

Juan Belt

Economiste Senior
Limestone Analytics

Bahman Kashi

Founder - Economist; Adjunct Lecturer
Limestone Analytics: Queen's University

Jay Mackinnon

Economiste
Limestone Analytics

Nicolas Allien

Conseiller en énergie renouvelable et efficacité énergétique
Ministère du travail public, du transport et de la communication

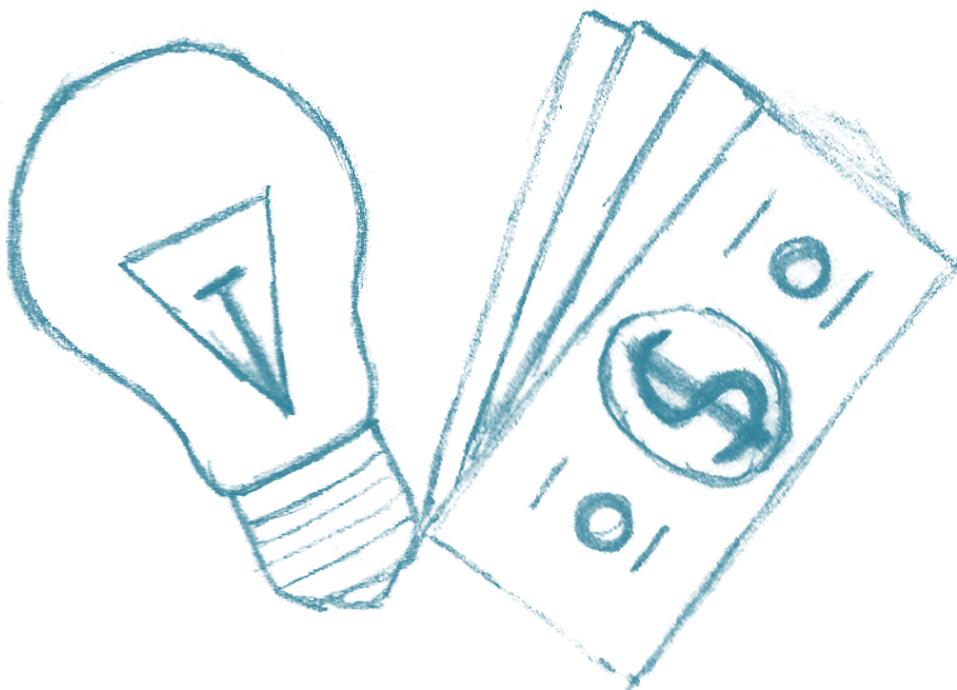
Bénaël Jean-Louis

Superviseur d'études et de recherche
Direction marketing, Société Générale Haïtienne de Banque, S.A.
(SOGEBANK)

Analyse des coûts et des avantages

Analyse coûts-avantages de la Réforme du secteur de l'énergie en Haïti

Design by Etelka Prosper - identity@gmail.com



Analyse coûts-avantages de la réforme du secteur de l'énergie en Haïti

Haïti Priorise

Juan Belt

*Economiste Senior
Limestone Analytics*

Bahman Kashi

*Founder - Economist; Adjunct Lecturer
Limestone Analytics: Queen's University*

Jay Mackinnon

*Economiste
Limestone Analytics*

Nicolas Allien

*Conseiller en énergie renouvelable et efficacité énergétique
Ministère du travail public, du transport et de la communication*

Version préliminaire de travail en date du 20 Avril, 2017.

Traduit de l'anglais par Fabien Cothenet, traducteur professionnel

© 2017 Copenhagen Consensus Center

info@copenhagenconsensus.com

www.copenhagenconsensus.com

Cet ouvrage a été produit dans le cadre du projet Haïti Priorise.

Ce projet est entrepris avec le soutien financier du gouvernement du Canada. Les opinions et interprétations contenues dans cette publication sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles du gouvernement du Canada.

Canada

Certains droits réservés



Cet ouvrage est disponible sous la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0 ([CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)). Selon les termes de la licence Creative Commons Attribution, vous êtes libre de copier, distribuer, transmettre et adapter ce travail, y compris à des fins commerciales, dans les conditions suivantes :

Attribution

Veillez citer l'ouvrage comme suit : #NOM DE L'AUTEUR#, #TITRE DU RAPPORT#, Haïti Priorise, Copenhagen Consensus Center, 2017. Licence : Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Contenu d'un tiers

Copenhagen Consensus Center ne possède pas nécessairement chaque élément du contenu figurant dans l'ouvrage. Si vous souhaitez réutiliser un élément de l'ouvrage, il est de votre responsabilité de déterminer si l'autorisation est nécessaire pour cette réutilisation et d'obtenir l'autorisation du détenteur des droits d'auteur. Par exemple les tableaux, les illustrations ou les images font partie de ces éléments mais ne s'y limitent pas.

Acronymes utilisés dans ce document

PTC&EM : Pertes techniques, commerciales et d'encaissement moyennes

RAC : Ratio avantage-coût

DABS : Da Afghanistan Breshna Sherkat

CODIS : Compagnies de distribution

EDH : Electricité d'Haïti

GDH : Gouvernement d'Haïti

BID : Banque interaméricaine de développement

PEI : Producteur énergétique indépendant

PASEK : Programme d'amélioration du service d'électricité de Kaboul

MW : Mégawatt

MWh : Mégawatt/heure

AAE : Accord d'achat d'énergie

USAID : United States Agency for International Development (Agence des États-Unis pour le développement international)

Résumé théorique

Haïti possède le secteur de l'énergie le plus sous-développé et inefficace des Amériques. De nombreuses tentatives de réforme passées ont échoué en raison d'un manque de volonté politique et de la corruption. Dans cet article, nous étudions un programme de réforme en plusieurs phases. Dans la première phase, le gouvernement d'Haïti (GDH) lance la corporatisation des unités d'Electricité d'Haïti (EDH), présente des contrats de gestion, des baux et des concessions, et privatise les unités EDH selon le cas. Si la première phase est un succès, nous proposons de passer à des phases ultérieures qui soutiendraient EDH. Les coûts ont été estimés en se basant sur un programme similaire de l'USAID. Notre estimation des avantages économiques repose sur une réduction prévue des pertes techniques qui résulterait d'une amélioration de la gestion et de l'investissement dans l'équipement, principalement des compteurs. L'électricité est évaluée au prix consommateur moyen ; le surplus consommateur associé à l'augmentation de la production n'a pas été inclus dans les bénéfices en raison de données insuffisantes sur la demande d'électricité en Haïti. Les avantages liés à la réduction des pertes non techniques n'ont pas été inclus dans l'analyse économique ; ces avantages financiers peuvent générer des avantages économiques futurs si la meilleure situation financière d'EDH augmente leur capacité à investir et diminue les coûts de production. Les ratios avantage-coût économiques et financiers de l'ensemble du projet sont estimés à 3,46 et 11,52 respectivement lorsqu'ils sont actualisés à 12 %. Ce résultat est basé sur des hypothèses prudentes sur les coûts et les avantages ainsi que les chances de succès de la première phase, et il est solide (c'est-à-dire qu'il est peu probable que la valeur actuelle nette attendue soit inférieure à zéro à un taux d'actualisation de 12 %.)

Remerciements

Nous aimerions remercier le Dr Allen Eisendrath (USAID) pour avoir fourni des données sur le programme de réforme de la compagnie de distribution de Kaboul (DABS) et sur le secteur de l'électricité en Haïti et pour de nombreuses discussions utiles au fil des ans sur les contrats de gestion et leur potentiel de transformation des services publics. Toutes les erreurs sont de la responsabilité des auteurs.

Résumé de la politique

Vue d'ensemble et contexte

Haïti possède le système d'énergie le moins développé dans l'hémisphère occidental. Cela s'explique en partie par un cadre institutionnel faible, où plusieurs acteurs interagissent dans un cadre réglementaire peu clair avec un manque de coordination stratégique et de leadership. Le ministère des Travaux publics, des Transports et de la Communication est l'organisme gouvernemental principal chargé du secteur de l'énergie, car il n'existe pas de ministère de l'énergie dédié. Les décrets de réorganisation du secteur de l'énergie publiés en janvier 2016 ont demandé la création d'un organisme de réglementation, mais à la date de rédaction de ce document, ces décrets n'ont pas encore été appliqués. Le service d'électricité, Electricité d'Haïti (EDH) exploite plus de 10 réseaux de distribution indépendants et non liés qui subissent des pertes techniques, commerciales et d'encaissement moyennes (PTC&EM) de 70 %. Ces réseaux ont des coupures de courant quotidiennes qui ont obligé la plupart des entreprises et de nombreux ménages à installer des générateurs dans leurs locaux pour y remédier. De nombreux observateurs considèrent que le manque d'énergie est l'un des obstacles les plus importants à la croissance économique. Des efforts ont été accomplis par de multiples donateurs pour améliorer le système d'énergie, y compris l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID), la Banque interaméricaine de développement (BID) et la Banque mondiale, mais ces tentatives ont échoué en grande partie. Le manque de réussite est dû aux tentatives infructueuses de réformer EDH, qui sont elles-mêmes dues à un manque de volonté politique et à la corruption présumée.

Les interventions proposées dans cet article auraient un effet systémique sur l'ensemble du pays en réduisant un obstacle majeur à la croissance économique. Les bénéficiaires directs incluent les clients actuels d'EDH, qui auront accès à une énergie de meilleure qualité et subiront moins de pannes imprévues. Au fur et à mesure que les unités d'EDH seraient renforcées, des usagers supplémentaires seraient desservis. Le gouvernement d'Haïti bénéficierait également d'une baisse de la nécessité de subventionner EDH. Le service reçoit actuellement une subvention de

200 millions de dollars annuellement, une somme qui représente 10 % des dépenses budgétaires annuelles.

Interventions proposées

Nous proposons deux types d'interventions dans le cadre d'un ensemble de réformes :

- 1. Interventions pour améliorer le cadre réglementaire légal.** Celles-ci seraient sous la responsabilité du ministère chargé de l'énergie et d'un organisme de réglementation qui finira par devenir autonome et responsable. Ces interventions soutiendront en premier lieu la corporatisation d'EDH et établiront la base des contrats de gestion, des baux, des concessions et de la privatisation des différentes unités d'EDH. La performance adéquate du GDH au cours des trois premières années permettra la poursuite du programme. L'USAID et d'autres donateurs bilatéraux comme le Canada et la France pourraient constituer des donateurs potentiels. Une limite supérieure pour les coûts sur cinq ans serait de 20 millions de dollars US.
- 2. Interventions pour améliorer l'efficacité d'EDH.** Ces interventions soutiendront les différentes unités d'EDH avec une assistance et des équipements techniques, principalement des compteurs. Il est prévu que les différentes unités seront gérées par des contrats de gestion avec des moyens d'incitation pour les performances, les baux, les concessions, et que le service de Jacmel sera privatisé. La BID et la Banque mondiale, ainsi que les institutions bilatérales, pourraient constituer des donateurs potentiels. Les coûts estimés pour un programme quinquennal seraient de 38 millions de dollars. Le ratio avantage-coût économique, qui conditionne le succès de la première intervention, serait de 3,5 (taux d'actualisation = 12 %).

L'analyse effectuée ici est basée sur une chance de succès de 50 % pour la première phase du programme : l'intervention pour améliorer le cadre réglementaire juridique. Les tests de sensibilité montrent que le ratio avantage-coût économique attendu serait encore supérieur à un si la probabilité de réussite tombait à 8 % et le rapport avantage-coût financier serait supérieur à un même si la probabilité de succès n'était que de 2 %.

Avantages. L'aspect le plus difficile d'un projet comme celui-ci est l'estimation des avantages. Pour ces interventions, nous avons estimé la réduction potentielle des pertes PTC&EM en utilisant des données d'un projet financé par l'USAID qui a soutenu la compagnie de distribution d'énergie à Kaboul, en Afghanistan (DABS). Pour le cas d'Haïti, nous avons supposé que la réduction des pertes prendrait deux fois plus longtemps, dix ans contre cinq. Pour les avantages économiques, nous avons évalué uniquement la réduction des pertes techniques au prix payé par les consommateurs.

Développement durable. Actuellement les subventions du GDH dépassent 200 millions de dollars par année. Si EDH est renforcée, celles-ci seraient réduites de manière très significative et seraient peut-être éliminées, ce qui permettrait de financer les coûts réglementaires. En outre, une petite taxe sur le revenu total des CODIS (disons 0,3 %) serait suffisante pour payer les coûts de la réglementation. Le financement de l'organisme de réglementation par la redevance est considéré comme la « meilleure pratique » puisque l'indépendance de l'institution est ainsi renforcée.

Étapes clés.

Les étapes pour le programme de réforme proposé sont présentées au Tableau 1

Tableau 1 : Programme de réforme de l'électricité d'Haïti

| Objectif | Base de référence | Année 3 | Année 4 | Année 5 | Année 13 |
|---------------------|-------------------|---------|------------------|------------------|------------------|
| Unités PPP établies | 0 | 5-10* | Aucune évolution | Aucune évolution | Aucune évolution |
| Pertes PTC&EM (%) | 70 | 70 | 64 | 59 | 15 |

Cinq serait le minimum et 10 le maximum. Si le minimum n'était pas atteint, le programme prendrait fin.

Précédent. L'USAID et d'autres donateurs ont réussi à mettre en œuvre des programmes comme celui-ci dans d'autres pays. Une étude financée par l'USAID qui a analysé les partenariats public-privé (PPP) pour l'infrastructure en a conclu qu'ils ne peuvent réussir que si le contrôle est

entièrement exercé par les nouveaux gestionnaires, par le biais de contrats de gestion, de baux, de concessions ou de privatisations complètes. Une tentative précédente de l'USAID visant à améliorer le fonctionnement d'EDH a échoué lorsque le GDH a changé le contrat de gestion proposé en contrat d'assistance purement technique.

Risques. Les avantages et les coûts ont été estimés en utilisant une hypothèse prudente. Le principal risque est que le manque de volonté politique et/ou la corruption ne fasse échouer les interventions.

Tableau 2 énumère les coûts et les avantages de l'intervention, en supposant une chance de réussite de 50 %, un objectif de perte commerciale de 10,5 % et un objectif de perte technique de 4,5 %.

Tableau 2 : Résumé des coûts et avantages avant la mise en œuvre (2017 USD)

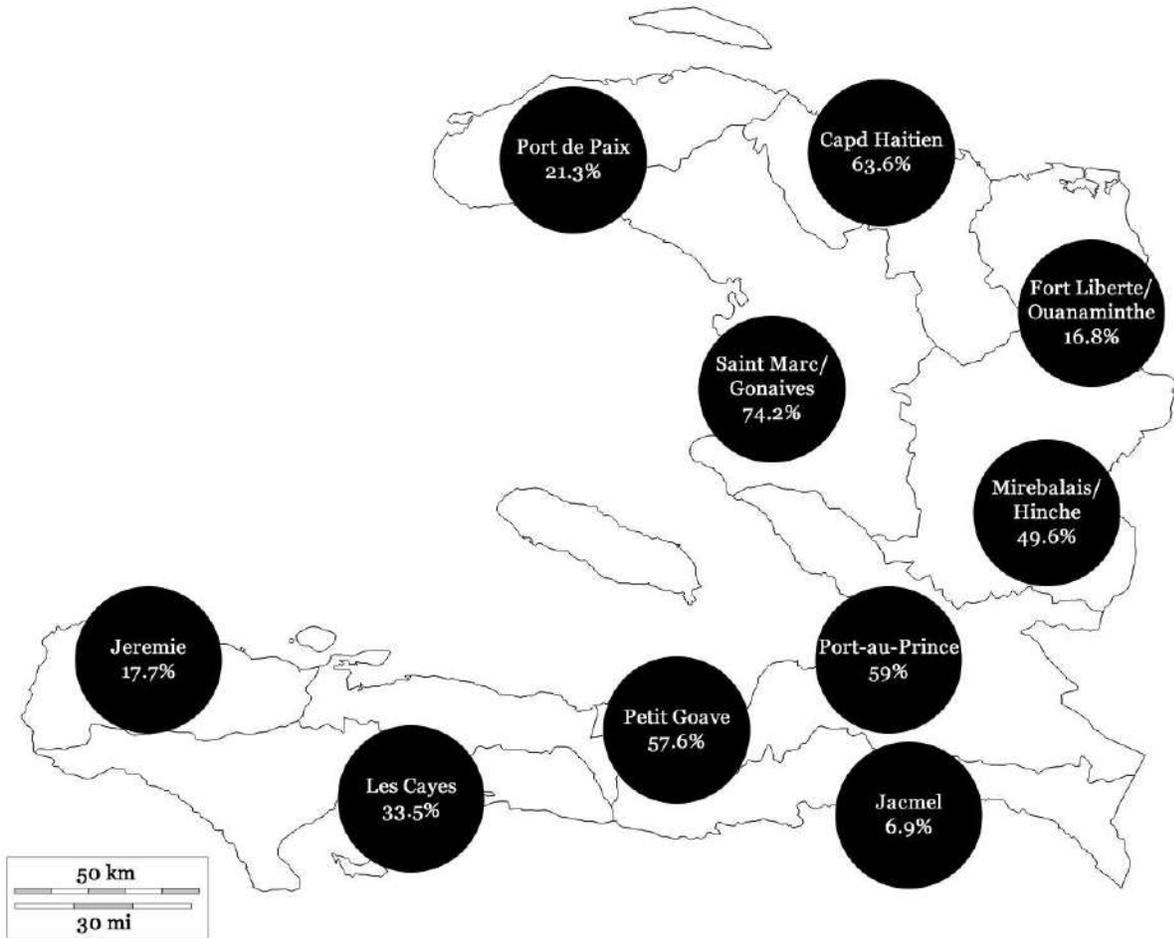
| Taux d'actualisation | Économiques | | | Financiers | | |
|----------------------|--|--|------|--|--|-------|
| | Avantages attendus (en millions de dollars US) | Coûts attendus (en millions de dollars US) | RAC | Avantages attendus (en millions de dollars US) | Coûts attendus (en millions de dollars US) | RAC |
| 3 % | 308,26 | 38,87 | 7,93 | 1 027,53 | 38,87 | 26,44 |
| 5 % | 216,78 | 33,30 | 6,51 | 722,61 | 33,30 | 21,70 |
| 12 % | 77,00 | 22,28 | 3,46 | 256,67 | 22,28 | 11,52 |

Tableau 3 énumère les coûts et les avantages de l'intervention pour le cas où le succès de la première phase a déjà été constaté.

Tableau 3 : Résumé des coûts et avantages de la réforme, sous réserve de la réussite de la phase 1 (2017 USD)

| | Économiques | | | Financiers | | |
|----------------------|--|--|-------|--|--|-------|
| Taux d'actualisation | Avantages attendus (en millions de dollars US) | Coûts attendus (en millions de dollars US) | RAC | Avantages attendus (en millions de dollars US) | Coûts attendus (en millions de dollars US) | RAC |
| 3 % | 616,52 | 55,10 | 11,19 | 2 055,07 | 55,10 | 37,29 |
| 5 % | 433,57 | 44,81 | 9,68 | 1 445,23 | 44,81 | 32,25 |
| 12 % | 154,00 | 25,34 | 6,08 | 513,34 | 25,34 | 20,26 |

Figure 1 : Pertes PTC&EM par région



| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCTION | 1 |
| CONTEXTE DU SECTEUR DE L'ENERGIE | 2 |
| 2. ANALYSE DU CONTEXTE/DOCUMENTAIRE | 4 |
| 3. THEORIE | 6 |
| 4. CALCUL DES COUTS ET AVANTAGES..... | 10 |
| REMARQUES PRELIMINAIRES | 10 |
| COUTS DU PROJET | 11 |
| COUTS DU RENFORCEMENT DE LA CAPACITE DE REGULATION DU GDH | 13 |
| COUTS DU COMPOSANT DE SOUTIEN D'EDH | 13 |
| AVANTAGES DU PROJET | 15 |
| RESUME DES COUTS ET AVANTAGES..... | 17 |
| ANALYSE DE SENSIBILITE | 19 |
| 5. CONCLUSION | 22 |
| REFERENCES..... | 24 |

1. Introduction

Cet article traite de l'analyse coût-avantage (ACA) d'un projet visant à renforcer la réglementation du secteur de l'électricité et à améliorer l'efficacité d'Electricité d'Haïti (EDH), une entreprise publique.

Il est important de noter que les auteurs ont d'abord dû concevoir un projet avant de procéder à l'ACA. Ils ont fait cela en utilisant l'expérience de l'auteur principal de cet article dans la conception de projets de développement à la Banque mondiale, la Banque interaméricaine de développement (BID) et l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID). La conception de projets comme celui-ci est habituellement un processus itératif impliquant des équipes multidisciplinaires qui comprennent, entre autres, des ingénieurs, des spécialistes de la conception de projets, des avocats, des analystes financiers et des économistes. En outre, et surtout, ceci impliquerait un processus approfondi de consultation des autorités compétentes, les responsables d'EDH, les usagers, etc. Compte tenu des limitations de ressources, seules des consultations très limitées ont été menées à bien.

Les institutions de développement économique suivent un cycle de projet qui commence par une stratégie pour le secteur, l'identification, l'analyse de préfaisabilité, l'analyse de faisabilité, l'évaluation et le suivi. Cette analyse ACA a été réalisée à l'aide de données secondaires et représente le niveau d'analyse qui serait effectué au stade de l'identification. Les résultats obtenus indiquent qu'un projet visant à renforcer EDH et à réduire les coûts de production serait viable des points de vue économique et financier. Si un donateur rencontrait des résultats similaires dans le monde réel, la prochaine étape consisterait à financer les études nécessaires pour faire avancer le projet dans le cycle de projet. Les plus grands risques auxquels ce projet serait confronté sont le manque de volonté politique et éventuellement la corruption venant de ceux qui bénéficient du système actuel.

Plusieurs donateurs ont participé à une multitude de projets visant à améliorer le fonctionnement d'EDH, mais ces projets ont échoué en grande partie ou ont entraîné des améliorations mineures compte tenu du niveau de ressources consacré. Ces projets ont été un

peu timides en termes de réformes ou ont été affaiblis après avoir obtenu l'approbation en raison de pressions politiques. Par exemple, un projet financé par l'USAID pour renforcer EDH envisageait initialement un contrat de gestion, avec des mesures pour inciter à la performance, où l'entreprise de conseil aurait le contrôle total sur EDH, y compris l'embauche et le licenciement du personnel.¹ Mais au final, le Gouvernement d'Haïti (GDH) a converti ce contrat en contrat d'assistance technique, dans lequel la société de conseil a été limitée à un rôle à de conseiller pour la direction d'EDH. L'amélioration de l'efficacité dans le cadre de ce contrat a été mineure. Le programme financé par l'USAID a fait l'objet d'une multitude d'efforts de la part de nombreux donateurs, notamment la Banque mondiale et la BID. On suppose qu'une raison principale de l'échec des programmes à renforcer EDH a été la corruption et, en particulier, le fait que les agents d'EDH bénéficient personnellement des pertes commerciales et d'encaissement.

Contexte du secteur de l'énergie

Haïti possède un des systèmes d'énergie les moins développés dans l'hémisphère occidental. Le service d'électricité, Electricité d'Haïti (EDH) exploite plus de 10 réseaux de distribution indépendants et non liés qui se caractérisent par des pertes techniques, commerciales et d'encaissement très importantes (PTC&EM) et par des pannes quotidiennes qui ont obligé la plupart des entreprises et de nombreux ménages à installer des générateurs dans leurs locaux ; de nombreux observateurs considèrent que le manque d'énergie est l'un des obstacles les plus importants à la croissance économique. Comme indiqué ci-dessus, les efforts accomplis par de multiples donateurs pour améliorer le système d'énergie, y compris l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID), la Banque interaméricaine de développement (BID) et la Banque mondiale, ont échoué en grande partie. Le manque de réussite est dû aux tentatives infructueuses de réformer EDH, qui sont elles-mêmes dues à un manque de volonté politique et à la corruption présumée.

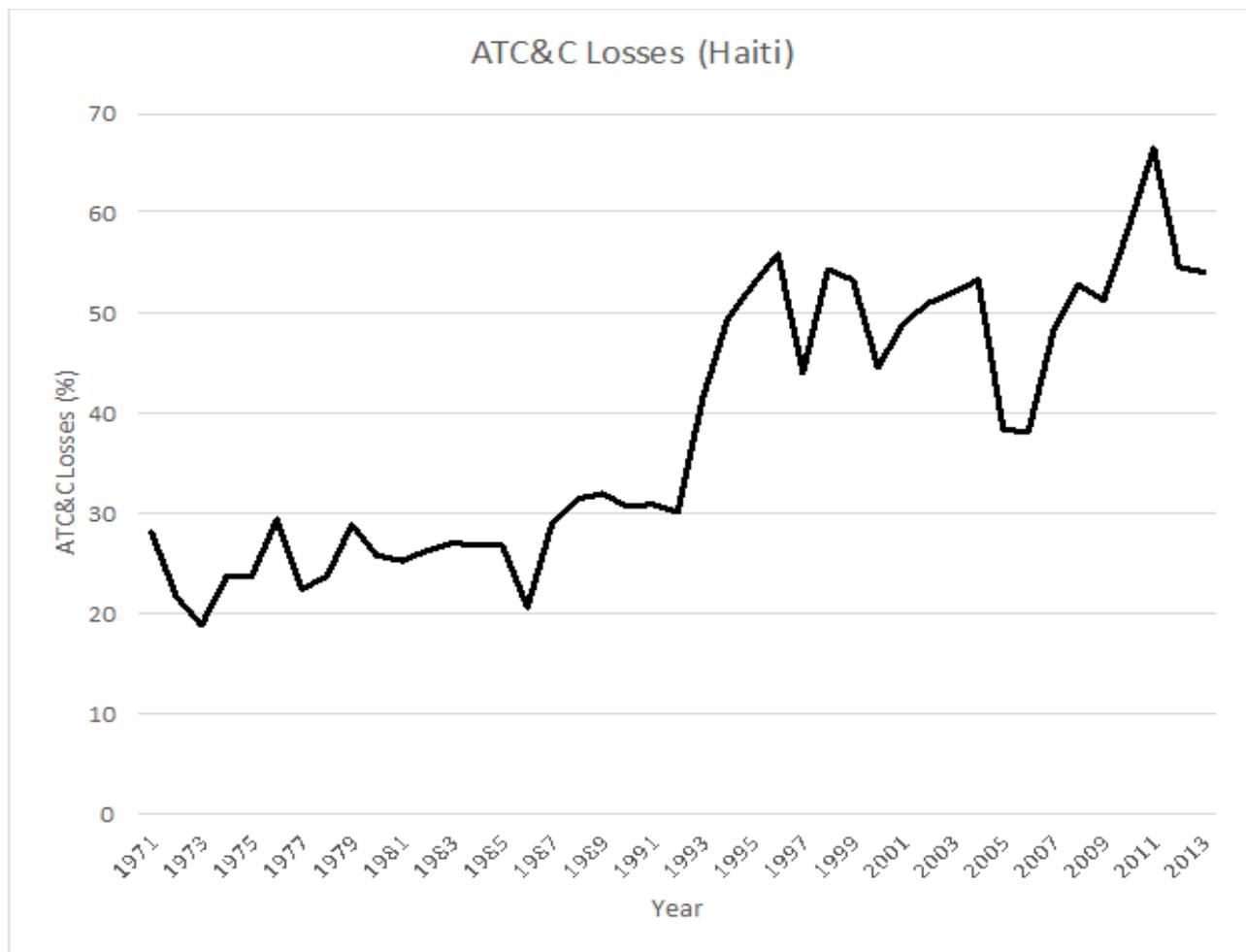
¹ Conversations avec le personnel de l'USAID et Tetrattech, (2013)

La puissance installée est d'environ 320 MW, dont 260 proviennent de générateurs qui consomment des combustibles liquides et 60 MW proviennent d'une énergie hydroélectrique. Cela rend le pays très vulnérable aux variations des prix du pétrole. Sur les 320 MW de puissance installée, seulement environ 55 % sont disponibles pour la production (176 MW). Il existe un certain nombre de producteurs d'énergie indépendants (PEI) qui ont signé des accords d'achat d'électricité (AAE) par des négociations directes plutôt que par des procédures d'appel d'offres. Les taux d'EDH sont en moyenne d'environ 0,30 dollar par kWh, ce qui est relativement élevé par rapport aux taux moyens dans les Caraïbes. Même à ces taux élevés, EDH nécessite plus de 200 millions de dollars par an de la part du Gouvernement haïtien pour lui permettre de payer ses obligations.

Le secteur de l'électricité en Haïti fait face à de nombreux défis. Parmi les principaux on trouve :

- Comme on l'a vu plus haut, les pertes PTC&EM sont très élevées et ont été au cours des dernières années en moyenne d'environ 70 % de l'électricité totale générée ; les pertes commerciales et d'encaissement représentent 70 % des pertes totales ou environ 49 % de l'énergie totale produite.
- Le taux d'électrification est l'un des plus bas au monde. Seulement environ 12 % de la population est reliée au réseau de façon officielle, tandis qu'un pourcentage égal est relié de manière illégale.
- Il y a des coupures quotidiennes et les usagers ne reçoivent qu'entre 5 et 15 heures d'électricité par jour. En conséquence, même les petites entreprises et de nombreux ménages doivent posséder leurs propres générateurs et/ou batteries, ce qui constitue un obstacle important à la croissance économique.

Figure 2 : Pertes techniques, commerciales et d'encaissement moyennes (PTC&EM) en Haïti par année



Source : Banque mondiale (2017)

2. Analyse du contexte/documentaire

La condition économique d'Haïti a une influence et est influencée par la défaillance de son marché de l'électricité. Seulement 35 % des haïtiens ont accès à l'électricité par le réseau. Dans les régions rurales, ce chiffre est de 11 % (Banque mondiale, 2015). La consommation d'électricité par habitant en Haïti est nettement inférieure à celle des autres pays des Caraïbes et ne représente que deux pour cent de celle de la République dominicaine voisine (Banque mondiale, 2015, p. 5).

L'incapacité d'accéder à l'électricité a de sérieuses conséquences pour tous les Haïtiens, mais est particulièrement dangereuse pour les entreprises commerciales et industrielles. Le manque d'approvisionnement fiable en électricité est cité par les propriétaires d'entreprises comme l'obstacle le plus important au développement du secteur privé (Banque mondiale, 2015, p.5). Les entreprises d'Haïti sont également confrontées à des coûts de l'électricité parmi les plus élevés de la région, ce qui rend difficile leur fonctionnement concurrentiel. Les ménages souffrent également du manque d'énergie disponible et sont forcés d'adopter des stratégies telles que l'utilisation de petits générateurs diesel pour alimenter les appareils ménagers, ou brûler de l'huile de kérosène pour la lumière. Les Haïtiens qui ont accès à l'électricité par le réseau doivent subir les coupures, et on estime que ceux qui sont reliés n'ont de l'électricité que pendant 5 à 9 heures par jour (Worldwatch Institute, 2014, p.26).

Le secteur de l'électricité en Haïti est également un lourd fardeau financier pour l'économie haïtienne. EDH nécessite un virement de 200 millions de dollars US chaque année pour couvrir les coûts d'exploitation. Ceci équivaut à 10 % du budget national ou 2 % du PIB (Banque mondiale, 2015, p.68). Les pertes financières significatives d'EDH sont en partie attribuables aux pertes commerciales et techniques élevées du réseau électrique qui empêchent EDH d'encaisser les recettes. Si EDH pouvait réduire suffisamment les pertes techniques et améliorer l'encaissement des paiements pour l'électricité consommée, il est possible qu'ils puissent fonctionner de manière plus durable sur le plan financier et réduire le fardeau pour le GDH. La réforme d'EDH pourrait entraîner d'autres interventions plus réalisables à la fois sur l'offre et la demande du marché de l'électricité en Haïti (que nous étudions dans d'autres articles que nous avons rédigés dans le cadre d'Haiti Priorise).

Bien qu'il soit difficile de prédire exactement la façon dont les réformes vont se dérouler en Haïti, il existe un précédent de grands avantages dus à la réforme du secteur de l'électricité dans d'autres parties du monde en développement. Les réformes que nous proposons sont fortement inspirées par le Programme d'amélioration du service d'électricité de Kaboul (PASEK) mis en œuvre par l'USAID en Afghanistan (USAID, 2017). À l'instar des Haïtiens, seulement 30 % des Afghans ont accès à l'électricité. Avant le PASEK, les pertes commerciales et techniques étaient

également très élevées, à environ 60 %, ce qui est similaire à Haïti. Le PASEK s'est concentré sur la réforme de Da Afghanistan Breshna Sherkat (DABS), le service électrique national constitué en 2008. Grâce à un ensemble de réformes qui comprenaient la commercialisation du service électrique, des changements dans la structure de gouvernance, l'installation de compteurs intelligents, des changements dans les processus d'approvisionnement, la gestion du rendement et la suppression des raccordements illégaux, DABS a vu ses pertes PTC&EM diminuer de 60 % à 24 % en moins de cinq années. Bien qu'il soit peu probable que Haïti soit en mesure de reproduire exactement le succès du PASEK, même une fraction de ce niveau d'amélioration pourrait rendre la réforme possible.

D'autres pays ont montré les avantages potentiels de la réforme de l'énergie. Kozulj et Di Sbroivacca (2004) ont étudié les taux d'électrification avant et après la réforme sectorielle en Argentine, au Salvador et au Pérou et ont constaté de fortes augmentations dans tous les cas. Lors d'entretiens avec des collègues de l'USAID, il a été noté que les réformes impliquant des compteurs intelligents au Brésil, en Inde et dans d'autres pays entraînent des baisses significatives des pertes non techniques, dans certains cas jusqu'à 96 %.

3. Théorie

Les projets d'énergie pour les marchés existants peuvent être classés en trois types : les projets de réforme des politiques et des institutions (RPI), les projets d'approvisionnement et les projets liés à la demande. Cette ACA sera axée sur un projet RPI conçu pour améliorer la politique et l'environnement réglementaire du secteur de l'énergie et pour améliorer l'efficacité du principal exploitant, Electricité d'Haïti (EDH).

Les avantages inclus dans l'évaluation d'un projet d'électricité se divisent en deux grandes catégories : (i) réduction du coût de l'approvisionnement en électricité et (ii) valeur de l'accès amélioré à l'énergie. Par exemple, si l'investissement dans la production entraîne le remplacement d'une centrale électrique inefficace par une plus efficace, la principale source d'avantages est l'économie qui résulte des gains d'efficacité. Toutefois, si l'investissement augmente la production totale, ce qui entraînerait un accès accru ou une fiabilité améliorée, les

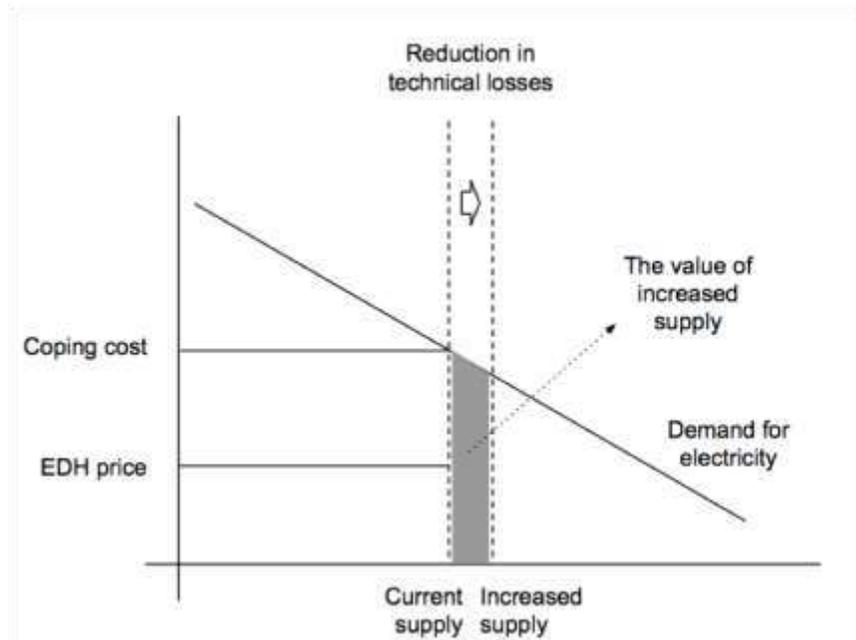
avantages découleraient alors principalement de la valeur de l'accès ou de la fiabilité améliorée pour les consommateurs. Il est également possible d'avoir des projets qui se traduisent par les deux types d'avantages.

La réforme institutionnelle d'EDH, si elle est couronnée de succès, peut entraîner une série d'avantages énumérés ci-dessous.

- Réduction des pertes techniques ;
- Réduction des pertes commerciales ;
- Risque de marché réduit pour les PEI résultant de la stabilité financière de l'exploitant ; et
- Réduction des coûts d'exploitation d'EDH (amélioration de l'efficacité institutionnelle)

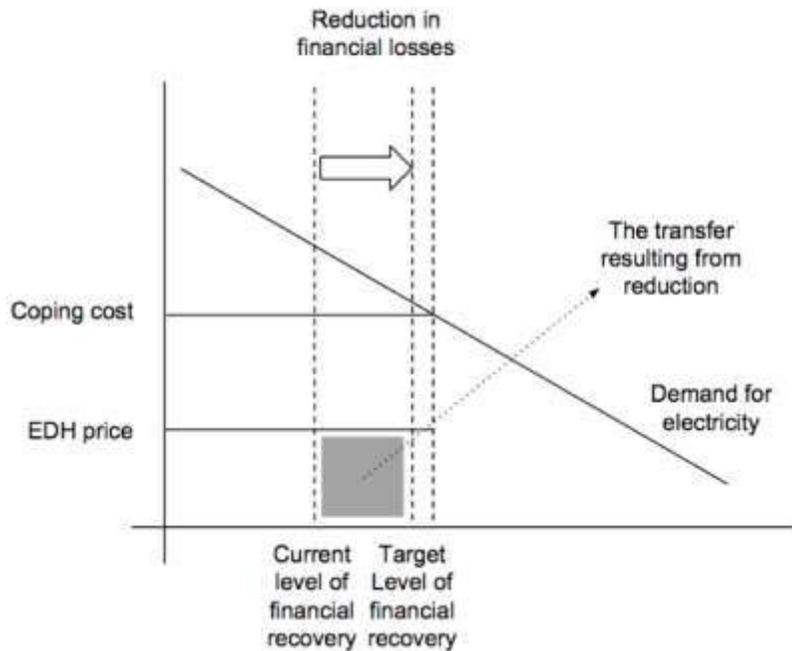
Compte tenu de l'insuffisance de l'approvisionnement en électricité d'EDH et des tendances du marché en matière de production distribuée aux consommateurs de toutes les classes sociales, il est raisonnable de supposer que toute réduction des pertes techniques devrait être appréciée du point de vue des consommateurs. Une estimation fiable de la valeur de l'électricité supplémentaire dans ce cas serait le coût de l'adaptation des consommateurs par unité d'électricité obtenue à partir de sources autres qu'EDH. Pour estimer la valeur, il faut savoir comment, en moyenne, les consommateurs de chaque classe sociale utilisent les panneaux solaires, les batteries, les onduleurs, les petits générateurs diesel, les bougies, le kérosène ou d'autres sources d'énergie pour pallier l'approvisionnement en énergie peu fiable d'EDH.

Figure 3 : Incidence de la réduction des pertes techniques



Une réduction des pertes commerciales ne se traduirait toutefois pas par de telles économies. Les pertes commerciales reflètent l'électricité consommée mais non payée à EDH. La consommation a une valeur même si elle ne se traduit pas par un paiement financier à EDH. Par conséquent, la majorité de ce qu'EDH tire d'une réduction des pertes commerciales est un transfert des consommateurs ou des revendeurs qui ne paient pas pour l'électricité. On pourrait soutenir que la valeur d'une unité d'électricité consommée et non payée peut être en moyenne inférieure à la valeur d'une unité d'électricité consommée et payée. En d'autres termes, la consommation sera à des niveaux inefficaces lorsque le prix est nul. Cela peut cependant être ignoré dans ce cas, car la différence est sur la marge, et les preuves anecdotiques reflètent qu'une part considérable des pertes commerciales est due au non paiement des revendeurs de l'électricité.

Figure 4 : Incidence de la réduction des pertes financières



La réduction des pertes commerciales peut avoir pour conséquence l'indépendance financière et la durabilité d'EDH et, à long terme, la réduction du risque pour les PEI qu' EDH ne peut pas payer pour l'énergie. Une telle réduction des risques réduirait le coût de la production pour les PEI et le coût global de l'électricité pour l'économie. Cet avantage n'est cependant pas inclus dans le modèle car son processus d'estimation repose sur des preuves fragiles.

Dans l'ensemble, une réduction des pertes commerciales est considérée comme un transfert pur dans cette étude, en maintenant un niveau de bénéfices prudent. De la même façon, la réduction des coûts d'exploitation d'EDH est exclue de l'analyse.

Les principaux avantages du projet sont une réduction des pertes. En termes d'analyse avantage-coût, les pertes techniques, commerciales et d'encaissement moyennes (PTC&EM) peuvent être divisées en pertes techniques et non techniques. Une réduction des pertes techniques constitue clairement un avantage économique. Dans le cas d'Haïti, où la demande en énergie est excédentaire, une réduction des pertes augmenterait l'énergie disponible pour les consommateurs, notamment en réduisant la durée des pannes d'électricité. La totalité de la

réduction des pertes PTC&EM est un avantage financier pour EDH. Alors qu'une réduction des pertes commerciales et d'encaissement entraînerait vraisemblablement une réduction de la consommation pour les utilisateurs qui commenceraient à payer l'énergie, nous supposons dans notre modèle que les revenus ne vont pas diminuer car il existe une demande significative non satisfaite en Haïti.

4. Calcul des coûts et avantages

Remarques préliminaires

Analyse financière comparée à l'analyse économique. Nous avons effectué des analyses à la fois économiques et financières. Pour l'analyse financière, nous avons inclus en tant qu'avantages la totalité de la réduction des pertes PTC&EM et les coûts du soutien direct d'EDH. Pour l'analyse économique, nous incluons uniquement en tant qu'avantage la réduction des pertes techniques et, en tant que coûts, tous ceux inclus dans l'analyse financière plus les coûts de la réglementation.

Développement durable. Le programme proposé prévoit une combinaison d'expatriés étrangers et de locaux afin qu'il n'y ait finalement aucun besoin ou des besoins minimaux pour le soutien des expatriés. Finalement, l'organisme régulateur devrait facturer des taux en fonction de la valeur de l'énergie au niveau du consommateur ; ceci est considéré comme une « bonne pratique ».

Ratio avantage-coût prévu. Le succès de la première phase de ce programme est soumis à un haut niveau d'incertitude, du type de ce qu'on retrouve souvent dans les projets d'exploration pétrolière. Dans de telles circonstances, nous avons décidé d'élaborer un processus décisionnel à l'intérieur du modèle. La décision porte sur l'arrêt ou la poursuite du projet à la fin de la première phase ; en fonction de l'échec ou du succès de la première phase, respectivement. Par conséquent, dans le cas de l'échec dans la première phase, le projet n'entraînera que les coûts de la première phase car les coûts et les avantages de la deuxième phase seront nuls puisque le projet s'arrêtera. Pour estimer le ratio avantage-coût prévu, nous avons introduit un paramètre appelé « chance de succès », qui est représenté par α dans la formule ci-dessous.

$$\textit{Expected BCR} = \frac{\alpha B_2}{C_1 + \alpha C_2}$$

Dans cette formule B_2 représente les avantages de la deuxième phase, C_1 représente les coûts de la première phase, et C_2 représente les coûts de la deuxième phase. Veuillez noter que la première phase elle-même n'a aucun avantage puisqu'il s'agit uniquement de construire l'infrastructure pour mettre en place l'environnement pour la deuxième phase. En d'autres termes, les coûts de la première phase sont les coûts associés à la possibilité de mener la deuxième phase.

Coûts du projet

Nous avons réalisé une analyse avantage-coût d'un projet qui comporte deux ensembles distincts d'activités et 3 phases. Dans l'intervention que nous proposons, la phase I durerait trois ans et développerait les conditions minimales pour le succès de la phase II. Compte tenu de tous les échecs passés des projets financés par les donateurs, si le Gouvernement d'Haïti (GDH) ne démontre pas son engagement à réformer, la phase II et la phase III ne seraient pas prises en charge. Tableau 4 détaille les hypothèses qui sous-tendent les coûts d'embauche du personnel. Tableau 5 énumère les coûts annuels supposés de la dotation en personnel, de la réglementation des réformes et des équipements.

Hypothèses sur les coûts de la dotation en personnel. Les hypothèses de coûts sont basées sur les programmes de l'USAID financés en Haïti et dans d'autres pays. On suppose qu'un cabinet de conseil en gestion internationale sera engagé, de sorte que les coûts comprennent les frais généraux et les bénéfiques. Les coûts unitaires annuels pour le personnel international et local sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Répartition des coûts de la dotation en personnel.

| Dépenses annuelles en personnel | Coût (2017 USD) |
|--|------------------|
| Personnel international | |
| Salaire et frais généraux | 4 000 000 |
| Logement | 400 000 |
| Autres dépenses | 600 000 |
| Total — Personnel international | 5 000 000 |
| Personnel local | |
| Salaire et avantages sociaux | 600 000 |
| Total — Tout le personnel | 5 600 000 |

Dans notre modèle, nous supposons que les coûts du personnel international seraient engagés dans la deuxième phase du programme et que les coûts du personnel local seraient engagés à la fois dans les phases II et III.

Tableau 5 Prix des composants du projet pour les différentes phases (prix en millions de dollars US par an)

| Activité | Prix annuel pour la phase I (3 ans) | Prix annuel pour la phase II (5 ans) | Prix annuel pour la phase III (25 ans) |
|------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Règlement | 4 | 0,3 | 0 |
| Personnel | 0 | 5,6 | 0,6 |
| Équipement | 0 | 2 | 1 |

Tableau 5 montre les coûts potentiels de la mise en place de l'ensemble de réformes. Dans la phase 1, une réforme réglementaire a lieu, dont le succès permet le démarrage des phases ultérieures. Pour les phases II et III, les coûts concernent l'amélioration d'EDH. Nous nous attendons à ce que les coûts de ce processus soient plus élevés au début (en phase II) et qu'ils diminuent à mesure que le système devient plus efficace et peut s'autofinancer (phase III).

Coûts du renforcement de la capacité de régulation du GDH

Une participation beaucoup plus importante du secteur privé serait probablement le principal instrument pour améliorer les performances. Pour ce faire, il faudrait renforcer la capacité de régulation du GDH. On estime qu'une équipe de cinq expatriés pendant cinq ans et cinq haïtiens pendant dix ans serait nécessaire. Ces professionnels conduiraient la réforme institutionnelle d'EDH et développeraient les conditions de privatisation et de concession pour différentes unités du service public. Il est prévu que, compte tenu de la petite taille marché en Haïti, le schéma utilisé soit une « réglementation par contrat » plutôt que des modèles de marché plus sophistiqués suivis par la majorité des pays d'Amérique latine.

Coûts du composant de soutien d'EDH

Auparavant, l'USAID a financé un projet visant à renforcer EDH, mais ce projet a échoué en grande partie. La principale raison de l'échec du projet est que la mise en œuvre effective n'a pas suivi la conception initiale du projet. L'USAID a d'abord accepté de financer un contrat de gestion par lequel une équipe de consultants administrerait EDH avec tous les pouvoirs pour prendre des décisions de gestion, y compris l'élaboration d'une stratégie d'entreprise, l'embauche et le licenciement, au besoin. Finalement, en raison de la pression politique, le contrat a été changé en un contrat du type assistance technique où les consultants ont apporté un soutien à la gestion d'EDH mais n'avaient aucun pouvoir pour prendre des décisions clés en matière de gestion. Au cours de ce projet financé par l'USAID, de nombreux problèmes ont été identifiés. Les principaux étaient :

- L'ingérence politique. Plusieurs administrateurs ont été remplacés après de courts délais et de nombreux projets entrepris n'étaient pas justifiés du point de vue économique ou financier.

- La corruption administrative présumée. Il a été affirmé que les employés d'EDH étaient de connivence avec des clients pour leur permettre d'éviter de payer l'énergie consommée.
- Suremploi de personnel non qualifié. Une proportion significative du personnel n'était pas qualifiée et manquait des connaissances de base pour bénéficier des programmes de formation.
- Le manque de connaissances et de compétences en technologie de l'information (TI). Le manque de compétences informatiques de base rendait très difficile la modernisation de la facturation et de la gestion financière.
- La mauvaise coordination des donateurs. Beaucoup de donateurs ont mis en place des programmes de façon isolée, sans tenir compte de ce que faisaient les autres donateurs, perdant ainsi des ressources.

Compte tenu des problèmes abordés ci-dessus, un projet d'investissement classique pour soutenir EDH, comme le financement de compteurs et des technologies de l'information (TI), ne serait pas très efficace. Des projets semblables ont effectivement été réalisés récemment avec le soutien de la Banque mondiale et n'ont pas eu des résultats significatifs en vue de réduire les pertes PTC&EM. Nous avons effectué l'analyse avantage-coût des activités d'EDH en partant de l'hypothèse fondamentale que le Gouvernement d'Haïti (GDH) introduira une plus grande participation privée dans les 10 unités d'EDH. Étant donné que les différentes unités ont des niveaux d'efficacité très différents, comme les pertes PTC&EM le mesurent, les solutions varient pour chacune d'elles. Nous croyons qu'il est possible de conclure un contrat de gestion avec des mesures d'incitation à la performance, des baux, des concessions et une privatisation complète. Ces options sont très provisoires et sont présentées à titre d'illustration. La prochaine étape consisterait à avoir des discussions approfondies avec le GDH et les donateurs potentiels. Les options sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Structures de gestion proposées

| Propriété et gestion publiques | Propriété et gestion publiques | Propriété publique ; géré par une entreprise privée sous contrat de gestion avec des incitations à la performance | Bail | Concession | Privatisation |
|--------------------------------|---|---|---|--|------------------------------|
| Pas d'assistance technique | Assistance technique aux gestionnaires d'état ; Investissement dans la technologie, y compris les compteurs | Contrat de gestion avec incitations à la performance | Une entreprise privée exploite et entretient ; investissement financé par le secteur public | Une entreprise privée exploite et entretient ; investissement par le secteur privé | Propriété et gestion privées |
| | Le projet financé par l'USAID n'a pas réussi à améliorer la performance d'EDH | --Port-au-Prince --Petit Goave --St Marc Gonaive --Cap-Haïtien --Mirebalais/ Hinche | --Les Cayes | --Fort-Liberté --Port-de-Paix --Jérémie | --Jacmel |

Pour que ce système fonctionne correctement, il est également nécessaire de réformer le secteur. Le plus important serait de mettre en place un organisme régulateur indépendant et responsable.

Avantages du projet

L'estimation des réductions potentielles des PTC&EM est évidemment très spéculative. Nous utilisons les données d'un projet financé par l'USAID (PASEK) avec la société de distribution d'énergie à Kaboul, en Afghanistan (DABS) comme référence pour estimer ces réductions de

pertes pour EDH. Avant le projet financé par l'USAID, les pertes du DABS étaient de 60 %, similaires à celles d'EDH, et il y avait des ingérences politiques, un manque de personnel qualifié et de nombreux autres problèmes actuellement rencontrés par EDH.

Voici la perte estimée pour DABS (Kaboul).

Tableau 7 : Estimation des pertes PTC&EM pour DABS

| | Année 1 | Année 2 | Année 3 | Année 4 | Année 5 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Pertes | 60 % | 53 % | 31 % | 28 % | 24 % |
| Avantages | 0 % | 7 % | 29 % | 32 % | 36 % |

Bien que l'amélioration du fonctionnement de DABS dans un environnement très conflictuel et corrompu soit très difficile, il pourrait être plus difficile d'obtenir des résultats similaires en Haïti. Par conséquent, nous supposerons que le taux d'amélioration des dix unités d'EDH prendra deux fois plus longtemps que l'amélioration de DABS. Les pertes totales d'EDH diminueraient de façon régulière de 70 % à 15 % en dix ans à compter de la phase II ; les pertes techniques diminueraient de 21 % à 5 % au cours de la même période. La réduction des pertes est évaluée à 0,30 USD/kWh.

La valeur de cette réduction pour différents taux d'actualisation est affichée au

Tableau 8.

Tableau 8 : Avantages des réductions des pertes techniques et commerciales

| Taux d'actualisation | Valeur de la réduction des pertes techniques (Millions de dollars US) | Valeur de la réduction des pertes commerciales (Millions de dollars US) | Valeur totale de la réduction des PTC&EM (Millions de dollars US) |
|----------------------|---|---|---|
| 3 % | 308,26 | 719,27 | 1 027,53 |
| 5 % | 216,78 | 505,83 | 722,61 |
| 12 % | 77,00 | 179,67 | 256,67 |

Résumé des coûts et avantages

Au Tableau 9 nous énumérons les coûts, les bénéfices et les ratios avantage-coût pour le programme de réforme, tant du point de vue économique que financier, pour trois taux d'actualisation différents, en supposant que le projet a une chance de succès de 50 %. Les avantages économiques représentent la valeur actuelle attendue (pondérée de façon probabiliste) d'une réduction des pertes techniques. Les avantages financiers comprennent la valeur actuelle attendue des réductions de pertes techniques et commerciales. Les coûts économiques et financiers sont la somme des coûts de la phase I et la valeur *attendue* des coûts des phases II et III, puisque la phase II n'a lieu que si la phase 1 est une réussite.

Tableau 9 : Résumé des coûts prévus et des avantages de la réforme institutionnelle avant la phase 1 (Millions de dollars US, 2017)

| | Économiques | | | Financiers | | |
|----------------------|--------------------|----------------|------|--------------------|----------------|-------|
| Taux d'actualisation | Avantages attendus | Coûts attendus | RAC | Avantages attendus | Coûts attendus | RAC2 |
| 3 % | 308,26 | 38,87 | 7,93 | 1 027,53 | 38,87 | 26,44 |
| 5 % | 216,78 | 33,30 | 6,51 | 722,61 | 33,30 | 21,70 |
| 12 % | 77,00 | 22,28 | 3,46 | 256,67 | 22,28 | 11,52 |

Les estimations des ratios avantages-coûts au Tableau 9 impliquent que si nos estimations sont exactes, les avantages du projet peuvent largement dépasser ses coûts. Cela est vrai tant du point de vue financier qu'économique. C'est également vrai même si l'actualisation est de 12 %. Cependant, il faut garder à l'esprit que ces estimations reposent sur une probabilité de 50 % d'atteindre des objectifs déjà assez larges. Nous allons ensuite analyser la sensibilité de nos estimations à différentes probabilités ou objectifs.

Au Tableau 10 nous énumérons la même estimation que précédemment, mais cette fois, nous considérons seulement un scénario où la phase I a été une réussite, ce qui indique que la phase II se poursuivra avec une probabilité de 100 %. Les coûts ne comprennent donc que la valeur actuelle des coûts de la phase II, et les coûts et les avantages sont pondérés avec une probabilité de 100 %. Il est important de noter que les avantages du programme sont extrêmement élevés par rapport aux coûts si nous pouvons garantir le succès du projet.

Tableau 10 : Résumé des avantages et des coûts sous condition du succès de la phase 1 (millions de dollars US, 2017)

| Taux d'actualisation | Économiques | | | Financiers | | |
|----------------------|--|--|-------|--|--|-------|
| | Avantages attendus (en millions de dollars US) | Coûts attendus (en millions de dollars US) | RAC | Avantages attendus (en millions de dollars US) | Coûts attendus (en millions de dollars US) | RAC |
| 3 % | 616,52 | 55,10 | 11,19 | 2 055,07 | 55,10 | 37,29 |
| 5 % | 433,57 | 44,81 | 9,68 | 1 445,23 | 44,81 | 32,25 |
| 12 % | 154,00 | 25,34 | 6,08 | 513,34 | 25,34 | 20,26 |

Analyse de sensibilité

Au Tableau 11 nous énumérons les ratios avantage-coût économiques et financiers de l'ensemble du projet (les deux phases) calculés en utilisant différentes valeurs pour la probabilité de succès de la phase I. Ces estimations utilisent nos calendriers standard et nos objectifs de réduction des pertes et utilisent un taux d'actualisation de 5 %. En raison de la façon dont le projet est mis en place, les coûts de la phase II ne sont payés que si la phase I est une réussite, assurant ainsi un avantage net pour les phases II et III. En tant que tel, la probabilité de succès doit être très faible pour que le coût irrécupérable de la phase I ne soit pas couvert par les bénéfices attendus pour les phases II et III, au moins avec de tels niveaux d'exigence élevés pour la valeur de réduction des pertes.

Tableau 11 : Sensibilité des ratios avantage-coût aux changements dans la probabilité de réussite de la réforme ; taux d'actualisation de 12 %

| Probabilité de succès | RAC (Financier) | RAC (économique) |
|-----------------------|-----------------|------------------|
| 0 % | 0,00 | 0,00 |
| 25 % | 8,05 | 2,42 |
| 50 % | 11,52 | 3,46 |
| 75 % | 13,46 | 4,04 |
| 100 % | 14,69 | 4,41 |

Nous pourrions également envisager les répercussions de réductions des pertes moins élevées que prévu pour les pertes techniques et les pertes commerciales. Au Tableau 12 nous énumérons les ratios avantage-coût économiques et financiers de l'ensemble du projet calculés à l'aide de différentes valeurs pour la valeur finale attendue des pertes techniques. Tableau 13 montre les mêmes informations que pour les pertes commerciales.

Tableau 12 : Sensibilité des ratios avantage-coût aux variations des objectifs de perte technique ;
taux d'actualisation de 12 %

| Objectif de perte technique | RAC (Financier) | RAC (économique) |
|-----------------------------|-----------------|------------------|
| 4,5 % | 11,52 | 3,46 |
| 11 % | 10,16 | 2,09 |
| 15 % | 9,32 | 1,26 |
| 18 % | 8,69 | 0,63 |

Les valeurs du Tableau 13 semblent indiquer que le RAC financier est élevé, même si l'objectif pour les pertes techniques n'est pas significativement inférieur à la valeur actuelle (21 %). Le RAC économique, en revanche, est fortement corrélé à la réduction ciblée des pertes techniques et est en fait inférieur à un si les pertes techniques ne diminuent pas suffisamment. Cela implique qu'une réforme qui vise uniquement les pertes commerciales pourrait être financièrement réalisable, mais qu'elle ne peut pas améliorer la situation économique générale en Haïti suffisamment pour justifier ses coûts.

Tableau 13 : Sensibilité des ratios avantage-coût aux variations des objectifs de perte commerciale

| Objectif de perte commerciale | RAC (Financier) | RAC (économique) |
|-------------------------------|-----------------|------------------|
| 5 % | 12,67 | 3,46 |
| 11 % | 11,42 | 3,46 |
| 15 % | 10,58 | 3,46 |
| 30 % | 7,44 | 3,46 |

Notez qu'au Tableau 13, le RAC (économique) n'est pas modifié par les changements de l'objectif de réduction des pertes commerciales, car les pertes commerciales sont considérées comme un

transfert du point de vue économique. Le RAC financier est assez élevé, même pour des objectifs nettement plus prudents que prévu.

Nous pourrions également envisager un scénario où plusieurs variables s'écartent de nos estimations, le pire scénario pour ainsi dire, pour voir si le projet doit générer un avantage net positif. Au Tableau 14 nous supposons :

1. Un objectif de 30 % pour les pertes commerciales ;
2. Un objectif de 15 % pour les pertes techniques ; et
3. Une probabilité de réussite de 10 %.

Tableau 14 : Sensibilité des rapports avantage-coût pour le « pire scénario »

| Taux d'actualisation | RAC (Financier) | RAC (économique) |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 3 % | 5,55 | 1,33 |
| 5 % | 4,27 | 1,03 |
| 12 % | 1,92 | 0,46 |

Il semble que même dans « le pire scénario », il y a un avantage financier net pour la réforme, même à un taux d'actualisation de 12 %, et des avantages économiques nets à des taux d'actualisation plus faibles.

5. Conclusion

Les interventions proposées seraient très bénéfiques pour l'économie haïtienne. En utilisant des estimations prudentes des coûts et des avantages, le RAC serait de 3,46 (en supposant un taux d'actualisation de 12 %). Le plus grand risque pour la réforme est que le manque de volonté politique et la corruption entravent les actions nécessaires pour améliorer l'efficacité d'EDH. Ce risque est élevé, car les efforts passés de tous les principaux donateurs internationaux, y compris l'USAID, la Banque mondiale et la BID ont échoué. Pour atténuer ce risque, nous avons proposé que les donateurs imposent des conditions strictes pour financer le programme complet. Plus

précisément, nous pensons que, à moins que certaines réformes clés ne soient mises en œuvre au cours des trois premières années du programme proposé, toutes les activités futures ne seront pas prises en charge. L'analyse a été effectuée avec une consultation très limitée des principaux acteurs et pourrait être considérée comme inférieure à ce qu'un donateur ferait au stade de l'identification dans le cycle de développement du projet. La prochaine étape consisterait à discuter avec le GDH, les donateurs potentiels et tous les autres acteurs principaux.

Références

Aguirre, J., 2014. Impact of Rural Electrification on Education: A Case Study from Peru. Centre de recherche, Universidad del Pacifico (Pérou) et Département d'économie 1-18.

Anonyme, 2017. IPP PPA Prices per kWh.

Anonyme, 2016. Interview with a Doctor.

Bloomberg New Energy Finance, Conseil mondial de l'énergie, 2013. World Energy Perspective: Cost of Energy Technologies.

Blum, N., Wakeling, R., Schmidt, T., 2013. Rural electrification through village grids - Assessing the cost competitiveness of isolated renewable energy technologies in Indonesia.

Brown, N.L., 1978. Solar Energy for Village Development.

Chen, S.X., Gooi, H.B., Wang, M., 2012. Sizing of energy storage for microgrids. IEEE Transactions on Smart Grid 3, 142–151.

Costa, P.M., Matos, M.A., 2006. Economic analysis of microgrids including reliability aspects, in: Probabilistic Methods Applied to Power Systems, 2006. PMAPS 2006. Conférence internationale IEEE, pp. 1–8.

Di Bella, C.G., Norton, L.D., Ntamatungiro, J., Ogawa, S., Samake, I., Santoro, M., 2015. Energy Subsidies in Latin America and the Caribbean: Stocktaking and Policy Challenges.

Earth Spark International, 2016. Les Anglais Micro-Grid Factsheet.

EarthSpark International, 2015. Scaling Sustainable Energy for All: EarthSpark International and the Case for Micro-grid Infrastructure.

Energy and Security Group, 2016. Haitian Solar Powered Microgrid Potential: Town Ranking Report.

EPRI, 2003. Costs of Utility Distributed Generators, 1-10 MW: Twenty-Four Case Studies.

ESMAP, 2002. Rural Electrification and Development in the Philippines: Measuring the Social and Economic Benefits.

Foroudastan, S.D., Dees, O., 2006. Solar Power and Sustainability in Developing Countries.

Golumbeau, R., Barnes, D., 2013. Connection Charges and Electricity Access in Sub-Saharan Africa.

Government of Haiti, Department of Public Works, Transportation and Communication, 2015. SREP Investment Plan for Haiti.

Greacen, C., Engel, R., Quetchenbach, T., 2013. A Guidebook on Grid Interconnection and Islanded Operation of Mini-Grid Power Systems Up to 200 kW.

Hotel in Port au Prince, 2016. Interview with an Anonymous hotel.

Hutton, G., Rehfuess, E., others, 2006. Guidelines for conducting cost-benefit analysis of household energy and health interventions, in: Guidelines for Conducting Cost-Benefit Analysis of Household Energy and Health Interventions. OMS.

Inland Revenue, 2016. General depreciation rates.

Banque interaméricaine de développement, 2014. Natural Gas in the Caribbean: Feasibility Studies (Final Report I and II).

IRENA, 2016a. The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025.

IRENA, 2016b. Solar PV in Africa: Costs and Markets.

IRENA, 2015a. Renewable Energy in Hybrid Mini-Grids and Isolated Grids: Economic Benefits and Business Cases.

IRENA, 2015b. Renewable Power Generation Costs in 2014.

IRENA, 2015c. Battery Storage for Renewables: Market Status and Technology Outlook.

IRENA, 2012a. Renewable Energy Technologies Cost Analysis Series: Solar Photovoltaics.

IRENA, 2012b. Renewable Energy Technologies Cost Analysis Series: Hydro.

IRENA, IEA-ETSAP, 2013. CSP Technology Brief.

Ishigaki, Y., Kimura, Y., Matsusue, I., 2014. Optimal Energy Management System for Isolated Micro Grids.

Kashi, B., 2015. Risk management and the stated investment costs by independent power producers. *Energy Economics* 49, 660–668.

Kurtz, J., Saur, G., Ainscough, C., 2014. Backup Power Cost of Ownership Analysis and Incumbent Technology Comparison.

Larocque, A., 2014. Comprehensive Planning for Electric Power Supply in Haiti – Regulatory, Institutional & Tariff Report.

Larocque, A., Nadeau, D., Landry, M., 2014. Comprehensive Planning for Electric Power Supply in Haiti - Expansion of the Supply for Electricity Generation.

Lenin Balza, Christiaan Gischler, Nils Janson, Sebastian Miller, n.d. Potential for Energy Storage in Combination with Renewable Energy in Latin America and the Caribbean.

Lucky, M., Auth, K., Ochs, A., Fu-Berteaux, X., Weber, M., Konold, M., Lu, J., 2014. Haiti Sustainable Energy Roadmap.

Machala, M., 2011. Kerosene Lamps vs. Solar Lanterns. Université de Stanford.

McMannus, R., 2015. Interview with Rachel McMannus.

Mills, E., 2003. Technical and Economic Performance Analysis of Kerosene Lamps and Alternative Approaches to Illumination in Developing Countries.

Nicolas Allien, 2017. 100 kW diesel Quote.

NREL, 2014. Distributed Solar PV for Electricity System Resiliency.

Obama, B., 2017. The irreversible momentum of clean energy. *Science* 355, 126–129. doi:10.1126/science.aam6284

Paul L. Joskow, 2011. Comparing the Costs of Intermittent and Dispatchable Electricity Generating Technologies.

Pauschert, D., 2009. Study of Equipment Prices in the Power Sector.

Perkins Engines Company Limited, 2012. 400 Series 404D-22G ElectropaK.

Perkins Engines Company Limited, 2007. Perkins 1104D-E44TAG ElectropaK.

Rangarajan, K., Guggenberger, J., 2011. Cost Analysis of Renewable Energy-Based Microgrids for Rural Energy Management, in: IIE Annual Conference. Actes. Institute of Industrial Engineers-Publisher, p. 1.

Rao, N.D., Agarwal, A., Wood, D., 2016. Impacts of Small Scale Electricity Systems: A Study of Rural Communities in India and Nepal.

Singh, R.J., Barton-Dock, M., 2015. Haiti: Towards a New Narrative (Systematic Country Diagnostic).

Smith, K.R., Rogers, J., Cowlin, S.C., 2005. Household fuels and ill-health in developing countries: what improvements can be brought by LP gas? World LP Gas Association Paris, France.

Squires, T., 2015. The Impact of Access to Electricity on Education: Evidence from Honduras.

Staton, D.M., Harding, M.H., 1998. Health and Environmental Effects of Cooking Stove Use in Developing Countries.

Technical Aspects of Grid Interconnection, n.d.

Tetrattech, 2013, Interim Final Report: Lessons Learned During the Haiti Transmission Management Contract.

La Banque mondiale, 2017. Haiti Overview [WWW Document]. URL <http://www.worldbank.org/en/country/haiti/overview> (accessed 3.13.17).

The World Factbook — Central Intelligence Agency [WWW Document], n.d. URL <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2004rank.html> (accessed 3.15.17).

Thys, P.K., 2017. Entretien avec Pierre Kénol Thys, spécialiste en énergie à la BID.

Tol, R.S.J., 2011. The Social Cost of Carbon.

UNdata | country profile | Haiti [WWW Document], 2017. URL <http://data.un.org/CountryProfile.aspx?crName=haiti> (consulté le 13/3/17).

United States Energy Information Administration (US EIA), 2017a. Cost and Performance Characteristics of New Generating Technologies, Annual Energy Outlook 2017.

United States Energy Information Administration (US EIA), 2017b. Short-Term Energy Outlook Data Browser - March 2017.

United States Energy Information Administration (US EIA), 2016. Carbon Dioxide Emissions Coefficients.

U.S. Energy Information Administration, 2016. Levelized Cost and Levelized Avoided Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2016.

Verner, D., Egset, W., 2007. Social Resilience and State Fragility in Haiti. World Bank Publications.

Wärtsilä, Marine Solutions, 2016. Wärtsilä 46F Product Guide.

Wilson, M., Jones, J.B., Audinet, P., 2010. Benefits of Electrification.

Banque mondiale, 2017. Data on Statistical Capacity: SCI Dashboard [WWW Document]. URL <http://datatopics.worldbank.org/statisticalcapacity/SCIdashboard.aspx> (consulté le 13/3/17).

Banque mondiale, 2008. The Welfare Impact of Rural Electrification: A Reassessment of the Costs and Benefits. La Banque mondiale.

Zhang, J., Smith, K.R., 2007. Household air pollution from coal and biomass fuels in China: measurements, health impacts, and interventions. *Environmental Health Perspectives* 848–855.

Haïti fait face à des défis de développement économique et social parmi les plus importants au monde. Malgré un afflux d'aide à la suite du tremblement de terre de 2010, la croissance et le progrès continuent d'être minimums, au mieux. Avec autant d'acteurs et un large éventail de défis allant de la sécurité alimentaire et de l'accès à l'eau potable à la santé, l'éducation, la dégradation de l'environnement et les infrastructures, quelles devraient être les premières priorités pour les décideurs, les donateurs internationaux, les ONG et les entreprises ? Avec un temps et des ressources limités, il est crucial que l'attention soit régie par ce qui fera le plus grand bien pour chaque gourde dépensée. Le projet Haïti Priorise travaillera avec les parties prenantes partout dans le pays pour trouver, analyser, classer et diffuser les meilleures solutions pour le pays. Nous impliquons les Haïtiens de toutes les parties de la société, par le biais des lecteurs de journaux, ainsi que des ONG, des décideurs, des experts de secteurs et des entreprises afin de proposer les meilleures solutions. Nous avons nommé quelques-uns des meilleurs économistes d'Haïti et du monde pour calculer les coûts et les avantages de ces propositions au niveau social, environnemental et économique. Cette recherche aidera à établir des priorités pour le pays grâce à une conversation à l'échelle nationale sur ce que sont les solutions intelligentes - et moins intelligentes - pour l'avenir d'Haïti.



Haïti Priorise

Un plan de **développement** alternatif

Pour plus d'informations visitez www.HaitiPriorise.com

C O P E N H A G E N C O N S E N S U S C E N T E R

Copenhagen Consensus Center est un groupe de réflexion qui étudie et publie les meilleures politiques et opportunités d'investissement basées sur le bien de la société (mesurées en dollars, mais en intégrant également par exemple : la protection de l'environnement, la santé et le bien-être) pour chaque dollar dépensé. Copenhagen Consensus a été conçu pour répondre à un sujet fondamental, mais négligé dans le développement international : dans un monde qui a une courte durée d'attention et des budgets limités, nous devons trouver des moyens efficaces pour faire le plus de bien au plus grand nombre. Copenhagen Consensus fonctionne avec plus de 300 des plus grands économistes au monde, y compris 7 lauréats du prix Nobel pour donner la priorité aux solutions des plus grands problèmes mondiaux, sur la base de l'analyse de données et du rapport coût-avantage.