



Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
Centre et réseau des technologies climatiques
Centre et réseau de technologie climatique (CERERK/ISTA)

Mission d'évaluation des besoins technologiques et d'élaboration d'un plan d'action technologique en vue de la mise en œuvre de la CDN de la République Démocratique du Congo

Rapport de sélection des technologies

Version 2.0

31 Mars 2022
Deloitte Tohmatsu Financial Advisory LLC

Table des matières

1. Introduction	4
2. Méthode de sélection des technologies	6
3. Liste des technologies pour chaque sous-secteur	10
3.1. Agriculture	10
3.2. Forêt.....	15
3.3. Transports	17
3.4. Énergie.....	23
4. Pré-sélection.....	28
5. Résultats de l'évaluation.....	30
5.1. Agriculture	30
5.2. Forêt.....	52
5.3. Transports	59
5.4. Énergie.....	71
6. Sélection des technologies.....	85

Liste d'abréviations

	Contribution déterminée au niveau national
	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CO ₂	Dioxyde de carbone
CSC	Centrale solaire à concentration
	Centre et réseau des technologies climatiques)
	Fonds vert pour le climat
	Gestion durable des forêts
	Institutions de financement du développement
N ₂ O	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
	Partenariats public-privé
	Plan Prioritaire de Relance de la Pêche
	Cellules solaires ou photovoltaïques
	République Démocratique du Congo
	Réduction des émissions issues de la déforestation et de la dégradation forestière
	Systèmes d'alerte précoce

1. Introduction

Le processus de la Convention – Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) de 2002 – a mis en avant la situation particulière d'un groupe de 50 pays dont la République Démocratique du Congo (RDC) identifiés comme étant les pays les moins avancés et les plus fragiles face au changement climatique. La RDC est donc confrontée à un certain nombre de défis que le pays cherche à relever à travers ses objectifs climatiques. Le pays a soumis son programme pays au Fonds Vert pour le Climat (FVC) en février 2019. Ce programme met en évidence les défis auxquels le pays est confronté en termes d'actions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

Depuis la 21ème Conférence de l'ONU sur le changement climatique (COP21), le gouvernement de la RDC s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effets de serre (GES) de 17% selon le scénario Business as Usual (BAU) d'ici 2030 dans le cadre de ses contributions nationales déterminées (CDN). Bien que la RDC reste un faible contributeur aux émissions mondiales de GES, représentant 0,42% des émissions mondiales, le pays a émis plus de GES par rapport au PIB comparativement à la moyenne mondiale en 2014. Ceci indique qu'il y a une possibilité pour le pays de s'améliorer.

L'inventaire national des GES de 2010 montre que le secteur du Changement d'Affectation des Terres et de la Foresterie (CATF) était de loin la plus grande source d'émissions, représentant 91,4% des émissions totales. Ce secteur fait partie des secteurs prioritaires de l'Evaluation des Besoins Technologies (EBT) et était suivi par le secteur de l'énergie, qui représentait 4,4% des émissions totales en 2010.

La RDC a identifié les risques auxquels elle est exposée en raison de sa faible capacité d'adaptation au changement climatique. Ces risques sont les potentielles pertes en vie humaine, en habitat et infrastructures qui seraient occasionnées par les pluies intenses, l'érosion côtière, les inondations, les vagues de chaleur et les sécheresses saisonnières, entre autres. Afin d'y remédier, la RDC a identifié, à travers son plan national d'adaptation au changement climatique, des actions potentielles d'atténuation et d'adaptation, ainsi que des technologies potentielles pour atteindre les objectifs climatiques du pays.

C'est dans ce contexte que la RDC a sollicité l'appui du Centre et réseau des technologies climatiques (CTCN) et de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) pour l'élaboration de l'EBT et du plan d'action connexe. Avec la mise en œuvre du projet EBT, la RDC poursuit son engagement pris au titre de la CCNUCC en déterminant les technologies adaptées à son contexte particulier de changement climatique et en s'appuyant sur les résultats de ce projet pour soumettre des demandes de financement à des sources de financements climatiques telles que le Fonds vert pour le climat (FVC).

Le présent rapport résume la méthode utilisée pour sélectionner et hiérarchiser les technologies prioritaires dans le cadre de l'EBT en RDC. Il fournit une analyse des technologies identifiées, et priorités sectorielles et donne un aperçu de l'alignement de l'EBT sur les priorités de développement de la RDC. La présélection des sous-secteurs constitue la deuxième étape dans la conduite du processus de l'EBT. Le résultat de cette étape contribuera à dresser la liste

préliminaire de technologies, lesquelles seront ensuite classées par ordre de priorité dans l'étape suivante du processus de l'EBT.

2. Méthode de sélection des technologies

Le projet EBT a pour objectif la réalisation d'une EBT exhaustive et l'élaboration d'un plan d'action pour l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets. Le processus de l'EBT consiste à déterminer et à hiérarchiser les technologies pertinentes à même de concourir à la réalisation de la CDN et des objectifs climatiques de la RDC. Les résultats de l'EBT serviront de base à l'élaboration du plan d'action technologique. L'EBT et le plan d'action fourniront des orientations pour la mise en œuvre des plans d'action climatiques de la RDC et pour l'amélioration de l'accès à des financements climatiques auprès de sources telles que le FVC. Ils visent à éliminer les obstacles à la mise en œuvre des technologies, à prendre en compte les différences sexospécifiques et à répondre aux besoins, priorités et intérêts différents et intersectionnels des femmes et des hommes.

Le rapport de sélection de secteurs de l'EBT a permis d'identifier quatre secteurs prioritaires : la forêt, l'agriculture, l'énergie et le transport. Les technologies correspondant à ces secteurs et pouvant contribuer aux objectifs d'atténuation et d'adaptation ont d'abord été identifiées. Celles-ci sont développées en détail dans la section attenante à la liste des technologies.

Les critères de sélection identifiés sont développés ci-dessous.

- a) **Réduction des émissions de GES** (facultatif pour les technologies d'adaptation) : ce critère permet d'évaluer l'ampleur de la réduction des émissions de GES imputable à la mise en œuvre de la technologie en RDC. Les indicateurs pourraient inclure la part des émissions de GES du sous-secteur dans lequel la technologie pourrait être appliquée, et les effets théoriques ou concrets de la technologie elle-même sur la réduction des émissions de GES.

3 : Élevé	Le sous-secteur est une source majeure d'émissions de GES, et la technologie pourrait avoir un effet de réduction des émissions important.
2 : Modéré	La part des émissions du sous-secteur est modérée, mais la technologie pourrait avoir un effet de réduction des émissions important. Ou, bien que le sous-secteur représente une grande part des émissions de GES, l'effet de réduction des émissions attendu de la technologie n'est pas particulièrement important.
1 : Faible	L'effet de réduction des émissions est négligeable.
0 : Nul	Sans objet.

- b) **Résilience climatique** (facultatif pour les technologies d'atténuation) : ce critère permet d'évaluer l'ampleur de l'impact de la technologie sur le renforcement de la résilience au changement climatique en RDC. Les indicateurs pourraient inclure la taille de la population et de l'économie (par exemple, le PIB sous-sectoriel) qui pourraient être touchées par les phénomènes liés au changement climatique auxquels la technologie s'attaque, et les effets théoriques ou concrets de la technologie elle-même sur l'adaptation au changement climatique.

3 : Élevé	Le sous-secteur représente une branche d'activité majeure, et l'étendue de l'impact de la technologie sur le renforcement de la résilience climatique devrait être importante.
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 : Modéré	Bien que le sous-secteur soit une branche d'activité majeure, l'impact attendu de la technologie sur la résilience climatique n'est pas particulièrement important. Ou bien, la taille de la population et/ou de l'économie du sous-secteur est modérée, mais la technologie pourrait avoir un impact positif important sur la résilience climatique.
1 : Faible	L'effet sur l'adaptation au changement climatique est négligeable.
0 : Nul	Sans objet.

- c) **Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique** : ce critère permet d'évaluer dans quelle mesure la technologie cadre avec les principales stratégies nationales et politiques sectorielles, et avec les priorités relatives au changement climatique en RDC. Les stratégies et priorités à passer en revue sont celles qui ont été analysées aux fins de la sélection des sous-secteurs. Les indicateurs peuvent inclure le fait que la technologie soit mentionnée ou non dans les politiques ou les priorités et qu'elle soit liée aux domaines d'investissement ciblés recensés dans les politiques ou les priorités.

3 : Élevé	La technologie est mentionnée dans plusieurs (plus d'une des) principales politiques ou priorités.
2 : Modéré	La technologie est mentionnée dans l'une des principales politiques ou priorités. Ou bien, la technologie est liée à plusieurs domaines d'investissement prioritaires dans les principales politiques ou priorités.
1 : Faible	La technologie elle-même n'est mentionnée dans aucune politique ou priorité, mais elle pourrait être liée à l'un des domaines d'investissement prioritaires dans les principales politiques ou priorités.
0 : Nul	La mise en œuvre de la technologie n'est pas nécessairement prioritaire dans les principales politiques ou priorités.

- d) **Avantages connexes** : ce critère permet d'évaluer l'ampleur des avantages connexes du point de vue des perspectives sociales et environnementales résultant de la mise en œuvre de la technologie en général. Les avantages connexes pourraient inclure des effets positifs sur 1) l'emploi, 2) la réduction de la pauvreté, 3) l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes, et 4) la conservation de l'environnement. L'évaluation s'intéressera au nombre de catégories d'avantages connexes procurés par la technologie (catégories 1 à 4), qui indique l'étendue du domaine dans lequel la technologie pourrait avoir des avantages connexes.

3 : Élevé	La mise en œuvre de la technologie pourrait procurer des avantages connexes dans plus de deux catégories.
2 : Modéré	La mise en œuvre de la technologie pourrait procurer des avantages connexes dans deux catégories.
1 : Faible	La mise en œuvre de la technologie pourrait procurer des avantages connexes dans l'une des quatre catégories.
0 : Nul	La mise en œuvre de la technologie ne devrait pas procurer d'avantages connexes.

- e) **Effets secondaires négatifs** : ce critère permet de déterminer s'il faut s'attendre à des effets secondaires associés à la mise en œuvre de la technologie du point de vue social et environnemental en général. Des exemples d'effets secondaires négatifs incluent les pertes

d'emplois ou l'augmentation du chômage, l'impact sur l'écosystème existant et le déboisement.

3 : Élevé	La mise en œuvre de la technologie ne devrait pas avoir d'effets secondaires négatifs importants.
2 : Modéré	Il pourrait y avoir jusqu'à deux effets secondaires associés à la mise en œuvre de la technologie.
1 : Faible	Il pourrait y avoir jusqu'à cinq effets secondaires associés à la mise en œuvre de la technologie.
0 : Nul	Il pourrait y avoir plus de cinq effets secondaires associés à la mise en œuvre de la technologie.

- f) **Contraintes technologiques** : ce critère permet de déterminer dans quelle mesure la mise en œuvre de la technologie est réalisable ou réaliste de façon générale. Les indicateurs pourraient inclure le niveau de maturité de la technologie, le nombre de cas d'utilisation dans le monde ou dans les pays en développement, et l'ampleur des obstacles à la mise en œuvre de la technologie.

3 : Élevé	La technologie a déjà été largement utilisée commercialement, et on ne s'attend à aucun obstacle, si ce n'est des obstacles mineurs, dans sa mise en œuvre.
2 : Modéré	Il existe quelques cas d'utilisation de la technologie, mais elle n'est pas encore largement utilisée commercialement.
1 : Faible	La technologie est encore au stade expérimental.
0 : Nul	La technologie est encore au stade de la recherche/de l'étude et ne devrait pas être appliquée concrètement pour le moment.

- g) **État de préparation de la RDC à la technologie** : ce critère permet d'évaluer dans quelle mesure la RDC dispose de l'environnement approprié et suffisant pour mettre en œuvre la technologie. Les indicateurs pourraient inclure le nombre de cas d'utilisation dans le pays, le contexte de l'action des pouvoirs publics qui pourrait faciliter la mise en œuvre de la technologie et l'acceptabilité de la part des parties prenantes.

3 : Élevé	Il existe plusieurs cas d'utilisation en RDC, et on ne s'attend à aucun obstacle, si ce n'est des obstacles mineurs, dans sa mise en œuvre.
2 : Modéré	Il existe un/des cas d'utilisation en RDC. Bien qu'il existe certains défis dans la mise en œuvre de la technologie, ceux-ci pourraient être relevés à court terme.
1 : Faible	Il n'existe pas de cas d'utilisation en RDC, mais le contexte pourrait favoriser la mise en œuvre de la technologie.
0 : Nul	Il n'existe pas de cas d'utilisation ni de politique qui pourrait promouvoir l'utilisation de la technologie en RDC, et, pour le moment, il y a de nombreux défis à surmonter pour mettre en œuvre la technologie.

- h) **Coûts** : ce critère permet d'évaluer les coûts liés à l'introduction et mise en œuvre des technologies. Les indicateurs de coûts incluent le coût d'investissement initial, les coûts opérationnels et de maintenance, ainsi qu'une comparaison qualitative entre coûts et bénéfices.

3 : Élevé	La technologie est abordable et/ou peut être justifiée par des bénéfices économiques à long-terme
2 : Modéré	La technologie est raisonnable par rapport à ses bénéfices socio-environnementaux
1 : Faible	Le coût de la technologie est élevé par rapport à ses bénéfices socio-environnementaux, en comparaison avec d'autres technologies
0 : Nul	Le coût de la technologie est prohibitif par rapport à ses bénéfices socio-environnementaux, en comparaison avec d'autres technologies

3. Liste des technologies pour chaque sous-secteur

3.1. Agriculture

3.1.1. Production végétale

Atténuation

Technologie	Description de la technologie
Cultures de couverture	Les cultures de couverture sont des cultures à croissance rapide qui peuvent couvrir la surface du sol afin de le protéger de l'érosion tout en réduisant les émissions de carbone et en séquestrant ce dernier ¹ . Elles sont plantées entre les périodes de culture régulière. Le seigle d'hiver et les trèfles en sont des exemples.
Travail de conservation du sol	Le travail de conservation du sol est un système de travail du sol qui préserve les ressources en sol, en eau et en énergie grâce à la réduction de l'intensité du travail du sol et à la rétention des résidus de culture ² .
Agriculture intelligente face au climat	L'agriculture intelligente face au climat (AIC), encore appelée agriculture climato-intelligente ou climato-compatible, désigne une approche visant à changer le système agricole pour prendre en compte la question de la sécurité alimentaire tout en s'adaptant au changement climatique. Cette approche vise trois objectifs principaux : a) améliorer la productivité agricole et augmenter les revenus, b) s'adapter au changement climatique, et c) réduire les émissions de gaz à effet de serre ³ .

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
Système de surveillance du changement climatique	Les observations par satellite, les données au sol et les modèles de prévision sont intégrés aux fins de la surveillance et de la prévision des changements météorologiques et climatiques et de leurs répercussions sur l'agriculture ⁴ . Cette technologie peut être mise à profit pour faire une estimation de l'impact du changement climatique sur la production agricole.
Prévisions saisonnières et interannuelles	Les prévisions saisonnières et interannuelles couvrent des périodes allant de 30 jours à deux ans. Les prévisions des conditions météorologiques sont fondées sur les données climatiques existantes telles que les températures de surface de la mer. Les prévisions peuvent être établies à l'aide de modèles mathématiques

¹ *Ibid.*

² *Ibid.*

³ FAO. *Climate Smart Agriculture*. Disponible à l'adresse : <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/fr/> (consulté le 3 juin 2021).

⁴ PNUE (2011). *Technologies for Climate Change Adaptation – Agriculture Sector*.

	du système climatique ⁵ . Cette technologie contribue à atténuer les dommages causés par les phénomènes météorologiques extrêmes à l'agriculture, y compris la production végétale et animale et la pêche, en permettant aux agriculteurs de se préparer à ces phénomènes.
Systemes d'alerte précoce	Le système d'alerte précoce est un système de communication intégré permettant de recueillir des informations sur les risques prévisibles et d'annoncer de manière précoce la survenue possible de catastrophes naturelles. Les systèmes décentralisés sont exploités par un réseau de bénévoles, tandis que les systèmes centralisés sont mis en œuvre par des organismes publics nationaux. La demande de systèmes décentralisés est en augmentation en raison de la baisse des coûts d'exploitation et du besoin de prévoir et de surveiller la variabilité du climat et les catastrophes potentielles au niveau communautaire ⁶ . Cette technologie contribue à atténuer les dommages causés par les phénomènes météorologiques extrêmes à l'agriculture, y compris la production végétale et animale et la pêche, en permettant aux agriculteurs de se préparer à ces phénomènes.
Assurance climatique indicielle	L'assurance climatique indicielle évalue l'indemnisation des pertes de production agricole, animale ou halieutiques causées par des phénomènes météorologiques extrêmes en se fondant sur un indice étroitement lié aux pertes de production. Le remboursement au titre de l'assurance intervient lorsque l'indice dépasse un seuil donné, sans inspection sur place ⁷ .
Diversification des cultures et nouvelles variétés	La diversification des cultures désigne l'amélioration de la résilience des systèmes agricoles au changement climatique grâce à une plus grande variété de cultures favorisée par l'introduction de nouvelles espèces cultivées améliorées ⁸ .
Gestion intégrée des éléments nutritifs	La gestion intégrée des éléments nutritifs désigne l'intégration de l'utilisation de fertilisants organiques ou minéraux et l'optimisation de l'utilisation des sources d'éléments nutritifs pour améliorer la productivité des cultures et préserver la productivité à long terme des sols ⁹ .
Lutte antiparasitaire écologique	La lutte antiparasitaire écologique désigne le contrôle du développement d'une population de ravageurs en tenant compte de toutes les techniques pour les combattre afin de réduire autant que possible les perturbations du système agricole ¹⁰ .

⁵ *Ibid.*

⁶ *Ibid.*

⁷ *Ibid.*

⁸ PNUE (2011). *Technologies for Climate Change Adaptation – Agriculture Sector.*

⁹ *Ibid.*

¹⁰ *Ibid.*

Techniques de conservation de l'humidité du sol	Les techniques de conservation de l'humidité du sol ont pour but de réduire autant que possible les pertes d'eau des sols par évaporation (perte d'eau directement depuis le sol) et par transpiration (perte d'eau par le fait des plantes) ou par évapotranspiration (une conjugaison des deux phénomènes précédents) ¹¹ .
Irrigation par aspersion et irrigation goutte à goutte	Systèmes d'irrigation sous pression utilisant des arroseurs ou goutte à goutte et appliquant de l'eau avec précision à la surface du sol. Cette technologie permet de fournir à chaque plante la quantité d'eau dont elle a besoin et contribue ainsi à une meilleure utilisation plus efficace de l'eau, ce qui peut aider les agriculteurs à s'adapter aux risques climatiques tels que les sécheresses et les chaleurs extrêmes ¹² .

3.1.2. Production animale

Atténuation

Technologie	Description de la technologie
Traitement à l'ammoniac et ensilage de paille	Le traitement de la paille à l'ammoniac désigne le processus d'ajout de sources d'ammoniac telles que l'ammoniac liquide, l'urée ou le bicarbonate d'ammonium à un fourrage à faible valeur nutritive (exemples : tiges de maïs, paille de riz, paille de blé et paille d'autres cultures). L'ensilage de la paille désigne un fourrage préparé par acidification de fourrage vert frais haché, d'herbe fourragère et de toutes sortes de vignes et autres matières par des lactobacilles dans les conditions anaérobies d'un conteneur d'ensilage hermétique (tour ou silo) ¹³ .
Séquestration du carbone	La séquestration du carbone désigne le stockage et la capture du dioxyde de carbone atmosphérique par divers moyens, notamment le reboisement, la gestion efficace des terres.
Gestion du fumier	La gestion du fumier est une pratique permettant « la récupération et le recyclage des nutriments et de l'énergie et l'amélioration de l'efficacité de l'énergie dans les filières d'élevage » aux fins de l'atténuation du changement climatique ¹⁴ .

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
-------------	-------------------------------

¹¹ CTCN. *Soil moisture monitoring*. Disponible à l'adresse : <https://www.ctc-n.org/technologies/soil-moisture-conservation-techniques> (consulté le 5 juillet 2021).

¹² CTCN (2011). *Technologies for Climate Change Adaptation – Agriculture Sector*.

¹³ CTCN. *Straw ammoniation and silage*. Disponible à l'adresse : <https://www.ctc-n.org/technologies/straw-ammoniation-and-silage> (consulté le 31 mai 2021).

¹⁴ FAO (2013). *Lutter contre le changement climatique grâce à l'élevage : Une évaluation des émissions et des opportunités d'atténuation au niveau mondial*.

Lutte contre les maladies du bétail	La lutte contre les maladies du bétail comporte deux volets essentiels : les mesures de prévention (biosécurité) chez les troupeaux sensibles et les mesures de contrôle prises une fois l'infection constatée ¹⁵ .
Reproduction sélective par croisement dirigé	La reproduction sélective est une forme d'élevage systématique visant à améliorer la productivité et à élever des animaux plus résistants aux effets du changement climatique. Il existe trois approches principales de la reproduction sélective : le croisement éloigné, la sélection familiale et l'élevage en consanguinité ¹⁶ .

3.1.3. Pêche

Atténuation

Technologie	Description de la technologie
S.O.	

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
Programmes de surveillance communautaire	En combinant les informations traditionnelles indépendantes sur la pêche et les données recueillies au niveau communautaire, on augmente la couverture spatiale et temporelle de la surveillance pour permettre une détection précoce et efficace par rapport au coût des effets climatiques, y compris la modification des aires de répartition, les phénomènes extrêmes et les variations de productivité ¹⁷ .
Prise en compte des variables environnementales dans la gestion des ressources halieutiques	Des méthodes empiriques d'évaluation des variations de la production halieutique dans différentes conditions environnementales, telles que la température, la salinité ou toute variable climatique pour laquelle des données sont disponibles, peuvent être utilisées pour déterminer la quantité de pêche convenable au regard des effets du changement climatique sur la production du stock ¹⁸ .
Systèmes de gestion en pleine saison	Dans le cadre du système de gestion en pleine saison, les taux de pêche sont déterminés en fonction des meilleures informations disponibles au cours de la saison. Ce système utilise des données d'observation en temps quasi réel pour éclairer les évaluations fréquentes des stocks. Même dans l'incertitude liée au changement climatique concernant l'abondance et la productivité des ressources,

¹⁵ PNUE (2011). *Technologies for Climate Change Adaptation – Agriculture Sector*.

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ FAO (2021). *Adaptive Management of Fisheries in Response to Climate Change*.

¹⁸ *Ibid.*

	il permet de trouver un meilleur équilibre entre les objectifs économiques et écologiques ¹⁹ .
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

¹⁹ *Ibid.*

3.2. Forêt

Il existe plusieurs approches en matière de gestion forestière qui contribuent à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique, telles que la gestion durable des forêts et le programme REDD+. Bien que ces approches soient considérées comme des technologies à part entière, elles comprennent plusieurs technologies qui se chevauchent. Par exemple, la conservation et le reboisement sont des éléments à la fois de REDD+ et de la gestion durable des forêts. Dans cette EBT, les technologies individuelles, telles que le reboisement et l'agroforesterie, seront considérées plutôt que des approches holistiques pour la sélection de la technologie. Les approches peuvent être considérées lors du développement de plans d'action technologiques, alors que la possibilité de combiner des technologies en vue de maximiser l'impact est plus logique. De même, les approches qui exploitent des technologies bien précises, telles que l'association d'activités économiques à la conservation et au reboisement, seront examinées dans les plans d'action.

La dépendance de la foresterie vis-à-vis d'autres secteurs, tels que l'énergie et l'agriculture, devrait également être soulignée. Par exemple, la production durable du bois de chauffage et la production efficace du charbon de bois sont fortement liées à la foresterie, mais seront considérées comme faisant partie du secteur de l'énergie en raison de leur utilisation finale dans ce secteur.

Atténuation/Adaptation

Technologie	Description de la technologie
Agroforesterie	L'agroforesterie est "un système de gestion des ressources naturelles dynamique et écologique qui, par l'intégration d'arbres dans les exploitations et dans le milieu agricole, permet de diversifier et de maintenir la production afin d'accroître les avantages sociaux, économiques et environnementaux pour les utilisateurs des terres à tous les niveaux". ²⁰
Reboisement	Le reboisement est "la conversion directe par l'homme de terres non forestières en terres forestières par la plantation, la semence et/ou la promotion par l'homme de graines provenant de sources naturelles". ²¹
Technologies de surveillance des forêts	Les technologies de surveillance des forêts couvrent plusieurs technologies et solutions disponibles. Par exemple, les technologies cartographiques permettant un suivi en temps quasi

²⁰ CTCN, "Agroforesterie" Disponible à l'adresse suivante: [Agroforestry | Climate Technology Centre & Network](#)

²¹ IPCC, "9.4.2.2 Maintien ou augmentation de la superficie forestière : boisement/reboisement" Disponible à l'adresse suivante: [9.4.2.2 Maintaining or increasing forest area: afforestation/reforestation - AR4 WGIII Chapter 9: Forestry \(ipcc.ch\)](#)

	<p>réel peuvent permettre de surveiller la déforestation. C'est le cas de Global Forest Watch 2.0 (GFW 2.0), un système de surveillance des forêts en temps quasi réel développé par le WRI, le PNUE et d'autres acteurs de la société civile. GFW combinera de nouveaux algorithmes, la technologie satellitaire, l'informatique en nuage, les technologies de téléphonie mobile, les cartes et les réseaux humains dans le monde entier pour lutter contre l'exploitation illégale des forêts et la déforestation. Il est conçu pour fournir des alertes rapides et en ligne concernant la déforestation dans des endroits éloignés.</p> <p>D'autres options comprennent des dispositifs de surveillance acoustique, qui enregistrent les sons provenant potentiellement des activités de déforestation (tronçonneuses).</p>
Améliorer la traçabilité des grumes	L'amélioration de la traçabilité des logs implique l'identification de l'origine des logs par le biais du marquage. Par exemple, les logs peuvent être marqués par des peintures, des codes QR ou même de la poudre à scanner. La mise en place de bases de données permettrait aux utilisateurs et aux autorités d'identifier les coordonnées GPS afin de déterminer la localisation de l'arbre qui a été abattu.
Promouvoir les produits du bois fabriqués de manière durable	Promouvoir l'utilisation des produits en bois durable en lieu et place d'autres matériaux comme le béton, le plastique et les métaux.

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
Adaptation basée sur les écosystèmes	L'adaptation basée sur les écosystèmes désigne "l'utilisation de la biodiversité et des services écosystémiques dans le cadre d'une stratégie d'adaptation globale visant à aider les populations à s'adapter aux effets néfastes du changement climatique". Les exemples incluent la diversification des moyens de subsistance, la gestion durable des forêts, la gestion intégrée des ressources en eau, etc. ²²

²² IUCN, "Approches écosystémiques de l'adaptation au changement climatique" Disponible à l'adresse suivante : [Ecosystem-based Approaches to Climate Change Adaptation | IUCN](#)

3.3. Transports

3.3.1. Transport routier

Atténuation

Technologie	Description de la technologie
Transport non motorisé	<p>Le transport non motorisé comprend la marche et le vélo, ainsi que des variantes telles que le transport à petites roues et les déplacements en fauteuil roulant. Ces modes sont particulièrement importants pour les trajets courts jusqu'à 7 km, qui occupent la plus grande part des déplacements dans les zones urbaines. Le transport non motorisé peut être stimulé par un ensemble de politiques comprenant des investissements dans les installations, des campagnes de sensibilisation, une planification urbaine intelligente, des transports publics améliorés et des mesures dissuasives à l'utilisation de véhicules privés motorisés.</p>
Bus à Haut Niveau de Service	<p>Le Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) est un système de transport en commun par bus de haute qualité qui fournit des services rapides, confortables et rentables à l'échelle du métro. Pour ce faire, il dispose de voies réservées, de couloirs de bus et de stations emblématiques généralement alignés sur le centre de la route, d'un système de perception des tarifs hors-bord et d'opérations rapides et fréquentes.</p> <p>Parce que le BHNS comporte des caractéristiques similaires à celles d'un système de train léger ou de métro, il est beaucoup plus fiable, pratique et rapide que les services d'autobus ordinaires. Avec les bonnes caractéristiques, le BHNS est capable d'éviter les causes de retard qui ralentissent généralement les services d'autobus ordinaires, comme être coincé dans le trafic et faire la queue pour payer à bord.</p> <p>Il fournit des transports aux horaires et aux lieux souhaités par la population. Le système s'accompagne d'un bon accès à pied et à vélo vers et depuis les stations de transport en commun. Les mesures d'urbanisme contribuent à la qualité des transports en commun et encouragent des densités urbaines plus élevées et</p>

	une utilisation mixte des sols, en particulier à proximité des arrêts et des stations. ²³
Influencer les choix de voyage	<p>Les modes de transport que les gens ont l'habitude d'utiliser ne sont pas forcément les meilleurs pour l'environnement, la société, l'économie ou même pour répondre à leurs propres besoins de déplacements rapides et bon marché. Cette technologie prend des mesures telles que des systèmes d'information, des programmes de changement de comportement et une billetterie intégrée pour encourager les gens à utiliser des modes de transport durables et à faible émission de carbone, en particulier les transports en commun, le vélo et la marche.²⁴</p> <p>Plusieurs sous-technologies, telles que la gestion de la demande de véhicules privés (mesures comprenant des programmes de changement de comportement, une politique de stationnement, d'autres mesures incitatives et dissuasives en matière de prix, la restriction des zones dans lesquelles les véhicules privés peuvent circuler, la conception des rues et les mesures de modération du trafic, les programmes de covoiturage et d'autopartage) et la gestion du trafic (hiérarchie des routes et des rues, mesures de modération du trafic, allocation de l'espace routier pour favoriser les modes de transport plus efficaces, contrôle adéquat du trafic aux intersections, mesures de gestion de la demande, éducation des conducteurs et application effective du code de la route) font partie intégrante de l'influence exercée sur les choix de déplacement.</p>
Développement axé sur le transport en commun	Le développement orienté vers le transport en commun est un processus stratégique qui lie l'utilisation des sols au transport en commun afin de mieux exploiter le réseau de transport. Il s'agit d'une politique majeure visant à réduire la dépendance à l'égard des automobiles. Cette politique se traduit généralement par des densités plus élevées pour les activités résidentielles et commerciales, par des environnements très conviviaux pour les piétons et par une liaison étroite à une station de transport public de qualité. Le stationnement est moins accessible et est géré de

²³ Ibid.

²⁴ Ibid.

	manière à réduire ses impacts négatifs, et la marche, le vélo et l'utilisation des transports en commun sont encouragés. ²⁵
Amélioration des normes d'exploitation des véhicules privés	Cette technologie introduit une série de mesures visant à réduire la consommation de carburant, la pollution atmosphérique locale et le bruit. Par le biais d'un entretien régulier, de l'utilisation du bon type et de la bonne qualité de carburant, d'un rééquipement approprié, de la limitation des véhicules autorisés à circuler sur les routes et du retrait opportun des véhicules. Les domaines d'action à prendre en compte sont les suivants : normes d'économie de carburant, normes d'émissions, inspection des véhicules, adoption de technologies particulières, mesures de taxation et de tarification des performances des véhicules, inclusion des normes d'émissions dans les garanties, retrait des véhicules anciens de la circulation, normes de qualité des carburants et formation des conducteurs ou des propriétaires. ²⁶
Transfert modal dans le transport de marchandises	Le transfert modal désigne le report d'une partie des flux d'un mode de transport vers un autre, par exemple de la route vers le rail ou de la voiture vers le bus. Dans le cas du transport de marchandises, il s'agit de reporter une partie des flux, surtout en longue distance, sur le rail et le transfert fluvial (maritime). Le transfert modal nécessite des investissements dans les infrastructures pour permettre de charger les marchandises sur des trains et bateaux.
Véhicules électriques et hybrides	Les véhicules électriques utilisent un ou plusieurs moteurs électriques pour la propulsion, alimentés par l'électricité produite hors du véhicule. Les véhicules électriques peuvent être des bicyclettes électriques, des motos et des scooters électriques, des voitures électriques, des camions électriques, des bus électriques, des tramways et des trains électriques, et même des bateaux et des avions électriques. Ce sous-secteur se concentre principalement sur les véhicules routiers électriques privés (deux, trois et quatre roues), les autres modes de transport étant couverts séparément dans d'autres sous-secteurs.
Technologies des carburants	Cette technologie comprend une gamme de technologies de véhicules et de carburants pour le transport motorisé. Cela comprend les technologies des véhicules telles que les technologies de la chaîne cinématique (moteurs à allumage par

²⁵ Ibid.

²⁶ Ibid.

	étincelle, moteurs à allumage par compression, micro-turbines, piles à combustible, batteries et moteurs électriques, moteurs électriques caténaire, hybridation), les choix de carburants (combustibles fossiles, gaz naturel, GPL, diesel synthétique, biodiesel, éthanol, électricité, hydrogène, éther diméthylque, méthanol...) ²⁷
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
N/a	

3.3.2. Transport ferroviaire

Atténuation

Technologie	Description de la technologie
Transport en commun	Les systèmes de transport en commun fournissent des services qui sont fréquents, rapides, ponctuels, sûrs, confortables, propres et abordables. Ils fournissent des transports aux moments et aux endroits où les populations en ont besoin. Le système s'accompagne d'un bon accès à pied et à vélo vers et depuis les stations de transport en commun. Les mesures d'urbanisme complètent un bon système de transport en commun en encourageant des densités urbaines plus élevées et une utilisation mixte des sols, en particulier à proximité des arrêts et des gares. Pour le sous-secteur du transport ferroviaire, il peut s'agir de systèmes de métro léger ou de systèmes de trains (trains longue distance, métros ou trains urbains surélevés, trains urbains classiques, fret ferroviaire).
Trains électriques	La dénomination « train électrique » désigne un train mu par l'électricité. La technologie nécessite l'électrification du système ferroviaire existant ou de nouvelles infrastructures. Les locomotives alimentées en diesel ont des moteurs qui doivent fonctionner en permanence. Dans le cas d'une locomotive électrique, il n'y a pas de gaspillage de carburant et le train peut utiliser des méthodes de régénération pendant le freinage (voir technologie suivante).

²⁷ Ibid.

Freinage par régénération dans les trains	Un système de freinage de train électrique conventionnel utilise le freinage dynamique, où l'énergie cinétique du train est dissipée sous forme de chaleur. Lorsque le freinage par régénération est utilisé, le courant dans les moteurs électriques est inversé, ce qui ralentit le train. Dans le même temps, les moteurs électriques génèrent de l'électricité qui est renvoyée au système de distribution d'énergie. Cette électricité générée peut être utilisée pour alimenter d'autres trains au sein du réseau ou peut être utilisée pour compenser les demandes de puissance d'autres charges telles que l'éclairage dans les gares. Cependant, la puissance récupérée via le freinage par régénération ne peut être utilisée que si cette puissance est simultanément prélevée ailleurs.
-------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
N/a	

3.3.3. Transport maritime, fluvial et lacustre

Atténuation

Technologie	Description de la technologies
Transport par eau à faible émission de carbone	Cette technologie couvre le transport par voie navigable (rivières, canaux, lacs) et prend en compte non seulement les navires eux-mêmes mais aussi les voies navigables, les installations d'amarrage, la planification, les régimes financiers et réglementaires. Les mesures comprennent l'amélioration des voies navigables, le développement des installations de fret, les bateaux de passagers, le développement des technologies et de la fabrication locale, la documentation et la recherche, ainsi que la planification, la coordination et la réglementation. ²⁸

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
N/a	

²⁸ Ibid.

3.3.4. Transport aérien

Atténuation

Technologie	Description de la technologie
Transport aérien à faible émission de carbone	Cette technologie présente des options stratégiques visant à réduire les émissions de GES associées à l'aviation intérieure. Les mesures comprennent l'offre de voyages rapides en train et le découragement des voyages intérieurs en avion, l'encouragement et l'autorisation de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) comme alternative aux voyages en avion, l'amélioration de la durabilité des voyages à destination et en provenance des aéroports, la réduction des émissions de GES associées aux aéroports et l'imposition de normes d'efficacité pour les avions. ²⁹

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
N/a	

²⁹ Ibid.

3.4. Énergie

3.4.1. Infrastructure énergétique

Atténuation

Technologie	Description de la technologie
Production d'électricité à partir de sources renouvelables	L'utilisation de sources renouvelables, qui sont durables et inépuisables, permet de réduire les émissions de carbone provenant de la production d'électricité et contribue à l'atténuation du changement climatique.
Énergie solaire	Les cellules solaires ou photovoltaïques (PV) fabriquées à partir de silicium ou d'autres matériaux convertissent directement la lumière du soleil en électricité ³⁰ .
Énergie solaire concentrée	Dans une centrale solaire à concentration (CSC), l'énergie solaire est concentrée à travers des miroirs pour faire tourner des turbines à vapeur ou des moteurs afin de produire de l'électricité ³¹ .
Énergie éolienne	L'énergie éolienne est captée dans les aubes de la turbine et convertie en électricité ³² . Il existe principalement deux types de production d'énergie éolienne : la production onshore (ou terrestre), où les turbines sont installées sur terre ; et la production offshore, où les turbines sont installées en mer ³³ .
Énergie hydroélectrique	L'hydroélectricité convertit la force de l'eau descendante ou rapide en électricité en faisant tourner les aubes de turbine ³⁴ . Les centrales hydroélectriques varient en taille : une grande centrale hydroélectrique a une capacité de plus de 30 MW ; une petite centrale a une capacité de 10 MW ou moins, et une microcentrale une capacité allant jusqu'à 100 kW ³⁵ .
Énergie de la biomasse	La biomasse désigne toute matière organique qui provient des plantes et des animaux. Les sources de biomasse pour l'énergie comprennent les cultures agricoles, les déchets de bois et les déchets solides municipaux. Lors de la combustion de sources de biomasse, de l'énergie chimique est libérée sous forme de chaleur pouvant être convertie en électricité grâce à une turbine à vapeur. La

³⁰ NRDC. *Renewable Energy: The Clean Facts*. Disponible à l'adresse : <https://www.nrdc.org/stories/renewable-energy-clean-facts> (consulté le 29 juillet 2021).

³¹ SEIA. *Concentrating Solar Power*. Disponible à l'adresse : <https://www.seia.org/initiatives/concentrating-solar-power> (consulté le 29 juillet 2021).

³² NRDC. *Renewable Energy: The Clean Facts*. Disponible à l'adresse : <https://www.nrdc.org/stories/renewable-energy-clean-facts> (consulté le 29 juillet 2021).

³³ Brunel. *The pros and cons of onshore & offshore wind*. Disponible à l'adresse : <https://www.brunel.net/en/blog/renewable-energy/onshore-offshore-wind> (consulté le 29 juillet 2021).

³⁴ NRDC. *Renewable Energy: The Clean Facts*. Disponible à l'adresse : <https://www.nrdc.org/stories/renewable-energy-clean-facts> (consulté le 29 juillet 2021).

³⁵ Département de l'Énergie des États-Unis. *Types of Hydropower Plants*. Disponible à l'adresse : <https://www.energy.gov/eere/water/types-hydropower-plants#sizes> (consulté le 29 juillet 2021).

	production d'énergie à partir des déchets solides municipaux est appelée valorisation énergétique des déchets. ³⁶
Énergie géothermique	La vapeur et l'eau très chaudes présentes dans le sous-sol des zones volcaniques sont utilisées pour produire de l'électricité grâce à une turbine ³⁷ . Les centrales géothermiques ont généralement de faibles émissions si la vapeur et l'eau utilisées sont renvoyées par pompage dans le réservoir ³⁸ .
Système de cogénération	La cogénération désigne la production simultanée de chaleur et d'électricité à partir du même combustible primaire. C'est un procédé plus efficace que la production séparée de chaleur et d'électricité qui permet également de réduire les émissions de CO ₂ ³⁹ .
Production d'énergie thermique à l'hydrogène	L'hydrogène peut être utilisé comme gaz dans les turbines, ce qui peut réduire les émissions de carbone par rapport à la production d'énergie thermique traditionnelle avec des combustibles au carbone.
Captage et stockage du carbone	Le captage et le stockage du carbone désignent une combinaison de technologies destinées à capter le CO ₂ rejeté par les processus conventionnels de production d'électricité et de production industrielle et à le stocker dans des réservoirs de stockage souterrains ⁴⁰ .

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
S.O.	

3.4.2. Infrastructures

Atténuation

Technologie	Description de la technologie
Interconnexion et amélioration des réseaux	L'amélioration des réseaux désigne un ensemble de mesures et de technologies qui augmente la capacité du réseau à transporter de l'électricité. Cela inclut des mesures de flexibilité pour gérer la

³⁶ NRDC. *Renewable Energy: The Clean Facts*. Disponible à l'adresse : <https://www.nrdc.org/stories/renewable-energy-clean-facts> (consulté le 29 juillet 2021) ; EIA (agence d'administration de l'information sur les énergies des États-Unis). *Biomass explained*. Disponible à l'adresse : <https://www.eia.gov/energyexplained/biomass/> (consulté le 29 juillet 2021).

³⁷ RENOVA. *Geothermal Power Generation*. Disponible à l'adresse : <https://www.renovainc.com/en/business/geothermal/> (consulté le 29 juillet 2021).

³⁸ NRDC. *Renewable Energy: The Clean Facts*. Disponible à l'adresse : <https://www.nrdc.org/stories/renewable-energy-clean-facts> (consulté le 29 juillet 2021).

³⁹ COGEN Europe. *What Is Cogeneration*. Disponible à l'adresse : <https://www.cogeneurope.eu/knowledge-centre/what-is-cogeneration> (consulté le 29 juillet 2021).

⁴⁰ CTCN. *CO2 capture technologies*. Disponible à l'adresse : <https://www.ctc-n.org/technology-library/carbon-capture-and-storage/co2-capture-technologies> (consulté le 29 juillet 2021).

	variabilité de certaines énergies renouvelables. L'interconnexion des systèmes de transport permet d'échanger et de partager l'excédent d'électricité produite à partir de sources renouvelables entre différentes régions. Comme le potentiel de mise en valeur des énergies renouvelables, y compris l'énergie solaire, éolienne et hydroélectrique, varie considérablement en fonction de la situation géographique, l'interconnexion permet une utilisation plus efficace des énergies renouvelables dans l'ensemble du pays.
Système de stockage d'énergie	Le Système de stockage d'énergie, y compris le stockage sur batteries stationnaires, désigne un système qui convertit l'électricité en une forme pouvant être stockée pour être reconvertie en électricité. Il contribue à l'atténuation du changement climatique en évitant la réduction de la production d'énergie et en favorisant de ce fait la production d'électricité renouvelable grâce au stockage de la production excédentaire, au moyen par exemple de la fabrication d'hydrogène par partir de l'électricité.
Production d'hydrogène à partir de l'électricité	L'électricité produite à partir d'énergies renouvelables peut être utilisée pour produire de l'hydrogène. Un électrolyseur divise l'eau en hydrogène et en oxygène à l'aide d'électricité. L'hydrogène devient ainsi porteur d'énergie renouvelable. La production d'hydrogène à partir d'énergie renouvelable peut aider à éviter la réduction de la production d'énergie, qui intervient lorsqu'il y a excès de production d'électricité de source renouvelable dans le système électrique, et contribue ainsi à promouvoir la production d'électricité renouvelable ⁴¹ .

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
Construction d'infrastructures résilientes au climat	Réalisation d'infrastructures de fourniture d'électricité résilientes au climat et pouvant atténuer les dommages à l'approvisionnement en électricité en cas de catastrophe, en particulier dans les zones côtières.

3.4.3. Consommation finale en énergie

Atténuation

Technologie	Description de la technologie
Systèmes de gestion de l'énergie	Le système de gestion de l'énergie désigne un système permettant de contrôler et de surveiller les appareils consommateurs d'énergie, dont les équipements d'éclairage, de chauffage et de refroidissement

⁴¹ IRENA (2019). *Innovation landscape brief: Renewable Power-to-Hydrogen*.

	et les pompes, dans les habitations, les bâtiments et autres installations. Il peut également être utilisé pour contrôler les procédés industriels ⁴² . Le système permet de réduire la consommation d'énergie et d'améliorer les rendements.
Bâtiments à énergie zéro	Le bâtiment à énergie zéro désigne un bâtiment à haut rendement énergétique où, en fonction de la source d'énergie, l'énergie annuelle réelle fournie est inférieure ou égale à l'énergie renouvelable exportée sur place ⁴³ . En d'autres termes, il s'agit d'un bâtiment qui combine l'efficacité énergétique et la production d'énergie renouvelable pour ne consommer que la quantité d'énergie pouvant être produite sur place grâce à des ressources renouvelables sur une période donnée ⁴⁴ .
Normes et étiquetage en matière d'efficacité énergétique	Les normes et l'étiquetage en matière d'efficacité énergétique désignent des ensembles de procédures et de réglementations qui, respectivement, prescrivent la performance énergétique minimale des produits fabriqués et les étiquettes informatives apposées sur ces produits pour en indiquer la performance énergétique ⁴⁵ .
Foyers améliorés	Les foyers de cuisson à rendement énergétique amélioré utilisant moins ou pas de bois de chauffage et produisant moins de fumée, ce qui contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre, à améliorer la conservation des forêts et à protéger la santé contre la pollution de l'air intérieur ⁴⁶ . Au lieu de brûler du bois, du charbon de bois, etc., on pourrait plutôt utiliser de la biomasse durable, du biogaz, de l'énergie solaire ou du gaz de pétrole liquéfié comme combustibles de substitution pour la cuisson des aliments.
Fours à charbon améliorés	La carbonisation améliorée est une méthode de transformation de bois, en charbon de bois de façon durable, à partir de fours à charbon améliorés. Les fours traditionnels ne sont efficaces qu'entre 8 et 12%. Cela constitue une source importante d'émissions de GES, étant donné que plus de bois doit être utilisé. Les fours à charbon améliorés sont construits à partir de meilleurs matériaux, comme la brique ou le métal, et ont une meilleure efficacité (entre 25 et 40%). Certains utilisent la pyrolyse, ce qui limite les GES dus à la combustion.

⁴² Département de l'énergie des États-Unis. *Energy Management Systems: Maximizing Energy Savings*. Disponible à l'adresse :<https://www.energy.gov/eere/wipo/energy-management-systems-maximizing-energy-savings-text-version> (consulté le 29 juillet 2021).

⁴³ Département de l'énergie des États-Unis (2015). *A Common Definition for Zero Energy Buildings*.

⁴⁴ Département de l'Énergie des États-Unis. *Zero Energy Buildings*. Disponible à l'adresse <https://www.energy.gov/eere/buildings/zero-energy-buildings> (consulté le 29 juillet 2021).

⁴⁵ Secrétariat de la Charte de l'énergie (2009). *Policies that work: Introducing Energy Efficiency Standards and Labels for Appliances and Equipment*.

⁴⁶ Dissanayake, Sahan T. M. *et al.*, (2018). *Improved Biomass Cook Stoves for Climate Change Mitigation? : Evidence of Preferences, Willingness to Pay, and Carbon Saving*.

Adaptation

Technologie	Description de la technologie
S.O.	

4. Pré-sélection

Afin de faciliter le processus de sélection des technologies par les groupes de travail, les technologies suivantes ont été présélectionnées pour le développement des fiches techniques, détaillées au chapitre 5 de ce rapport.

Secteur	Technologies
Agriculture	Cultures de couverture Travail de conservation du sol Agriculture intelligente face au climat Système de surveillance du changement climatique Prévisions saisonnières et interannuelles Systèmes d'alerte précoce Assurance climatique indiciaire Gestion intégrée des éléments nutritifs Lutte antiparasitaire écologique Techniques de conservation de l'humidité du sol Irrigation par aspersion et irrigation goutte à goutte Traitement à l'ammoniac et ensilage de paille Séquestration du carbone Gestion du fumier Lutte contre les maladies du bétail Reproduction sélective par croisement dirigé Programmes de surveillance communautaire Prise en compte des variables environnementales dans la gestion des ressources halieutiques Systèmes de gestion en pleine saison
Forêt	Reboisement Technologies de surveillance des forêts Améliorer la traçabilité des grumes Promouvoir les produits du bois fabriqués de manière durable Adaptation basée sur les écosystèmes
Transport	Transport non motorisé Bus Rapid Transit Influencer les choix de voyage Développement axé sur le transport en commun Réduire le besoin de se déplacer Amélioration des normes d'exploitation des véhicules privés Véhicules électriques et hybrides Technologies des carburants Transfert modal dans le transport de marchandises Transport en commun Trains électriques Freinage par régénération dans les trains
Energie	Énergie solaire Énergie hydroélectrique Énergie de la biomasse Interconnexion et amélioration des réseaux

	Système de stockage d'énergie Construction d'infrastructures résilientes au climat Systèmes de gestion de l'énergie Bâtiments à énergie zéro Normes et étiquetage en matière d'efficacité énergétique Foyers améliorés Fours à charbon améliorés
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Etant donné l'importance du secteur agricole pour la RDC, toutes les technologies font l'objet d'une fiche technique dans le cadre de ce rapport. En ce qui concerne le transport, le secteur aérien n'a pas été présélectionné. Il s'agit ici de donner la priorité à des sous-secteurs avec l'impact le plus important sur les émissions du secteur transport en RDC, alors que le secteur aérien nécessite un temps plus long pour être décarboné.

En ce qui concerne le secteur de l'énergie, il est proposé de sélectionner les énergies renouvelables qui ont un potentiel significatif en RDC, comme l'énergie solaire, la biomasse et l'hydroélectrique. L'éolien a un potentiel relativement faible par rapport à d'autres énergies. Le potentiel géothermique est concentré dans l'Est du pays. D'autre part, étant donné le profil énergétique de la RDC, il est proposé de ne pas sélectionner les systèmes de cogénération. Des technologies de plus long-terme, comme l'hydrogène et le stockage de carbone, n'ont également pas été considérées comme urgentes pour la RDC.

5. Résultats de l'évaluation

5.1. Agriculture

5.1.1. Production végétale

5.1.1.1. Cultures de couverture

a) Réduction des émissions de GES	1
On pense que les cultures de couverture augmentent la séquestration du carbone dans le sol. Elles réduisent également les rejets d'émissions de N ₂ O, car ils réduisent souvent à la fois les concentrations d'eau dans le sol et de nitrates, contribuant ainsi à l'atténuation du changement climatique. Cependant, son impact doit être associé à d'autres techniques d'agriculture de conservation (travail de conservation du sol, diversification des cultures) pour donner sa pleine mesure à son potentiel d'atténuation du changement climatique.	
b) Résilience climatique	2
Les cultures de couverture sont des végétaux plantés pour couvrir le sol et non pour en tirer des récoltes. Les cultures de couverture permettent de gérer l'érosion des sols, la fertilité des sols, la qualité des sols, l'eau, les mauvaises herbes, les ravageurs, les maladies, la biodiversité et la faune dans un agroécosystème. Dans le contexte de la RDC, où les phénomènes météorologiques extrêmes devraient augmenter, il est important de maîtriser l'érosion des sols et les ruissellements. L'utilisation d'une telle technologie permettrait à la RDC de le faire, tout en assurant la fertilité et une plus grande humidité des sols. Cela étant, l'impact restera au niveau de l'exploitation agricole plutôt qu'à l'échelle nationale.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent le développement des filières végétales et d'autres actions, qui pourraient inclure la technologie des cultures de couverture.	
d) Avantages connexes	3
<ol style="list-style-type: none">1) Emploi : les emplois qui auraient pu disparaître en raison de la baisse des rendements seront préservés.2) Réduction de la pauvreté : l'évitement de pertes dues à la baisse des rendements et à l'érosion permettra aux agriculteurs de maintenir des revenus stables voire de les augmenter.3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes.4) Conservation de l'environnement : la conservation des sols est essentielle à l'environnement, aussi bien du point de vue de l'adaptation au changement climatique, de la biodiversité que de l'environnement en général.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	3
La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
La technologie a été expérimentée par le Projet de Développement Agricole et forestier du Mayanda (DAFOMA) du GRET, qui a introduit dans la zone du Mayanda, le mucuna pruriens à	

Mayanda. La technologie n'est pas répandue en RDC, mais les capacités semblent déjà disponibles.

h) Coûts	2
----------	----------

Les coûts des technologies des cultures de couverture sont associés à la plantation et à l'élimination desdites cultures. Cela suppose généralement des coûts supplémentaires pour les agriculteurs, d'où la lenteur observée dans l'adoption de cette pratique.

5.1.1.2. Travail de conservation du sol

a) Réduction des émissions de GES	1
-----------------------------------	----------

Le travail de conservation du sol augmenterait la séquestration du carbone dans le sol et participerait ainsi à l'atténuation du changement climatique. Cependant, son impact doit être associé à d'autres techniques d'agriculture de conservation (couverture du sol, diversification des cultures) pour donner sa pleine mesure à son potentiel d'atténuation du changement climatique.

b) Résilience climatique	2
--------------------------	----------

Le travail de conservation du sol désigne un certain nombre de stratégies et de techniques visant à établir des cultures dans des résidus de cultures précédentes, qui sont volontairement laissés à la surface du sol. Le travail de conservation du sol permet de mieux gérer l'érosion, la fertilité et le rendement des sols. Le travail du sol favoriserait la croissance des micro-organismes présents dans le sol et aiderait à mélanger uniformément les résidus de récoltes, la matière organique et les nutriments dans le sol. Dans le contexte de la RDC, où les phénomènes météorologiques extrêmes devraient augmenter, il est important de maîtriser l'érosion des sols et les ruissellements. L'utilisation d'une telle technologie permettrait à la RDC de le faire, tout en assurant la fertilité. Cela étant, l'impact restera au niveau de l'exploitation agricole plutôt qu'à l'échelle nationale.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent le développement des filières végétales et d'autres actions, qui pourraient inclure le travail de conservation du sol.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	----------

- 1) Emploi : les emplois qui auraient pu disparaître en raison de la baisse des rendements seront préservés.
- 2) Réduction de la pauvreté : l'évitement de pertes dues à la baisse des rendements et à l'érosion permettra aux agriculteurs de maintenir des revenus stables voire de les augmenter.
- 3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes.
- 4) Conservation de l'environnement : la conservation des sols est essentielle à l'environnement, aussi bien du point de vue de l'adaptation au changement climatique, de la biodiversité que de l'environnement en général.

e) Effets secondaires négatifs	2
--------------------------------	----------

Le travail de conservation du sol est généralement lié à l'application d'herbicides dans une certaine mesure.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	----------

Plusieurs exploitants et organisations mettent en œuvre des programmes de conservation du sol, comme GIZ et UICN. Des entreprises comme Jaune Congo mettent en avant ces pratiques également. Cependant, la technologie n'est pas répandue en RDC et peut nécessiter des investissements initiaux importants pour les petits exploitants.

h) Coûts	2
----------	----------

Les coûts de mise en œuvre sont généralement associés au matériel utilisé pour la conservation et dépendront de mode de traction utilisée (motorisée, animale ou humaine) pour le travail du sol utilisée. Pour les grands producteurs, les coûts importants seront associés aux machines et au carburant. Dans les petites exploitations, les économies sur les coûts de la main-d'œuvre pourraient être substantielles. Des incitations financières et des subventions peuvent être nécessaires pour aider les agriculteurs à adopter cette pratique.

5.1.1.3. Agriculture intelligente face au climat

a) Réduction des émissions de GES	1
-----------------------------------	----------

L'agriculture climato-intelligente vise à contribuer à l'augmentation durable de la productivité et des revenus agricoles ; à l'adaptation et au renforcement de la résilience face aux impacts du changement climatique ; et à la réduction et/ou l'élimination des émissions de gaz à effet de serre, lorsque cela est possible. Les émissions de GES peuvent être réduites grâce à une meilleure gestion de l'eau et du protoxyde d'azote (N₂O), mais le potentiel d'atténuation reste limité.

b) Résilience climatique	3
--------------------------	----------

L'agriculture climato-intelligente désigne un certain nombre de stratégies et de techniques visant à améliorer la résilience et les rendements. Elle comprend l'introduction de cultures résilientes, de techniques de gestion des sols et de gestion de l'eau, associées à l'utilisation de technologies telles que la télédétection et l'analyse, entre autres. Dans le contexte de la RDC, où les phénomènes météorologiques extrêmes devraient augmenter, il est important de maîtriser l'érosion des sols et les ruissellements, ainsi que l'amélioration de la qualité du sol et des rendements.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

Bien que les politiques climatiques ne fassent directement référence à une agriculture climato-compatible, le programme pays mentionne l'importance d'adapter l'agriculture au changement climatique. Cette technologie pourrait être utilisée à ces fins.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	----------

- 1) Emploi : les emplois qui auraient pu disparaître en raison de la baisse des rendements seront préservés.
- 2) Réduction de la pauvreté : l'évitement de pertes dues à la baisse des rendements et à l'érosion permettra aux agriculteurs de maintenir des revenus stables voire de les augmenter.
- 3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes.

- 4) Conservation de l'environnement : la conservation des sols est essentielle à l'environnement, aussi bien du point de vue de l'adaptation au changement climatique, de la biodiversité que de l'environnement en général.

e) Effets secondaires négatifs	3
--------------------------------	----------

Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.

f) Contraintes technologiques	1
-------------------------------	----------

La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays. Toutefois, certaines des technologies liées aux technologies climato-intelligentes restent avancées (télédétection, analyse par l'intelligence artificielle) et pourraient ne pas être prêtes à être déployées en RDC à brève échéance.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	----------

Il y a peu d'interventions connues directement liée à l'agriculture climato-intelligente en RDC : Des initiatives liées à l'amélioration des rendements par des coopératives, comme la Coopérative Réveil Kananga, existent mais restent limités. La technologie n'est pas répandue en RDC et peut nécessiter des investissements initiaux importants pour les producteurs.

h) Coûts	1
----------	----------

De nombreuses pratiques agricoles climato-compatibles sont relativement peu onéreuses. Elles peuvent aussi procurer de multiples avantages du point de vue de l'augmentation de la production et de l'amélioration de l'adaptation au changement climatique et de l'atténuation de ses effets, ce qui les rend plus rentables. Les estimations des coûts et des avantages de l'adaptation au changement climatique varient. Ces variations résultent des différences dans la couverture régionale, les scénarios de changement climatique, les méthodes et les modèles, ainsi que dans les mesures d'adaptation et les secteurs considérés et dans les périodes prises en compte. Malgré ces différences, les résultats de diverses études mondiales indiquent que les coûts de l'inaction sont de loin supérieurs à ceux de l'adaptation au changement climatique.

5.1.1.4. Système de surveillance du changement climatique

a) Réduction des émissions de GES	0
-----------------------------------	----------

Les systèmes de surveillance du changement climatique visent principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.

b) Résilience climatique	3
--------------------------	----------

Les systèmes de surveillance du changement climatique sont l'une des bases de l'adaptation de l'agriculture aux phénomènes météorologiques extrêmes. La surveillance du changement climatique et la prévision des effets afin de diffuser les données à un éventail de parties prenantes du niveau national au niveau local constituent tous des éléments essentiels à la réussite de la planification et de la mise en œuvre de l'adaptation à long terme pour l'agriculture. L'utilisation d'une telle technologie permettrait à la RDC de revoir le type de production possible dans le futur, ainsi que les mesures d'adaptation nécessaires (changements saisonniers, protection des cultures, cultures résilientes au climat, entre autres).

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent l'adaptation de l'agriculture au changement climatique

et d'autres actions qui nécessitent des technologies de surveillance du changement climatique comme condition préalable.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	----------

- 1) Emploi : création d'emplois pour des personnes dans un large éventail de disciplines – climatologues, météorologues, agronomes, socioéconomistes
- 2) Réduction de la pauvreté : assurer la mise à disposition en temps opportun des informations météorologiques pour les populations aiderait non seulement à réduire la perte de biens et de moyens de subsistance lors de la survenue de phénomènes extrêmes tels que les inondations et les sécheresses, mais permettrait également aux populations de planifier leurs activités agricoles et agroalimentaires d'une manière qui améliorerait leurs revenus.
- 3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes.
- 4) Conservation de l'environnement : des informations climatiques et météorologiques de qualité et fiables contribueraient à un développement écologiquement durable.

e) Effets secondaires négatifs	3
--------------------------------	----------

Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	----------

La principale contrainte de la technologie est son coût initial. Celui-ci couvre l'acquisition de données et la modélisation, qui sont onéreuses. L'introduction de la technologie nécessitera des experts formés en climatologie et en agronomie, mais aussi des capacités en matière de planification de l'adaptation et de vulgarisation rurale.

h) Coûts	1
----------	----------

Les besoins financiers pour la mise en place d'un système national de surveillance du climat sont importants. Parmi les éléments courants dont a besoin un système de surveillance figurent le maintien et l'amélioration de réseaux d'observation qui fonctionnent ; la récupération de données historiques ; et l'éducation, la formation et le renforcement des capacités. Au Cameroun, L'Observatoire national sur les changements climatiques a été mis en place moyennant un financement de 6 millions de dollars⁴⁷.

5.1.1.5. Prévisions saisonnières et interannuelles

a) Réduction des émissions de GES	0
-----------------------------------	----------

Les systèmes de prévisions saisonnières et interannuelles visent principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.

b) Résilience climatique	3
--------------------------	----------

Les systèmes de prévisions saisonnières et interannuelles permettent de faire des prévisions des conditions météorologiques pour une période de trois à six mois. La connaissance de la variabilité climatique peut conduire à de meilleures décisions en matière de gestion des

⁴⁷ PNUÉ (2011) "Technologies for Climate Change Adaptation – Agriculture Sector"

ressources en eau et d'agriculture. L'utilisation d'une telle technologie permettrait à la RDC de revoir le type de production possible dans le futur, ainsi que les mesures d'adaptation nécessaires (changements saisonniers, protection des cultures, cultures résilientes au climat, entre autres).

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
-----------------------------------------------------------------------------------	---

Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent l'adaptation de l'agriculture au changement climatique et d'autres actions qui nécessitent des technologies de prévisions saisonnières comme condition préalable.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	---

- 1) Emploi : création d'emplois pour des personnes dans un large éventail de disciplines – climatologues, météorologues, agronomes, socioéconomistes
- 2) Réduction de la pauvreté : assurer la mise à disposition en temps opportun des informations météorologiques pour les populations aiderait non seulement à réduire la perte de biens et de moyens de subsistance lors de la survenue de phénomènes extrêmes tels que les inondations et les sécheresses, mais permettrait également aux populations de planifier leurs activités agricoles et agroalimentaires d'une manière qui améliorerait leurs revenus.
- 3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes.
- 4) Conservation de l'environnement : des informations climatiques et météorologiques de qualité et fiables contribueraient à un développement écologiquement durable.

e) Effets secondaires négatifs	3
--------------------------------	---

Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	---

La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	---

La principale contrainte de la technologie est son coût initial. Celui-ci couvre l'acquisition de données et la modélisation, qui sont onéreuses et conditionnées par l'introduction de la surveillance du climat. L'introduction de la technologie nécessitera des experts formés en climatologie et en agronomie, mais aussi des capacités en matière de planification de l'adaptation et de vulgarisation rurale.

h) Coûts	1
----------	---

La mise en œuvre de cette technologie nécessite la mise en place d'un service météorologique doté un personnel qualifié, formé et expérimenté. Cela suppose des coûts élevés pour les pays qui partent de zéro. Il est possible de réduire les coûts considérablement en utilisant des bureaux de bâtiments publics et en établissant des partenariats avec des instituts scientifiques et des centres de production mondiaux.

5.1.1.6. Systèmes d'alerte précoce

a) Réduction des émissions de GES	0
-----------------------------------	---

Les systèmes d'alerte précoce (SAP) visent principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.

b) Résilience climatique	3
Le système d'alerte précoce est un ensemble de procédures coordonnées par lesquelles les informations sur les dangers prévisibles sont recueillies et traitées afin d'avertir de la survenance éventuelle d'un phénomène naturel susceptible de provoquer une catastrophe. Ce système peut être centralisé ou décentralisé. Des systèmes à base communautaire peuvent également être mis en place à des coûts d'exploitation moindres et pour des prévisions plus localisées. Les systèmes d'alerte précoce permettent une plus grande résilience, en protégeant les vies et les moyens de subsistance et en favorisant aussi l'adaptation, y compris dans le secteur agricole.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent l'adaptation de l'agriculture au changement climatique. Les systèmes d'alerte précoce pourraient également être mis à profit pour ces objectifs.	
d) Avantages connexes	3
<ol style="list-style-type: none"> 1) Emploi : création d'emplois pour des personnes dans un large éventail de disciplines – climatologues, météorologues, agronomes, socioéconomistes 2) Réduction de la pauvreté : assurer la mise à disposition en temps opportun des informations météorologiques pour les populations aiderait non seulement à réduire la perte de biens et de moyens de subsistance lors de la survenue de phénomènes extrêmes tels que les inondations et les sécheresses, mais permettrait également aux populations de planifier leurs activités agricoles et agroalimentaires d'une manière qui améliorerait leurs revenus. 3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes. 4) Conservation de l'environnement : des informations climatiques et météorologiques de qualité et fiables contribueraient à un développement écologiquement durable. 	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	3
La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
La principale contrainte de la technologie est son coût initial. Celui-ci couvre l'acquisition de données et la modélisation, qui sont onéreuses et conditionnées par l'introduction de la surveillance du climat. L'introduction de la technologie au niveau communautaire peut également nécessiter un niveau d'effort important en RDC. Ces systèmes existent pour la garantie de la sécurité alimentaire et pourraient être mis à profit en tenant compte de l'aspect changement climatique.	
h) Coûts	2
Les coûts estimatifs de la mise en œuvre et la maintenance d'un système d'alerte précoce communautaire sont évalués à 52 000 dollars É-U pour les coûts de mise en œuvre initiaux d'un système décentralisé couvrant dix collectivités locales et à 25 000 dollars É-U pour les coûts de fonctionnement annuels.	

5.1.1.7. Assurance climatique indiciaire

a) Réduction des émissions de GES	0
L'assurance climatique indicielle vise principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.	
b) Résilience climatique	2
L'assurance climatique indicielle verse des remboursements aux producteurs sur la base d'indices provenant de stations météorologiques ou d'images satellites. Elle couvre directement l'impact du changement climatique sur les moyens de subsistance des producteurs. Comme l'assurance vise principalement à protéger les moyens de subsistance et les revenus plutôt qu'à adapter la production au changement climatique, son impact durable sur la résilience reste limité dans une certaine mesure.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent l'adaptation de l'agriculture au changement climatique. L'assurance indicielle peut être considérée comme l'un de ces éléments.	
d) Avantages connexes	3
<ol style="list-style-type: none"> 1) Emploi : les compagnies d'assurance bénéficieront également du paiement de primes lorsque des intempéries ne se produiront pas, ce qui augmentera les possibilités d'emploi dans les compagnies d'assurance 2) Réduction de la pauvreté : les agriculteurs touchés bénéficieront d'indemnités versées par les compagnies d'assurance, ce qui devrait leur permettre de pérenniser leurs activités et leurs moyens de subsistance 3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes. 	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	3
La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	0
L'assurance indicielle s'appuie sur d'autres technologies telles que les SIG, la télédétection et les stations météorologiques, qui permettent d'évaluer les risques. L'acceptation sociale et les limites techniques, telles que le fait que la technologie soit le mieux adaptée à des sources uniques d'évaluation d'impact, sont quelques-uns des obstacles à son introduction.	
h) Coûts	2
L'élaboration d'une assurance climatique indicielle suppose généralement une collaboration entre les compagnies d'assurance et les organismes nationaux ou multilatéraux qui fournissent des subventions pour couvrir les coûts de la mise au point de produits d'assurance climatiques. Il est peu probable que les compagnies d'assurance à elles seules mette au point des produits d'assurance climatiques. Outre les coûts associés à la mise au point de produits, des investissements substantiels doivent être réalisés pour assurer la sensibilisation et le renforcement des capacités afin de s'assurer que les agriculteurs comprennent les avantages des produits et évitent de se méfier et de nourrir de fausses attentes.	

5.1.1.8. Gestion intégrée des éléments nutritifs

a) Réduction des émissions de GES	0
La gestion intégrée des éléments nutritifs (GIEN) vise principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.	
b) Résilience climatique	3
Un sol de qualité est une exigence fondamentale pour la production agricole, car il fournit aux plantes une base d'ancrage, de l'eau et des nutriments. Les engrais complètent souvent la teneur en minéraux disponibles dans les sols pour améliorer la fertilité des sols. Cependant, les engrais minéraux peuvent entraîner une dégradation des sols à moyen et long terme. Il est essentiel que les éléments nutritifs du sol soient gérés de manière adéquate pour répondre à la baisse des rendements due à l'impact du changement climatique. La GIEN vise une utilisation optimale des sources de nutriments selon un système de culture ou une rotation des cultures.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent l'adaptation de l'agriculture au changement climatique et d'autres actions, qui pourraient inclure ce type d'action également.	
d) Avantages connexes	3
<ol style="list-style-type: none">1) Emploi : les emplois qui auraient pu disparaître en raison de la baisse des rendements seront préservés.2) Réduction de la pauvreté : l'évitement de pertes dues à la baisse des rendements permettra aux agriculteurs de maintenir des revenus stables voire de les augmenter.3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes.4) Conservation de l'environnement : la conservation des sols est essentielle à l'environnement, aussi bien du point de vue de l'adaptation au changement climatique, de la biodiversité que de l'environnement en général.	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	1
La GIEN est une technologie bien connue. Cependant, l'évaluation de son application par rapport aux cultures et aux sols spécifiques de la RDC nécessitera du temps et de la recherche.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
La technologie n'est pas répandue en RDC. Toutefois, les producteurs utilisent déjà des engrais organiques et minéraux. La GIEN repose sur une gestion efficace des nutriments et nécessite, dans une certaine mesure, l'utilisation d'engrais.	
h) Coûts	2
Toutes les technologies d'amélioration des sols ont un coût en main-d'œuvre et en terres. Selon la technique utilisée, les coûts peuvent être liés à l'achat d'intrants ou d'équipement. Dans les deux cas, le coût initial peut être significatif pour de petits exploitants. La GIEN est en général profitable sur le moyen à long terme.	

5.1.1.9. Lutte antiparasitaire écologique

a) Réduction des émissions de GES	0
La lutte antiparasitaire écologique vise principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.	
b) Résilience climatique	3
Lutte antiparasitaire écologique cherche à accroître les forces des systèmes naturels pour renforcer les processus naturels de régulation des ravageurs et améliorer la production agricole. La lutte antiparasitaire écologique repose sur une vaste connaissance de l'agroécosystème, de la gamme d'espèces d'organismes vivants présents dans l'écosystème, de leurs interactions et des résultats de ces interactions. La lutte antiparasitaire écologique contribue à la réduction de la vulnérabilité au changement climatique en renforçant la résilience et la stabilité des écosystèmes. L'impact des attaques de ravageurs sur les rendements agricoles est réduit et les agriculteurs peuvent ainsi récolter leurs cultures.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent l'adaptation de l'agriculture au changement climatique et d'autres actions, qui pourraient inclure ce type d'action également.	
d) Avantages connexes	3
<ol style="list-style-type: none"> 1) Emploi : les emplois qui auraient pu disparaître en raison de la baisse des rendements seront préservés. 2) Réduction de la pauvreté : l'évitement de pertes dues à la baisse des rendements permettra aux agriculteurs de maintenir des revenus stables voire de les augmenter. 3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes. 4) Conservation de l'environnement : la conservation des sols est essentielle à l'environnement, aussi bien du point de vue de l'adaptation au changement climatique, de la biodiversité que de l'environnement en général. 5) Santé : la pratique de la lutte antiparasitaire écologique présente des avantages. L'utilisation minimale de pesticides par les producteurs a un impact positif sur leur santé. 	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	1
Bien que la lutte antiparasitaire écologique soit une technologie bien connue, son application est complexe. La lutte antiparasitaire écologique est complexe, et pour que les agriculteurs comprennent et adoptent des stratégies en la matière, ils doivent souvent totalement changer leur conception de la lutte antiparasitaire.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	0
La technologie n'est pas répandue en RDC. Il pourrait également y avoir des obstacles de la part des producteurs eux-mêmes, car la lutte antiparasitaire écologique nécessite de changer les habitudes de production.	
h) Coûts	2
Chaque année, les maladies des plantes coûtent à l'économie mondiale plus de 220 milliards de dollars et les insectes envahissants au moins 70 milliards de dollars. La lutte parasitaire écologique constitue un coût important pour de petits exploitants, mais ce coût devrait être compensé par les pertes évitées en production.	

5.1.1.10. Techniques de surveillance et de conservation de l'humidité du sol

a) Réduction des émissions de GES	1
Les techniques de surveillance et de conservation de l'humidité du sol visent principalement à réduire les vulnérabilités causées par le changement climatique et généralement pas à réduire les émissions de GES.	
b) Résilience climatique	3
La surveillance de l'humidité du sol est cruciale pour la gestion efficace des ressources en eau. Cela vaut aussi bien pour les systèmes de culture irrigués que pluviaux. L'eau devient de plus en plus la ressource la plus limitative nécessaire pour répondre aux besoins alimentaires et aux besoins en fibres d'une population croissante et plus aisée. La surveillance de l'humidité du sol peut, par exemple, être utilisée comme un outil d'aide à la programmation de l'irrigation, tandis que les techniques de conservation permettent de mieux maintenir le sol à un niveau d'humidité acceptable. Les techniques de conservation pourraient inclure le paillage. Le paillis de plastique est un produit utilisé pour supprimer les mauvaises herbes et conserver l'eau dans le cadre de la production agricole.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent l'adaptation de l'agriculture au changement climatique et d'autres actions, qui pourraient inclure ce type d'action également.	
d) Avantages connexes	3
<ol style="list-style-type: none"> 1) Emploi : les emplois qui auraient pu disparaître en raison de la baisse des disponibilités en eau seront préservés. 2) Réduction de la pauvreté : l'évitement de pertes dues à la baisse des disponibilités en eau et des rendements et à l'érosion permettra aux agriculteurs de maintenir des revenus stables voire de les augmenter. 3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes. 4) Conservation de l'environnement : l'humidité du sol est essentielle à l'environnement, aussi bien du point de vue de l'adaptation au changement climatique, de la biodiversité que de l'environnement en général. 	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	3
La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays. Certaines technologies sont faciles à utiliser et d'autres plus avancées, ce qui fait que la technologie est adaptée aussi bien pour les petits exploitants que pour les grands propriétaires terriens.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
La technologie n'est pas répandue en RDC. Il pourrait également y avoir des obstacles de la part des producteurs eux-mêmes, car les techniques de conservation des sols nécessitent de changer les habitudes de production. La surveillance de l'humidité du sol est un volet plus facile à intégrer.	
h) Coûts	1

Les coûts envisagés pour les techniques de surveillance et de conservation de l'humidité du sol varient, allant d'investissement initial faible à des coûts élevés. À titre d'exemple, un système sans fil de surveillance en temps réel de l'humidité du sol installé en Moldavie coûte environ 7 200 dollars É-U. Ce coût englobe l'ensemble des équipements nécessaires pour un système d'irrigation goutte à goutte couvrant une superficie de 100 ha et assorti de 10 stations de mesure sans fil, et un système d'irrigation par aspersion à déplacement latéral couvrant une superficie de 100 ha et assorti de deux stations de mesure sans fil.

5.1.1.11. Irrigation par aspersion et irrigation goutte à goutte

a) Réduction des émissions de GES	0
L'irrigation par aspersion et l'irrigation goutte à goutte visent principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.	
b) Résilience climatique	2
Les systèmes d'irrigation sous pression, par aspersion ou goutte à goutte, peuvent améliorer le rendement hydrique et contribuer largement à l'amélioration de la production alimentaire. L'irrigation par aspersion est un type d'irrigation sous pression qui consiste à appliquer de l'eau à la surface du sol à l'aide de dispositifs mécaniques et hydrauliques qui simulent les précipitations naturelles. L'objectif est de fournir à chaque plante la juste quantité d'eau dont elle a besoin. L'un des principaux avantages de la technologie d'irrigation par aspersion est l'utilisation plus efficace de l'eau pour l'irrigation en agriculture.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent l'adaptation de l'agriculture au changement climatique et d'autres actions, qui pourraient inclure ce type d'action également. La technologie pourrait également contribuer aux objectifs du PNSD en gestion de l'eau.	
d) Avantages connexes	3
1) Valorisation de l'eau : l'irrigation goutte à goutte peut aider à améliorer l'efficacité de l'eau. Un système d'irrigation goutte à goutte bien conçu réduit le ruissellement de l'eau grâce à une infiltration profonde. Il réduit également la consommation élevée d'eau.	
2) Réduction de la pauvreté : l'augmentation des rendements permettra aux agriculteurs de maintenir des revenus stables voire de les augmenter.	
3) Égalité des sexes : les femmes sont très actives dans le secteur agricole. Les avantages connexes seraient importants du point de vue des moyens de subsistance des femmes.	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	3
La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
La technologie n'est pas répandue en RDC, mais étant donné sa facilité d'utilisation et sa maturité, il est estimé qu'elle devrait être applicable.	
h) Coûts	2

Le coût d'un système d'irrigation par aspersion adapté à une unité de production familiale va de 600 dollars É-U à 2 500 dollars É-U par hectare en fonction des matériaux utilisés et de la quantité de main-d'œuvre employée. Les technologies de micro-irrigation à coût abordable sont des systèmes peu coûteux et à basse pression présentant les mêmes avantages techniques que le système de micro-irrigation conventionnel, mais elles ont l'avantage d'être abordables et faciles à maîtriser, d'avoir un retour sur investissement rapide, et d'être divisibles et extensibles.

5.1.2. Production animale

5.1.2.1. Traitement à l'ammoniac et ensilage de paille

a) Réduction des émissions de GES	1
<p>Le traitement de la paille à l'ammoniac est un processus par lequel de l'ammoniac est ajouté à du fourrage à faible valeur nutritive, tel que les tiges de maïs, la paille de riz, la paille de blé et la paille d'autres cultures. Ce fourrage est rendu plus digeste par les micro-organismes présents dans la panse, ce qui augmente la digestibilité du fourrage. L'ensilage de la paille désigne la préparation par acidification de fourrage vert frais haché, d'herbe fourragère et de toutes sortes de vignes et autres matières par des lactobacilles dans les conditions anaérobies d'un conteneur d'ensilage hermétique (tour ou silo). Le traitement à l'ammoniac et l'ensilage de la paille peuvent améliorer considérablement la digestibilité du fourrage. Cet aspect est important pour les émissions de GES, car la perte d'énergie dans la consommation d'aliments est un facteur majeur d'émissions de méthane lors de la fermentation entérique. Cependant, la fermentation entérique est une source mineure d'émissions en RDC, ce qui peut limiter l'ampleur de l'impact pour cette technologie.</p>	
b) Résilience climatique	1
<p>Si le traitement à l'ammoniac et l'ensilage de la paille visent principalement à atténuer le changement climatique, ils permettent également de s'adapter au changement climatique dans une certaine mesure, car le fourrage peut être moins disponible en raison de l'impact du changement climatique.</p>	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
<p>Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent des stratégies de développement de l'aviculture et des petits ruminants, qui pourraient inclure l'augmentation de la production locale de bétail. La technologie pourrait contribuer à cette augmentation tout en réduisant les émissions potentielles de GES.</p>	
d) Avantages connexes	2
<ol style="list-style-type: none">1) Sécurité alimentaire : la baisse du volume de formation de méthane peut conduire à une plus grande efficacité dans l'utilisation des aliments, conduisant à une augmentation de la production de viande.2) Réduction de la pauvreté : Le bétail peut être produit avec une quantité réduite d'aliments, ceux-ci ayant un meilleur rendement, ce qui entraînerait un accroissement des revenus disponibles.	
e) Effets secondaires négatifs	2
<p>L'efficacité d'utilisation de l'ammoniac est aussi faible, s'établissant à environ 50 %. Le surplus d'ammoniac est rejeté dans l'environnement après l'ouverture des installations d'ammonisation, ce qui pollue l'environnement et menace la santé des animaux et des êtres humains.</p>	
f) Contraintes technologiques	2
<p>La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.</p>	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
<p>La technologie n'est pas répandue en RDC. Les deux techniques nécessitent une certaine compétence technique, ainsi qu'un niveau important de mécanisation pour l'ensilage.</p>	

h) Coûts	2
----------	----------

Le traitement à l'ammoniac est relativement peu coûteux. Le plastique coûte entre 130 EU\$ et 150 EU \$/rouleau et couvrira environ 35 tonnes de paille. L'ammoniac coûte entre 9 EU\$ et 12 EU\$/tonne de paille traitée. La paille traitée coûtera environ 50 à 60 EU\$/tonne.

5.1.2.2. Séquestration du carbone via le pâturage

a) Réduction des émissions de GES	1
-----------------------------------	----------

La séquestration du carbone permet d'éliminer le carbone présent dans l'atmosphère et de le stocker dans le sol. Le reboisement et le boisement font partie des moyens les plus efficaces et les plus mesurables de séquestrer le carbone, mais les pâturages offrent également des possibilités importantes de fixer le carbone dans le sol. Les pratiques courantes de gestion des pâturages qui pourraient augmenter la séquestration du carbone incluent : i) la gestion de la charge de bétail, ii) le pâturage en rotation, planifié ou adaptatif, et iii) l'enclos des pâturages pour les protéger du bétail. L'adoption de ces pratiques peut aider à séquestrer une partie des émissions de GES dans l'atmosphère, mais reste limitée compte tenu du faible nombre de têtes de bovins en RDC.

b) Résilience climatique	0
--------------------------	----------

La séquestration du carbone dans les systèmes de pâturage concerne principalement l'atténuation du changement climatique et a un impact limité sur l'adaptation.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent des stratégies de développement de l'aviculture et des petits ruminants, qui pourraient inclure l'augmentation de la production locale de bétail. La technologie pourrait contribuer à cette augmentation tout en réduisant les émissions potentielles de GES.

d) Avantages connexes	2
-----------------------	----------

- 1) Conservation de l'environnement : l'évitement de la production en fonction de la charge de bétail peut limiter l'utilisation de l'ammoniac, ainsi que réduire les risques de pollution de l'eau.
- 2) Réduction de la pauvreté : Le bétail peut être produit avec une quantité réduite d'aliments, ceux-ci ayant un meilleur rendement, ce qui entraînerait un accroissement des revenus disponibles.

3) e) Effets secondaires négatifs	3
-----------------------------------	----------

Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.

f) Contraintes technologiques	1
-------------------------------	----------

La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays. Cependant, son application reste complexe pour assurer l'impact souhaité sur le plan de l'atténuation du changement climatique, avec des incertitudes quant à la densité requise.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	0
---------------------------------------------------	----------

Peu répandue en RDC, cette technologie nécessite des compétences et une expérimentation pour confirmer l'impact sur la séquestration du carbone dans le sol.

h) Coûts	1
----------	----------

Il y a peu d'informations disponibles sur le coût des techniques de séquestration du carbone. En Asie, des recherches suggèrent que les avantages économiques pour les éleveurs sont positifs à de faibles niveaux de déstockage et négatifs à des niveaux élevés de déstockage, mais les investissements initiaux et les coûts d'opportunité sont des obstacles importants à l'adoption pour les exploitants.⁴⁸

5.1.2.3. Gestion du fumier

a) Réduction des émissions de GES	1
-----------------------------------	----------

La gestion du fumier – la façon dont le fumier est recueilli, stocké, traité et utilisé – a des incidences importantes sur la productivité agricole et l'environnement. Le fumier est une source d'émissions de GES autant que le méthane. Son importance relative dépend non seulement de la composition du fumier et des pratiques de gestion locales en ce qui concerne le traitement, le stockage et l'épandage sur le terrain, mais aussi des conditions climatiques ambiantes. Les options d'atténuation qu'offre la gestion du fumier pourraient inclure notamment la gestion du régime alimentaire, la manipulation de la température de stockage, le compostage, la couverture pendant le stockage, la séparation et la digestion anaérobie. Cependant, la gestion du fumier est une source mineure d'émissions en RDC, ce qui peut limiter l'ampleur de l'impact pour cette technologie.

b) Résilience climatique	1
--------------------------	----------

La gestion du fumier concerne principalement l'atténuation du changement climatique et a un impact limité sur l'adaptation. Toutefois, les extrants de la gestion du fumier (biogaz, compost) peuvent avoir un impact limité sur l'adaptation, par exemple un meilleur accès à l'énergie et la sécurité alimentaire.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent des stratégies de développement de l'aviculture et des petits ruminants, qui pourraient inclure l'augmentation de la production locale de bétail. La technologie pourrait contribuer à cette augmentation tout en réduisant les émissions potentielles de GES.

d) Avantages connexes	2
-----------------------	----------

- 1) Accès à l'énergie : les sous-produits du fumier comprennent le biogaz, qui peut être utilisé comme source d'énergie.
- 2) Sécurité alimentaire : l'utilisation de compost (sous-produit) peut permettre aux producteurs d'augmenter la production alimentaire.
- 3) Conservation de l'environnement : l'évitement de la production en fonction de la charge de bétail peut limiter l'utilisation de fumier non traité, donnant lieu à des sols de meilleure qualité.

⁴⁸ A, Wilkes, S, Wang, L, Lipper; X, Chang, 2021. Market Costs and Financing Options for Grassland Carbon Sequestration: Empirical and Modelling Evidence From Qinghai, China

e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	3
La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	0
Peu répandue en RDC, cette technologie nécessite des compétences et une expérimentation pour confirmer les meilleures pratiques applicables à la gestion du bétail en RDC.	
h) Coûts	1
Les coûts de la gestion du fumier dépendent de la technique utilisée. Des technologies comme la digestion anaérobie sont relativement chères, tandis que changer de régime alimentaire peut avoir des conséquences financières limitées.	

5.1.2.4. Lutte contre les maladies du bétail

a) Réduction des émissions de GES	1
L'augmentation de la fréquence des épisodes de stress thermique, de sécheresse et d'inondation pourrait se traduire par une propagation accrue des maladies à transmission vectorielle et des macroparasites existants, ainsi que par l'émergence de nouvelles maladies et modes de transmission. La lutte contre les maladies du bétail peut permettre de réduire les maladies grâce à de meilleures pratiques d'élevage. Celles-ci comprennent : la reproduction artificielle, le contrôle de l'accès aux parcelles de ferme et la mise en quarantaine d'animaux malades par la mise au point et l'amélioration des antibiotiques, des vaccins et des outils de diagnostic, l'évaluation des options ethno-thérapeutiques et les techniques de lutte antivectorielle. Bien que la lutte contre les maladies soit principalement une pratique axée sur l'adaptation, elle est également pertinente pour l'atténuation du changement climatique, car la réduction des pertes de bétail ou de viande dues aux maladies améliore le rendement de la ferme et réduit ainsi les émissions de GES par unité de viande produite.	
b) Résilience climatique	2
Des pratiques appropriées de gestion durable de l'élevage sont nécessaires pour que les éleveurs puissent tirer parti de la demande croissante de produits animaux et protéger leurs actifs d'élevage face à des climats changeants et de plus en plus variables. Bien qu'il n'existe pas d'évaluation des risques pour la santé dus au changement climatique, il est probable que le bétail soit soumis à un stress thermique supplémentaire et à des maladies à transmission vectorielle en raison de l'augmentation des pluies.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent des stratégies de développement de l'aviculture et des petits ruminants, qui pourraient inclure l'augmentation de la production locale de bétail. La technologie pourrait contribuer à cette augmentation en empêchant la perte de bétail due à des maladies.	
d) Avantages connexes	3

- 1) Sécurité alimentaire : la diminution des pertes de bétail peut conduire à un rendement de production plus élevé, conduisant à une augmentation de la production de viande et de produits laitiers.
- 2) Réduction de la pauvreté : la même quantité de viande et de produits laitiers peut être produite avec moins de bétail, ce qui augmente les revenus disponibles.
- 3) Santé : l'amélioration des conditions de santé des animaux réduit les risques sanitaires associés à la consommation de viande et de produits laitiers. Elle empêche également la propagation des maladies par transmission du bétail aux humains et à d'autres animaux sauvages.

e) Effets secondaires négatifs	3
--------------------------------	----------

Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.

f) Contraintes technologiques	2
-------------------------------	----------

La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays. Toutefois, il s'agit d'un ensemble complexe de mesures et leur adaptation à chaque contexte agricole doit être étudiée soigneusement.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	----------

La technologie n'est pas répandue en RDC. Les services vétérinaires ont des effectifs limités et auront besoin d'aide pour améliorer leurs capacités sur le sujet. Le manque d'institutions solides pour surveiller efficacement la situation zoonositaire peut constituer un obstacle considérable à la lutte contre les maladies du bétail. Faute de compensation pour l'éradication de la maladie par l'abattage du bétail, les producteurs, en particulier les petits producteurs, peuvent être réticents à participer.

h) Coûts	0
----------	----------

La lutte contre les maladies requiert l'intervention de services vétérinaires, qui sont chers pour de petits producteurs.

5.1.2.5. Reproduction sélective par croisement dirigé

a) Réduction des émissions de GES	1
-----------------------------------	----------

La constitution génétique influe sur la forme physique et l'adaptation et détermine la tolérance d'un animal à des chocs tels que les températures extrêmes, la sécheresse, les inondations, les parasites et les maladies. L'adaptation à des milieux difficiles comprend la tolérance à la chaleur et la capacité d'un animal à survivre, grandir et se reproduire en présence d'une mauvaise nutrition saisonnière ainsi que de parasites et de maladies. La reproduction sélective est une technologie qui vise à améliorer la valeur de la diversité génétique animale. Bien que la reproduction sélective soit principalement une pratique axée sur l'adaptation, elle est également pertinente pour l'atténuation du changement climatique, car la réduction des pertes de bétail ou de viande dues aux maladies améliore le rendement de la ferme et réduit ainsi les émissions de GES par unité de viande produite.

b) Résilience climatique	2
--------------------------	----------

La reproduction sélective du bétail désigne la reproduction systématique d'animaux afin d'améliorer la productivité et d'autres caractéristiques. Il existe diverses méthodes de

reproduction sélective, allant de procédés onéreux de haute technologie tels que la fécondation *in vitro* ou le génie génétique à des techniques plus simples et peu coûteuses qui reposent sur la sélection et la reproduction artificielle du bétail sur la base de caractéristiques observables. Bien qu'il n'existe pas d'évaluation des risques pour la santé dus au changement climatique, il est probable que le bétail soit soumis à un stress thermique supplémentaire et à des maladies à transmission vectorielle en raison de l'augmentation des pluies. La reproduction sélective peut aider à s'adapter à ces nouveaux facteurs.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

Bien que le PNSD et les politiques climatiques du pays ne prévoient pas clairement la technologie, les priorités du pays incluent des stratégies de développement de l'aviculture et des petits ruminants, qui pourraient inclure l'augmentation de la production locale de bétail. La technologie pourrait contribuer à cette augmentation en empêchant la perte de bétail due à des maladies. La technologie pourrait contribuer à cette augmentation en aidant le cheptel animal à s'adapter aux effets du changement climatique.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	----------

- 1) Sécurité alimentaire : la diminution des pertes de bétail peut conduire à un rendement de production plus élevé, conduisant à une augmentation de la production de viande et de produits laitiers.
- 2) Réduction de la pauvreté : la même quantité de viande et de produits laitiers peut être produite avec moins de bétail, ce qui augmente les revenus disponibles.
- 3) Santé : l'amélioration des conditions de santé des animaux réduit les risques sanitaires associés à la consommation de viande et de produits laitiers. Elle empêche également la propagation des maladies par transmission du bétail aux humains et à d'autres animaux sauvages.

4) e) Effets secondaires négatifs	3
-----------------------------------	----------

Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

La technologie existe, est bien connue et a déjà été utilisée dans divers pays.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	----------

La technologie n'est pas répandue en RDC. Toutefois, il existe des versions moins sophistiquées de la technologie, telles que les méthodes de croisement dirigé. Ces programmes ne donnent généralement pas lieu à des améliorations immédiates. Les améliorations ne sont généralement pas observées pendant au moins une saison de croissance, de sorte qu'un éleveur doit être en mesure d'intégrer la planification à long terme dans les stratégies de gestion de la production. La reproduction sélective nécessite que les producteurs aient accès à l'information et exige aussi d'importants investissements en infrastructures.

h) Coûts	0
----------	----------

Cette technologie requiert l'intervention de services vétérinaires ou de spécialistes de la reproduction animale, qui sont chers pour de petits producteurs.

5.1.3. Pêche

5.1.3.1. Programmes de surveillance communautaire

a) Réduction des émissions de GES	0
La surveillance communautaire vise principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.	
b) Résilience climatique	3
Cette mesure d'adaptation concerne des situations dans lesquelles l'objectif est d'améliorer la couverture spatiale et temporelle de la surveillance en raison des effets climatiques locaux observés ou émergents, en appliquant des approches communautaires. Les acteurs de la pêche et les populations locales sont fréquemment engagés dans le processus de collecte de données sur leurs ressources halieutiques particulières. En combinant les informations traditionnelles indépendantes sur la pêche et les données recueillies au niveau communautaire, on augmente la couverture spatiale et temporelle de la surveillance pour permettre une détection précoce et efficace par rapport au coût des effets climatiques, y compris la modification des aires de répartition, les phénomènes extrêmes et les variations de productivité.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
Afin de valoriser durablement les potentialités de ce secteur, la RDC a développé en 2021 le Plan Prioritaire de Relance de la Pêche (PPRP). Cette action peut être nécessaire pour atteindre l'objectif fixé.	
d) Avantages connexes	2
1) Emploi : des emplois peuvent être détruits en l'absence de mesures pertinentes d'adaptation au changement climatique dans le secteur de la pêche. Cette technologie pourrait permettre aux pêcheurs de préserver leur source de revenus. 2) Réduction de la pauvreté : cette technologie pourrait permettre aux pêcheurs de préserver leur source de revenus.	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	2
Bien que la technologie existe, pour l'appliquer, il faudrait l'adapter aux spécificités de chaque pays et de chaque communauté.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
Il n'existe pas d'application connue en RDC. Les capacités techniques de la communauté des pêcheurs devront peut-être être développées pour atteindre les normes de surveillance des données fiables et robustes requises pour éclairer une prise de décision efficace de la part des gestionnaires.	
h) Coûts	1
Les données de surveillance, les installations qui permettent de les recueillir et leurs coûts dépendent largement non seulement du régime de gestion, mais aussi de la nature et de l'envergure de la pêcherie. Un moyen possible de réduire les coûts consiste à permettre aux communautés locales de collecter des données sur les ressources clés de manière économique en mettant à contribution des technologies numériques.	

5.1.3.2. Prise en compte des variables environnementales dans la gestion des ressources halieutiques

a) Réduction des émissions de GES	0
Cette approche vise principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.	
b) Résilience climatique	3
Cette mesure d'adaptation suppose l'intégration de variables environnementales dans le processus d'évaluation des stocks ou dans l'établissement des règles de contrôle des prises. Une bonne pratique appliquée dans certaines pêcheries consiste à utiliser des méthodes empiriques pour déterminer comment la production halieutique varie avec en fonction des conditions environnementales telles que la température, la salinité ou toute variable climatique pour laquelle des données sont disponibles. Ces données peuvent être utilisées dans des relations empiriques pour évaluer les risques liés aux décisions de gestion dans différents scénarios environnementaux.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
Afin de valoriser durablement les potentialités de ce secteur, la RDC a développé en 2021 le Plan Prioritaire de Relance de la Pêche (PPRP). Cette action peut être nécessaire pour atteindre l'objectif fixé.	
d) Avantages connexes	2
<ol style="list-style-type: none"> 1) Emploi : des emplois peuvent être détruits en l'absence de mesures pertinentes d'adaptation au changement climatique dans le secteur de la pêche. Cette technologie pourrait permettre aux pêcheurs de préserver leur source de revenus. 2) Réduction de la pauvreté : cette technologie pourrait permettre aux pêcheurs de préserver leur source de revenus. 	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	2
Bien que la technologie existe, pour l'appliquer, il faudrait l'adapter aux spécificités de chaque pays et de chaque communauté.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
Il n'existe pas d'application connue en RDC. Les capacités techniques de la communauté des pêcheurs devront peut-être être développées pour leur permettre de comprendre les principes et hypothèses qui sous-tendent une telle approche. Des approches de modélisation plus complexes nécessitent une quantité substantielle de données sur la pêcherie, des variables environnementales et les relations entre elles pour déterminer si les objectifs de gestion peuvent encore être atteints dans le cadre du changement climatique.	
h) Coûts	0
Les données de surveillance, les installations qui permettent de les recueillir et leurs coûts ainsi que les modélisations ont des coûts substantiels et nécessitent une expertise significative.	

5.1.3.3. Systèmes de gestion en pleine saison

a) Réduction des émissions de GES	0
Cette approche vise principalement à s'adapter à l'impact du changement climatique et pas à réduire les émissions de GES.	
b) Résilience climatique	3
Pour faire face aux incertitudes dans l'évaluation des stocks et les conseils de gestion, certaines pêcheries adoptent une approche de gestion « en pleine saison » qui permet de prendre des décisions concernant les taux de pêche (total des prises admissibles, effort) sur la base des meilleures informations disponibles au cours de la saison. Cette mesure tient compte explicitement de l'incertitude environnementale et des fluctuations environnementales à grande échelle qui peuvent entraîner des variations rapides de stock, et s'applique aux stocks qui ont une durée de vie relativement courte, sont sujets à de multiples événements variables de recrutement qui se produisent au cours d'une année, ou lorsque la taille des populations de poissons exploitables n'est pas bien connue avant que la pêche ne commence.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	0
Bien que le PNSD mentionne le secteur de la pêche, seules quelques actions concrètes, comme le développement de réglementation pour limiter la surpêche et la pêche illicite, y sont détaillées. Afin de valoriser durablement les potentialités de ce secteur, la RDC a développé en 2021 le Plan Prioritaire de Relance de la Pêche (PPRP). Cette action peut être nécessaire pour atteindre l'objectif fixé.	
d) Avantages connexes	2
<ol style="list-style-type: none"> 1) Emploi : des emplois peuvent être détruits en l'absence de mesures pertinentes d'adaptation au changement climatique dans le secteur de la pêche. Cette technologie pourrait permettre aux pêcheurs de préserver leur source de revenus. 2) Réduction de la pauvreté : cette technologie pourrait permettre aux pêcheurs de préserver leur source de revenus. 	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun effet secondaire négatif n'est attendu de la technologie.	
f) Contraintes technologiques	2
Bien que la technologie existe, pour l'appliquer, il faudrait l'adapter aux spécificités de chaque pays et de chaque communauté.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	0
Il n'existe pas d'application connue en RDC. Pour fonctionner efficacement, cette mesure nécessitera généralement un niveau élevé de capacité, sera coûteuse à élaborer et à mettre en œuvre et nécessitera des beaucoup de données.	
h) Coûts	0
Les données de surveillance, les installations qui permettent de les recueillir et leurs coûts ainsi que les modélisations ont des coûts substantiels et nécessitent une expertise significative.	

5.2. Forêt

5.2.1. Agroforesterie

a) Réduction des émissions de GES	3
<p>Les arbres hors forêt, y compris ceux plantés dans le cadre de pratiques agroforestières, jouent également un rôle important dans la séquestration du carbone et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'agroforesterie est l'intégration intentionnelle d'arbres et d'arbustes dans les systèmes de culture et d'élevage afin de créer des avantages environnementaux, économiques et sociaux. L'agroforesterie contribue à l'atténuation du changement climatique en piégeant le carbone dans la biomasse et les sols et en réduisant les émissions de gaz à effet de serre. Par exemple, les arbres en croissance stockent le carbone directement dans leur biomasse et dans le sol, tandis que le système libère moins de gaz à effet de serre, comme l'oxyde nitreux, parce que les arbres absorbent des nutriments supplémentaires et aussi parce que moins de surface est fertilisée. En RDC, cette pratique pourrait contribuer à ralentir la déforestation, en combinant les zones forestières et les pratiques agricoles.</p>	
b) Résilience climatique	3
<p>Le changement climatique peut accroître les risques pour l'agriculture, tels que les sécheresses, les inondations et les parasites. La capacité des agriculteurs à poursuivre l'exploitation de leurs terres dépend de leur capacité d'adaptation aux risques liés au changement climatique. Le potentiel d'adaptation de l'agroforesterie comprend le développement d'un écosystème résilient, notamment en termes de sécurité de l'eau, car l'infiltration de l'eau est améliorée, protégeant ainsi les captages d'eau et les bassins versants. Le potentiel d'amélioration des propriétés du sol et de la disponibilité de l'eau pour les plantes rend également les pratiques agroforestières adaptées à la restauration des paysages. En outre, les arbres fournissent un certain nombre de services écosystémiques, tels que la régulation de l'eau, la protection du climat, la fertilité des sols, la lutte contre l'érosion et les inondations, ainsi que de la nourriture, du fourrage, des médicaments et du bois.</p>	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
<p>Cette technologie est une priorité du PNSD dans le domaine de l'agriculture, à travers une action spécifique (Développement de l'agroforesterie pour favoriser la durabilité de la production agricole et du bois énergie)</p>	
d) Avantages connexes	3
<p>Les activités agroforestières visent à diversifier les sources de revenus, à améliorer la qualité de vie des agriculteurs marginaux et à assurer la sécurité énergétique et alimentaire des agriculteurs et de la population dans son ensemble. L'agroforesterie permet également d'échelonner la génération de revenus tout au long de l'année grâce à la diversification des cultures et de surmonter la menace de pertes financières dues aux mauvaises récoltes dans un cycle saisonnier de plus en plus erratique. Les bois et les arbres plantés dans le cadre du modèle peuvent assurer la sécurité économique à moyen et long terme des agriculteurs et améliorer la productivité des sols par la chute de la litière et la conservation des sols. L'approvisionnement en bois de chauffage issu des activités forestières peut également être utilisé comme un moyen d'encourager l'amélioration des fourneaux et des activités plus respectueuses de l'environnement de la population. Les bois domestiques aideront à réduire la pression sur les</p>	

forêts naturelles qui sont actuellement soumises à une pression croissante due à la demande d'une population en forte croissance.

e) Effets secondaires négatifs	2
--------------------------------	---

Diverses espèces d'insectes nuisibles, de parasites et de maladies ont été associées aux arbres morts ou mourants. Elles constituent une menace majeure pour le développement de l'agroforesterie dans les régions tropicales.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	---

L'agroforesterie est une pratique bien connue et documentée, avec une maturité élevée. Les principaux obstacles à son adoption sont liés aux pratiques du marché, aux droits fonciers et au manque de connaissances, ou à des goulots d'étranglement liés à un environnement favorable.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
---------------------------------------------------	---

L'agroforesterie est déjà bien connue en RDC, avec plusieurs initiatives des agriculteurs, des ONG et des bailleurs de fonds.

h) Coûts	2
----------	---

Les coûts liés à l'agroforesterie dépendent de l'écosystème en place dans la zone de production. Ceux-ci peuvent inclure le coût des nouvelles cultures, mais aussi ceux des arbres et de l'élevage. Dans le même temps, ces coûts peuvent être amortis avec la commercialisation des produits et peuvent avoir un rendement sur le temps long.

5.2.2. Reboisement

a) Réduction des émissions de GES	3
-----------------------------------	---

Le reboisement peut ralentir l'impact du changement climatique tout en s'attaquant à d'autres problèmes environnementaux, tels que les terres stériles et l'érosion des sols. Le reboisement peut fournir d'importants services écosystémiques, tels que la séquestration du carbone, la conservation de la biodiversité et la protection des ressources en eau.

b) Résilience climatique	2
--------------------------	---

Les systèmes forestiers sont confrontés à des risques importants liés au changement climatique. Ils peuvent également être des moteurs de l'adaptation au changement climatique, par la réduction des risques liés aux incendies et aux inondations, entre autres. L'adaptation est souvent un argument de poids en faveur du reboisement, en particulier des espèces susceptibles de résister aux effets du changement climatique ou de procurer des avantages en matière d'adaptation par les moyens de subsistance locaux, comme la conservation de l'eau.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
-----------------------------------------------------------------------------------	---

Le reboisement est aligné aux objectifs de la RDC en matière de REDD+ et du PNSD. La RDC vise à tirer parti du reboisement pour l'atténuation du changement climatique et d'autres avantages socio-économiques.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	---

Le reboisement présente des avantages connexes importants. La restauration ou la croissance de forêts avec diverses espèces indigènes et des processus écologiques fonctionnels peuvent protéger et promouvoir la biodiversité des plantes et des animaux. Le reboisement est également lié à l'amélioration de la santé des sols et à une meilleure rétention de l'eau. Lorsqu'il est effectué de manière durable, le reboisement peut permettre aux communautés locales de récolter des

biens forestiers, tels que le bois et les produits forestiers non ligneux, sans entraîner une diminution nette à long terme de leurs stocks de carbone. Les arbres et autres ressources forestières récoltés sont remplacés par la régénération naturelle ou la replantation. Cela apporte des avantages connexes significatifs, tels que des sources de revenus supplémentaires, une meilleure sécurité alimentaire ainsi qu'une meilleure sécurité énergétique.

e) Effets secondaires négatifs	2
--------------------------------	----------

Les terres destinées au reboisement pourraient entrer en concurrence avec d'autres utilisations des terres, comme l'agriculture. Les plantations en monoculture conçues pour maximiser l'élimination du carbone pourraient menacer la biodiversité et resteraient plus vulnérables à un renversement de tendance que les forêts naturelles.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

Les technologies soulignées dans le reboisement sont bien connues et matures.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
---------------------------------------------------	----------

La RDC est bien préparée pour l'introduction du reboisement, avec sa stratégie REDD+ et les programmes mis en œuvre par les partenaires du développement. Cependant, le reboisement nécessite une clarté concernant la tenue des terres ainsi qu'un renforcement des capacités communautaires pour être mis en œuvre. Ces éléments doivent être renforcés pour que la technologie puisse être implémentée.

h) Coûts	3
----------	----------

Le reboisement est relativement abordable par rapport à d'autres options d'atténuation, des études montrant que d'ici 2050, il serait possible de retirer de l'atmosphère 1,5 GtCO₂ (gigatonnes de CO₂) par an pour seulement 50 USD/tCO₂.⁴⁹

5.2.3. Technologies de surveillance des forêts

a) Réduction des émissions de GES	3
-----------------------------------	----------

Les technologies de surveillance des forêts visent à prévenir la déforestation à grande échelle. Elles sont donc liées à la réduction de la déforestation et ont donc un potentiel important d'atténuation du changement climatique, notamment dans les pays ayant une couverture forestière importante comme la RDC.

b) Résilience climatique	2
--------------------------	----------

Les systèmes forestiers sont confrontés à des risques importants liés au changement climatique. Ils peuvent également être un moteur d'adaptation au changement climatique, par la réduction des risques liés aux incendies et aux inondations, entre autres. L'adaptation est souvent une bonne raison d'empêcher la déforestation, en particulier des espèces qui peuvent être résistantes aux impacts du changement climatique ou qui offrent des avantages en matière d'adaptation pour les moyens de subsistance locaux, tel que la conservation de l'eau.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

⁴⁹ PBL, 2019. <https://www.pbl.nl/en/news/2019/afforestation-can-mitigate-climate-change-but-only-to-a-certain-extent>

Les technologies de surveillance des forêts sont alignées sur les objectifs de la RDC en matière de REDD+ et du PNSD. La RDC vise à prévenir la déforestation, bien que les technologies ne soient pas clairement décrites dans les politiques du pays.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	----------

La prévention de la déforestation présente d'importants avantages connexes. La protection de forêts abritant diverses espèces indigènes et des processus écologiques fonctionnels peut protéger et promouvoir la biodiversité des plantes et des animaux. La protection des forêts est également liée à l'amélioration de la santé des sols et à une meilleure rétention de l'eau.

e) Effets secondaires négatifs	2
--------------------------------	----------

Non identifié.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

Les technologies utilisées pour la surveillance des forêts sont à divers stades de maturité. Certaines technologies, comme la surveillance par satellite, sont bien établies. D'autres, comme la surveillance sonore, l'utilisation d'algorithmes et d'autres technologies similaires, sont encore en développement mais pourraient être déployées à court terme.

g) État de préparation de de la RDC à la technologie	3
------------------------------------------------------	----------

La RDC est bien préparée pour l'introduction des technologies de suivi des forêts, avec sa stratégie REDD+ et les programmes mis en œuvre par les partenaires au développement. Cependant, les technologies de suivi des forêts nécessitent le renforcement des capacités institutionnelles ainsi que la compréhension de la technologie. Une initiative de CAFI vise à mettre en place un Système National de Surveillance des Forêts (SNSF) en RDC.

h) Coûts	1
----------	----------

En RDC, le SNSF est financé à hauteur de 10 millions de dollars EU. Etant donné que le financement est déjà obtenu, il s'agit principalement de finaliser l'outil de vérification.

5.2.4. Améliorer la traçabilité des grumes

a) Réduction des émissions de GES	3
-----------------------------------	----------

L'amélioration de la traçabilité des grumes vise à prévenir la déforestation à grande échelle. Elles sont donc liées à la réduction de la déforestation et ont un potentiel important d'atténuation du changement climatique, notamment dans les pays ayant une couverture forestière importante comme la RDC.

b) Résilience climatique	2
--------------------------	----------

Les systèmes forestiers sont confrontés à des risques importants liés au changement climatique. Ils peuvent également être un moteur de l'adaptation au changement climatique, par la réduction des risques liés aux incendies et aux inondations, entre autres. L'adaptation est souvent une bonne raison d'empêcher la déforestation, en particulier des espèces qui peuvent être résistantes aux impacts du changement climatique ou qui offrent des avantages en matière d'adaptation pour les moyens de subsistance locaux, comme la conservation de l'eau.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

L'amélioration de la traçabilité des grumes est alignée sur les objectifs de la RDC en matière de REDD+ et du PNSD. La RDC vise à prévenir la déforestation, même si les technologies ne sont pas clairement décrites dans les politiques du pays.

d) Avantages connexes	3
La prévention de la déforestation présente d'importants avantages connexes. La protection de forêts abritant diverses espèces indigènes et des processus écologiques fonctionnels peut protéger et promouvoir la biodiversité des plantes et des animaux. La protection des forêts est également liée à l'amélioration de la santé des sols et à une meilleure rétention de l'eau.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Non identifié.	
f) Contraintes technologiques	2
Les technologies utilisées dans le domaine de la traçabilité se trouvent à divers stades de maturité. Certaines technologies, comme la surveillance par satellite et la peinture simple, sont bien établies. D'autres, comme la poudre scannable, les codes QR et la blockchain, sont encore en cours de développement mais pourraient être déployées à court terme.	
g) État de préparation de de la RDC à la technologie	2
La RDC est bien préparée pour l'introduction des technologies de traçabilité, avec sa stratégie REDD+ et les programmes mis en œuvre par les partenaires au développement. Cependant, certaines de ces technologies nécessitent des capacités organisationnelles et un savoir-faire technologique importants. Ceux-ci peuvent avoir besoin d'être renforcés pour que la technologie soit mise en œuvre.	
h) Coûts	1
Les coûts liés à la mise en œuvre de la technologie dépendent grandement du niveau de technologie utilisé. Par exemple, l'utilisation de technologie radio d'identification de fréquence (RFID) qui conserve les enregistrements dans un registre sécurisé et décentralisé, pourrait aider à limiter les coûts liés à la vérification des registres.	

5.2.5. Promouvoir les produits en bois fabriqués de manière durable

a) Réduction des émissions de GES	3
La gestion durable des forêts (GDF) englobe les aspects administratifs, juridiques, techniques, économiques, sociaux et environnementaux de la conservation et de l'utilisation des forêts. Outre les produits forestiers (comprenant à la fois les produits forestiers ligneux et non ligneux), les forêts gérées durablement fournissent d'importants services écosystémiques, tels que la séquestration du carbone, la conservation de la biodiversité et la protection des ressources en eau. La gestion durable des forêts est liée à la réduction de la déforestation et a donc un potentiel important d'atténuation du changement climatique, en particulier dans les pays ayant une couverture forestière importante comme la RDC.	
b) Résilience climatique	2
Les systèmes forestiers sont confrontés à des risques importants liés au changement climatique. Ils peuvent également être un moteur de l'adaptation au changement climatique, par la réduction des risques liés aux incendies et aux inondations, entre autres. L'adaptation constitue souvent un argument de poids en faveur de l'intégration des pratiques de GDF.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3

La GDF est alignée sur les objectifs de la RDC en matière de REDD+ et du PNSD. La RDC vise à tirer parti de la GDF pour l'atténuation du changement climatique et d'autres avantages socio-économiques.

d) Avantages connexes	3
<p>Dans le cadre de la GDF, les forêts peuvent être exploitées pour obtenir des biens, tels que des produits forestiers ligneux et non ligneux, sans entraîner de diminution nette à long terme de leurs stocks de carbone. Les arbres et autres ressources forestières récoltés sont remplacés par la régénération naturelle ou la replantation. Cela apporte des avantages importants, tels que des sources de revenus supplémentaires, une meilleure sécurité alimentaire ainsi qu'une meilleure sécurité énergétique. La biodiversité, la prévention de l'érosion des sols et la protection des bassins versants sont également attendues.</p>	
e) Effets secondaires négatifs	2
<p>Les impacts négatifs sont limités (aucun attendu si la conception prend en compte les sauvegardes pour les moyens de subsistance économiques).</p>	
f) Contraintes technologiques	3
<p>Les technologies soulignées dans l'AFD sont connues et éprouvées.</p>	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
<p>La RDC est bien préparée pour l'introduction de la GDF, avec sa stratégie REDD+ et les programmes mis en œuvre par les partenaires du développement. Cependant, la GDF nécessite une clarté concernant la tenue des terres ainsi qu'un renforcement des capacités communautaires pour être mise en œuvre. Ces éléments devront peut-être être renforcés pour que la technologie puisse être implémentée.</p>	
h) Coûts	3
<p>La promotion des produits durables liés à la GDF est principalement liée à des campagnes de promotion, labélisation et d'autres mesures peu coûteuses, mais qui devraient s'appuyer sur des technologies de traçabilité.</p>	

5.2.6. Adaptation basée sur les écosystèmes

a) Réduction des émissions de GES	3
<p>L'adaptation basée sur les écosystèmes vise principalement l'adaptation et a un potentiel d'atténuation limité.</p>	
b) Résilience climatique	2
<p>Des écosystèmes sains fournissent toute une série de services écosystémiques, notamment en protégeant les populations humaines des impacts climatiques directs, en fournissant des services vitaux dans des conditions climatiques changeantes et en soutenant les activités de subsistance existantes et nouvelles. Le maintien de l'ensemble des services écosystémiques peut constituer un défi important, car la production agricole et la production de bois de chauffage, entre autres, se disputent les mêmes écosystèmes. La conception d'interventions d'adaptation efficaces peut aider à gérer la résilience à long terme. En RDC, l'adaptation basée sur les écosystèmes peut être une solution appropriée pour l'adaptation dans les forêts, y compris pour les peuples autochtones. Non seulement la replantation d'arbres réduira le risque d'érosion des</p>	

sols et préservera les écosystèmes, mais elle offrira également des possibilités d'emploi aux peuples autochtones et sensibilisera les entreprises de reboisement à leurs droits.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

Bien que les politiques de la RDC ne ciblent pas explicitement l'adaptation basée sur les écosystèmes, elles visent à renforcer les droits des peuples autochtones pour encourager la protection des forêts. Ceci peut être lié aux pratiques d'adaptation basée sur les écosystèmes. La CDN fait directement référence aux services écosystémiques et à leur importance en RDC.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	----------

La prévention de la déforestation et l'encouragement à la protection des écosystèmes présentent d'importants avantages conjoints. La protection de forêts abritant diverses espèces indigènes et des processus écologiques fonctionnels peut protéger et promouvoir la biodiversité des plantes et des animaux. La protection des forêts est également liée à une meilleure santé des sols et à une meilleure rétention de l'eau.

e) Effets secondaires négatifs	2
--------------------------------	----------

Non identifié.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

Les pratiques d'adaptation basées sur les écosystèmes ont été adoptées par les communautés locales depuis longtemps. En même temps, ces pratiques ont été mises en avant par plusieurs projets et partenaires de développement au cours des dernières années. Les pratiques sont donc bien connues.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
---------------------------------------------------	----------

Il existe un certain nombre de projets mis en œuvre en RDC liés aux pratiques d'adaptation basées sur les écosystèmes, tels que le travail du PNUD sur le PNA du pays. Cependant, un travail supplémentaire est nécessaire pour documenter les pratiques et les étendre à l'ensemble du pays.

h) Coûts	2
----------	----------

Les coûts liés à la technologie dépendent de l'écosystème en place dans la zone de production. Ceux-ci peuvent inclure le coût des nouvelles cultures, mais aussi ceux des arbres et de l'élevage. Dans le même temps, ces coûts peuvent être amortis avec la commercialisation des produits et peuvent avoir un rendement sur le temps long.

5.3. Transports

5.3.1. Transport routier

5.3.1.1. Transport non-motorisé

a) Réduction des émissions de GES	3
Encourager le transport non motorisé est un moyen efficace de réduire la congestion et le trafic routier dans les villes. Cependant, les politiques encourageant le transport non-motorisé sont surtout efficaces dans les villes très denses. Plusieurs villes en RDC, telles que Kinshasa, Kananga et Bukavu sont proches de plus de 200 personnes par hectare et pourraient bénéficier de telles mesures.	
b) Résilience climatique	0
Les mesures de transport non motorisé sont principalement liées à l'atténuation.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
L'amélioration du transport routier est une priorité en RDC. La CDN mise à jour fait référence aux plans directeurs urbains pour le transport, qui pourraient prendre en compte cette technologie.	
d) Avantages connexes	3
Le transport non-motorisé présente plusieurs avantages connexes. Il s'agit notamment de la réduction des embouteillages, de la réduction de la pollution atmosphérique due à la diminution du trafic, des avantages pour la santé dus à l'exercice physique, du développement des moyens de transport abordables et la réduction du temps de déplacement.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Aucun prévu.	
f) Contraintes technologiques	3
L'augmentation de la part modale du transport non motorisé est possible dans n'importe quel pays ; toutefois, la réussite dépend de facteurs spécifiques au pays, notamment le climat, la géographie, la culture, l'engagement politique, la sensibilisation du public, l'effort et la cohérence des politiques, la vision à long terme et l'attrait des alternatives. La technologie elle-même est mature et bien connue.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
La RDC n'est pas encore préparée à l'introduction d'une telle technologie. Le transport non motorisé devrait être considéré comme une partie intégrante de la planification holistique des transports et des villes. Cela pourrait être fait dans le cadre de la mise en œuvre des plans directeurs urbains pour le transport en RDC.	
h) Coûts	1
La mise en place du transport non-motorisé nécessite des investissements significatifs en infrastructures, avec la mise en place de pistes cyclables et un réaménagement urbain pour permettre à ces modes de transport de fonctionner.	

5.3.1.2. Bus à Haut Niveau de Service

a) Réduction des émissions de GES	3
Les BHNS peuvent apporter une contribution importante à un système de transport urbain durable. Ils sont plus efficaces sur le plan énergétique que les systèmes de bus conventionnels par personne/kilomètre en raison des vitesses plus élevées et des bus de grande capacité. Il	

peut également améliorer la répartition modale en faveur d'une utilisation accrue des transports publics.

b) Résilience climatique	0
Les mesures BHNS sont principalement liées à l'atténuation.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
L'amélioration du transport routier est une priorité en RDC. La CDN actualisée et le PNSD font tous deux référence aux transports publics et aux bus, ouvrant la voie à l'introduction du BHNS. Les systèmes BHNS (comme d'autres initiatives de transport) devraient faire partie d'une stratégie globale qui inclut l'augmentation des taxes sur les véhicules et les carburants, des contrôles stricts de l'utilisation des sols, des limites et des frais de stationnement plus élevés, et l'intégration des systèmes de transit dans un ensemble plus large de mobilité pour tous les types de voyageurs.	
d) Avantages connexes	3
Le BHNS peut favoriser une évolution vers plus de transports publics, apportant ainsi une série d'avantages, notamment une réduction des embouteillages, de la pollution atmosphérique et un meilleur service aux populations des pays en développement. Le développement d'options de transport abordables et la réduction des temps de trajet sont également des avantages importants, entre autres.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Le principal inconvénient du BHNS par rapport aux autres systèmes de transport urbain est sa demande d'espace urbain.	
f) Contraintes technologiques	3
Le BHNS est une technologie bien connue et a été déployé dans plusieurs pays. Son succès dépend de sa conception et de sa relation avec les autres modes de transport. L'état des routes et l'espace sont des facteurs importants pour son efficacité. Bien qu'il soit à forte intensité de capital, il est moins coûteux que le transport routier.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
La RDC n'est pas encore préparée à l'introduction des BHNS. Le BHNS devrait être considéré comme faisant partie d'un transport holistique et d'une planification urbaine. Cela pourrait être fait dans le cadre de la mise en œuvre des plans directeurs urbains pour le transport en RDC.	
h) Coûts	2
Le BHNS est généralement moins coûteux que d'autres options. Les options les moins coûteuses étaient estimées entre 9 et 11 millions de dollars EU par kilomètre en 2013, à comparer avec les coûts du rail (25 millions de dollars EU pour le rail léger et 87 millions de dollars EU pour le rail classique). ⁵⁰ Bien que moins coûteux, le BHNS reste un investissement significatif.	

5.3.1.3. Influencer les choix de déplacement

a) Réduction des émissions de GES	3
-----------------------------------	---

⁵⁰ ITDP, [BHNS Planning guide](#)

Les technologies et mesures utilisées pour influencer les choix de déplacement comprennent la gestion du trafic et les mesures réglementaires telles que la tarification routière et les mesures de sécurité, entre autres. Ces mesures visent à accroître l'efficacité du système de transport, ce qui entraîne en fin de compte une réduction des émissions de GES associées. Certaines des technologies sous-jacentes utilisées pour influencer les choix de déplacement peuvent également conduire à des réductions supplémentaires des émissions de GES, comme les carburants à faible teneur en carbone, les véhicules économes en énergie, les transports publics et non motorisés, principalement en favorisant une organisation plus efficace du système de transport.

b) Résilience climatique	0
--------------------------	----------

Les mesures visant à influencer les choix de déplacement sont principalement liées à l'atténuation.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

L'amélioration du transport routier est une priorité en RDC. La CDN mise à jour fait référence aux plans directeurs urbains pour le transport, qui pourraient prendre en compte cette technologie.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	----------

L'influence sur les choix de déplacement et les technologies qui la sous-tendent apportent un large éventail d'avantages, avec une efficacité accrue et moins de congestion. Elles peuvent favoriser une évolution vers davantage de transports publics. Cela permet de réduire les encombrements, la pollution atmosphérique et d'offrir un meilleur service aux habitants des pays en développement. Le développement d'options de transport abordables et la réduction des temps de trajet sont également des avantages importants, entre autres.

e) Effets secondaires négatifs	3
--------------------------------	----------

Aucun prévu.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

Bien que l'influence sur les choix de déplacement soit une technologie bien connue et qu'elle ait été déployée dans plusieurs endroits, son succès dépend de sa conception et de sa relation avec les autres méthodes de transport. Le coût de la mise en place d'un système efficace de gestion du trafic est très variable. Il dépend des aménagements à apporter à l'infrastructure, de la zone ou de la longueur de la voie, ainsi que du degré et du type de changements nécessaires. Certains des principaux coûts encourus concernent la modification des routes pour modérer le trafic, la création de voies réservées aux bus et aux vélos, l'amélioration des contrôles et de la sécurité aux intersections, la formation des conducteurs et le renforcement de l'application de la loi.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	----------

La RDC n'est pas encore préparée à l'introduction d'une telle technologie. Influencer les choix de déplacement devrait être considéré comme faisant partie d'une planification holistique des transports et des villes. Cela pourrait être fait dans le cadre de la mise en œuvre des plans directeurs urbains pour le transport en RDC.

h) Coûts	1
----------	----------

Les coûts liés à la mise en œuvre de la technologie dépendent des options choisies. Par exemple, l'introduction de mesures de gestion du trafic nécessiteront l'introduction de modèles et de mesures spécifiques, dont le design peut être coûteux. L'introduction de mesures comme la

tarification routière sera moins coûteuse si les infrastructures de péage, par exemple, sont déjà disponibles.

5.3.1.4. Développement axé sur le transport en commun

a) Réduction des émissions de GES	3
Le développement axé sur le transport en commun (TOD) est une politique qui lie l'utilisation des sols au transport en commun afin de bénéficier au maximum du dispositif de transport. Il s'agit d'une politique majeure visant à réduire la dépendance à l'égard des automobiles. L'objectif du TOD étant de réduire le trafic et les encombrements, ainsi que d'améliorer l'efficacité des transports, il aboutit à une réduction des émissions de GES associées. Il a été démontré que le TOD permet de réduire les déplacements d'au moins la moitié comparativement à un développement urbain moyen.	
b) Résilience climatique	0
TOD est principalement lié à l'atténuation.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
L'amélioration du transport routier est une priorité en RDC. La CDN actualisée fait référence à des plans directeurs urbains pour le transport, qui pourraient prendre en compte cette technologie. Le TOD contribue également à encourager l'utilisation des transports publics, qui est une priorité du PNSD et de la CDN.	
d) Avantages connexes	3
TOD apporte un certain nombre d'avantages connexes, avec une efficacité accrue et moins de congestion. Le TOD peut favoriser le passage à des transports publics plus nombreux. Cela permet de réduire la congestion, la pollution atmosphérique et d'offrir un meilleur service aux habitants des pays en développement. Le développement d'options de transport abordables et la réduction des temps de déplacement sont également des avantages importants, entre autres. Le TOD réduit également le coût de la vie. En regroupant un ensemble d'utilisations à distance de marche des stations, le développement peut réduire la dépendance à l'égard des automobiles et autres véhicules privés. Cela peut réduire considérablement le coût de la vie pour les personnes et les familles qui, autrement, consacraient une grande partie de leur revenu à l'achat et à l'utilisation d'un véhicule, et permettre de libérer cet argent pour répondre à d'autres besoins du ménage. Le TOD permet également une utilisation plus efficace des terrains.	
e) Effets secondaires négatifs	2
TOD augmente la valeur des propriétés dans la zone en général, ce qui est positif pour les propriétaires fonciers mais difficile pour les locataires qui peuvent être poussés vers la sortie en raison de l'incapacité à payer les loyers plus élevés qui découlent de l'augmentation de la valeur des propriétés. Il est important que les gouvernements prennent des mesures pour s'assurer qu'une partie des logements associés au développement sont à faible revenu et qu'une proportion de logements dans la localité plus large reste abordable pour les personnes à faible revenu.	
f) Contraintes technologiques	3

Pour atteindre ses objectifs, le TOD nécessite un environnement favorable. Il s'agit notamment des règlements d'urbanisme relatifs à la densité de population, à l'utilisation mixte des espaces et à la fourniture de places de stationnement. Le TOD fonctionne mieux avec des densités plus élevées. Les principaux obstacles sont donc liés à l'environnement favorable.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	---

La RDC n'est pas encore préparée à l'introduction d'une telle technologie. Le TOD devrait être considéré comme faisant partie d'une planification holistique des transports et des villes. Cela pourrait être fait dans le cadre de la mise en œuvre des plans directeurs urbains pour le transport en RDC.

h) Coûts	1
----------	---

Le développement des infrastructures et des zones attenantes est coûteux. En revanche, le TOD présente des avantages considérables et des possibilités pour le secteur privé en termes de financement, limitant le poids sur les finances publiques.

5.3.1.5. Amélioration des normes d'exploitation des véhicules privés

a) Réduction des émissions de GES	2
-----------------------------------	---

En améliorant les normes d'exploitation des véhicules privés, les véhicules devront respecter des normes environnementales plus strictes. Celles-ci peuvent inclure des normes d'efficacité énergétique ou même d'émission de gaz à effet de serre. Cela permettra de réduire les émissions du secteur des transports en RDC, même si l'impact sera probablement limité par rapport à l'augmentation des possibilités de transport public.

b) Résilience climatique	0
--------------------------	---

Les normes relatives aux véhicules sont principalement liées à l'atténuation.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
-----------------------------------------------------------------------------------	---

L'amélioration du transport routier est une priorité en RDC. La CDN actualisée fait référence à des plans directeurs urbains pour le transport, qui pourraient prendre en compte cette technologie. Le PNSD fait référence au renouvellement du parc automobile. La technologie pourrait soutenir un tel objectif.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	---

L'amélioration des normes d'exploitation des véhicules privés apportera un certain nombre de d'avantages connexes avec une efficacité accrue. Il en résulte une réduction de la pollution atmosphérique et une augmentation de la disponibilité des revenus. La mise en œuvre de la technologie peut ainsi apporter des avantages sanitaires, environnementaux et économiques.

e) Effets secondaires négatifs	2
--------------------------------	---

Aucun prévu.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	---

La technologie est mature et bien connue dans d'autres pays. Elle est commercialement disponible.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	---

Le remplacement des véhicules non conformes pourrait être coûteux pour les populations à faibles revenus en RDC. Il est donc important de concevoir des systèmes d'incitation en plus de l'introduction des normes, afin d'éviter tout effet négatif.

h) Coûts	1
----------	---

La technologie implique le renouvellement des flottes de véhicules privés. Pour les consommateurs et les foyers, il s'agit d'un coût significatif qui est généralement accompagné d'une prime à la casse.

5.3.1.6. Véhicules électriques (VE) et véhicules hybrides

a) Réduction des émissions de GES	2
L'électrification de la flotte de véhicules légers dans le secteur des transports à l'aide des VE présente un potentiel d'atténuation important. Les VE ont un rendement énergétique élevé, environ 2,5 à 4 fois supérieur à celui des moteurs conventionnels, et ne produisent aucune émission de gaz d'échappement, ce qui constitue une solution neutre en carbone tant que les batteries sont rechargées à partir de sources renouvelables. Les véhicules hybrides sont moins efficaces, mais offrent tout de même une augmentation de l'efficacité.	
b) Résilience climatique	0
Les véhicules électriques et hybrides sont principalement liés à l'atténuation	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
L'amélioration du transport routier est une priorité en RDC. La CDN actualisée fait référence à des plans directeurs urbains pour le transport, qui pourraient prendre en compte cette technologie. Le PNSD fait référence au renouvellement du parc automobile. La technologie pourrait soutenir un tel objectif.	
d) Avantages connexes	2
L'introduction de véhicules hybrides et électriques apportera un certain nombre d'avantages, avec une efficacité accrue. Cela permet de réduire la pollution atmosphérique et d'augmenter la disponibilité des revenus. La mise en œuvre de cette technologie peut donc apporter des avantages sanitaires et environnementaux.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Bien qu'aucune incidence négative ne soit attendue, les défauts de conception pourraient entraîner une concurrence pour l'électricité propre avec d'autres besoins. En outre, les véhicules électriques utilisent des batteries qui doivent être éliminées ou recyclées/réutilisées à la fin de leur cycle de vie. Sans un traitement approprié, ces batteries pourraient constituer des dangers importants et la pollution.	
f) Contraintes technologiques	3
Les véhicules électriques et hybrides sont désormais une technologie mature. Cependant, les véhicules restent haut de gamme et peuvent être coûteux. En outre, l'introduction de véhicules électriques nécessite des investissements dans les infrastructures, telles que les stations de recharge et les sources d'énergie sous-jacentes.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
Le remplacement des véhicules existants pourrait s'avérer coûteux pour les populations à faibles revenus en RDC. Il est donc important de concevoir des systèmes d'incitation pour éviter tout effet négatif. A ce stade, la RDC ne dispose pas des infrastructures nécessaires pour produire suffisamment d'énergie pour les véhicules électriques.	
h) Coûts	1

La technologie implique le renouvellement des flottes de véhicules privés. Pour les consommateurs et les foyers, il s'agit d'un coût significatif qui est généralement accompagné d'une prime à la casse.

5.3.1.7. Technologies des carburants

a) Réduction des émissions de GES	2
L'utilisation de carburants plus efficaces dans les transports est une option appropriée pour améliorer l'efficacité et réduire les émissions de GES. Par exemple, l'utilisation du gaz naturel liquéfié (GNL) dans les transports est une option appropriée pour alimenter les gros camions longue distance. Il a été démontré que les émissions de CO ₂ du puits à la roue (WTW) du GNL peuvent être inférieures d'environ 13 % aux émissions de CO ₂ WTW d'un camion à moteur diesel, en fonction de l'origine du GNL et des émissions nécessaires à son transport. Les autres options comprennent les biocarburants avancés et les piles à combustible à base d'hydrogène. Dans les deux cas, le potentiel d'atténuation dépend du mode de production du carburant (hydrogène ou biocarburant).	
b) Résilience climatique	0
Les technologies des carburants sont principalement liées à l'atténuation.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
L'amélioration du transport routier est une priorité en RDC. La CDN actualisée fait référence à des plans directeurs urbains pour le transport, qui pourraient prendre en compte cette technologie. Le PNSD fait référence au renouvellement du parc automobile. La technologie pourrait soutenir un tel objectif.	
d) Avantages connexes	3
L'introduction de véhicules utilisant des carburants plus efficaces apportera un certain nombre d'avantages, avec une efficacité accrue. Cela entraîne une réduction de la pollution atmosphérique. La mise en œuvre de la technologie peut donc apporter d'autres avantages sanitaires et environnementaux.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Aucun prévu.	
f) Contraintes technologiques	3
Les technologies ont des niveaux de maturité différents, le GNL étant le plus mature et les piles à combustible étant à un stade de développement relativement précoce. Dans tous les cas, un environnement politique approprié, avec des mandats de mélange, par exemple, et des infrastructures, telles que des stations de recharge et une production locale, sont nécessaires. Par exemple, les piles à combustible nécessitent de l'hydrogène de haute pureté qui n'est pas disponible partout. L'hydrogène de haute pureté peut être produit directement par électrolyse, mais à des coûts relativement élevés.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
Le remplacement des véhicules existants pourrait s'avérer coûteux pour les populations à faibles revenus en RDC. Il est donc important de concevoir des systèmes d'incitation pour éviter tout effet négatif.	
h) Coûts	2

La technologie implique le renouvellement des flottes de véhicules privés. Pour les consommateurs et les foyers, il s'agit d'un coût significatif qui est généralement accompagné d'une prime à la casse. En ce qui concerne les véhicules de transport public, le coût d'un bus au GNL est évalué à un supplément de 25,000 dollars EU comparé à un bus traditionnel diesel. Dans les deux cas, selon le prix du carburant, il est possible d'économiser plus que le coût de l'investissement en carburant.

5.3.1.8. Transfert modal dans le transport de marchandises

a) Réduction des émissions de GES	3
Le transport de marchandises est responsable d'une part importante des émissions mondiales de GHG. En moyenne, les émissions de CO2 des navires et des trains sont inférieures d'un facteur deux (en grammes de CO2 par tonne-kilomètre) à celles du transport routier. Soutenir le transfert modal dans le transport de marchandises contribuerait à réduire les émissions de GHG dans le secteur des transports en RDC.	
b) Résilience climatique	0
Le transfert modal dans le transport de marchandises est principalement lié à l'atténuation du changement climatique.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
L'amélioration du transport routier est une priorité en RDC.	
d) Avantages connexes	2
L'introduction du transfert modal pour le fret apportera un certain nombre d'avantages indirects, car l'utilisation du carburant diminuera et son efficacité augmentera également. Il en résultera une réduction de la pollution atmosphérique. La mise en œuvre de cette technologie peut donc présenter des avantages connexes sur le plan de la santé et de l'environnement.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Aucun prévu.	
f) Contraintes technologiques	3
La technologie est mature. Toutefois, le transfert modal de la voie routière vers le chemin de fer nécessite un investissement initial élevé pour le développement des infrastructures et des installations intermodales. L'un des principaux obstacles au transfert modal est l'absence d'accès direct des entreprises au réseau ferroviaire ou aux voies navigables. Les services directs par train ou par bateau sont donc rares. Le pré et post acheminement par camion est nécessaire pour fournir un service de transport de marchandises de porte à porte. C'est ce qu'on appelle le transport multimodal ou combiné, et l'accès aux terminaux multimodaux et leurs connexions à d'autres terminaux sont des aspects majeurs dans la discussion sur le transfert modal.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
En RDC, l'infrastructure actuelle du réseau de transport ferroviaire est obsolète et nécessite une mise à jour. Les possibilités de transfert modal sont limitées, ce qui nécessiterait des investissements importants.	
h) Coûts	2
Sur une base par tonne-km, l'eau et le rail sont souvent moins coûteux que le transport routier et des avantages nets pour la société en résulteraient. Ceci étant dit, et étant donné l'état des	

infrastructures en RDC, il est probable que des investissements en infrastructure ferroviaires soient nécessaires, augmentant le coût initial.

5.3.2. Transport ferroviaire

5.3.2.1. Transit rapide de masse

a) Réduction des émissions de GES	3
Le transport en commun rapide de masse (TRM) peut apporter une contribution importante à un système de transport urbain durable. Étant donné que le transport en commun déplace plus de personnes à moindre coût, il entraîne une réduction de l'utilisation des véhicules privés, ce qui permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre et les embouteillages.	
b) Résilience climatique	0
Le TRM est principalement lié à l'atténuation.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
L'amélioration du transport ferroviaire est une priorité en RDC. Le PNSD fait référence au développement des voies ferroviaires à Kinshasa et Lubumbashi et le CDN fait référence au soutien du transport de masse. Le TRM (comme d'autres initiatives de transport) devrait faire partie d'une stratégie globale qui comprend l'augmentation des taxes sur les véhicules et les carburants, des contrôles stricts de l'utilisation des terres, des limites et des frais plus élevés sur le stationnement, et l'intégration des systèmes de transport en commun dans un ensemble plus large de mobilité pour tous les types de voyageurs.	
d) Avantages connexes	3
Le TRM peut favoriser une évolution vers plus de transports publics, ce qui entraîne toute une série d'avantages, notamment une réduction des encombrements, de la pollution atmosphérique et un meilleur service aux habitants des pays en développement. Le développement d'options de transport abordables et la réduction des temps de déplacement sont également des avantages importants, entre autres.	
e) Effets secondaires négatifs	3
Aucun prévu.	
f) Contraintes technologiques	3
Le TRM est une technologie bien connue et a été déployé dans plusieurs pays. Son succès dépend de sa conception ainsi que de la structuration financière, qui pèsera lourdement sur la tarification. Le TRM est une technologie à forte intensité de capital et nécessitera des investissements initiaux importants.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
La RDC n'est pas encore prête pour l'introduction des TRM. Le TRM devrait être considéré comme faisant partie d'une planification holistique des transports et des villes. Cela pourrait être fait dans le cadre de la mise en œuvre des plans directeurs urbains pour le transport en RDC.	
h) Coûts	1
Le TRM est plus coûteux que d'autres options comme le BHNS (voir fiche BHNS).	

5.3.2.2. Trains électriques

a) Réduction des émissions de GES	3
Les trains électriques peuvent apporter une contribution importante à un système de transport urbain durable. Étant donné que les transports en commun permettent de déplacer plus de	

personnes à moindre coût, ils entraînent une réduction de l'utilisation des véhicules privés, et donc une diminution des émissions de gaz à effet de serre et des embouteillages. L'électrification des trains ouvre la voie à l'utilisation d'une électricité décarbonée, telle que les sources d'énergie renouvelables.

b) Résilience climatique	0
--------------------------	----------

Les trains électriques sont principalement liés à l'atténuation.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

L'amélioration du transport ferroviaire est une priorité en RDC. Le PNSD fait référence au développement des voies ferroviaires à Kinshasa et Lubumbashi et la CDN fait référence au soutien du transport de masse. Cependant, il n'y a pas de mention directe des trains électriques dans les deux documents.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	----------

Les trains électriques peuvent favoriser le passage à des transports publics plus nombreux, apportant ainsi toute une série d'avantages, notamment la réduction des encombrements, de la pollution atmosphérique et un meilleur service aux populations des pays en développement. Le développement d'options de transport abordables et la réduction des temps de trajet sont également des avantages importants, entre autres.

e) Effets secondaires négatifs	3
--------------------------------	----------

Aucun prévu.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

Les trains électriques sont une technologie bien connue et ont été déployés dans plusieurs pays. Les trains électriques nécessitent des investissements initiaux importants.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
---------------------------------------------------	----------

La RDC n'est pas encore préparée à l'introduction de trains électriques. Le développement du chemin de fer devrait être considéré comme faisant partie d'une planification holistique des transports et des villes. Cela pourrait être fait dans le cadre de la mise en œuvre des plans directeurs urbains pour le transport en RDC. En outre, les trains électriques nécessiteront des investissements importants pour le développement des capacités de production d'énergie.

h) Coûts	1
----------	----------

Les coûts des trains électriques incluent l'infrastructure, comme les caténaires, ainsi que les locomotives. Des deux points de vue, les coûts sont significatifs et doivent être pris en compte lors de la prise de décision par rapport à d'autres options.

5.3.2.3. Freinage par récupération dans les trains

a) Réduction des émissions de GES	3
-----------------------------------	----------

L'utilisation du freinage par récupération dans les trains peut entraîner des réductions substantielles des émissions de CO₂, en particulier lorsqu'il est appliqué aux trains de banlieue à l'arrêt complet (8 à 17 %) et aux trains du réseau suburbain très dense (~ 30 %). Le freinage par récupération appliqué aux trains de marchandises peut également conduire à des réductions

des émissions de CO₂, bien qu'elles soient considérablement plus faibles que pour les trains à arrêt complet (~5%).⁵¹

b) Résilience climatique	0
--------------------------	----------

Le freinage régénératif dans les trains est principalement lié à l'atténuation.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	2
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

L'amélioration du transport ferroviaire est une priorité en RDC. Le PNSD fait référence au développement des voies ferroviaires à Kinshasa et Lubumbashi et la CDN fait référence au soutien du transport de masse. Bien qu'il n'y ait aucune mention du freinage par récupération dans les trains dans les deux documents, la mise à niveau du système ferroviaire est mentionnée. Cette technologie pourrait faire partie de la mise à niveau.

d) Avantages connexes	2
-----------------------	----------

Les effets du freinage par récupération sur la qualité de l'air dépendent principalement de la manière dont l'électricité est produite. En général, l'introduction du freinage par récupération sur les trains électriques et les rames de métro n'aura pas d'effet direct sur la qualité de l'air local. Cependant, la réduction de la demande d'électricité diminuera les émissions de polluants atmosphériques, comme les NO_x, les SO₂ et les particules dans la production d'électricité, si celle-ci est basée sur des combustibles fossiles. Pour les locomotives à moteur diesel, l'hybridation peut avoir un effet direct positif sur la qualité de l'air, en fonction du mode d'utilisation. Les locomotives utilisées uniquement sur une gare de triage peuvent atteindre des réductions très élevées des émissions, en raison du besoin fréquent de freinage. Toutefois, la réduction de la pollution atmosphérique locale sera limitée si la locomotive est utilisée dans des trains de marchandises longue distance.

e) Effets secondaires négatifs	3
--------------------------------	----------

Aucun prévu.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

Le freinage par récupération est une technologie mature. En Europe, il existe encore une différence considérable entre les pays en ce qui concerne la part du matériel roulant équipé du freinage par récupération, mais cette part est déjà relativement élevée. Le freinage par récupération est relativement standard dans les nouveaux trains.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
---------------------------------------------------	----------

Même si la RDC n'a pas d'expérience dans l'introduction de cette technologie, le freinage par récupération est une technologie mature et son coût par wagon est relativement faible. Il pourrait être introduit dans le cadre d'une refonte plus large du système ferroviaire en RDC.

h) Coûts	2
----------	----------

Peu d'estimations explicites des coûts d'investissement pour un système de freinage régénératif sont disponibles. Dans le cas du projet de la Delhi Metro Rail Corporation qui a installé des voitures alimentées en courant alternatif de 25 kV, les coûts d'investissement supplémentaires totaux par rapport à l'utilisation de systèmes de freinage rhéostatique de 750 V CC ont été évalués à environ 9200 dollars EU par chariot.

⁵¹ CTCN, Regenerative braking in trains.

5.4. Énergie

5.4.1. Infrastructure énergétique

5.4.1.1. Énergie solaire

a) Réduction des émissions de GES	3
-----------------------------------	---

La capacité de production d'électricité installée en RDC représente 2 677MW, avec l'hydroélectrique représentant 2,542 MW et des capacités thermiques de 135MW. Des petits projets en biocarburants et d'énergie solaire ont également vu le jour dans les dernières années. Bien que le secteur de l'énergie soit le deuxième secteur en termes d'émissions de GES après l'UTCATF, celui ne représente que 11 386 Gg Eq-CO2 ou 4,4% des émissions du pays. Les émissions reflètent la balance énergétique du pays, avec la majorité des émissions provenant de l'utilisation de biomasse en environnement domestique. Les émissions de GES durant le cycle de vie des installations solaires et des installations hydroélectriques sont plus ou moins les mêmes⁵². Force est de noter également que l'utilisation de l'énergie solaire pour produire de l'électricité sur place évite les pertes de transport et de distribution, un enjeu important en RDC, et contribue ainsi aux économies d'énergie.

b) Résilience climatique	2
--------------------------	---

L'énergie solaire pourrait rendre le système électrique plus résistant aux phénomènes météorologiques extrêmes par rapport au système centralisé conventionnel. L'implantation des centrales solaires étant décentralisée, la zone touchée par une panne de courant peut être circonscrite dans le cas où certaines parties des lignes de transport et de distribution seraient endommagées. Ainsi, les centrales solaires de grande envergure devraient contribuer à l'approvisionnement stable d'une grande population en électricité. Le système d'énergie solaire peut également fournir de l'électricité aux habitations/bâtiments même pendant une panne de courant, s'il est installé sur le toit de ces structures. Or, seuls ceux qui installent de l'énergie solaire sur leur toit peuvent profiter de cet avantage, d'où l'ampleur limitée de l'impact.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
-----------------------------------------------------------------------------------	---

Les énergies renouvelables font partie des priorités d'investissement du PNSD. Cependant, le PNSD se focalise sur l'hydroélectrique. Cela étant dit, l'énergie solaire a un fort potentiel en RDC et pourrait être utilisé à grande échelle comme pour des réseaux locaux (mini-grids).

d) Avantages connexes	3
-----------------------	---

1) Emploi : bien qu'il la question de savoir si l'effet de création d'emplois dans le secteur des énergies renouvelables l'emporte sur l'effet d'éviction des emplois dans le secteur des services publics traditionnels soit sujette à controverse, l'expansion de l'industrie des énergies renouvelables contribue à générer des emplois plus durables. 2) Réduction de la pauvreté : Moyen économique de fourniture de l'électricité dans une zone située loin du réseau national, les ressources énergétiques distribuées telles que l'énergie solaire peuvent augmenter la proportion de personnes ayant accès à l'électricité dans le pays, qui est actuellement de 86 %⁵³.

⁵² USAID. *What are the Greenhouse Gas Emissions of a Mini-grid Project and How are They Calculated?* Disponible à l'adresse : <https://www.usaid.gov/energy/mini-grids/environment-health-safety/emissions> (consulté le 5 août 2021).

⁵³ Rapport sur la sélection des sous-secteur

D'une manière générale, l'élargissement de l'accès à un approvisionnement fiable en électricité contribuera à la réduction de la pauvreté. 3) Égalité des sexes : les femmes s'occupent généralement de toutes les tâches ménagères. L'amélioration de l'accès à l'électricité réduit les charges physiques chez les femmes en lien avec le transport du bois, et leur permet de dégager du temps. De plus, l'éclairage public améliore la sécurité des femmes et des filles la nuit. 4) Conservation de l'environnement : Le passage aux énergies renouvelables améliore la qualité de l'environnement en réduisant les émissions de polluants atmosphériques.

e) Effets secondaires négatifs	2
--------------------------------	----------

La construction de centrales solaires à grande échelle pourrait entraîner le déboisement, donnant lieu à une perte de capacité d'absorption du carbone et à des catastrophes naturelles telles que des glissements de terrain.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

Selon l'AIE (2020), les technologies d'énergie solaire sont globalement au stade de l'« adoption précoce », où les technologies sont disponibles dans le commerce et deviennent largement mises en œuvre⁵⁴. En fait, des systèmes d'énergie solaire à petite échelle et à grande échelle ont été largement installés et exploités à travers le monde. En outre, le coût du cycle de vie de la production d'énergie solaire a diminué rapidement, et est maintenant plus ou moins compétitif par rapport à celui de la production d'énergie thermique.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
---------------------------------------------------	----------

La RDC n'a lancé que quelques projets mineurs liés à l'énergie solaire. Malgré cela, étant donné la maturité de la technologie, la RDC devrait être à même de pouvoir la mettre en œuvre dans de courts délais.

h) Coûts	3
----------	----------

Le LCOE moyen pondéré mondial du solaire photovoltaïque à grande échelle a chuté de 82 % entre 2010 et 2019, passant d'une valeur de 0,378 dollars É-U/kWh en 2010 à 0,068 dollars É-U/kWh en 2019. Le coût total d'installation moyen pondéré mondial des dispositifs mis en service en 2019 est passé sous la barre des 1 000 dollars É-U/kW, à seulement 995 dollars É-U/kW, soit 18 % de moins qu'en 2018.

5.4.1.2. Énergie hydroélectrique

a) Réduction des émissions de GES	3
-----------------------------------	----------

L'énergie hydroélectrique fait partie des plus faibles émetteurs de GES parmi une variété de technologies de production d'électricité⁵⁵.

b) Résilience climatique	1
--------------------------	----------

Les barrages et les réservoirs pourraient jouer un rôle en tant qu'ouvrages de protection contre les inondations ou d'atténuation de celles-ci. Cela étant, ils pourraient également pâtir de phénomènes météorologiques extrêmes tels que la diminution du nombre de jours de pluie. Qui

⁵⁴ IEA (2020). *ETP Clean Energy Technology Guide*.

⁵⁵ USAID. *What are the Greenhouse Gas Emissions of a Mini-grid Project and How are They Calculated?*

Disponible à l'adresse : <https://www.usaid.gov/energy/mini-grids/environment-health-safety/emissions>

(consulté le 11 août 2021).

plus est, comme décrit au point e), la construction de barrages ou de réservoirs conduit au déboisement, ce qui rend les terres vulnérables aux conditions météorologiques extrêmes.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
-----------------------------------------------------------------------------------	----------

Le PNSD envisage des investissements dans l'énergie hydroélectrique afin d'augmenter l'approvisionnement en électricité. Les possibilités d'investissement incluent le développement de plus de 5,500MW en nouvelles capacités hydroélectriques, notamment à Inga.

d) Avantages connexes	3
-----------------------	----------

1) Emploi : bien qu'il la question de savoir si l'effet de création d'emplois dans le secteur des énergies renouvelables l'emporte sur l'effet d'éviction des emplois dans le secteur des services publics traditionnels soit sujette à controverse, l'expansion de l'industrie des énergies renouvelables contribue à générer des emplois plus durables. 2) Réduction de la pauvreté : les micro et minicentrales hydroélectriques, comme l'énergie solaire, pourraient être utilisées dans les microréseaux, ce qui contribuerait à améliorer l'accès à l'électricité dans les zones rurales. 3) Égalité des sexes : l'amélioration de l'accès à l'électricité réduit les charges physiques chez les femmes en lien avec les tâches domestiques et améliore leur sécurité. 4) Conservation de l'environnement : Le passage aux énergies renouvelables améliore la qualité de l'environnement en réduisant les émissions de polluants atmosphériques.

e) Effets secondaires négatifs	2
--------------------------------	----------

La construction de centrales hydroélectriques de grande envergure pourrait entraîner le déboisement, donnant lieu à une perte de capacité d'absorption du carbone et à des catastrophes naturelles telles que des glissements de terrain.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

L'énergie hydroélectrique est la technologie de production d'énergie renouvelable la plus mature, la plus fiable et la plus rentable, actuellement commercialement viable à grande échelle, produisant environ 16 % de l'électricité mondiale et plus de 80 % de l'électricité renouvelable mondiale⁵⁶.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	3
---------------------------------------------------	----------

L'énergie hydroélectrique représente déjà plus de 99% de l'électricité produite en RDC. 4

h) Coûts	3
----------	----------

L'hydroélectricité est une technologie de production d'énergie renouvelable arrivée à maturité et commercialement intéressante. Elle est également particulièrement bien placée pour fournir non seulement de l'électricité à faible coût, mais également un stockage d'électricité bon marché et des services de flexibilité à grande échelle au réseau. Entre 2018 et 2019, le coût total d'installation moyen pondéré mondial des centrales hydroélectriques est passé de 1 435 dollars É-U/kW à 1 704/kW dollars É-U. Le LCOE moyen pondéré mondial de l'hydroélectricité en 2019 était de 0,047 dollars É-U/kWh, soit de 6 % plus élevé qu'en 2018 et de 27 % plus élevé qu'en 2010. Malgré l'augmentation du LCOE moyen pondéré mondial depuis 2010, l'hydroélectricité reste une source d'électricité compétitive et peu coûteuse, son LCOE moyen pondéré mondial demeurant largement inférieur à celui de la source de nouvelle production d'électricité à partir de combustibles fossiles la moins chère.

⁵⁶ Guyana Energy Agency. *Hydro*. Disponible à l'adresse : <https://gea.gov.gy/hydro/> (consulté le 11 août 2021).

5.4.1.3. Énergie de la biomasse

a) Réduction des émissions de GES	3
L'énergie de la biomasse peut contribuer à remplacer la production d'électricité à partir de combustibles fossiles. Les émissions de GES du cycle de vie des installations de bioénergie pourraient être négatives, ce qui signifie qu'elle est capable d'absorber plus de GES qu'elle n'en émet ⁵⁷ . Force est de noter également que l'utilisation de l'énergie de la biomasse pour produire de l'électricité sur place évite les pertes de transport et de distribution, et contribue ainsi aux économies d'énergie.	
b) Résilience climatique	2
L'énergie de la biomasse pourrait rendre le système électrique plus résistant aux phénomènes météorologiques extrêmes par rapport au système centralisé conventionnel. L'implantation des centrales à biomasse étant décentralisée, la zone touchée par une panne de courant peut être circonscrite dans le cas où certaines parties des lignes de transport et de distribution seraient endommagées.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
Les énergies renouvelables font partie des priorités d'investissement du PNSD. Cependant, le PNSD se focalise sur l'hydroélectrique. Cela étant dit, l'énergie de la biomasse pourrait être développée en synergie avec le secteur agricole et en particulier pour de petits réseaux ruraux.	
d) Avantages connexes	3
1) Emploi : bien qu'il la question de savoir si l'effet de création d'emplois dans le secteur des énergies renouvelables l'emporte sur l'effet d'éviction des emplois dans le secteur des services publics traditionnels soit sujette à controverse, l'expansion de l'industrie des énergies renouvelables contribue à générer des emplois plus durables. 2) Réduction de la pauvreté : l'énergie de la biomasse, comme l'énergie solaire, pourrait être utilisée dans les microréseaux, ce qui contribuerait à améliorer l'accès à l'électricité dans les zones rurales. 3) Égalité des sexes : l'amélioration de l'accès à l'électricité réduit les charges physiques chez les femmes en lien avec les tâches domestiques et améliore leur sécurité. 4) Conservation de l'environnement : Le compost est produit par le processus de conversion des déchets organiques en énergie (un type de production d'énergie de la biomasse). De plus, le passage aux énergies renouvelables améliore la qualité de l'environnement en réduisant les émissions de polluants atmosphériques.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Les centrales à biomasse qui utilisent les déchets solides municipaux comme source de biomasse et sont situées à proximité d'une zone résidentielle pourraient causer des problèmes d'odeurs.	
f) Contraintes technologiques	2
Les technologies de production d'électricité à partir de la biomasse sont généralement matures et considérées comme compétitives partout où des déchets agricoles ou forestiers à faible coût	

⁵⁷ USAID. *What are the Greenhouse Gas Emissions of a Mini-grid Project and How are They Calculated?*
Disponible à l'adresse : <https://www.usaid.gov/energy/mini-grids/environment-health-safety/emissions>
(consulté le 5 août 2021).

sont disponibles. En outre, de nouvelles technologies qui présentent de grandes possibilités de réduction supplémentaire des coûts font leur apparition. Pour autant, des technologies permettant de réduire les émissions de polluants à des niveaux acceptables sont nécessaires dans le cas de l'utilisation de déchets solides municipaux, ce qui pourrait entraîner des coûts totaux plus élevés⁵⁸.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
---------------------------------------------------	----------

La RDC n'a pas lancé de projets majeurs liés à l'énergie de la biomasse. Malgré cela, étant donné la maturité de la technologie et l'importance de l'agriculture dans le pays, la RDC devrait être à même de pouvoir la mettre en œuvre dans de courts délais. On suppose que le pays dispose de riches sources de biomasse, notamment des cultures agricoles, des déchets animaux et végétaux et des déchets organiques résidentiels.

h) Coûts	2
----------	----------

Les coûts de l'énergie de la biomasse dépendent de deux facteurs principaux : le coût en capital des centrales et la disponibilité de matières premières peu coûteuses. La combinaison de technologies et la situation géographique des centrales mises en service influent considérablement sur les moyennes pondérées mondiales annuelles. Pour les projets de bioénergie nouvellement mis en service en 2019, le coût total moyen pondéré mondial des installations était de 2 141 dollars É-U/kW, soit une augmentation par rapport à la moyenne pondérée, qui était de 2018 de 1 693 dollars É-U/kW. Entre 2010 et 2019, le LCOE moyen pondéré mondial des centrales bioénergétiques nouvellement mises en service a varié entre un minimum de 0,055 dollars É-U/kWh en 2011 et un maximum de 0,082 dollars É-U/kWh en 2014, pour s'établir à 0,066 dollars É-U/kWh en 2019.

5.4.1.4. Interconnexion et amélioration des réseaux

a) Réduction des émissions de GES	2
-----------------------------------	----------

La RDC a un faible taux d'électrification, avec 9% d'accès sur l'ensemble du territoire. Étant donné l'étendue géographique du pays, il est probable que l'électrification se fasse avec des réseaux différenciés ou avec des mini-réseaux, qui pourraient ensuite être raccordés à des réseaux principaux. L'amélioration, l'extension et l'interconnexion des réseaux permet une utilisation efficace de l'électricité renouvelable excédentaire. En outre, elle pourrait interconnecter des zones à fort potentiel d'énergie renouvelable et celles à forte demande d'électricité, ce qui contribuerait à l'augmentation de la capacité de production d'énergie renouvelable.

b) Résilience climatique	2
--------------------------	----------

L'interconnexion des réseaux pourrait rendre le système électrique plus résilient au changement climatique. En favorisant les échanges d'électricité entre différentes régions, elle permet à une région confrontée à une pénurie d'électricité due à l'endommagement des centrales électriques, par exemple à la suite de phénomènes météorologiques extrêmes, d'importer de l'électricité d'une autre région. De plus, les interconnexions entre des systèmes ayant différents types de

⁵⁸ IRENA. *Bioenergy for Power*. Disponible à l'adresse : <https://www.irena.org/costs/Power-Generation-Costs/Bioenergy-for-Power> (consulté le 5 août 2021).

production offrent une plus grande sécurité dans le cas où un type de production deviendrait limité (par exemple, l'hydroélectricité dans une année pauvre en précipitations)⁵⁹.

c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	0
-----------------------------------------------------------------------------------	---

L'interconnexion, extension et amélioration des réseaux n'est mentionnée dans aucune des principales politiques ou priorités.

d) Avantages connexes	1
-----------------------	---

4) Conservation de l'environnement : l'interconnexion des réseaux permet la construction de nouvelles centrales dans des zones moins sensibles sur le plan environnemental⁶⁰. En outre, elle contribue à la réduction des investissements/des coûts pour les services publics en limitant les besoins en capacité ou en reportant la construction de nouvelles installations de systèmes individuels et en permettant la construction d'installations plus grandes à des coûts unitaires inférieurs grâce au partage des ressources de production entre différents systèmes. Aucun avantage connexe important sur d'autres plans (c'est-à-dire emploi, réduction de la pauvreté ou égalité des sexes) n'est attendu.

e) Effets secondaires négatifs	3
--------------------------------	---

Aucun effet secondaire important n'est attendu.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	---

L'interconnexion des réseaux ne nécessite pas de nouvelles technologies. Il existe de nombreux projets d'interconnexion de réseaux entre des pays et en leur sein. Il convient toutefois de noter que l'interconnexion en courant alternatif nécessite surtout un degré élevé de compatibilité technique et de coordination opérationnelle⁶¹.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	0
---------------------------------------------------	---

La RDC ne dispose pas d'un réseau national interconnecté comme indiqué ci-dessus. Pour évaluer l'état de préparation du pays au déploiement de l'interconnexion de ses réseaux, il est nécessaire de comprendre les raisons pour lesquelles celle-ci n'a pas été réalisée à ce jour.

h) Coûts	1
----------	---

Les coûts d'interconnexion dépendent généralement de l'infrastructure déjà en place. Les lignes utilisées comprennent des conducteurs électriques et des isolateurs, des pylônes de transport, des sous-stations, et des équipements/logiciels d'interconnexion et d'alimentation énergétique. Tous ces coûts peuvent varier considérablement d'un projet à l'autre. Les coûts dépendent sensiblement du terrain à parcourir, de la végétation présente, des caractéristiques des emprises existantes et de celles requises, et du matériel nécessaire pour les interfaces du système.

5.4.1.5. Système de stockage d'énergie

a) Réduction des émissions de GES	2
-----------------------------------	---

Le Système de stockage d'énergie permet une utilisation efficace de l'électricité renouvelable excédentaire. Il joue un rôle important dans l'intégration de grands volumes de sources d'énergie renouvelables variables au système de réseau sans nuire à la stabilité du système.

⁵⁹ ONU (2006). *Multi Dimensional Issues in International Power Grid Interconnections*.

⁶⁰ *Ibid.*

⁶¹ *Ibid.*

b) Résilience climatique	3
Le système de stockage d'énergie pourrait rendre le système électrique plus résistant aux phénomènes météorologiques extrêmes, car il stocke l'électricité pendant des heures ou des jours et la met à disposition en cas de panne de courant. De plus, étant installé au niveau du ménage ou de la communauté, il pourrait constituer une autre source d'alimentation pour l'habitation ou la zone même lorsque la ligne de transport est endommagée en raison, par exemple, de phénomènes extrêmes.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	0
Le système de stockage d'énergie n'est mentionné dans aucune des principales politiques ou priorités.	
d) Avantages connexes	0
Aucun avantage connexe important en ce qui concerne les points 1) emploi, 2) réduction de la pauvreté, 3) égalité des sexes, ou 4) conservation de l'environnement n'est attendu.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Aucun effet secondaire important n'est attendu, sauf pour la gestion du recyclage des batteries.	
f) Contraintes technologiques	3
Parmi les différents types de technologies de stockage d'énergie, le stockage sur batterie est une technologie arrivée à maturité et largement déployée à l'échelle des entreprises de service public et à plus petite échelle, comme au niveau des ménages.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
Aucun cas d'utilisation d'un système de stockage d'énergie n'a été constaté en RDC. Toutefois, compte tenu de la maturité technologique et du fait qu'il existe de nombreux cas d'utilisation dans le monde, y compris dans des pays en développement, on suppose que la RDC a ce qu'il faut pour mettre en œuvre le stockage d'énergie sur batterie.	
h) Coûts	1
Le coût du système de stockage d'énergie dépend fortement de la technologie utilisée, telle que LFP, NMC, plomb-acide, VFP ou PSH, entre autres. Des technologies spécifiques ont leurs propres avantages qui peuvent avoir une incidence sur le coût, tels que des cycles de vie plus longs mais des coûts d'investissement initiaux plus élevés. Aux États-Unis, le coût moyen de la capacité énergétique du stockage par batterie à grande échelle est passé de 2 152 dollars É-U par kilowattheure (kWh) en 2015 à 625 dollars É-U/kWh en 2018. D'ici 2030, le prix d'investissement (USD/kWh) pourrait atteindre une fourchette de 30 dollars É-U/kWh à 400 dollars É-U/kWh en fonction de la technologie.	

5.4.1.6. Construction d'infrastructures résilientes au climat

a) Réduction des émissions de GES	0
S.O.	
b) Résilience climatique	3
Les infrastructures énergétiques/électriques étant un fondement essentiel de l'économie et de la vie des personnes, le renforcement de leur résilience contribue à réduire les coûts directs et indirects massifs du changement climatique.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	0

Les infrastructures résilientes au climat ne sont mentionnées dans aucune des principales politiques ou priorités.

d) Avantages connexes	0
-----------------------	----------

Aucun avantage connexe important en ce qui concerne les points 1) emploi, 2) réduction de la pauvreté, 3) égalité des sexes, ou 4) conservation de l'environnement n'est attendu.

e) Effets secondaires négatifs	3
--------------------------------	----------

Aucun effet secondaire important n'est attendu.

f) Contraintes technologiques	3
-------------------------------	----------

Des exemples de mesures d'adaptation pour les infrastructures électriques comprennent : la fortification des infrastructures côtières, offshore et sujettes aux inondations pour les protéger contre les crues ; l'implantation de nouvelles installations en dehors des zones à risques ; l'augmentation de la hauteur des pylônes de transport de l'électricité pour protéger les postes contre les crues ; la mise sous terre des lignes de distribution ; et l'utilisation de matériaux en acier inoxydable pour réduire la corrosion causée par l'eau⁶². Ces mesures ne nécessitent pas de nouvelles technologies et leur déploiement ne présente pas de difficultés techniques.

g) État de préparation de la RDC à la technologie	0
---------------------------------------------------	----------

On n'a trouvé aucune information concernant les infrastructures électriques résilientes au climat en RDC. En outre, il existe peu d'informations sur la politique du pays relative aux mesures d'adaptation dans le secteur.

h) Coûts	1
----------	----------

L'infrastructure requiert déjà beaucoup de capitaux. Les coûts, dans le cas d'une infrastructure résiliente, devraient être considérés du point de vue des coûts différentiels ou des coûts additionnels nécessaires pour rendre un actif résilient. Les coûts varient selon le secteur ainsi que selon le type d'actif. Par exemple, la rénovation d'un actif existant sera généralement plus coûteuse que la conception d'un nouvel actif résilient. Dans le cas de conceptions d'actifs plus résilients dans les secteurs de l'électricité, de l'eau et de l'assainissement et des transports, le surcoût est estimé à environ 3 % par rapport aux besoins d'investissement globaux, tandis que le réaménagement de voies ferrées existantes en vue de les rendre plus résistantes aux inondations ferait grimper les coûts de 50 %.

⁶² OCDE (2018). *Climate-resilient Infrastructure: OECD Environment Policy Paper No.14*.

5.4.2. Demande d'énergie

5.4.2.1. Systèmes de gestion de l'énergie

a) Réduction des émissions de GES	1
<p>Certes les systèmes de gestion de l'énergie pourraient contribuer à la réduction des émissions de GES, mais l'impact pourrait être limité dans une certaine mesure. Bien que le secteur de l'énergie soit le deuxième secteur en termes d'émissions de GES après l'UTCATF, celui ne représente que 11 386 Gg Eq-CO2 ou 4,4% des émissions du pays. Les émissions reflètent la balance énergétique du pays, avec la majorité des émissions provenant de l'utilisation de biomasse en environnement domestique et non pas de la production et utilisation d'électricité. Cela étant, la consommation d'énergie devrait augmenter rapidement avec l'amélioration de l'accès à l'électricité. Il est donc important de consommer l'énergie de façon rationnelle. Toutefois, comme indiqué précédemment, environ 99 % de l'électricité provient de l'énergie hydroélectrique en RDC, ce qui limite l'impact des économies d'énergie du côté de la demande sur la réduction des émissions.</p>	
b) Résilience climatique	0
<p>S.O.</p>	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	1
<p>L'efficacité énergétique est une priorité montante en RDC.</p>	
d) Avantages connexes	1
<p>4) Conservation de l'environnement : l'utilisation efficace de l'électricité contribue à améliorer la qualité de l'environnement en réduisant les émissions de polluants atmosphériques. Aucun avantage connexe important en ce qui concerne les points 1) emploi, 2) réduction de la pauvreté, ou 3) égalité des sexes n'est attendu.</p>	
e) Effets secondaires négatifs	3
<p>Aucun effet secondaire important n'est attendu.</p>	
f) Contraintes technologiques	3
<p>Le système de gestion de l'énergie est une technologie arrivée à maturité et largement déployée dans les usines, les bâtiments et les ménages du monde entier.</p>	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
<p>Bien qu'aucune information concernant le système de gestion de l'énergie en RDC n'ait été trouvée, on suppose que la RDC a ce qu'il faut pour mettre en œuvre le système compte tenu de la maturité de la technologie et de l'intention des pouvoirs publics de promouvoir les économies d'énergie.</p>	
h) Coûts	2
<p>Les coûts des systèmes de gestion de l'énergie dépendent de la structure financière envisagée par le maître d'œuvre, des bâtiments et des systèmes énergétiques concernés, ainsi que de la base de référence pour ce qui est de la consommation d'énergie. Les analyses coûts-avantages montrent que les systèmes de gestion de l'énergie procurent généralement plus d'avantages financiers par rapport à leur coût, ce qui en fait une solution économique sur le long terme.</p>	

5.4.2.2. Bâtiments à énergie zéro

a) Réduction des émissions de GES	1
<p>Certes les bâtiments à énergie zéro pourraient contribuer à la réduction des émissions de GES, mais l'impact pourrait être limité dans une certaine mesure. Bien que le secteur de l'énergie soit le deuxième secteur en termes d'émissions de GES après l'UTCATF, celui ne représente que 11 386 Gg Eq-CO2 ou 4,4% des émissions du pays. Les émissions reflètent la balance énergétique du pays, avec la majorité des émissions provenant de l'utilisation de biomasse en environnement domestique et non pas de la production et utilisation d'électricité. Cela étant, la consommation d'énergie devrait augmenter rapidement avec l'amélioration de l'accès à l'électricité. Il est donc important de consommer l'énergie de façon rationnelle. Toutefois, comme indiqué précédemment, environ 99 % de l'électricité provient de l'énergie hydroélectrique en RDC, ce qui limite l'impact des économies d'énergie du côté de la demande sur la réduction des émissions.</p>	
b) Résilience climatique	3
<p>Les bâtiments et habitations à énergie zéro sont plus résilients au changement climatique. Capables de produire de l'électricité sur place tout en l'utilisant efficacement, les bâtiments et habitations à énergie zéro dépendent moins de l'électricité fournie par le réseau qui pourrait être endommagée en cas de phénomènes météorologiques extrêmes.</p>	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	0
<p>Il n'y a pas d'informations disponibles sur les priorités de la RDC en termes d'efficacité énergétique.</p>	
d) Avantages connexes	1
<p>4) Conservation de l'environnement : l'introduction des énergies renouvelables et l'utilisation efficace de l'électricité contribuent à améliorer la qualité de l'environnement en réduisant les émissions de polluants atmosphériques. Aucun avantage connexe important en ce qui concerne les points 1) emploi, 2) réduction de la pauvreté, ou 3) égalité des sexes n'est attendu.</p>	
e) Effets secondaires négatifs	3
<p>Aucun effet secondaire important n'est attendu.</p>	
f) Contraintes technologiques	3
<p>La plupart des technologies requises pour les bâtiments et habitations à énergie zéro, y compris l'énergie solaire, le système de stockage d'énergie et le système de gestion de l'énergie, sont des technologies arrivées à maturité et largement déployées dans le monde entier.</p>	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
<p>Bien qu'aucune information concernant les bâtiments et habitations à énergie zéro en RDC n'ait été trouvée, on suppose que la RDC a ce qu'il faut pour mettre en œuvre ces technologies compte tenu de leur maturité et de l'intention des pouvoirs publics de promouvoir les économies d'énergie.</p>	
h) Coûts	1
<p>Le coût de réalisation de bâtiments à énergie zéro en comparaison aux bâtiments conventionnels varie selon les régions, ainsi que selon les mécanismes de recouvrement des coûts en place, tels que la facturation nette et d'autres incitations. Des études récentes⁶³ sur le</p>	

⁶³ <https://rmi.org/insight/economics-of-zero-energy-homes/>

logement en Amérique du Nord donnent à penser qu'il est possible de parvenir à la parité des coûts sur la durée de vie des bâtiments. Cependant, les coûts différentiels sont nettement plus élevés que ceux des bâtiments conventionnels.

5.4.2.3. Normes et étiquetage en matière d'efficacité énergétique

a) Réduction des émissions de GES	1
<p>Certes les normes et l'étiquetage en matière d'efficacité énergétique pourraient contribuer à la réduction des émissions de GES, mais l'impact pourrait être limité dans une certaine mesure. Bien que le secteur de l'énergie soit le deuxième secteur en termes d'émissions de GES après l'UTCATF, celui ne représente que 11 386 Gg Eq-CO₂ ou 4,4% des émissions du pays. Les émissions reflètent la balance énergétique du pays, avec la majorité des émissions provenant de l'utilisation de biomasse en environnement domestique et non pas de la production et utilisation d'électricité. Cela étant, la consommation d'énergie devrait augmenter rapidement avec l'amélioration de l'accès à l'électricité. Il est donc important de consommer l'énergie de façon rationnelle. Toutefois, comme indiqué précédemment, environ 99 % de l'électricité provient de l'énergie hydroélectrique en RDC, ce qui limite l'impact des économies d'énergie du côté de la demande sur la réduction des émissions.</p>	
b) Résilience climatique	0
<p>S.O.</p>	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	0
<p>Il n'y a pas d'informations disponibles sur les priorités de la RDC en termes d'efficacité énergétique.</p>	
d) Avantages connexes	1
<p>4) Conservation de l'environnement : l'utilisation efficace de l'électricité contribue à améliorer la qualité de l'environnement en réduisant les émissions de polluants atmosphériques. Aucun avantage connexe important en ce qui concerne les points 1) emploi, 2) réduction de la pauvreté, ou 3) égalité des sexes n'est attendu.</p>	
e) Effets secondaires négatifs	3
<p>Aucun effet secondaire important n'est attendu.</p>	
f) Contraintes technologiques	3
<p>Les normes et l'étiquetage en matière d'efficacité énergétique ne nécessitent aucune technologie sophistiquée, même s'il est nécessaire d'établir le système d'évaluation et de suivi, couvrant notamment les ressources humaines et financières.</p>	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	1
<p>Bien qu'aucune information concernant les normes et l'étiquetage en matière d'efficacité énergétique en RDC n'ait été trouvée, on suppose que la RDC a ce qu'il faut pour mettre en œuvre un tel système compte tenu du fait que celui-ci ne requiert pas de technologie sophistiquée et de l'intention des pouvoirs publics de promouvoir les économies d'énergie.</p>	
h) Coûts	3
<p>Les coûts couvrent principalement l'élaboration et la mise en œuvre de normes d'étiquetage, et sont par conséquent limités.</p>	

5.4.2.4. Foyers améliorés

a) Réduction des émissions de GES	3
Bien que le secteur de l'énergie soit le deuxième secteur en termes d'émissions de GES après l'UTCATF, celui ne représente que 11 386 Gg Eq-CO ₂ ou 4,4% des émissions du pays. Cela étant dit, la majorité des émissions provient de l'utilisation de biomasse en environnement domestique. Cela signale l'importance des foyers améliorés pour la RDC en tant qu'option d'atténuation. L'amélioration du rendement énergétique des foyers en introduisant des combustibles de substitution tels que la biomasse durable, le biogaz, l'énergie solaire ou le gaz de pétrole liquéfié devrait entraîner une réduction des émissions dans les zones rurales.	
b) Résilience climatique	2
La promotion de l'utilisation de foyers améliorés conduit à une diminution de l'utilisation du bois de chauffage. Cela empêche le déboisement, ce qui rend les terres résilientes face aux inondations.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
Dans le cadre du PNSD, la RDC entend appuyer la production de bois-énergie via les initiatives d'agroforesterie privées à petite et moyenne échelle et appuyer la production et à la dissémination de foyers améliorés, ainsi qu'améliorer la carbonisation du bois issu de la ressource en bois dans les forêts naturelles, entres autres.	
d) Avantages connexes	3
1) Emploi : Aucun impact positif significatif n'est attendu du point de vue de l'emploi. 2) Réduction de la pauvreté : Un foyer amélioré produisant moins de fumée améliore la santé de la population rurale qui est souvent démunie. 3) Égalité des sexes : les femmes s'occupent généralement de toutes les tâches ménagères. Les foyers améliorés utilisant moins de bois de chauffage réduisent les charges physiques chez les femmes en lien avec le transport du bois, et leur permettent de dégager du temps. 4) Conservation de l'environnement : Utilisant moins ou pas de bois de chauffage, un foyer amélioré contribue à la conservation des forêts.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Aucun effet secondaire important n'est attendu ; sauf si le bois énergie est utilisé.	
f) Contraintes technologiques	3
Les technologies de foyers améliorés sont arrivées à maturité et largement déployées dans le monde entier, en particulier dans les pays en développement.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
En République démocratique du Congo (RDC), cependant, même si 90 % des ménages utilisent du bois-énergie, l'offre est encore limitée. Par exemple, à Kisangani, la troisième ville de la RDC, seulement 16 % des ménages utilisent un foyer amélioré. ⁶⁴ Cependant, on suppose que la RDC a ce qu'il faut pour les déployer compte tenu de leur maturité et de l'intention des pouvoirs publics de promouvoir les économies d'énergie.	
h) Coûts	2

⁶⁴ CIFOR, 2021. Rapport d'étude de la consommation de bois-énergie et des équipements de cuisson de la ville de Kisangani

Les coûts des foyers améliorés varient en fonction de la technologie et du combustible utilisés. Au niveau des ménages, en particulier dans les zones rurales, le coût initial peut être important pour les ménages à faibles revenus. Toutefois, à long terme, la plupart des foyers de cuisson sont profitables pour les utilisateurs s'ils sont utilisés correctement avec le combustible approprié, entraînant des économies considérables sur le combustible.

5.4.2.5. Fours à charbon améliorés

a) Réduction des émissions de GES	3
Bien que le secteur de l'énergie soit le deuxième secteur en termes d'émissions de GES après l'UTCATF, celui ne représente que 11 386 Gg Eq-CO2 ou 4,4% des émissions du pays. Cela étant dit, la majorité des émissions provient de l'utilisation de biomasse en environnement domestique. Cela signale l'importance de la production de charbon pour la RDC en tant qu'option d'atténuation. L'amélioration du rendement énergétique des fours à charbon permettrait de limiter l'utilisation de bois énergie, ce devrait entraîner une réduction des émissions dans les zones rurales.	
b) Résilience climatique	1
La promotion de l'utilisation de fours améliorés conduit à une diminution de l'utilisation du bois de chauffage. Cela empêche le déboisement, ce qui rend les terres résilientes face aux inondations.	
c) Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique	3
Dans le cadre du PNSD, la RDC entend appuyer la production de bois-énergie via les initiatives d'agroforesterie privées à petite et moyenne échelle et appuyer la production et à la dissémination de foyers améliorés, ainsi qu'améliorer la carbonisation du bois issu de la ressource en bois dans les forêts naturelles, entres autres.	
d) Avantages connexes	3
1) Emploi : Aucun impact positif significatif n'est attendu du point de vue de l'emploi. 2) Réduction de la pauvreté : Un foyer amélioré produisant moins de fumée améliore la santé de la population rurale qui est souvent démunie. 3) Égalité des sexes : les femmes s'occupent généralement de toutes les tâches ménagères. Les foyers améliorés utilisant moins de bois de chauffage réduisent les charges physiques chez les femmes en lien avec le transport du bois, et leur permettent de dégager du temps. 4) Conservation de l'environnement : Utilisant moins ou pas de bois de chauffage, un foyer amélioré contribue à la conservation des forêts.	
e) Effets secondaires négatifs	2
Aucun effet secondaire important n'est attendu. Cependant, la technologie pourrait contribuer à augmenter la consommation de bois énergie.	
f) Contraintes technologiques	2
Les technologies de fours améliorés sont arrivées à maturité et largement déployées dans le monde entier, mais nécessite plus de diffusion en Afrique centrale.	
g) État de préparation de la RDC à la technologie	2
Une étude de faisabilité sur le sujet de la carbonisation industrielle en RDC estime qu'il serait possible de mettre en œuvre ce type de technologie, à condition que les conditions de revenus soient réunies. Cela montre l'importance des solutions de paiement pour les consommateurs, ainsi que l'importance des solutions financières proposées aux entrepreneurs sur ce sujet.	

h) Coûts	2
----------	---

Les coûts des fours améliorés varient en fonction de la technologie et du combustible utilisés. Si la demande pour le charbon provenant de ces fours permet de compenser les coûts, ceux-ci sont acceptables.

6. Sélection des technologies

Les technologies recensées ont été préalablement notées par l'équipe de consultants à la lumière d'un examen de tous les documents pertinents. Il s'agit d'une notation initiale des technologies pour guider le processus de sélection et de hiérarchisation par les principales parties prenantes. La notation et la sélection finale a ensuite été revue par les groupes de travail et le comité de pilotage à la suite des ateliers de validation et de consultation. La notation finale et le résultat de la sélection des technologies par secteur est détaillée dans les tableaux suivants.

Tableau 1 : Résultats de la notation - Agriculture

Technologie	a) Atténuation		b) Adaptation		c) Priorités		d) Avantages		e) Effets secondaires		f) Contraintes		g) Préparation		f) Coûts		Total
	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	
Agriculture																	
Cultures de couverture	1	2	2	5	1	4	3	3	2	2	3	4	2	3	2	2	51
Travail de conservation du sol	1	2	2	5	2	4	3	3	2	2	3	4	1	3	2	2	52
Agriculture intelligente face au climat	1	2	3	5	1	4	3	3	3	2	1	4	1	3	1	2	45
Système de surveillance du changement climatique	0	2	3	5	1	4	3	3	3	2	3	4	1	3	1	2	51
Prévisions saisonnières et interannuelles	0	2	3	5	1	4	3	3	3	2	3	4	1	3	1	2	51
Systèmes d'alerte précoce	0	2	3	5	2	4	3	3	3	2	3	4	1	3	2	2	57
Assurance climatique indicelle	0	2	2	5	1	4	3	3	3	2	3	4	0	3	2	2	45
Gestion intégrée des éléments nutritifs	0	2	3	5	1	4	3	3	3	2	1	4	1	3	2	2	45
Lutte antiparasitaire écologique	0	2	2	5	1	4	3	3	3	2	1	4	0	3	2	2	37
Techniques de surveillance et de conservation de l'humidité du sol	0	2	3	5	1	4	3	3	3	2	3	4	1	3	1	2	51
Irrigation par aspersion et irrigation goutte à goutte	0	2	2	5	1	4	3	3	3	2	3	4	2	3	2	2	51
Production animale																	
Traitement à l'ammoniac et ensilage de paille	1	2	1	5	1	4	2	3	2	2	3	4	1	3	2	2	40
Séquestration du carbone via le pâturage	1	2	0	5	1	4	2	3	3	2	1	4	0	3	1	2	24
Gestion du fumier	1	2	2	5	1	4	2	3	3	2	3	4	0	3	1	2	42
Lutte contre les maladies du bétail	1	2	2	5	1	4	3	3	3	2	2	4	1	3	0	2	42
Reproduction sélective par croisement dirigé	1	2	2	5	1	4	3	3	3	2	3	4	1	3	0	2	46
Pêche																	
Programmes de surveillance communautaire	0	2	3	5	2	4	2	3	3	2	2	4	1	3	1	2	48
Prise en compte des variables environnementales dans la gestion des ressources halieutiques	0	2	3	5	2	4	2	3	3	2	2	4	2	3	0	2	49
Systèmes de gestion en pleine saison	0	2	3	5	0	4	2	3	3	2	2	4	0	3	0	2	35

Tableau 2 : Résultats de la notation - Forêt

Technologie	a) Atténuation		b) Adaptation		c) Priorités		d) Avantages		e) Effets secondaires		f) Contraintes		g) Préparation		f) Coûts		Total
	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	
Forêt																	
Agroforesterie	3	5	3	4	3	5	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	73
Reboisement	3	5	2	4	3	5	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	72
Technologies de surveillance des forêts	3	5	2	4	3	5	2	3	3	2	2	2	3	3	1	3	66
Améliorer la traçabilité des grumes	3	5	2	4	3	5	3	3	3	2	2	2	2	3	1	3	66
Promouvoir les produits du bois fabriqués de manière durable	3	5	2	4	3	5	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	72
Adaptation basée sur les écosystèmes	1	5	3	4	2	5	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	60

Tableau 3 : Résultats de la notation - Transport

Technologie	a) Atténuation		b) Adaptation		c) Priorités		d) Avantages		e) Effets secondaires		f) Contraintes		g) Préparation		f) Coûts		Total
	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	
Transport																	
Transport non motorisé	3	5	0	1	2	4	3	3	3	2	3	3	1	2	1	2	51
Bus à Haut Niveau de Service	3	5	0	1	3	4	3	3	2	2	3	3	1	2	2	2	55
Influencer les choix de déplacement	3	5	0	1	2	4	3	3	3	2	3	3	1	2	1	2	51
Développement axé sur le transport en commun	3	5	0	1	2	4	3	3	2	2	3	3	1	2	1	2	49
Amélioration des normes d'exploitation des véhicules privés	2	5	0	1	2	4	3	3	3	2	3	3	1	2	1	2	46
Véhicules électriques et hybrides	2	5	0	1	2	4	2	3	2	2	3	3	1	2	1	2	41
Technologies des carburants	2	5	0	1	2	4	3	3	2	2	3	3	1	2	2	2	46
Transfert modal dans le transport de marchandises	3	5	0	1	3	4	2	3	3	2	3	3	1	2	2	2	54
Ferroviaire																	
Transport en commun	3	5	0	1	3	4	3	3	3	2	3	3	1	2	1	2	55
Trains électriques	3	5	0	1	2	4	3	3	3	2	3	3	1	2	1	2	51
Freinage par régénération dans les trains	3	5	0	1	2	4	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	52

Tableau 4 : Résultats de la notation – Energie

Technologie	a) Atténuation		b) Adaptation		c) Priorités		d) Avantages		e) Effets secondaires		f) Contraintes		g) Préparation		f) Coûts		Total
	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	Score	Poids	
Energie																	
Énergie solaire	3	5	2	4	1	5	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	60
Énergie hydroélectrique	3	5	1	4	3	5	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	68
Énergie de la biomasse	3	5	2	4	1	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	55
Interconnexion et amélioration des réseaux	2	5	2	4	0	5	1	3	3	2	3	2	0	2	1	3	36
Système de stockage d'énergie	2	5	3	4	0	5	0	3	2	2	3	2	1	2	1	3	37
Construction d'infrastructures résilientes au climat	0	5	3	4	0	5	0	3	3	2	3	2	0	2	1	3	27
Consommation finale																	
Systèmes de gestion de l'énergie	1	5	0	4	1	5	1	3	3	2	3	2	1	2	2	3	33
Bâtiments à énergie zéro	1	5	3	4	0	5	1	3	3	2	3	2	1	2	1	3	37
Normes et étiquetage en matière d'efficacité énergétique	1	5	0	4	0	5	1	3	3	2	3	2	1	2	3	3	31
Foyers améliorés	3	5	2	4	3	5	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	67
Fours à charbon améliorés	3	5	1	4	3	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	61

Les technologies dans tous les secteurs de l'agriculture, du littoral et de la gestion des déchets ont été sélectionnées sur la base de la notation.