



Energising Development (EnDev) Bénin

Analyse du marché des systèmes solaires Mai 2020

Table des matières

1. Introduction	3
1.1 Éléments de contexte	3
1.2 Objectifs et activités d'EnDev Bénin	3
1.3 Méthodologie de la présente étude	4
2. Analyse de l'offre	6
2.1 Produits et services	6
2.2 Caractéristiques techniques des systèmes	6
2.3 Certification des systèmes solaires	6
2.4 Méthode de paiement	6
2.5 Prix de vente	7
2.6 Le secteur privé solaire au Bénin	8
2.7 Evolution du marché depuis 2015	9
2.8 Couverture du territoire par les entreprises	10
3. Analyse de la demande	12
3.1 Répartition territoriale de la demande	12
3.2 Achat d'un système solaire par un client	12
3.3 Accès antérieur à l'énergie	13
3.4 Client-type de système solaire	13
3.5 Genre	14
3.6 Utilisation du système	14
3.7 Service après-vente et relation client	15
4. Conclusion	17
5. Annexe : évolution des produits	19
5.1 Prix de vente au Wc et au Wh	19
5.2 Evolution des produits	19
5.3 Évolution des prix	20

1. Introduction

EnDev Bénin a accordé des incitations financières à plus de 40 000 systèmes solaires depuis 2014. Pour chaque système financé, l'équipe d'EnDev a collecté de nombreuses informations sur le profil du client et sur les conditions de vente dudit produit. Ces informations ont toutes été vérifiées avant l'attribution des incitations selon un processus strict.

A partir de l'analyse de ces données au Bénin, les objectifs de la présente étude sont de :

- Permettre un aperçu de **l'offre de systèmes solaires**,
- Permettre un aperçu de la **demande pour de tels systèmes**,
- Identifier **les acteurs clés de la distribution de systèmes solaires**,
- Evaluer le **développement et l'évolution du marché** de systèmes solaires.

Cette étude s'adresse à tous les acteurs du secteur : institutions publiques et administrations béninoises, Partenaires Techniques et Financiers (PTF), Institutions de Microfinance (IMF), investisseurs étrangers, entreprises internationales et locales.

L'étude ne repose que sur des données EnDev, qui sur la période 2014-2019 était le seul PTF à appuyer la vente commerciale de systèmes hors-réseau au Bénin. Au-delà de cette période, une étude complète, en incluant notamment les ventes effectuées sous d'autres acteurs comme le Millennium Challenge Account (MCA), permettrait un aperçu exhaustif du marché formel.

1.1 Éléments de contexte

La situation énergétique nationale se caractérise par un faible taux d'électrification nationale (29,2% en 2018) et un très faible taux d'électrification rurale (6,5 % en 2018)¹.

¹ SBEE 09/2019, « Rapport trimestriel incluant les divers taux (indicateurs) »

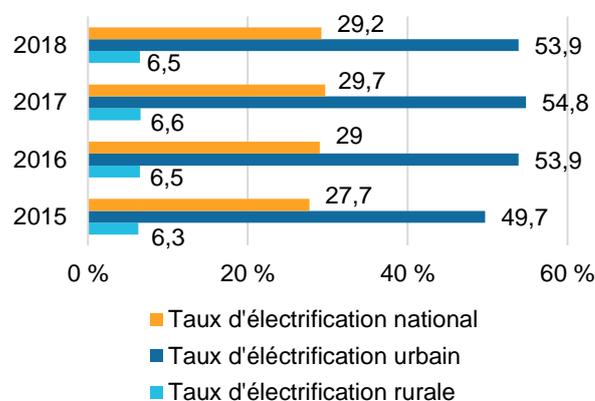


Figure 1 : Evolution des taux d'électrification au Bénin entre 2015 et 2018

L'extension du réseau, bien que lente et coûteuse, est pourtant l'approche souvent privilégiée. Ainsi, malgré de nombreuses réformes et investissements, le rythme de développement du secteur reste en deçà de celui de la croissance démographique. Pour inverser la tendance en zone rurale, les systèmes solaires apparaissent comme la solution la plus adaptée.

1.2 Objectifs et activités d'EnDev Bénin

Le partenariat de développement énergétique, EnDev, est un projet international financé par six bailleurs : les Pays-Bas, l'Allemagne, la Norvège, la Grande Bretagne, la Suisse et la Suède. La GIZ est le principal responsable de la coordination, du développement et de la mise en œuvre du projet. EnDev Bénin encourage l'investissement privé dans le secteur de l'Électrification Hors-Réseau (EHR) et a pour objectif d'augmenter l'accès à l'électricité pour les populations rurales du Bénin. L'approche privilégiée est celle du 'résultats sur financement' (Results-Based Financing (RBF) en anglais), dont le paiement d'incitations financières est subordonné à la livraison de résultats préalablement définis et doublement vérifiés par les équipes d'EnDev Bénin².

² Pour plus d'informations :

https://endev.info/content/Benin_RBF

1.3 Méthodologie de la présente étude

Il existe une très grande diversité de systèmes solaires. Quatre grandes catégories ont été définies selon leur niveau de service, en s'inspirant de la classification du Global Off-grid Solar Market Report de GOGLA³:



Les **lampes portables** : un seul point lumineux et éventuellement une charge de téléphone ;



Les **Systèmes Multi-Lumières (SML)** : plusieurs points lumineux et une charge de téléphone ;



Les **Systèmes Solaires Domestiques (SSD)** : minimum un accès complet au « Tier 1 »⁴ pour tout le foyer. Cette catégorie est elle-même divisée en quatre Sous Catégories (SC) : SSD SC1, SSD SC2, SSD SC3, SSD SC4.



Les **grands SSD** ou stand-alone : systèmes non standardisés, dimensionnés pour le client, non disponible en Pay-As-You-Go (PAYGo).

L'évolution des caractéristiques techniques, et donc économiques, des systèmes solaires fut telle sur la dernière décennie que la méthodologie suivante a été retenue :

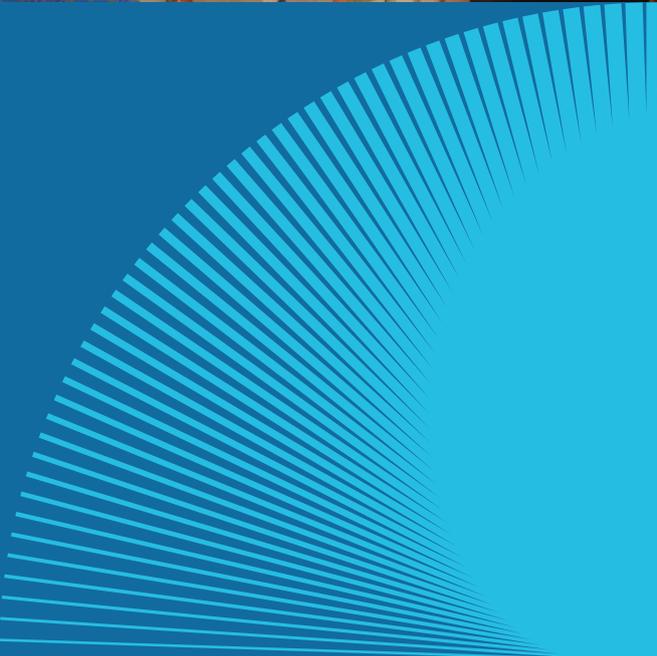
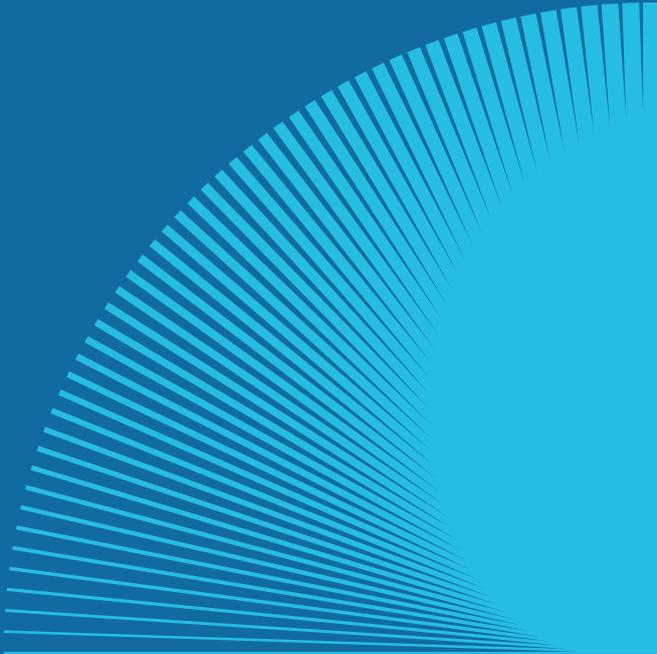
- **L'analyse de l'offre et de la demande** s'est basée sur les données les plus récentes, c'est à dire les systèmes solaires ayant fait l'objet d'une demande de financement dans le cadre du dernier Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI), ce qui correspond à des demandes d'incitation déposées entre le 19 avril 2018 et le 31 juillet 2019, dont la vente la plus récente date du 29 juillet 2019.
- **L'analyse de l'évolution du marché et son développement** s'est en revanche appuyée sur l'intégralité de la base de données (depuis 2014). Seuls les systèmes vendus dans une approche commerciale ont été considérés. Les systèmes distribués gratuitement n'ont donc pas été intégrés à l'analyse.

Catégorie	Puissance crête (Wc)	Services fournis	Correspondance avec le Multi-Tier Framework
Lampe portable	0 - 2,99	1 point lumineux + 1 charge téléphone éventuellement	Accès partiel Tier 1
SML	3 - 9,99	> 1 point lumineux + 1 charge téléphone	Accès partiel Tier 1
SSD SC1	10 - 20,99	≈ 4 lampes + charge téléphone + radio/petit ventilateur etc.	Accès complet Tier 1
SSD SC2	21 - 49,99	SSD SC1 + lampes + TV	Accès Tier 2 sous condition ¹
SSD SC3	50 - 99,99	SSD SC2 + autre	Accès complet Tier 2
SSD SC4	100 - 599,99	SSD SC3 + autre	Accès complet ≥ Tier 2
Grand SSD	≥ 600 Wc	SSD SC4 + autre	Accès complet ≥ Tier 2

Tableau 1 : Caractéristiques des différentes catégories de systèmes solaires

3 GOGLA 2020, "Global Off-grid Solar Market Report".

4 Multi-tier Framework de l'initiative SEforALL



2. Analyse de l'offre

Ce chapitre présente les produits solaires disponibles au Bénin et les entreprises solaires présentes sur le marché solaire.

2.1 Produits et services

Selon la catégorie, l'offre diffère :



Les **lampes portables** offrent en moyenne une lampe, une charge de téléphone et 6,2h d'autonomie journalière.



Les **SML** offrent en moyenne 3 lampes, une charge de téléphone et 5-6h d'autonomie journalière.

Les Systèmes Solaires Domestiques (SSD) :

- **SSD SC1** offrent en moyenne plus de 3 lampes, une charge de téléphone, une radio et 5-4h d'autonomie journalière.
- **SSD SC2** offrent en moyenne 5 lampes, une charge de téléphone, une radio et 5h d'autonomie journalière.
- **SSD SC3** offrent en moyenne 5 lampes, une charge de téléphone, une TV 24" et 5h d'autonomie journalière.
- **SSD SC4** offrent en moyenne 4 lampes, une charge de téléphone. Ce segment sera détaillé plus tard car est en réalité dichotomique.



2.2 Caractéristiques techniques des systèmes

En se concentrant sur les types des produits les plus vendus au Bénin, le dimensionnement des systèmes dépend du niveau de service offert. Le Tableau 2 présente la puissance (Wc) et l'énergie disponible quotidiennement (Wh) moyennes ainsi que les écart-types associés pour les principales catégories de systèmes solaires. L'écart-type mesure la dispersion de l'échantillon autour de la moyenne.

Ainsi plus l'écart-type est élevé, moins la moyenne est représentative.

Catégorie	Puissance crête (Wc)			Energie disponible par jour (Wh)		
	Moyenne	Ecart-type	%	Moyenne	Ecart-type	%
Lampe solaire	2,73	0,48	18	9,87	1,87	19
SML	6,30	0,09	2	22,8	9,87	4
SSD SC1	11,3	3,35	30	30,3	8,88	29
SSD SC4	144,5	65,0	45	438,5	176,5	40

Tableau 2 : Puissance (Wc) et énergie disponible quotidiennement (Wh) moyennes pour les principales catégories de systèmes solaires (échantillon : 21 706 systèmes)

2.3 Certification des systèmes solaires

La certification Lighting Global introduite par la Banque Mondiale et la Société Financière Internationale (IFC) est la seule certification pour les kits solaires qui tient compte de l'ensemble du kit (au lieu de certifier les composants séparément). Pour être éligibles aux incitations d'EnDev, les systèmes solaires dont la puissance est inférieure à 100Wc (lampe portable, SML et SSD SC 1, SC2, SC3) devaient être certifiés par Lighting Global (donc 100% de ces systèmes sont certifiés). Au-delà de cette puissance, les systèmes non certifiés étaient encore admis dans le précédent AMI mais sujets à une pénalité. La proportion de systèmes solaires SSD SC4 certifiés est de 46%. La certification ne couvrant les systèmes solaires que jusqu'à 350Wc, les grands SSD (≥ 600 Wc) ne sont pas concernés.

2.4 Méthode de paiement

On distingue 3 types de paiement : le paiement comptant, le paiement par tranche et le Pay-As-You-Go (PAYGo).

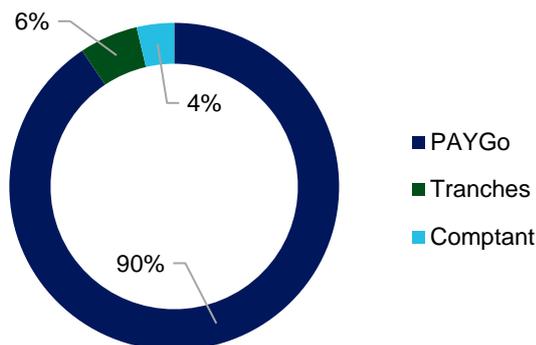


Figure 2 : Types de paiement (PAYGo, tranches ou Comptant) des systèmes solaires sous le dernier AMI (échantillon : 20 735 systèmes)

La très grande majorité des ventes s'est faite en PAYGo. Selon la catégorie du système, la prépondérance du PAYGo varie.

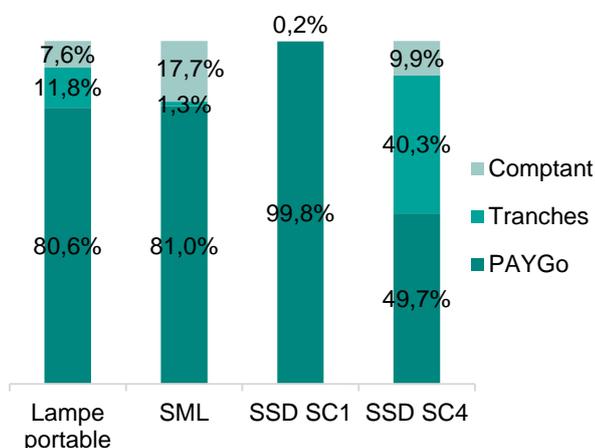


Figure 3 : Répartition des différents types de paiement par catégorie de système solaire sous le dernier AMI (échantillon : 20 735 systèmes)

En PAYGo, il existe 3 principaux schémas de remboursement : 12 échéances, 24 échéances et 36 échéances. La périodicité de ces échéances varie selon la catégorie : elles peuvent être hebdomadaires, comme c'est le cas pour toutes les lampes portables, ou mensuelles pour tous les systèmes plus grands. La quasi-intégralité des lampes portables (99%) se paient sur 24 semaines. Dans le cas des SML, 95% sont repayés sur 12 mois et 5% sur 24 mois. Quant aux SSD SC1, les deux tiers sont payés sur 24 mois et le tiers restant sur 12 mois. Pour les SSD SC4 et supérieur, l'intégralité est en remboursement sur 36 mois. La facilité de paiement offerte par le PAYGo permet d'étaler le remboursement : plus le système est cher plus la durée de remboursement est longue.

En revanche, la tendance est inversée chez les systèmes non PAYGo, chez lesquels il existe une multitude de schémas de remboursement aux fréquences diverses : hebdomadaire, mensuelle ou non fixe. Les lampes portables sont en très grande majorité, à 80%, en remboursement hebdomadaire sur 18 semaines. Quant aux SSD SC4, la moitié sont en remboursement mensuel sur 12 mois et l'autre moitié en remboursement sur 2, 3, 4 ou 6 tranches. Les grands SSD non PAYGo, dont la puissance moyenne est nettement supérieure à celle des SSD, échappent à cette règle et sont tous repayés sur 36 mois.

2.5 Prix de vente

Le prix de vente de chaque système est normalement indiqué lors de toute demande d'incitation, comme présenté dans le Tableau 3 (arrondis à la centaine).

Catégorie	Prix de vente moyen (XOF)	Ecart-type (%)	Prix de vente Min (XOF)	Prix de vente Max (XOF)
Lampe portable	26 100	22	4 000	32 000
SML	67 800	8	40 000	83 000
SSD SC1	129 600	25	80 200	237 400
SSD SC4	504 200	62	150 000	1 468 000

Tableau 3 : Prix de vente moyen et écart-type, prix de vente minimal et maximal par catégorie de système solaire sous le dernier AMI (échantillon : 20 571 systèmes)

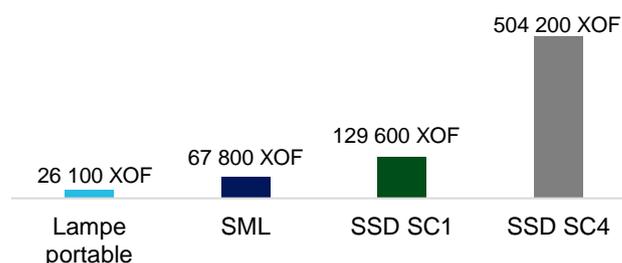


Figure 4 : Prix moyen par catégorie de système solaire sous le dernier AMI (échantillon : 20 571 systèmes)

D'après le Tableau 3 un SML coûte 2,6 fois plus cher qu'une lampe portable et un SSD SC1 coûte 1,9 fois plus cher qu'un SML. Chacune de ces catégories offrant du PAYGo dans les mêmes proportions (cf Figure 3

Figure 3 : Répartition des différents types de paiement par catégorie de système solaire sous le dernier AMI (échantillon : 20 735 systèmes) ce sont bien les performances techniques (Wh disponible par jour et Wc) et non le coût de la facilité de paiement permise par le PAYGo qui explique cet écart.

Pour rappel, l'écart-type mesure la dispersion de l'échantillon autour de la moyenne. Ainsi plus l'écart-type est élevé, moins la moyenne est représentative. Or d'après le Tableau 3 on remarque que l'écart-type est particulièrement élevé dans le cas des SSD SC4 (62%). En effet sur ce segment, l'offre est très inhomogène : il y a les offres d'énergie pure et celles d'énergie + services (facilité paiement, équipements basse consommation et plus rarement une connexion internet). Les offres d'énergie pure sont des systèmes à courant continu, non certifiés et non PAYGo dont le prix se limite aux équipements fournisseurs d'énergie (panneaux, batterie, régulateur et câblage). Le prix moyen de cette sous-catégorie est de 258 500 XOF (cf Tableau 4). Les offres d'énergie + services sont celles certifiées, en PAYGo dont le prix inclut bien souvent, en plus d'une facilité de paiement, des équipements basse consommation (ampoule, radio, TV avec parfois abonnement) et potentiellement une connexion internet. Le prix moyen de cette sous-catégorie est de 822 300 XOF (cf Tableau 4).

Cat. SSD SC4	Prix de vente moyen (XOF)	Ecart-type (%)	Prix vente Min (XOF)	Prix vente Max (XOF)
Energie	258 500	56	150 000	1 468 000
Energie + services	822 300	17	576 000	1 324 000

Tableau 4 : Prix de vente moyen et écart-type, prix de vente minimal et maximal des 2 types de SSD SC4 : ceux fournissant exclusivement de l'énergie et ceux fournissant énergie + services (échantillon : 1 746 systèmes)

Le montant d'incitation accordé par système solaire est basé sur le nombre de personnes bénéficiant du service, selon le cadre de suivi mondial SE4All 2015, et sur la qualité du service fourni selon une loi de rendements décroissants. La liste des produits et leurs incitations sont disponibles sur le site internet d'EnDev. Par conséquent, l'incitation est fixée pour chaque type

de système solaire, quelle que soit la taille réelle du ménage du client. Cette incitation représente en moyenne, sous le dernier AMI et toutes catégories confondues, 22% du prix de vente. Le détail par catégorie est donné dans le Tableau 5.

Catégorie	% moyen incitation EnDev par rapport au prix de vente du système
Lampe portable	28%
SML	26%
SSD SC1	19%
SSD SC4	29%

Tableau 5 : % moyen de l'incitation EnDev en proportion du prix de vente du système sous le dernier AMI (échantillon : 20 353 systèmes)

2.6 Le secteur privé solaire au Bénin

Au cours du dernier AMI, 19 entreprises ont bénéficié d'incitations d'EnDev Bénin pour leurs ventes de systèmes solaires.

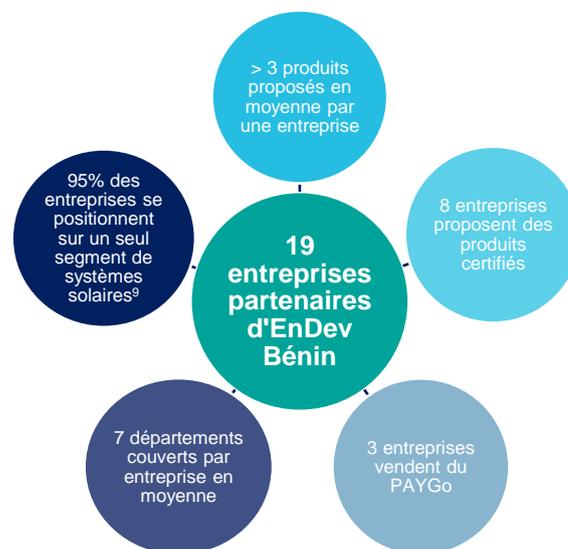


Figure 5 : Caractéristiques générales du portefeuille des entreprises partenaires d'EnDev sous le dernier AMI

La très grande majorité (61%) des ventes sous le dernier AMI est le fait d'une seule entreprise internationale arrivée récemment sur le marché, Fenix International. Une entreprise locale, ARESS, occupe la deuxième position, avec un tiers du marché (26%). Qotto et Village Boom, deux entreprises internationales, arrivent respectivement en troisième (3%) et en quatrième position (2%). Les autres

entreprises (<1,5% des parts de marché) sont des entreprises locales.

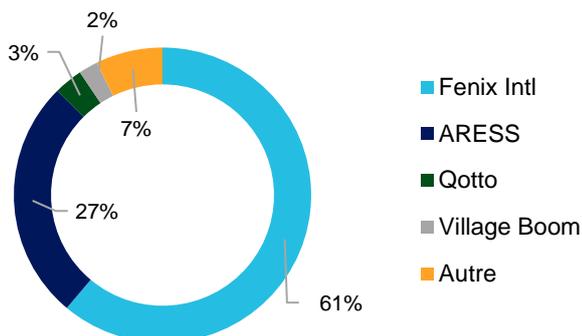


Figure 6 : Répartition des ventes par entreprise sous le dernier AMI (échantillon : 21 706 systèmes)

A l'exception d'une seule entreprise positionnée sur plusieurs catégories de systèmes (ARESS), les entreprises se sont spécialisées sur un seul segment : Fenix International sur les SSD SC1, Qotto sur les SSD SC4 et Village Boom sur les lampes solaires.

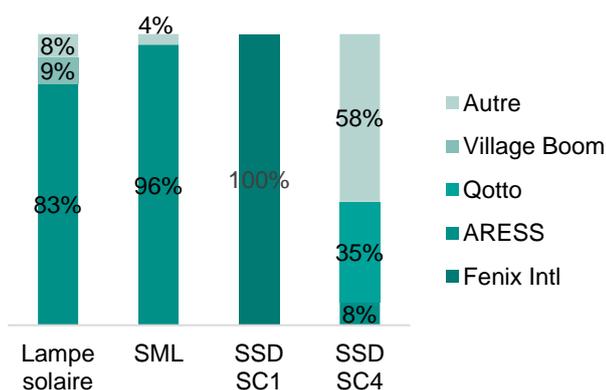


Figure 9 : Répartition des ventes sous les principales catégories de systèmes solaires par entreprise sous le dernier AMI (échantillon : 21 706 systèmes)

2.7 Evolution du marché depuis 2015

Depuis 2014, 43 949 systèmes ont fait l'objet d'une demande d'incitation sous EnDev Bénin. Plus de la

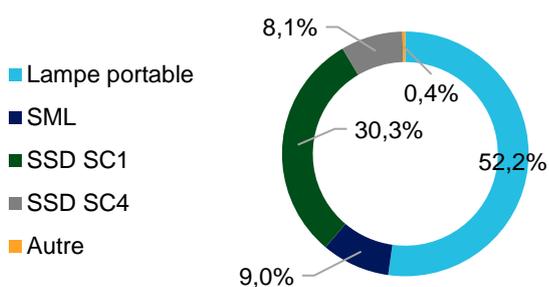


Figure 8 : Ventes de systèmes solaires sous EnDev depuis 2014 (échantillon : 43 949 systèmes)

moitié de ces systèmes (52,2%) sont des lampes portables, le tiers (38,7%) sont des SSD et 9% sont des SML. Les grands SSD (0,04%) sont en proportion négligeable. La catégorie des SSD est très hétérogène avec 78% de SSD SC1, 21% de SSD SC4 et une proportion négligeable (<1%) de SSD SC2 et SSD SC3. Cette répartition est représentée sur la Figure 8.

Cependant, la grande majorité des 21 706 systèmes ayant fait l'objet d'une demande d'incitation pendant le dernier AMI sont des SSD. Ils représentent 70,3% des systèmes. Les lampes portables représentent quant à elles 22,9%, les SML 6,7%, et les grands SSD 0,1%. Ici encore, la catégorie des SSD est très hétérogène avec 87% de SSD SC1, 13% de SSD SC4 et une proportion négligeable (<1%) de SSD SC2 et SSD SC3. Cette répartition est représentée sur la Figure 7.

Pour plus de lisibilité, seules les catégories principales (>0,5% des systèmes ayant fait l'objet d'une demande d'incitation) seront représentées dans les figures suivantes, c'est-à-dire : lampes solaires, SML, SSD SC1 et SSD SC4.

L'évolution des ventes est représentée sur la Figure 10. Le total intègre toutes les catégories, de la lampe portable au grand SSD.

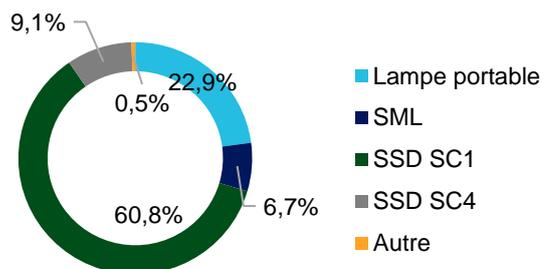


Figure 7 : Ventes de systèmes solaires sous le dernier AMI d'EnDev (échantillon : 21 706 systèmes)

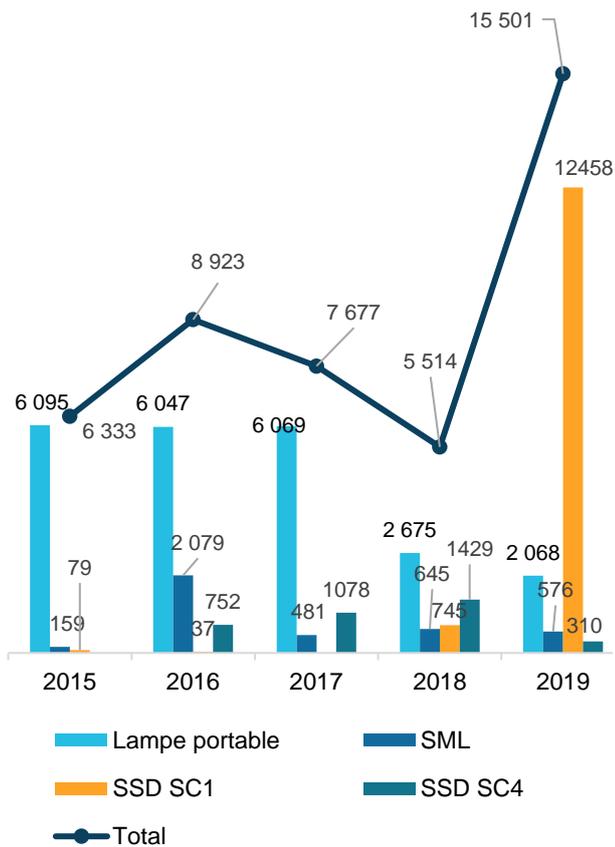


Figure 10 : Evolution des ventes de systèmes solaires sous EnDev depuis 2014 (échantillon : 43 949 systèmes)

Comme représenté sur la Figure 10, le volume de ventes sous EnDev a considérablement augmenté entre 2015 et 2016 (+41%) avant de connaître une baisse importante deux années consécutives (-14% entre 2017 et 2016 et -28% entre 2017 et 2018). Cela s'explique par une restructuration du marché : une des principales entreprises a cessé ses activités à la suite de conflits internes, une autre s'est concentrée sur le segment des mini-réseaux. Néanmoins l'arrivée de nouveaux acteurs fin 2018 a permis une relance des ventes sous EnDev avec un quasi triplement du volume de ventes entre 2018 et 2019.

Pour rappel, la collecte des données de l'année 2019 s'est arrêtée le 31 juillet. Les dernières ventes remontent à 29 juillet 2019.

2.8 Couverture du territoire par les entreprises

La distribution des entreprises selon le nombre de départements couverts est représentée sur la Figure 11. Seulement 2 entreprises sont présentes dans

l'intégralité des départements. Le cas le plus fréquent est une couverture de 10 départements.

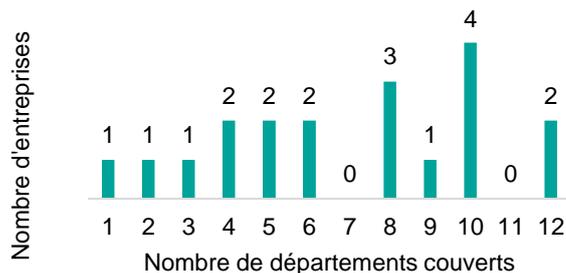
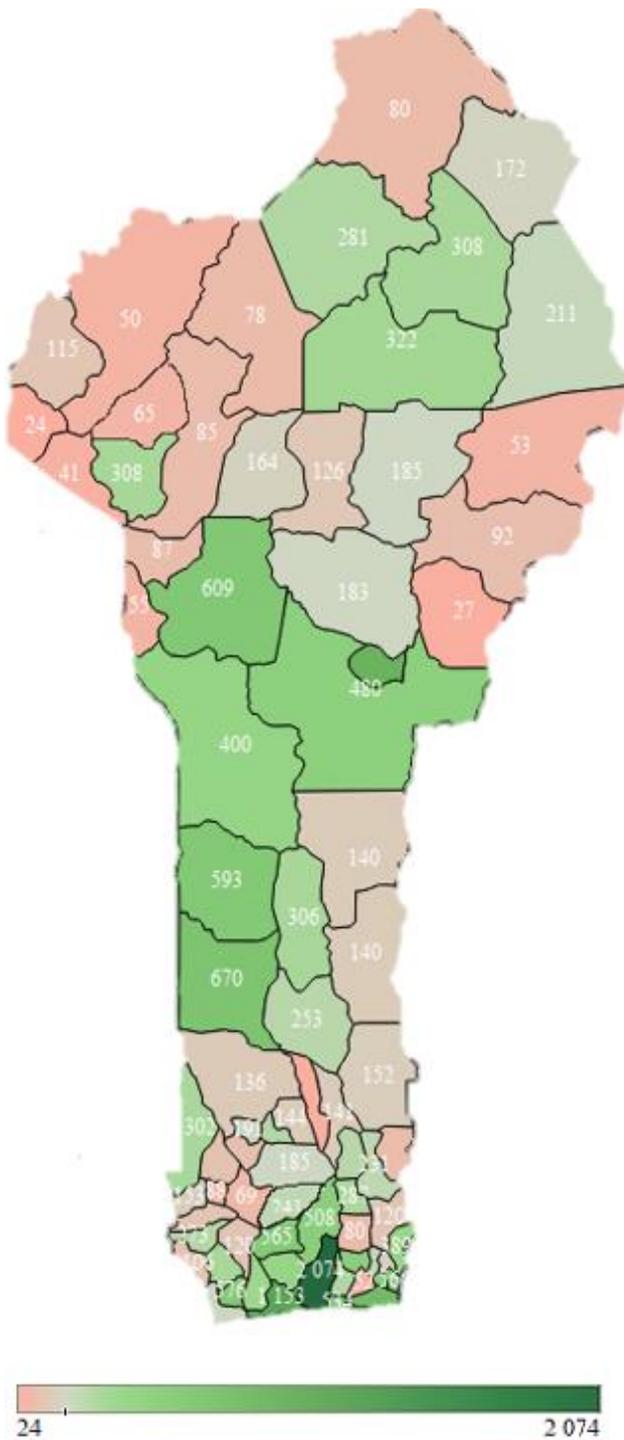


Figure 11 : Distribution du nombre d'entreprises présentes par département sous le dernier AMI

L'Atlantique est logiquement couvert par toutes les entreprises. Le Borgou est couvert par 14 entreprises et l'Alibori et le Zou par 13 entreprises. Le Couffo est le département le plus délaissé avec seulement 6 entreprises y ayant des activités.

Comme représenté sur la carte de la Figure 12, les ventes de systèmes solaires, toutes catégories confondues, sous le dernier AMI, ont couvert l'intégralité du territoire béninois mais de façon inhomogène au profit du sud. La majeure partie de l'offre y est en effet concentrée (presque toutes les entreprises partenaires d'EnDev sous le dernier AMI ont leur siège à Cotonou). De plus les vérifications ont mis en évidence que beaucoup de clients y achètent leur système solaire pour le ramener dans leur village hors du département. Les vérifications n'ont néanmoins pas permis de quantifier précisément ce phénomène.



Plusieurs entreprises ont été interrogées à ce sujet. Les opérateurs de PAYGo évoquent des problèmes de réseaux et de connectivité dans le Nord-Est. Malgré une demande importante dans les zones agricoles, l'intégralité des entreprises soulignent une difficulté particulièrement accrue de recouvrement des créances dans le Nord en raison de la saisonnalité des revenus. Les entreprises mentionnent également des problèmes de recrutement d'équipes opérationnelles et une trop faible de population dans le nord du Bénin. En revanche la présence des frontières, notamment celles nigériane par laquelle transitent pourtant beaucoup de matériel de contrebande, n'influe pas les ventes selon les entreprises interrogées. Enfin, comme il le sera détaillé ultérieurement, plus de la moitié des ventes sont le fait d'une entreprise arrivée fin 2018. Or la Figure 12 ne tient compte que des systèmes vendus avant le 31 juillet 2019 et ne représente ainsi que les premières ventes de cette entreprise, qui s'est concentrée à ses débuts sur le sud où elle a son siège. Depuis cette entreprise a élargi son activité à tout le territoire.

Figure 12 : Répartition géographique des systèmes solaires appuyés par EnDev sous le dernier AMI (échantillon : 21 706 systèmes)

3. Analyse de la demande

Si les demandes d'incitation, remplies par les entreprises elles-mêmes, déposées pour les 21 706 systèmes nous donnent des indications précises sur le système acheté par le client et son prix d'achat, les vérifications téléphoniques et terrain effectuées sur plus de 2 200 clients permettent quant à elles de mieux définir le profil des clients et leur motivation à acquérir un système solaire. Par la suite, l'utilisation du qualificatif « interrogés » indiquera un résultat issu des 2 200 clients enquêtés par téléphone ou sur le terrain. Sinon il s'agira de l'échantillon des 21 706 clients des demandes d'incitation.

3.1 Répartition territoriale de la demande

La très grande majorité (70%) de la demande en systèmes solaires provient de zones rurales. Mais une part non négligeable de la demande provient des zones urbaines (19%) et péri-urbaines (9%). Enfin les zones lacustres sont une spécificité de la géographie béninoise. Souvent localisées au milieu de zones urbaines ou péri-urbaines, elles sont généralement non raccordées au réseau, ce qui explique qu'elles soient à l'origine de 2% de la demande. Cette répartition est néanmoins à nuancer car comme souligné précédemment une partie de ces systèmes est très probablement utilisée hors de la zone d'achat.

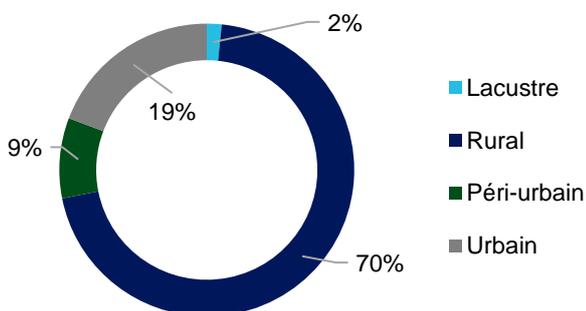


Figure 13 : localisation de la demande en systèmes solaires par type de zones (lacustre, rurale, péri-urbaine ou urbaine) sous le dernier AMI (échantillon : 7 632)

3.2 Achat d'un système solaire par un client

Le cercle amical est le principal vecteur de diffusion de l'offre solaire au Bénin. En effet 68% des clients interrogés ont choisi leur système sur les recommandations d'amis. Les promoteurs sont également à l'origine de 27% des achats de systèmes solaires. La très grande majorité des clients achète un seul système.



L'éclairage est de loin la première raison à l'achat d'un système solaire et a ainsi été évoquée par 96% des clients interrogés.



Même si 74% des clients interrogés ont un point de charge de téléphone à moins de 10 minutes à pied de chez eux, la recharge de téléphone arrive en deuxième position des motivations à l'achat d'un système solaire, évoquée par 25% des clients interrogés.



La possibilité de regarder la télévision est évoquée par 13% des clients interrogés.



Les activités de nuit sont mentionnées par 9% des clients interrogés.

En revanche, l'achat d'un système solaire pour des activités commerciales ne représente que 3% des cas. Les enquêtes indiquent que le choix d'un système en particulier est ensuite majoritairement guidé par la réputation du vendeur (à 54%), par les facilités de paiement (à 33%) et par le niveau de lumière (à 27%). Les deux tiers des achats s'effectuent auprès d'agents tandis qu'un quart seulement s'effectue en boutique. Ce point montre l'importance du marketing des entreprises et le marquage des produits pour attirer la demande.

Le mode de paiement (PAYGo, tranches ou comptant) ne dépend en revanche pas du type de zone (lacustre, rurale, péri-urbaine ou urbaine). A l'exception des zones lacustres dans lesquelles 100% des paiements sont faits en PAYGo, les proportions indiquées dans la

Figure 2 restent pratiquement inchangées quel que soit le type de zone concerné : 90% en PAYGo, 6% en tranches et 4% comptant.

3.3 Accès antérieur à l'énergie

La majorité des clients enquêtés n'avaient accès à aucune source d'énergie moderne avant l'acquisition de leur système solaire. La Figure 14 représente la principale source d'énergie moderne des clients interrogés avant l'acquisition du système solaire.

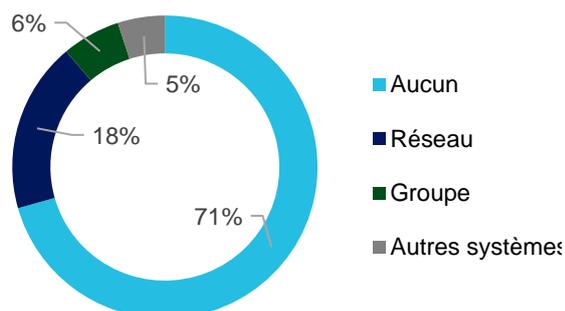


Figure 14 : Principale source d'énergie des clients interrogés à l'occasion des vérifications téléphoniques et terrains, avant l'acquisition de systèmes solaires sous le dernier AMI (échantillon : 1 244)

Les enquêtes ont permis de mieux comprendre ce qui pousse un client connecté au réseau à s'équiper d'un système solaire. La moitié d'entre eux évoque une solution d'appoint en cas de coupure et près de 20% ont été séduits par les équipements fournis avec le système : lampes plus lumineuses, radio etc.

Seulement 11% des clients interrogés avaient un système solaire au préalable mais c'était la principale source d'énergie dans moins de 5% des cas. Seulement 8% des clients utilisaient avant l'achat du système du kérosène et des bougies. A l'exception du kérosène majoritairement utilisé par les femmes (à 62%), les autres sources (réseau, groupe, bougie, torche) sont utilisées à plus de 70% par les hommes. Le système solaire permet d'importantes économies : 1 700 XOF par mois en piles, 2 000 XOF en bougie, 2 300 XOF en kérosène et 24 000 XOF en groupe électrogène.

3.4 Client-type de système solaire

Les clients interrogés exercent généralement plusieurs activités. Majoritairement situés en zone rurale, près du quart des clients interrogés ont une activité agricole.

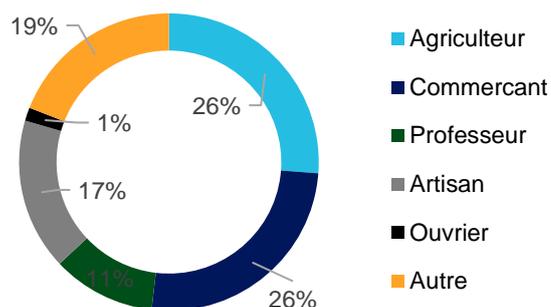


Figure 15 : Professions des clients de systèmes solaires telles que déclarées à l'occasion des vérifications téléphoniques et terrains (échantillon : 1 244)

Si la très grande majorité des agriculteurs sont logiquement situés en zone rurale, plus d'un dixième d'entre eux se situent en zone urbaine (9%) et en zone péri-urbaine. Néanmoins, dans ce cas, les réponses aux enquêtes ne permettent pas de préciser si les parcelles exploitées sont également en zones urbaines ou péri-urbaines, ou si les agriculteurs font la navette quotidiennement. La répartition des activités autres que l'agriculture (Figure 15) se retrouve quasiment à l'identique au niveau de chaque type de zone à l'exception des artisans plus faiblement représentés en zones rurales (8% des activités des zones rurales contre 16% toutes zones confondues) et des ouvriers sur représentés en zones péri-urbaines (11% contre 1% toutes zones confondues).

Sans surprise, les enquête terrain indique que la taille moyenne d'un foyer augmente avec la taille du système : 8,2 personnes vivent en moyenne dans un foyer équipé d'un SSD ou d'un grand SSD contre 5,9 pour une lampe portable ou un SML. La moyenne des foyers interrogés est de 6,6 personnes par foyer.

Les enquêtes permettent également un aperçu des équipements électriques du foyer-type d'un client de système solaire. Ces équipements électriques ne sont pas nécessairement alimentés par le système solaire sur lequel porte l'enquête. Tout d'abord, 18% des foyers interrogés n'ont aucun équipement électrique autre que des ampoules ou points lumineux. Les trois quarts des clients ont moins de 4 points lumineux. Quant aux autres équipements, sur l'ensemble des foyers interrogés :

-  93% ont des téléphones portables. Un foyer possède en moyenne 2,5 téléphones.
-  32% ont un poste de télévision. Le temps moyen passé quotidiennement devant le poste est de 4h.
-  16% ont un décodeur. Parmi les foyers ayant la télévision, seulement 48% utilisent un décodeur.
-  21% ont la radio.
-  8% ont un ventilateur.
-  Moins de 2% ont un ordinateur et/ou un réfrigérateur.

3.5 Genre

La très grande majorité des clients ayant déclaré leur sexe à l'entreprise à l'occasion de la demande d'incitation sont des hommes. Les enquêtes terrain révèlent que les foyers sont dirigés par des hommes exactement dans la même proportion : le système solaire est donc systématiquement déclaré au nom du chef de foyer.

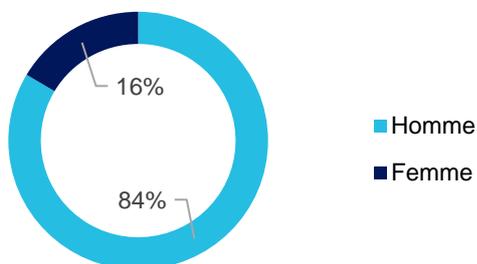


Figure 16 : Sexe des clients de systèmes solaires sous le dernier AMI (échantillon : 13 888 systèmes)

Les femmes achètent moins de systèmes solaires que les hommes en général, et lorsqu'elles en achètent ce sont des plus petits systèmes en proportion.

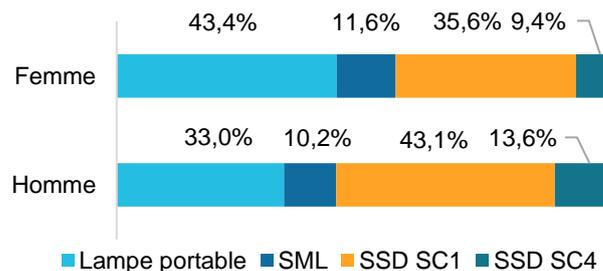


Figure 17 : Répartition des catégories de systèmes solaires par sexe (échantillon : 13 888 systèmes)

Cela se traduit dans le prix d'achat moyen d'un système solaire : les femmes ont un budget moyen 20% plus faible que les hommes.

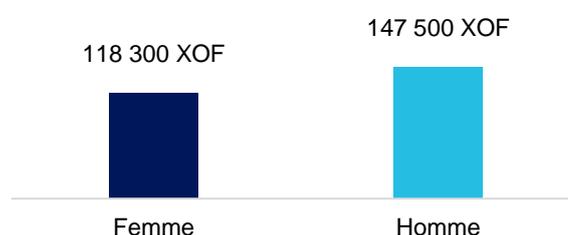


Figure 18 : Prix d'achat moyen d'un système solaire selon le sexe du client (échantillon : 13 888 systèmes)

D'après les enquêtes, les hommes restent à 67% les principaux utilisateurs des systèmes solaires.

3.6 Utilisation du système

A l'exception de l'utilisation du système pour l'éclairage pendant la cuisson, les usages sont similaires entre les deux sexes d'après les enquêtes.

Sexe	Utilisation	Pourcentage
♀	Intérieur de la maison	74%
	Extérieur de la maison	53%
	Éclairage cuisson	56%
	Recharge portable	43%
	Télévision	22%
	Sécurité	10%
	Lecture et étude	8%
♂	Intérieur de la maison	82%
	Extérieur de la maison	55%
	Éclairage cuisson	3%
	Recharge portable	50%
	Télévision	26%
	Sécurité	10%
	Lecture et étude	16%

Toujours d'après les enquêtes, seulement 4% des clients interrogés utilisent leur système pour effectivement générer du revenu : il s'agit dans ce cas alors principalement de l'éclairage de leur boutique

(24%) ou d'un restaurant (14%) ou encore de recharge de téléphone (19%). La mauvaise compréhension de la question ou le fait que les clients ne veulent pas déclarer les sources de revenus peuvent expliquer cette faible proportion.

3.7 Service après-vente et relation client

Seuls les systèmes solaires vendus avec une garantie fonctionnelle, couvrant les défauts techniques et un service après-vente, sont éligibles. Les vérifications téléphoniques et terrain sont l'occasion de vérifier la connaissance par le client de cette garantie et plus généralement son expérience avec le système.



22% des clients interrogés ne connaissent pas la durée de leur garantie. Cette tendance est nettement plus marquée pour les SSD.



82% des clients interrogés ont reçu une petite formation sur l'utilisation et la maintenance de leur système lors de l'achat.



29% ont expérimenté un problème avec leur système qui n'a été résolu que dans 34% des cas sans l'intervention d'EnDev. (Pour rappel, seuls les systèmes avec une garantie et un service après-vente sont éligibles pour des incitations. EnDev a notifié les entreprises concernées et les soucis ont été réglés.)



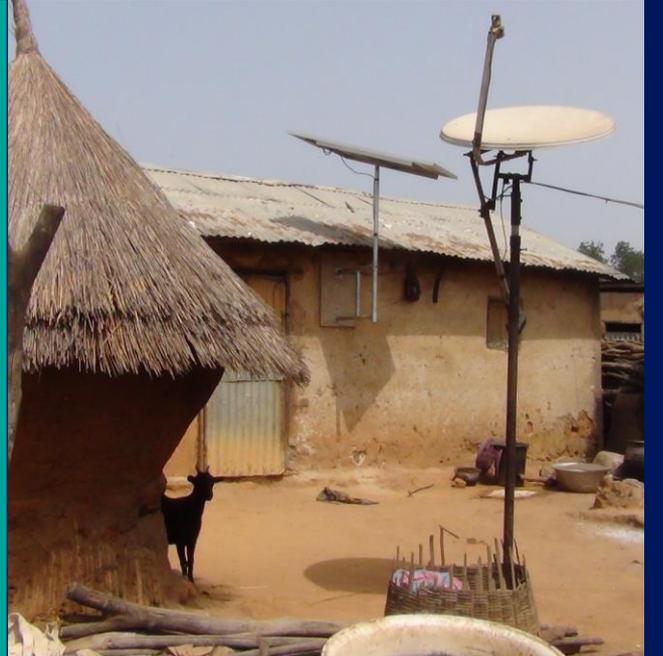
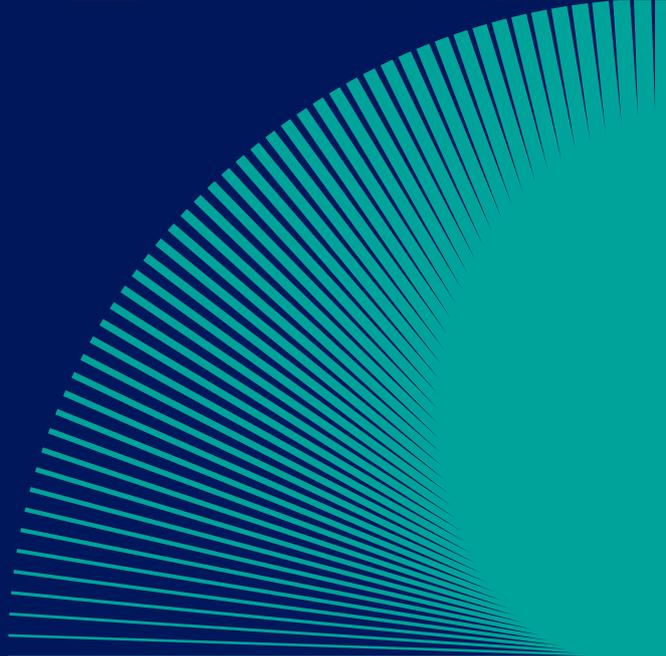
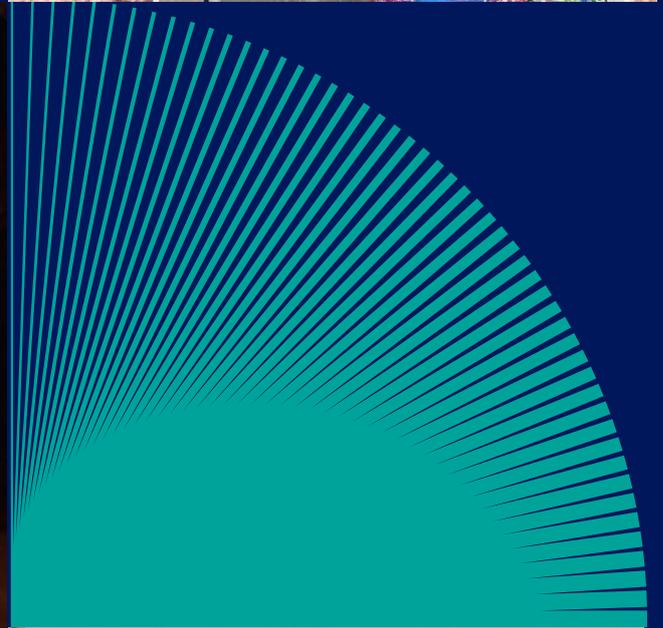
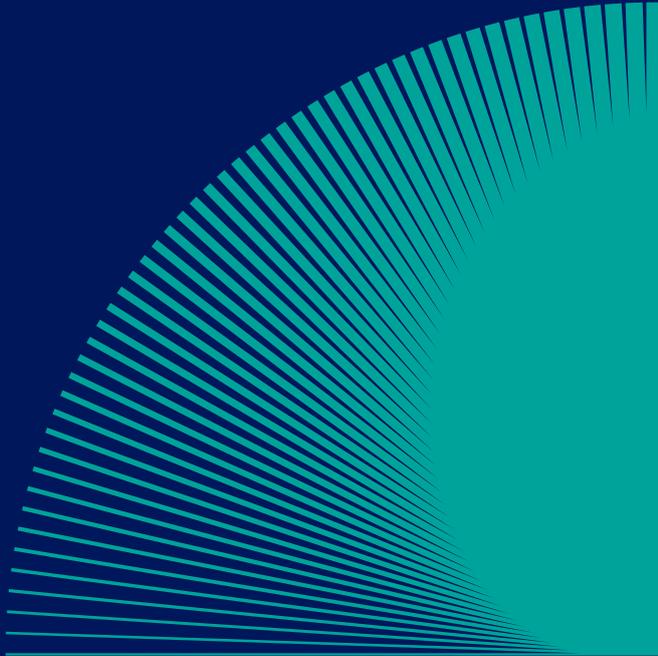
52% de ces problèmes étaient liés à la charge de la batterie et 30% aux ampoules.



61% des clients s'adressent au revendeur en cas de problème, 35% au call center. En revanche 4% ne savent pas à qui s'adresser.



98% des clients interrogés sont satisfaits de leur système.



4. Conclusion

Depuis le début de ses activités EnDev Bénin a financé près de 44 000 systèmes vendus commercialement. Les systèmes soutenus par EnDev Bénin qui ont ensuite été donnés gratuitement n'ont pas été intégrés dans la présente étude. Ces 44 000 systèmes ont été classifiés en 4 catégories, en s'inspirant de la classification utilisée par GOGLA dans ses rapports annuels « GOGLA Off-grid Solar Market Report » : lampes portables, SML, SSD et grand SSD. La catégorie SSD est elle-même divisée en plusieurs Sous-Catégories : SC1, SC2, SC3 et SC4. Plus de la moitié (52,3%) des systèmes financés depuis 2014 par EnDev sont des lampes portables, le tiers (38,7%) sont des SSD. L'étendue des données collectées permet d'une part un aperçu de l'offre et de la demande actuelles de systèmes solaires au Bénin et d'autre part, une vision de l'évolution du marché depuis 2014.

Un zoom sur les données collectées sous le dernier AMI, couvrant la période entre avril 2018 et septembre 2019, permet un aperçu plus représentatif de l'offre et de la demande actuelles. Les différentes catégories de systèmes y sont représentées dans des proportions inversées : 70,3% des systèmes font partie de la catégorie des SSD. 22,9% appartiennent à la catégorie des lampes portables, 6,7% à celle des SML et enfin 0,1% à celle des grands SSD. Les prix varient environ d'un facteur deux entre deux catégories consécutives : les SML coûtent 2,6 fois plus cher que les lampes solaires et les SSD SC1 coûtent 1,9 fois plus cher que les SML. Si la proportion de PAYGo dépasse les 80% dans les trois premières catégories (lampes portables, SML, SSD SC1), seulement la moitié des SSD SC4 sont dotés de cette technologie. Or le prix d'un système PAYGo inclut celui d'une facilité de paiement et bien souvent celui d'autres services (équipements basse consommation, internet etc.) et est ainsi plus élevé qu'un système non PAYGo fournissant exclusivement de l'énergie et payé comptant. Cela explique les importantes différences de prix de vente dans la catégorie des SSD SC4.

Les enquêtes téléphonique et terrain nous ont permis de dresser un profil de consommation du client de système solaire. Le foyer type d'un client est :

- Composé de 6,6 personnes,
 - Dirigé à 84% des cas par un homme. Les systèmes sont d'ailleurs déclarés systématiquement au nom du chef de foyer,
 - Sans aucun accès antérieur à une source d'énergie moderne dans 71% des cas,
 - Possède en majorité plus de 2 téléphones portable.
- L'éclairage est de loin la principale motivation à l'achat d'un système, ce qui explique que les usages soient similaires entre les sexes. Seulement 4% utilisent leur système pour effectivement générer des revenus.

Pour le dernier AMI, 19 entreprises ont déposé des demandes d'incitation sous EnDev. Sur ces entreprises, 3 seulement proposent du PAYGo et 7 des produits certifiés. La très grande majorité de ces entreprises se concentrent sur un seul segment de systèmes solaires. Sous le dernier AMI, 61% des ventes est le fait d'une seule entreprise internationale, Fenix International, arrivée récemment sur le marché. Une entreprise locale, ARESS, occupe la 2^{ème} position, avec 26% du marché. Les entreprises internationales Qotto et Village Boom arrivent respectivement en 3^{ème} (3%) et en 4^{ème} position (2%). Les autres entreprises (<1,5% des parts de marché) sont des entreprises locales.

Ces ventes ont couvert l'intégralité du territoire béninois mais de manière inégale. Si certaines communes dans le Nord ou à la frontière Ouest sont particulièrement bien desservies, comme Matéri, ces zones sont généralement délaissées au profit de communes plus faciles d'accès, comme celles de l'Atlantique et de l'Ouémé. En effet, la majeure partie de l'offre est concentrée dans le Sud (toutes les entreprises partenaires d'EnDev sous le dernier AMI ont leur siège à Cotonou) et beaucoup de clients y achètent leur système pour le ramener dans leur village. De plus, la faible connectivité en réseau mobile du Nord y complique les opérations de PAYGo. Enfin, bien que la demande soit forte en zones agricoles, la

saisonnalité des revenus y rend le recouvrement des paiements compliqué ce qui dissuade les entreprises.

Cette analyse souligne l'importante évolution qu'a connue le marché solaire béninois ces dernières années. La concurrence s'y est considérablement développée et ainsi le nombre d'entreprises partenaires d'EnDev n'a fait qu'augmenter. De grands projets de financement des énergies décentralisées, notamment l'OCEF (financement de 32 millions USD du MCA-II Bénin dont une des 4 fenêtres est dédiée aux systèmes énergétiques domestiques), ainsi que la définition d'un cadre réglementaire pour l'EHR expliquent l'arrivée fin 2018 d'acteurs internationaux. Si ces entreprises occupent actuellement près des 2/3 des ventes sous le dernier AMI, la signature en février 2020 d'accords de co-financement avec l'OCEF avec 3 nouveaux acteurs régionaux et internationaux dans le domaine des kits solaires va diversifier la compétition. Ces chiffres soulignent aussi le double problème d'accès au financement qui persistent pour les entreprises locales : celui du financement du fond de roulement des entreprises elles-mêmes et celui des clients finaux. Les entreprises locales n'ont en général pas les capacités techniques et financières pour mettre en œuvre de tels modèles. N'ayant que très peu de fond de roulement, elles ne peuvent offrir à leurs clients des facilités de paiement, telles que le PAYGo, et demandent ainsi bien souvent 50% d'acompte, ce qui limite, de fait, l'assiette des clients potentiels. Le développement de l'utilisation productive de l'énergie est une des pistes à privilégier pour œuvrer en ce sens.

5. Annexe : évolution des produits

5.1 Prix de vente au Wc et au Wh

Le prix de vente de chaque système est normalement indiqué lors de toute demande d'incitation. Ils ont été arrondis à la centaine.

Cat.	Prix de vente moyen (XOF)	Ecart-type (%)	Prix de vente Min (XOF)	Prix de vente Max (XOF)
Lampe portable	26 100	22	4 000	32 000
SML	67 800	8	40 000	83 000
SSD SC1	129 600	25	80 200	237 400
SSD SC2	301 000	4	270 000	350 000
SSD SC3	270 600	6	246 800	372 000
SSD SC4	504 200	62	150 000	1 468 000
Grand SSD	2 474 000	51	1 620 000	7 332 600

Tableau 6 : Prix de vente moyen et écart-type, prix de vente minimal et maximal par catégorie de système solaire sous le dernier AMI (échantillon : 20 571 systèmes)

Comme détaillé dans la section précédente, les prix varient d'environ un facteur 2 entre les lampes solaires et les SML et entre les SML et les SSD SC1. Ces trois catégories de systèmes solaires offrant du PAYGo à plus de 80% (voir Figure 2)

Figure 3 : Répartition des différents types de paiement par catégorie de système solaire sous le dernier AMI (échantillon : 20 735 systèmes), ces écarts de prix s'expliqueraient uniquement par les performances des systèmes : Wh/jour disponible et Wc.

L'écart de prix entre les catégories lampes solaires, SML et SSD SC1 se réduit donc si l'on ramène le prix de vente d'un système à sa performance : les prix au Wh et au Wc d'un SML sont 9% plus chers que ceux d'une lampe solaire, les prix respectivement au Wc et au Wh d'un SSD SC1 sont respectivement 8% et 46% plus cher qu'un SML d'après le Tableau 7.

Cat.	Prix au Wc (XOF/Wc)		Prix au Wh (XOF/Wh)	
	Moyenne	Ecart-type (%)	Moyenne	Ecart-type (%)
Lampe solaire	9 800	25	2 700	27
SML	10 800	7	3 000	6,8
SSD SC1	11 600	11,6	4 300	12,1
SSD SC2	7 900	4	2 200	11
SSD SC3	5 400	6	2 100	6
SSD SC4	4 000	73	1 400	72
Grand SSD	1 800	36	-	-

Tableau 7 : Prix de vente au Wc et au Wh moyens et écart-types sous le dernier AMI (échantillon : 20 420 systèmes)

Il est intéressant de constater qu'il faut attendre les systèmes SSD SC2 et supérieur pour que les prix au Wc et au Wh diminuent et que des économies d'échelle soient possibles. Bénin sont présentées ci-dessous.

5.2 Evolution des produits

Les évolutions de puissance et de stockage des principales catégories de systèmes solaires au Bénin sont présentées ci-dessous.

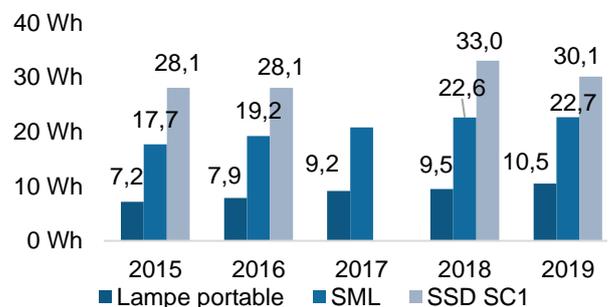


Figure 19 : Evolution de l'énergie disponible par jour moyenne par catégorie de systèmes depuis 2015 (échantillon : 40 195 systèmes)

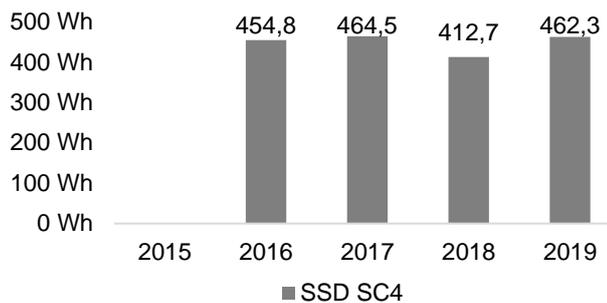


Figure 20 : Evolution de l'énergie disponible par jour moyenne des SSD SC4 depuis 2015 (échantillon : 3 074 systèmes)

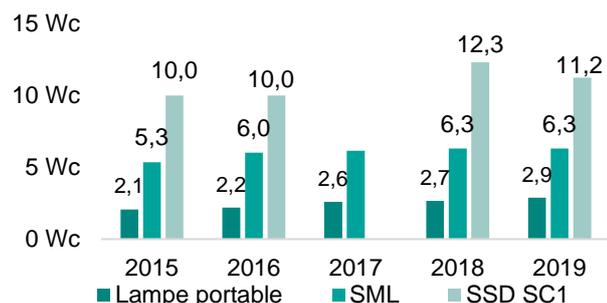


Figure 21 : Evolution de la puissance crête moyenne par catégorie de systèmes depuis 2015 (échantillon : 40 213 systèmes)

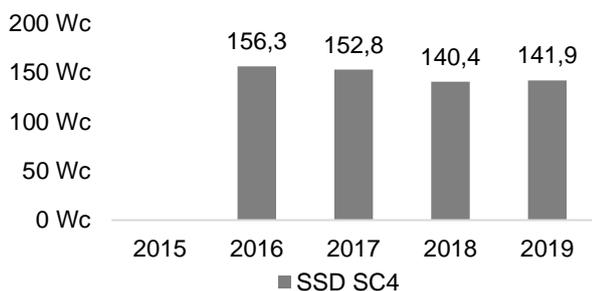


Figure 22 : Evolution de la puissance crête moyenne des SSD SC4 depuis 2015 (échantillon : 3 569 systèmes)

Les petits systèmes standardisés (lampe solaire, SML et SSD SC1) sont donc globalement de plus en plus performants au fil des années : leur puissance augmente de +4% par an en moyenne et l'énergie journalière de +6%. En revanche cette tendance ne s'observe pas chez les SSD SC4 pour lesquels les caractéristiques sont généralement à la baisse ou non stabilisées.

5.3 Évolution des prix

L'évolution des prix moyens des principales catégories est représentée sur les figures ci-dessous. Malheureusement, les premiers prix renseignés pour les SSD SC1 remontent au plus en 2018.

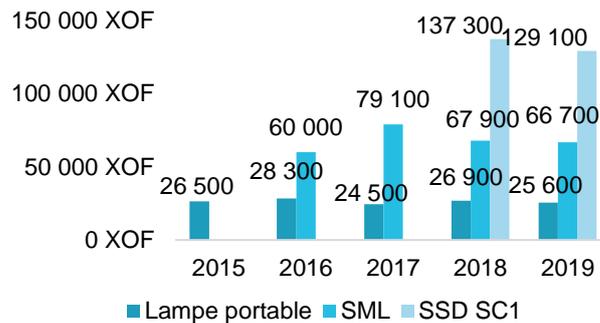


Figure 23 : Evolution des prix de vente moyen par catégorie depuis 2014 (échantillon : 20 203 systèmes)

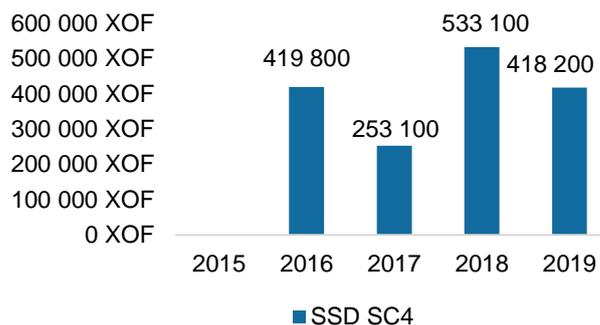


Figure 24 : Evolution des prix de vente moyen par catégorie depuis 2014 (échantillon : 2 398 systèmes)

Le prix des lampes portables est resté à peu près constant sur la période : la baisse des coûts du stockage et du photovoltaïque a été compensée par une augmentation de leurs performances. En revanche une légère tendance à la baisse s'observe sur les SML et les SSD SC1 : la baisse des coûts a été plus importante que l'augmentation des puissances et capacités de stockage. Quant aux SSD SC4, leur prix moyen a été multiplié par 2 entre 2017 et 2018. En effet, 2018 marque l'arrivée des SSD énergie + services. Le non renseignement des prix les plus faibles de la catégorie des SSD SC4 explique la valeur élevée mais trompeuse de 2017.

Les systèmes sont presque toujours achetés en dollars par les revendeurs et revendus en francs CFA. La fluctuation du dollar par rapport au franc CFA peut expliquer une partie des fluctuations observées. Néanmoins, malgré les avancées technologiques et le développement du marché solaire au Bénin, les fluctuations de prix restent très importantes et aucune tendance, a fortiori de baisse de prix, ne peut être réellement relevée.

Financé par :



Ministère néerlandais des Affaires étrangères



Norad



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direction du développement
et de la coopération DDC

Coordonné et mis en œuvre par :



Netherlands Enterprise Agency

Publié par:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn, Germany

E info@giz.de

I www.giz.de

Contact

Energising Development (EnDev) Benin
08 B.P. 1132 Tri Postal
Cotonou / Bénin

Mario Merchan Andres
mario.merchan@giz.de

Dimitri Chincoun
dimitri.chincoun@giz.de

Version 18 août 2020

Photos:

© Junior Amouzou
Razvan Sandru Dumitru/GIZ