne des foyers améliorés est largement supérieure: 85%.

Le tableau 11 présente les caractéristiques générales des brasseries et des brassages, telles qu'elles ressortent de l'enquête de 2012. Les chiffres sont indiqués pour Ouagadougou, Bobo-Dioulasso et ses alentours (ville et couronne rurale) ainsi que la seule zone urbaine de Bobo-Dioulasso, à laquelle se sont limitées les activités de promotion et de soutien de FAFASO (pour des données plus détaillées, voir annexe 1, tableau A7). Les brasseries de Ouagadougou possèdent 1,8 foyer en moyenne, tandis que celles de Bobo-Dioulasso sont plus petites (1,5 foyer en zone urbaine et moins encore dans les environs, où les dolotières les partagent souvent). L'âge des foyers (qui n'est pas forcément celui des marmites) est relativement élevé: plus de huit ans en moyenne, et même davantage à Bobo-Dioulasso. La plupart des brasseries procèdent à deux brassages par semaine. À Ouagadougou, cette opération est plus longue qu'à Bobo-Dioulasso car la quantité de dolo produite est supérieure (quasiment 368 litres par brassage en moyenne, contre 218 litres).

Tableau 11 Caractéristiques des brasseries en 2012			
	Ouagadougou	Bobo-Dioulasso et environs	Bobo-Dioulasso, zone urbaine uniquement
	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Nombre de foyers par dolotière	1,79	0,48	1,50
Répartition des types de foyers par brasserie			
Nombre de foyers traditionnels	0,12	0,48	0,12
Nombre de foyers traditionnels améliorés	0,85	0,42	0,62
Nombre de foyers Roumdé	0,81	0,27	0,77
Part des brasseries possédant au moins un fourneau Roumdé	0,49	0,18	0,54
Âge du foyer (en années)	8,51	10,34	9,38
Nombre de brassages par semaine	1,99	1,71	1,58
Part des brasseries utilisant uniquement un foyer amélioré Roumdé	0,38	0,17	0,50
Quantité de dolo par brassage (en litres)	368,91	159,45	217,50
Dépenses en bois de chauffe par brassage (en francs CFA)*	8 956,90	4 149,67	7,375.00

Remarque: * hormis les dolotières ramassant ou coupant leur propre bois de chauffe.

Source: IOB, enquête de 2012 concernant les brasseries.

Est-il possible d'amplifier l'adoption des foyers améliorés ?

Un grand foyer Roumdé destiné à l'usage professionnel coûte environ 27 500 francs CFA (soit 42 euros), sans les chaudrons. Le prix des chaudrons en aluminium varie selon leur taille entre 20 000 francs CFA (30 €) et 60 000 francs CFA (90 €), soit trois fois plus que celui des marmites en argile, mais pour une durée de vie largement supérieure. En général, il faut remplacer les quatre chaudrons en même temps. Certaines dolotières passent de l'argile à l'aluminium lorsqu'elles achètent un foyer Roumdé, car le changement des chaudrons d'un tel foyer suppose d'en briser et d'en reconstruire le dessus.

À Ouagadougou, une brasserie moyenne a un chiffre d'affaires mensuel d'environ 500 à 1 000 euros (sur la base d'un prix de vente du litre de dolo situé entre 100 et 200 francs CFA). Le bois et les autres intrants (malt, levure) coûtant quelque 200 euros par mois, la valeur ajoutée générée est importante, même si la moyenne cache des écarts considérables⁴⁹. En moyenne, un brassage coûte 8 957 francs CFA (13,70 €) en bois de

⁴⁹ L'enquête ne contenait pas de questions directes relatives au chiffre d'affaires, à la valeur ajoutée ou au bénéfice, de peur de se heurter à la réticence de la plupart des dolotières à répondre ou à donner une réponse conforme à la réalité. Ces chiffres sont donc déduits des informations concernant la quantité de dolo produite, le prix moyen par litre et les différents coûts de production.

chauffe, soit 24,20 francs CFA par litre de dolo⁵⁰ à Ouagadougou, et légèrement plus à Bobo-Dioulasso: en moyenne 25 francs CFA par litre (34 francs CFA en zone urbaine), bien que le bois de chauffe y soit quelque peu meilleur marché. C'est que les brasseries utilisent d'autres sortes de foyers et de chaudrons et achètent leur bois en plus petites quantités, ce qui renchérit le prix unitaire. Ce choix s'explique par des questions de trésorerie, mais aussi par la préoccupation, notamment durant la saison des pluies, d'avoir du bois sec. Seules les petites brasseries situées dans les zones rurales de Bobo-Dioulasso collectent leur bois.

Parmi les dolotières n'utilisant pas de foyer amélioré, 60% en connaissaient l'existence mais n'étaient pas encore passé à l'acte d'achat. Elles avaient le plus souvent des brasseries de taille réduite, confrontées à des difficultés de trésorerie et d'accès au crédit. Les coûts d'investissement leur semblaient élevés, d'autant qu'il faudrait sans doute envisager l'achat d'onéreux chaudrons en métal. Au total, la brasserie devait payer un montant compris entre 47 500 et 87 500 francs CFA. Étant donné la difficulté, pour les brasseuses artisanales, de séparer les décisions personnelles de celles liées à la production, et vu l'insécurité financière dans laquelle vivent les ménages au Burkina Faso, ils préfèrent généralement investir dans des biens mobiliers plutôt que dans des actifs fixes (un foyer Roumdé, fixe, ne peut être vendu pour lever des fonds en cas d'urgence). Comme le montrent les études, malgré le rendement marginal élevé de l'investissement, les ménages de brasseurs optent pour des solutions moins chères aux risques financiers moindres (cf. Fafchamps et Pender, 1997; De Mel *et al.*, 2008; Grimm *et al.*, 2011; Fafchamps, 2011). En conséquence, ils décideront d'adopter une technologie inférieure mais meilleur marché.

| 69 |

FAFASO pourrait étudier s'il est possible de réduire les coûts d'entretien en adaptant la conception du foyer et d'établir un système de crédit pour aider les brasseurs artisanaux à étaler les charges d'investissement dans le temps.

3.6 Impacts

Quelles sont les économies effectives en bois de chauffe (en valeur et en quantité, par litre de dolo produit) ?

Deux méthodes distinctes ont été utilisées afin d'évaluer l'impact en termes monétaires de l'usage des foyers Roumdé: la première basée sur la différence de consommation de bois entre utilisateurs et non-utilisateurs en 2012, la seconde fondée sur la différence dans l'évolution de cette consommation entre les brasseries ayant acquis un foyer amélioré entre 2010 et 2012 et les autres⁵¹. L'usage des foyers améliorés a également été mesuré de deux façons: premièrement en indiquant si la brasserie utilisait au moins un foyer Roumdé et deuxièmement en évaluant la part de l'utilisation du foyer amélioré dans l'ensemble des foyers de la brasserie, exprimée en jours de cuisson.

⁵⁰ Hormis les brasseries qui collectent leur bois de chauffe et n'ont donc déclaré aucun coût d'achat.

⁵¹ Du fait du nombre réduit d'observations dans l'échantillon, ce modèle ne contient pas, toutefois, d'effets fixes; en d'autres termes, il s'agit d'un estimateur de doubles différences, et non d'un estimateur d'effets fixes.

Pour les 65% de petites brasseries, les dépenses en bois de chauffe par brassage rapportées au volume de dolo produit ne révèlent pas de différences systématiques entre les brasseries équipées de foyers traditionnels (améliorés ou non) et celles utilisant un Roumdé. Ce sont principalement les 35% de producteurs les plus importants (en termes de volume de dolo produits) qui réalisent des économies de combustible, les bénéficiaires les plus nets étant enregistrés par la tranche supérieure (20%) d'entre eux.

Les principaux résultats de l'évaluation économétrique sont indiqués au tableau 12. Ils montrent que les brasseries utilisant au moins un Roumdé (parallèlement ou non à des foyers traditionnels) dépensent environ 18% de moins en bois de chauffe par brassage que celles équipées uniquement de foyers traditionnels, améliorés ou non. L'enquête de 2010 n'établissant pas de distinction entre ces deux derniers types de foyers, ils sont regroupés dans la même catégorie de référence. Estimées par rapport à cette base mixte, les économies sont moins élevées que si seuls les foyers traditionnels étaient pris en compte.

Étant donné qu'un nombre substantiel de brasseries utilisent simultanément un fourneau Roumdé et des foyers traditionnels, les estimations ne fournissent pas de données sur les quantités de bois économisées si tous les processus de brassage avaient lieu sur un Roumdé. Pour y remédier, la part des jours de cuisson attribuée à un foyer Roumdé a été utilisée comme variable de traitement, ce qui n'était possible que pour les données de 2012. En outre, la catégorie de référence a été divisée entre les jours de cuisson attribués à un foyer traditionnel et ceux attribués à un modèle traditionnel amélioré. Selon le score de propension utilisé, les estimations du coefficient se trouvent dans une fourchette située entre 0,36 et 0,38 (part des jours de cuisson avec un fourneau Roumdé, cf. annexe 1, tableau A6). Cela signifie qu'une brasserie qui passe d'un foyer traditionnel à l'usage exclusif d'un Roumdé économise entre 36% et 38% de bois de chauffe par brassage, soit approximativement 40% de moins qu'en théorie. Le taux d'économies associé aux foyers traditionnels améliorés est d'au moins 20%, mais les estimations en la matière sont imprécises.

| 70 |

Si les résultats sont relativement fiables, il convient toutefois de mentionner quelques sources potentielles de biais. Premièrement, il peut y avoir une distorsion à la baisse des estimations, le montant de la consommation de bois pouvant avoir été indiqué de façon erronée. Deuxièmement, la distorsion peut aussi être à la hausse, si l'adoption des foyers améliorés est liée à des variables manquantes corrélées à la baisse de la consommation de bois, comme la perspicacité des dolotières, ou – à l'inverse – si les brasseries qui adoptent les Roumdé ont certaines caractéristiques inobservées expliquant le défaut d'efficacité. Toutefois, la similarité entre les résultats obtenus par l'estimateur d'appariement et l'estimateur des doubles différences laisse penser que le biais issu de caractéristiques non observées est négligeable. Enfin, il peut aussi se poser un problème de causalité inversée: les brasseries consommant peu de bois de chauffe par litre de dolo sont en meilleure position pour investir dans un foyer amélioré que celles qui sont moins efficaces, ce qui conduit à une surestimation du taux d'économies, un phénomène encore renforcé quand le marché du crédit est défaillant, comme c'est le cas pour les brasseries de dolo. En résumé, les biais s'exercent dans différentes directions et se compensent partiellement, ce qui permet de penser que les estimations sont suffisamment proches de la réalité.

Tableau 12 Impact pour les brasseries de l'usage d'un foyer Roumdé sur les coûts en bois de chauffe		
	Share of ICS	Économies en bois de chauffe
Nombre moyen de foyers améliorés par dolotière	30 à 42% de foyers améliorés; plus la brasserie est importante, plus ce pourcentage est élevé	
Économies moyennes en bois des dolotières utilisant au moins un foyer amélioré par rapport à l'ensemble de la profession		18%
Économies moyennes en bois des foyers améliorés par rapport aux foyers traditionnels améliorés		20-21%
Économies moyennes en bois en cas d'usage exclusif de foyers améliorés (basées sur les jours de cuisson 2012)	100% de foyers améliorés	36-38%

N.B.: Les résultats détaillés de l'analyse de régression se trouvent en annexe 1, tableau A6.

Source: IOB, enquêtes de 2010 et 2012 concernant les brasseries.

Les variables de contrôle indiquent l'importance déterminante, pour la consommation de bois, des paramètres de production tels que la quantité de malt et d'eau ainsi que le nombre de chaudrons utilisés. Le choix du fournisseur de bois – petit détaillant ou grossiste – est de faible influence, tout comme le niveau d'éducation de la dolotière. Le lieu d'activité, Ouagadougou ou Bobo-Dioulasso, est en revanche crucial, car il se traduit par des différences non seulement dans le prix du bois de chauffe, mais aussi dans le mode de fabrication du dolo (cf. annexe 1, tableau A6).

Le tableau 13 présente le taux d'économies estimé et sa conversion en économies par litre de dolo produit, autant en termes monétaires qu'en poids de bois de chauffe. En moyenne, la consommation de bois par litre de dolo (obtenue en divisant les dépenses totales en bois par le volume du brassage) s'élève à 24,50 francs CFA. Le foyer Roumdé permet d'économiser 36% de cette consommation, soit 8,82 francs CFA par litre. Pour un prix moyen du kilo de bois de chauffe de 50 francs CFA, le poids de bois économisé par litre de dolo est de 0,176 kg. Par brassage, le gain total est de 42,3 kg de bois ou 2 117 francs CFA, soit un volume substantiel.

Sur la base de deux brassages par semaine, l'investissement dans un foyer Roumdé peut donc être amorti en 6,5 semaines s'il remplace un simple foyer traditionnel et en 14,7 semaines si la référence est un foyer traditionnel amélioré. La durée de vie d'un fourneau Roumdé étant d'au moins deux ans, son acquisition représente un investissement rationnel si la brasserie doit acheter le bois (et non le collecter), ce qui est le cas de plus de 90% de l'échantillon. Si les coûts d'entretien (principalement le remplacement des chaudrons) sont pris en compte, les périodes d'amortissement sont respectivement de 7,5 et 21,2 semaines.

En partant du postulat que tous les foyers professionnels Roumdé remplacent un foyer traditionnel, qu'ils ont une durée de vie de deux ans et sont utilisés pendant 39 semaines par an à raison de deux brassages par semaine, et en se basant sur un pourcentage de réduction de consommation de bois de 36%, on peut évaluer les économies nettes par an pour l'échantillon considéré par l'IOB à 1 085 173 euros (coûts d'investissement déduits). Le volume total de bois économisé par les 2 380 brasseries équipées serait de 7 500 à 7 700 tonnes par an.

Tableau 13 Économies en bois liées à l'usage d'un foyer Roumdé par les brasseries, en quantité et en valeur		
	Par comparaison avec un foyer traditionnel	Par comparaison avec un foyer traditionnel amélioré
Taux d'économies estimé	36%	16%
Dépenses moyennes en bois de chauffe par litre de dolo	24,50 francs CFA	24,50 francs CFA
Économies en bois de chauffe par litre de dolo	8,82 francs CFA	3,92 francs CFA
Économies en bois de chauffe par litre de dolo	0,176 kg	0,078 kg
Volume moyen d'un brassage	240 litres	240 litres
Économies en bois de chauffe par brassage (en kg)	42,336 kg	18,720 kg
Économies en bois de chauffe par brassage (en francs CFA)	2 116,80 francs CFA	936 francs CFA
Durée d'amortissement à raison de 2 brassages par semaine	6,5 semaines	14,7 semaines
Durée d'amortissement en tenant compte des coûts d'entretien (estimés à 30 000 francs CFA par an)	7,5 semaines	21,2 semaines

Prix du bois de chauffe: 50 francs CFA par kilo; prix d'un foyer Roumdé: 27 500 francs CFA.

Source: IOB, enquêtes de 2010 et 2012 concernant les brasseries.

Les économies effectives réalisées dans chaque brasserie grâce à un foyer Roumdé dépendent d'un ensemble de facteurs comportementaux. De façon générale, la tradition semble jouer un rôle majeur dans les brasseries de dolo: l'art de la fabrication de la bière est transmis de génération en génération et ne suit pas nécessairement les principes économiques au sens le plus strict. Ainsi les brasseries n'utilisent-elles pas, à une ou deux exceptions près, de GPL alors que ce combustible permet de réguler la température selon les besoins durant les deux jours que dure le brassage, ce qui accroît l'efficacité énergétique. Une initiative commerciale en ce sens a échoué en 2005 (une nouvelle tentative a été lancée en 2013). Même avec un Roumdé, il est possible que les dolotières continuent, par habitude, à utiliser la même quantité de bois de chauffe ou à alimenter le foyer – en dépit de son ouverture étroite – avec les mêmes grands troncs qu'auparavant. Et même si la dolotière connaît le mode d'emploi correct du foyer amélioré, il se peut que les autres

personnes travaillant dans la brasserie (y compris les dolotières qui louent un chaudron pour leur brassage) l'utilisent, par ignorance, de façon erronée.

3.7 Durabilité

Dans l'évaluation, la notion de durabilité a été considérée sous deux angles, à savoir, premièrement, la poursuite de l'utilisation de la technologie améliorée des foyers Roumdé par les usagers actuels et, deuxièmement, le caractère durable de l'offre et de la demande sur le marché soutenu par le FAFASO.

Est-il probable que les usagers actuels continueront à utiliser les foyers améliorés ?

Si les acheteurs d'un foyer Roumdé avancent comme principale motivation son efficacité énergétique, ils sont nombreux à signaler les efforts et les connaissances nécessaires pour en tirer pleinement profit. Étant donné le montant relativement élevé des économies financières réalisées grâce à l'efficacité de combustion, il est probable que les usagers actuels continueront d'utiliser un foyer amélioré. L'adoption d'un tel équipement ne s'accompagne toutefois pas systématiquement du changement comportemental nécessaire. Four amélioré ou non, certaines brasseuses et leur personnel n'adaptent pas leur mode de travail et continuent à utiliser la même quantité de bois de chauffe, même si ce n'est plus nécessaire.

| 73 |

Il y a suffisamment de constructeurs de foyers améliorés pour en installer de nouveaux au moment où les ouvrages actuels seront inutilisables.

Les visites de terrain ont révélé le mauvais état de nombreux foyers Roumdé (plus que ne pouvait le laisser penser le niveau de qualité indiqué dans l'enquête). L'habitude de pousser avec force de gros troncs à travers l'ouverture réduite se traduit en particulier par d'importants dommages au niveau du pourtour de l'ouverture et de l'intérieur de la chambre de combustion. Ceci dit, seuls quelques foyers se trouvaient dans un état désastreux. Les températures élevées résultant de l'isolation et de la concentration de la combustion peuvent également endommager les chaudrons, ce qui réduit l'efficacité du foyer. Les tests sur site menés par l'IRSAT révèlent que les foyers améliorés qui ont subi d'importants dommages sont à peine plus efficaces (et peut-être même moins) que les foyers traditionnels (Sanogo *et al.*, 2011).

Les personnes interrogées ont fait état de problèmes liés à l'entretien des foyers améliorés: 19% jugeaient leur durée de vie trop courte, tandis que 15% déploraient le manque de qualité de la porte et 4% évoquaient directement les coûts élevés. Bien que FAFASO ait formé quelques dolotières à remplacer elles-mêmes les chaudrons d'un foyer Roumdé, cette opération est souvent confiée à un fabricant, ce qui suppose de pouvoir déboursier de 1 000 à 2 000 francs CFA⁵². Les propriétaires d'un foyer traditionnel en changeant elles-mêmes les

⁵² Estimation du FAFASO.

marmites. Soumis à une chaleur intense, les chaudrons en argile ont une durée de vie relativement courte et doivent être renouvelés régulièrement. Ceux en aluminium n'ont pas cet inconvénient, mais ils sont chers, ce qui renchérit les coûts d'investissement. Une simple comparaison des dépenses moyennes montre que les utilisateurs de Roumdé consacrent annuellement 30 000 francs CFA à l'entretien, soit largement trois fois plus que les utilisateurs de foyers traditionnels (9 000 francs CFA par an). Dans un modèle de régression multivariée, prenant en compte les différences de taille des brasseries ainsi que d'autres facteurs, il apparaît que les utilisateurs de Roumdé doivent faire face à des coûts d'entretien en moyenne 50% supérieurs aux utilisateurs de foyers traditionnels, améliorés ou non. Quoi qu'il en soit, les frais de remplacement des chaudrons et d'entretien du pourtour de l'ouverture représentent avant tout une charge psychologique, car les coûts directs et indirects de maintenance n'affectent pas fondamentalement le retour sur investissement.

Les personnes interviewées ont également signalé que les foyers traditionnels comptent en général cinq chaudrons, tandis que les Roumdé n'en ont que quatre. Un Roumdé offre donc moins de capacité de brassage, alors qu'il prend à peu près autant de place.

Le marché peut-il compter sur une offre et une demande durables ? Le marché des foyers améliorés pour le brassage du dolo pourra-t-il survivre sans le soutien du FAFASO ?

| 74 |

En 2010, FAFASO a commencé à développer un marché pour les foyers améliorés à l'intention des producteurs de bière artisanale. Exactement deux ans plus tard, en 2012, la moitié des brasseries de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso avaient adopté cette nouvelle technologie. Depuis, les acquisitions sont en baisse. La raison précise de cette inversion de tendance est inconnue, mais il se pourrait que la plupart des dolotières intéressées aient acheté un foyer amélioré et que le marché soit saturé, une hypothèse d'autant plus probable que les avantages les plus marqués sont pour les grandes brasseries, pratiquement toutes équipées.

Ouagadougou compte autant de foyers traditionnels améliorés que de Roumdé professionnels. Les premiers sont moins coûteux que les seconds et ont été construits, pour 35% d'entre eux, par la brasseuse elle-même. Comme ils sont plus hétérogènes que les Roumdé, il est malaisé d'estimer leur coût réel, qui est fonction de leurs caractéristiques et de leur taille. En moyenne, de tels foyers permettent de réduire de 16% la consommation de bois de chauffe. Ils constituent donc également une option pour les dolotières qui n'ont pas encore acquis de Roumdé.

Si l'association des brasseuses est dynamique et impliquée, celle des techniciens l'est moins, notamment en ce qui concerne le potentiel d'innovation. Les constructeurs de foyers semblent enclins à fournir une qualité médiocre au lieu de promouvoir la qualité et de s'attacher à perfectionner la technique. En 2012, le FAFASO a commencé à former des maçons à la construction de foyers pour la production de beurre de karité, un moyen d'élargir leur marché.

Bien que le gouvernement du Burkina Faso adhère en principe à la stratégie choisie, son engagement en faveur de la promotion de l'efficacité énergétique dans l'utilisation de la biomasse a été modeste. Il est nécessaire que l'État s'engage pour soutenir le marché par des actions de sensibilisation, des campagnes de marketing et l'institutionnalisation de l'assurance qualité, en particulier après le retrait partiel ou total du FAFASO.

Il est impossible, à l'heure actuelle, d'affirmer avec certitude que l'objectif du FAFASO d'établir un marché durable pour les foyers de brassage Roumdé sera atteint. Les utilisateurs actuels continueront vraisemblablement à les utiliser, mais il est peu probable que les petites brasseries les adoptent en masse.

Le brassage du dolo est-il est une activité durable ?

L'étude ne contient pas de prévisions concernant la demande de dolo. L'association des producteurs a signalé que le marché est en régression dans les zones urbaines, les consommateurs se tournant de plus en plus vers la bière industrielle. Ce changement n'est pas le résultat de l'accroissement, lent mais constant, du niveau de revenu moyen, mais s'explique plutôt par l'identification des jeunes au style de vie urbain moderne. Même si la tranche urbaine des hauts revenus arrête de consommer du dolo, celui-ci gardera probablement toujours une part du marché, par tradition mais aussi du fait de la différence de prix avec la bière moderne. Il y a toutefois peu de chances pour que cette part de marché s'accroisse à l'avenir.

Annexes

Annexe 1 Tableaux

Tableau A1 Analyse de probabilité de l'utilisation d'un foyer amélioré à des fins domestiques			
Variabiles indépendantes	Coefficient (ET), série 1	Coefficient (ET), série 2	Hors utilisateurs exclusifs de GPL Coefficient (ET)
Homme chef du ménage (=1)	-0.170* (0.098)	-0.158* (0.095)	-0.140 (0.103)
Âge du chef du ménage	0.002 (0.003)	0.001 (0.003)	-0.001 (0.004)
Taille du ménage	-0.002 (0.012)	-0.008 (0.012)	-0.010 (0.013)
Part des enfants de 15 ans ou moins dans le ménage	-0.019 (0.185)	-0.030 (0.182)	-0.230 (0.202)
Part des personnes de 65 ans ou plus dans le ménage	-0.211 (0.484)	-0.251 (0.487)	-0.011 (0.610)
Ethnie Mossi (=1)	0.031 (0.077)	0.040 (0.077)	-0.016 (0.086)
Chef du ménage a niveau d'éducation primaire (=1)	-0.025 (0.092)	-0.026 (0.082)	-0.025 (0.088)
Conjoint du chef du ménage a niveau d'éducation primaire (=1)	0.157* (0.092)	0.131 (0.084)	0.079 (0.089)
Chef du ménage a niveau d'éducation secondaire (=1)	0.025 (0.092)		
Conjoint du chef du ménage a niveau d'éducation secondaire (=1)	0.070 (0.096)		
Chef du ménage exerce une activité indépendante (=1)	-0.029 (0.070)	-0.032 (0.069)	-0.055 (0.074)
Ouagadougou (=1)	-0.059 (0.087)	-0.072 (0.088)	-0.013 (0.093)
Propriétaire de son logement (=1)	-0.056 (0.078)	-0.069 (0.078)	-0.090 (0.087)
Logement avec électricité (=1)	0.272*** (0.086)	0.238** (0.117)	0.202* (0.123)
Chef du ménage (H/F) responsable du budget	réf.	réf.	réf.
Épouse du chef du ménage (F) responsable du budget	-0.162 (0.113)	-0.159 (0.112)	-0.214* (0.124)
Chef du ménage et son épouse responsables conjointement du budget	0.189* (0.115)	0.199* (0.115)	0.119 (0.126)
Plusieurs membres du ménage responsables conjointement du budget	-0.266* (0.145)	-0.270* (0.146)	-0.299* (0.156)
Log. Dépenses mensuelles du ménage par pers.	0.069 (0.052)		

Premier quintile en termes de biens possédés		réf.	réf.
Deuxième quintile en termes de biens possédés		-0.086 (0.110)	-0.060 (0.113)
Troisième quintile en termes de biens possédés		-0.015 (0.136)	0.008 (0.142)
Quatrième quintile en termes de biens possédés		0.109 (0.138)	0.172 (0.148)
Cinquième quintile en termes de biens possédés		0.165 (0.142)	0.172 (0.152)
Constante	-2.090*** (0.555)	-1.307*** (0.203)	-1.065*** (0.230)
Pseudo R ²	0.021	0.023	0.025
Nombre d'observations	1128	1128	972

N.B.: perte de 38 observations du fait du manque d'informations concernant les variables explicatives. Les observations sont pondérées. Série z exclut l'auto-sélection probable résultant du niveau d'éducation de la personne.
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Source: données 2011 sur les foyers améliorés.

Tableau A2 Estimation de l'impact de l'usage d'un foyer amélioré sur les dépenses mensuelles consacrées au bois de chauffe et à la cuisine (en francs CFA, les erreurs types sont indiquées entre parenthèses)						
	Dépenses en bois de chauffe			Dépenses en combustible pour la cuisine		
	Ménages utilisant exclusivement du bois			Ménages utilisant du bois de chauffe ou du charbon de bois		
	MCO (1)	ASP (2)	MCO (3)	ASP (4)	MCO (5)	ASP (6)
Foyer le plus souvent utilisé						
Foyer non amélioré	réf.	réf.	réf.	réf.	réf.	réf.
Foyer amélioré	-0.059 (0.092)	-0.112 (0.084)	-0.119* (0.065)	-0.121* (0.065)	-0.079 (0.070)	-0.076 (0.071)
Foyer amélioré et foyer non amélioré	-0.000 (0.449)	0.095 (0.444)	-0.005 (0.150)	0.000 (0.146)	-0.095 (0.190)	-0.070 (0.180)
GPL	.	.	0.204 (0.164)	0.216 (0.194)	0.245*** (0.086)	0.230*** (0.081)
Le ménage utilise seulement du charbon de bois			-0.098 (0.074)	-0.085 (0.082)	-0.093 (0.081)	-0.072 (0.084)
Ln Nb d'usages de bois de chauffe par semaine	0.456*** (0.112)	0.447*** (0.089)	0.342*** (0.070)	0.360*** (0.068)	0.358*** (0.087)	0.383*** (0.079)
Cuisine en extérieur	0.144 (0.107)	0.071 (0.092)	0.002 (0.077)	0.074 (0.083)	-0.042 (0.090)	0.011 (0.085)
Nombre de repas équivalents adulte	0.041 (0.044)	0.025 (0.034)	0.067** (0.033)	0.053* (0.028)	0.084** (0.041)	0.082** (0.038)
Nombre de repas équivalents adulte au carré	-0.001 (0.003)	0.001 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.004 (0.002)	-0.003 (0.002)
Toute personne responsable de la cuisine à un niveau d'éducation secondaire	-0.079 (0.111)	-0.054 (0.093)	-0.020 (0.069)	-0.014 (0.071)	0.034 (0.076)	0.056 (0.073)

Le tableau continue à la page suivante.

Suite du tableau A2

	Dépenses en bois de chauffage		Dépenses en combustible pour la cuisine					
	Ménages utilisant exclusivement du bois		Ménages utilisant du bois de chauffage ou du charbon de bois			Trois quintiles inférieurs		
	MCO (1)	ASP (2)	MCO (3)	ASP (4)	MCO (5)	ASP (6)		
Chef du ménage a niveau d'éducation secondaire	0.052 (0.125)	0.017 (0.106)	0.105 (0.075)	0.140* (0.078)	-0.001 (0.087)	-0.040 (0.079)		
Le chef du ménage est une femme	0.164* (0.094)	0.155* (0.087)	0.168** (0.081)	0.107 (0.081)	0.203** (0.087)	0.094 (0.084)		
Le ménage a un compte bancaire	-0.233* (0.140)	-0.250** (0.106)	-0.125 (0.083)	-0.170** (0.079)	-0.091 (0.093)	-0.118 (0.078)		
Sol en terre battue	0.092 (0.080)	0.011 (0.079)	0.014 (0.061)	0.017 (0.060)	0.006 (0.072)	-0.025 (0.069)		
Le ménage dispose de l'électricité	0.118 (0.092)	0.126 (0.077)	0.171*** (0.059)	0.235*** (0.057)	0.211*** (0.069)	0.252*** (0.063)		
Ouagadougou	0.618*** (0.091)	0.474*** (0.083)	0.400*** (0.062)	0.357*** (0.061)	0.421*** (0.074)	0.441*** (0.069)		
Ln Dépenses totales du ménage par mois	0.165*** (0.052)	0.135*** (0.051)	0.148*** (0.041)	0.117*** (0.041)	0.175** (0.073)	0.193*** (0.069)		
Constante	4.740*** (0.567)	5.344*** (0.499)	5.498*** (0.474)	5.767*** (0.500)	5.109*** (0.716)	4.797*** (0.629)		
Nombre de ménages	222	219	533	524	400	392		
Breusch-Pagan (hétéroscélasticité)	0.422	0.422	0.135	0.135	0.012	0.012		
R ²	0.392	0.428	0.274	0.263	0.311	0.339		

N.B.: Estimations de l'IJOB. Les erreurs types sont intégrées aux ménages. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Source: données 2011 sur les foyers améliorés.

Tableau A3 Estimation de l'impact de l'utilisation d'un four amélioré sur la consommation de bois de chauffe et de charbon de bois par plat (en kg, les erreurs types sont indiquées entre parenthèses)						
	Bois de chauffe total MCO (1)	Bois de chauffe total MCO SP pondéré (2)	Bois de chauffe par personne MCO (3)	Charbon de bois total MCO (4)	Charbon de bois total MCO SP pondéré (5)	Charbon de bois par personne MCO (6)
Trois pierres	réf.	réf.	réf.			
Fourneau malgache	0.004 (0.079)	-0.074 (0.075)	0.012 (0.081)	réf.	réf.	réf.
Foyer amélioré	-0.277*** (0.083)	-0.284*** (0.076)	-0.262*** (0.084)	-0.149* (0.089)	-0.126 (0.083)	-0.150* (0.091)
Imitation de foyer amélioré	-0.155 (0.099)	-0.204** (0.103)	-0.137 (0.099)	0.151 (0.103)	0.159 (0.117)	0.162 (0.105)
Petit déjeuner	réf.	réf.	réf.	réf.	réf.	réf.
Déjeuner	0.229** (0.102)	0.258*** (0.097)	0.208** (0.105)	0.249** (0.113)	0.183* (0.099)	0.225* (0.115)
Dîner	0.253*** (0.086)	0.248*** (0.081)	0.194** (0.088)	0.106 (0.087)	0.098 (0.077)	0.032 (0.091)
Un repas complet unique par jour	0.190*** (0.069)	0.162** (0.065)	0.211*** (0.070)	-0.098 (0.089)	0.013 (0.084)	-0.124 (0.091)
Accompagnement	-0.119 (0.087)	-0.125 (0.076)	-0.124 (0.088)	-0.053 (0.096)	0.013 (0.084)	-0.068 (0.101)
Plat rapide (<30 min)	-0.475*** (0.088)	-0.512*** (0.081)	-0.418*** (0.089)	-0.568*** (0.091)	-0.638*** (0.089)	-0.546*** (0.092)
Cuisine en extérieur	0.090 (0.077)	0.044 (0.073)	0.088 (0.078)	0.021 (0.093)	0.028 (0.084)	-0.004 (0.097)
Usage de plusieurs foyers par repas	-0.041 (0.072)	-0.131** (0.064)	-0.034 (0.074)	-0.156 (0.109)	-0.236** (0.095)	-0.168 (0.115)
Combustible utilisé pour plusieurs plats	0.022 (0.077)	0.033 (0.069)	0.013 (0.079)	0.222** (0.108)	0.174* (0.103)	0.177 (0.109)
Nombre de repas équivalents adulte cooked for	0.029 (0.033)	0.052 (0.032)	-0.226*** (0.034)	0.013 (0.053)	0.044 (0.050)	-0.328*** (0.058)
SNb repas équivalents adulte au carré	0.002 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.009*** (0.002)	0.001 (0.004)	-0.001 (0.003)	0.013*** (0.004)

Le tableau continue à la page suivante.

Suite du tableau A3

	Bois de chauffe total		Bois de chauffe par personne		Charbon de bois total		Charbon de bois par personne	
	MCO (1)	MCO SP pondéré (2)	MCO (3)	MCO (4)	MCO SP pondéré (5)	MCO (6)	MCO SP pondéré (7)	MCO (8)
Le chef du ménage est une femme	0.005 (0.081)	-0.022 (0.069)	0.030 (0.081)	0.004 (0.102)	-0.009 (0.094)	0.040 (0.106)	-0.009 (0.094)	0.040 (0.106)
Le cuisinier / la cuisinière a au moins complété ses études secondaires	-0.015 (0.072)	0.058 (0.067)	-0.056 (0.072)	-0.056 (0.085)	-0.009 (0.081)	-0.074 (0.087)	-0.009 (0.081)	-0.074 (0.087)
Le ménage a un compte bancaire	0.259*** (0.067)	0.185*** (0.064)	0.280*** (0.069)	0.179** (0.090)	0.107 (0.081)	0.236** (0.092)	0.107 (0.081)	0.236** (0.092)
Sol en terre battue	-0.382*** (0.083)	-0.384*** (0.079)	-0.383*** (0.084)	-0.692*** (0.112)	-0.652*** (0.101)	-0.697*** (0.116)	-0.652*** (0.101)	-0.697*** (0.116)
Le ménage dispose de l'électricité	-0.108 (0.069)	-0.053 (0.065)	-0.090 (0.070)	-0.085 (0.106)	0.022 (0.091)	-0.108 (0.110)	0.022 (0.091)	-0.108 (0.110)
Effets sectoriels	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Nombre d'observations	982	982	977	776	776	772	776	772
Nombre de ménages	662	662	660	516	516	515	516	515
Nombre de foyers par ménage								
1 foyer	419	419	419	320	320	320	320	320
2 foyers	181	181	179	148	148	148	148	148
3 foyers	50	50	50	40	40	39	40	39
4 foyers et plus	12	12	12	8	8	8	8	8
Test-t entre foyer amélioré et fourneau malgache (valeur p)	0.003	0.013	0.004					
Test-t entre foyer amélioré et imitation (valeur p)	0.240	0.438	0.232	0.025	0.038	0.023	0.038	0.023
R ²	0.288	0.269	0.298	0.325	0.268	0.422	0.268	0.422

N.B.: Estimations de l'IOB. Les erreurs types sont intégrées aux ménages. * p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Source: données 2011 sur les foyers améliorés.

Tableau A4 Temps consacré à la cuisine, par plat et par jour, en minutes						
	Plats principaux, déjeuner et dîner uniquement			Tous les repas, par jour		
	Bois de chauffe uniquement ASP pondéré	Charbon de bois uniquement ASP pondéré		MCO	ASP pondéré	
Trois pierres	réf.		Foyer le plus souvent utilisé	réf.		
			Foyer non amélioré		réf.	
Fourneau malgache	-1.054 (4.655)	réf.	Foyer amélioré	-6.542 (4.628)	-7.757* (4.539)	
Foyer amélioré	-12.845*** (4.282)	-2.054 (4.371)	Foyer amélioré et foyer non amélioré	-17.841** (7.139)	-19.409*** (6.818)	
Imitation de foyer amélioré	-3.462 (5.766)	14.277** -5.931	GPL	-10.289 (6.251)	-11.900** (5.001)	
Effets sectoriels	oui	oui	Effets sectoriels	oui	oui	
Constante	131.246*** (11.148)	107.454*** (19.972)	Constante	112.081*** (11.682)	101.337*** (10.864)	
Nombre d'observations	687	315	Nombre d'observations	923	911	
R ²	0.200	0.243	R ²	0.484	0.485	

Source: données 2011 sur les foyers améliorés.

Tableau A5 Estimation de l'utilisation d'un foyer amélioré à des fins productifs, effets marginaux		
Variable dépendante: utilisation d'un foyer Roumdé	Coefficient d'effet marginal (erreur type)	Coefficient d'effet marginal (erreur type)
(logarithme naturel) Quantité de dolo par brassage (en litres)		0.199 (0.070)***
Âge de la dolotière	0.008 ^a (0.022)	0.008 (0.022)
Au moins cycle primaire achevé (=1)	0.200 (0.078)**	0.170 (0.080)**
Mossi	0.214 (0.121)*	0.227 (0.123)*
Bobo	0.272 (0.185)	0.304 (0.183)*
Années d'expérience dans la production de dolo	0.030 (0.012)**	0.024 (0.012)*
Ouagadougou / Région Centre	0.600 (0.089)***	0.542 (0.103)***
Vie en milieu urbain	0.774 (0.104)***	0.740 (0.117)***
Ouagadougou X milieu urbain (interaction)	-0.547 ^b (0.051)***	-0.552 (0.051)***
Pseudo R ²	0.236	0.261
Nombre d'interviews	253	253

| 84 |

N.B.: Le coefficient indique les effets marginaux, c'est-à-dire la variation de la probabilité d'adopter le foyer amélioré par évolution d'une unité de la variable explicative (ou par changement de 0 à 1 des variables binaires catégorielles).

Voir

^a par exemple: la probabilité qu'une dolotière utilise un Roumdé s'accroît de 0,08% par année d'âge.

^b La variable d'interaction est nécessaire pour compenser le doublon entre résidence en milieu urbain et à Ouagadougou.

* = significatif à 10%, ** = significatif à 5%, *** = significatif à 1%. Les erreurs types robustes sont indiquées entre parenthèses. Dans un souci de simplicité, l'âge au carré de la dolotière et le nombre d'années au carré dans le métier, dotés tous deux d'un coefficient de 0,000, ont été supprimés. Ils entrent en compte, toutefois, dans le pseudo R².

Source: IOB, enquête de 2012 concernant les brasseries.

Tableau A6 Détails de l'impact de régression d'un foyer Rouméd sur la consommation de bois de chauffe						
Type de foyer utilisé	MCO 2012 SP pondération I	MCO 2012 SP pondération II	MCO 2012 SP pondération I	MCO 2012 SP pondération II	Doubles diff. param.	
Traditionnel (amélioré ou non)	réf.	réf.			réf.	
Foyer Rouméd	-0.182*** (0.064)	-0.185*** (0.064)			-0.143 (0.340)	
Type de foyer utilisé, par part de jours de cuisson						
Foyer traditionnel			réf.			
Foyer traditionnel amélioré			-0.199		-0.214	
Foyer Rouméd			-0.358** (0.163)		-0.376** (0.153)	
État du foyer utilisé, par part de jours de cuisson						
Bon	réf.	réf.	réf.		réf.	
Fissuré	0.036	0.071	0.053		0.094	
Détérioré	0.104 (0.135)	0.070 (0.106)	0.080 (0.116)		0.071 (0.102)	
Ln Nombre de chaudières	0.428*** (0.120)	0.314*** (0.096)	0.434*** (0.124)		0.307*** (0.095)	
Ln Quantité de dolo par brassage (en litres)	0.045 (0.126)	0.138 (0.116)	0.065 (0.123)		0.157 (0.114)	
Ln Quantité de malt par brassage (en kg)	0.491** (0.205)	0.404** (0.168)	0.458** (0.197)		0.371** (0.166)	
Ln Quantité d'eau par brassage (en tonnes)	0.119 (0.172)	0.258* (0.141)	0.118 (0.165)		0.268* (0.136)	
Fourniture de bois (part des brasseries)						
Achat de faibles quantités	réf.	réf.	réf.		réf.	
Par charrette	-0.037 (0.084)	-0.038 (0.075)	-0.045 (0.083)		-0.057 (0.073)	
Par camionnette	-0.007 (0.101)	0.022 (0.095)	-0.029 (0.112)		0.007 (0.104)	
Par camion	0.155* (0.079)	0.102 (0.075)	0.157* (0.082)		0.102 (0.077)	

Le tableau continue à la page suivante.

Suite du tableau A6

	MCO 2012 SP pondération I	MCO 2012 SP pondération II	MCO 2012 SP pondération I	MCO 2012 SP pondération II	Doubles diff. param.
Au moins cycle primaire achevé (=1)	0.129 (0.113)	0.005 (0.080)	0.122 (0.107)	0.002 (0.078)	-0.184 (0.230)
Âge de la doloitière	-0.059** (0.025)	-0.048* (0.025)	-0.064*** (0.024)	-0.054** (0.025)	
Âge de la doloitière (suite)	0.001***	0.001**	0.001***	0.001**	
Mossi (=1)	-0.166 (0.131)	-0.233** (0.117)	-0.196 (0.121)	-0.257** (0.116)	-0.415* (0.221)
Bobo (=1)	0.165 (0.117)	0.159 (0.110)	0.141 (0.121)	0.170 (0.112)	-0.719** (0.313)
Autre (=1)	réf.	réf.	réf.	réf.	réf.
Ln Années d'expérience dans la production de dolo	0.006 (0.010)	-0.001 (0.011)	0.009 (0.011)	-0.002 (0.011)	
Ln Années d'expérience dans la production de dolo (suite)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	
Ouagadougou / Région Centre	0.802*** (0.133)	0.705*** (0.129)	0.875*** (0.165)	0.799*** (0.160)	-0.299 (0.322)
Milieu urbain (=1)	0.968*** (0.095)	0.934*** (0.093)	1.013*** (0.126)	0.993*** (0.115)	
Ouagadougou X milieu urbain (interaction)	-0.730*** (0.127)	-0.730*** (0.119)	-0.754*** (0.142)	-0.772*** (0.129)	
Effet du temps (2012)					-0.561*** (0.163)
Groupe expérimental (utilisateur de Roumdé)					-0.038 (0.275)
Intercept	5.565*** (0.887)	5.416*** (0.792)	5.842*** (0.767)	5.714*** (0.768)	-1.235 (1.499)
R ²	0.766	0.806	0.768	0.807	0.655
N	236	236	236	236	66

N.B.: * = significatif à 10%, ** = significatif à 5%, *** = significatif à 1%.
 Les erreurs types robustes sont indiquées entre parenthèses. La variable « quantité de dolo produite » étant susceptible d'évoluer après l'acquisition d'un foyer amélioré, elle doit être considérée comme endogène: la première colonne (à gauche) indique la régression sans cette variable, la seconde avec.
 Source: IOB, enquêtes de 2010 et de 2012 concernant les brasseries.

Tableau A7 Caractéristiques des brasseries en 2012						
	Ouagadougou		Bobo-Dioulasso		Bobo (ville uniquement)	
	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type
Nombre de salariés	1.09	2.05	0.37	0.74	1.00	0.98
Nombre de foyers	1.79	0.92	0.48	0.50	1.50	0.58
Répartition des foyers par type						
Nombre de foyers traditionnels	0.12	0.45	0.48	0.50	0.12	0.33
Nombre de foyers traditionnels améliorés	0.85	0.91	0.42	0.59	0.62	0.75
Nombre de foyers Roumdé	0.81	1.02	0.27	0.61	0.77	0.82
Part des brasseries possédant au moins un Roumdé	0.49		0.18		0.54	0.51
Nombre de chaudières	6.58	3.52	5.89	2.65	8.08	3.07
Aluminium	0.93	0.25	0.01	0.11	0	0
Argile	0.04	0.21	0.98	0.15	1.00	-
Âge du foyer (en années)	8.51	12.41	10.34	9.58	9.38	11.23
État des foyers (parts des foyers)						
Bon	0.50	0.44	0.85	0.35	0.61	0.48
Fissuré	0.36	0.45	0.11	0.30	0.31	0.43
Mauvais	0.14	0.31	0.04	0.16	0.08	0.20
Nombre de brassages par semaine	1.99	0.85	1.71	1.60	1.58	0.88

Le tableau continue à la page suivante.

Table A7 (continued)

	Ouagadougou		Bobo-Dioulasso		Bobo (ville uniquement)	
	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type
Part des jours de brassage par type de foyer						
Foyer traditionnel amélioré	0.51	0.42	0.95	0.48	0.38	0.50
Foyer Roundé	0.44	0.48	0.17	0.38	0.50	0.51
Part des brasseries utilisant uniquement un foyer amélioré Roundé	0.38		0.17		0.50	0.51
Quantité de dolo par brassage (en litres)	368.91	277.80	159.45	79.24	217.50	95.43
Quantité de malt par brassage (en kg)	85.37	77.72	41.26	16.77	57.24	18.55
Quantité d'eau par brassage (en tonnes)	7.26	8.08	2.70	1.07	3.65	0.98
Dépenses en bois de chauffe par brassage ⁵⁴	8,956.90	9,939.61	4,149.67	2,968.83	7,375.00	2,096.72
Fourniture du bois (part des brasseries)						
Collecte ou coupe de bois	0.02		0.08		0	0
Achat en faibles quantités	0.22		0.34		0.35	0.49
Par charrette	0.40		0.46		0.23	0.43
Par camionnette	0.03		0.01		0.38	0.20
Par camion	0.32		0.12		0.38	0.50
Nombre d'observations	178	83	26			

Source: IOB, enquêtes de 2010 et de 2012 concernant les brasseries.

⁵³ Sans compter les brasseurs qui collectent ou coupent leurs propres bois de chauffage.

Annexe 2 Références

Bago D’Uva T., E. v. Doorslaer, M. Lindeboom, and O. O’Donnell (2008), ‘Does Reporting Heterogeneity Bias the Measurement of Health Disparities?’ *Health Economics*, 17 (3): 351–375.

Barnes D.F., K. Openshaw, K. Smith, and R. van der Plas (1994), ‘What Makes People Cook with Improved Biomass Stoves? A Comparative International Review of Stove Programs’. World Bank *Technical Paper* No. 242.

Bensch G., M. Grimm, K. Peter, J. Peters and L. Tasciotti (2013), *Impact Evaluation of Improved Stove Use in Burkina Faso – FAFASO*. Institute of Social Studies, Erasmus University Rotterdam; Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen.

Bensch G. and J. Peters (2012), ‘A Recipe for Success? Impact Evidence from a Field Experiment on Improved Stoves in Senegal’. *Ruhr Economic Papers* #325, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen.

Blackden, C., & Wodon, Q. (2006), *Gender, Time Use, and Poverty in Sub-Saharan Africa*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development.

Bonfrer I., E. van der Poel., M. Grimm and E. van Doorslaers (2013), ‘Does health care utilization match needs in Africa?’ Article à paraître dans *Health Policy and Planning*.

Burwen J. and D.I. Levine (2012), ‘A Rapid Assessment Randomized-controlled Trial of Improved Cookstoves in Rural Ghana’. *Energy for Sustainable Development* 16 (3): 328-338.

De Mel, S., D. McKenzie and C. Woodruff (2008), ‘Returns to Capital in Microenterprises: Evidence from a Field Experiment’. *Quarterly Journal of Economics*, 123 (4): 1329-1372.

Duflo E., M. Greenstone and R. Hanna (2008), ‘Indoor air pollution, health and economic well-being’, *S.A.P.I.EN.S.*, 1 (1): 1-9. [<http://sapiens.revues.org/130>]

FAFASO (2007), *Energising Development*. Final Technical Report. July. GIZ. Burkina Faso.

Fafchamps, M. and J. Pender (1997), ‘Precautionary Saving, Credit Constraints, and Irreversible Investment: Theory and Evidence from Semi-Arid India’. *Journal of Business and Economic Statistics*, 15 (2): 180-194.

Fafchamps, M., D. McKenzie, S. Quinn and C. Woodruff (2011), ‘When is capital enough to get female microenterprises growing? Evidence from a randomized experiment in Ghana’. *CEPR Discussion Papers* 8466. CEPR, London.

FAO. (2009). *Value chain analysis. Firewood in Burkina Faso. FAO VCA: A tool for quantitative analysis of socio-economic policy impacts*. [http://www.fao.org/docs/up/easypol/478/value_chain_analysis_software_fao_vca_firewood_burkinafaso_slides_069en.pdf]

Filmer, D., and L.H. Pritchett (2001), 'Estimating Wealth Effect Without Expenditure Data or Tears: An Application to Educational Enrollments in States of India'. *Demography*, 38: 115-32.

Filmer, D. and L.H. Pritchett, (1999), 'The Effect of Household Wealth on Educational Attainment: Evidence from 35 Countries'. *Population and Development Review, The Population Council Inc.*, 25(1): 85-120.

GIZ. (2011). *Interim Evaluation 2011: Impacts of the Usage of Improved Cooking Stoves in Rural Senegal. Evidence from a Randomized Controlled Trial*. Eschborn: GIZ.

Grimm M., J. Krüger and J. Lay (2011), 'Barriers to entry and returns to capital in informal activities: Evidence from Sub-Saharan Africa'. *Review of Income and Wealth*, 57: S27-S53.

Grimm, M. and J. Peters (2012), 'Improved cooking stoves that end up in smoke? A comment on Hanna, Duflo and Greenstone (2012)'. *RWI Position #52*, RWI Essen.

Grimm, M. and J. Peters (2013), *Impact Evaluation of Improved Stove Use among Dolo-beer Breweries in Burkina Faso – FAFASO*. Final report July 2013. Institute of Social Studies, Erasmus University Rotterdam; Rheinisch Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen.

190 |

Hanna R., E. Duflo and M. Greenstone (2012), 'Up in Smoke: the Influence of Household Behavior on the Long-run Impact of Improved Cooking Stoves'. *Massachusetts Institute of Technology Department of Economics Working Paper*, 12-10, Boston.

Herring H., S. Sorrell and D. Elliott (2009), *Energy Efficiency and Sustainable Consumption – The Rebound Effect*. Palgrave Macmillan, New York, USA.

IOB (2013), *Renewable Energy: Access and Impact. A systematic literature review of the impact on livelihoods of interventions providing access to renewable energy in developing countries*. The Hague: Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands.

Martin II W.J., R.I. Glass, J.M. Balbus and F.S. Collins (2011), 'A major environmental cause of death', *Science*, 334, 180-181.

Masera O., R. Edwards, C.A. Arnez, V. Berrueta, M. Johnson, L.R. Bracho, H. Riojas-Rodriguez and K.R. Smith (2007), 'Impact of "Patsari" improved cookstoves on Indoor Air Quality in Michoacán, Mexico', *GIRA's Energy for Sustainable Development*, 6 (2): 45-56.

Pitt M.M., M.R. Rosenzweig and N. Hassan (2006), 'Sharing the Burden of Disease: Gender, the Household Division of Labor and the Health Effects of Indoor Air Pollution'. Mimeo. Brown University, Harvard University, Dhaka University.

Sagnon, L., & Sawodogo, S. (2006), *Recensement Général de la Population et de l'Habitation 2006. Analyse des Résultats Définitifs. Thème 10: Ménages et Habitation*. Ouagadougou: INSD.

Sahn, D.E. and D.C. Stifel (2000), 'Poverty Comparisons Over Time and Across Countries in Africa'. *World Development*, 28 (12): 2123-2155, December.

Sahn, D.E. and D.C. Stifel (2003), 'Progress Toward the Millennium Development Goals in Africa'. *World Development*, 31 (1): 23-52, January.

Salomon J., C. Mathers, S. Chatterji, R. Sadana, T. Üstün, and C. Murray (2003), Quantifying individual levels of health: Definitions, concepts, and measurement issues. In: C. Murray, and D. Evans (Eds.), *Health systems performance assessment: Debates, methods and empiricism*. Geneva: World Health Organization.

Sanogo, O. (2008), *Tests de performances des foyers 'Roumdé'*. Rapport provisoire.

Sanogo, O., T. Traoré-Zizien, C. Roamba et D. Zerbo (2011), *Étude de la Production de dolo dans la région Centre et dans la zone de Bobo-Dioulasso*. Ouagadougou, Burkina Faso: IRSAT.

Smith-Sivertsen T., E. Díaz, D. Pope, R.T. Lie, A. Diaz, J. McCracken, P. Bakke, B. Arana, K.R. Smith and N. Bruce (2009), 'Effect of Reducing Indoor Air Pollution on Women's Respiratory Symptoms and Lung Function: The RESPIRE Randomized Trial, Guatemala'. *American Journal of Epidemiology*, 170: 211-220.

Wethe J. (2009), *Energy Systems: Vulnerability – Adaptation – Resilience (VAR)*. Burkina Faso. Paris: Helio International.

World Bank (2011), *Household Cookstoves, Environment, Health, and Climate Change. A New Look at an Old Problem*. Washington, USA.

Annexe 3 À propos de l'IOB

Objectifs

La direction Évaluation de la politique et des opérations (IOB) a pour mission de renforcer la connaissance de la mise en œuvre et des effets de la politique étrangère menée par les Pays-Bas. L'IOB répond à la nécessité d'une évaluation indépendante de la politique et des opérations dans tous les domaines stratégiques relevant du budget interministériel de la coopération internationale (HGIS). Elle remplit également un rôle de conseil concernant le planning et l'exécution des évaluations dépendant des directions politiques du ministère des Affaires étrangères et des ambassades du Royaume des Pays-Bas.

Les évaluations effectuées permettent aux ministres des Affaires étrangères et du Commerce extérieur et de la Coopération au développement de rendre compte devant le Parlement de la politique menée et de l'affectation des ressources. Elles doivent aussi permettre de tirer des leçons pour l'avenir. Aussi des efforts sont-ils faits pour intégrer leurs conclusions. Les rapports servent à fournir un commentaire ciblé, visant à améliorer la formulation et la mise en œuvre de l'action gouvernementale. L'analyse des effets des politiques appliquées permet aux décideurs d'élaborer des mesures plus efficaces et ciblées.

| 92 |

Organisation et assurance qualité

Dotée d'un budget propre, l'IOB dispose d'une équipe d'évaluateurs expérimentés. Pour effectuer ses travaux, elle sollicite l'appui d'experts externes, spécialistes des questions étudiées. Afin de veiller à la qualité de ses évaluations, l'IOB met en place pour chacune d'elle un groupe de référence comprenant, outre ces experts, les parties intéressées au sein du ministère et d'autres intervenants. De plus, un comité de conseillers composé de quatre experts indépendants formule des avis et commentaires sur l'utilité et l'utilisation des évaluations. Accessibles au public, les rapports du comité abordent aussi des sujets de son choix ou demandés par le ministère.

Programmation des évaluations

En concertation avec les départements politiques, l'IOB établit un programme d'évaluation pluriannuel pour l'ensemble du ministère. Réajusté chaque année, il est intégré à l'exposé des motifs du budget ministériel. L'IOB est responsable de la programmation des évaluations concernant la coopération au développement et apporte son conseil pour celle des évaluations de la politique étrangère. Les thèmes retenus répondent aux demandes du Parlement et du ministère, ou présentent un intérêt sociétal. L'IOB s'efforce de coordonner sa programmation avec les autres donateurs et organisations de développement.

Approche et méthode

Les premiers travaux de l'IOB consistaient en des projets d'évaluation distincts destinés au ministre de la Coopération au développement. Depuis 1985, les évaluations, plus globales, embrassent secteurs, thèmes et pays, et les rapports de l'IOB sont soumis au Parlement et donc publics. La révision de la politique étrangère et la réorganisation du ministère en 1996 ont entraîné l'extension de la mission de l'IOB à l'ensemble de la politique étrangère du gouvernement néerlandais. Ces dernières années, l'IOB a développé les partenariats avec ses

homologues d'autres pays, qui se sont concrétisés par des évaluations communes et des études entreprises sous les auspices du réseau du CAD sur l'évaluation en matière de développement (OCDE).

L'IOB ne cesse d'élargir son éventail méthodologique, la priorité étant désormais la mise en œuvre d'évaluations d'impact solides, fondées sur une approche qui allie les outils quantitatifs et qualitatifs. L'IOB effectue également des examens de la politique menés sous forme d'évaluation. Enfin, elle analyse systématiquement les bilans et les documents de recherche disponibles ayant trait aux domaines politiques prioritaires.

Rapports d'évaluation et d'étude publiés par la direction de l'Évaluation de la politique et des opérations (IOB) 2008-2013

Les rapports d'évaluation publiés par l'IOB avant 2008 peuvent être trouvés sur le site web de l'IOB : www.government.nl/foreign-policy-evaluations ou www.iob-evaluatie.nl.

IOB nr.	Jaar	Titel evaluatierapport	ISBN
388	2013	Impact evaluation of improved cooking stoves in Burkina Faso: the impact of two activities supported by the Promoting Renewable Energy Programme	978-90-5328-449-0
387	2013	Between Ambitions and Ambivalence. Mid-term Evaluation SNV Programme 2007-2015	978-90-5328-448-3
386	2013	Evaluation issues in financing for development: analysing effects of Dutch corporate tax policy on developing countries	978-90-5328-447-6
385	2013	Economic diplomacy in practice: An evaluation of Dutch economic diplomacy in Latin America	978-90-5328-446-9
384	2013	Achieving universal access to sexual and reproductive health and rights: Synthesis of multilateral contribution to advancing sexual and reproductive health and rights (2006-2012)	978-90-5328-445-2
383	2013	NGOs in action: A study of activities in sexual and reproductive health and rights by Dutch NGOs	978-90-5328-444-5
382	2013	Op zoek naar nieuwe verhoudingen. Evaluatie van het Nederlandse buitenlandbeleid in Latijns-Amerika	978-90-5328-443-8
381	2013	Balancing Ideals with Practice: Policy evaluation of Dutch involvement in sexual and reproductive health and rights 2007-2012	978-90-5328-442-1
380	2013	Linking Relief and Development: More than old solutions for old problems?	978-90-5328-441-4
379	2013	Investeren in stabiliteit. Het Nederlandse fragiele staten-beleid doorgelicht	978-90-5328-440-7
378	2013	Public private partnerships in developing countries. Systematic literature review	978-90-5328-439-1
377	2013	Corporate Social Responsibility: the role of public policy. A systematic literature review of the effects of government supported interventions on the corporate social responsibility (CSR) behaviour of enterprises in development countries	978-90-5328-438-4
376	2013	Renewable Energy: Access and Impact. A systematic literature review of the impact on livelihoods of interventions providing access to renewable energy in developing countries	978-90-5328-437-7

375	2013	The Netherlands and the European Development Fund - Principles and practices. Evaluation of Dutch involvement in EU development cooperation (1998-2012)	978-90-5328-436-0
374	2013	Working with the World Bank. Evaluation of Dutch World Bank policies and funding 2000-2001	978-90-5328-435-3
373	2013	Evaluation of Dutch support to human rights projects (2008-2011)	978-90-5328-433-9
372	2013	Relations, résultats et rendement. Évaluation de la coopération au sein de l'Union Benelux du point de vue des Pays-Bas	978-90-5328-434-6
372	2012	Relaties, resultaten en rendement. Evaluatie van de Benelux Unie-samenwerking vanuit Nederlands perspectief	978-90-5328-431-5
371	2012	Convirtiendo un derecho en práctica. Evaluación de impacto del programa del cáncer cervico-uterino del centro de mujeres Ixchen en Nicaragua (2005-2009)	978-90-5328-432-2
371	2012	Turning a right into practice. Impact evaluation of the Ixchen Centre for Women cervical cancer programme in Nicaragua (2005-2009)	978-90-5328-429-2
370	2012	Equity, accountability and effectiveness in decentralisation policies in Bolivia	978-90-5328-428-5
369	2012	Budgetsupport: Conditional results – Policy review (2000-2011)	978-90-5328-427-8
369	2012	Begrotingssteun: Resultaten onder voorwaarden – Doorlichting van een instrument (2000-2011)	978-90-5328-426-1
368	2012	Civil Society, Aid, and Development: A Cross-Country Analysis	978-90-5328-425-4
367	2012	Energievoorzieningszekerheid en Buitenlandbeleid – Beleidsdoorlichting 2006-2010	978-90-5328-424-7
366	2012	Drinking water and Sanitation – Policy review of the Dutch Development Cooperation 1990-2011	978-90-5328-423-0
366	2012	Drinkwater en sanitaire voorzieningen – Beleidsdoorlichting van het OS-beleid 1990-2011	978-90-5328-422-3
365	2012	Tactische diplomatie voor een Strategisch Concept – De Nederlandse inzet voor het NAVO Strategisch Concept 2010	978-90-5328-421-6
364	2012	Effectiviteit van Economische Diplomatie: Methoden en Resultaten van onderzoek	978-90-5328-420-9
363	2011	Improving food security: A systematic review of the impact of interventions in agricultural production, value chains, market regulation, and land security	978-90-5328-419-3
362	2011	De Methodische kwaliteit van Programma-evaluaties in het Medefinancieringsstelsel-I 2007-2010	978-90-5328-418-6
361	2011	Evaluatie van de Twinningfaciliteit Suriname-Nederland	978-90-5328-417-9
360	2011	More than Water: Impact evaluation of drinking water supply and sanitation interventions in rural Mozambique	978-90-5328-414-8

359	2011	Regionaal en geïntegreerd beleid? Evaluatie van het Nederlandse beleid met betrekking tot de Westelijke Balkan 2004-2008	978-90-5328-416-2
358	2011	Assisting Earthquake victims: Evaluation of Dutch Cooperating aid agencies (SHO) Support to Haiti in 2010	978-90-5328-413-1
357	2011	Le risque d'effets éphémères: Évaluation d'impact des programmes d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement au Bénin	978-90-5328-415-5
357	2011	The risk of vanishing effects: Impact Evaluation of drinking water supply and sanitation programmes in rural Benin	978-90-5328-412-4
356	2011	Between High Expectations and Reality: An evaluation of budget support in Zambia	978-90-5328-411-7
355	2011	Lessons Learnt: Synthesis of literature on the impact and effectiveness of investments in education	978-90-5328-410-0
354	2011	Leren van NGOs: Studie van de basic education interventies van geselecteerde Nederlandse NGOs	978-90-5328-409-4
353	2011	Education matters: Policy review of the Dutch contribution to basic education 1999–2009	978-90-5328-408-7
352	2011	Unfinished business: making a difference in basic education. An evaluation of the impact of education policies in Zambia and the role of budget support.	978-90-5328-407-0
351	2011	Confianza sin confines: Contribución holandesa a la educación básica en Bolivia (2000-2009)	978-90-5328-406-3
350	2011	Unconditional Trust: Dutch support to basic education in Bolivia (2000-2009)	978-90-5328-405-6
349	2011	The two-pronged approach Evaluation of Netherlands Support to Formal and Non-formal Primary Education in Bangladesh, 1999-2009	978-90-5328-404-9
348	2011	Schoon schip. En dan? Evaluatie van de schuldverlichting aan de Democratische Republiek Congo 2003-2010 (Verkorte samenvatting)	978-90-5328-403-2
347	2011	Table rase et après? Évaluation de l'Allègement de la Dette en République Démocratique du Congo 2003-2010	978-90-5328-402-5
346	2011	Vijf Jaar Top van Warschau. De Nederlandse inzet voor versterking van de Raad van Europa	978-90-5328-401-8
345	2011	Wederzijdse belangen – wederzijdse voordelen. Evaluatie van de Schuldverlichtingsovereenkomst van 2005 tussen de Club van Parijs en Nigeria. (Verkorte Versie)	978-90-5328-398-1
344	2011	Intérêts communs – avantages communs. Évaluation de l'accord de 2005 relatif à l'allègement de la dette entre le Club de Paris et le Nigéria. (Version Abrégée)	978-90-5328-399-8
343	2011	Wederzijdse belangen – wederzijdse voordelen. Evaluatie van de schuldverlichtingsovereenkomst van 2005 tussen de Club van Parijs en Nigeria. (Samenvatting)	978-90-5328-397-4

342	2011	Intérêts communs – avantages communs. Évaluation de l'accord de 2005 relatif à l'allègement de la dette entre le Club de Paris et le Nigéria. (Sommaire)	978-90-5328-395-0
341	2011	Mutual Interests – mutual benefits: Evaluation of the 2005 debt relief agreement between the Paris Club and Nigeria. (Summary report)	978-90-5328-394-3
340	2011	Mutual Interests – mutual benefits: Evaluation of the 2005 debt relief agreement between the Paris Club and Nigeria. (Main report)	978-90-5328-393-6
338	2011	Consulaire Dienstverlening Doorgelicht 2007-2010	978-90-5328-400-1
337	2011	Evaluación de las actividades de las organizaciones holandesas de cofinanciamiento activas en Nicaragua	-
336	2011	Facilitating Resourcefulness. Synthesis report of the Evaluation of Dutch support to Capacity Development	978-90-5328-392-9
335	2011	Evaluation of Dutch support to Capacity Development. The case of the Netherlands Commission for Environmental Assessment (NCEA)	978-90-5328-391-2
-	2011	Aiding the Peace. A Multi-Donor Evaluation of Support to Conflict Prevention and Peacebuilding Activities in Southern Sudan 2005 - 2010	978-90-5328-389-9
333	2011	Evaluación de la cooperación holandesa con Nicaragua 2005-2008	978-90-5328-390-5
332	2011	Evaluation of Dutch support to Capacity Development. The case of PSO	978-90-5328-388-2
331	2011	Evaluation of Dutch support to Capacity Development. The case of the Netherlands Institute for Multiparty Democracy (NIMD)	978-90-5328-387-5
330	2010	Evaluatie van de activiteiten van de medefinancieringsorganisaties in Nicaragua	978-90-5328-386-8
329	2010	Evaluation of General Budget Support to Nicaragua 2005-2008	978-90-5328-385-1
328	2010	Evaluatie van de Nederlandse hulp aan Nicaragua 2005-2008	978-90-5328-384-4
327	2010	Impact Evaluation. Drinking water supply and sanitation programme supported by the Netherlands in Fayoum Governorate, Arab Republic of Egypt, 1990-2009	978-90-5328-381-3
326	2009	Evaluatie van de Atlantische Commissie (2006-2009)	978-90-5328-380-6
325	2009	Beleidsdoorlichting van het Nederlandse exportcontrole- en wapenexportbeleid	978-90-5328-379-0
-	2009	Evaluatiebeleid en richtlijnen voor evaluaties	-
-	2009	Evaluation policy and guidelines for evaluations	-
324	2009	Investing in Infrastructure	978-90-5328-378-3
-	2009	Synthesis of impact evaluations in sexual and reproductive health and rights	978-90-5328-376-9
323	2009	Preparing the ground for a safer world	978-90-5328-377-6

322	2009	Draagvlakonderzoek. Evalueerbaarheid en resultaten	978-90-5328-375-2
321	2009	Maatgesneden Monitoring 'Het verhaal achter de cijfers'	978-90-5328-374-5
320	2008	Het tropisch regenwoud in het OS-beleid 1999-2005	978-90-5328-373-8
319	2008	Meer dan een dak. Evaluatie van het Nederlands beleid voor stedelijke armoedebestrijding	978-90-5328-365-3
318	2008	Samenwerking met Clingendael	978-90-5328-367-7
317	2008	Sectorsteun in milieu en water	978-90-5328-369-1
316	2008	Be our guests. (Sommaire)	978-90-5328-372-1
316	2008	Be our guests. (Summary)	978-90-5328-371-4
316	2008	Be our guests. (Hoofdrapport Engels)	978-90-5328-371-4
316	2008	Be our guests. (Samenvatting)	978-90-5328-370-7
316	2008	Be our guests. (Hoofdrapport)	978-90-5328-370-7
315	2008	Support to Rural Water Supply and Sanitation in Dhamar and Hodeidah Governorates, Republic of Yemen	978-90-5328-368-4
314	2008	Primus Inter Pares; een evaluatie van het Nederlandse EU-voorzitterschap 2004	978-90-5328-364-6
313	2008	Explore-programma	978-90-5328-362-2
312	2008	Impact Evaluation: Primary Education Zambia	978-90-5328-360-8
311	2008	Impact Evaluation: Primary Education Uganda	978-90-5328-361-5
310	2008	Clean and Sustainable?	978-90-5328-356-1
309	2008	Het vakbondsmedefinancieringsprogramma – Samenvatting Engels	978-90-5328-357-8
309	2008	Het vakbondsmedefinancieringsprogramma – Samenvatting Spaans	978-90-5328-357-8
309	2008	Het vakbondsmedefinancieringsprogramma	978-90-5328-357-8
308	2008	Het Nederlandse Afrikabeleid 1998-2006. Evaluatie van de bilaterale samenwerking	978-90-5328-359-2
308	2008	Het Nederlandse Afrikabeleid 1998-2006. Evaluatie van de bilaterale samenwerking (Samenvatting)	978-90-5328-359-2
307	2008	Beleidsdoorlichting seksuele en reproductieve gezondheid en rechten en hiv/aids 2004-2006	978-90-5328-358-5

Si vous voudriez recevoir une publication de l'IOB sous forme imprimée, veuillez envoyer un e-mail au secrétariat de l'IOB, IOB@Minbuza.nl, mentionnant le titre et le numéro du rapport.

Publié par :

Ministère néerlandais des Affaires étrangères
Direction de l'Évaluation de la Politique et des Opérations (IOB)
Boîte postale 20061 | 2500 EB La Haye | Pays-Bas

www.government.nl/foreign-policy-evaluations
www.iob-evaluatie.nl
www.twitter.com/IOBevaluatie
www.oecd.org/derec

Photo de couverture : Roel Burgler / Hollandse Hoogte
Graphisme : Vijfkeerblauw
Impression : Vijfkeerblauw
ISBN : 978-90-5328-452-0

© Ministère néerlandais des Affaires étrangères | novembre 2013

Plus de 500 millions de foyers à travers le monde utilisent la biomasse pour leur cuisine quotidienne et les petits processus industriels se servent également du bois-énergie. Les foyers améliorés sont considérés comme une solution peu coûteuse pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, améliorer la qualité de l'air intérieur, diminuer la charge de travail quotidienne des femmes et réduire les dépenses en énergie.

L'IOB a évalué l'impact de l'usage des foyers améliorés à des fins domestiques ainsi que pour le brassage de la bière artisanale dans deux villes du Burkina Faso. Si l'impact sur la charge de travail des femmes et sur la santé s'est révélé négligeable, les foyers améliorés permettent en revanche de réduire les dépenses d'énergie et d'économiser chaque année un large volume de bois de chauffe.

so | *Évaluation de l'IOB | n° 388 | Évaluation d'impact des foyers améliorés au Burkina Faso | Évaluation de l'IOB | n° 388 | Les foyers améliorés au Burkina Faso*

Publié par :

Ministère néerlandais des Affaires étrangères
Direction de l'Évaluation de la politique et des opérations (IOB)
Boîte postale 20061 | 2500 EB La Haye | Pays-Bas

www.government.nl/foreign-policy-evaluations
www.iob-evaluatie.nl
www.twitter.com/IOBevaluatie
www.oecd.org/derec

© Ministère néerlandais des Affaires étrangères | novembre 2013

14BUZ623160 | F