



RÉPUBLIQUE D'HAÏTI

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MDE)
DIRECTION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (DCC)

PROJET D'EVALUATION DES BESOINS EN TECHNOLOGIES (EBT)
COMPOSANTE ATTÉNUATION

RAPPORT SUR L'IDENTIFICATION ET LA HIÉRARCHISATION
DES TECHNOLOGIES CLIMATIQUES



Préparé par : Kénel DÉLUSCA,
Consultant



Table des matières

RÉSUMÉ EXÉCUTIF	VII
CHAPITRE 1 INTRODUCTION	1
1. 1 A PROPOS DU PROJET TNA	2
1.2 LES POLITIQUES NATIONALES EXISTANTES SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'ATTÉNUATION DES PRIORITÉS DE DÉVELOPPEMENT	3
1.3 SÉLECTION DES SECTEURS	5
1.3.1 APERÇU DU SECTEUR ÉNERGIE	5
1.3.2 APERÇU DU SECTEUR FORESTERIE	9
1.3.3 LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES PROJETÉS	12
1.3.4. LES ÉMISSIONS DE GES ET LES TENDANCES DANS LES DIFFÉRENTS SECTEURS	16
1.3.5 PROCESSUS ET RÉSULTATS DE LA SÉLECTION DES SECTEURS	19
CHAPITRE 2 ARRANGEMENT INSTITUTIONNEL POUR LE PROJET TNA ET L'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES	20
2.1 ÉQUIPE NATIONALE TNA	20
2.2 PROCESSUS D'ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES DANS LE PROJET TNA	21
CHAPITRE 3 PRIORISATION DES TECHNOLOGIES POUR LE SECTEUR ÉNERGIE	22
3.1. CONTEXTE DE DÉCISIONS	22
3.2. PROCESSUS DE PRIORISATION DES TECHNOLOGIES POUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE	23
3.2.1. IDENTIFICATION DES TECHNOLOGIES POUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE	24
3.2.2. IDENTIFICATION DES CRITÈRES POUR LA COMPARAISON DES TECHNOLOGIES DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE	25
3.2.3. PONDÉRATION DES DIFFÉRENTS CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES TECHNOLOGIES DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE	27
3.2.4. ALLOCATION DE NOTES ET CLASSIFICATION DES TECHNOLOGIES DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE	27
3.2.5. ANALYSE DE SENSIBILITÉ POUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE	30
CHAPITRE 4 PRIORISATION DES TECHNOLOGIES POUR LE SECTEUR FORÊT	31
4.1. CONTEXTE DE DÉCISION	31
4.2 PROCESSUS DE PRIORISATION DES TECHNOLOGIES POUR LE SECTEUR DE LA FORESTERIE	32
4.2.1. IDENTIFICATION DES TECHNOLOGIES POUR LE SECTEUR DE LA FORESTERIE	32
4.2.2. IDENTIFICATION DES CRITÈRES POUR LA COMPARAISON DES TECHNOLOGIES DU SECTEUR DE LA FORESTERIE	33
4.2.3. PONDÉRATION DES DIFFÉRENTS CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES TECHNOLOGIES DU SECTEUR DE LA FORESTERIE	34

	ii
4.2.4. ALLOCATION DE NOTES ET CLASSIFICATION DES TECHNOLOGIES DU SECTEUR DE LA FORESTERIE	34
4.2.5 ANALYSE DE SENSIBILITÉ POUR LE SECTEUR DE LA FORESTERIE	36
CHAPITRE 5. CONCLUSIONS	37
BIBLIOGRAPHIE	38
ANNEXES	I

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ABCP :	Analyse des barrières et du cadre propice
AFAT :	Agriculture, foresterie et affectation des Terres
AMC :	Analyse multicritères
AP :	Accord de Paris
ANARSE :	Autorité nationale de régulation du secteur de l'énergie
BID :	Banque interaméricaine de développement
BIRD :	Banque internationale pour la reconstruction et le développement
BMD :	Banque multilatérale de développement
BME :	Bureau des mines et de l'énergie
CCNUCC :	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CDN :	Contribution déterminée au niveau national
CIAT :	Comité interministériel d'aménagement du territoire
CIF :	Climate Investment Fund
COP :	Conference of the Parties
DCC :	Direction des changements climatiques
DTU :	Denmark Technical University
EBT :	Évaluation des besoins en technologie
EDH :	Électricité d'Haïti
END :	Entité nationale désignée
FAO :	Food and Agriculture Organization
FEM :	Fonds pour l'environnement mondial
GCF :	Green Climate Fund
GIEC :	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
GPL :	Gaz propane liquéfié
IDB :	Interamerican Development Bank
IPCC :	Intergovernmental Panel on Climate Change
LDC :	Least Developed Countries Expert Group
MAAN :	Mesures d'atténuation appropriées au niveau national
MCG :	Modèle de circulation générale
MCR :	Modèle climatique régional

MDE:	Ministère de l'Environnement
MICT :	Ministère de l'Intérieur et des Collectivités territoriales
MPCE :	Ministère de la Planification et de la Coopération externe
MTPTC :	Ministère des Travaux publics, Transports et Communication
MW :	Mégawatt
PANA :	Programme d'actions national d'adaptation
PAT :	Plan d'action technologique
PDNA :	Post-Disaster Needs Assessment
PEID :	Petit état insulaire en développement
PHARE :	Programme haïtien d'accès des communautés rurales à l'énergie solaire
PK:	Protocole de Kyoto
PMA :	Pays les moins avancés
PNCC :	Politique nationale de lutte contre les changements climatiques
PNGRD :	Plan national de gestion des risques de désastres
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le développement
PPRC :	Programme pilote de résilience climatique
PSDH :	Plan stratégique de développement d'Haïti
PSP :	Programme stratégique de Poznan
PSRC :	Programme stratégique pour la résilience climatique
TNA :	Technology Needs Assessment
UN-ECLAC	United Nations Economic Commission For Latin America and the Caribbean
UNEP:	United Nations Environment Program
WHO:	World Health Organization

LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Cartographie de la vitesse du vent à 30 mètres
Figure 2 : Cartographie de la vitesse du vent à 50 mètres
Figure 3 : Potentiel d'énergie solaire d'Haïti
Figure 4 : Carte de couvert « végétal » d'Haïti
Figure 5 : Carte de risques d'inondation côtière par la hausse du niveau marin
Figure 6 : Carte de changements des zones propices au café et aux manguiers
Figure 7 : Projections des pluies de 5 jours avec une période de retour de 25 ans, 2040-2059

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Projections des températures minimales, maximales et moyennes pour Haïti
- Tableau 2 : Évolution des différents GES dans le secteur de l'énergie
- Tableau 3 : Évolution du dioxyde de carbone dans le secteur AFAT
- Tableau 4 : Liste des technologies pour le secteur Énergie
- Tableau 5 : Critères et éléments descriptifs pour le processus AMC du secteur de l'Énergie
- Tableau 6 : Pondération des différents critères pour le secteur de l'énergie
- Tableau 7 : Notes pondérées et classification des technologies pour le secteur de l'énergie
- Tableau 8 : Liste des technologies pour le secteur de la Foresterie
- Tableau 9 : Liste des critères retenus pour le secteur de la Foresterie
- Tableau 10 : Notes pondérées et classification des technologies pour le secteur de la Foresterie

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre de la participation du pays à la mise en œuvre de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et plus particulièrement au processus d'« Évaluation des besoins en technologies » mis sur pied par le Programme Stratégique de Poznan sur le transfert des technologies. Le principal objectif de ce Programme est de **« parvenir à augmenter de façon notable les investissements dans le domaine du transfert de technologies et de permettre ainsi aux pays en voie de développement de répondre à leurs besoins en technologies climatiques »**. À côté des aspects financiers et de ceux liés au renforcement des capacités, les technologies revêtent une importance fondamentale pour une lutte efficace contre les changements climatiques, notamment celle menée par les pays en développement comme Haïti où elles ne sont pas légion.

À l'aube de l'élaboration de l'Accord de Paris, le pays a formulé en septembre 2015 sa Contribution prévue déterminée au niveau national devenue un an plus tard sa Contribution déterminée au niveau national (CDN)¹. Dans ce document, on y retrouve, entre autres, les principales ambitions d'atténuation du pays à travers d'initiatives d'envergure dans les secteurs de l'Énergie, de l'AFAT² et des Déchets. En effet, le pays envisage de réduire, à l'horizon 2030 et par rapport à l'année de référence 2000³, ses émissions de gaz à effet de 5% et de 26% de façon inconditionnelle et conditionnelle respectivement. Pour atteindre ces cibles représentant 10 et 35 Mt d'éq-CO₂ d'émissions évitées sur 15 ans, plusieurs mesures dans les secteurs de l'Énergie et de la Foresterie sont privilégiées. Celles-ci portent principalement sur l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique du pays, l'efficacité énergétique de certains équipements et sur les initiatives de boisement, de reboisement et de protection ou restauration des écosystèmes agroforestiers et des forêts de mangroves. À la lumière des secteurs priorités par la CDN pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre du pays et des grandes orientations présentées dans d'autres documents de politique de développement national, l'Énergie et

¹ CDN : Document indiquant les actions envisagées par les pays sous le régime de l'Accord de Paris

² AFAT : Agriculture, Foresterie et Affectation des Terres

³ Les émissions étaient estimées à 7,8 Mt d'équivalent CO₂ (eq-CO₂)

la Foresterie ont été retenues pour faire l'objet d'analyse dans le cadre de cette première phase du processus EBT, à savoir la priorisation des technologies.

Une approche basée sur la participation, la consultation d'une gamme variée d'acteurs et d'experts des deux secteurs susmentionnés a été adoptée en la circonstance. Cette approche a permis non seulement d'identifier une liste de 20 technologies climatiques à considérer pour les secteurs suscités, mais aussi de les hiérarchiser à l'aide d'une analyse multicritère pour les étapes subséquentes du processus.

Les trois (3) technologies les mieux classées et retenues pour le secteur Énergie sont : les centrales solaires photovoltaïques, les centrale micro-hydro et les pompes eau solaire.

Pour le secteur Foresterie, il s'agit de : l'agroforesterie, les vergers fruitiers et les forêts énergétiques. Dans l'ensemble, les choix des trois (3) technologies prioritaires pour chacun des deux secteurs considérés sont en adéquation avec les mesures d'atténuation évoquées dans la CDN et les actions gouvernementales, notamment celles portant sur l'accès à l'énergie solaire dans les milieux ruraux et péri-urbains et l'adoption des pompes eau solaire dans les zones confrontées à des pénuries d'eau.

Le choix et la validation de ces 6 technologies par les groupes thématiques et les acteurs des secteurs concernés sont de nature à favoriser l'appropriation du processus et à faciliter la réalisation des prochaines étapes du processus EBT, notamment l'analyse des barrières et le développement d'un cadre favorable ainsi que le plan d'actions technologiques devant contribuer à l'implantation et à l'adoption durables des technologies retenues. Pour une plus grande efficacité d'actions, il serait souhaitable que des séances continues d'information et de vulgarisation sur l'importance et les résultats du processus EBT soient effectuées non seulement auprès du grand public, mais aussi auprès des décideurs clés.

Chapitre 1 Introduction

La température moyenne de surface du globe pour la décennie 2006-2015 a connu une augmentation de 0.87°C par rapport à la période 1850-1900. Un réchauffement plus important est constaté dans les régions polaires y compris l'arctique où il est deux à trois fois plus élevé que la moyenne mondiale (IPCC, 2018). De plus, il a été détecté une tendance à la hausse de l'intensité et de la fréquence des épisodes météorologiques et climatiques extrêmes lors d'un réchauffement global de 0.5°C.

Ces modifications climatiques sans précédent sont attribuables en partie à une augmentation de la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre (GES) issue des activités humaines, notamment l'utilisation abusive des combustibles fossiles et la déforestation. Ce processus de réchauffement planétaire et les changements dans le système climatique mondial qui y sont associés persistera encore pendant plusieurs décennies et provoquera des impacts considérables dans les systèmes socio-écologiques de grande importance, notamment ceux des pays en développement qui, pourtant, n'ont presque pas contribué au phénomène.

Néanmoins, les solutions pour atténuer le phénomène et réduire ses impacts négatifs existent (Hoegh-Guldberg et al., 2018). Elles vont des transitions urgentes et d'envergure dans nos rapports avec l'énergie et les terres, nos types d'infrastructures, nos systèmes industriels et nos systèmes urbains à des stratégies d'adaptation appropriées prenant en compte les limites à l'adaptation, les questions liées au développement durable et à l'éradication de la pauvreté. La mise en œuvre de ces solutions ne sera possible sans une bonne gouvernance climatique à plusieurs échelles spatiales allant de l'international au local. Les instruments multilatéraux comme la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), le Protocole de Kyoto (PK) et l'Accord de Paris (AP) ont été conçus dans cet esprit. À côté des moyens de mise en œuvre et de renforcement de capacités, ils ont également reconnu l'importance du développement et du transfert des technologies dans la lutte contre les changements climatiques d'origine anthropique. En effet, sans un virage vers des technologies écologiquement rationnelles et leur adoption à grande échelle, il sera impossible d'atteindre les principaux objectifs des instruments multilatéraux susmentionnés et d'arriver par conséquent à réduire les multiples risques que posent les changements climatiques.

Haïti, petit état insulaire en développement (PEID) très vulnérable aux conditions climatiques défavorables imputables au réchauffement planétaire, a bien appréhendé le rôle primordial des technologies dans la longue lutte contre les changements climatiques. Fort de cette idée et compte tenu des diverses retombées positives que l'introduction de certaines technologies vertes et climato-intelligentes aurait sur plusieurs secteurs socio-économiques du pays, les décideurs haïtiens, par l'intermédiaire du Ministère de l'environnement (MDE), point focal de la CCUNCC, du PK et de l'AP ont jugé opportun de prendre part au Processus multilatéral d'Évaluation des besoins en technologies (EBT, ou TNA en anglais).

C'est dans ce contexte qu'a été élaboré le premier rapport EBT d'Haïti. Celui-ci est divisé en 5 chapitres. Le présent chapitre sert d'introduction audit rapport et décrit dans les grandes lignes le projet EBT, les politiques nationales existantes en matière d'atténuation des changements climatiques, une vue d'ensemble des secteurs et la description du processus de sélection des secteurs retenus. Le deuxième chapitre touche les arrangements institutionnels pour le projet TNA ainsi que la participation des parties prenantes. Les troisième et quatrième chapitres traitent du processus de hiérarchisation des technologies pour les secteurs sélectionnés. Le dernier chapitre présente les principales conclusions et recommandations.

1. 1 A propos du projet TNA

Les premières Conférences des Parties (COP) qui ont suivi l'entrée en vigueur de la CCNUCC n'ont cessé d'insister sur l'importance du développement et du transfert des technologies dans la lutte mondiale contre les changements climatiques. À la faveur de ceci et avec la contribution du Fonds pour l'environnement mondial (FEM), il a été mis sur pied à la COP14 le Programme stratégique de Poznan (PSP) sur le transfert des technologies. Le but de ce programme est de ***parvenir à augmenter de façon considérable les investissements dans le domaine du transfert des technologies et de permettre ainsi aux pays en développement de répondre à leurs besoins en technologies climatiques*** (Haselip et al., 2019). Le PSP est constitué de trois fenêtres, l'EBT en est une et comprend trois principales étapes :

- *L'identification et la hiérarchisation des technologies;*
- *L'analyse des barrières et cadre favorable; et*
- *Le développement d'un plan d'actions technologiques.*

Ces trois étapes forment un tout cohérent qui vise à doter le pays d'un portfolio de programmes et de projets appropriés, en synergie avec les actions en cours et susceptibles de favoriser l'adoption à grande échelle de technologies écologiquement durables.

1.2 Les politiques nationales existantes sur le changement climatique et l'atténuation des priorités de développement

Au cours des 10 dernières années, une nette évolution a été constatée au niveau des politiques publiques haïtiennes en matière de changements climatiques. En effet, plusieurs documents stratégiques visant à adresser explicitement cette problématique ont vu le jour au cours de la période suscitée. Parmi les principaux, on peut citer : le Programme d'action national d'adaptation (PANA publiée en 2006 et actualisée en 2017), le Programme stratégique pour la résilience climatique (PSRC publiée en 2012), la contribution déterminée au niveau national (CDN publiée en 2015), et la politique nationale de lutte contre les changements climatiques (PNCC publiée en 2019). Ces deux derniers, en l'occurrence la CDN et la PNCC, sont les principaux documents de politique qui adressent explicitement les grandes orientations du pays en matière d'atténuation des changements climatiques.

En prélude à la COP21 qui a vu l'adoption de l'AP, les Parties à la CCNUCC ont convenu, lors de la COP20 à Lima au Pérou, de la nécessité que tous les pays Parties diminuent leurs émissions de gaz à effet de serre afin de limiter l'augmentation de la température globale en-dessous de 2°C. C'est dans ce contexte qu'un grand nombre de pays, y compris Haïti, a présenté, entre autres, leurs ambitions en matière d'atténuation des changements climatiques dans les documents largement connus sous le nom de Contributions (prévues) déterminées au niveau national (C(P)DN).

Soumise en septembre 2015, la CDN d'Haïti, bien qu'ayant une forte composante d'adaptation dans les secteurs prioritaires du PANA de 2006, constitue le premier document national avec des orientations explicites et ciblées en matière de réduction des émissions de GES. En effet, à l'aide d'actions d'envergure dans les secteurs Énergie,

AFAT et Déchets, le pays compte réduire ses émissions de GES de 5% à 31% sur la période 2016-2030 par rapport à l'année de référence 2000 (MDE, 2015). En matière énergétique, en vue de contribuer à la réduction des émissions de GES, le pays entend augmenter de 47%, à l'horizon préalablement mentionné, la part d'énergies renouvelables dans le mix électrique du pays. Cette augmentation est envisagée à travers l'installation de 4 parcs éoliens totalisant 50 MW, de centrales hydro-électriques fournissant 60 MW additionnels, de parcs solaires photovoltaïque produisant 30 MW et de la valorisation énergétique de la biomasse pour la production de 20 MW.

Le tout dernier né en matière de politique publique contre les changements climatiques est la PNCC. Ce document est à la fois basé sur les documents de politique ci-dessus présentés ainsi que des problématiques émergentes dans le domaine. Il fournit un cadre plus global en matière de lutte contre les changements climatiques à travers une vision clairement énoncée, des principes directeurs pour toutes actions de lutte contre les changements climatiques ainsi que des piliers sur lesquels devraient reposer les actions d'atténuation et d'adaptation. En outre, elle a présenté les principales mesures de politique à considérer, les éléments clés pour son suivi-évaluation et des précisions sur la fréquence de son actualisation (MDE, 2019).

Avec cette PNCC, les décideurs haïtiens espèrent mettre le pays, *« d'ici 2030 sur la voie d'une croissance verte par l'existence de secteurs socio-économiques clés moins sensibles aux changements climatiques, dotés d'une grande capacité de réponse aux conditions climatiques défavorables et tournés vers l'adoption de technologies sobres en carbone, notamment les énergies renouvelables qui ne compromettent nullement leur compétitivité, mais qui favorisent plutôt la création de richesses, de nouveaux emplois et métiers »*.

Pour atteindre cette vision, les acteurs haïtiens tablent sur un ensemble de 7 principes directeurs dont la décentralisation, la participation et la concertation, la transversalité et l'approche holistique, la transparence, l'imputabilité et la redevabilité, l'équité et la responsabilité commune mais différenciée. Ces principes devraient guider les différentes initiatives à mettre en place dans la lutte nationale contre les changements climatiques. Ayant comme objectif principal de *« contribuer à l'amélioration du bien-être des Haïtiens par un développement socio-économique inclusif, climato-intelligent et axé sur la promotion et l'utilisation des énergies renouvelables »*, la PNCC d'Haïti repose sur 4

piliers dont le renforcement institutionnel, l'amélioration de la gouvernance, le financement climatique combinant les sources exogènes et endogènes et l'efficacité dans les actions. Pour maintenir ces piliers, il est prévu un ensemble de mesures de politique, leur portée temporelle d'application ainsi que les institutions responsables de leur mise en œuvre.

Si le pays n'a toujours pas entamé le processus d'élaboration de ses Mesures d'atténuation appropriées au niveau national (MAAN), il a toutefois lancé, avec l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), le processus d'actualisation de sa CDN.

1.3 Sélection des Secteurs

Les secteurs pour lesquels des technologies d'atténuation peuvent être utilisées sont relativement nombreuses. Dans un souci d'efficacité et vu le temps alloué au processus EBT, le guide séquentiel élaboré pour les pays impliqués dans ledit processus recommande de prioriser deux parmi les différents secteurs (Haselip et al., 2019). Dans cette perspective, pour la composante « Atténuation » de ce premier rapport EBT, les secteurs Énergie et Forêt ont été retenus sur la base des explications fournies à la section 1.3.5 ci-dessous.

1.3.1 Aperçu du Secteur Énergie

Le secteur de l'Énergie est d'une importance capitale pour la croissance économique du pays, la justice sociale et l'équité de genre. En effet, il est déterminant pour le bon fonctionnement des secteurs économiques stratégiques comme l'agriculture, les ressources en eau, le tourisme, la santé, l'éducation et les infrastructures. De plus, il contribue à améliorer le bien-être de la population et réduire le niveau d'insécurité. Le système énergétique haïtien implique une gamme variée d'acteurs tant publics que privés. Le Ministère des travaux publics, transports et communications (MTPTC) est l'organisme en charge de la conception, la définition et la concrétisation de la politique énergétique du pouvoir exécutif. Pour remplir cette attribution en matière d'énergie, il s'appuie sur quelques organismes autonomes opérant sous sa tutelle:

- l’Autorité nationale de régulation du secteur de l’énergie (ANARSE) : créée par le décret du 3 février 2016, l’ANARSE assure la promotion et le développement du secteur énergétique par la régulation des activités de production, d’exploitation, de transport, de distribution et de commercialisation de l’électricité sur toute l’étendue du territoire national;
- Bureau des mines et énergie (BME) : légalement constitué en 1986, le BME a comme mission de promouvoir la recherche et l’exploitation des ressources minérales et énergétiques du pays ainsi que les techniques appropriées y relatives; et
- L’électricité d’Haïti (EDH) : elle est responsable de la production, du transport et de la vente de l’électricité sur tout le territoire.

La majorité des acteurs du secteur privé évoluant dans le secteur énergétique en Haïti s’adonnent généralement à la production d’électricité à l’aide de centrales thermiques, une minorité est impliquée dans la provision d’un ensemble de services connexes, notamment la vente de matériels et d’équipements pour les dérivés de produits pétroliers et pour les sources d’énergies renouvelables plus particulièrement le solaire.

Le système énergétique haïtien est souvent caractérisé par son incapacité à satisfaire les besoins nationaux. Le mix énergétique haïtien est constitué de 75% de biomasse, de 5% de d’hydroélectricité, tandis que le 20% restant est assuré par les produits pétroliers importés (WorldWatch Institute, 2014). Avec seulement 28% de la population ayant accès à l’électricité, Haïti affiche le plus faible taux dans la région Amérique latine et Caraïbes (LAC) (IDB, 2016) et il n’existe pas de réseau national de transport d’électricité. Depuis 1971, la consommation d’électricité per capita n’a cessé d’évoluer en dents de scie, avec un pic de 58 Kwh au début des années 90, un creux de 18 Kwh au cours de l’année 1994 correspondant à la période de l’embargo international sur Haïti et une nouvelle tendance à la baisse depuis 2012 (World Bank, 2020a). Les pertes d’électricité techniques et non-techniques lors de la transmission et la distribution sont estimées à 66% de la production totale (WorldWatch Institute, 2014).

Malgré tout, le pays dispose d’excellentes potentialités en matière d’énergies renouvelables. D’ici 2030, l’exploitation des sources d’énergies renouvelables en Haïti (éolien, solaire, hydro, biomasse et géothermique) pourront permettre de satisfaire plus de

50% de la demande nationale en énergie (UNEP, 2015). Plusieurs régions du pays accusent un bon potentiel éolien avec des vents de plus de 6m/s à 30 mètres (voir Figure 1); il s'agit principalement de Môle St-Nicolas, l'île de la Tortue et Port-de-Paix dans le Nord-Ouest et la presqu'île des Cayes dans le Sud. Il y aurait également quelques couloirs dans la Plaine du Cul-de-Sac et dans le Plateau central avec des vents de 5 à 6 m/s à 30 mètres (WINERGY, 2006). Les régions au meilleur potentiel sont surtout celles situées en altitude ou à proximité de la mer, notamment celles des côtes exposées du Nord (voir Figure 2). Avec seulement quelques fermes éoliennes de taille moyenne à proximité du lac Azuéi, il pourrait être généré autant d'électricité que le pays produisait en 2011 (WorldWatch Institute, 2014)

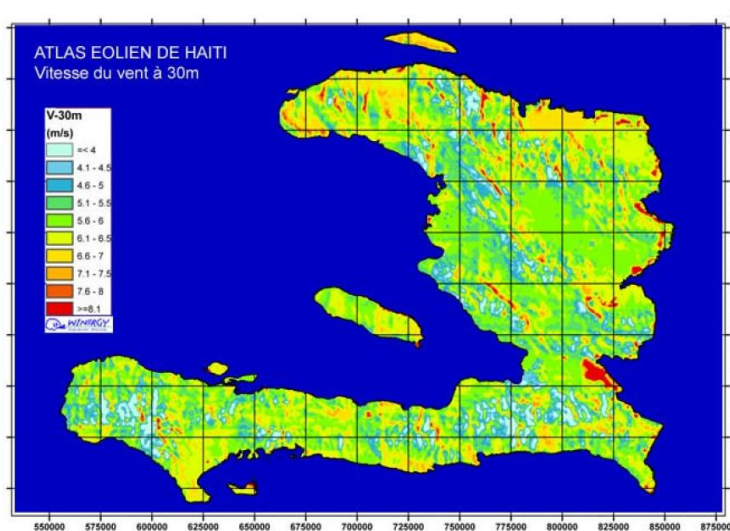


Figure 1. Cartographie de la vitesse du vent à 30 mètres (tiré de WINERGY, 2006)

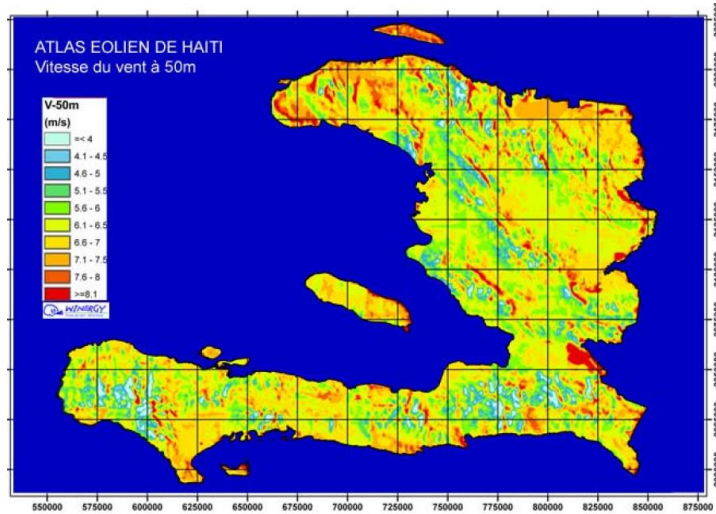


Figure 2. Cartographie de la vitesse du vent à 50 mètres (tiré de WINERGY, 2006)

Si le potentiel hydroélectrique du pays tend à être compromis par la dégradation de l'environnement et la diminution du débit des cours d'eau, l'installation de petites et de micros centrales hydro-électriques pourrait ajouter 102 mégawatts (Mg) à la puissance installée et permettrait de produire jusqu'à 896 Gigawatt heure d'électricité par année (WorldWatch Institute, 2014). Le potentiel solaire annuel du pays est assez élevé et quasi constant pendant toute l'année (voir Figure 3). Seulement 6 km² de panneaux solaires photovoltaïques suffiraient pour générer autant d'électricité que le pays avait produit en 2011 (Ibid.).

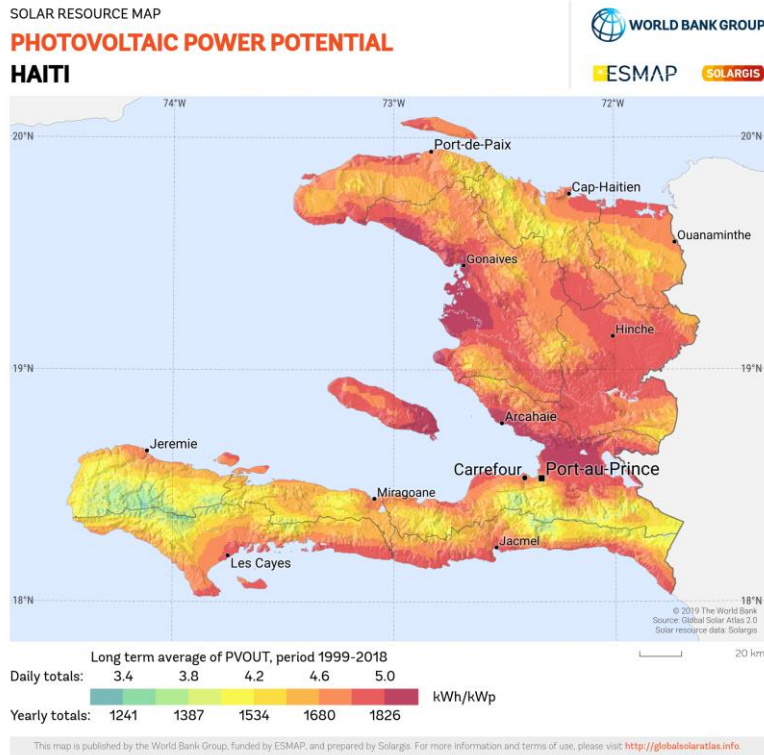


Figure 3. Potentiel d'énergie solaire d'Haïti (World Bank Group, 2020)

Mis à part ses avantages de réduction des déchets, la mise en valeur de la biomasse représenterait une source additionnelle de production d'énergie, y compris l'énergie électrique. Par exemple, si Port-au-Prince arrive à améliorer son taux de collecte des déchets à 40%, il pourrait disposer de déchets solides suffisants pour alimenter une centrale énergétique de 12 MW (Worldwatch Institute, 2014).

1.3.2 Aperçu du Secteur Foresterie

Les forêts constituent un moteur économique important pour le pays, mais dont l'exploitation est loin d'être durable. Elles représentent une source potentielle d'emplois, notamment pour certaines communautés rurales, contribuent à la sécurité alimentaire,

favorisent l'alimentation des nappes phréatiques, fournissent les matières premières indispensables à la médecine traditionnelle, participent considérablement à la satisfaction de la demande nationale en énergie et sont considérées comme des écosystèmes de grande importance dans la lutte contre les changements climatiques. Le couvert forestier ne cesse de diminuer à travers le temps. Le processus de déforestation commencé avec la colonisation de l'île en vue de permettre un développement agricole orienté vers les produits d'exportation s'est poursuivie au début du 20^{ème} siècle avec les contrats d'exploitation passés entre les gouvernements haïtiens de l'époque et les grandes compagnies forestières internationales (World Bank Group, 2019). Les statistiques sur le couvert forestier d'Haïti se caractérisent par une très grande variabilité allant d'un peu moins de 4% à plus de 32%.

La Figure 4 présente la carte de couvert forestier produit par Churches et al (2014) estimant la part des forêts dans l'ensemble du territoire national à 32,4% en 2011. Selon cette étude, la grande variabilité susmentionnée s'expliquerait par la fiabilité des sources des données et la résolution spatiale des images utilisées dans les travaux de classification. À ceux-ci pourraient s'ajouter les différentes définitions du concept « forêt ». Si le taux de couvert forestier du pays continue de faire l'objet d'énormes débats, il est toutefois admis par plus d'un qu'il est le plus faible de la région caribéenne à cause notamment des coupes accélérées d'arbres pour la production de charbon de bois, la principale source d'énergie pour la plupart des ménages haïtiens. En effet, la situation forestière est loin de faire des envieux dans la région, à titre d'exemple, le couvert forestier est de 31% à la Jamaïque, de 57% en Dominique, de 33 % à Ste-Lucie, de 31% à Cuba et de 42 % en République Dominicaine (World Bank, 2020b).

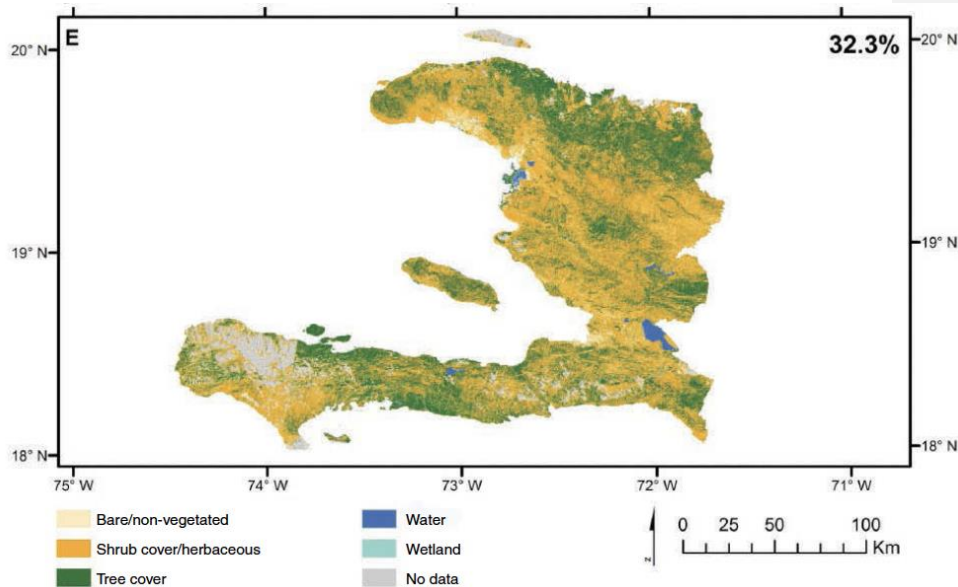


Figure 4. Carte de couvert « végétal » d'Haïti (Churches et al. 2014)

Les principaux types de forêt d'Haïti sont celles formées des pins retrouvées principalement à des altitudes élevées comme la Forêt des Pins, le Parc Macaya dans le Sud et le Parc la Visite dans le Sud-est, les forêts denses de feuillus situées au-dessus de 800 mètres, les forêts humides de hausses et de basses terres, les forêts sèches retrouvées majoritairement dans les départements du nord-est, du nord-ouest et du Plateau central, les mangroves et les arbres dispersés dans les plaines agricoles (FAO, 2020). À noter que les principales réserves forestières du pays font de plus en plus l'objet d'incendies et les superficies concernées sont souvent utilisées à des fins agricoles ou résidentielles. Une telle situation contribue, entre autres, à mettre en danger certaines espèces animales et végétales dont certaines sont endémiques au pays.

Le cadre légal sur la forêt est obsolète et remonte au début du 20^{ème} siècle. Le dernier instrument légal en date est le code rural de 1963 qui recommandait la plantation d'arbres, interdisait la coupe des arbres sans autorisation et l'utilisation des arbres fruitiers pour la production de charbon tout en assurant la protection des arbres sur les terres en pente. La gestion des ressources forestières est sous la responsabilité de deux ministères (MARNDR

et MDE), avec des niveaux de compétence qui se chevauchent des fois et qui par conséquent sont de nature à complexifier les processus de prise de décisions, la mise en œuvre et le suivi des activités de reboisement dans le pays. Depuis l'année dernière, avec l'appui de la FAO, l'État haïtien a entamé le processus d'élaboration de sa politique forestière nationale. Dans l'intervalle, plusieurs centres de germoplasme ont été mis sur place en vue d'appuyer, entre autres, les éventuelles campagnes de reboisement du pays. Les statistiques sur la contribution spécifique du secteur forestier au PIB national ne sont pas légion, car elles sont souvent fusionnées à celles de l'agriculture et de la pêche.

1.3.3 Les changements climatiques projetés

Les changements climatiques anticipés pour Haïti proviennent généralement des modèles de circulation générale (MCG) ou des modèles climatiques régionaux (MCR). Ces derniers sont très utilisés dans le cas des pays de faible superficie comme Haïti car ils possèdent une résolution spatiale plus fine que les MCG. Indépendamment de l'outil de modélisation utilisé et des scénarios d'émission de GES considérés, le régime thermique du pays serait à la hausse pour les horizons futurs. Le tableau 1 ci-dessous tiré d'une étude sur les conditions climatiques historiques et les projections futures de la BID (2015) synthétise les variations de températures d'ici la fin du 21^{ème} siècle. Les augmentations de température pourraient dépasser les 4°C à l'horizon 2081-2100. L'ampleur de l'augmentation des températures minimales serait dans certains cas plus importante que celle des températures maximales. Les augmentations de température anticipées pour Haïti ne seraient pas homogènes, les régions situées plus à l'intérieur ou un peu plus à l'est du pays connaîtraient une augmentation plus prononcée que celles situées à proximité des zones côtières. Une autre étude réalisée par le PNUD (2014) pour le compte du MDE anticipe également des températures à la hausse pour l'ensemble du pays. Le niveau d'augmentation de températures projeté par cette étude est comparable à celle de la BID. En effet, elle anticipe une augmentation de la température moyenne de l'ordre de 4,7°C pour la dernière décennie du siècle en cours (2090-2100). De plus, cette étude appréhende une nette augmentation du nombre de jours et de nuits chauds. En ce qui a trait au régime pluviométrique du pays pour les horizons futurs, aucun signal clair ne peut être dégagé. Selon la saison, la région,

les modèles et les scénarios d'émission de GES considérés, les variations sont tantôt à la baisse tantôt à la hausse. En ce qui a trait aux projections de la hausse du niveau marin, en considérant deux (MCG), une étude effectuée par le PNUD (2012) projette des hausses de 0,5 m à 0,7 m en 2031, de 0,7 m à 0,9 m en 2050 et de 0,8 m à 1,1 m en 2071.

Tableau 1. Projections des températures minimales, maximales et moyennes pour Haïti

Bloc	Années 2020			Années 2030			Années 2050			Fin du siècle 2081-2100		
	Tmin	Tmoy	Tmax	Tmin	Tmoy	Tmax	Tmin	Tmoy	Tmax	Tmin	Tmoy	Tmax
A	1.51	1.38	1.39	1.91	1.77	1.78	2.56	2.42	2.53	3.77	3.63	3.86
	1.54	1.40	1.59	1.80	1.96	2.02	2.65	2.53	2.69	3.84	4.02	4.02
B1	1.21	1.19	1.16	1.54	1.49	1.45	2.06	1.99	2.06	2.96	2.82	2.68
	1.57	1.42	1.73	1.97	1.79	1.79	2.67	2.49	2.67	3.91	3.62	3.62
B2	1.56	1.37	1.42	1.96	1.74	1.77	2.51	2.41	2.46	3.63	3.57	2.68
	1.68	1.43	1.76	2.07	1.81	2.13	2.70	2.89	2.56	4.01	4.11	3.83
B3	1.40	1.36	1.16	1.74	1.70	1.53	2.32	2.35	2.55	3.36	3.47	3.81
	1.55	1.42	1.45	1.95	1.80	1.87	2.62	2.52	2.70	3.80	3.70	4.05
C	1.23	1.17	1.08	1.55	1.47	1.38	2.28	1.99	2.16	3.32	2.91	3.12
	1.54	1.38	1.43	1.92	1.72	1.76	2.67	2.42	2.76	3.71	3.42	3.72

Les variations climatiques anticipées pour le pays au cours des horizons futurs auront des conséquences néfastes sur plusieurs secteurs importants. Certaines régions situées dans les zones côtières sont menacées d'inondation par les hausses du niveau marin. Les régions côtières du département de l'Artibonite sont parmi les plus menacées. En effet, selon le PNUD (ibid.), 9% de la superficie de ce département est à risque d'inondation côtière. Les villes côtières des régions du nord et du nord-est et une partie de la Capitale dans le département de l'ouest seraient également à risque d'inondation. Parmi les îles satellites du pays, l'île-à-Vache serait la plus menacée avec 50% de sa superficie à risque d'inondation imputable à la hausse du niveau marin. La carte ci-dessous fournit une bonne idée des zones potentiellement menacées par les inondations dues à la hausse du niveau marin.

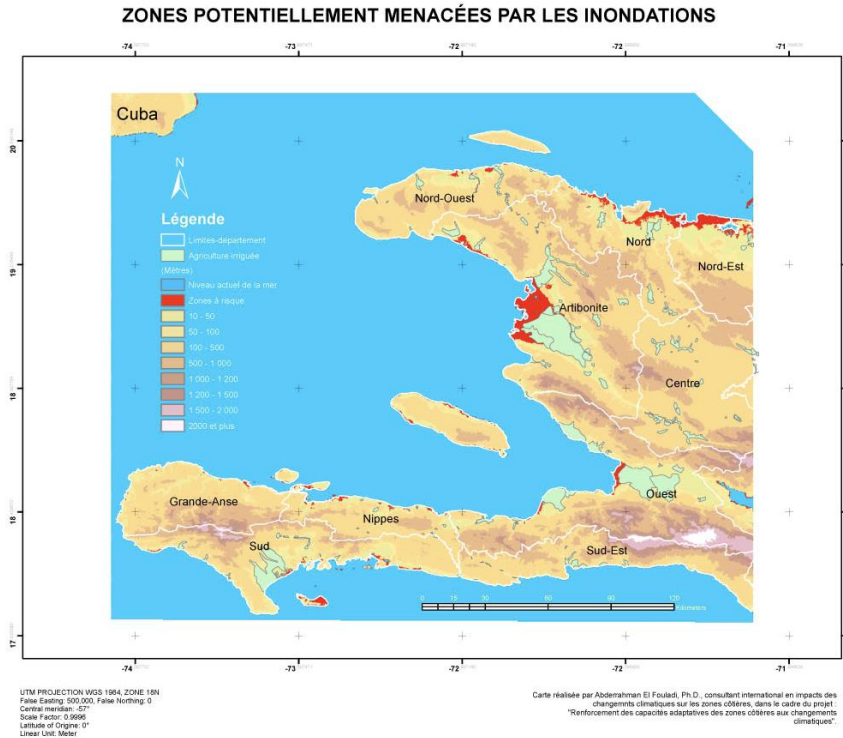


Figure 5. Carte de risques d'inondation côtière par la hausse du niveau marin

L'agriculture, un secteur dont la contribution au PIB national est assez importante, subira les effets négatifs des changements climatiques. Il est anticipé une augmentation des besoins en eau des principales cultures pouvant atteindre jusqu'à 33% pour le maïs-grain et 7% pour le riz (MDE, 2011). Une réponse inadaptée à cette augmentation des besoins en eau se traduira sans doute par des baisses significatives des rendements de ces cultures. Les augmentations de température et les changements dans les régimes de pluie provoqueront une diminution des zones de distribution de certaines cultures d'exportation comme le café et les mangues. Contrairement aux manguiers dont les aires de distribution seront moins impactées, celles du café seront de plus en plus limitées, notamment dans les zones de basse altitude (Etzinger et al., 2014). La figure 6 ci-dessous présente les changements dans les aires de distribution de ces deux cultures où les zones en rouge

correspondent à une diminution de superficies aptes à la culture et celles en vert représentant le contraire.

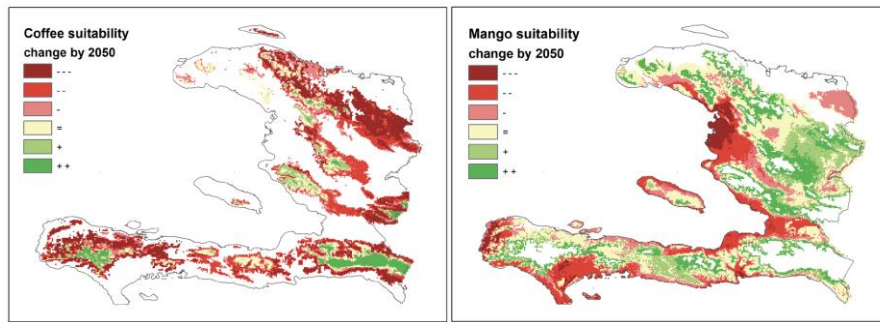


Figure 6. Carte de changements des zones propices au café et aux manguiers (tirée de Eitzinger, 2014)

En ce qui concerne les ressources en eau, il y aurait, notamment pendant la période estivale, des déficits hydrologiques pour certains grands centres urbains comme le Cap-Haïtien et Gonaïves (MDE, 2011). Ces déficits hydrologiques provoqueront une plus grande pression sur les ressources en eau souterraine. Par ailleurs, il est également anticipé une plus grande occurrence des pluies extrêmes causant ainsi des dommages aux infrastructures, des inondations et des pertes en vies humaines. La figure 7 présente les projections des pluies de 5 jours avec un temps de retour de 25 ans pour la période 2040-2059 (World Bank, 2020c). À l'exception du scénario RCP. 6.0, les épisodes extrêmes de pluie de 5 jours dans le futur seraient plus abondantes que ceux de la période historique, 1986-2005. Parallèlement, on s'attend à ce que les épisodes de sécheresse soient plus fréquents. En fait les régions du pays faisant déjà face à la sécheresse le seront encore plus dans un environnement plus chaud.

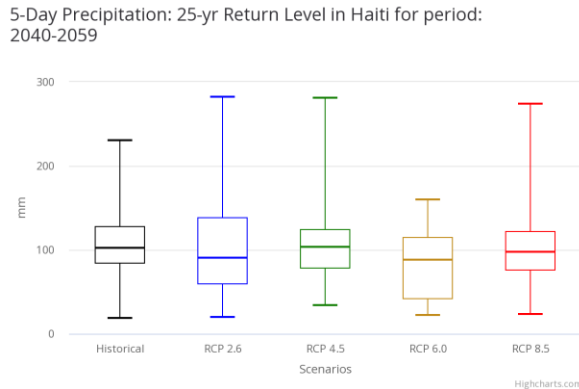


Figure 7. Projections des pluies de 5 jours avec une période de retour de 25 ans, 2040-2059

Les études d'impacts des changements climatiques dans les secteurs de l'énergie, de la santé, du tourisme, des infrastructures et de la foresterie sont très rares voire inexistante en Haïti. Toutefois, les études d'impacts des changements réalisées au niveau régional anticipent généralement des incidences négatives sur ces secteurs (WHO, 2018, Monioudi et al., 2018, Moore, 2010, UN-ECLAC, 2011).

1.3.4. Les émissions de GES et les tendances dans les différents secteurs

D'après l'inventaire des GES réalisé dans le cadre de la deuxième communication nationale sur les changements climatiques, les émissions ont connu une augmentation de 22.5% entre 1995 et 2000, passant respectivement de 6014,74 Gg à 7368,28 Gg d'équivalent CO² (MDE, 2011). Malgré cette augmentation, le pays figure parmi les plus faibles émetteurs de la planète. En 2014, les émissions de CO² per capita étaient seulement de 0,3 tonne (World Bank, 2020d). En ce qui concerne la part des secteurs au bilan national des émissions nettes de GES pour la période couverte par l'inventaire susmentionné, le secteur AFAT est le plus important avec une contribution de 87%, suivi du secteur de l'énergie avec 11% et finalement celui des déchets avec 2%. En termes de contribution des différents GES, la part du méthane est de 47%, celle du dioxyde de carbone de 33% et celle de l'oxyde nitreux de 20% (MDE, 2011). Les tableaux 2 et 3 présentent l'évolution des

différents GES dans les secteurs de l'énergie et de l'affectation des terres et foresterie pour la période considérée dans le cadre du deuxième inventaire national des émissions de GES.

Tableau 2. Évolution des différents GES dans le secteur de l'énergie (tiré de l'inventaire de la deuxième communication nationale sur les changements climatiques, MDE, 2011)

ANNEES	Consommation en 1000 TEP		GAZ exprimés en(Gg)							
			CO2		CH4	N2O	NOx	CO	COVNM	SO2
	Foss.	Biom.	Biom.	Foss.						
94	1151	1009	5031.2	189.11	1.37	0.19	5.73	247.24	21.15	8.77
95	1581	1196	5909	924	1.71	0.24	11.2	306.06	29.98	11.98
96	1618	1220	6021	1051	1.76	0.25	11.71	315.29	31.86	12.53
97	1805	1343	6597	1311	1.93	0.27	13.07	334.94	32.78	14.58
98	1798	1292	6358	1347	1.88	0.26	13.38	324.36	33.39	14.18
99	1829	1234	6087	1546	2.17	0.26	15.57	297.2	31.32	14.37
2000	1778	1214	5993	1448	1.91	0.26	14.09	300.97	30.9	13.58

Tableau 3. Évolution du dioxyde de carbone dans le secteur AFAT

Années	CO2	CO2	% combustible fossile par rapport à la biomasse totale et résultat en CO2	Biomasse totale qui serait consommée sans réduction	
	Changement Forêt	Changement Forêt		CO2	CO2
	Sans réduction	avec réduction			Conversion en prairies
	Combustible fossile	comb. fossile			
94	919.93	867.56	52.37 =0.91%	5725.77	371.44
95	1003.39	772.52	230.87=3.95 %	5840.28	371.44
96	1046.15	758.48	287.67=4.83%	5954.78	371.44
97	1109.53	773.14	336.39=5.54%	6069.28	371.44
98	1172.75	669.07	503.68=8.14%	6183.78	371.44
99	1232.13	695.17	536.96=8.52%	6298.29	371.44
2000	1299.12	776.71	522.41=8.14%	6412.79	371.44

Les secteurs Énergie et AFAT, notamment la foresterie, sont au cœur des stratégies des ambitions d'atténuation présentées dans la CDN du pays. En effet, pour le secteur énergétique, dans le cadre des ambitions conditionnelles, mis à part l'augmentation de 47%

de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique du pays, d'autres mesures ont été envisagées. Il s'agit de:

- La Promotion de l'utilisation de réchauds éco-énergétiques en remplacement des foyers traditionnels;
- L'Augmentation de l'efficacité des fours de production de charbon de bois en les faisant passer de 10-15% à 30-45%;
- La Diffusion de 1 million de lampes à basse consommation pour la substitution des ampoules à incandescence;
- La Mise en place de 10 000 ha de forêts énergétiques bien gérées d'ici à 2030; et
- L'Élaboration et mise en œuvre de MAAN dans le sous-secteur du transport.

À noter que la CDN de 2015 n'a pas spécifié de cibles précises en termes de nombre de réchauds améliorés de fours de charbon de bois éco-énergétiques à introduire à l'échelle du territoire. Pour les mesures d'atténuation inconditionnelles dans le secteur de l'énergie, le pays envisageait de contrôler et de réglementer l'importation des véhicules usagés et d'installer au plus tard en 2020, 37.5 MW additionnels d'hydroélectricité, soit une réduction d'émissions de 10 Mt sur 15 ans par rapport au scénario tendanciel. Cette dernière ambition était basée essentiellement sur l'hypothèse que le projet hydroélectrique Artibonite 4C en aval du barrage de Péligre serait réalisé; ce qui n'est pas le cas jusqu'à présent. Néanmoins, il est prévu d'installer d'ici la fin de l'année 2020, entre 500 et 800 Kw additionnel d'hydroélectricité avec le barrage au niveau de la rivière Marion dans le Nord-est du pays; ce qui reste encore loin des cibles d'hydroélectricité envisagées dans la CDN.

En ce qui concerne la foresterie, les ambitions conditionnelles de la CDN de 2015 à l'horizon 2030 portaient sur :

- La plantation de 137500 ha de forêt dont 100 000 ha de manière conditionnelle entre 2020 et 2030;
- La protection et la conservation de 10 000 ha de parcs nationaux forestiers;
- La protection, la conservation et l'extension de 19 500 ha de forêts de mangrove; et
- La restauration, la valorisation et l'extension d'au moins 60 000 ha de systèmes agroforestiers.

En ce qui a trait aux ambitions inconditionnelles à l'horizon 2030, elles consistaient en :

- La protection et la conservation de 10 500 ha de parcs nationaux forestiers;
- La protection et la conservation de 10 000 ha de forêts de mangroves; et
- La plantation de 2500 ha de forêt par an.

1.3.5 Processus et résultats de la sélection des secteurs

Afin d'arriver au choix des secteurs à considérer pour les composantes « Adaptation et Atténuation » du premier EBT d'Haïti, deux journées de travail ont été effectuées dans les locaux du MDE au cours du mois de juin 2019. Parmi les participants à ces journées de travail, on comptait un représentant d'Enda Énergie, une organisation non-gouvernementale fournissant un appui technique aux pays francophones en développement dans le cadre du processus EBT, des cadres de la Direction des changements climatiques (DCC) du MDE et d'acteurs impliqués dans la lutte contre les changements climatiques à l'échelle du pays. À l'issue de ces journées de travail qui passaient en revue les grands chantiers de développement du pays et les priorités en matière de lutte contre les changements climatiques évoquées dans la CDN, les secteurs « Énergie » et « Foresterie » ont été retenus pour le volet Atténuation dudit processus.

Le choix du secteur Énergie portait essentiellement sur son importance dans les ambitions d'atténuation évoquées dans la CDN d'Haïti basée notamment sur son potentiel de réduction des émissions de GES, de création d'emplois, de contribution à la croissance économique, à la réduction de la balance des paiements et au bien-être général de la population. Quant au secteur de la Foresterie, son choix s'explique non seulement par ses capacités de stockage du carbone, mais aussi par son importance dans la protection de l'environnement, ses potentialités de création d'emplois et sa contribution à l'atteinte des ambitions d'atténuation du pays.

Chapitre 2 Arrangement institutionnel pour le projet TNA et l'implication des parties prenantes

2.1 Équipe nationale TNA

L'équipe pour le processus EBT d'Haïti est constituée d'un coordonnateur national, de deux consultants et des groupes thématiques représentant les différents secteurs retenus pour les composantes « Adaptation » et « Atténuation » dudit processus.

La coordination du processus EBT est assurée par un cadre sénior de la DCC du MDE, entité étatique agissant comme entité nationale désignée (END) pour le mécanisme technologique de la CCNUCC. Le coordonnateur fait l'interface entre le Partenariat UNEP DTU, Enda Énergie et les consultants nationaux. De plus, il joue le rôle de facilitateur pour les différentes activités du projet, y compris la mobilisation des acteurs et le plaidoyer auprès de différentes catégories d'acteurs.

Deux consultants nationaux, l'un en adaptation et l'autre en atténuation, ont été choisis de façon transparente afin de mener un travail analytique de haute qualité pour la bonne réussite du processus. Les responsabilités de ces consultants peuvent se résumer comme suit :

- Participer et contribuer aux activités de plaidoyer organisées par le coordonnateur national;
- Contribuer aux séances d'information et de sensibilisation organisées par le coordonnateur national;
- Effectuer la collecte et la révision des documents pertinents au processus EBT;
- Organiser et animer les réunions de consultation avec les parties prenantes;
- Favoriser les contributions des parties prenantes lors d'ateliers de travail; et
- Préparer les différents livrables du processus, en l'occurrence, l'EBT, l'ABCP et le PAT.

Dans le cadre de la composante « Atténuation » du processus, un groupe thématique a été mis sur pied pour chacun des deux secteurs retenus, à savoir l'Énergie et la Foresterie. Ces groupes thématiques sont essentiellement composés des acteurs du secteur public et privé, de la société civile et des institutions de formation et de recherche reconnus pour leur

grande implication ou leur expertise dans les deux secteurs suscités (voir liste des acteurs à l'Annexe 1). Les participants aux groupes thématiques fournissent des contributions techniques et stratégiques lors des différentes étapes du processus EBT.

En amont de l'équipe EBT nationale ci-dessus, il est prévu de mettre sur place un comité directeur. Celui-ci, composé éventuellement des cadres responsables de l'élaboration des politiques dans les différents ministères concernés par le processus, est responsable de l'orientation des grandes stratégies du processus. Vu le contexte socio-politique difficile que connaît le pays depuis l'année dernière, il a été difficile de procéder à la mise sur pied de ce comité de pilotage. Cette situation s'est récemment aggravée par la nouvelle pandémie du coronavirus. Néanmoins, le coordonnateur du projet ainsi que la DCC sont bien conscients de la nécessité d'une telle structure pour l'appropriation du processus et la mise en œuvre des actions des programmes et projets du PAT.

2.2 Processus d'engagement des parties prenantes dans le projet TNA

Après une cartographie des acteurs concernés par les technologies d'atténuation des changements climatiques dans les secteurs de l'Énergie et de la Foresterie, de concert avec le coordonnateur, les deux consultants ont animé une séance de présentation du processus EBT. Au cours de celle-ci, ils ont passé en revue le contexte dans lequel s'inscrit le projet EBT, les différentes étapes du processus, les résultats attendus et ont surtout insisté sur l'importance des parties prenantes. À l'issue de la séance de travail, il a été collecté les contacts des différents participants afin de les tenir informés de l'état d'avancement du processus et de solliciter leur contribution au moment opportun. Ainsi, au cours de la première étape du processus, les parties prenantes ont jeté les bases pour la liste des technologies à considérer et les critères à considérer lors du processus de hiérarchisation. Cependant les problèmes socio-politiques qui régnaient dans tout le pays au cours de la période qui a suivi cet atelier de travail ont cassé le rythme de contribution des parties prenantes. Pour remédier à ce problème, on a procédé des prises de contact individuelles au cours desquelles on a essayé d'avoir des échanges constructifs autour des éléments pertinents au processus.

Chapitre 3 Priorisation des technologies pour le Secteur Énergie

3.1. Contexte de décisions

Le secteur énergétique haïtien est dans un état très critique. Les installations actuelles sont loin de combler une partie de la demande. Les principales sources d'énergie en cours d'utilisation n'encouragent pas la protection de l'environnement et contribuent à augmenter la dépendance énergétique du pays avec des incidences négatives sur son développement socio-économique. Néanmoins, certaines initiatives ont été prises ou sont envisagées par l'État haïtien en vue de remédier à cette situation. Au point de vue structurelle, il a mis sur pied de nouvelles entités, comme l'ANARSE et la cellule Énergie du MTPTC, pour appuyer la relance et la modernisation du secteur. En ce qui concerne la base des connaissances sur le secteur, plusieurs études diagnostiques ou inventaires portant sur les potentiels en énergies renouvelables du pays ont été réalisés au cours des dernières années. En effet, les cartes des potentialités éoliennes et solaires ont été réalisées, les enjeux liés à la problématique de valorisation de la biomasse sont mieux connus et les travaux d'efficacité énergétique des réchauds sont effectués par une gamme d'institutions tant publiques que privées. Néanmoins, des contraintes diverses empêchent une meilleure exploitation de ces ressources à l'échelle nationale. Parmi celles-ci, on peut citer :

- Les contraintes économiques : ressources financières insuffisantes de l'État, faible pouvoir d'achat de la majorité de la population;
- Les contraintes institutionnelles : manque de synergie dans les actions des différentes institutions impliquées dans le secteur et insuffisance de normes et de contrôle;
- Les contraintes politiques : absence de continuité dans les décisions de l'État sur les grands chantiers de développement du secteur et manque de transparence dans la gouvernance du secteur.

Cela n'empêche pas, malgré tout, la mise en place de quelques initiatives visant à favoriser l'introduction des certains types d'énergie renouvelable dans le pays. À ce sujet, il y a lieu de mentionner le Programme haïtien d'accès des communautés rurales à l'énergie solaire (PHARE). Soutenue financièrement par la BID et la BM, cette initiative conjointe du

MTPTC et du MEF vise principalement à augmenter l'accès des communautés rurales et péri-urbaines à l'énergie solaire et en particulier de leur fournir un accès abordable, durable à l'électricité à travers de mini-réseaux. En termes d'actions concrètes sur le terrain, les travaux pour une nouvelle centrale hydroélectrique et plusieurs microcentrales solaires photovoltaïques sont en cours de finalisation. Par ailleurs, il est important de signaler qu'un nombre important de ménages surtout à Port-au-Prince s'équipent en kits solaires photovoltaïques afin de faire face aux fréquentes coupures d'énergie électrique. Il est difficile de préciser le nombre exact de ménages utilisant cette technologie, car une bonne partie d'entre eux a recours à des kits importés usagés.

3.2. Processus de priorisation des technologies pour le secteur de l'Énergie

Dans le cadre de la composante « Atténuation », le processus de priorisation des technologies climatiques pour le secteur de l'Énergie a suivi les grandes étapes de l'approche d'analyse multicritères décrite dans le guide séquentiel pour l'EBT (Haselip et al., 2019), le manuel pour l'analyse multicritères (Department for communities and local government, 2019) et le document d'orientations pratiques pour une analyse multicritères des technologies climatiques (Traeup, S et Bakkegaard, R.K., 2015). Les éléments énumérés ci-dessous résument la séquence des étapes effectuées pour hiérarchiser les technologies d'atténuation pour le secteur Énergie et sélectionner les trois premières qui feront l'objet des phases subséquentes du processus EBT, en l'occurrence l'ABCP et le PAT :

- a) La présentation du contexte du processus décisionnel dans le secteur;
- b) L'identification des technologies;
- c) L'identification des critères pour la comparaison des technologies;
- d) La notation des technologies pour chacun des critères;
- e) La pondération des différents critères;
- f) La classification des technologies; et
- g) L'analyse de sensibilité, éventuellement.

Les paragraphes suivants fournissent les détails sur les activités b à g susmentionnées.

3.2.1. Identification des technologies pour le secteur de l'énergie

Trois (3) sessions d'échanges ont été réalisées avec le groupe de travail sur l'énergie pour le processus de priorisation des technologies. La première réunion consistait, entre autres, à l'explication du processus d'AMC et à l'établissement d'une liste préliminaire des technologies à considérer. Cette première réunion a permis d'avoir les éléments pour produire une nouvelle liste de technologies qui a été validée lors de la deuxième réunion. La liste des technologies retenues ainsi qu'une appréciation générale de leur niveau de développement dans le pays sont présentées au tableau 4 suivant. Une liste de 12 technologies dont les fiches descriptives sont présentées à l'Annexe 2 a été considérée. Elle comprend : les pompes eau solaire, les fours solaires, les lampes solaires, les centrales solaires photovoltaïques, les centrales micro-hydro, les centrales hydroélectriques, les centrales éoliennes, les briquettes de biomasse, les systèmes de cuisson au GPL, le biogaz domestique, les lampes à basse consommation et les réchauds améliorés. Généralement, toutes les technologies sont dans un état de développement faible au pays; exception pourrait être faite pour les centrales hydro-électriques. Il est également important de noter que les technologies alimentées par le solaire ont été les plus représentées dans la liste, soit 4 sur 12. Par ailleurs, certaines technologies visaient la réduction des émissions de GES à travers une augmentation de l'efficacité énergétique. Il s'agit des lampes à basse consommation et des réchauds améliorés dont l'utilisation finale serait à des fins domestiques. Les technologies en italique constituaient la liste préliminaire des technologies qui avait été dressée.

Tableau 4. Liste des technologies pour le secteur Énergie

No	Technologies de réduction des émissions de GES	État de développement dans le pays
1	<i>Pompe eau solaire</i>	Faible
2	<i>Four solaire</i>	Très faible
3	<i>Lampe solaire</i>	Faible
4	<i>Centrale solaire photovoltaïque</i>	Faible
5	<i>Centrale micro-hydro</i>	Faible
6	<i>Centrale hydro-électrique</i>	Moyen
7	<i>Centrale éolienne</i>	Très faible
8	Brique de biomasse	Faible
9	Système de cuisson au GPL	Faible
10	Biogaz domestique	Faible
11	<i>Lampe à basse consommation</i>	Faible
12	<i>Réchauds améliorés</i>	Faible

3.2.2. Identification des critères pour la comparaison des technologies du secteur de l'énergie

Une deuxième séance de travail portant sur les critères à prendre en compte lors de la comparaison des technologies a été effectuée. Lors de celle-ci, les participants ont accordé une grande importance aux 3 aspects (sociaux, économiques et environnementaux) du développement durable dans le choix des critères à retenir. De plus, ils ont opté de préférence pour la considération de critères généraux avec une description des éléments permettant d'identifier leur contenu pour un choix plus éclairé des notes à accorder aux différentes technologies. À l'issue de la séance de travail, cinq (5) critères généraux ont été adoptés et présentés dans le tableau 5. Ils englobent les aspects relatifs à la croissance économique, la sécurité énergétique, la protection de l'environnement, le niveau de maturité technologique et les coûts de mise en œuvre.

Tableau 5. Critères et éléments descriptifs pour le processus AMC du secteur de l'Énergie

Critères	Éléments d'appréciation/Description des critères
Contribution à la sécurité énergétique du pays	Disponibilité de plusieurs sources d'énergie, prix abordables, ressources humaines qualifiées pour l'exploitation des différentes sources d'énergie
Contribution au développement socio-économique	Création d'emplois, diversification des activités génératrices de revenus, création de nouveaux métiers, autonomisation des femmes, augmentation du PIB, contribution à l'amélioration de la balance des paiements, contribution à l'amélioration du bien-être de la population
Contribution à la protection de l'environnement	Diminution des émissions de gaz à effet de serre, stockage du CO ₂ , protection des ressources naturelles, impacts positifs sur la qualité de l'air et du cadre de vie en général
Coûts de mise en œuvre	Coûts d'acquisition, d'installation et d'opération de la technologie
Niveau de maturité de la technologie ⁴	Large utilisation commerciale, technologie réelle prouvée à travers des opérations réussies, existence et facilité d'utilisation des guides techniques d'entretien

Suite à ces deux réunions, les participants au groupe de travail ont procédé à la pondération des critères et à la notation des technologies.

⁴ Le plus haut niveau de maturité technologique

3.2.3. Pondération des différents critères pour la priorisation des technologies du secteur de l'énergie

Pour cette étape, un budget de 100 a été alloué aux participants qui devaient le répartir entre les différents critères selon l'appréciation de leur importance dans le contexte général de développement durable du pays, notamment une croissance et un développement socio-économiques sobres en carbone. Le tableau 6 reprend les différents critères retenus et présente les poids accordés. Pour ces derniers, plus une note est élevée, plus grande est la contribution du critère au processus de développement sobre en carbone du pays. La contribution des technologies au développement socio-économique et à la protection de l'environnement figure parmi les critères les plus importants dans le processus d'AMC pour le secteur de l'énergie. Cela est en adéquation avec les documents de politique de développement du pays, dont la PNCC qui vise un virage vers des technologies écologiquement plus rationnelles et qui ne compromettent pas le processus de développement socio-économique du pays.

Tableau 6. Pondération des différents critères pour le secteur de l'énergie

Critères	Poids
Contribution à la sécurité énergétique du pays	15
Contribution au développement socio-économique du pays	25
Contribution à la protection de l'environnement	25
Coûts de mise en œuvre	15
Niveau de maturité de la technologie	20
Total	100

3.2.4. Allocation de notes et classification des technologies du secteur de l'énergie

À l'instar de l'étape de pondération des critères, pour la notation des technologies, un budget de 100 a été également alloué aux participants. Ce budget devait être distribué pour une même technologie entre les différents critères. Une note plus élevée pour une

technologie correspondait à son adéquation ou niveau de contribution à la satisfaction d'un critère donné, tandis qu'une faible note indiquait le contraire. Les valeurs des différentes notes pour les technologies ont été multipliées par les poids des différents critères en vue d'arriver à des notes pondérées pour les différentes technologies. Le tableau 7 ci-dessous présente les notes pondérées pour les différentes technologies.

Tableau 7. Notes pondérées et classification des technologies pour le secteur de l'énergie

Technologies	Contribution à la sécurité énergétique	Contribution au développement socio-économique	Contribution à la protection de l'environnement	Coût de mise en œuvre	Niveau de maturité de la technologie	Note globale	Rang
Pompe eau solaire	55	98	64	76	89	382	3
Four solaire	36	29	83	64	69	281	12
Lampe solaire	59	58	59	66	78	320	7
Centrale solaire photovoltaïque	116	106	73	73	85	453	1
Centrale micro-hydro	88	109	66	52	101	416	2
Centrale hydro-électrique	68	62	42	70	71	313	8
Centrale éolienne	79	80	52	59	82	352	5
Brique de biomasse	62	63	88	69	58	340	6
Système de cuisson au GPL	46	51	61	64	81	303	10
Biogaz domestique	68	50	73	66	47	304	9
Lampe à basse consommation	51	43	44	67	78	283	11
Réchaud amélioré	72	51	95	74	61	353	4

Ce tableau met en exergue quelques grandes tendances quant à l'importance des technologies en fonction des différents critères :

- a) Du point de vue de la contribution à la sécurité énergétique, les technologies les plus importantes seraient les centrales solaires photovoltaïques, les centrales éoliennes, et les centrales micro-hydroélectriques;
- b) En termes de contribution au processus de développement socio-économique, les technologies basées sur les ressources d'énergie renouvelable susmentionnée occupent une fois de plus la première place;
- c) Pour la contribution à la protection de l'environnement, il est important de souligner la priorité accordée aux briquettes de biomasse. Dans le cas d'une utilisation à grande échelle de celles-ci, cela pourrait se traduire par une réduction du taux de déboisement du pays et par conséquent d'un contrôle du processus d'érosion des sols, d'ensablement des cours d'eau et des infrastructures ainsi qu'une réduction des épisodes d'inondation;
- d) En ce qui a trait au coût de mise en œuvre, l'implémentation des centrales solaires, hydro et éoliennes a été jugée relativement onéreuse; et
- e) En termes de niveau de maturité, dans l'ensemble les technologies seraient au même niveau. Les briquettes de biomasse et le biogaz domestique seraient les technologies les plus matures dans le pays. Ceci s'explique particulièrement par la maîtrise des différentes techniques de production.

Par ailleurs, il identifie les trois (3) technologies les mieux classées pour le secteur de l'énergie. Il s'agit, par ordre de priorité décroissant, des : centrales solaires photovoltaïques, des centrales micro-hydro et des pompes eau solaire. Dans l'ensemble, ces choix sont en adéquation avec les politiques publiques en matière d'énergie et de réduction des émissions de GES. En effet, la politique énergétique du pays et les ambitions d'atténuation de la CDN encouragent, entre autres, la sécurité énergétique et une plus grande part des sources d'énergie renouvelable dans la mosaïque énergétique du pays. Le solaire photovoltaïque et le micro-hydro contribueront non seulement à favoriser la croissance économique du pays, mais aussi à diminuer sa dépendance vis-à-vis des combustibles et les émissions de GES du secteur. À rappeler que la CDN de 2015 du pays accorde une grande importance à l'exploitation de ces deux (2) sources d'énergie pour l'atteinte des ambitions de réduction des émissions de GES du pays. Quant aux pompes eau solaire, leur adoption à grande échelle viendrait appuyer les actions du gouvernement

actuel visant à faciliter un meilleur accès à l'eau pour l'agriculture et les usages domestiques dans les milieux ruraux à l'aide du solaire.

3.2.5. Analyse de sensibilité pour le secteur de l'énergie

Les résultats de cette classification ont été présentés, discutés et validés lors d'une dernière réunion avec les différents participants au groupe de travail sur l'Énergie. Ceux-ci ont constaté, dans l'ensemble, une nette démarcation entre les notes pondérées des technologies et surtout un consensus sur l'adéquation de celles-ci par rapport aux grandes orientations et ambitions en matière d'énergie et de réduction des émissions de GES du pays évoquées dans les parties précédentes de ce rapport. De ce fait, ils ont jugé inopportun de réaliser une analyse de sensibilité.

Chapitre 4 Priorisation des technologies pour le secteur Forêt

4.1. Contexte de décision

Le secteur forestier est très négligé en Haïti et sa situation générale ne cesse de détériorer avec le temps. Malgré la reconnaissance de ses multiples services et fonctions aux activités socio-économiques de la population, les investissements de l'État haïtien dans le secteur restent très maigres. Rares sont les grandes campagnes nationales de reforestation envisagées et menées par l'État. La plupart des activités d'envergure effectuées dans le secteur sont financées par la coopération internationale. Dans l'ensemble, les résultats de ces interventions sont très mitigés et les rares superficies forestières qui existent encore font l'objet d'exploitation abusive qui contribue à accentuer le processus de dégradation de l'environnement du pays ainsi que celui de l'appauvrissement d'une bonne partie de la population, notamment celle des milieux ruraux et des quartiers défavorisés des grands centres urbains. C'est dans ce contexte que la CDN de 2015 du pays envisage des actions de grande envergure dans le secteur forestier en vue d'augmenter les superficies arborées et par conséquent les puits de carbone.

Comme mentionné dans la section 1.3.4 de ce rapport, la CDN, dans ses ambitions pour le secteur AFAT, prévoit des mesures de boisement et de reboisement, de conservation des parcs forestiers, de protection des mangroves et de restauration des systèmes agroforestiers sur plusieurs centaines de milliers d'hectares. Le rapportage sur les activités de protection ou de conservation des milieux forestiers et agroforestiers est surtout centré sur le nombre de plantules mises en terre; les documents fournissant des données précises sur les superficies effectivement reboisées ne sont pas légion. Cela s'explique notamment par un manque de suivi de ces activités. L'État haïtien mène actuellement quelques initiatives en amont des activités de reforestation qui, on l'espère, pourront être utiles à une éventuelle campagne nationale de reforestation. Avec l'appui de la FAO, une politique forestière nationale est en cours d'élaboration; avec le soutien de plusieurs partenaires techniques et financiers, plusieurs centres de germoplasme ont été mis sur pied. Par ailleurs, dans le souci de protéger la biodiversité, un réseau d'aires protégées a été établi. Ce réseau englobe plusieurs espaces forestiers. Parmi ceux-ci, il convient de signaler le Parc naturel national de Macaya (Sud), la réserve de la biosphère de la Selle (Ouest), laquelle regroupe divers

lieux, dont le parc national la Visite, la Forêt des pins (Ouest) et le Trou Caïman (également appelé Eau Gallée, dans la commune de Thomazeau / Ouest). Néanmoins, si ces initiatives ne s'inscrivent pas dans une démarche systémique adressant à la fois les enjeux sociaux et économiques, les maigres ressources forestières du pays ne tarderont pas à disparaître.

4.2 Processus de priorisation des technologies pour le secteur de la Foresterie

Afin d'arriver à la priorisation des différentes technologies pour le secteur de la Foresterie, deux séances de travail ont été effectuées avec les membres du groupe de travail mis sur pied pour la circonstance. Les échanges ont suivi un format similaire à celui utilisée pour le groupe de travail sur l'Énergie et les résultats obtenus découlent des étapes « a à g » évoquées dans la section 3.2 ci-dessus.

4.2.1. Identification des technologies pour le secteur de la Foresterie

À l'issue des deux sessions de travail susmentionnées, une liste de huit (8) technologies a été choisie pour le processus d'AMC. Le tableau 8 suivant présente les technologies sélectionnées ainsi qu'une appréciation de leur niveau de leur développement dans le pays. Les 8 technologies considérées, et dont les fiches descriptives sont placées à l'Annexe 3, portaient sur l'agroforesterie, la foresterie urbaine, la forêt énergétique, la reforestation et l'afforestation, la gestion durable des forêts, le pare-feu, les vergers fruitiers ainsi que l'arboretum et les conservations botaniques. Si l'on excepte l'agroforesterie, ces technologies sont dans un niveau de développement faible ou très faible dans le pays. Néanmoins, elles englobent la plupart des mesures d'atténuation préconisées par la CDN à travers sa composante AFAT, exception faite des forêts de mangroves qui constituent des écosystèmes de grande importance pour les communautés côtières.

Tableau 8. Liste des technologies pour le secteur de la Foresterie

No	Technologie de stockage de carbone	État de développement dans le pays
1	Agroforesterie	Moyen
2	Foresterie urbaine	Très faible
3	Forêt énergétique	Faible
4	Reforestation/Afforestation	Faible
5	Gestion durable des forêts	Faible
6	Pare-feu	Très faible
7	Vergers fruitiers	Faible
8	Arboretum et conservations botaniques	Faible

4.2.2. Identification des critères pour la comparaison des technologies du secteur de la Foresterie

Les deux sessions de travail suscitées ont également permis d'arriver à l'identification de cinq (5) critères pour le processus AMC. Ces critères portent sur la séquestration de carbone, l'acceptation socio-culturelle, l'alignement avec les priorités nationales, les potentialités de création d'emplois et l'augmentation des revenus. Contrairement au groupe de travail sur l'Énergie, l'aspect genre dans le choix des critères à considérer n'a pas été explicitement soulevé lors des discussions. Cela peut s'expliquer notamment par la composition du groupe qui n'incluait aucune femme. Pour les prochaines étapes du processus EBT, on pense remédier à cette situation en cherchant à intégrer au sein du groupe quelques cadres ayant une sensibilité pour cette question. Toutefois, ces critères permettent de prendre en compte certains critères pouvant favoriser la priorisation de technologies avec de fortes potentialités de séquestration de carbone et de création de nouveaux emplois et métiers.

4.2.3. Pondération des différents critères pour la priorisation des technologies du secteur de la Foresterie

Pour cette étape, la démarche adoptée pour le secteur de l'énergie et présentée préalablement a été également suivie celui de la Foresterie. Le tableau 9 présente les poids accordés aux différents critères pour la priorisation des technologies dans le secteur de la Foresterie. Parmi ces critères, la séquestration de carbone et les potentialités de création d'emplois avaient un poids plus important. Une fois de plus, les participants semblaient accorder plus d'importance aux technologies qui permettaient à la fois de réduire les émissions ou d'augmenter les puits de carbone et de favoriser le développement socio-économique.

Tableau 9. Critères retenus pour le secteur de la Foresterie

Critères	Poids
Séquestration de carbone	26
Acceptation socio-culturelle	17
Alignement avec les priorités nationales	17
Potentialités de création d'emplois	21
Augmentation de revenus	19

Field Code Changed

4.2.4. Allocation de notes et classification des technologies du secteur de la Foresterie

Les étapes d'allocation de notes et de classification des technologies retenues pour le secteur de la Foresterie sont similaires à celles effectuées pour le secteur de l'Énergie.

Les résultats du processus de priorisation des technologies pour le secteur de la Foresterie sont présentés au tableau 10 ci-dessous. Les trois (3) technologies ayant obtenu des notes les plus élevées et par conséquent celles qui sont les mieux classées et qui doivent l'objet des phases subséquentes du processus EBT sont, par ordre de priorité décroissant : l'agroforesterie, les vergers fruitiers et les forêts énergétiques. Les informations fournies au tableau 10 permettent de faire le constat général suivant: l'agroforesterie serait la technologie la plus importante indépendamment du critère considéré. De façon plus spécifique, il est possible d'avancer ce qui suit:

- Par rapport aux potentialités de séquestration de carbone, la contribution de l'agroforesterie serait la plus efficace. Celle des forêts urbaines, des forêts énergétiques, des vergers fruitiers et de la gestion durable des forêts ne serait pas négligeable;
- Sur le point de vue d'acceptation sociale, l'agroforesterie reste la plus importante. Elle est suivie des vergers fruitiers et des forêts énergétiques;
- En ce qui concerne l'alignement avec les priorités nationales, les technologies les mieux appropriées seraient l'agroforesterie, les forêts énergétiques et la gestion durable des forêts
- Au niveau des potentialités de création d'emplois, l'agroforesterie s'est grandement démarquée des autres. Elle est suivie des vergers fruitiers; et
- En matière de potentialités d'augmentation des revenus, l'agroforesterie et les vergers fruitiers seraient les plus importantes.

Ces constats justifient assez bien le classement des technologies indiqué dans la dernière colonne du tableau ci-dessous. De plus, cette classification est en adéquation avec les priorités de la CDN qui, à titre de rappel pour les mesures à privilégier dans le secteur AFAT, met un accent particulier sur les interventions visant la restauration des systèmes agroforestiers et la mise en place de forêts énergétiques. Par ailleurs, choix des vergers fruitiers correspondrait assez bien à certaines mesures préconisées dans les politiques de développement agricole du pays.

Tableau 10. Notes pondérées et classification des technologies pour le secteur de la Foresterie

Technologie	Séquestration de carbone	Acceptation socio-culturelles	Alignement avec les priorités nationales	Potentialités de création d'emplois	Augmentation de revenus	Note globale	Rang
Agroforesterie	95	96	77,75	105	105	478,75	1
Foresterie urbaine	37,5	41,5	18,75	45	30	172,75	6
Forêt énergétique	47,5	59,5	45,5	70	95	317,5	3
Reforestation/Afforestation	75	54,5	55	65	55	304,5	4
Gestion durable des forêts	43,75	48	52,75	55	50	249,5	5
Pare-feu	26,25	21,5	16,75	33	25	122,5	8
Vergers fruitiers	72,5	76	46,75	87	105	387,25	2
Arboretum et conservatoires botaniques	27,5	33	21,75	40	35	157,25	7

4.2.5 Analyse de sensibilité pour le secteur de la Foresterie

Vu l'adéquation de la classification des technologies par rapport aux priorités nationales et compte tenu du consensus du groupe de travail sur les résultats de priorisation, aucune analyse de sensibilité n'a été effectuée.

Chapitre 5. Conclusions

Le principal extrant attendu de ce rapport était la priorisation de technologies climatiques pour l'atténuation dans les secteurs de l'Énergie et de la Foresterie en Haïti. Grâce aux pertinentes contributions de plusieurs acteurs clés de ces secteurs et avec l'appui inconditionnel du coordonnateur du projet et celui de la DCC, il a été possible, malgré les difficultés socio-politiques auxquelles était confronté le pays et la situation particulière provoquée par la nouvelle pandémie du coronavirus, d'atteindre ledit extrant.

En effet, suite à l'identification d'une série de technologies climatiques et de critères à considérer dans l'AMC, 6 technologies prioritaires, dont 3 pour chacun des secteurs retenus, ont été choisies. Il s'agit des centrales solaires photovoltaïques, des centrales micro-hydro et des pompes eau solaire pour l'énergie; de l'agroforesterie, des vergers fruitiers et des forêts énergétiques pour le secteur de la Foresterie. Ces technologies sont, à plusieurs égards, en adéquation avec les grands chantiers de développement du pays et les principales mesures d'atténuation évoquées dans la CDN. Le choix de ces technologies a été surtout guidé non seulement par leur potentiel en matière de protection de l'environnement de manière générale et de réduction des émissions de GES en particulier, mais aussi par celui de favoriser le développement économique à travers notamment la création d'emplois et l'augmentation des revenus. De plus, dans le cas du secteur de l'Énergie, une attention particulière a été accordée aux technologies qui favoriseraient l'autonomisation des femmes et des filles.

Cette première phase de priorisation des technologies étant maintenant franchie, il importe de tenir mobilisés les acteurs des groupes de travail pour les prochaines phases du processus. De plus il est également souhaitable de continuer avec les sessions d'information du grand public et des décideurs clés sur l'importance du transfert et de développement des technologies dans la lutte contre les changements climatiques. La contribution de ces acteurs dans le processus d'appropriation et d'endossement politique des différents produits du processus demeure incontournable. Dans cette perspective, la coordination du projet et la DCC ne devraient pas ménager les efforts pour que le comité de pilotage prévu dans le document du projet soit non seulement mis en place mais aussi pleinement fonctionnel.

BIBLIOGRAPHIE

- BID, 2015. Changements climatiques : Données historiques et projections futures. 98p.
- Churches, C., Wampler, P., Sun, W. et Smith, A., 2014. Evaluation of forest cover estimates for Haiti using supervised classification of Landsat data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 30:203–216.
- CIAT, 2012. Strategic Program for Climate Resilience, 157p.
- Department for communities and local government, 2019. Multi-criteria Analysis: A manual. 168p.
- Eitzinger, A., Läderach, P., Carmona, S., Collet, L., Jean-Simon, L., Dufane, P. et Nowak, A., 2014. Haiti : Coffee and Mango Production in a Changing Climate. International Center for Tropical Agriculture. 8p.
- FAO, 2020. Les forêts et le secteur forestier, 22 juillet 2020.
<http://www.fao.org/forestry/country/57478/fr/hti/>
- Haselip J., Narkevičiūtė R., Rogat_J. et Trærup S., 2019. Évaluation des besoins en technologies. UNEP DTU Partnership, 52p.
- Hoegh-Guldberg, O., D. Jacob, M. Taylor, M. Bindi, S. Brown, I. Camilloni, A. Diedhiou, R. Djalante, K.L. Ebi, F. Engelbrecht, J. Guiot, Y. Hijioka, S. Mehrotra, A. Payne, S.I. Seneviratne, A. Thomas, R. Warren, and G. Zhou, 2018: Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*[Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Pan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)].
- IDB, 2016. The Energy Sector: Opportunities and Challenges. Technical note, No. 967. 36p.
- IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A.

Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Pan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 p.

MDE, 2011. Deuxième Communication nationale sur les changements climatiques. 181p.

MDE, 2015. Contribution prévue déterminée au niveau national. 15p.

MDE, 2017. Mise à jour du Plan d'action national d'adaptation (PANA). 105p.

MDE, 2019. Politique nationale de lutte contre les changements climatiques. 52p.

MICT et MPCE, 2020. Plan national de gestion des risques de désastre. 80p.

Monioudi, I.N., et al., 2018. Climate change impacts on critical international transportation assets of Caribbean Small Islands Developing States (SIDS): the case of Jamaica and Saint Lucia. *Regional Environmental Change*, volume 18: 2211-2225.

Moore, W.R., 2010. The impact of climate change on Caribbean tourism demand. *Current Issues in Tourism*, 13(5).

PNUD, 2012. Surveillance côtière et système d'alerte : Réseau pour l'adaptation au changement climatique. 94p.

PNUD, 2014. Analyse climatique Haïti. 49p.

Traeup, S et Bakkegaard, R.K., 2015. Évaluer et prioriser les technologies d'adaptation au changement climatique. 40p.

UN-ECLAC, 2011. The Economics of Climate Change in the Caribbean. Summary Report 2011, 176p.

UNEP, 2015. The Haiti Sustainable Energy Programme: Increasing energy access in Haiti and supporting new solutions to energy poverty. 25p.

WINERGY, 2006. Atlas éolien d'Haïti et Termes de référence pour une étude de faisabilité de 3 microcentrales éoliennes dans la région du Nord et du Nord-Est. 121p.

WHO, 2018. Climate Change and Health in Small Island Developing States: A WHO Special Initiative. 58p.

World Bank, 2020a. Electric Power Consumption, 20 juillet, 2020.
<https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC?locations=HT>

World Bank 2020b. Forest area, 20 juillet 2020.

<https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.ZS>

World Bank, 2020c. Climate Change Knowledge Portal, 22 juillet 2020.
<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/haiti/climate-sector-water>

World Bank, 2020d. Data: CO2 emissions, 22 juillet 2020.
<https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?locations=HT>

World Bank Group, 2019. Charcoal in Haiti: A National Assessment of Charcoal Production and Consumption Trends. 82p.

World Bank Group, 2020. Global Solar Atlas, Global Wind Atlas, Energy Data Info, 20 juillet 2020. <https://globalsolaratlas.info/download/haiti>

WorldWatch Institute, 2014. Haiti Sustainable Energy Roadmap: Harnessing Domestic Energy Resources to Build a Reliable, Affordable, and Climate-Compatible Electric System. 216p.

ANNEXE 1 : LISTE DES PARTICIPANTS AUX GROUPES DE TRAVAIL

Liste des participants au groupe de travail sur l'Énergie

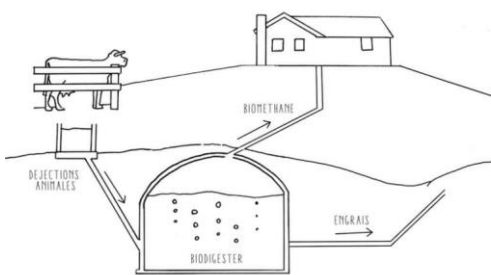
NOM	INSTITUTION
Joaneson Lacour	Représentant, UNIQ\ANARSE
Charles Clermont	Représentant, Secteur privé
René Jean Jumeau	Directeur, Institut haïtien de l'énergie (IHE)
Joan Mamique	Cadre, Caritas-Suisse
Jean Pierre Béjin	Consultant indépendant, secteur privé
Jacky Paul	Consultant indépendant
Jean-Mackson	Cadre technique, MTPTC
Brunot Mentor	Représentant, Société civile
Vivens Metellus	Représentant, ECEM
Sandra Jean-Gilles	Consultante indépendante
Bétonus Pierre	Consultant, BME
Jacques Antoine Jean	Société Civile

Liste des participants au groupe de travail sur la Foresterie

NOM	INSTITUTION
Audate	Directeur technique forêt, MDE
Yvon Guerrier	Consultant indépendant
Patrick Nicolas	Cadre technique, FAO
Odré Valbrun	Consultant indépendant
Bruno Mentor	Président, Fondation Macaya
Coudo Prenor	Cadre technique, ANAP/MDE
Alix Innocent	Consultant indépendant

ANNEXE 2 : FICHES TECHNOLOGIQUES POUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE


Biogaz domestique

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>Cette technologie de production d'énergie à partir des déchets se caractérise par une structure hermétique permettant de recueillir le gaz (essentiellement du méthane) produit par des bactéries digérant les déchets solides, organiques, liquides et d'autres sources de biomasse. Elle est composée d'un réservoir ou digesteur ouvert sur sa partie supérieure qui est raccordé par des tuyaux et qui produit du biogaz. Lors de cette dégradation anaérobie en absence d'oxygène les gaz sont transformés en méthane, en dioxyde de carbone, en hydrogène et en hydrogène sulfuré. Elle constitue une alternative très intéressante pour les pays en développement ayant une longue tradition d'utilisation de la biomasse comme source d'énergie car elle peut être produite à l'échelle du ménage notamment pour la cuisson et le chauffage.</p>  <p style="text-align: center;">Production de biogaz domestique</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	<p>Le MDE, le MTPTC à travers sa cellule d'énergie, le Bureau des Mines et de l'Énergie devraient être les chefs de file dans la promotion et l'élaboration de normes sur la question. Pour le moment, aucune exigence institutionnelle et organisationnelle n'est faite aux instances qui veulent implanter des digesteurs pour la production de biogaz domestique.</p>
Adéquation au climat actuel	<p>Le régime climatique d'Haïti n'est pas un facteur limitant à la production de biogaz domestique. Cette technologie</p>

Caractéristiques technologiques	
	peut fonctionner dans les différents microclimats du pays.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Variable selon la quantité de déchets produits et des infrastructures disponibles.
Coûts	
Coût de production	Le coût d'investissement pour le biodigester est relativement élevé pour la plupart des familles haïtiennes, notamment celles vivant dans les milieux ruraux et quartiers défavorisés des principaux centres urbains. De plus, le ménage continuera à payer les frais d'entretien du digesteur de biogaz. En effet, le coût de chaque digesteur de biogaz domestique (8-16 m ³) varie de 500 USD à 1 000 USD selon la taille du digesteur.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	Le biogaz est un atout majeur quand on sait les problèmes sanitaires et économiques, découlant des gestions défectueuses des déchets : pollution de l'air, de l'eau et du sol. À grande échelle, cette technologie constitue une source d'énergie alternative aux énergies fossiles et la réduction des gaz à effet de serre dans l'atmosphère notamment le méthane. Cette technologie a pour effet secondaire un assainissement de l'environnement. Le recyclage des déchets organiques en engrais. Elle offre aussi une réponse simple et indépendante des facteurs climatiques aléatoires tels l'intensité de la force du vent ou la durée d'ensoleillement.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Cette technologie constitue une source d'engrais notamment avec l'effluent des digesteurs de biogaz qui remplace l'engrais commercial.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Cette technologie permet une économie des ménages sur les coûts énergétiques reliés à la cuisine et à l'éclairage en fournissant du biogaz qui est une énergie propre. A cela s'ajoute la production d'énergie à partir des déchets qui apporte une réponse simple, efficace et propre dans la demande en combustible de chauffe et dans la valorisation des déchets organiques domestiques par la production d'engrais biologique performant à petite échelle. En somme, le biogaz domestique constitue une

Caractéristiques technologiques	
	méthode qui permet l'amélioration des conditions environnementales dans les zones rurales
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Cette technologie n'a pas encore atteint un niveau de maturité avancé dans le pays. Néanmoins, le potentiel pour son déploiement existerait. En ce qui concerne son acceptabilité, des études solides sur la question pourraient permettre d'en faire le point.
Références	
Chen, Y., Yang, G., Sweeney, S. et Yonkzong, F., 2009. Household Biogaz Use in Rural China: A Study of Opportunities and Constraints. <i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i> , (14) 545-549.	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions technologies climatiques. Biogaz domestique, avril 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/household-biogaz	

Centrale éolienne

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>Cette technologie de l'énergie éolienne se caractérise par la conversion de l'énergie cinétique des vents en énergie. Elle est composée d'une éolienne horizontale avec une tour de support sur laquelle se repose une nacelle. À l'intérieur de la nacelle se trouve un grand rotor avec trois pales attachées à un moyeu central qui agit pour le faire tourner qui à son tour entraîne une boîte de vitesse et un générateur électrique. En plus de cela, il y a un système de contrôle et un frein d'urgence.</p>  <p>Parc éolien</p>

Caractéristiques technologiques	
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Il existe une expérience considérable dans un certain nombre de pays avec des cadres de permis et de planification concernant les parcs éoliens, mais moins dans la plupart des pays en développement, y compris Haïti. Toutefois, comme tout projet d'envergure, les projets d'énergie éolienne en Haïti sont assujettis à une étude d'impact environnemental assorti d'un plan de gestion environnementale et sociale
Adéquation au climat actuel	Le potentiel éolien d'Haïti notamment sur les côtes Nord et une partie de l'Ouest serait considérable pour l'implantation de parcs éoliens. Le MPTPTC, le MDE et le MPCE ne devraient pas ménager les efforts pour mettre en œuvre les projets de d'énergie éolienne pouvant contribuer à la sécurité énergétique du pays.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Variable : d'un ménage à plusieurs villes voire plusieurs départements.
Coûts	
Coût de production	Les coûts d'investissement dépendent du type de parc. Bien que le coût de l'énergie éolienne ait considérablement diminué depuis les années 1980, des mesures politiques sont nécessaires pour rendre l'énergie éolienne économiquement attrayante spécialement l'éolien onshore. Selon les estimations actuelles, l'énergie éolienne onshore varie entre 140 \$-250\$ USD/MWh, ce coût est plus élevé pour l'énergie éolienne offshore.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	La nature renouvelable de cette technologie de l'énergie éolienne constitue un atout majeur. Elle contribue à la protection de l'environnement car elle a un effet positif sur l'atténuation des changements climatiques
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	L'implémentation de cette technologie est de nature à favoriser la création d'emplois et de nouveaux métiers.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	En contribuant à l'augmentation de l'offre d'énergie, cette technologie est susceptible d'améliorer le bien-être de la population.
Contexte local	

Caractéristiques technologiques	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Malgré le potentiel éolien du pays, cette technologie n'est pas encore utilisée.
Références	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions climatiques technologiques. Small-scale wind. https://www.ctc-n.org/technologies/small-scale-wind	

Centrale hydro-électrique

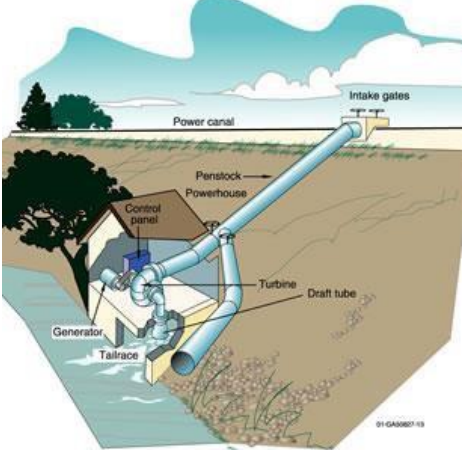
Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>Cette technologie de centrale hydroélectrique se caractérise par un bassin de stockage(barrage), de la conduite forcée, d'un turbo alternateur, d'un poste de transformation et d'un poste de livraison.</p>  <p>Centrale hydroélectrique de Péligre, Haïti (haititweets.com)</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Afin de procéder à une centrale hydroélectrique, il est nécessaire d'obtenir des autorisations gouvernementales et l'implication des différentes organisations et organismes. Par exemple, le droit d'utiliser les terres concernées et il est important de savoir comment les entrepreneurs accéderont aux différentes zones du projet avec l'équipement nécessaire. Il est donc judicieux

Caractéristiques technologiques	
	d'approcher les propriétaires fonciers concernés à un stade précoce afin d'identifier les éventuelles objections au projet proposé et de négocier l'accès à la terre. Étant donné que les cours d'eau définissent fréquemment les limites des propriétés, la propriété des berges et des structures existantes peut être complexe. Le fait de ne pas régler ces problèmes à un stade précoce peut entraîner des conflits et des retards dans la mise en œuvre du projet.
Adéquation au climat actuel	Le climat d'Haïti se prête bien à cette technologie. Cependant, sa capacité de production peut baisser dans les mois d'étiage ou suite à la dégradation des bassins versants.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	La taille peut varier d'une commune à plusieurs départements.
Coûts	
Coût de production	Le coût d'acquisition d'une centrale hydroélectrique varie en fonction de la capacité de la centrale et d'une large gamme des coûts actualisés de l'électricité. Selon l'AIE, 2012 la fourchette des coûts peut aller d'un minimum de 35 USD / MWh jusqu'à éventuellement dépasser 230 USD / MWh. Étant donné que certaines centrales électriques ont des coûts d'investissement initiaux assez importants, il est important de vérifier si l'hydrologie de la région restera constante au fil du temps.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	La technologie de la centrale hydroélectrique est l'une des meilleures filières de production d'électricité. En effet, l'analyse de son cycle de vie complet montre que l'hydroélectricité émet très peu de gaz à effet de serre. Une centrale hydroélectrique fonctionne pratiquement sans émission de CO2. La principale source d'émission est la production des composants et le transport vers l'emplacement de la centrale électrique.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Cette technologie contribue à la création d'emplois directs et indirects.

Caractéristiques technologiques	
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	L'hydroélectricité peut être utilisée pour accroître les activités génératrices de revenus, en particulier elle peut améliorer l'irrigation, la transformation des cultures et la production alimentaire. Les activités génératrices de revenus peuvent fournir plus d'emplois aux communautés rurales. En effet, le potentiel de réduction de la pauvreté de l'hydroélectricité en termes de coûts par personne s'est avéré important, en particulier dans les pays à faible revenu. En outre, les estimations de la réduction de la pauvreté grâce à l'hydroélectricité sont systématiquement sous-estimées, car elles excluent une gamme d'effets très difficiles à mesurer, mais importants, y compris les économies résultant du fait de ne plus avoir à transporter de bois de chauffage, de kérosène ou d'autres combustibles, une meilleure éducation grâce à la disponibilité de la lumière électrique et l'amélioration de la santé et de la production agricole à partir d'eau potable et d'irrigation qui est rendue disponible par des canaux construits à l'origine pour les centrales hydroélectriques.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	L'hydroélectricité est une technologie relativement mature en Haïti. On peut profiter du développement technologique réalisé pour les turbines hydroélectriques à grande échelle afin de mieux exploiter le potentiel hydroélectrique du pays.
Références	
Hydro-Québec, 2020. Les avantages de l'hydroélectricité, 14 avril 2020. http://www.hydroquebec.com/comprendre/hydroelectricite/	

Centrale micro-hydro

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	La technologie d'une microcentrale hydroélectrique se caractérise par une installation qui fonctionne au fil de l'eau, sans barrage de retenue et d'une puissance inférieure à 10 MW de capacité installée. Elle se compose d'une hauteur d'eau et un débit important.


Caractéristiques technologiques	
	 <p style="text-align: center;">Schéma d'une d'une micro-centrale hydroélectrique</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Pas d'exigences institutionnelles et organisationnelles particulières. Des études d'impacts environnementaux peuvent être demandées par le MDE.
Adéquation au climat actuel	Cette technologie est adaptée au climat actuel. Les changements climatiques sont susceptibles de modifier le régime hydrologique, notamment le débit des cours d'eau, par conséquent, il devient important de prendre en compte cet enjeu dans la planification du développement et de l'implémentation des micro centrales.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	L'énergie hydroélectrique à petite échelle peut être une source utile pour l'électrification de sites isolés et peut également apporter une contribution supplémentaire à la production électrique nationale pendant les périodes de grandes demandes d'énergie électrique.
Coûts	
Coût de production	Le coût d'acquisition d'une centrale micro-hydro varie en fonction de la capacité de la centrale et d'une large gamme des coûts actualisés de l'électricité.
Impacts en matière de développement	

Caractéristiques technologiques	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	La technologie des centrales micro-hydro fournissent une énergie renouvelable et peu émettrice de gaz à effet de serre. Aussi, elle favorise une proximité entre le lieu de production et le lieu de consommation.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Elle est susceptible de favoriser la diversification des activités économiques, en plus de ses capacités de création d'emplois.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Le remplacement des carburants traditionnels par un passage à l'électricité peut réduire la pollution de l'air, améliorer la santé et diminuer les charges sociales. L'électricité peut être utilisée pour accroître les activités génératrices de revenus, en particulier elle peut améliorer l'irrigation, la transformation des cultures et la production alimentaire. Les activités génératrices de revenus peuvent fournir plus d'emplois aux communautés rurales. Le potentiel de réduction de la pauvreté de la petite hydroélectricité est important, en particulier dans les pays à faible revenu. La microcentrale s'est également avérée être une méthode relativement efficace de réduction de la pauvreté, en termes de coûts par personne déplacée à travers le seuil de pauvreté. Les populations bénéficient d'une meilleure éducation grâce à la disponibilité de lumière électrique et une amélioration de la santé et de la production agricole à partir d'eau potable et d'irrigation qui est rendue disponible.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Le caractère cumulatif des impacts environnementaux constitue un enjeu majeur des parties prenantes notamment la limitation du transport des sédiments vers l'aval donc une érosion et la disparition de certains habitats du poisson d'où un appauvrissement de la biodiversité. Le dénivèlement du cours d'eau engendre un obstacle au passage des organismes aquatiques. Enfin, la régulation du débit d'eau fait disparaître les variations naturelles du niveau d'eau dont dépendent certains écosystèmes et paysages.
Références	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions technologiques climatiques, 12 avril 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/small-hydropower	

Centrale solaire photovoltaïque


Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>Cette technologie de centrale solaire photovoltaïque se caractérise par l'utilisation des cellules solaires pour convertir directement le rayonnement solaire en électricité. Elle est composée d'un champ solaire PV (générateur), d'un poste de transformation (onduleur et transformateur), d'un parc batterie (cas de stockage), et d'un poste de livraison.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Centrale solaire photovoltaïque des Irois en construction, département Grande-Anse, Haïti</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	<p>Les exigences légales et réglementaires pour l'énergie solaire photovoltaïque sont relativement peu nombreuses par rapport à certaines autres technologies renouvelables. Les systèmes connectés au réseau nécessitent une licence ou un permis approprié pour exporter vers le réseau ainsi que l'équipement de mesure nécessaire, connecté par un professionnel, pour garantir que le niveau d'exportation vers le réseau est mesuré pour toute compensation ultérieure. De plus grandes installations nécessitent évidemment les autorisations de planification appropriées et des études d'impacts environnementaux qui accompagneraient tout projet d'infrastructure de taille moyenne à grande.</p>
Adéquation au climat actuel	<p>Il faut noter que la centrale solaire PV devient de plus en plus adaptée pour les pays en voie de développement du fait de la baisse du prix des modules et la maturité de la</p>

Caractéristiques technologiques	
	technologie. En Haïti, l'énergie solaire est disponible pendant toute l'année.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Elle peut varier entre une communauté et plusieurs villes ou départements.
Coûts	
Coût de production	Le coût d'acquisition d'une centrale photovoltaïque varie en fonction de la capacité de la centrale et du type avec stockage ou sans stockage.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	La centrale solaire photovoltaïque contribue à la réduction des émissions de CO ₂ , à la réduction des rejets polluants et à la préservation des ressources naturelles. Néanmoins, il est nécessaire d'avoir un plan de gestion approprié des déchets photovoltaïques afin d'éviter les effets néfastes sur l'environnement.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Les systèmes de centrale solaire photovoltaïque sont simples et rapides à installer. Il n'y a pas d'usure thermique des composants. L'énergie photovoltaïque par panneaux est parfaitement modulable et peut donc répondre à un large éventail de besoins. Le coût de fonctionnement de panneaux photovoltaïques est faible, car leur entretien est très réduit.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Elle est une source d'augmentation des revenus et permet une amélioration de la qualité de vie.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Haïti possède un bon potentiel d'énergie solaire. Cette technologie gagne de plus en plus de terrain dans le pays. L'État commence à implémenter des projets d'énergie solaire photovoltaïque dans certaines zones rurales et péri-urbaines du pays.
Références	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions technologiques climatiques, 14 avril 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/solar-pv	


Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>Cette technologie de four solaire se caractérise par un système de chauffage ou de cuisson fondé sur la capture des rayonnements lumineux émis par le soleil, leur transformation en chaleur puis l'utilisation de cette chaleur pour le chauffage ou la cuisson des aliments.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Four solaire</p> </div>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Aucune exigence institutionnelle et organisationnelle connue dans le pays.
Adéquation au climat actuel	Avec le nombre de jours ensoleillés en Haïti, le four solaire permettra de réaliser une économie pour les dépenses liées au bois de chauffe.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Comme ce sont principalement les femmes qui font la cuisine à la maison, c'est surtout leur temps qui est économisé en utilisant une cuisinière solaire. Il existe deux éléments de gain de temps potentiels associés à l'utilisation d'un cuiseur solaire: le gain de temps et le gain de temps potentiel dans le processus de cuisson proprement dit.

Caractéristiques technologiques	
Coûts	
Coût de production	Il est possible de se procurer un four solaire à moins de 100 dollars US. Un tel montant n'est toutefois pas à la portée de la plupart des ménages défavorisés du pays.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	Cette technologie permet l'atténuation des émissions de CO2, la réduction de la dégradation de l'environnement local et favorise l'amélioration des conditions de santé, la promotion d'un accès équitable à l'énergie et la réduction de la pauvreté.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Les économies réalisées grâce à l'utilisation des fours solaires permettent d'investir dans d'autres activités nécessaires pour les ménages.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Cette technologie de four solaire constitue une alternative intéressante notamment dans l'atténuation des émissions de CO2, la réduction de la dégradation de l'environnement local, l'amélioration de la santé, la stimulation de l'activité économique, la promotion de l'équité entre les sexes, la promotion d'un accès équitable à l'énergie et la réduction de la pauvreté.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	L'utilisation des fours solaires n'est pas répandue en Haïti. Cela est dû, entre autres, à leurs coûts de fabrication élevée et à l'inadéquation des conceptions actuelles pour plusieurs environnements. De nombreux modèles utilisent des matériaux qui ne sont pas disponibles localement ou nécessitent une main-d'œuvre hautement qualifiée. La commercialisation de fours solaires n'est pas une entreprise intéressante pour les entrepreneurs, car la fabrication et la vente de fours solaires peuvent ne pas offrir le meilleur retour sur investissement.
Références	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions technologiques climatiques. Cuisson solaire, 14 avril 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/solar-cooking	

Lampe à basse consommation

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>La technologie des lampes à basse consommations se caractérise par une technologie de lampes fluorescentes compactes (CFL) ou de lampes à diodes électroluminescente (LDE) qui fournissent un service d'éclairage à faible consommation d'énergie grâce à l'utilisation d'une ampoule compacte qui remplace l'ampoule à filament de tungstène normale.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Lampe fluorescente compacte (wikipedia.org)</p> </div>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Aucune exigence institutionnelle et organisationnelle particulière, mais le respect des exigences douanières à l'importation.
Adéquation au climat actuel	
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	
Coûts	
Coût de production	Le coût initial plus élevé (3 à 10 fois plus élevé que celui d'une lampe à incandescence) pourrait être un obstacle à leur mise en œuvre, mais les calculs montrent que les LFC

Caractéristiques technologiques	
	remboursent l'investissement initial dans les 900 heures de fonctionnement et contribuent également à une réduction de la facture d'électricité sur la durée de vie de l'ampoule. Les économies peuvent être de l'ordre de 10 à 20 fois le coût initial sur la durée de vie de l'ampoule.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	En contribuant à la réduction de la consommation d'énergie, cette technologie permet de diminuer l'intensité des changements climatiques et par conséquent ses incidences négatives sur les secteurs socio-économiques clés du pays.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Opportunités de création d'une nouvelle filière de production dans le pays.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	La technologie des lampes à base consommation génère des économies d'énergie sur leur durée de vie et fournit un service d'éclairage fiable. Elle génère également des emplois dans la fabrication et la vente au détail. Cependant, une voie d'élimination sûre est nécessaire. Dans les pays en développement comme Haïti, les ampoules fluo compactes sont recommandées pour une utilisation avec les systèmes photovoltaïques, car leur demande d'énergie est bien inférieure à celle des ampoules à incandescence.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	La technologie de lampe à basse consommation est mature bien qu'il y ait d'autres nouveaux développements.
Références	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions technologiques climatiques. Éclairage efficace, 14 avril 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/efficient-lighting	

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>La technologie Solar Home System (SHS) est composée d'un générateur solaire PV, d'un régulateur, d'une batterie, des fois d'un onduleur et des récepteurs électriques.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Kit Lampe solaire</p> </div>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Aucune exigence institutionnelle et organisationnelle particulière, sinon que le respect des exigences douanières à l'importation.
Adéquation au climat actuel	Cette technologie est très adaptée au patron de rayonnement solaire en Haïti
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Peut satisfaire les besoins de plusieurs membres d'un même ménage.
Coûts	
Coût de production d'un kilogramme de semences par hectare	Les coûts de cette technologie varient en fonction du design, des matériaux utilisés et des sources d'éclairage. Selon les données disponibles le coût du Solar Home System selon la location varie entre 85\$ et 120\$ USD pour les lanternes LED et autour de 110\$ USD les lanternes MFG.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	En réduisant la demande en énergie fossile, elle peut contribuer à diminuer l'intensité des changements climatiques et par conséquent les impacts négatifs des changements climatiques.

Caractéristiques technologiques	
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Cette technologie est favorable dans les localités isolées du réseau conventionnel. Elle contribue également à l'amélioration des conditions de vie des ménages. Cette technologie constitue une excellente alternative d'éclairage domestique en milieu rural avec un rapport coût/rendement très intéressant comparé à l'usage des lampes à pétrole ou à la bougie.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	<p>Dans les pays en développement comme Haïti, une bonne lumière le soir permet de nombreuses activités qui ne sont généralement pas disponibles ; les enfants peuvent faire leurs devoirs, la radio fournit un lien pour impliquer les gens dans le processus politique, les économies peuvent être utilisées pour l'éducation ou les soins de santé, des rassemblements sociaux peuvent avoir lieu le soir, des cours du soir et des activités économiques sont également possibles.</p> <p>En termes de coût, en moyenne, une famille peut dépenser 4 à 5 USD par mois en kérosène, de sorte que sur cette seule base, le délai de récupération pourrait être de 20 à 25 mois. Ces économies seraient réalisées pour chaque année de fonctionnement car il n'y aurait pas d'autres frais de fonctionnement, à l'exception du remplacement intermittent de la batterie. Aussi, il peut se développer des chaînes d'approvisionnement locales pour les pièces de rechange créant ainsi de nouvelles opportunités d'emploi.</p>
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Beaucoup de gens tant en milieu urbain qu'en milieu rural utilise déjà cette technologie. Elle est donc largement acceptée dans le pays. Elle fournit une alternative d'éclairage sûre aux fréquentes coupures d'électricité
Références	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions technologiques climatiques. Lampes solaires, 14 avril 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/solar-lamps	


Pompe eau solaire

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>La technologie de pompe à eau solaire est composée d'un générateur solaire photovoltaïque, d'un convertisseur, d'une pompe solaire et d'un système exhaure d'eau. Elle, fonctionne grâce à un moteur électrique dont l'énergie provient de cellules photovoltaïques disposées sur des panneaux solaires et captant l'énergie lumineuse du soleil et relié directement à un réservoir. De par son principe de fonctionnement, le système ne crée aucune pollution et évite le bruit contrairement aux motopompes fonctionnant au diesel.</p>  <p>Pompe à eau solaire</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Aucune exigence institutionnelle et organisationnelle.
Adéquation au climat actuel	Très bien adapté au climat actuel caractérisé par un rayonnement solaire disponible tout le long de l'année.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	En Haïti, la collecte de l'eau est une tâche souvent réservée aux femmes et aux filles, cette technologie constituerait un gain de temps énorme et ce dernier pourrait être réassigné à d'autres activités.

Caractéristiques technologiques	
Coûts	
Coût de production	Le coût d'investissement de cette technologie varie en fonction du type de système notamment la taille, le degré d'ensoleillement et la tête de pompage. Ainsi selon le système de pompage, les coûts d'installation varie entre 18188 \$ et 82000\$. Ces coûts peuvent sembler élevés si on le compare aux autres sources d'énergie. Cette technologie nécessite un coût d'investissement important mais un coût d'entretien moindre.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	Cette technologie pourra contribuer à diminuer les effets négatifs des raretés d'eau imputables aux changements climatiques et à atténuer l'ampleur du phénomène.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Les pompes à eau solaires contribuent au développement social de plusieurs manières. L'utilisation de pompes à eau solaires fournit donc un approvisionnement en eau fiable, sûr et adéquat qui améliore la santé de la communauté. Les autres avantages du développement social sont l'amélioration de la cohésion sociale au sein de la communauté, la réduction de la migration hors de la communauté et l'augmentation de l'interaction communautaire lors d'événements sociaux en raison de la disponibilité accrue de temps. En outre, il existe un lien étroit entre le genre et l'eau en Haïti. Les femmes sont responsables de l'approvisionnement en eau et passent une grande partie de leur temps dans cette activité. L'utilisation de pompes à eau solaires peut avoir des effets positifs considérables pour les femmes de ces communautés. L'approvisionnement en eau adéquat améliore l'hygiène personnelle des femmes mais leur permet également de consacrer plus de temps aux autres activités. Après l'installation de pompes à eau solaires, les femmes de ces communautés pourraient consacrer plus de temps à des activités telles que l'éducation ou la collecte d'aliments.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	En Haïti, les femmes sont le plus souvent responsables de l'approvisionnement en eau et passent une grande partie de leur temps à aller chercher l'eau. L'utilisation de pompes à eau solaires peut avoir des effets positifs considérables pour les femmes de ces communautés. L'approvisionnement en eau adéquat améliore l'hygiène

Caractéristiques technologiques	
	personnelle des femmes mais leur permet également de consacrer plus de temps aux autres activités. Après l'installation de pompes à eau solaires, les femmes de ces communautés pourraient consacrer plus de temps à des activités telles que l'éducation ou la collecte d'aliments.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Le gouvernement procède depuis les 3 dernières années à l'installation de plusieurs pompes eau solaires. Plusieurs communautés se sont montrées très intéressées par cette technologie.
Références	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions technologiques climatiques. Pompe eau solaire, 17 avril 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/solar-water-pumps	

Brique de biomasse


Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>Cette technologie de production de brique de charbon de bois se fait par une méthode de pyrolyse de la biomasse (une variété de résidus agricoles et forestiers). En effet, elle se caractérise par le changement chimique irréversible provoqué par le chauffage de la biomasse en l'absence d'oxygène.</p> <p>Cette technologie présente des avantages considérables tels que la réduction de la production de fumée lors de la combustion, peu ou pas de préparation avant l'utilisation réelle et surtout un contenu énergétique plus élevé par unité de masse, peut être facilement transporté, stocké et réutilisé lorsqu'il reste après la cuisson.</p>
	
	Ligne de production de brique de biomasse

Caractéristiques technologiques	
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Aucune exigence institutionnelle et organisationnelle.
Adéquation au climat actuel	Le climat du pays ne constitue pas une limite à la technologie.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Variable
Coûts	
Coût de production	L'évaluation générale des coûts du processus de production de briquettes de charbon par tonne s'élèverait à environ 36,50\$ USD.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	Cette technologie permettrait de réduire la pression sur les ressources ligneuses du pays et par conséquent contribuerait à protéger les sols et les eaux ainsi que les moyens de subsistance d'une bonne partie de la population.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	En raison de la disponibilité accrue de bois de feu dans les exploitations, le temps consacré quotidiennement à la collecte de bois de feu est économisé pour être utilisé dans des activités plus productives et des revenus plus élevés, ce qui en soi pourrait encore améliorer les moyens de subsistance. En outre, les capacités de la population locale à lancer et à soutenir des projets de biomasse, de production de charbon de bois et de fabrication de foyers seraient renforcées. D'autres compétences acquises incluraient la gestion et le marketing des petites entreprises. Cette stratégie axée sur le cycle de vie est conçue pour minimiser la perte de matière et d'énergie aux différentes étapes du cycle de vie, ce qui pourrait fournir du bois supplémentaire pour des demandes concurrentes. Si elle est bien conçue et mise en œuvre, l'approche est potentiellement rentable avec de grandes chances de succès grâce à la participation de la communauté locale.

Caractéristiques technologiques	
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	<p>Avec la production durable de bois de feu, il y aura une augmentation du puits de carbone et du réservoir d'humidité, une sécurité énergétique accrue des ménages et de plus grandes opportunités entrepreneuriales créées par la vente de poteaux et de bois de chauffage. La récolte efficace de la biomasse contribue à réduire les résidus et les déchets de bois d'une part, et augmente les ventes de résidus sous forme de bois de chauffage et de copeaux de bois d'autre part.</p> <p>Cette technologie réduira aussi considérablement les polluants toxiques de l'air intérieur, ce qui améliorera les conditions de santé, en particulier pour les femmes et les enfants.</p>
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	<p>La densification de la biomasse peut être considérée comme une technologie établie et avec un large éventail de techniques, de matières premières et de capacités disponibles. L'utilisation de cette technologie reste limitée en Haïti, malgré les expériences à succès de plusieurs initiatives dans le pays, comme celles de CARITAS-Suisse dans ville de Léogâne.</p>
Références	
<p>Energypedia, 2020. Biomass Briquettes : Production and Marketing, 18 avril 2020. https://energypedia.info/wiki/Biomass_Briquettes_-_Production_and_Marketing#Why_to_briquette_biomass.3F</p>	

Réchaud amélioré

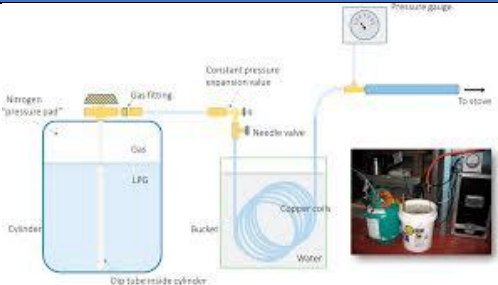
Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>Cette technologie de réchauds améliorés se caractérise par la combustion, produite à l'intérieur du foyer et la cuisson réalisée dans la marmite déposée au-dessus de la chambre de combustion. La combustion de ces combustibles ligneux laisse échapper des substances tels le carbone, l'hydrogène et des dérivés sous forme de gaz qui se mélangent avec l'oxygène de l'air générant ainsi de la chaleur. Pour assurer une bonne combustion, il faut que l'alimentation en air soit contrôlée de telle sorte que l'intensité puisse répondre aux besoins de la cuisson. L'étude et la mise au point de ce mécanisme de contrôle</p>

Caractéristiques technologiques	
	<p>de l'air constitue le facteur d'amélioration le plus important dans la conception d'un réchaud amélioré.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Modèle de réchaud amélioré</p> </div>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Aucune exigence institutionnelle et organisationnelle particulière.
Adéquation au climat actuel	Aucun problème d'adaptation au climat actuel.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Variable selon l'utilisation du réchaud.
Coûts	
Coût de production	Le coût varie selon le type de réchaud. En 2014, le prix de vente du réchaud amélioré MIRAK se situait entre 200 gdes et 400 gdes, soit entre 4 et 8 dollars US.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements	Avec la diminution de la pression sur les ressources ligneuses du pays, cette technologie contribue

Caractéristiques technologiques	
climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	indirectement à la conservation des sols et des eaux, ressources indispensables aux moyens de subsistance d'une bonne partie de la population, notamment celle des milieux ruraux. Grâce à l'amélioration de l'efficacité et par conséquent à la réduction de la demande en bois de cuisson, elle contribue également à atténuer les changements climatiques
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Cette technologie peut contribuer à la création d'emplois et de nouveaux métiers.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Réduction des polluants atmosphériques et amélioration de la santé. Augmentation de revenus notamment pour les nouveaux artisans ou les autres acteurs impliqués dans la filière.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	La plupart des ménages haïtiens sont habitués à utiliser les réchauds traditionnels, il ne devrait pas y avoir trop grandes difficultés pour passer aux réchauds améliorés. Cependant, leur prix reste un principal obstacle empêchant leur utilisation à une plus grande échelle.
Références	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions technologiques climatiques. Cuisinières améliorées, 18 avril 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/improved-cook-stoves	

Système de cuisson GPL


Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	La technologie du système de cuisson au gaz de pétrole liquéfié (GPL) est un mélange de propane et de butane, qui sont des gaz qui deviennent liquides sous pression et qui peuvent ensuite être stockés dans des conteneurs sous pression. La proportion de chaque gaz varie en fonction de la source et du climat. Le propane est préféré là où le climat est froid et le butane là où il fait chaud. Dans les pays en développement comme Haïti il est utilisé pour la cuisine et pour le transport à un degré moindre.

Caractéristiques technologiques	
	 <p style="text-align: center;">Schéma pour l'alimentation de foyer au GPL</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Aucune exigence institutionnelle et organisationnelle particulière. Les importateurs doivent toutefois se plier aux exigences des douanes haïtiennes.
Adéquation au climat actuel	Le climat du pays ne présente aucune limite à son utilisation.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Variable
Coûts	
Coût de production	Pour acheter une bouteille de 25 livres vide, un ménage doit déboursier pas moins de 60 \$ US et pour la remplir environ 10 \$ US (1 \$ US = 65 gourdes)
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	Protection des sols et des eaux suite à la diminution de la pression sur les ressources ligneuses et par conséquent une contribution à l'atténuation des changements climatiques..
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Dans les pays en développement, les principaux avantages du GPL sont d'aider les gens à passer d'une utilisation non durable de la biomasse à un combustible de cuisson propre et sûr.

Caractéristiques technologiques	
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	La technologie du système de cuisson au GPL permet une amélioration de la santé des populations à travers la suppression de la fumée liée à la combustion du bois. Elle aide la population féminine dans la réduction du temps de préparation de la cuisine et du temps alloué à la collecte des bois de feux.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	La technologie du système de cuisson au GPL est considérée comme mature dans le pays, car un bon nombre de ménages en fait déjà usage. Cependant, il faut noter qu'elle n'est pas couramment trouvée dans les zones rurales en raison du coût initial élevé de l'achat d'appareils et de bouteilles et surtout l'irrégularité dans l'approvisionnement. Elle est plus utilisée en milieu urbain et par la classe moyenne.
Références	
CTCN, 2020. Connecter les pays aux solutions technologiques climatiques. GPL et GNL pour la cuisine domestique et commerciale, 17 avril 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/lpg-and-lng-household-and-commercial-cooking	

ANNEXE 3 : FICHES TECHNOLOGIQUES POUR LE SECTEUR DE LA FORESTERIE

Foresterie urbaine

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>La foresterie urbaine est la planification, la plantation, la protection, l'entretien et le soin durables des arbres, des forêts, des espaces verts et des ressources connexes dans les villes et collectivités ainsi qu'en périphérie de celles-ci pour fournir aux gens des bienfaits associés à l'économie, à l'environnement, à la société et à la santé publique.</p> <p>La foresterie urbaine comprend tous les éléments verts sous influence urbaine, tels que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbres de rue et plantations de routes, - Espaces verts publics, tels que parcs, jardins, cimetières, - Espace semi-privé, comme les espaces verts dans les zones résidentielles et dans les parcs industriels ou spécialement désignés - Plantations d'arbres publiques et privées sur des terrains vagues, des ceintures vertes, des terres boisées, des parcours et des forêts à proximité des zones urbaines <p>Les forêts naturelles sous influence urbaine, telles que les réserves naturelles, les parcs nationaux et les forêts pour l'écotourisme.</p> <p>Terres agricoles urbaines, telles que vergers, lotissements, etc.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Partie boisée de Pétion-Ville, Haïti</p>

Caractéristiques technologiques	
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Le concept de forêt urbaine n'est pas très connu en Haïti, les exigences institutionnelles et organisationnelles en la matière font défaut. Toutefois, plusieurs ministères ou instances gouvernementales interviennent à côté d'acteurs privés dans le processus de verdissement des villes. Généralement, ce processus est entre les mains de mairies, appuyées des fois par le MDE et le MARNDR ou tout simplement par des organisations non gouvernementales.
Adéquation au climat actuel	Le climat actuel est approprié au développement et à la croissance de plusieurs espèces d'arbres tant endémiques qu'exotiques. Toutefois, cette situation est appelée à évoluer avec les changements climatiques. Ainsi, dépendamment de la localisation des centres urbains, il importe de prendre également en compte l'évolution potentielle des conditions climatiques dans le futur
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	La taille des groupes bénéficiaires potentiels est très variable. Il peut s'agir des résidents d'un quartier dans une ville, de plusieurs quartiers dans la même ville ou de toute une ville.
Coûts	
Coût de production	Le coût de la foresterie urbaine dépend de l'emplacement, des essences et de l'entretien requis. Une planification et une conception appropriées sont nécessaires pour tirer le maximum d'avantages et aussi pour minimiser les coûts. Le coût général de production de l'arbre oscille entre 12,87 \$ à 65 \$ par arbre aux États-Unis ; dans les pays en voie de développement comme Haïti, il peut être inférieur à cette fourchette à cause du prix de main d'œuvre généralement bon marché.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	L'urbanisation est considérée comme le principal moteur du changement d'écosystème. Les pays en développement, notamment Haïti, s'urbanisent rapidement et émettent ainsi plus de gaz à effet de serre (GES). L'urbanisation a généralement des effets néfastes sur l'écosystème comme la destruction de l'habitat et du bassin versant, la

Caractéristiques technologiques	
	modification de la structure forestière. Dès lors, la foresterie urbaine peut aider à compenser 18,57% de carbone émis par les industries dans les zones urbaines et également stocker une quantité substantielle de carbone, équivalant à 1,75 fois la quantité annuelle de carbone émise par les industries consommant de l'énergie dans les villes. En séquestrant les polluants atmosphériques, les forêts urbaines peuvent contribuer à la réduction des taux de morbidité et par conséquent les coûts de santé. De plus, elles permettent de diminuer les effets des îlots de chaleur et la consommation d'énergie.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	La foresterie urbaine offre de nombreux autres avantages économiques comme la création d'emplois, la réduction des coûts des équipements urbains, et la réduction des coûts de consommation électrique.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	La forêt urbaine présente des avantages positifs importants pour le développement social, tels que les possibilités de loisirs, l'amélioration des environnements domestiques et professionnels, les valeurs culturelles et historiques des espaces verts. La forêt urbaine a non seulement des avantages esthétiques, mais a également des avantages physiques et psychologiques de bien-être. La forêt urbaine contribue également au maintien de la qualité de vie des habitants. La forêt urbaine offre des activités récréatives aux habitants et peut agir comme intégrateur social.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	La plupart des plantations d'arbres dans les pays en développement pour la foresterie urbaine se font sur des terres publiques. En Haïti, les parcs publics et d'autres espaces appartenant à l'État ont une bonne potentialité pour le développement de la foresterie urbaine qui est largement acceptée par la population.
Références	
Carter, E.J., 1995. L'avenir de la foresterie urbaine dans les pays en développement : Un document de réflexion. Direction des forêts, Département des forêts, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, Italie.	
CTCN, 2020. Urban Forestry, 10 mai 2020. https://www.ctc-n.org/technologies/urban-forestry	
Michaud, H.B., 2013. Comparaison coûts-bénéfices de la forestation urbaine comme stratégie d'atténuation des îlots de chaleur. Essai, Maitrise en environnement, Université de Sherbrooke, Québec.	

Caractéristiques technologiques

Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M. et Chen, Y., 2017. Directives sur la foresterie urbaine et périurbaine. Études FAO : Forêts, No. 178, Rome, FAO

Forêt énergétique

Caractéristiques technologiques

Présentation de la Technologie

Elle est constituée d'un ensemble d'arbres dont la finalité est la production de bois d'énergie. Diverses espèces d'arbres peuvent être utilisées dans les forêts énergétiques.



Collecte de bois-énergie

Exigences institutionnelles et organisationnelles

À part les dispositions légales sur la coupe des arbres, il n'y a pas d'exigences particulières et organisationnelles particulières.

Adéquation au climat actuel

Les forêts énergétiques existantes sont adaptées au climat des régions arides du pays, notamment celui des départements du Nord-Est et du Nord-Ouest.

Taille du groupe bénéficiaire potentiel


Taille variable

Coûts

Caractéristiques technologiques	
Coût de production	Les coûts de production sont relativement faibles.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	Elles contribuent à la protection des sols et des eaux contre les conditions climatiques adverses des changements climatiques et constituent un pool de carbone non négligeable pouvant également participer à l'atténuation des changements climatiques .
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Elles constituent des sources d'emplois pour un bon nombre d'Haïtiens.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Elles contribuent à l'augmentation des revenus
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Vu la grande consommation de bois-énergie en Haïti, le marché pour les forêts énergétiques auraient un bon potentiel.
Références	
FAO, 2020. Gestion durable des forêts, boîte à outils. Le bois-énergie, 12 avril 2020. http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/wood-energy/basic-knowledge/fr/	

Gestion durable des forêts

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>La gestion durable des forêts ou l'aménagement écosystémique des forêts se caractérise par un mode de gestion forestière à tendance écologique qui fixe des critères, indicateurs et objectifs sociaux et environnementaux, en plus des objectifs économiques à la gestion forestière.</p> <p>Elle vise une gestion restauratrice de la biodiversité à de multiples échelles pour une viabilité ou une meilleure résilience écologique de l'ensemble des écosystèmes forestiers tout en répondant aux besoins socio-économiques d'utilisation des ressources forestières du bois, de la faune, de la flore, des fungis et d'aménités paysagères.</p>

Caractéristiques technologiques	
	 <p style="text-align: center;">Parc national Macaya</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Le MDE et le MARNDR ont la responsabilité de la gestion durable des forêts. Toutefois, les champs de compétence ne sont pas toujours clairs et entravent par conséquent le processus de gestion durable des forêts.
Adéquation au climat actuel	Différentes espèces forestières et exotiques sont adaptées au climat haïtien actuel. Cependant, les changements climatiques sont susceptibles de changer la donne dans le futur.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	La taille est très variable
Coûts	
Coût de production	
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	La gestion durable des forêts vise l'introduction d'une gestion plus adaptative favorisant la résilience des milieux dans le contexte incertain du dérèglement climatique croisé avec celui d'une crise de la biodiversité. De plus, elle contribue à travers le stockage de carbone dans les plantes et dans les sols à l'atténuation du phénomène
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	La gestion durable des forêts peut non seulement contribuer à la création d'emplois, mais elle peut aussi renforcer les moyens de subsistance des communautés vulnérables

Caractéristiques technologiques	
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	La gestion durable des forêts contribue à l'amélioration de la qualité de l'air et de l'approvisionnement en eau et par conséquent de la santé
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Les reliquats de forêts du pays ne sont pas gérés de façon durable. Bien que les décideurs et d'autres acteurs de la société haïtienne soient conscients de la situation et bien que certaines techniques de gestion durables des forêts soient maîtrisées par les cadres des ministères sectoriels compétents en la matière, force est de constater qu'ils n'arrivent pas toujours à inverser la tendance au taux élevé de déboisement.
Références	
FAO, 2020. Natural Forest Management, Sustainable Forest Management, 22 avril 2020. http://www.fao.org/forestry/sfm/en/	


Pare-feu

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>La technologie du pare-feu se caractérise par des formations denses et alignées d'arbres ou arbustes utilisées le plus souvent en agro-foresterie. Elle est installée en bandes perpendiculaires à la direction du vent dominant au bord ou à l'intérieur des espaces forestiers; cette technologie permet également de freiner l'expansion rapide d'incendies de forêt ou feux de brousse, plus ou moins efficacement. Cette technologie a une double vocation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une barrière anti-incendie ou destinée à ralentir ou bloquer le feu, • Les réseaux de chemin facilitant la circulation des pompiers, secours, personnels d'entretien ou de surveillance, etc.

Caractéristiques technologiques	
	 <p style="text-align: center;">FAO, 1997. Pare-feu. Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Le MDE, le MARNDR et le MICT seraient les ministères les plus directement concernés par le pare-feu : le MDE et le MARNDR pour les aspects forestiers techniques de la question et le MICT pour la gestion des risques de désastre.
Adéquation au climat actuel	La plupart des types de pare-feu sont appropriés au régime climatique d'Haïti
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Taille variable
Coûts	
Coût de production	
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	En réduisant le risque de feu, cette technologie pourrait contribuer à diminuer les émissions de GES ou à maintenir en place le stock de carbone.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	La technologie du pare-feu peut être une source d'emplois ponctuelle pour certains et contribue à protéger des espaces boisés importants pour la subsistance des gens qui vivent aux alentours.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Cette technologie présente des avantages importants notamment la protection des zones de culture, l'augmentation du couvert végétal pour la protection des sols sensibles à la dégradation, la commercialisation des produits issus des boisements et enfin elle génère des revenus à travers la commercialisation du bois de service.

Caractéristiques technologiques	
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Si elle est connue en Haïti, elle n'est toutefois pas pratiquée à grande échelle.
Références	
Bellefontaine, R., Gaston, A. et Petrucci, Y., 1997. Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. Cahier FAO conservation 32	

Reforestation et Afforestation

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	<p>Cette technologie de boisement et de reboisement se caractérise par la conversion directe induite par l'homme de terres non forestières en terres forestières par la plantation, l'ensemencement et/ou la promotion par l'homme de sources naturelles de semences.</p>  <p style="text-align: center;">Afforestation</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	<p>Pour une bonne mise en œuvre de cette technologie, la nécessité d'une bonne politique forestière au niveau des instances qui légifèrent sera de rigueur. En effet, le régime foncier, la capacité institutionnelle des gouvernements constituent des défis majeurs. Une politique forestière fait toujours défaut en Haïti.</p>

Caractéristiques technologiques	
Adéquation au climat actuel	La diversité de microclimats permet de recourir à une large gamme d'espèces pour des activités de reforestation ou d'afforestation tant et aussi longtemps que les conditions pédologiques le permettent.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Taille variable
Coût de production	Pour ce qui est des coûts, la principale contrainte est due à l'investissement initial élevé pour établir de nouveaux peuplements couplés au délai de plusieurs années jusqu'à ce que les zones boisées génèrent des revenus. Les coûts de plantation d'1ha d'arbre peuvent dépasser 500 \$ US.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	Le boisement/reboisement entraîne une réduction des émissions de gaz à effet de serre. En effet, la plantation, l'ensemencement ou la promotion de sources naturelles de semences entraînent une augmentation de la biomasse, des pools de carbone de matière organique morte et des pools de carbone du sol.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Cette technologie de boisement et de reboisement offre des avantages en matière de développement socio-économique notamment la conservation des ressources en eau qui constitue une ressource indispensable à la survie des populations rurales. La réduction de l'envasement des rivières ; la protection des pêcheries et des investissements dans les installations hydroélectriques ; la fourniture de produits forestiers (bois de feu, fibre, nourriture et matériaux de construction) et la création d'emplois (lorsque l'utilisation des terres moins intense est remplacée). A cela s'ajoutent les relations culturelles d'une société avec la forêt.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	En purifiant l'air, cette technologie peut contribuer à réduire la morbidité. Par ailleurs, elle peut être utilisée à des fins culturelles dans certaines communautés.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Les techniques de boisement et de reboisement sont dans la majorité des cas connues en Haïti, néanmoins les conditions socio-économiques empêchent leur mise en œuvre pour des campagnes réussies de reboisement et de boisement.
Références	

Caractéristiques technologiques

Ciesla, W. M., 1997. Le Changement Climatique, les Forêts et l'Aménagement Forestier : Aspects généraux. Études FAO Forêts 126, FAO, Rome.

Agroforesterie

Caractéristiques technologiques**Présentation de la Technologie**

L'agroforesterie est « un système de gestion des ressources naturelles dynamique et écologique qui, grâce à l'intégration des arbres dans les exploitations et dans le paysage agricole, diversifie et soutient la production pour une augmentation sociale et économique et les avantages environnementaux pour les utilisateurs des terres à tous les niveaux ».




Systeme agroforestier en Haïti

Caractéristiques technologiques	
Exigences institutionnelles et organisationnelles	S'il existe des normes ou des principes nationaux en matière de systèmes agroforestiers, il n'existe toutefois pas d'exigences institutionnelles et organisationnelles claires. L'implémentation des systèmes agroforestiers est réalisée par une gamme variée d'acteurs tant publics que privés.
Adéquation au climat actuel	Les systèmes agroforestiers en place en Haïti sont dans la grande majorité adaptés au climat actuel. Dans une perspective de conditions climatiques changeantes, il importe d'y apporter des ajustements en vue de maintenir leurs fonctions sociales, économiques et environnementales.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	La taille des systèmes agroforestiers et du groupe qui en bénéficie varie considérablement en Haïti. Toutefois, cette technologie est surtout répandue sur des petites superficies situées dans les zones de montagne du pays.
Coûts	
Coût de production	Les coûts et les bénéfices nets varient selon les systèmes agroforestiers et les contextes dans lesquels ils sont établis. Généralement, ces systèmes demandent un investissement de départ assez considérable, toutefois, le bénéfice net peut dépasser les 300 dollars US/ha.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	Cette technologie constitue une option très intéressante pour la réduction de la vulnérabilité face aux changements climatiques. En effet, elle joue un rôle de protection du sol, des cultures, des animaux et des bâtiments agricoles à la production de bois, de noix ou de fruits, en passant par la préservation de la qualité de l'eau. De plus, avec ses capacités de stockage de carbone, elle contribue à atténuer le phénomène.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	En région tropicale comme c'est le cas pour Haïti, l'agroforesterie est une pratique devenue nécessaire, voire même essentielle pour assurer la durabilité des pratiques agricoles. Dans ces régions, elle tente d'émerger entre les enjeux du manque d'accès au crédit, des coûts élevés des intrants (machinerie, engrais et produits phytosanitaires),

Caractéristiques technologiques	
	des infrastructures rurales déficientes, de la distribution inéquitable des terres, des besoins locaux élevés en ressources naturelles, de la désertification et de la maximisation des productions. Elle permet d'améliorer la sécurité alimentaire et d'augmenter la disponibilité des ressources énergétiques.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Lorsqu'elle est conçue et mise en œuvre correctement, l'agroforesterie permet de combiner les meilleures pratiques d'arboriculture aux systèmes agricoles, ce qui conduit à une utilisation plus durable des terres. En effet, elle aide à protéger les capacités de production agricole, à assurer la diversité alimentaire et la sécurité nutritionnelle saisonnière, à diversifier les revenus des ménages, à renforcer la résilience aux fluctuations climatiques et à aider à pérenniser le savoir local et les valeurs sociales et culturelles.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	L'agroforesterie est une technologie très répandue en Haïti. Elle est largement acceptée par les agriculteurs. Le potentiel du marché pour les produits dérivés de l'agroforesterie est assez élevé.
Références	
<ul style="list-style-type: none"> - Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec : Une agroforesterie pour le Québec, Document de réflexion et d'orientation, Comité agroforesterie du CRAAQ, 2017 - Julie Simard : L'agroforesterie, une avenue de développement durable pour l'agriculture québécoise?, Centre Universitaire de formation en environnement, Université de Sherbrooke, 2012 - FAO, 2015. Promouvoir l'agroforesterie dans les politiques publiques. Document de travail sur l'agroforesterie no 1. 	

Vergers fruitiers

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	Les vergers fruitiers se caractérisent par un lieu planté d'arbres fruitiers. Ils peuvent comporter une ou plusieurs espèces d'arbres fruitiers.

Caractéristiques technologiques	
	 <p style="text-align: center;">Plantation de manguiers en Haïti</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Pas d'exigences institutionnelles et organisationnelles particulières.
Adéquation au climat actuel	Généralement les principaux fruits cultivés en Haïti sont adaptés au climat actuel. Les changements climatiques risquent d'apporter des conditions défavorables à certains arbres fruitiers.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Taille variable
Coûts	
Coût de production	Les coûts de production varient selon la taille et le type de vergers. Généralement, les arbres fruitiers demandent peu d'investissement en travail. Ils fournissent un bénéfice net motivant mais le plus souvent saisonnier.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	La technologie des vergers fruitiers constitue une option intéressante d'adaptation aux changements climatiques. En effet, ils permettent une préparation aux sécheresses pluriannuelles par l'emmagasinement et la conservation de l'eau. Aussi, il favorise l'augmentation de l'alimentation en eau d'où une viabilité des systèmes agricoles. Par ailleurs, elle augmente le stock de carbone et contribue par conséquent à atténuer les changements climatiques.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	En plus de contribuer à la création d'emplois, les vergers fruitiers constituent une bonne source de revenus.

Caractéristiques technologiques	
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Sur le plan alimentaire, les vergers fruitiers sont utiles à plus d'un titre, les produits issus de la production peuvent être consommés frais ou après transformation en jus, en confitures et en liqueurs. Sur le plan économique, les vergers fruitiers ont un impact socio-économique considérable. En effet, la production générée peut être exporté vers les grandes métropoles ce qui constitue une source de revenus non-négligeable pour les ménages. À cela s'ajoute une amélioration des techniques de valorisation tant artisanale qu'industrielle pour les marchés régionaux.
Contexte local	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	En Haïti, la technologie des vergers fruitiers constitue un moyen de subsistance non négligeable. En effet, ils constituent d'une part une source d'apport nutritif et d'autre part une source de revenus pour les ménages ruraux d'où la nécessité d'encourager l'implantation à une plus grande échelle de cette technologie.
Références	
Mary, F. et Dury, S., 1993. Fonctions économiques des fruitiers dans les jardins de villages péri-urbains en Indonésie : le cas de Cibitung, Java Ouest.	

Arboretum et conservations botaniques

Caractéristiques technologiques	
Présentation de la Technologie	Cette technologie de l'arboretum et conservatoires botaniques se caractérise par un jardin botanique plantée d'espèces arborescentes ou arbustives. Il existe plusieurs catégories d'arboretums.

Caractéristiques technologiques	
	 <p style="text-align: center;">Arboretum de la Faculté d'agronomie de l'Université d'État d'Haïti</p>
Exigences institutionnelles et organisationnelles	Aucune exigence institutionnelle et particulière.
Adéquation au climat actuel	Les rares arboretums existant en Haïti sont adaptés au climat actuel.
Taille du groupe bénéficiaire potentiel	Le nombre du groupe bénéficiaire varie selon la taille, la localisation et le type d'arboretum.
Coûts	
Coût de production	Variable selon la taille et le type. Généralement, le coût d'entretien de cette technologie, notamment en main d'œuvre n'est pas négligeable.
Impacts en matière de développement	
Potentiel de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques/Potentiel d'atténuation des changements climatiques	Leur mise en place permet la protection des sols et des eaux et contribue à augmenter le stock de carbone.
Bénéfices économiques (emploi, investissement, dépenses publiques/privées, etc.)	Ils représentent une source d'emplois tout au long de l'année.
Avantages sociaux (revenus, apprentissage, santé, etc.)	Ils sont une source d'emplois et favorisent la présence de microclimats pouvant réduire la consommation d'énergie et la prévalence de certaines maladies.
Contexte local	

Caractéristiques technologiques	
Potentiel de marché, acceptabilité pour les parties prenantes locales, statut national de la technologie, etc.	Peu répandue en Haïti, cette technologie pourrait contribuer à la diversification des activités socio-économiques dans plusieurs régions du pays. Par ailleurs, ils pourraient également constituer des laboratoires à ciel ouvert pour plusieurs institutions de formation et de recherche.
Références	
Wikipedia, 2020. Arboretum, avril 2020. https://fr.wikipedia.org/wiki/Arboretum	