



Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
Centre d'études et de recherches sur les énergies renouvelables Kitsisa Khonde
(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 en RDC

Plans d'Action Technologiques Version 2.0

30 août 2022
Deloitte Tohmatsu Financial Advisory LLC

Table des matières

1.	Introduction	6
2.	Contexte.....	8
2.1	Présentation générale de la RDC.....	8
2.2	Le changement climatique en RDC.....	8
2.3	Contexte des politiques relatives au changement climatique en RDC	8
2.4	Objectifs des plans d'action technologiques	9
3.	Secteurs et technologies prioritaires	10
3.1	Méthodologie	10
3.2	Liste des technologies prioritaires	11
4.	Plans d'action technologiques – Agriculture	12
4.1	Situation actuelle du secteur	12
4.2	Cadre institutionnel	14
4.3	Objectifs et buts du secteur	16
4.4	Aperçu des technologies définies comme prioritaires.....	17
4.4.1	Agriculture de conservation.....	17
4.4.2	Système d'alerte précoce.....	21
4.4.3	Systèmes de surveillance du changement climatique	24
4.5	Aperçu des obstacles	28
4.5	Plan d'action	29
4.6.1	Objectifs.....	29
4.6.2	Plan d'action 1 : Diffusion de l'agriculture de conservation	29
4.6.3	Plan d'action 2 : Diffusion du système d'alerte précoce	31
4.6.4	Plan d'action 3 : Diffusion des systèmes de surveillance du changement climatique.....	34
4.7	Possibilités de financement	36
4.8	Évaluation de l'impact du changement climatique	37
5.	Plans d'action technologiques – Forêt	38
5.1	Situation actuelle du secteur	38
5.2	Cadre institutionnel	39
5.3	Objectifs et buts du secteur	41
5.4	Aperçu des technologies définies comme prioritaires.....	42
5.4.1	Reboisement	42
5.4.2	Agroforesterie.....	42
5.4.3	Systèmes de surveillance des forêts.....	44
5.5	Aperçu des obstacles	48
5.6	Plan d'action	49
5.6.1	Objectifs.....	49
5.6.2	Plan d'action 1 : Diffusion des technologies de reboisement	50
6.6.3	Plan d'action 2 : Diffusion de l'agroforesterie.....	52
5.6.4	Plan d'action 3 : Diffusion du système de surveillance des forêts.....	53
5.7	Possibilités de financement	56
5.8	Évaluation de l'impact du changement climatique	56
6.	Plans d'action technologiques – Énergie	58
6.1	Situation actuelle du secteur	58
6.2	Cadre institutionnel	59
6.3	Objectifs et buts du secteur	60
6.4	Aperçu des technologies définies comme prioritaires.....	61
6.4.1	Solaire photovoltaïque.....	61

6.4.2	Hydroélectricité.....	62
6.4.3	Foyers améliorés	64
6.5	Aperçu des obstacles	66
6.6	Plan d'action	67
6.6.1	Objectifs.....	67
6.6.2	Plan d'action 1 : Renforcement des capacités en matière d'expansion du réseau.....	67
6.6.3	Plan d'action 2 : Renforcement des capacités et sensibilisation aux technologies prioritaires.....	69
6.6.4	Plan d'action 3 : Élaboration de politiques, de cadres et de régimes	70
6.6.5	Plan d'action 4 : Mise à niveau et extension du réseau.....	72
6.6.6	Plan d'action 5 : Préparation de projets expérimentaux et déploiement des technologies prioritaires	73
6.7	Possibilités de financement	75
6.8	Évaluation de l'impact du changement climatique	76
7.	Plans d'action technologiques – Transports	77
7.1	Situation actuelle du secteur	77
7.2	Cadre institutionnel.....	78
7.3	Objectifs et buts du secteur	79
7.4	Aperçu des technologies définies comme prioritaires.....	80
7.4.1	Bus à haut niveau de service (BRT).....	80
7.4.2	Transport en commun rapide (MRT) dans le sous-secteur ferroviaire.....	81
7.4.3	Transfert modal dans le transport de marchandises.....	82
7.5	Aperçu des obstacles	84
7.6	Plan d'action	85
7.6.1	Objectifs.....	85
7.6.2	Plan d'action 1 : Diffusion du BRT et du MRT dans le sous-secteur ferroviaire.....	85
7.6.3	Plan d'action 2 : Diffusion du transfert modal dans le transport de marchandises	87
7.7	Possibilités de financement	90
7.8	Évaluation de l'impact du changement climatique	90

Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des technologies prioritaires pour les évaluations des besoins technologiques	11
Tableau 2 : Principales institutions gouvernementales	14
Tableau 3 : Principales parties prenantes	15
Tableau 4 : Considérations concernant la conception des machines lourdes	18
Tableau 5 : Matériel léger de semis sans labour	18
Tableau 6 : Composantes du système d'alerte précoce et renseignements sur ce dernier	22
Tableau 7 : Composantes du SSCC et éléments à prendre en compte	25
Tableau 8 : Obstacles dans le secteur agricole	28
Tableau 9 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	31
Tableau 10 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	33
Tableau 11 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	35
Tableau 12 : Principales institutions gouvernementales	39
Tableau 13 : Principaux acteurs du secteur forestier	40
Tableau 14 : Objectifs et actions phares de la RDC dans le secteur forestier	41
Tableau 15 : Perspectives de conception pour l'agroforesterie	43
Tableau 16 : Techniques de gestion de l'agroforesterie	43
Tableau 17 : Technologies de télédétection pour les systèmes de surveillance des forêts	45
Tableau 18 : Obstacles dans le secteur forestier	48
Tableau 19 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	51
Tableau 20 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	53
Tableau 21 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	54
Tableau 22 : Institutions gouvernementales	59
Tableau 23 : Principaux acteurs du secteur de l'énergie	60
Tableau 24 : Technologies des modules solaires photovoltaïques	61
Tableau 25 : Types d'installations hydroélectriques	63
Tableau 26 : Obstacles dans le secteur énergétique	66
Tableau 27 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	68
Tableau 28 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	70
Tableau 29 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	71
Tableau 30 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	72
Tableau 31 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	73
Tableau 32 : Principales institutions gouvernementales	78
Tableau 33 : Principaux acteurs du secteur des transports	79
Tableau 34 : Composantes du BRT	80
Tableau 35 : Obstacles dans le secteur des transports	84
Tableau 36 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	87
Tableau 37 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.	89

Liste des figures

Figure 1 : Situation actuelle du secteur agricole	13
Figure 2 : Chaîne de valeur de l'agriculture de conservation	19
Figure 3 : Chaîne de valeur du SAP et du SSCC	26
Figure 4 : Calendrier de mise en œuvre	35
Figure 5 : Situation actuelle du secteur forestier	38
Figure 6 : Chaîne de valeur des technologies prioritaires dans le secteur forestier	46
Figure 7 : Calendrier de mise en œuvre	55
Figure 8 : Situation actuelle du secteur de l'énergie	59
Figure 9 : Chaîne de valeur des technologies prioritaires dans le secteur de l'énergie	64
Figure 10 : Calendrier de mise en œuvre	74
Figure 11 : Situation actuelle du secteur des transports	77
Figure 12 : Chaîne de valeur des technologies prioritaires dans le secteur des transports	83

Figure 13 : Calendrier de mise en œuvre 89

1. Introduction

La République démocratique du Congo (RDC) est l'un des États les plus fragiles et des pays les plus pauvres du monde, et est donc confrontée à un certain nombre de défis que le pays cherche à relever à travers ses objectifs climatiques. La RDC a soumis son programme de pays au Fonds vert pour le climat (FVC, « Green Climate Fund (GCF) » en anglais) en février 2019, après sa troisième communication nationale à la CCNUCC et à son CND en 2015. Ces documents mettent en évidence les défis auxquels la RDC est confrontée dans les actions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. L'ambition climatique globale de la RDC est de réduire ses émissions de 17% par rapport au scénario Business as Usual (BAU) d'ici 2030 (conditionnel). Le pays a également soumis sa réponse nationale au processus d'établissement de rapports Beijing +25, dont les conclusions indiquent clairement que les problèmes d'inégalité entre les sexes nécessitent une attention systématique.

Bien que la RDC reste un très petit contributeur aux émissions mondiales de GES, représentant 0,42% des émissions mondiales, le pays a émis plus de GES par rapport au PIB que la moyenne mondiale en 2014, ce qui indique une marge d'amélioration. 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, suivi du secteur de l'énergie, qui représentait 4,4% des émissions totales. Du côté de l'adaptation, plusieurs vulnérabilités et risques climatiques ont été identifiés par la RDC. Les risques climatiques comprennent les pluies intenses, l'érosion côtière, les inondations, les vagues de chaleur et les sécheresses saisonnières, entre autres. Ces risques ont des impacts directs qui menacent la vie quotidienne de la population, notamment la perte de vies humaines, la destruction des infrastructures et des habitats,

Pour relever ces défis, la RDC a identifié des actions potentielles d'atténuation et d'adaptation, ainsi que des technologies potentielles pour atteindre les objectifs climatiques du pays. La troisième communication nationale du pays souligne spécifiquement l'importance du renforcement des capacités institutionnelles par la mise en place d'une équipe dédiée au suivi des technologies existantes et des technologies à transférer dans le pays. Le document souligne également le besoin de technologies liées à la gestion des déchets, à l'efficacité énergétique et aux bâtiments économes en énergie.

Le programme de pays de la RDC au GCF, soumis par la NDA, la coordination nationale du Fonds vert pour le climat, identifie les secteurs prioritaires pour les actions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. 20 programmes, dont six liés à l'atténuation, dix à REDD + (transversal) et quatre à l'adaptation ont été sélectionnés parmi les questions prioritaires identifiées conformément aux politiques sectorielles nationales, et devraient être soumis à court terme. La dernière identification et évaluation des besoins en matière de technologies propres a été mise en œuvre en 2007 et doit donc être mise à jour. La RDC a également souligné ce besoin dans son programme de pays.

Dans ce contexte, la RDC a sollicité le soutien du CTCN et de l'ONUDI pour l'élaboration d'une évaluation des besoins technologiques (TNA) et d'un plan d'action associé pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Ceux-ci seront utilisés par la RDC pour la mise en œuvre de sa stratégie climatique, ainsi que pour solliciter des financements auprès des institutions de financement climatique et autres, en particulier le GCF. La TNA devra également répondre à une analyse intersectionnelle des différences entre les sexes et des différents rôles, responsabilités et intérêts des femmes et des hommes.

Le processus TNA devrait soutenir la mise en place de mécanismes de coordination pour diriger le processus TNA et mieux coordonner l'action climatique dans le pays, tout en atteignant les objectifs de la programmation par pays. Il englobera l'identification et la hiérarchisation des technologies qui peuvent soutenir la réalisation

des objectifs climatiques du pays. La TNA et les plans d'action élaborés fourniront les orientations requises par la RDC dans le développement de son pipeline de financement climatique. Il comblera le fossé entre les technologies, l'environnement propice et les investissements.

2. Contexte

2.1 Présentation générale de la RDC

La RDC est le plus vaste pays en Afrique subsaharienne, avec une superficie de 2 344 799 km². La RDC compte 152 millions d'hectares de forêt tropicale, soit la deuxième plus vaste au monde après l'Amazonie, ainsi que 80 millions d'hectares de terres arables. La nature riche et dense du pays abrite une très grande biodiversité. Le pays est doté d'un court littoral à l'ouest de son territoire, et de nombreux cours d'eau formant un réseau hydrographique essentiel au transport.

La RDC fait partie des pays les moins avancés (PMA) et est classée parmi les pays affichant l'un des plus bas indices de développement humain. Son revenu national brut (RNB) par habitant était de 506 dollars É.-U. en 2021, ce qui est inférieur à la moitié du RNB moyen des PMA, à savoir 1 274 dollars É.-U.¹. La population du pays est estimée à environ 80 millions d'habitants en 2017².

2.2 Le changement climatique en RDC

En raison de la vaste étendue de son territoire, ses conditions climatiques varient et incluent le climat équatorial, le climat tropical et le climat de montagne. Le pays a recensé les principaux risques climatiques auxquels il est exposé (pluies intenses, sécheresse saisonnière, inondations fluviales, canicule et érosion côtière) ainsi que ses secteurs les plus vulnérables, à savoir l'agriculture, l'énergie, la forêt et les ressources hydriques³. Ces menaces climatiques, qui ont été constatées, nuisent au développement du pays, à la santé publique, à la vie quotidienne des populations et à l'activité économique.

En ce qui concerne l'atténuation, il ressort de l'inventaire national des GES de 2010 que le secteur de l'utilisation des terres, des changements d'affectation des terres et de la foresterie (UTCATF) était de loin la plus grande source d'émissions, représentant 91,4 % des émissions totales. Ce secteur est l'un des secteurs prioritaires de l'évaluation des besoins technologiques (EBT), suivi du secteur de l'énergie, qui représentait 4,4 % des émissions totales en 2010. Certes la part des émissions de la RDC dans les émissions mondiales de GES est faible, représentant 0,42 % des émissions mondiales, mais le pays a émis tout de même plus de GES par rapport à son PIB en comparaison à la moyenne mondiale en 2014. Cela indique que le pays peut faire mieux en matière de réduction des émissions de GES.

Le changement climatique devrait toucher plus durement les populations les plus vulnérables de la RC, notamment les femmes, les enfants, les groupes autochtones, les personnes âgées et les ménages dirigés par des femmes.

2.3 Contexte des politiques relatives au changement climatique en RDC

Depuis la 21^e Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques (COP21), la RDC s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 17 % dans le cadre du scénario du maintien du statu quo d'ici 2030 au titre de sa contribution déterminée au niveau national (CDN). Certes la part des émissions de la RDC dans les émissions mondiales de GES est faible, représentant 0,42 % des émissions mondiales, mais le pays a émis tout de même plus de GES par rapport à son PIB en comparaison à la moyenne mondiale en 2014. Cela indique que le pays peut faire mieux en matière de réduction des émissions de GES.

¹ United Nations. Least Developed Country Category: Democratic Republic of the Congo Profile. Disponible à : <https://www.un.org/development/desa/dpad/least-developed-country-category-democratic-republic-of-the-congo.html>

² Green Climate Fund. Country Programme Democratic Republic of Congo (2019). Disponible à : <https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/congo-country-programme.pdf>

³ ibid

Pour les interventions futures, la RDC a également indiqué les secteurs prioritaires où des mesures d'atténuation et d'adaptation devront être prises dans le cadre de son programme pays soumis au GCF.

2.4 Objectifs des plans d'action technologiques

La RDC a sollicité l'appui du Centre et réseau des technologies climatiques et de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUUDI) pour entreprendre une évaluation de ses besoins technologiques (EBT) et établir les plans d'action connexes pour l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets. La RDC utilisera ces instruments pour mettre en œuvre ses plans d'action climatiques et appuyer ses demandes de financement auprès de sources telles que le Fonds vert pour le climat. L'EBT devrait également faire écho à une analyse intersectionnelle des différences sexospécifiques et des rôles, responsabilités et intérêts différents des femmes et des hommes.

Dans cette optique, le Plan d'action technologique (PACT) présenté dans ce rapport vise à contribuer aux objectifs du pays en matière de changement climatique et à renforcer sa résilience climatique. Le PACT constituera par ailleurs une ligne directrice dont la RDC aura besoin pour constituer son portefeuille de projets financement climatique ou pour accéder à une source de financement internationale afin de transférer, mettre en œuvre, diffuser et vulgariser les technologies en RDC. En outre, il aidera la RDC à mener des négociations efficaces dans le domaine du transfert de technologies.

3. Secteurs et technologies prioritaires

Pour recenser et hiérarchiser les secteurs et technologies prioritaires, le comité d'évaluation des besoins technologiques (EBT) et ses groupes de travail sectoriels ont d'abord été constitués. Ceux-ci sont composés de représentants du secteur public, des ONG, du secteur privé et du milieu universitaire, une attention particulière ayant été portée sur l'équilibre entre les sexes et sur une représentation inclusive. Une fois mis sur pied, le comité d'EBT a recensé et hiérarchisé les secteurs et sous-secteurs ainsi que les technologies à prendre en compte dans le cadre du processus d'EBT. La méthodologie détaillée est expliquée dans la section suivante.

3.1 Méthodologie

Détermination des secteurs prioritaires

La sélection des secteurs et sous-secteurs prioritaires est partie d'un examen global visant à déterminer les objectifs en matière de développement et de changement climatique. Les documents de politique pertinents comprennent des politiques clés telles que la CDN, le Plan national climat et le programme pays soumis au GCF, ainsi que d'autres documents pertinents.

La RDC a élaboré un Plan national stratégique de développement (PNSD) en 2019. Il s'agit d'un plan quinquennal qui s'inscrit dans la lignée des précédents plans de développement quinquennaux, à savoir les Documents de stratégie de croissance et de réduction de la pauvreté (DSCR) 1 et 2. La vision du PNSD s'inscrit dans le prolongement de la vision 2025/2026 et de la stratégie à long terme du pays. Le PNSD est donc le document de référence pour déterminer les priorités de développement de la RDC. Il indique quatre domaines prioritaires qui se déclinent en 14 actions prioritaires pour le développement à court et moyen terme de la RDC. Les secteurs retenus dans le cadre de l'EBT devraient donc s'aligner sur ceux retenus dans le PNSD et sur les stratégies de la RDC en matière de changement climatique. Par conséquent, l'alignement entre le PNSD, les stratégies de la RDC relatives au changement climatique et les secteurs prioritaires dans le cadre de l'EBT est également soigneusement analysé afin d'assurer l'orientation stratégique et la cohérence.

Une fois les objectifs relatifs au développement et au changement climatique définis, chaque sous-secteur a été évalué suivant les cinq critères suivants :

1. potentiel d'atténuation des effets du changement climatique (émissions de GES) ;
2. potentiel d'adaptation au changement climatique (résilience et vulnérabilité) ;
3. pertinence et alignement sur les priorités de développement du pays ;
4. environnement propice global, notamment les volets réglementaire, institutionnel, financier et informationnel.

Après avoir retenu les quatre secteurs prioritaires, les technologies correspondantes susceptibles de contribuer aux objectifs d'atténuation et d'adaptation ont été déterminées suivant le processus décrit ci-après.

Présélection des technologies

Suite à la confirmation des secteurs et sous-secteurs par les principales parties prenantes, la longue liste des technologies a été dressée et notée par les parties prenantes concernées. La notation s'est fondée sur les huit critères suivants :

1. Réduction des émissions de GES (facultatif pour les technologies d'adaptation)
2. Résilience climatique (facultatif pour les technologies d'atténuation)
3. Alignement sur les politiques et priorités en matière de changement climatique
4. Avantages connexes (notamment a) l'emploi, b) la réduction de la pauvreté, c) l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes, et d) la préservation de l'environnement.

5. Effets secondaires négatifs
6. Contraintes technologiques
7. État de préparation de la RDC à la technologie
8. Considérations liées aux coûts

3.2 Liste des technologies prioritaires

Les résultats de la notation ont été examinés et finalisés avec les parties prenantes lors de l'atelier consacré à la détermination des priorités. Les secteurs et technologies prioritaires finalement retenus sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Liste des technologies prioritaires pour les évaluations des besoins technologiques

Secteur	Technologies prioritaires
Agriculture	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agriculture de conservation 2. Systèmes d'alerte précoce 3. Surveillance du changement climatique
Forêt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agroforesterie 2. Boisement 3. Surveillance des forêts
Énergie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Énergie solaire photovoltaïque 2. Énergie hydroélectrique 3. Cuisinières améliorées
Transports	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bus à haut niveau de service (BHNS) 2. Transport en commun rapide (TCR) dans le sous-secteur ferroviaire 3. Transfert modal dans le transport de marchandises

4. Plans d'action technologiques – Agriculture

4.1 Situation actuelle du secteur

Le secteur agricole est un secteur important pour le développement global de la RDC. Le secteur emploie plus de 70 % de la population active et participe pour plus de 60 % à la création d'emplois. Il est essentiel pour assurer l'indépendance alimentaire du pays et générer suffisamment de revenus et d'emplois. De plus, la RDC dispose d'un potentiel agricole considérable, avec 80 millions d'hectares de terres arables qui bénéficient de plus de 8 mois de pluies chaque année, une diversité de climats, un large réseau hydrographique et un énorme potentiel en matière de pêche et d'élevage de bétail. En 2020, l'agriculture représentait 20,3 % du PIB⁴. Les femmes en RDC représentent 38,50 % de la population économiquement active et sont particulièrement actives dans ce secteur. Il sera important de faire davantage la distinction entre les femmes et les hommes dans les systèmes de production alimentaire pour la consommation locale, la sécurité alimentaire et la nutrition, et les femmes et les hommes employés dans l'économie des produits d'exportation/cultures de rente. L'échelle et l'usage des technologies devront être modifiés en fonction des objectifs de production.

Le bassin du Congo offre des conditions climatiques favorables à la culture du palmier à huile, de l'hévéa, du café, du cacao, de la banane et du manioc, tandis que les zones de savane sont favorables à la culture du coton, des céréales, des légumineuses à graines, et à l'élevage ; les zones montagneuses, où prévaut un climat relativement tempéré, se prêtent à des cultures d'altitude comme le café, le thé, la pomme de terre, en plus de l'élevage⁵. Un bon nombre de ces cultures sont destinées aux marchés d'exportation.

Malgré ce potentiel, la RDC est classée comme un pays à faible revenu et à déficit vivrier. Les terres exploitées ne couvrent que 10 % de la superficie totale des terres arables, et seulement 13 500 hectares sont irrigués. Une situation qui se traduit par le déficit alimentaire que connaît le pays. L'un des goulots d'étranglement tient au fait que les terres arables de la RDC restent inutilisées en raison de la législation foncière nationale complexe qui rend extrêmement difficile l'accès des agriculteurs aux terres. Le défaut de mécanisation du secteur, dû à un déficit de financement, est aussi une cause de la faible productivité. Un autre obstacle est le nombre limité d'incitations ou de mécanismes pour généraliser les pratiques agricoles à faible émission de carbone. En RDC, des initiatives et projets agricoles divers ont été mis en œuvre par différents acteurs. Pour autant, ces initiatives sont encore loin d'avoir réussi à transformer la pratique conventionnelle de la culture sur brûlis en une technique plus durable. Le secteur est donc à la traîne dans sa réponse à la demande alimentaire, notamment parce que la croissance de la production est plus lente que la croissance démographique. Selon les estimations, le déficit alimentaire varie de 20% à 32 % selon les provinces.

Le secteur agricole de la RDC est divisé en deux segments : l'agriculture vivrière et l'agriculture commerciale (semi-industrielle). L'agriculture vivrière emploie la majorité de la main-d'œuvre et concerne 4 millions de familles exploitant des parcelles de 1,6 hectare en moyenne⁶. Les agriculteurs vivriers produisent essentiellement du manioc et autres tubercules, du maïs et du sorgho. Les obstacles les plus importants auxquels le développement de l'agriculture se heurte sont l'accès limité aux intrants productifs, aux équipements et matériels, aux marchés et au savoir-faire technique. Les chaînes de valeur agricoles sont peu développées, du fait en particulier du caractère limité de l'investissement très limité dans les transports et des capacités de stockage et de transformation agroalimentaire.

Le secteur agricole est également un secteur essentiel pour ce qui est de combler les inégalités sociales et autonomiser les femmes. En RDC, 77 % du riz, 62 % des légumes et 97 % de la volaille sont produits par les femmes⁷. L'accès des femmes à la propriété et au crédit est cependant un problème crucial dans le monde

⁴ Banque Mondiale, Data. Agriculture, forestry, and fishing, value added (% of GDP)

⁵ Konrad Adenauer Stiftung, 2017. Filières Agricoles en République Démocratique du Congo.

⁶ PAM, 2020. République Démocratique du Congo: une évaluation du plan stratégique de pays provisoire du PAM 2018-2020

⁷ IFPRI, 2012. Gender Assessment of the Agricultural Sector in the Democratic Republic of the Congo

agricole dans le pays. Bien que le Code agricole vise à restructurer le secteur agricole avec des objectifs d'augmentation des investissements dans l'agriculture suivant une approche décentralisée donnant plus de pouvoir aux gouvernements provinciaux, il n'accorde pas une attention particulière au rôle des femmes dans le secteur agricole.

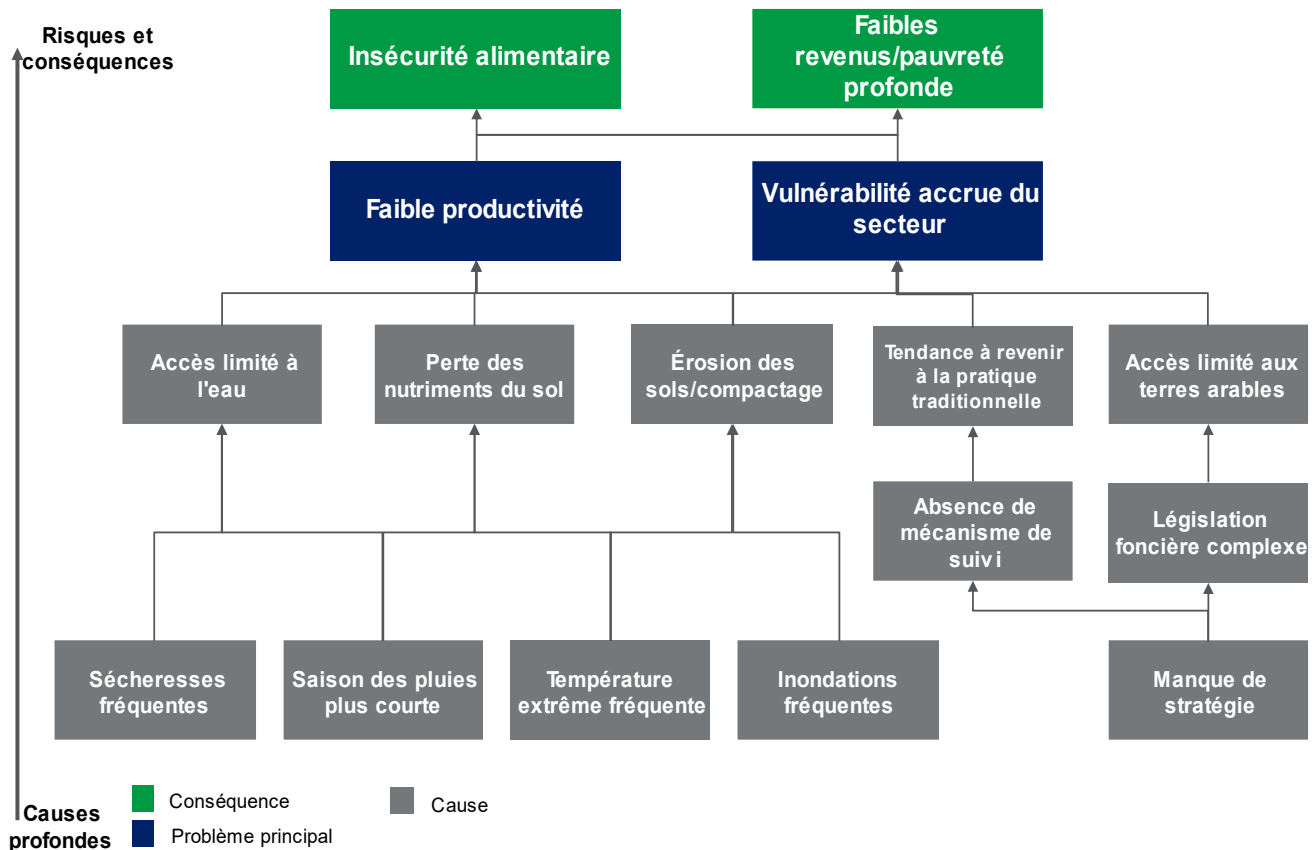
L'agriculture est à la fois un vecteur d'émissions de GES et l'un des secteurs les plus vulnérables au changement climatique en RDC. Elle est l'un des moteurs du déboisement, à cause de la culture sur brûlis, une pratique très répandue en RDC. L'enjeu de toute évolution durable de l'agriculture en RDC réside donc dans une moindre consommation de la forêt et une meilleure utilisation des terres arables à l'aide d'un système agricole intensif. L'inventaire de GES de la RDC dressé en 2010 montre que le secteur agricole contribue aux émissions totales à hauteur de 8 542 Gg éq. CO₂, soit 3,4 %, mais ces dernières sont principalement dues à l'agriculture sur brûlis et aux feux de brousse.

Le changement climatique en RDC se traduira par des températures extrêmes plus fréquentes, des périodes de sécheresse plus nombreuses durant la saison des pluies, et une saison des pluies plus courte, et des phénomènes extrêmes tels que les inondations et les périodes de sécheresse. Les terres et infrastructures seront probablement touchées par ces phénomènes climatiques. Ces derniers provoquent également des déficits de récoltes, des glissements de terrain, des maladies du bétail et une diminution des réserves d'eau. La production et les rendements agricoles en RDC sont particulièrement sensibles au changement climatique, la recrudescence des ravageurs mentionnée ci-dessus étant également liée au changement climatique⁸.

La situation actuelle du secteur agricole est résumée dans la figure suivante :

Figure 1 : Situation actuelle du secteur agricole

⁸ ibid



4.2 Cadre institutionnel

La mise en œuvre et le déploiement à grande échelle des technologies pour l'agriculture supposent l'engagement et la participation des principales institutions gouvernementales du secteur agricole. Les principales institutions gouvernementales suivantes ont été identifiées pour jouer le rôle de premier plan :

Tableau 2 : Principales institutions gouvernementales

Institution chef de file	Description
Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Élevage	Le ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Élevage est responsable de la planification au niveau national de la production agricole, de l'autosuffisance alimentaire, de l'agroforesterie, ainsi que des investissements dans le secteur agricole, de la réglementation, du suivi et de l'évaluation des programmes de développement agricole et de la supervision des associations et coopératives agricoles. Il dirige l'ensemble du secteur agricole en RDC, aussi sa participation est-elle essentielle pour coordonner et assurer la participation de tous les acteurs voulus et la réalisation de l'EBT.
Ministère du Développement rural	Le ministère du Développement rural est responsable du développement rural et de la promotion et de la protection de la vie des populations rurales congolaises. L'agriculture en RDC étant principalement pratiquée en milieu rural, la participation

	des populations rurales est particulièrement importante pour le développement global de la RDC.
Ministère de l'Environnement et Développement durable	Le ministère de l'Environnement et du Développement durable est chargé de l'exécution des politiques nationales de gestion durable de l'environnement et de préservation de la biodiversité et des écosystèmes. Son domaine de compétence couvre le changement climatique, les forêts, les ressources en eau et la biodiversité, qui sont des éléments importants pour le secteur agricole. Sa participation est cruciale pour promouvoir à la fois des mesures d'atténuation et d'adaptation soutenues par des technologies.
Ministre de l'Aménagement du Territoire	Le ministère de l'Aménagement du Territoire est responsable des questions liées à la planification et à l'utilisation des terres. Il est censé gérer les questions environnementales telles que l'utilisation des ressources naturelles, les forêts, la conservation et la protection des terres et de la biodiversité, dans différents secteurs tels que le développement agro-rural, l'exploitation minière et les infrastructures.
Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (MettelSat)	L'Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (MettelSat) est une autorité publique placée sous la tutelle du ministère des Transports et des Communications. Elle est chargée des questions techniques et scientifiques dans le domaine de la météorologie, telles que la surveillance des changements climatiques et météorologiques. Elle s'occupe des questions liées à l'application de la télédétection à la collecte de données sur l'évolution de l'environnement.
Direction de l'intégration de la femme au développement	La Direction de l'intégration de la femme au développement (DIFD) a été créée qui a débouché sur la création d'un ministère de l'Intégration de la Femme au Développement. Ce département ministériel soutient les initiatives locales des femmes en encourageant les associations féminines et en apportant une assistance technique à celles qui ont choisi de s'organiser en coopératives.

Les principales parties prenantes suivantes ont également été identifiées pour jouer un rôle majeur dans la mise en œuvre des technologies prioritaires dans le secteur agricole, ainsi que pour accompagner les principales institutions chefs de file :

Tableau 3 : Principales parties prenantes

Parties prenantes	Description
Secteur privé	Il existe un nombre important d'acteurs du secteur privé intervenant dans le secteur agricole. Certaines d'entre elles, comme la Fédération des entreprises du Congo (FEC) qui est liée à de nombreux acteurs de tous les secteurs économiques, fourniront des services globaux liés au secteur agricole. Ces organisations joueront un rôle clé dans la diffusion des technologies auprès des petits exploitants.
Société civile	Les organisations non gouvernementales et les organisations de la société civile concernées par le secteur agricole en RDC auront un rôle essentiel à jouer dans la mise en œuvre des technologies prioritaires. Leur engagement et leur participation seront importants pour les activités du plan de mise en œuvre telles que la formulation des politiques, la sensibilisation et parfois la mise en œuvre de projets, y compris le financement. Elles sont actives dans les domaines de l'éducation, de la formation, de l'épargne, du microcrédit et de la résolution des conflits de voisinage, qui sont également essentiels pour promouvoir les initiatives de défense des droits des femmes et plaider pour une politique agricole favorable à l'agriculture familiale et respectueuse de l'environnement. Il est fait recours à des formations à l'agroécologie à cet effet.

Universités et instituts de recherche	Les universités et les instituts de recherche joueront un rôle important dans la détermination et l'évaluation des technologies pour l'agriculture. Ils pourront également contribuer à l'évaluation <i>ex post</i> de l'efficacité des technologies, ainsi que de leur impact sur les agriculteurs.
---------------------------------------	--

4.3 Objectifs et buts du secteur

L'agriculture est identifiée comme un secteur hautement vulnérable au changement climatique alors que c'est le secteur indispensable au développement national global de la RDC. Dans le cadre du Plan national stratégique de développement (PNSD), la RDC entend accroître sensiblement les capacités de production et les exportations, et réduire le déboisement et la dégradation des forêts imputables à l'agriculture. Il s'agit notamment de poursuivre les objectifs suivants :

- Optimiser l'utilisation des terres arables conformément au plan d'aménagement national
- Réduire considérablement l'agriculture sur brûlis et développer l'agroforesterie dans les savanes
- Porter la part des fermes agricoles modernes de 15 % à 50 %
- Augmenter la contribution du secteur agricole à la croissance économique en la portant de 3 % à au moins 6 %
- Augmenter les revenus des producteurs agricoles en les faisant passer de 20,9 % à 25 %
- Poursuivre des investissements et des politiques agricoles publics et privés plus respectueux des forêts, et améliorer les moyens de subsistance des populations rurales, y compris les femmes, les hommes et les jeunes, ainsi que les populations autochtones.

Les questions ci-après, considérées comme des cibles visées de manière proactive pour les femmes, peuvent être relevées dans le secteur :

- Sécurisation foncière pour les femmes qui ne sont pas propriétaires de la terre qu'elles cultivent bien que celle produise et génère des revenus. La société patriarcale empêche les femmes de faire entendre leur voix et de prendre des décisions concernant les activités agricoles. Les lois coutumières limitent les droits des femmes à hériter des terres en cas de décès du conjoint ou du père, en plus du risque d'expulsion qu'elles encourent.
- Les niveaux et la qualité de la production que les femmes créent les exposent à des risques tels que la faim et l'endettement. Les politiques agricoles ne soutiennent généralement pas l'agriculture familiale et paysanne, ce qui signifie que les acteurs concernés bénéficient d'un accès minimal aux ressources productives, aux programmes d'incitation et de formation et à l'aide publique. Toutes ces considérations sont essentielles face à la préparation et à la résilience au changement climatique.

En ce qui concerne l'atténuation, le secteur agricole est également important dans la lutte contre le changement climatique en RDC. En effet, hors émissions du secteur UTCATF, les feux de brousse et à l'agriculture sur brûlis dont émanent des émissions de méthane sont la première source d'émission en RDC, représentant 41,4 % des émissions totales. L'augmentation des surfaces cultivées et l'intensification de la production pourraient se faire au détriment des terres forestières et entraîner ainsi le déboisement. Elles peuvent aussi provoquer la dégradation des sols et l'accroissement des émissions de protoxyde d'azote (N₂O). L'aménagement des terres, à l'origine des émissions de N₂O, est la deuxième source d'émissions du secteur agricole.

Le programme pays présenté par la RDC au GCF (2019) indique les priorités du pays en matière d'investissements climatiques. Il alignait les priorités de développement pertinentes sur les priorités en matière de changement climatique et recensait les priorités sectorielles et transversales pour les initiatives d'atténuation et d'adaptation. Le programme pays a retenu l'agriculture comme secteur prioritaire pour l'adaptation et l'atténuation et répertorié les opportunités d'investissement qui vont avec comme suit :

- Zone de traitement des cultures de base (SCPZ) : Promouvoir des chaînes de valeur agricoles durables

- Programme intégré de réhabilitation des grandes plantations, de création et extension de périmètres d'agriculture et d'élevage intensifs, installation de systèmes et d'unités de stockage, de valorisation/transformation, de transport multimodal et de commercialisation des produits agricoles et agroindustriels pour la réduction des émissions des GES
- Programme national de restauration des paysages forestiers pour la lutte contre le déboisement, la dégradation forestière et la promotion des moyens d'existence des populations pauvres et vulnérables en RDC
- Programme d'adaptation du secteur de l'agriculture et de développement rural durable en RDC

4.4 Aperçu des technologies définies comme prioritaires

Les technologies prioritaires dans le secteur agricole sont l'agriculture de conservation, les systèmes de surveillance du changement climatique et les systèmes d'alerte précoce. Toutes les technologies devraient renforcer la résilience du secteur en le préparant mieux au changement climatique.

4.4.1 Agriculture de conservation

L'agriculture de conservation est une réponse à la gestion durable des terres, à la protection de l'environnement et à l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets. Dans de nombreux cas, il a été prouvé que l'agriculture de conservation réduit les émissions de GES des systèmes agricoles et renforce leur rôle de puits de carbone. L'agriculture de conservation n'est pas qu'une mesure d'atténuation du changement climatique. Elle a pour but de stabiliser la production et d'accroître la fertilité des sols en améliorant leur structure, la conservation de l'eau et par voie de conséquence les rendements.

Selon la définition de la FAO, l'agriculture de conservation repose sur trois grands principes⁹ :

- **Perturbation mécanique minimale du sol** : c'est-à-dire semis et désherbage sans travail du sol. Dans ce type de pratique, aucune déformation du sol et aucun labourage mécanique ne sont effectués. Le semis se fait du matériel conçu pour planter sur les résidus de la saison culturale précédente.
- **Une couverture organique permanente du sol** : il s'agit de laisser les résidus de culture et les chaumes dans les cultures de labour et de préserver la couverture végétale se trouvant entre les rangées d'arbres dans les cultures continues.
- **Diversification des espèces** : par des séquences de cultures variées et des associations impliquant au moins trois cultures différentes.

Généralement, comme l'agriculture de conservation évite le travail du sol, il est nécessaire de disposer d'outils et d'équipements adéquats pour planter les cultures dans des conditions appropriées. L'une des principales technologies requises pour l'agriculture de conservation, ce sont les semoirs directs ou les semoirs sans labour, qui permettent aux agriculteurs de planter des cultures avec succès sans labourer.

La technologie principale des semoirs sans labour permettant un minimum de perturbations est l'ouvreuse de sillon. Les ouvreuses sans labour perturbent le moins possible la surface du sol pour le travail du sol. Ils maintiennent au moins 70 % des résidus de surface uniformément répartis sur la surface du sol. Certaines des technologies utilisées pour les ouvreuses comprennent des disques doubles et triples, une version de disque ouvreuse à ailettes et d'ouvreuses à lames étroites fonctionnant dans des conditions à faibles résidus.

D'autres considérations et caractéristiques de conception pour les semoirs sans labour sont également importantes. La première considération devrait concerner le choix de l'adoption d'une machinerie lourde ou légère. Les machines lourdes répondent aux besoins des grandes exploitations, tandis que les légères sont plus adaptées aux petites exploitations et moins coûteuses. Pour les machines lourdes, il est important de prendre en compte les considérations ci-après relatives à la conception.

⁹ FAO. Conservation Agriculture. Disponible à: <https://www.fao.org/conservation-agriculture/en/?msckid=783d3d53cf6011ec967dd4218e812234>

Tableau 4 : Considérations concernant la conception des machines lourdes

Considérations concernant la conception	Matériel lourd
Largeur d'opération	Les semoirs directs ne couvrent le champ qu'une seule fois et peuvent donc fonctionner à un rythme de couverture du sol plus lent que les motoculteurs conventionnels. Les machines lourdes sont généralement plus étroites que les semoirs conventionnels.
Degré d'égalité de la surface du sol	On perd la possibilité de lisser le sol avant le semis dans une technique sans labour. Ainsi, les ouvreurs pour semoirs ou planteuses doivent pouvoir suivre fidèlement les évolutions importantes de la surface du sol sans nuire aux profondeurs ou aux fonctions du semis.
Puissance	Les semoirs sans labour nécessitent plus de puissance que les semoirs conventionnels. La puissance généralement requise va de 3 à 9 kilowatts de moteur de tracteur (kW) (4 à 12 chevaux (hp)) par ouvrier. ¹⁰
Portance	Chaque conception d'ouvreur sans labour nécessite une portance différente pour parvenir à la profondeur visée pour les semis. La portance requise est déterminée par la résistance du sol, l'humidité du sol, la présence de pierres et de plantes et le stade de décomposition des racines, entre autres.
Transport	Le transport devrait tenir compte du compactage éventuel du sol labour.
Adaptation à la puissance disponible	Il est important d'adapter correctement le tracteur aux besoins en puissance des semoirs. Les semoirs conventionnels consomment souvent moins d'énergie que les semoirs sans labour.

Les technologies légères se caractérisent généralement par la petite envergure du champ couvert et une disponibilité limitée de l'énergie, souvent accompagnées de ressources financières limitées. La plupart des planteuses légères sèment simultanément les engrais et les semences dans des fentes séparées. Il existe une large gamme de matériel léger de semis sans labour, chacun adapté à différentes sources d'énergie et conditions de terrain.

Tableau 5 : Matériel léger de semis sans labour

Outillage	Informations
Planteuses manuelles	Les planteuses manuelles ne nécessitent d'électricité et sont peu coûteuses. Elles sont faciles à utiliser et souvent utilisées dans les petites exploitations. Leur petite taille fait qu'elles sont adaptées aux zones vallonnées, pierreuses et trapues ainsi qu'aux cultures intercalaires.
Planteuses à rangs	Le fonctionnement de planteuses à rangs est similaire à celui des machines plus lourdes. La plupart d'entre elles utilisent des disques, qui sont appliqués avec une certaine portance.
Semoirs à traction animale	Les semoirs à traction animale peuvent être une option pour les petites superficies et les agriculteurs qui possèdent des animaux tels que des bovidés. Ils peuvent être manipulés manuellement sans alimentation électrique. La plupart des semoirs à traction animale peuvent également être utilisés comme un tracteur monoaxe.
Planteuses adaptées des motoculteurs	Les motoculteurs sont normalement utilisés pour le travail du sol conventionnel. En supprimant une partie des lames motorisées pour labourer des bandes étroites et laisser le sol entre les billons non labouré, il est possible de les adapter au semis sans labour.

¹⁰ FAO (2007). No-tillage Seeding in Conservation Agriculture. Disponible à: <https://www.fao.org/3/al298e/al298e.pdf>

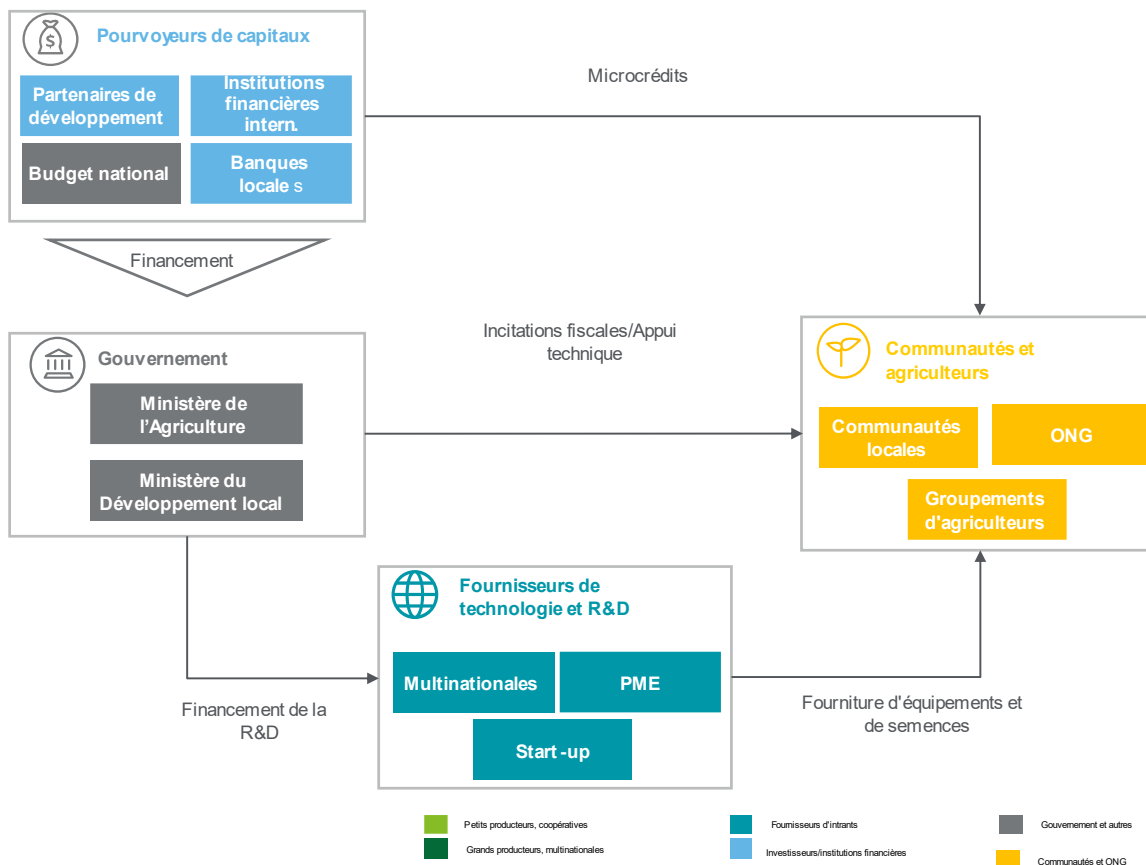
Il existe également d'autres options d'outillage, telles que les semoirs montés sur tracteur, largement utilisés en Asie du Sud-Est.

La pratique de protection des sols, l'une des principales pratiques de l'agriculture de conservation, peut être mise en œuvre à travers la conservation de l'humidité du sol par le paillage. La conservation de l'humidité du sol améliore la capacité de production en réduisant les pertes d'eau perdue des sols. Le paillage est une technique simple qui permet de réguler la température du sol et aide le système sol-culture à réduire l'évaporation et la minéralisation de la matière organique. Le paillage compense également les pertes de nutriments. L'introduction de cultures de couverture est également une mesure visant à protéger le sol contre l'érosion, la perte d'azote et la perte d'humidité. Avec la plantation des cultures non commerciales près des cultures de rente, les cultures de couverture fonctionnent de différentes manières selon les caractéristiques des semences.

Il est souhaitable d'intégrer un autre principe de l'agriculture de conservation, à savoir la diversification des cultures, dans la pratique de l'agriculture de conservation. La rotation des cultures est une pratique consistant à planter plusieurs cultures différentes de manière séquentielle sur le même terrain afin d'optimiser les éléments nutritifs dans le sol et d'améliorer la santé de ce dernier. L'incorporation de légumineuses dans la rotation est une option, mais elle pourrait poser problème pour les petites exploitations, car elles pourraient rivaliser pour l'espace avec d'autres cultures telles que les céréales. Les cultures de couverture, la diversité des cultures et la rotation des cultures nécessitent un degré d'application de produits de protection des cultures. Les herbicides restent donc un élément important dans l'agriculture de conservation.

La chaîne de valeur de l'agriculture de conservation est généralement mise en œuvre au niveau communautaire ou individuel, mais la diffusion réussie verra la participation d'une variété d'acteurs. La chaîne de valeur de la technologie de l'agriculture de conservation dépend de la capacité de la technologie à inciter les agriculteurs à l'adopter et à la maintenir, en particulier dans le cadre la tendance consistant pour eux à tenir à leur agriculture sur brûlis conventionnelle. Une forte participation du secteur privé est attendue sur le plan de la fourniture des financements, des technologies, du matériel de qualité, des semences de cultures et des mesures de mécanisations, ainsi qu'en matière de recherche-développement sur les cultures de couverture résilientes au climat. La figure ci-dessous présente la chaîne de valeur de l'agriculture de conservation.

Figure 2 : Chaîne de valeur de l'agriculture de conservation



Secteur public

La gestion de l'agriculture de conservation dépend fortement de la qualité du sol et des conditions climatiques, aussi est-il important de déterminer les conditions locales. À cet égard, le gouvernement peut diriger la recherche et la cartographie de la qualité des sols et l'analyse des semences de cultures idéales ; puis les normaliser en vue d'une meilleure diffusion de l'agriculture de conservation. Il peut également soutenir financièrement les fournisseurs de technologies qui dirigeront des projets de recherche-développement portant sur les semences de cultures de couverture résilientes au climat, en ayant recours à des subventions de recherche et à d'autres formes de subventions. Le gouvernement pourrait encourager les communautés et les agriculteurs locaux à adopter des cultures de couverture en proposant des incitations fiscales ou des subventions.

Pourvoyeurs de capitaux

Deux types différents de pourvoyeurs de capitaux sont envisagés. L'un devrait fournir des financements au gouvernement pour promouvoir l'agriculture de conservation et l'autre un soutien financier aux agriculteurs et aux communautés. Pour le premier, les partenaires de développement et/ou les organisations internationales sont les plus susceptibles d'être les pourvoyeurs de capitaux. Pour le dernier, les banques locales et/ou les associations d'agriculteurs, qui devront peut-être d'abord être créées, seraient les fournisseurs de microcrédits pour les agriculteurs pour leur permettre d'accéder aux financements initiaux.

Fournisseurs de technologies

Les fournisseurs de technologies sont principalement des fournisseurs locaux de produits de base qui peuvent fournir des semences de cultures et d'autres outils nécessaires tels que des semoirs pour semis direct. Les

fournisseurs de technologies ainsi que les ONG pourraient participer aux activités d'appui technique aux agriculteurs.

Communautés et agriculteurs

Étant donné que les exploitations agricoles en RDC sont généralement petites et gérées par de petits exploitants, les groupes communautaires ou les associations d'agriculteurs seraient un point focal pour promouvoir l'agriculture de conservation. Des engagements anticipatifs devront être pris dès le départ pour s'assurer que les femmes occupent des postes de décision dans les associations communautaires et paysannes et soient impliquées dans la gouvernance locale. Il serait possible d'acquérir la pratique de l'agriculture de conservation et l'outillage nécessaire ou de les partager collectivement dans les communautés afin de réduire la charge financière et de travail pour chaque agriculteur.

Il est important que la gestion des cultures de couverture inclue les femmes, car celles-ci représentent 40 % de l'emploi agricole. Le marché du travail agricole rural se caractérise par un niveau élevé d'informalité, des modalités de travail occasionnel et des inégalités généralisées fondées sur le sexe et l'âge. Ainsi, il est crucial d'assurer un accès égal aux technologies afin de promouvoir ces dernières.

4.4.2 Système d'alerte précoce

Le système d'alerte précoce (SAP) permettra aux agriculteurs et aux communautés de mieux se préparer à l'incidence climatique anticipée, de réduire les dommages et de protéger la productivité des moyens de subsistance agricoles. Les SAP dans le secteur agricole amélioreront la préparation du secteur aux incidences telles que les risques d'inondation et de crue soudaine, les tempêtes, les incendies de forêt, la canicule et les sécheresses, qui touchent tous directement et indirectement le secteur.

Le Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe (UNISDR) définit le SAP comme l'« ensemble de capacités nécessaires pour produire et diffuser en temps opportun et utile des bulletins d'alerte permettant à des individus, des communautés et des organisations menacées par un danger de se préparer et d'agir de façon appropriée en temps utile pour réduire le risque de dommage ou de perte »¹¹. Il laisse entendre par ailleurs qu'un SAP devrait comprendre quatre éléments clés : la connaissance des risques ; le suivi, l'analyse et la prévision des aléas ; la communication ou diffusion d'alertes et de mises en garde ; et des capacités locales à répondre à l'avertissement reçu¹².

Le dispositif institutionnel est un élément vital de la fonction du SAP. Avant qu'un aléa ne se matérialise, les parties prenantes devraient établir des règles de réponse aux informations d'alerte précoce sur la base de déclencheurs ou de seuils déterminés, et des plans d'urgence. L'établissement du processus de prise de décision, des protocoles de communication et de la chaîne de diffusion de l'information devrait également être bien coordonné entre les parties prenantes et compris par elles.

Un service météorologique et hydrologique national (SMHN) est généralement le principal organisme chargé de fournir des informations de base pour le SAP. Son rôle est de fournir des informations sur la température, les précipitations, la nébulosité, l'heure dans la journée, l'évolution des marées, le vent et d'autres variables atmosphériques, ainsi que des informations sur leur influence sur les activités et les communautés. Habituellement, sa fonction est soutenue par un réseau d'agences de prévision et de prédiction climatiques mondiales et/ou régionales telles que le Système mondial de traitement des données et de prévision (SMTDP) de l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Le SMTDP génère des analyses météorologiques et des produits de prévision à haute résolution spatiale (résolution horizontale supérieure à 15 km). Ces informations mises à la disposition des SMHN.

¹¹ United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2009). 2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. Disponible à : https://www.preventionweb.net/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

¹² ibid

Les systèmes d'alerte précoce 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. 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.

Le tableau ci-dessous présente une série de technologies regroupées suivant les quatre composants clés du SAP.

Tableau 6 : Composantes du système d'alerte précoce et renseignements sur ce dernier

Composantes du SAP	Renseignements sur les technologies
<p>Connaissance des risques</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Outils du système d'information géographique (SIG) : Le SIG aide à analyser les données recueillies par des capteurs et à les géo référencer dans des cartes. Il aide à appréhender la répartition géographique des risques ou aléas. L'interprétation des résultats et des données et leur utilisation concrète dans les exploitations agricoles nécessitent soit des formations avancées soit l'accès à des logiciels dédiés soit des services consultatifs. ▪ Outils d'évaluation des risques : Sur la base de plusieurs seuils de chaleur relevés, du nombre jours de sécheresse, de précipitations et d'autres variables climatiques, les outils d'évaluation des risques aident à appréhender les éventuels dommages causés par ces variables au secteur agricole. Une meilleure compréhension des dommages favorisera une meilleure préparation.
<p>Surveillance/Avertissement</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration des capacités d'observation grâce à la technologie : Une observation périodique des variables et données climatiques permet de prédire la météo et la modification du climat. Avec une combinaison de technologies, telles que les observations par satellite, la télédétection et les stations météorologiques et hydrologiques au sol fonctionnant de façon manuelle ou automatique, la prédiction météorologique et climatique peut améliorer la précision en temps opportun. ▪ Quantité croissante de données : L'augmentation de la quantité de données à haute résolution contribue simplement à une meilleure observation. À cette fin, l'augmentation du nombre de stations météorologiques et hydrologiques est vitale. Pour réduire les coûts, le capteur météorologique automatisé est d'une grande aide. La remise en service des stations météorologiques existantes et/ou la mise à niveau du système de surveillance existant peuvent également être une mesure économique. ▪ Système de gestion et de partage des données :

	<p>L'installation d'un serveur de données et d'un logiciel de traitement des données climatiques peut avoir son utilité dans les prévisions météorologiques. Un système interconnecté de partage de données améliore la capacité de collecte des données entre différents organismes. L'accès des femmes et des petits producteurs à des technologies radio simples, mais fiables ainsi qu'aux alertes Wi-Fi et sur téléphone portable est essentiel pour un système de surveillance décentralisé. Des mini-stations météorologiques au niveau des exploitations agricoles équipées de dispositifs d'enregistrement accessibles pour recueillir et fournir des données sur les microclimats étayeront davantage les réseaux de surveillance météorologique, climatique et hydrologique et permettront aux femmes d'être des membres clés de ces réseaux de SAP.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modélisation régionale du climat : <p>Avec un programme informatique et des données, la modélisation climatique simule la situation météorologique dans le temps. En effectuant des simulations, les modèles climatiques peuvent prédire et projeter la situation météorologique dans différentes conditions.</p>
<p>Diffusion/Communication</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Système de télécommunication : Les outils de télécommunication conventionnels tels que les téléphones, les télécopieurs et les haut-parleurs communautaires peuvent être une option. En cas de catastrophe, lorsque les outils de communication de base connaissent des problèmes, les technologies avancées telles que les téléphones IP, les téléphones satellitaires, les VSAT (terminal à très petite ouverture d'antenne) sont d'autres options. ▪ Radio : En fonction de la fréquence et de la zone couverte, quelques options sont disponibles, telles que la radio à énergie solaire, la radio utilitaire et le MCA (multichannel access radio system - système radio d'accès multicanal). ▪ Système d'alerte : Le système à inscription envoie des alertes à des destinataires qui se sont inscrits au préalable. Le système basé sur la localisation envoie des alertes à des personnes se trouvant dans une zone concernée. Habituellement, l'alerte est diffusée par SMS et par courriel. Les systèmes d'avertissement pyramidal d'urgence (arbres téléphoniques) ou les représentants du village sont également des moyens efficaces de transmettre des informations d'alerte. ▪ Plateforme d'informations : La communication d'informations relatives à l'incident sur une page Web et sur des applications pour smartphone est également une solution possible. Le réaménagement des sites Web des stations météorologiques et hydrologiques nationales (SMHN) en vue de les rendre plus conviviaux contribuera à une meilleure diffusion de l'information.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Médias sociaux : Ils peuvent communiquer des informations à un large éventail de personnes. Il est nécessaire de faire attention particulièrement à la diffusion de la désinformation, car tout acteur peut transmettre des informations sur les médias sociaux.
Capacité de réponse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensibilisation du public aux risques : La diffusion de connaissances élémentaires sur les risques climatiques encourage une réponse proactive face à certains incidents. La campagne, l'apprentissage participatif, l'éducation informelle et l'éducation scolaire sont les quatre principaux mécanismes de sensibilisation aux risques. ▪ Protocoles de communication pour le dernier kilomètre : Pour transmettre des informations d'alerte précoce et déclencher les actions nécessaires, il est important de mettre en place une stratégie de communication qui s'adresse aux cibles appropriées avec des messages concrets. ▪ Renforcement des capacités de préparation et de réponse : Les exercices de simulation, les formations, les exercices d'entraînement et les listes de contrôle sont utiles pour clarifier les mesures à prendre et les tâches à effectuer en fonction des informations d'alerte précoce reçues.

La chaîne de valeur du SAP dans l'agriculture est similaire à celle des systèmes de surveillance du climat. Par conséquent, les deux sont expliqués plus loin dans cette section.

4.4.3 Systèmes de surveillance du changement climatique

Les systèmes de surveillance du changement climatique (SSCC) sont l'un des fondements de l'adaptation de l'agriculture au changement à long terme des régimes climatiques. Le SSCC fournit une analyse probabiliste ou des scénarios de modèles climatiques futurs basés sur plusieurs variétés de données climatiques. Les données incluent diverses variables climatiques telles que les circulations océaniques, la température à la surface de la mer, les précipitations et la température.

Dans le secteur agricole, l'utilisation du SSCC améliorera la préparation au changement climatique et renforcera l'adaptabilité du secteur. Par exemple, il permet d'aider les agriculteurs à appliquer de nouvelles variétés de cultures cultivables dans les conditions climatiques futures. Il est également possible d'optimiser la date de semis en fonction de l'évolution des régimes pluviométriques saisonniers moyens. Au niveau national également, le gouvernement peut accroître ses investissements dans les activités de recherche-développement pour générer de nouvelles semences adaptées au climat futur. Dans cette optique, le SSCC contribue à favoriser une agriculture plus résiliente au changement climatique.

L'autorité nationale chargée de la surveillance du climat peut utiliser le réseau et les données mis à disposition par l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Dans le même temps, il est essentiel de compléter le SSCC par des données recueillies au niveau local, telles que les données atmosphériques, océaniques et terrestres, afin de rendre les scénarios climatiques plus précis. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) met également à disposition un système de modélisation utile nommé « MOSAICC » spécifiquement pour le secteur agricole. Sur l'interface Web, ce système de simulation est à la disposition des différents acteurs concernés pour leur permettre d'évaluer les effets potentiels du changement

climatique¹³. Il fournit des projections de température et de précipitations, des outils de traitement des données climatiques, des modèles de cultures, des analyses d'indices agro climatiques, des modèles hydrologiques, des modèles économiques, des modes forestiers et des représentations visuelles¹⁴.

Le SSCC est similaire au SAP, qui est présenté de manière détaillée dans la section précédente, mais le premier n'est pas directement associé à l'émission d'alertes comme le SAP ni à la prévision des conditions météorologiques qui prévaudront dans un avenir très proche (par exemple, quotidiennement ou hebdomadairement). Le SSCC porte davantage sur la surveillance du changement climatique et des tendances à plus long terme (par exemple, quelques décennies). Le tableau ci-dessous présente les éléments à prendre en compte pour mettre en œuvre le SSCC et ses composantes.

Tableau 7 : Composantes du SSCC et éléments à prendre en compte¹⁵

Composantes	Exigences pour la mise en œuvre	Éléments à prendre en compte
Plateforme de données	Un système basé sur le Web est recommandé pour simplifier le SSCC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Traitement de données ▪ Cohérence du système de gestion de fichiers/données et/ou du format de données en place ▪ Procédures d'archivage des données ▪ Système de stockage des données et procédures de sauvegarde des données ▪ Moyens efficaces de partager et de transférer les données entre les parties prenantes ▪ Expérience utilisateur de l'interface des systèmes ▪ Procédures de piste d'audit électronique pour assurer la qualité, le cas échéant ▪ Sélection des fournisseurs de services Web appropriés
Exigences concernant les données	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Des experts humains qualifiés seront nécessaires pour normaliser les exigences en matière de données ▪ Veiller à ce que les femmes et les hommes reçoivent la formation requise de manière égale 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Éléments, résolution, échelle, couverture géographique et qualité des données ▪ Spécificité des données basée sur une définition concise des informations ▪ Mesurabilité concrète et définitive des données ▪ Pertinence des données pour la surveillance du changement climatique ▪ Pertinence de l'échelle de temps couverte par les données ▪ Procédures pour maintenir la cohérence de la saisie des données ▪ Exigences de la part des décideurs ▪ Exigences de la part des utilisateurs des données
Collecte et gestion des données	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Des experts humains qualifiés seront nécessaires 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informations/données de base sur le secteur agricole actuel (par exemple, conditions pédologiques, température, régime des précipitations, etc.) ▪ Processus d'administration/d'exploitation de l'ensemble de la collecte de données

¹³ FAO (2015). MOSAICC A modelling system for the assessment of the agricultural impacts of climate change. Disponible à: <https://www.fao.org/3/i5294e/i5294e.pdf>

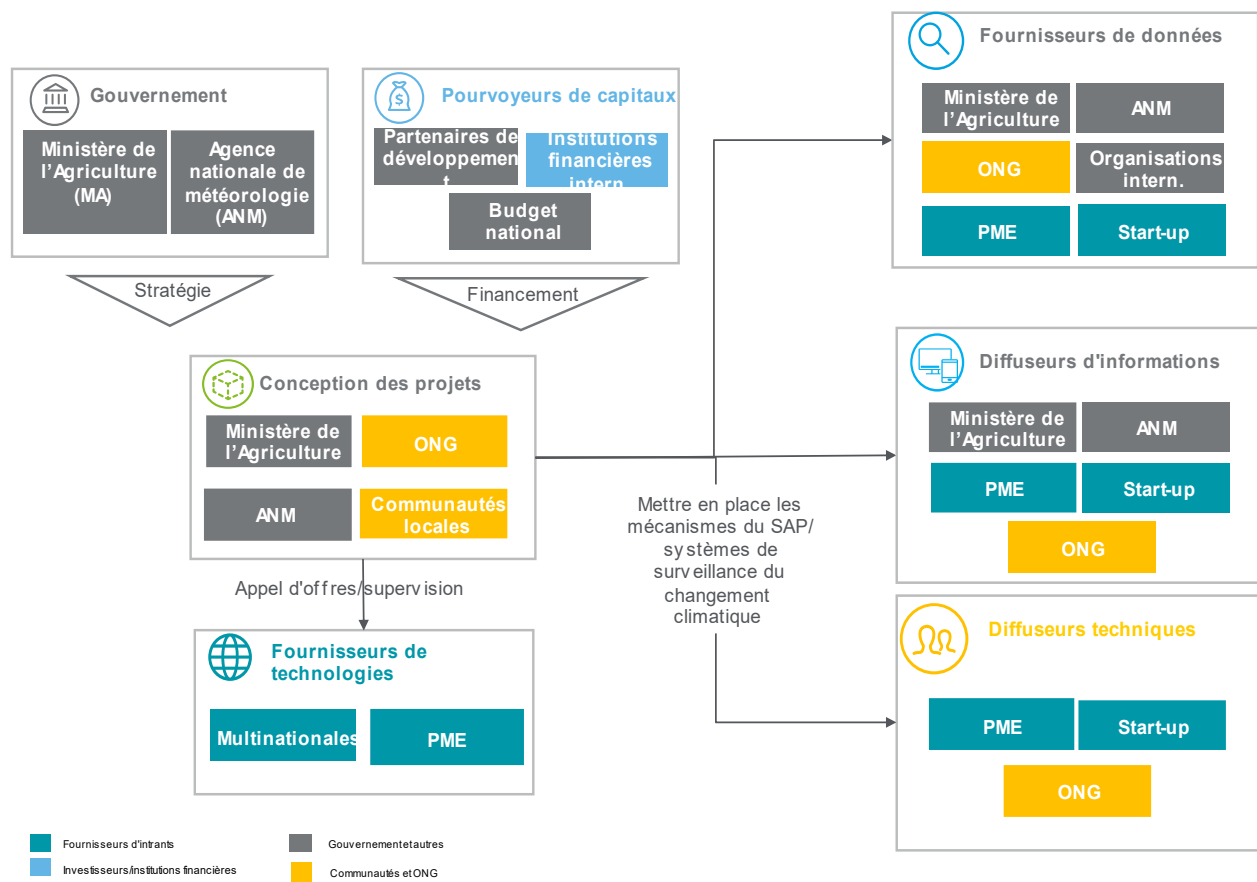
¹⁴ FAO (2021). *The modelling system for agricultural impacts of climate change (MOSAICC) tool and the enhanced transparency framework (EFT)*. Disponible à: <https://www.fao.org/3/cb4295en/cb4295en.pdf>

¹⁵ Source: Promethium Carbon, Department Environmental Affairs Republic of South Africa. (2015). *A National Climate Change Monitoring and Evaluation system of the AFOLU Sector*. Disponible à: https://www.dffe.gov.za/sites/default/files/reports/nationalclimatechange_monitoringevaluationssystem_afolusector.pdf

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veiller à ce que les femmes et les hommes reçoivent la formation requise de manière égale 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestion de la collecte, du traitement et de l'archivage des données
Traitement de données	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un processus approprié et gérable devrait être mis en place 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Application d'un logiciel approprié de traitement et de simulation ▪ Établissement de procédures de nettoyage des données ▪ Établissement d'un schéma de validation des données et/ou d'un mécanisme d'assurance qualité ▪ Établissement d'un système de déclaration pour les services gouvernementaux concernés

La chaîne de valeur du SAP et du SSCC devrait voir divers organismes participer à différents niveaux. Elle associe des agences publiques fournissant un cadre pour la collecte de données météorologiques/hydrologiques, des organisations publiques et internationales fournissant des financements et de l'assistance technique, des fournisseurs de technologies qui proposent des services de collecte de données et de diffusion d'informations, et des ONG et des universités transmettant des connaissances sur les risques aux agriculteurs et aux décideurs. La figure ci-dessous présente l'analyse de la chaîne de valeur du SAP et du SSCC.

Figure 3 : Chaîne de valeur du SAP et du SSCC



2

Secteur public :

Le SAP et le SSCC pour le secteur agricole sont étroitement liés aux données et aux informations provenant à la fois du domaine météorologique/hydrologique et du domaine agricole. Dans ce cadre, le ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Élevage et l'Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (MettelSat) seront les principaux organismes publics. Ils définissent l'objectif principal et la stratégie pour le SAP et le SSCC et dirigeront également les activités de mise en œuvre. Ils joueront également un rôle clé dans la collecte de données climatiques qui serviront de base aux deux technologies. Ils sont également censés aider les communautés et les décideurs à prendre des mesures de préparation basées sur les deux technologies.

Pourvoyeurs de capitaux :

Pour le SAP et SSCC, la participation du secteur privé devrait être minimale, étant donné que le rendement financier attendu ne saurait être comme ceux des modèles commerciaux traditionnels. Dans le cas du recours à un partenariat public-privé, le secteur privé pourrait être intéressé par le financement de tels mécanismes. Cependant, le secteur public et les organisations internationales sont les plus susceptibles de financer les actions.

Fournisseurs de technologies :

Les fournisseurs de technologies sont principalement des sous-traitants qui possèdent les compétences et les aptitudes requises pour mettre en œuvre la collecte/l'analyse des données et la diffusion de l'information. Comme les deux technologies font intervenir des technologies variées, grande est la possibilité que les PME

ou les start-up de la RDC participent à la fourniture des technologies. Pour le SAP, les ONG et les communautés sont également des partenaires judicieux, en particulier pour soutenir la phase de communication et de préparation du dernier kilomètre du SAP, car les ONG peuvent avoir une connaissance approfondie des communautés locales et de leurs caractéristiques, ce qui est utile pour renforcer les capacités de réponse face à d'éventuelles menaces.

Communautés et agriculteurs :

Les communautés rurales peuvent en principe établir leurs propres stratégies de réponse pour prévenir les dommages causés à leurs pratiques agricoles et s'en remettre. Dans certains cas, la communauté locale elle-même peut collecter et surveiller les données climatiques et/ou l'état du sol nécessaires et se préparer à une catastrophe future lorsque les compétences et l'équipement adéquats sont mis à leur disposition. Lors de la phase d'action basée sur le SAP, les hommes et les femmes peuvent avoir des rôles distincts dans leur communauté compte tenu des normes sexospécifiques traditionnelles, aussi est-il essentiel de concevoir les SAP de manière à prendre en compte les cibles à risque de manière appropriée et à déclencher les actions nécessaires.

4.5 Aperçu des obstacles

Le secteur agricole de la RDC se heurte aux obstacles à la diffusion des technologies prioritaires suivants :

Tableau 8 : Obstacles dans le secteur agricole

Types d'obstacles	Description
Politique	Comme dans la plupart des secteurs en RDC, le secteur d'agriculture souffre d'une insuffisance des stratégies politiques appropriées. C'est le plus grand obstacle.
Réglementaire	Politiques/réglementations complexes en matière d'utilisation des terres qui entravent l'accès à la terre
Institutionnel	Dispositif insuffisant pour le SAP/SSCC Absence de mécanisme institutionnel (de suivi) pour généraliser l'agriculture de conservation
Technique	Insuffisance de capacités techniques, nombre limité de stations de surveillance pour le SAP/SSCC
Financier	Coûts d'investissement initiaux élevés, microfinancements très limités pour les agriculteurs
Géographique	Insuffisance d'évaluations géographiques
Commercial	Participation limitée du secteur privé au marché de l'agriculture de conservation
Informationnel	Insuffisance d'informations sur toutes les technologies, les techniques disponibles et les bénéfices
Comportemental	Pratique agricole sur brûlis profondément enracinée

Un problème majeur qui se pose tient au fait que les décideurs disposent de peu d'informations voulues sur les coûts et les avantages pour introduire les technologies retenues. Il en résulte une insuffisance de planification et d'orientation stratégique et/ou d'actions cohérentes entre les acteurs, suivi d'une insuffisance de ressources financières et de technologies. Les technologies devront être distinguées entre celles destinées aux produits d'exportation à grande échelle et celles qui seront adaptées à la sécurité et à la production alimentaires locales/nationales à petite échelle. Ces dernières devront compter plus pour la prise de décision par les femmes et les hommes de manière égale afin de déterminer leurs priorités en matière d'alimentation, d'eau et de nutrition.

Pour le SAP et le SSCC, qu'ils soient gérés de manière centralisée ou décentralisée, un schéma opérationnel bien organisé associant différentes parties prenantes est essentiel pour les faire fonctionner de manière plus efficace.

Le peu d'informations parmi les décideurs conduit à l'absence d'une politique globale de l'utilisation des terres, ce qui influe grandement sur le secteur et la diffusion de l'agriculture de conservation. Si la RDC regorge de vastes terres fertiles, il n'en demeure pas moins que seulement 10 % de l'ensemble des terres arables ont été cultivés. L'une des principales causes de cet état de fait tient à la procédure d'immatriculation foncière qui est complexe et onéreuse, et qui limite l'accès des agriculteurs aux terres arables. Cette politique complexe sur l'utilisation des terres limite le nombre de grands agriculteurs et entrave la mécanisation qui est généralement mieux appliquée aux grandes superficies.

Culturellement, il est important de souligner qu'il peut s'avérer difficile de changer des pratiques agricoles qui peuvent avoir été utilisées sur plusieurs générations. Cet obstacle se traduit par une quantité relativement importante des émissions de GES du secteur résultant de la pratique généralisée de l'agriculture sur brûlis.

Le financement est un obstacle commun aux trois technologies retenues. Pour le SAP et le SSCC, cela est dû au fait qu'ils nécessiteront un volume important d'investissements initiaux pour établir le schéma de collecte des données. Les coûts initiaux couvriraient les coûts de mise en place des installations de base telles que les nouvelles stations météorologiques pour le SAP et le logiciel de simulation pour le SSCC. Pour l'agriculture de conservation, le financement devrait cibler les individus ou les communautés afin de les inciter à adopter la technologie. Pourtant, les institutions financières spécialisées dans le secteur agricole et les agriculteurs font défaut, de même que les petits montages financiers pour les agriculteurs ou les communautés.

La COVID-19 a également eu un impact sur le secteur, lequel s'est caractérisé par une faible productivité alimentaire. La RDC, qui possède une vaste superficie de terres arables, mais dépend fortement des aliments importés, a pâti de l'instabilité des prix des denrées alimentaires. Cette tendance a été exacerbée par la COVID-19. La fermeture des frontières dans le cadre des mesures de prévention de la COVID-19 a limité la quantité d'importations alimentaires et provoqué un déficit alimentaire, une flambée des prix et une insécurité alimentaire en RDC. Il est donc essentiel d'étendre les mesures d'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole du pays afin d'améliorer la productivité alimentaire et, par voie de conséquence, la sécurité alimentaire.

4.5 Plan d'action

4.6.1 Objectifs

Compte tenu des caractéristiques agricoles de la RDC, de ses défis climatiques, des objectifs nationaux d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de ses effets, plusieurs plans d'action sont proposés. L'analyse des besoins en matière d'innovation, de recherche-développement et de renforcement des capacités est mentionnée dans les plans d'action dans le but de favoriser une compréhension plus cohérente. Il convient de souligner que les indications de coût fluctueront, car elles dépendent fortement de la portée et de l'échelle de temps de la mise en œuvre ainsi que du contexte local de la RDC. D'autres coûts connexes, qui ne sont pas indiqués ci-après, peuvent survenir avant, pendant ou après chaque action pour une mise en œuvre satisfaisante de la technologie.

4.6.2 Plan d'action 1 : Diffusion de l'agriculture de conservation

Activité 1.1 Procéder à la sensibilisation générale

L'agriculture de conservation ne peut être mise en œuvre avec succès sans consulter les petits exploitants, sans les soutenir et sans les associer, en ce qui concerne les avantages de la technologie, en plus des pratiques traditionnelles. Ces actions peuvent être menées au moyen d'activités agricoles de démonstration, de la diffusion des connaissances, d'ateliers et autres activités similaires. La question de la sécurité foncière représente un problème fondamental qui devra être résolu afin de soutenir et encourager la pérennité des pratiques agricoles.

Activité 1.2 Définir le concept d'« agriculture de conservation » et recenser les problèmes à résoudre

Cette activité vise à définir et à adapter au contexte local le concept d'« agriculture de conservation » et à hiérarchiser les questions que la technologie devra prendre en compte. Comme indiqué dans la section précédente, plusieurs technologies et techniques différentes sont disponibles au titre de ce concept. Ainsi, il est important de consulter les agriculteurs locaux dans toute leur diversité afin de recenser les enjeux imminents à prendre en compte et de décider des quelques technologies agricoles de conservation appropriées et gérables à mettre en œuvre. La première étape consistera donc à déterminer les problèmes ciblés par les activités telles que les consultations des parties prenantes et les entretiens avec les groupes de discussion.

Activité 1.3 Concevoir et mettre en œuvre un projet expérimental et évaluer les conditions locales

Cette activité vise à concevoir et à mettre en œuvre un projet expérimental au sein des communautés désignées afin d'étudier la faisabilité des technologies spécifiques pour l'agriculture de conservation recensées dans l'activité précédente. Cette activité vise également à mener une évaluation des conditions climatiques et foncières dans les communautés. Elle consistera donc entre autres à assurer la sélection de communautés d'expérimentation, l'organisation d'ateliers, la formation pratique et le renforcement des capacités de surveillance des effets des technologies et des zones d'expérimentation. Il est également efficace d'élaborer des lignes directrices pour le suivi et l'évaluation des performances et des effets produits par les technologies/techniques.

Activité 1.4 Évaluer le projet expérimental et mettre en place un mécanisme de suivi

Cette activité vise à évaluer l'efficacité des technologies appliquées dans les zones d'expérimentation et les barrières auxquelles elles se heurtent. Il s'agira, entre autres, d'évaluer les coûts, le montant et le rendement financier des cultures de rente dans les zones d'expérimentation, de consulter un large éventail d'agriculteurs et de faire une estimation des effets aussi bien de l'adaptation au changement climatique que de l'atténuation de ses effets obtenus grâce aux technologies. Ces évaluations permettront de recenser les bonnes pratiques qui devraient être diffusées dans d'autres communautés ainsi que les obstacles à surmonter. Cette activité visera également à élaborer un programme de suivi en vue de bien asseoir la technologie au sein des communautés d'expérimentation, même après la fin du projet expérimental. Cela peut se faire par exemple en désignant des membres chargés de la surveillance et en établissant un calendrier de surveillance (bimensuel, trimestriel, annuel, etc.).

Activité 1.5 Élaborer une stratégie de diffusion des technologies

Cette activité vise à diffuser l'agriculture de conservation dans autant de communautés que possible en RDC. Se fondant sur les résultats du projet expérimental ainsi que sur les obstacles recensés dans l'activité précédente, les parties prenantes sont encouragées à élaborer une stratégie de diffusion de l'agriculture de conservation, qui comprend, mais sans s'y limiter, l'élaboration d'un cas modèle pour l'application de technologies/techniques spécifiques, en élaborant des manuels de techniques à l'intention des agriculteurs, en lançant de nouveaux projets expérimentaux dans différentes communautés, en lançant des campagnes de sensibilisation, et en établissant des programmes de formation ciblant les experts nationaux/locaux qui pourront soutenir les communautés locales de la RDC. Les agriculteurs devront être consultés pour indiquer leur propre interprétation des diverses technologies et des risques ou avantages connexes, et pour développer davantage les possibilités de fusionner les sciences naturelles en évolution avec les connaissances et expériences agricoles locales.

Entité responsable : Le ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Élevage et l'Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (METTELSAT) sont proposés comme institutions chefs de file de cette action.

Coûts : Le coût estimatif de la mise en œuvre est évalué à 25 000 000 dollars É-U pour l'organisation d'ateliers et de formations, l'élaboration et la mise en œuvre de autres projets, l'élaboration de supports d'information, le déploiement et la diffusion de matériels d'information et l'engagement d'experts internationaux.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 9 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	Activité 1.2 Activité 1.5	L'activité 1.2 et l'activité 1.5 contribuent à établir une stratégie pour l'agriculture de conservation qui comblera l'absence de stratégie politique dans le secteur agricole.
Réglementaire	Activité 1.3 Activité 1.4	L'activité 1.3 et l'activité 1.4 permettent de mettre en évidence les réglementations spécifiques qui doivent être transformées et/ou modifiées par la mise en œuvre effective du projet et de l'évaluation.
Institutionnel	Activité 1.3	L'activité 1.3 tirera parti des capacités institutionnelles grâce à la mise en œuvre effective du projet d'agriculture de conservation, qui comprend un mécanisme durable pour maintenir l'agriculture de conservation.
Technique	Activité 1.3 Activité 1.5	L'activité 1.3 portera directement sur le renforcement des capacités techniques par la mise en œuvre effective du projet d'agriculture de conservation. L'activité 1.5 contribuera également à promouvoir l'information sur les capacités nécessaires à la diffusion de la technologie.
Financier	Activité 1.4	L'activité 1.4 mettra en évidence les instruments financiers efficaces pour diffuser la technologie par l'évaluation des projets mis en œuvre.
Géographique	Activité 1.3	L'activité 1.3 évaluera et fournira des informations géographiques de base dans le cadre de la mise en œuvre du projet.
Commercial	Activité 1.4	L'activité 1.4 permettra d'identifier les obstacles au marché tels que les obstacles à l'expansion de la part de marché des produits fabriqués par la pratique de l'agriculture de conservation, l'analyse de la chaîne d'approvisionnement des équipements nécessaires et des intrants pour l'agriculture de conservation.
Informationnel	Activité 1.5	L'activité 1.5 diffusera des informations essentielles sur la technologie et ses avantages.
Comportemental	Activité 1.1 Activité 1.5	L'activité 1.1 diffusera la technicité et les avantages of la technologie. L'activité 1.5 permettra également de présenter une pratique agricole alternative à la pratique agricole sur brûlis enracinée

4.6.3 Plan d'action 2 : Diffusion du système d'alerte précoce

Activité 2.1 Créer un schéma avec identification des parties prenantes responsables des composantes du SAP

Cette activité vise à déterminer qui est responsable de quelle action dans la chaîne du SAP, et à clarifier le flux des informations d'alerte précoce. La première étape consistera à déterminer les parties prenantes qui seront responsables de chaque composante du SAP. Par exemple, la première étape inclut l'examen de la question de savoir quelle entité gouvernementale sera chargée de décider du moment où les informations d'alerte précoce seront diffusées. L'étape suivante consiste à créer un diagramme visuel indiquant les liens et le flux de communication et d'information entre les parties prenantes. Ce diagramme permettra d'avoir une compréhension claire de l'ensemble du flux du SAP, y compris la collecte de données, l'analyse des risques, l'assurance des alertes, la diffusion des alertes, et la communication jusqu'aux agriculteurs du dernier kilomètre.

Activité 2.2 Déterminer les sites d'emplacement des stations de surveillance

Cette activité vise à élaborer des indicateurs efficaces de collecte de données pour le SAP. En RDC, il existe plusieurs stations de surveillance météorologique/climatique, mais leur nombre et le système de partage d'informations ne sont pas suffisants. Dans le contexte agricole, les stations de surveillance sont essentielles

pour obtenir des données et analyser le risque climatique pesant. Dans cette optique, cette activité suggérerait, dans un premier temps, de cartographier les stations de surveillance actuelles et d'en déterminer l'état (utilisées ou non) ainsi que la variété des données qu'elles surveillent. Après la cartographie, les parties prenantes, en particulier les chercheurs et les responsables gouvernementaux, devraient analyser le nombre et les emplacements idéaux des stations de surveillance pour que la RDC fasse fonctionner son SAP. Cette considération inclut la possibilité de relancer, de réparer ou de mettre à niveau les stations de surveillance actuelles. Dans leur diversité, les agriculteurs devraient intervenir pour faire part de leurs idées et contributions sur la manière de rendre ces réseaux de stations de surveillance plus pérennes, efficaces et accessibles.

Activité 2.3 Concevoir un projet expérimental et cibler les communautés

Dans le cadre de cette activité, il est prévu de mettre en œuvre un projet expérimental de SAP dans les communautés locales. Le projet expérimental commence par la création d'un diagramme relationnel permettant de déterminer les parties prenantes, leurs responsabilités et la circulation des informations d'alerte précoce. Sur la base de ce diagramme, des formations techniques seront dispensées à ceux qui devront effectuer des tâches techniques spécifiques telles que la collecte de données, la réduction de l'échelle des données climatiques, l'analyse des risques, la définition de seuils pour la diffusion des alertes. Troisièmement, pour établir une chaîne solide de circulation de l'information, le renforcement des capacités institutionnelles sera également recommandé. L'objectif principal du renforcement des capacités institutionnelles est de clarifier quel type d'information d'alerte précoce doit être transmis de qui à qui, par quel moyen et quand. Comme indiqué précédemment, les communautés et les agriculteurs participent en faisant part de leurs idées et contributions sur la manière de rendre ces réseaux d'alerte précoce plus pérennes, efficaces et accessibles. Quatrièmement, il est également important de créer un plan de préparation ou d'urgence au niveau communautaire pour réagir aux informations d'alerte précoce reçues. Une formation certifiée sur l'intégration du genre dans les interventions d'urgence devra également être dispensée et budgétisée.

Enfin, il est suggéré de mener un exercice de simulation et un audit systématique et régulier au niveau communautaire pour tester l'efficacité et l'efficience du SAP. Les exercices de simulation permettent de repérer les défaillances du SAP, de la collecte des données jusqu'à la réponse basée sur un plan de préparation, en passant par l'analyse des risques, la diffusion des alertes, la réception des alertes et la transmission des informations. À l'étape finale, il est important de créer une stratégie pour maintenir le SAP en place au terme du projet expérimental. Pour ce faire, plusieurs méthodes peuvent être envisagées. Par exemple, une méthode consiste à désigner des dirigeants communautaires ou à mettre sur pied un petit comité qui sera responsable de la maintenance du SAP. Il est également efficace d'organiser une journée consacrée à un exercice de simulation du SAP pour la communauté afin de rappeler les rôles des uns et des autres et l'importance du SAP. La gouvernance de ces comités locaux devra s'assurer que les représentants sont en mesure de représenter les intérêts des divers groupes d'agriculteurs et des ménages vulnérables.

Activité 2.4 Élaborer un système et un protocole de diffusion des alertes d'avertissements entre les autorités et les médias

Cette activité vise à diffuser le SAP dans autant de communautés que possible en RDC. Se fondant sur les résultats du projet expérimental, le gouvernement est encouragé à élaborer une stratégie de diffusion du SAP, qui comprend, mais sans s'y limiter, l'élaboration d'un cas modèle pour la conduite d'un projet expérimental de SAP au niveau communautaire, la création de manuels pour un SAP communautaire, le lancement de nouveaux projets expérimentaux dans différentes communautés, la mise en place de programmes de formation à l'intention des experts nationaux ou locaux qui exécuteront les composantes techniques du SAP, et la planification de l'installation de nouvelles stations de surveillance dans le pays. En outre, il est recommandé d'établir un protocole au niveau national pour le SAP entre le gouvernement et les médias nationaux/régionaux, qui assure un mécanisme institutionnel de diffusion des alertes au niveau des médias.

Le protocole sera efficace non seulement pour le SAP lui-même, mais aussi pour la sensibilisation par le biais des médias.

Activité 2.5 Renforcer les capacités d'analyse des données

Il est également recommandé de développer la capacité des parties prenantes à convertir les données météorologiques en données agrométéorologiques qui permettront aux agriculteurs d'organiser leur calendrier agricole (par exemple, les dates de plantation et/ou de récolte) pour optimiser leur productivité. En outre, l'établissement et le renforcement des plateformes participatives d'échanges entre les chercheurs, les agriculteurs et les autres parties prenantes concernées sont encouragés. C'est parce que les parties prenantes concernées pourront travailler ensemble et que les agriculteurs seront associés à la conception des activités liées au SAP, au lieu de rester des sujets du SAP.

Entité responsable : Le ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Élevage et l'Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (METTELSAT) sont proposés comme institutions chefs de file de cette action.

Coûts : Les coûts estimatifs de la mise en œuvre et de la maintenance d'un SAP communautaire sont évalués à 52 000 dollars É-U pour la mise en place d'un système décentralisé desservant dix collectivités locales et 25 000 dollars É-U pour le fonctionnement annuel. Les coûts associés à la mise en œuvre de cette action sont estimés à 300 000 dollars É-U, ce qui inclut l'organisation d'ateliers et de formations, le recrutement d'experts internationaux et le déploiement de supports de sensibilisation du public.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 10 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	Activité 2.1 Activité 2.4	L'activité 2.1 et l'activité 2.4 présenteront un dispositif politique visant à compléter les stratégies limitées dans le secteur agricole.
Réglementaire	Activité 2.3	L'activité 2.2 mettra en évidence la complexité de la réglementation de l'utilisation des terres qui doit être mise à profit grâce à l'analyse pour déterminer les zones appropriées pour les stations de surveillance.
Institutionnel	Activité 2.1 Activité 2.4	L'activité 2.1 et l'activité 2.4 créeront une coordination institutionnelle pour le SAP entre les parties prenantes avec un système SAP détaillé.
Technique	Activité 2.3 Activité 2.5	L'activité 2.3 portera directement sur le renforcement des capacités techniques par le biais d'une mise en œuvre effective d'un projet pour le SAP . L'activité 2.5 renforcera la capacité technique des parties prenantes en matière d'analyse des données.
Financier	Activité 2.2	L'activité 2.2 précisera les coûts nécessaires qui constitueront des preuves logiques et convaincantes pour mobiliser des financements.
Géographique	Activité 2.2	L'activité 2.2 évaluera et fournira une information géographique de base qui sera utilisée pour établir des stations hydrogéologiques de manière efficace et efficiente.
Commercial	Activité 2.3	L'activité 2.3 fera participer les intervenants du secteur privé à la mise en œuvre réelle d'un projet en tant que vendeurs de technologies ou de services, comme les fournisseurs d'équipement de télécommunication.
Informationnel	Activité 2.4	L'activité 2.4 diffusera les informations essentielles et les avantages du SAP par le biais de la communication médiatique.
Comportemental	Activité 2.3 Activité 2.4	L'activité 2.3 intégrera une bonne préparation et des actions réactives basées sur le SAP par le biais de formations pratiques. L'activité 2.4 contribuera également à introduire des changements de comportement parmi le grand public en diffusant des informations sur le SAP.

4.6.4 Plan d'action 3 : Diffusion des systèmes de surveillance du changement climatique

Activité 3.1 Renforcer les capacités institutionnelles et techniques

Les capacités institutionnelles et techniques deviennent un volet essentiel de la mise en œuvre réussie des systèmes de surveillance du changement climatique (SSCC). Compte tenu du coût initial élevé, la mise en œuvre devrait se faire au niveau national. Cette activité ciblera donc les capacités des institutions gouvernementales compétentes chargées de la surveillance du changement climatique et de la politique agricole. Un renforcement adéquat et suffisant des capacités institutionnelles leur permettra de prendre des décisions éclairées dans la conception d'un SSCC qui correspond aux besoins et au contexte de la RDC. Le renforcement des capacités techniques leur permettrait d'acquérir un savoir-faire technique en matière de collecte de données, d'analyse et de simulation climatiques, et d'exploitation et de maintenance du système de surveillance.

Activité 3.2 Définir la stratégie et les objectifs

Bien que les parties prenantes de la RDC aient conscience de l'importance et de l'urgence de la mise en œuvre du SSCC, une stratégie et des objectifs doivent être définis et détaillés. Cette activité visera à définir une stratégie de mise en œuvre du SSCC et les objectifs à atteindre grâce à l'introduction de la technologie, de manière à optimiser les capacités institutionnelles et techniques développées dans le cadre de l'activité précédente. La stratégie devra s'aligner sur les priorités et les capacités des communautés agricoles locales pour en être un volet intégré.

Activité 3.3 Réaliser une étude de faisabilité et consulter les parties prenantes

Cette activité visera à entreprendre une étude de faisabilité détaillée de la mise en place concrète du SSCC en RDC. Cette étude ciblera la validité des données recueillies au niveau des stations de surveillance et des archives de données historiques, la pertinence des logiciels, les capacités techniques des agents gouvernementaux et la probabilité/précision des résultats de simulation et de surveillance. Elle portera aussi sur un plan détaillé de conception et de réalisation du SSCC. Cette activité nécessitera un niveau important d'appui extérieur et de compétences. Les résultats de l'étude de faisabilité devraient faire l'objet de plusieurs séries de consultations avec les parties prenantes concernées. Une démarche qui garantira que les technologies envisagées s'intègrent bien dans la situation actuelle de la RDC et que toutes les lacunes et tous les besoins des parties prenantes soient pris en compte.

Activité 3.4 Élaborer des mesures de diffusion au sein des communautés locales

Le scénario climatique et les informations générées par le SSCC devraient être correctement diffusés auprès du public, en particulier dans le secteur agricole régional, et notamment auprès des agriculteurs locaux. En effet, la mise à disposition de prévisions précises sur les conditions environnementales attendues au cours de l'année aura un impact énorme sur leurs pratiques agricoles ainsi que sur l'approvisionnement alimentaire national, et donc sur la sécurité alimentaire nationale. En combinant l'action suivante, cette activité visera à fournir des scénarios climatiques et des informations connexes à la plupart des parties prenantes concernées.

Activité 3.5 Élaborer et mettre en œuvre des mesures pour mitiger les risques

Le scénario généré par le SSCC devra être traduit en des formes concrètes, faciles à comprendre et réalisables pour les agriculteurs, comme des informations sur les variétés de cultures recommandées dans le scénario climatique, et quand les planifier et les récolter. En ce sens, cette activité visera à créer plusieurs opportunités ou outils différents pour diffuser des scénarios et/ou des données générés par le SSCC. L'une des possibilités serait des séminaires en personne. Par exemple, il est possible d'organiser des ateliers régionaux annuels pour les dirigeants communautaires de différentes communautés ou villages afin d'introduire la pratique recommandée dans le scénario climatique. Une autre option consiste à appliquer des services de médias et de réseaux sociaux. Plus précisément, il est possible de diffuser des programmes multimédias (par exemple : programmes de télévision et / ou de radio) pour introduire une interprétation détaillée du scénario de SSCC. Il est également possible de fournir des alertes et/ou des informations telles que les régimes de précipitations à moyen et à long terme pendant le programme de prévision météorologique quotidienne. Les mesures sociales (p. ex., site Web national, site Web d'information régional, blogs

d'organismes gouvernementaux, style de SGS) seraient des outils utiles pour atteindre les agriculteurs individuels. Des documents d'information complèteraient également la compréhension des agriculteurs. Les exemples incluent, mais sans s'y limiter, des calendriers des cultures adaptés en fonction du scénario climatique et les applications pour smartphones informant la probabilité d'épidémies de ravageurs et suggérant le meilleur moment pour appliquer un pesticide.

Entité responsable : L'Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (METTELSAT) est proposée comme entité chef de file pour cette action, travaillant en étroite collaboration avec le ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Élevage.

Coûts : Ces coûts sont estimés à 6 millions de dollars, si l'on s'en tient au projet d'observatoire national du changement climatique du Cameroun.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 11 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés
Politique	Activité 3.2	L'activité 3.2 clarifie une stratégie et des objectifs pour la diffusion des systèmes de surveillance du changement climatique (SSCC).
Réglementaire	Activité 3.2	L'activité 3.2 mettra en évidence la complexité de la réglementation de l'utilisation des terres qui doit être mise à profit grâce à l'analyse pour déterminer les zones appropriées pour les stations de surveillance.
Institutionnel	Activité 3.1 Activité 3.2	L'activité 3.1 renforcera la capacité institutionnelle et la coordination du SSCC, notamment en augmentant le nombre de stations de surveillance. L'activité 3.2 précisera également les objectifs du SSCC, ce qui appuiera le renforcement du mécanisme de coordination entre les parties prenantes avec des objectifs, des responsabilités et des rôles clairs.
Technique	Activité 3.1	L'activité 3.1 portera directement sur le renforcement des capacités techniques du SSCC. L'activité 3.5 diffusera également des actions, des connaissances et des compétences qui seront adoptables et utiles pour les agriculteurs, qui sont conseillées à partir des résultats du SSCC.
Financier	Activité 3.2	L'activité 3.2 précisera les coûts nécessaires qui constitueront des preuves logiques et convaincantes pour mobiliser des financements.
Géographique	Activité 3.2	L'activité 3.2 évaluera et fournira une information géographique de base qui sera utilisée pour établir des stations hydrogéologiques appropriées.
Commercial	Activité 3.3 Activité 3.5	L'activité 3.3 impliquera les parties prenantes du secteur privé en tant que décideurs technologiques tels que les fournisseurs de dispositifs de surveillance et de logiciels de traitement des données. L'activité 3.5 impliquera les parties prenantes du secteur privé pour diffuser les mesures de réponse au changement climatique dans le secteur agricole, telles que les vendeurs de technologies de semences de cultures résistantes à la sécheresse ou à la chaleur.
Informationnel	Activité 3.1 Activité 3.3	L'activité 3.1 et l'activité 3.3 diffuseront les informations essentielles et les avantages du SSCC auprès des fonctionnaires gouvernementaux concernés et des agriculteurs, respectivement.
Comportemental	Activité 3.5	L'activité 3.5 présentera, diffusera et intégrera de nouvelles pratiques agricoles parmi les agriculteurs afin qu'ils puissent s'adapter aux nouvelles conditions climatiques.

Calendrier : La figure ci-dessous présente le calendrier global de mise en œuvre des technologies prioritaires du secteur agricole en RDC

Figure 4 : Calendrier de mise en œuvre

Plan d'action	Activité	2023				2024				2025				****	2030
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4		
Diffusion de l'agriculture de conservation	Procéder à la sensibilisation générale	■	■	■	■										
	Définir le concept d'« agriculture de conservation » et recenser les problèmes à résoudre		■	■											
	Concevoir et élaborer un projet expérimental et évaluer les conditions locales			■	■										
	Évaluer le projet expérimental et mettre en place un mécanisme de suivi					■	■	■	■						
	Élaborer une stratégie de diffusion des technologies									■	■	■			
Diffusion du système d'alerte précoce	Créer un schéma avec identification des parties prenantes responsables des composantes du SAP	■	■	■											
	Déterminer les sites d'emplacement des stations de surveillance		■	■	■										
	Concevoir un projet expérimental et cibler les communautés					■	■	■	■						
	Élaborer un système et un protocole de diffusion des alertes d'avertissements entre les autorités					■	■	■	■						
	Renforcer les capacités d'analyse des données					■	■	■	■						
Diffusion des systèmes de surveillance du changement climatique	Renforcer les capacités institutionnelles et techniques	■	■												
	Définir la stratégie et les objectifs			■	■	■									
	Réaliser une étude de faisabilité et consulter les parties prenantes					■	■	■	■						
	Élaborer des mesures de diffusion au sein des communautés locales									■	■	■			
	Élaborer et mettre en œuvre des mesures pour mitiger les risques											■	■		

4.7 Possibilités de financement

Les options de financement pour l'agriculture de conservation, le SAP et le SSCC devront être adaptées en fonction de l'envergure de ces technologies.

Pour ce qui est de l'agriculture de conservation, les principaux acteurs de la mise en œuvre seront les petits exploitants ou les communautés. Il sera donc crucial de créer de bonnes conditions/des régimes de financement judicieux pour que les petits exploitants adoptent l'agriculture de conservation. Dans un premier temps, la RDC et ses partenaires internationaux fourniront principalement des financements au titre de l'assistance technique. Sur la base des résultats de l'assistance technique, le secteur privé fournira des financements pour la mise en œuvre directe des technologies. L'approche de financement visera donc à mobiliser des soutiens externes, sous forme de subventions et de financements concessionnels, afin de développer des modèles commerciaux financièrement viables et durables et réunir les conditions favorables à la participation du secteur privé. On s'attend à ce que les petits exploitants soient des acteurs importants dans le financement du plan de mise en œuvre, en adoptant les technologies à leurs frais ou en bénéficiant du soutien d'institutions financières locales. Les subventions et les financements concessionnels peuvent également être utilisés aux fins d'un financement mixte afin d'aider les institutions financières locales à fournir des produits financiers adaptés aux besoins des acteurs du secteur privé.

Le SAP et le SSCC quant à eux nécessiteront des investissements plus importants sur une échelle de temps plus longue, et seront mis en œuvre principalement par les organismes gouvernementaux. Par conséquent, les partenaires bilatéraux ou internationaux devront fournir des subventions ou des financements concessionnels en lien avec l'assistance technique. Il est prévu que des subventions ou des financements concessionnels soutiennent également l'introduction et la mise en œuvre de ces technologies, tandis que des financements supplémentaires soutiendraient le renforcement des capacités des acteurs du secteur privé.

Les sources potentielles de financement comprennent le GCF, le Fonds pour l'environnement mondial (Le FEM, ou « Global Environment Facility (GEF) » en anglaise), ainsi que des organisations internationales, des institutions financières internationales et des banques multilatérales de développement telles que la Banque mondiale, la Banque africaine de développement et les donateurs bilatéraux. Le Fonds pour l'adaptation peut également être une source de financement. Il a également soutenu un certain nombre de projets liés à la résilience du secteur agricole au changement climatique ainsi qu'au déploiement à une plus grande échelle des technologies retenues.

4.8 Évaluation de l'impact du changement climatique

La diffusion réussie des technologies liées à l'agriculture et à l'adaptation au changement climatique en RDC aura des effets directs sur la production et la sécurité alimentaires. Les agriculteurs seront plus résilients au changement climatique et plus productifs, afin que le secteur soit en mesure de fournir suffisamment de nourriture à la population en croissance rapide de la RDC.

5. Plans d'action technologiques – Forêt

5.1 Situation actuelle du secteur

La forêt est un secteur essentiel en RDC. Avec 155 millions d'hectares de forêts, dont 115 millions (69 %) de forêts denses humides, la RDC concentre plus de la moitié des forêts du Bassin du Congo, le premier massif forestier d'Afrique et la deuxième plus grande ceinture forestière tropicale au monde, soit près de 10 % des forêts tropicales humides du monde. Au niveau national, les forêts occupent 66,5 % du territoire et la forêt pluviale en couvre à elle seule la moitié. Les forêts abritent diverses espèces sauvages et certaines d'entre elles ne sont observées qu'en RDC.

Le déboisement est un problème critique dans le secteur, même si son taux est relativement faible par rapport à d'autres forêts tropicales au Brésil et en Indonésie. Entre 2001 et 2020, la RDC a perdu environ 5,1 % de sa superficie totale de forêt primaire humide et, rien qu'en 2020, cette perte a été estimée à 1,31 million d'hectares de forêt naturelle, ce qui représente l'équivalent de 854 millions de tonnes d'émissions de CO₂¹⁶. Une étude prédit que les forêts de la RDC seront toutes défrichées en 2100 si le déboisement se poursuit au rythme annuel actuel¹⁷.

Le principal moteur prévu du déboisement est le défrichement à petite échelle aux fins de l'agriculture de rotation, qui a contribué à plus de 90 % de l'ensemble des pertes de forêts entre 2000 et 2014¹⁸, suivi par la collecte de bois de feu/la production de charbon de bois, le développement des infrastructures routières, l'exploitation forestière industrielle et les incendies de forêt. Plusieurs causes directes et indirectes se cachent derrière ces moteurs. À titre d'exemple, on estime que 96 % du volume total de bois récolté en RDC est utilisé comme bois de feu représentant plus de 90 % de la consommation totale d'énergie des ménages congolais¹⁹. La demande de nourriture et de carburant est également exacerbée par la démographie en croissance rapide. L'autre facteur est la législation foncière du pays, où les règles formelles et coutumières coexistent et provoquent parfois des conflits entre les parties prenantes. Cette instabilité complique également les diverses initiatives de protection ou de conservation des forêts. Les ressources financières limitées constituent également un obstacle important pour ces initiatives ainsi que pour les capacités de contrôle ou de surveillance de l'autorité gouvernementale.

Le secteur forestier est également principal émetteur de GES en RDC. Le secteur UTCATF représente 91,4 % des émissions du pays, soit 193 055 Gg éq. CO₂. Les forêts restent un puits de carbone important, absorbant 204 505 Gg éq. CO₂. Cependant, le bilan net des émissions et absorptions de GES a diminué de 90 % entre 2000 et 2010.

La situation actuelle du secteur forestier est résumée dans la figure suivante :

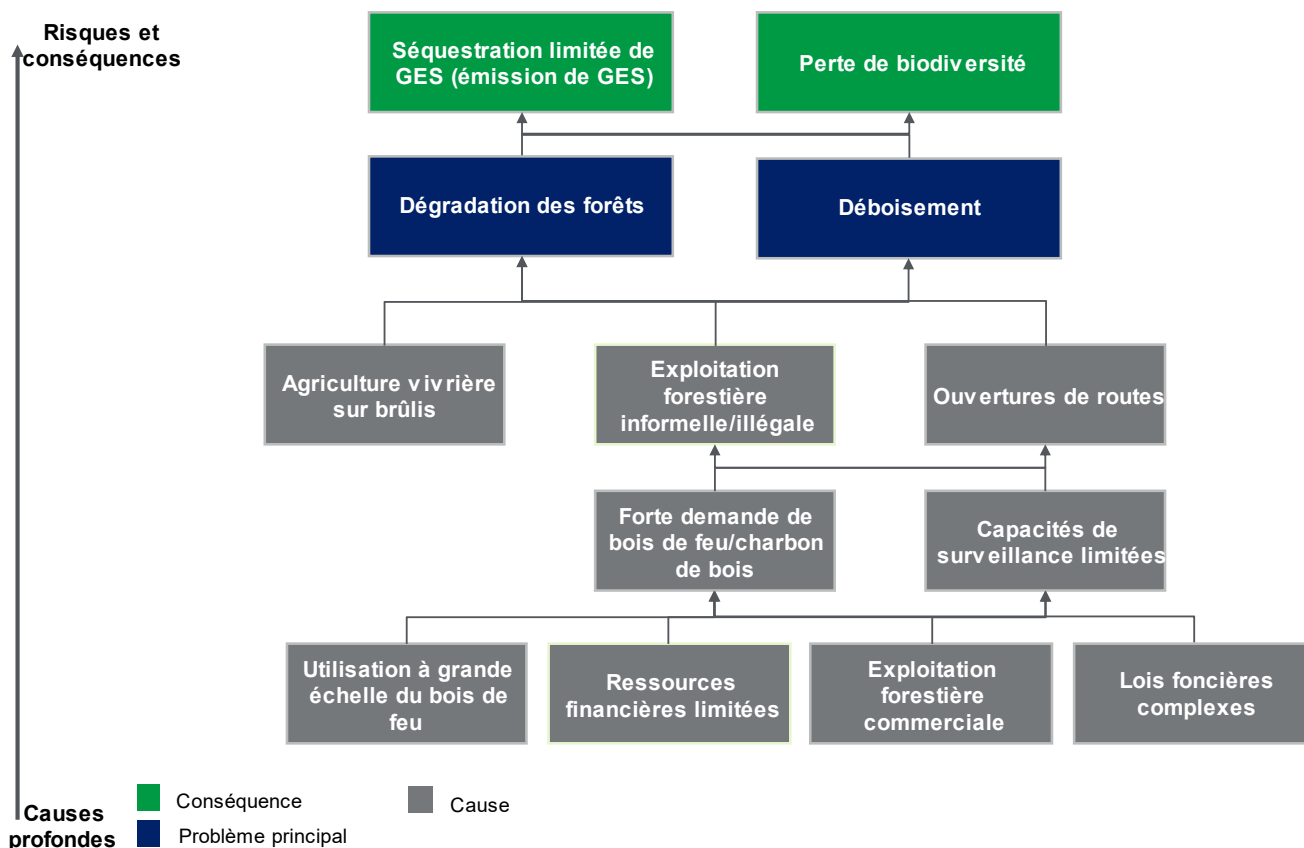
Figure 5 : Situation actuelle du secteur forestier

¹⁶ Félicien Kengoum et al., (2021). *Infobrief No. 363: From Participation to Inclusive Forest Governance in REDD+ in DRC*. Disponible à : https://www.cifor.org/publications/pdf_files/infobrief/8498-Infobrief.pdf

¹⁷ Alexandra Tyukavina et al., (2018). *Congo Basin forest loss dominated by increasing smallholder clearing*. Disponible à : https://carpe.umd.edu/sites/default/files/Tyukavina-Sci-Adv_0.pdf

¹⁸ *ibid*

¹⁹ Central African Forest Initiative. *Background paper Complex and Nuanced: DRC forestry and forest loss in context*



5.2 Cadre institutionnel

La mise en application à grande échelle des technologies liées au secteur forestier en RDC passe par l'engagement et la participation des principales institutions gouvernementales. Les principales institutions gouvernementales suivantes ont été retenues :

Tableau 12 : Principales institutions gouvernementales

Institutions chefs de file	Description
Ministère de l'Environnement et Développement durable	Le ministère dirige les politiques du pays relatives à son développement durable, au changement climatique et à la préservation de l'environnement, y compris la gestion durable des forêts. Il établit également des normes et des réglementations pour contrôler les activités liées aux questions environnementales du pays.
Ministère de l'Aménagement du Territoire	Le ministère est responsable des questions liées à la planification et à l'utilisation des terres. Il est censé gérer les questions de l'utilisation des terres telles que les ressources naturelles, les forêts, la conservation et la protection des terres et de la biodiversité.
Ministère du Développement rural	Le ministère est responsable du développement rural et de la promotion et de la protection des moyens de subsistance des populations rurales. Étant donné que la moitié des membres de la population réside dans des zones forestières rurales, leur participation est essentielle pour s'assurer de tenir compte des besoins de la démographie rurale dans la mise en œuvre des technologies.

Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de de l'Élevage	Le ministère est responsable de la planification au niveau national de la production agricole, de l'autosuffisance alimentaire, de l'agroforesterie, ainsi que des investissements dans le secteur agricole, de la réglementation, du suivi et de l'évaluation des programmes de développement agricole et de la supervision des associations et coopératives agricoles. Le secteur agricole a des effets importants sur le secteur forestier, raison pour laquelle sa participation est vivement encouragée.
Ministère des Mines	Le ministère établit la législation, la réglementation et les stratégies relatives aux secteurs des mines et des carrières. L'industrie minière de la RDC entretient une relation étroite avec le secteur forestier, qui abrite une grande quantité de ressources naturelles.

Les principales parties prenantes suivantes ont également été identifiées comme jouant un rôle majeur dans la mise en œuvre des technologies prioritaires dans le secteur forestier, ainsi que pour accompagner les principales institutions chefs de file :

Tableau 13 : Principaux acteurs du secteur forestier

Principales parties prenantes	Description
Groupes autochtones	La taille exacte de la population autochtone de RDC est inconnue, mais des études estiment que le pays compte 600 000 à 2 millions d'autochtones ²⁰ . Ceux-ci mènent en grande une vie nomade ou semi-nomade dans les forêts tropicales nationales. Leur vie et leur culture sont étroitement liées aux forêts, mais leurs droits coutumiers sont ignorés et pas protégés. Une analyse sexospécifique des rôles et des responsabilités entre les femmes et les hommes sera nécessaire pour mieux cerner les relations au sein de ces communautés.
ONG	Les organisations non gouvernementales, tant nationales qu'internationales, spécialisées dans la gestion forestière sont et seront essentielles à la mise en œuvre des technologies prioritaires. Leur engagement et leur participation seront importants pour des activités telles que la formulation des projets, le renforcement des capacités et la formation. Elles pourraient également apporter des ressources financières en appui à la mise en œuvre des activités.
Secteur privé	Les acteurs du secteur privé dans le secteur forestier sont principalement des sociétés d'exploitation forestière ou des exploitants artisanaux. Leurs entreprises sont étroitement liées au secteur, aussi est-il essentiel de les associer au processus de diffusion des technologies.
Partenaires internationaux et bilatéraux	Les partenaires internationaux et bilatéraux jouent un rôle clé en tant que partenaires du gouvernement de la RDC en apport un soutien au pays dans le domaine de la protection de sa forêt et sa biodiversité riches. Ce soutien inclut la fourniture d'une assistance technique, l'amélioration de l'environnement propice et la facilitation et le soutien du financement.

²⁰ Tenure Facility, Overview: The Democratic Republic of Congo (DRC). Disponible à: <https://thetenurefacility.org/timeline/the-democratic-republic-of-congo-drc/>

5.3 Objectifs et buts du secteur

La RDC s'est fortement engagée de manière dynamique dans diverses initiatives nationales et internationales sur le changement climatique dans le secteur forestier. Au niveau national, le pays a défini trois grands objectifs et plusieurs actions phares par objectif dans le secteur forestier, qui visent à accroître la contribution du secteur à l'économie et à la protection de la forêt grâce à une gestion durable, comme résumé dans le tableau ci-après :

Tableau 14 : Objectifs et actions phares de la RDC dans le secteur forestier

Objectifs	Actions phares
Améliorer la gouvernance du secteur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Renforcement du cadre légal et réglementaire par la mise à jour du Code forestier et l'élaboration, suivant une approche participative, de la politique forestière ▪ Renforcement des capacités des administrations nationales et provinciales pour la mise en œuvre et le suivi de la politique forestière ▪ Mise en place de l'observatoire indépendant pour ce qui est de la nature, de la légalité et l'exploitation des concessions forestières.
Assurer une gestion durable des forêts	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Élaboration des plans d'aménagement forestier durable ▪ Mise en œuvre des actions de boisement/reboisement et de l'agroforesterie en ciblant les bassins d'approvisionnement des grands centres urbains en énergie bois et bois d'œuvre nécessaires ▪ Valorisation des produits forestiers non ligneux ▪ Opérationnalisation de Système de surveillance nationale des forêts.
Réduire les effets néfastes de retombées de l'exploitation forestière sur la population autochtone	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Établissement d'espaces de forêts communautaires sécurisées ▪ Renforcement des droits des communautés locales et des peuples autochtones pygmées afin qu'ils contribuent à la gestion durable des forêts.

Par ailleurs, le processus REDD en RDC vise à stabiliser la superficie forestière étendue sur 63,5 % du territoire national d'ici 2030 et à la maintenir par la suite. La stratégie REDD+ souligne également l'importance d'éviter les conflits entre la gestion durable des forêts et d'autres secteurs tels que l'agriculture. Elle propose de réduire l'impact de l'agriculture sur les forêts tout en contribuant activement aux objectifs de sécurité alimentaire du pays, et de réduire la part de combustible ligneux produit de manière non durable tout en répondant à la demande énergétique nationale. Concernant l'économie forestière, la stratégie REDD+ propose de répondre aux besoins en produits ligneux sur le marché national, voire régional et international, par la gestion durable des forêts, de conserver les stocks de carbone forestier par la protection des forêts classées et protégées et d'augmenter les stocks de carbone forestier à l'intérieur et à l'extérieur des forêts. L'aménagement du territoire et la sécurisation foncière sont également au cœur de cette stratégie. Tous les plans et activités connexes devront éviter intentionnellement de nuire aux femmes et aux autres groupes marginalisés, tout en cherchant activement à faire de forces une priorité et à mettre à contribution ces dernières.

5.4 Aperçu des technologies définies comme prioritaires

5.4.1 Reboisement

La FAO définit le reboisement comme le rétablissement des formations forestières après un état temporaire marqué par moins de 10 % de couvert forestier en raison de perturbations d'origine humaine ou naturelle²¹. En régénérant les forêts, et donc en augmentant les puits de carbone forestiers, le reboisement se pose comme une pratique efficace d'atténuation qui ralentit l'impact du changement climatique tout en s'attaquant à d'autres problèmes environnementaux tels que l'érosion et la stérilité des sols. Il peut également être la source d'importants services écosystémiques tels que la préservation de la biodiversité et la protection des ressources en eau.

Le reboisement renvoie au processus de plantation ou d'ensemencement et d'établissement d'arbres. Les techniques courantes de reboisement comprennent aussi bien des méthodes naturelles qu'artificielles, qui se résument comme suit :

- Les méthodes de régénération naturelle comprennent le drageonnement, la germination des souches ou l'ensemencement naturel.
- Les méthodes de régénération artificielle comprennent l'ensemencement aérien et au sol, la plantation mécanique et la plantation manuelle²².

Il existe plusieurs approches pour réussir le reboisement. Par exemple, le Kenya a appliqué une approche combinant à la fois la régénération naturelle d'arbres existants et le reboisement artificiel par la plantation de semis indigènes cultivés en pépinière²³. Cette première approche, la régénération naturelle gérée par les agriculteurs, visait à faire pousser les semis de façon naturelle et à les entretenir jusqu'à leur pleine croissance. Dans cette approche, l'élagage des souches d'arbres a été appliqué pour accélérer la régénération. Les branches coupées lors de l'élagage peuvent être utilisées pour comme bois de feu et pour produire du charbon de bois. La deuxième approche consistait à planter là où des semis d'arbres cultivés en pépinière étaient introduits. Un taux élevé de survie des arbres a été observé pour les espèces plantées qui existaient auparavant dans la forêt²⁴.

Un volet important du reboisement est la sélection d'une espèce d'arbre appropriée, car les plantations en monoculture destinées à maximiser l'élimination du carbone pourraient menacer la biodiversité et rester encore plus vulnérables que les forêts naturelles. Un autre aspect important à prendre en considération lors de la planification est l'existence de communautés autochtones dans les zones où des programmes de reboisement seront mis en œuvre afin de faire progresser les connaissances locales et la biodiversité.

5.4.2 Agroforesterie

L'agroforesterie est l'intégration intentionnelle d'arbres et d'arbustes dans des systèmes de culture et d'élevage e, vue de générer des effets positifs environnementaux, économiques et sociaux. Elle contribue à l'atténuation du changement climatique grâce à la séquestration du carbone et à la réduction des émissions de GES. Par exemple, les arbres plantés absorbent directement le carbone dans leur biomasse et dans le sol, tandis que le système agroforestier lui-même émet moins de GES, augmente le stockage de carbone dans leurs sols et leurs végétations.

²¹ FAO (2007). *Manual on Deforestation, Degradation, and Fragmentation Using Remote Sensing and GIS*. Disponible à : <https://www.fao.org/forestry/18222-045c26b711a976bb9d0d17386ee8f0e37.pdf>

²² USDA Forest Service - Northern Research Station, Reforestation. Disponible à : <https://www.nrs.fs.fed.us/fmg/nfmg/docs/mn/Reforestation.pdf>

²³ Jackson Okata, (2022). In Kenya, a community regrew its forest - and redefined reforestation success. Disponible à : <https://news.mongabay.com/2022/02/in-kenya-a-community-regrew-its-forest-and-redefined-reforestation-success/>

²⁴ *ibid*

Les composantes communes de l'agroforesterie sont les arbres ou autres plantes ligneuses vivaces, les cultures ou le fourrage, et les animaux. Selon la combinaison retenue de ces composantes, trois systèmes des plus courants peuvent être répertoriés²⁵ :

- Systèmes agro sylvicoles : combinaison de cultures et d'arbres
- Systèmes sylvopastoraux : combinaison d'arbres, de pâturages et d'animaux
- Systèmes agrosylvopastoraux : combinaison d'arbres, de cultures, de pâturages et d'animaux

La sélection des arbres, des cultures et des animaux dépend fortement du contexte local et des besoins des communautés. Cependant, les quatre perspectives différentes suivantes sont suggérées pour la conception de l'agroforesterie²⁶.

Tableau 15 : Perspectives de conception pour l'agroforesterie

Perspective de conception	Description
Base structurelle	Ce système accorde une attention particulière à l'espace et au temps où l'agroforesterie est pratiquée. Par exemple, l'introduction de nouvelles espèces ligneuses dans différentes niches (différentes parties des exploitations et du paysage agricole) peut accroître la diversité, la durabilité et la productivité.
Base fonctionnelle	Cela fait référence au rôle ou à l'utilisation des composantes de l'arbre, telles que le bois, les fruits, le fourrage et les médicaments. En règle générale, l'inclusion d'arbres augmente le nombre de produits générés par le système agroforestier, qui agit alors comme un filet de sécurité pour les agriculteurs. D'autres fonctions ou avantages peuvent également être importants, tels que l'utilisation des arbres comme brise-vent et mesures de prévention de l'érosion des sols.
Base socioéconomique	Il s'agit de l'objectif du système par rapport aux moyens de subsistance des humains, généralement décomposé en systèmes de production vivrier, commercial et/ou intermédiaire. L'agroforesterie peut être encouragée pour répondre à des objectifs sociaux spécifiques tels que la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire.
Base écologique	Il s'agit de l'adéquation du système agroforestier avec un environnement donné. Ainsi, il existe différents types d'agroforesterie pour les milieux tropicaux, tempérés et arides qui tiennent compte des conditions environnementales, écologiques et biologiques de chaque zone.

Les techniques de gestion courantes de l'agroforesterie sont résumées dans le tableau ci-dessous²⁷.

Tableau 16 : Techniques de gestion de l'agroforesterie

Techniques de gestion	Description
Diversification des cultures	La diversification est l'un des aspects les plus importants de l'agroforesterie. Elle offre plusieurs avantages différents induisant, mais sans s'y limiter, une gamme plus large de produits alimentaires qui conduit à des productions plus stables, une meilleure nutrition, une couverture des risques face au changement climatique (c'est-à-dire la sécheresse et les inondations, etc.) et une réduction des attaques de ravageurs.
Interactions arbres-cultures	Les interactions entre les arbres et les cultures, qui sont un avantage unique que procure l'agroforesterie, sont un aspect essentiel à prendre en considération lors de

²⁵ FAO, Sustainable Forest Management (SFM) Toolbox – Agroforestry. Disponible à : <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/agroforestry/in-more-depth/en/>

²⁶ Xu J, Mercado A, He J., Dawson I (eds.) (2013). *An Agroforestry guide for field practitioners*. The World Agroforestry Centre, East Asia, Kunming, China. 63 pp. Disponible à : <http://apps.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/B17460.pdf>

²⁷ Ibid

	la conception d'un système agroforestier et d'un plan de plantation. Les principes fondamentaux incluent : <ul style="list-style-type: none"> ▪ augmenter la valeur globale du système ▪ maximiser la complémentarité ▪ diminuer ou éliminer la concurrence entre les arbres et les cultures ▪ limiter autant que possible le déplacement des cultures, grâce à une gestion appropriée des arbres.
Choix des arbres et modalités de plantation	Le choix et la plantation d'arbres, y compris les espèces, l'emplacement ou la disposition des arbres et le nombre total d'arbres, sont importants pour maximiser les avantages écologiques de ces derniers tout en réduisant la concurrence potentielle avec d'autres composantes de la zone telles que les cultures.
Utiliser des plantes/cultures vivaces	L'utilisation de plantes vivaces est moins coûteuse sur le plan des intrants (par exemple, temps, semences, engrais et terre) que celle de plantes annuelles. Un système agroforestier bien géré avec des plantes/cultures pérennes pourra devenir autosuffisant et limiter le travail connexe des agriculteurs.
Bandes suivant des courbes de niveau	Les bandes en courbes de niveau sont un moyen efficace de prévenir l'érosion du sol sur les terrains en pente. Dans la pratique de l'agroforesterie, il est rentable d'aménager des bandes en courbes de niveau avec des arbres, des herbes et/ou d'autres plantes.
Conservation des sols et de l'eau	L'agroforesterie peut réduire l'érosion des sols causée par le vent et l'eau et empêcher le ruissellement des sédiments et des polluants éventuels vers les rivières, tout en conservant les nutriments tels que les engrais dans le sol. Les systèmes agroforestiers ralentissent le ruissellement de l'eau et améliorent l'infiltration, stabilisent le sol et réduisent l'érosion des berges.
Gestion de la fertilité des sols	Les systèmes agroforestiers peuvent améliorer la fertilité des sols. Les légumineuses plantées en jachère ou intercalées avec des cultures peuvent stocker des quantités importantes d'azote dans leurs feuilles et leurs racines, qui sont ensuite mises à la disposition des cultures. L'incorporation de feuilles dans le sol peut décupler les rendements des cultures.

5.4.3 Systèmes de surveillance des forêts

Les systèmes de surveillance des forêts combinent plusieurs technologies et solutions pour collecter des informations sur les forêts et fournir des connaissances et formuler des recommandations qui seront applicables à l'élaboration de politiques forestières nationales, à la planification, au développement durable et à la gestion. Les informations recueillies par les systèmes de surveillance des forêts seront essentielles pour plusieurs objectifs différents relatifs au changement climatique, notamment les estimations du carbone forestier et la prévention du déboisement et de la dégradation des forêts.

Par exemple, le Global Forest Watch 2.0 (GFW 2.0), un système de surveillance des forêts en temps quasi réel mis au point par l'Institut des ressources mondiales (WRI), le PNUF et d'autres institutions, combine algorithmes, technologie satellitaire, informatique en nuage, technologies de téléphonie mobile, cartes et réseaux humains à travers le monde pour lutter contre l'exploitation forestière illégale ou informelle et contre le déboisement²⁸. Il est conçu pour émettre des alertes précoces et en ligne concernant le déboisement dans des zones reculées.

Surtout, parce que ces technologies sont distribuées principalement à des hommes rémunérés pour gérer ce système de surveillance, une conséquence involontaire est la marginalisation des autres femmes et hommes de ces forêts qui sont effectivement détachés de tout engagement. Une attention particulière devrait être accordée au fait de s'assurer que des groupes forestiers ne soient pas exclus des systèmes communautaires

²⁸ World Resources Institute. Global Forest Watch. Disponible à : <https://www.wri.org/initiatives/global-forest-watch>

de responsabilité sociale et que les relations de pouvoir augmentent du fait des technologies et des revenus connexes.

Dans le contexte de la RDC, où il existe un couvert forestier important et où un déboisement rapide a été observé, les technologies de surveillance des forêts peuvent contribuer à prévenir le déboisement à grande échelle et offrent donc de grandes possibilités d'atténuation des effets du changement climatique. Ces systèmes contribuent également aux objectifs d'adaptation au changement climatique en protégeant les forêts qui peuvent réduire les risques associés aux incendies et aux inondations, entre autres.

La surveillance des forêts à l'aide de technologies de télédétection peut permettre de recueillir efficacement des données sur des paysages vastes, éloignés et parfois inaccessibles, contrairement aux observations humaines sur site. Plusieurs options de technologies de télédétection sont disponibles, qui sont présentées ci-dessous :

Tableau 17 : Technologies de télédétection pour les systèmes de surveillance des forêts

Technologie de télédétection	Description
Imagerie optique haute résolution	L'imagerie satellitaire, aérienne ou au sol est une technique largement disponible pour la surveillance des forêts. Cependant, cette technologie ne peut à elle seule fournir une information adéquate, car les forêts de la RDC sont fréquemment couvertes de nuages et il est parfois difficile de relever suffisamment de données d'imagerie.
Laser	La technologie utilise des lasers à impulsions courtes pour mesurer une étendue sans ambiguïté. L'application du laser est connue sous le nom de satellitométrie laser (SLR).
LIDAR (détection et télémétrie par ondes lumineuses)	La technologie mesure les distances entre une cible et le capteur par des impulsions laser. Elle peut générer des informations précises et tridimensionnelles sur la forme et les caractéristiques de la surface d'un objet ²⁹ . Toutefois, cette technologie est compromise dans des conditions pluvieuses ou brumeuses, car celles-ci empêchent de mesurer la lumière avec précision.
Technologie de détection et de télémétrie par radioélectricité	Il s'agit d'un capteur actif qui envoie et reçoit des impulsions électromagnétiques permettant de détecter des structures de différentes tailles en fonction de sa fréquence (c'est-à-dire de sa longueur d'onde). Elle n'est pas compromise par les conditions météorologiques comme la LIDAR. Les méthodes telles que le radar à synthèse d'ouverture (SAR) et le radar à synthèse d'ouverture en bande L à réseau phasé (PALSAR) sont bien connues.
Système de surveillance acoustique	Cette technologie utilise l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique pour analyser les données sonores recueillies au moyen de capteurs acoustiques installés dans les forêts ³⁰ . Elle vise à identifier les bruits irréguliers dans les forêts, tels que les bruits d'animaux que ceux-ci produisent lorsque l'activité humaine les dérange. Les alertes (par exemple, courriels ou SMS) seront émises lorsque la technologie détectera une irrégularité sonore, et le système permettra de détecter et d'intervenir à un stade précoce des activités de dégradation telles que l'exploitation

²⁹ Henry, Matieu et al. *An overview of existing and promising technologies for national forest monitoring*. *Annals of Forest Science* (2015), Vol 72, p.779–788. Disponible à : <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13595-015-0463-z.pdf>

³⁰ HITACHI Vantara. Rainforest Connection Helps Prevent Illegal Deforestation with Hitachi Vantara Partnership. Disponible à : <https://www.hitachivantara.com/en-us/company/customer-stories/rainforest-connection-case-study.html>

forestière illégale ou informelle. Cette technologie n'est cependant pas encore largement utilisée ³¹ .
--

Outre les technologies présentées dans le tableau ci-dessus, les progrès rapides et la prévalence d'autres technologies apportent de l'innovation dans les systèmes de surveillance des forêts. Par exemple, l'intelligence artificielle (IA), l'apprentissage automatique et l'algorithme de vision par ordinateur permettront de traiter des données d'imagerie et/ou de son pour extraire des informations pouvant être utilisées aux fins de la gestion et de surveillance du déboisement. D'autres technologies complémentaires telles que les véhicules aériens sans pilote (UAV), représentés par des drones, et les téléphones portables peuvent également améliorer les méthodes de surveillance peu coûteuses. Des sources de données ouvertes, telles que Collect Earth Online mise au point par la NASA et la FAO, contribueront également à renforcer les capacités de surveillance des secteurs³². Comme mentionné précédemment, il faudra élaborer une stratégie technologique tenant compte des sexospécificités pour s'assurer que les membres des communautés ne sont pas exclus par inadvertance en raison de l'accent mis sur la technologie.

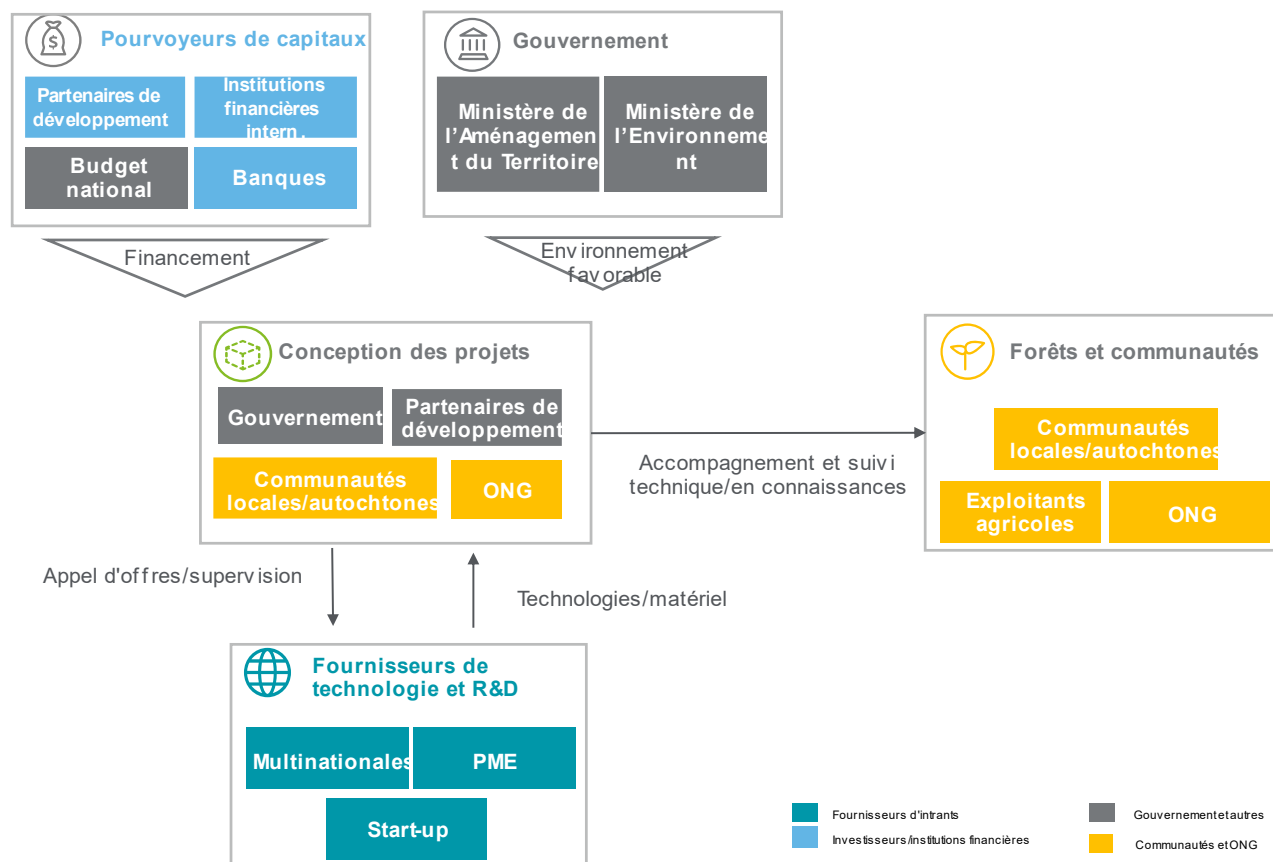
La chaîne de valeur des trois technologies prioritaires dans le secteur forestier est similaire. Elle fait intervenir des organismes publics qui créent l'environnement réglementaire, les organisations publiques et internationales fournissant des financements et une assistance technique, et les fournisseurs de technologies qui fournissent des équipements de qualité, et les communautés qui se chargeront d'une partie de la mise en œuvre des technologies. On retrouvera de plus amples informations ci-dessous.

Figure 6 : Chaîne de valeur des technologies prioritaires dans le secteur forestier

³¹ Marcu, Alina-Elena et al. (2019). *IoT System for Forest Monitoring*. Disponible à:

https://www.researchgate.net/publication/334705320_IoT_System_for_Forest_Monitoring

³² FAO. REDD+ Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation - National Forest Monitoring Systems. Disponible à: <https://www.fao.org/redd/areas-of-work/national-forest-monitoring-system/en/>



Secteur public

Le gouvernement est censé créer un environnement favorable en élaborant, en révisant et en mettant à jour les politiques stratégiques et réglementaires régissant le secteur forestier. Une stratégie claire et cohérente de gestion forestière constituera une base stable pour la mise en œuvre. Les organismes publics spécialisés dans certaines des technologies, en particulier le système de surveillance des forêts, seront également les organismes de mise en œuvre des projets.

Fournisseurs de capitaux

Les partenaires de développement internationaux ou bilatéraux et les organisations climatiques internationales seraient les principaux pourvoyeurs de capitaux pendant une certaine période. Bien que la participation du secteur privé soit minimale à court terme, elle n'est pas totalement exclue, notamment pour ce qui est du reboisement et de l'agroforesterie. On citera l'exemple d'un projet au Kenya où une entreprise privée accorde des microcrédits aux agriculteurs contre l'application de pratiques d'agroforesterie de conservation exigées par le prêteur³³.

Fournisseurs de technologies

Les fournisseurs de technologies sont principalement des sous-traitants qui possèdent les compétences pour les technologies prioritaires. Plus particulièrement pour les systèmes de surveillance des forêts, les PME congolaises ont un potentiel important pour la mise au point et la fourniture des équipements nécessaires, tels que les capteurs LIDAR. Dans certains cas, les ONG et les communautés pourraient également fournir des

³³ Hannah McNeish. (2014) 'Green Loans' Help Kenya's Farmers. Disponible à : <https://www.voanews.com/a/green-loans-help-kenya-farmers-financially-conservation/2405903.html>

technologies telles que la production de semis à des fins de reboisement. Elles ont des connaissances et des informations approfondies sur le contexte local.

Lorsque les modèles commerciaux et les marchés seront établis, les technologies retenues offriront également diverses opportunités au secteur privé. Par exemple, certaines des idées envisageables incluent une entreprise qui transforme des produits de base biologiques provenant de l'agroforesterie, et des solutions de reboisement utilisant des drones avec une vitesse de plantation accrue.

Communautés et agriculteurs

On s'attend à ce que les communautés locales/populations autochtones ou les agriculteurs jouent un rôle important dans la mise en œuvre en tant que parties prenantes essentielles qui par ailleurs mettront en application les technologies. Cette formule est à intégrer dans une stratégie et un plan d'action en consultation avec les représentants des groupements d'agriculteurs. Ceux-ci devraient bénéficier d'un soutien financier et technique de la part d'autres acteurs tels que les ONG, les partenaires de développement, et les secteurs public et privé.

5.5 Aperçu des obstacles

Le secteur forestier en RDC se heurte aux obstacles à la diffusion des technologies prioritaires suivants :

Tableau 18 : Obstacles dans le secteur forestier

Type d'obstacle	Description sommaire
Politique	Aucun
Réglementaire	Régimes forestiers complexes, planification et application limitées
Institutionnel	Capacité d'intégration des technologies limitées, coordination institutionnelle entre les différents secteurs limitée
Technique	Aucun
Financier	Insuffisance de ressources financières, coûts d'investissement initiaux élevés
Géographique	Accès limité aux zones de déboisement sensibles Absence d'une planification spatiale adéquate
Commercial	Participation durable du secteur privé limitée
Informationnel	Faible niveau de connaissances et d'informations sur la gestion durable des forêts
Comportemental	Pratiques locales (c.-à-d. forte utilisation du bois de feu et du charbon de bois, agriculture sur brûlis, exploitation forestière informelle, extraction de ces ressources comme moyens de subsistance, feu de brousse)

En RDC, les trois technologies retenues ne sont pas complètement nouvelles. Par exemple, l'agroforesterie est connue et généralement pratiquée dans le pays³⁴. En 2018, le pays a mis en place un système national de surveillance des forêts grâce à un processus participatif³⁵. Le reboisement a également été mis en œuvre à travers divers projets par différents acteurs. Ces exemples passés montrent que la RDC est prête pour l'introduire des technologies, mais qu'il lui reste à surmonter plusieurs obstacles.

La planification et l'application limitées de la stratégie/des lois sur l'utilisation des terres sont l'un des problèmes sous-jacents. Plusieurs politiques de gestion durable des forêts ont été élaborées au fil des ans, mais elles sont insatisfaisantes ou sont parfois enfreintes en raison de leur application niveau de mise en

³⁴ Géant Basimine Chuma, et.al.(2021). *Suitability for agroforestry implementation around Itombwe Natural Reserve (RNI), eastern DR Congo: Application of the Analytical Hierarchy Process (AHP) approach in geographic information system tool*, Trees, Forests and People, Vol 6, 2021. Disponible à : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666719321000649>

³⁵ Félicien Kengoum et.al. (2021). *Infobrief No. 363: From Participation to Inclusive Forest Governance in REDD+ in DRC*. Disponible à : https://www.cifor.org/publications/pdf_files/infobrief/8498-Infobrief.pdf

application. À cela s'ajoutent les aspects juridiques entourant le secteur forestier qui constituent un autre enjeu majeur. Le caractère complexe du régime forestier, où les lois coutumières et substantielles coexistent sans réglementation ni protection des droits forestier spécifiques des communautés locales, est source de nombreux conflits forestiers et de déstabilisation des initiatives en faveur d'une meilleure gestion des forêts et d'un meilleur développement local.

La faible coordination institutionnelle ne permet pas une conservation efficace des forêts. Elle provoque des conflits entre les secteurs forestiers et d'autres secteurs, tels que l'agriculture, les mines et les infrastructures. Par exemple, l'exploitation de minéraux et d'huiles rares contribue à la perte des forêts tropicales de la RDC. Le développement d'infrastructures comme les routes est aussi l'un des principaux facteurs de déboisement. Ces secteurs sont pourtant également importants pour le développement du pays. Par conséquent, un mécanisme de coordination harmonieux est résolument nécessaire pour établir un équilibre entre la conservation des forêts et le développement économique ou industriel.

D'un point de vue culturel, il existe plusieurs pratiques qui sont préjudiciables pour les forêts. À titre d'exemple, l'agriculture conventionnelle sur brûlis est l'un des moteurs du déboisement. La forte consommation de bois de feu et de charbon de bois, qui restent la principale source d'énergie pour 90 % des ménages congolais en raison du faible accès à l'électricité, contribue également au déboisement. En outre, l'exploitation forestière informelle ou non réglementée persiste dans le secteur en raison des insuffisances de la surveillance et des réglementations.

La COVID-19 a eu un impact économique sur le secteur forestier et sur les personnes qui y travaillent en RDC. Comme dans de nombreux autres secteurs, les perturbations des chaînes d'approvisionnement mondiales liées aux forêts ont entraîné une forte baisse des exportations et des importations dans le monde entier³⁶. Les flux intérieurs de produits forestiers ont été perturbés par les mesures de confinement, tandis que les exportations internationales ont été touchées par la fermeture des frontières ainsi que par une forte baisse de la demande. La pandémie a également exacerbé la vulnérabilité des populations autochtones du secteur forestier qui, en général, souffrent de conditions de santé moins bonnes que les autres groupes sociaux, notamment en ce qui concerne les maladies respiratoires qui font partie des principaux symptômes de la COVID-19.

Une autre préoccupation suscitée par la COVID-19 tient au fait que les efforts de gestion durable des forêts qui ont été déployés au cours des dernières décennies pourraient être sacrifiés au profit de mesures de relance économique. Le secteur forestier joue un rôle d'importation dans la stimulation de la reprise économique globale du pays. Il est donc naturel d'essayer d'intensifier sa productivité. Cependant, il est fortement recommandé de mettre les mesures de relance économique en phase avec les engagements liés changement climatique qui ont été tenus avant l'éclosion de la COVID-19.

5.6 Plan d'action

5.6.1 Objectifs

Pour la mise en œuvre satisfaisante des technologies retenues, les plans d'action viseront à mener des projets expérimentaux communautaires et à diffuser les technologies en fonction des résultats et des enseignements tirés des projets.

Il faudra considérablement de temps pour déployer pleinement les technologies en RDC, aussi est-il important de créer un mécanisme pour faire avancer les projets de mise en œuvre, même au terme d'une période de projet fixe. Il sera également essentiel de garantir une base juridique et sociale pour la mise en œuvre des technologies afin qu'elle ne soit pas perturbée par des conflits connexes. Il faudrait pour cela une préparation minutieuse de l'environnement du projet grâce à l'adoption d'une approche participative où toutes les parties

³⁶ ILO, (2020). *ILO Sectoral Brief: Impact of COVID-19 on the forest sector*. Disponible à : https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/briefingnote/wcms_749497.pdf

prenantes, en particulier les communautés locales, les femmes et les groupes autochtones, seront associées au processus de mise en œuvre.

5.6.2 Plan d'action 1 : Diffusion des technologies de reboisement

Activité 1.1 Décider d'une zone cible, examiner le régime forestier et les politiques connexes et mener des consultations avec les parties prenantes

La première étape consistera à sélectionner une zone cible pour un projet expérimental de reboisement, en se fondant sur les conditions forestières, la sécurité forestier, d'autres projets similaires poursuivis par d'autres acteurs et les objectifs nationaux de la RDC concernant le reboisement. Cette recommandation vise à intégrer le projet expérimental dans la stratégie globale du pays afin de maximiser les synergies avec d'autres projets ou initiatives. La deuxième étape consistera à examiner le contexte des législations ou des politiques qui domine la zone cible. Cette étape peut permettre de préciser les politiques existantes, les titulaires de droits et les questions juridiques à traiter, et déboucher sur l'examen des mesures nécessaires pour sécuriser l'environnement du projet. Les principes du consentement préalable, libre et éclairé (CPLÉ) s'appliqueront. La troisième étape consistera à mener des consultations avec les parties prenantes afin de s'assurer que leurs besoins, priorités et perspectives sont pris en compte dans la conception des projets.

Activité 1.2 Établir une cartographie suivant un processus participatif afin de décider d'une zone expérimentale et effectuer une pré-évaluation des conditions locales

On ne saurait surestimer l'importance de cartographier avec précision les limites de la communauté pour la mise en œuvre réussie d'un projet de reboisement communautaire afin de garantir les droits et la propriété de la communauté sur la zone expérimentale et d'éviter les conflits d'utilisation des terres avec d'autres communautés ou parties prenantes. Pour ce faire, une cartographie participative est nécessaire. Il s'agit d'un processus visant à rendre visible la relation entre la terre et les communautés locales en utilisant des outils de cartographie communément compris et reconnus³⁷. Bien que des outils de cartographie tels que le GPS et le SIG (systèmes d'information géographique) puissent compléter le processus de cartographie participative, il est plus important d'appliquer des outils et des techniques compréhensibles pour les membres de la communauté, et dans le même temps, il est crucial d'incorporer toute information pertinente pour les communautés. La pré-évaluation des conditions locales, telles que les conditions pédologiques (conditions physiques telles que les érosions et les conditions biologiques telles que le pH), les précipitations, la variété des arbres, la végétation, l'emplacement des sources d'eau, les conditions climatiques et la topographie, seront des données de base pour le reboisement, et elle peut être associée à une cartographie participative.

Activité 1.3 Élaborer un plan de projet, un mécanisme d'entretien comprenant un schéma de suivi

Cette activité vise à créer un mécanisme de reboisement réalisable et durable. La première étape consiste à créer un plan de projet détaillé comprenant les zones de reboisement, les objectifs de reboisement, les variétés et le nombre d'arbres à planter. Cette étape sera basée sur les résultats attendus des activités précédentes, c'est-à-dire les perspectives des parties prenantes, la cartographie participative et la pré-évaluation des conditions foncières. L'étape suivante consiste à créer un mécanisme d'entretien comprenant un schéma de surveillance. Cette étape vise à établir un mécanisme communautaire qui aidera les communautés à poursuivre les actions liées au reboisement de manière autonome. Les méthodes spécifiques comprennent, mais sans s'y limiter, la création d'un groupe de surveillance chargé de mener les activités d'entretien/surveillance et d'élaborer un calendrier de surveillance/maintenance (mensuel, trimestriel, semestriel et/ou annuel).

Activité 1.4 Renforcer les capacités des communautés locales

Dans le cadre de cette activité, il est prévu de renforcer les capacités des communautés locales qui seront les acteurs de première ligne du reboisement. La panoplie d'activités de renforcement des capacités couvrira

³⁷ U.S. Forest Service International Programs, Wildlife Conservation Society (2019). *Participatory Approaches to Natural Resource Management Planning – A PRACTICAL GUIDE*. Disponible à : https://usfscentralafrica.org/wp-content/uploads/2019/09/USFS-Practical_Guide-2019.pdf

des sujets tels que les connaissances sur les espèces d'arbres, l'interrelation entre les types de sol et les arbres, la topographie et l'utilisation des terres, l'examen des conditions pédologiques, la sélection des espèces d'arbres et le choix du moment de la plantation, les techniques d'entretien des semis, y compris leur protection contre les animaux et/ou des incendies de forêt, les techniques de plantation et d'entretien telles que la permaculture, l'agroforesterie, les méthodes d'élagage et les techniques de surveillance, etc.. Les groupes autochtones des communautés forestières devraient être inclus dans cette activité. Leurs connaissances traditionnelles peuvent être incorporées dans le contenu du renforcement des capacités ou la mise en œuvre de projets.

Activité 1.5 Mettre en œuvre, suivre et évaluer le projet

Dans le cadre de cette activité, le projet est mis en œuvre. Le mécanisme d'entretien, y compris le suivi, qui est établi au cours de l'activité 1.3 sera également lancé. Le suivi est le processus de surveillance de la mise en œuvre des activités de reboisement et de collecte des données/informations nécessaires à l'évaluation de l'efficacité du projet. Au fil du temps, le projet atteint certains des objectifs tout en faisant face à de nouveaux défis. Les mesures d'intervention, les activités et les décisions sont donc susceptibles d'être modifiées lorsque cela s'avère nécessaire. Compte tenu du caractère unique du reboisement qui nécessite une mise en œuvre et un suivi à long terme, les évaluations de projets seront soit périodiques, soit provisoires, et non finales.

Entité responsable : Il est suggéré que le ministère de l'Environnement et du Développement durable soit une entité chef de file en étroite concertation avec le ministre de l'Aménagement du Territoire et le ministre du Développement rural.

Coûts : Le projet de reboisement de trois ans en Afrique du Sud coûte environ 600 000 dollars É.-U., à quelque 2 dollars É.-U. par arbre et 1 000 dollars É.-U. par hectare³⁸.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 19 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Activité 1.1 Activité 1.2	Les activités 1.1 et 1.2 détermineront les règlements sur l'utilisation des forêts qui doivent être abordés.
Institutionnel	Activité 1.2 Activité 1.3	L'activité 1.2 créera une coordination institutionnelle dans les communautés cibles grâce à la cartographie participative. L'activité 1.3 établira un mécanisme pour soutenir et maintenir la technologie.
Technique	Activité 1.4	L'activité 1.4 portera directement sur le renforcement des capacités techniques pour la mise en œuvre de la technologie.
Financier	Activité 1.3	L'activité 1.3 précisera les coûts nécessaires qui constitueront des preuves logiques et convaincantes pour mobiliser des financements.
Géographique	Activité 1.1 Activité 1.2	Les activités 1.1 et 1.2 évalueront et fourniront une information géographique de base qui sera utilisée pour la mise en œuvre de la technologie.
Commercial	Activité 1.4	L'activité 1.4 identifiera les parties prenantes pertinentes du secteur privé qui peuvent soutenir la mise en œuvre de la technologie sur la base d'analyses de marché des intrants connexes tels que les semis d'arbres et les dispositifs de suivi (comme les applications de suivi des enregistrements).

³⁸ Society for Ecological Restoration. *Riparian reforestation project: Berg and Breede River Systems, Western Cape, South Africa*. Disponible à : <https://www.ser-rrc.org/project/riparian-reforestation-project-berg-and-breede-river-systems-western-cape-south-africa/>

Informationnel	Activité 1.2 Activité 1.5	L'activité 1.2 et l'activité 1.5 diffuseront les informations essentielles et les avantages de la technologie entre les communautés cibles grâce à une participation directe au projet.
Comportemental	Activité 1.3 Activité 1.5	Les activités 1.3 et 1.5 permettront de définir et de mettre en œuvre un système de surveillance efficace pour maintenir et diffuser la technologie.

6.6.3 Plan d'action 2 : Diffusion de l'agroforesterie

Activité 2.1 Décider d'une zone cible, examiner le régime forestier et les politiques connexes et mener des consultations avec les parties prenantes

La première étape consistera à sélectionner une zone cible pour un projet expérimental d'agroforesterie, en fonction des conditions forestières et, plus important encore, des objectifs nationaux de la RDC concernant le secteur forestier. Cette action est recommandée dans le but d'intégrer le projet expérimental dans la stratégie globale du pays afin de maximiser les synergies avec d'autres projets ou initiatives. La deuxième étape consistera à examiner le contexte des législations ou des politiques qui domine la zone cible. Cette étape peut clarifier les politiques existantes, les titulaires de droits et les questions juridiques à traiter et conduit à envisager les mesures nécessaires pour sécuriser l'environnement du projet. La troisième étape consistera à mener des consultations avec les parties prenantes pour s'assurer que leurs besoins et avis seront pris en compte dans la conception du projet.

Activité 2.2 Établir une cartographie suivant un processus participatif afin de décider d'une zone expérimentale et effectuer une pré-évaluation des conditions locales

Comme le projet de reboisement, le projet expérimental d'agroforesterie a besoin d'un environnement de projet sécurisé. Par conséquent, il est recommandé de recourir à la cartographie participative pour visualiser les limites de la communauté et assurer le respect des droits et la propriété de cette dernière sur la zone expérimentale ainsi que pour éviter les conflits d'utilisation des terres avec d'autres communautés ou parties prenantes. L'examen des conditions locales, telles que les conditions pédologiques, les précipitations, la végétation, l'emplacement des sources d'eau, les conditions climatiques et la topographie, fournira des informations de base pour la conception d'un projet d'agroforesterie.

Activité 2.3 Élaborer un plan de projet, un mécanisme d'entretien comprenant un schéma de suivi

Cette activité vise à créer un mécanisme visant à rendre le projet expérimental réalisable et durable. La première étape consiste à établir un plan de projet détaillé comprenant les zones d'agroforesterie, les objectifs de l'agroforesterie (par exemple, la prévention de l'érosion continue des sols et/ou l'amélioration de la productivité des fruits, etc.), les variétés d'arbres et de cultures à planter et le calendrier de rotation des cultures. L'étape suivante consiste à établir un mécanisme communautaire qui aidera les communautés à poursuivre l'agroforesterie de manière autonome.

Activité 2.4 Renforcer les capacités des communautés locales

Dans le cadre de cette activité, il est prévu de renforcer les capacités des communautés locales qui mettront en œuvre l'agroforesterie. Le renforcement des capacités couvrira des sujets tels que les connaissances de base sur l'agroforesterie, l'interrelation entre les arbres et les cultures, la diversification et la rotation des cultures, et les engrais organiques. Il est également essentiel d'identifier et de proposer d'autres activités génératrices de revenus pour la communauté forestière. Sur la base des besoins de la communauté, l'agroforesterie peut offrir des moyens de subsistance alternatifs de diverses manières, si le marché est suffisamment développé. Par exemple, certains exemples sont la production de cultures biologiques à valeur ajoutée, l'introduction de nouvelles cultures telles que les fruits et les noix, l'élevage d'espèces d'arbres qui seront vendues pour un projet de reboisement. Il est également avantageux de suggérer une amélioration du portefeuille de la ferme en combinant différents éléments de l'agroforesterie (par exemple, les arbres, les cultures et les pâturages et les animaux). L'amélioration du portefeuille permettrait d'améliorer les pratiques agroforestières financièrement viables. Compte tenu de la richesse et de l'état naturel unique de la RDC, le développement d'un programme d'agrotourisme serait également une autre activité génératrice de revenus.

Activité 2.5 Mettre en œuvre, suivre et évaluer le projet

Dans le cadre de cette activité, le projet ainsi que le mécanisme d'entretien/suivi seront lancés. Le suivi est particulièrement utile pour détecter les défis qui se posent lors de la mise en œuvre et prendre des mesures correctives pour les relever. En ce qui concerne l'évaluation, il est prévu de comparer les différents éléments du projet et ceux de l'ancienne pratique agricole. Par exemple, certains des indices sont suggérés, tels que la quantité de production agricole, le rendement des variétés de cultures, le nombre de points d'érosion du sol et les conditions pédologiques. L'évaluation peut également être étendue à des indices tels que la séquestration du carbone et les émissions de GES, lorsque cela est possible.

Entité responsable : Il est suggéré que le ministère de l'Environnement et du Développement durable et le ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Élevage conduisent cette action en étroite communication avec le ministère de l'Aménagement du Territoire et le ministère du Développement Rural.

Coûts : Un projet de trois ans est estimé à environ 3,1 millions de dollars É.-U. et pourrait inclure les coûts d'administration, de renforcement des capacités, de logistique et de fourniture de plants d'arbres³⁹.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 20 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Activité 2.1 Activité 2.2	Les activités 2.1 et 2.2 détermineront les règlements sur l'utilisation des forêts qui doivent être pris en compte.
Institutionnel	Activité 2.2 Activité 2.3	L'activité 2.2 créera une coordination institutionnelle dans les communautés cibles grâce à une cartographie participative. L'activité 2.3 établira un mécanisme pour soutenir et maintenir la technologie.
Technique	Activité 2.4	L'activité 2.4 portera directement sur le renforcement des capacités techniques pour la mise en œuvre de la technologie.
Financier	Activité 2.3	L'activité 2.3 précisera les coûts nécessaires qui constitueront des preuves logiques et convaincantes pour mobiliser des financements.
Géographique	Activité 2.1 Activité 2.2	Les activités 2.1 et 2.2 identifieront des informations connexes telles que des informations sur l'utilisation des terres, l'état des sols, les limites entre les communautés, qui constitueront des informations de base pour la mise en œuvre de la technologie.
Commercial	Activité 2.4	L'activité 2.4 identifiera les parties prenantes pertinentes du secteur privé qui peuvent soutenir la mise en œuvre de la technologie. L'activité 1.4 comprendra également la réalisation d'évaluations du marché et des avantages-coûts pour les produits fabriqués par les pratiques agroforestières.
Informationnel	Activité 2.4 Activité 2.5	L'activité 2.4 et l'activité 2.5 diffuseront les informations et techniques essentielles de l'agroforesterie parmi les communautés cibles grâce à une participation directe au projet.
Comportemental	Activité 2.2 Activité 2.4	Les activités 2.3 et 2.4 permettront de définir et de mettre en œuvre un système de surveillance efficace pour maintenir et diffuser la technologie.

5.6.4 Plan d'action 3 : Diffusion du système de surveillance des forêts

³⁹ weADAPT. *Economics of climate change adaptation for Kenya - A case study of SCC-Vi Agroforestry project in Kisumu.* Disponible à : <https://www.weadapt.org/sites/weadapt.org/files/legacy-new/knowledge-base/files/4e25a53a033e86C-VI-agroforestry-final-kenya.pdf>

Activité 3.1 Revoir les dispositifs institutionnels en place et les technologies existantes pour les systèmes de surveillance des forêts

En RDC, plusieurs projets visant à mettre en place des systèmes de surveillance des forêts ont été réalisés, aussi cette activité vise-t-elle à examiner la situation actuelle des technologies de surveillance et à déceler les lacunes et les besoins à combler. Cette activité est également utile pour décider du choix des nouvelles technologies à appliquer afin qu'elles puissent s'appuyer sur les technologies existantes.

Activité 3.2 Décider d'une portée et élaborer un plan de mise en œuvre

L'introduction de systèmes de surveillance des forêts nécessite plusieurs éléments tels que des investissements importants, des compétences techniques, des capacités institutionnelles bien organisées, entre autres. Par conséquent, il est suggéré de préciser le périmètre à prendre en compte et d'établir un plan de mise en œuvre durable. La portée peut être chiffrée (par exemple, le nombre d'agents à former), spatiale (par exemple, les régions à cibler pour la surveillance), temporelle (par exemple, la durée du projet), technique (par exemple, une technique de surveillance particulière à utiliser) ou instrumentale (par exemple, un logiciel à mettre en place). Il est important d'élaborer un plan de mise en œuvre qui comblera les lacunes et les besoins décelés dans le cadre de l'activité 3.1 dans les limites de la portée décidée.

Activité 3.3 Renforcer les capacités de surveillance des agents nationaux/locaux

Comme la surveillance des forêts nécessitera diverses capacités techniques couvrant notamment la collecte, l'analyse et la gestion des données. Selon les lacunes décelées et les caractéristiques des techniques à mettre en œuvre, le contenu des efforts de renforcement des capacités et les agents cibles peuvent varier.

Activité 3.4 Mettre à contribution le dispositif institutionnel

Cette activité se concentrera sur les aspects institutionnels du système de surveillance des forêts, aussi s'attachera-t-elle à clarifier les responsabilités et les attributions de chaque institution publique ou agent qui interviendra dans le système de surveillance. Elle visera également à mettre en place un processus systématique d'établissement de rapports à l'intérieur et/ou à l'extérieur d'une institution de surveillance afin de s'assurer que les informations générées par le système de surveillance seront utilisées à bon escient et en temps opportun.

Entité responsable : Il est suggéré que le ministère de l'Environnement et du Développement durable soit une entité chef de file pour ce plan d'action.

Coûts : Ils sont estimés à 3,5 millions de dollars É.-U. pour la mise en place d'un système national de surveillance des forêts. En RDC, cependant, l'Initiative pour la forêt d'Afrique centrale (CAFI) a fourni un financement de 10 millions de dollars pour la mise en place du système de surveillance des forêts et il pourrait être une bonne ressource financière pour ce plan d'action.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 21 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Activité 3.1	L'activité 3.1 identifiera les règlements et les arrangements institutionnels actuels pour l'utilisation des forêts qui seront abordés.
Institutionnel	Activité 3.1 Activité 3.4	L'activité 3.1 identifiera les réglementations et les arrangements institutionnels actuels pour l'utilisation des forêts qui seront abordés. L'activité 3.4 portera directement sur le renforcement des capacités institutionnelles des parties prenantes concernées.
Technique	Activité 3.3	L'activité 3.3 portera directement sur le renforcement des capacités techniques pour la mise en œuvre et le maintien de la technologie.

Financier	Activité 3.2	L'activité 3.2 précisera les coûts nécessaires qui constitueront des preuves logiques et convaincantes pour mobiliser des financements. En RDC, cependant, l'Initiative pour la forêt d'Afrique centrale (CAFI) a fourni un financement de 10 millions de dollars pour la mise en place du système de surveillance des forêts et il pourrait être une bonne ressource financière pour ce plan d'action.
Géographique	Activité 3.2	L'activité 3.2 identifiera des informations connexes telles que des informations sur l'utilisation des terres, l'état des forêts, les zones déboisées et les zones de déboisement ainsi que les zones cibles pour la mise en œuvre de la technologie.
Commercial	Activité 3.2	L'activité 3.2 identifiera les parties prenantes du secteur privé susceptibles de soutenir la mise en œuvre de la technologie, comme les développeurs de logiciels de surveillance et de traitement des données et les fournisseurs de dispositifs de surveillance.
Informationnel	Activité 3.3	L'activité 3.3 diffusera les informations et techniques essentielles parmi les fonctionnaires gouvernementaux concernés et les communautés cibles en participant directement au projet.
Comportemental	Activité 3.3 Activité 3.4	Les activités 3.3 et 3.4 permettront d'identifier et de mettre en œuvre un système de suivi efficace qui entraînera un changement de comportement au sein de la communauté forestière.

Calendrier : La figure ci-dessous présente le calendrier global de mise en œuvre des technologies prioritaires du secteur forestier en RDC

Figure 7 : Calendrier de mise en œuvre

Plan d'action	Activité	2023				2024				2025				2026	2027	2028	2029	2030
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4					
Diffusion des technologies de reboisement	Décider d'une zone cible, examiner le régime foncier et les politiques connexes et mener des consultations avec les parties prenantes	■	■															
	Établir une cartographie suivant un processus participatif afin de décider d'une zone expérimentale et effectuer une pré-évaluation des conditions locales			■	■	■												
	Élaborer un plan de projet, un mécanisme d'entretien comprenant un schéma de suivi			■	■	■												
	Renforcer les capacités des communautés locales					■	■	■										
	Mettre en œuvre, suivre et évaluer le projet							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Diffusion de l'agroforesterie	Décider d'une zone cible, examiner le régime foncier et les politiques connexes et mener des consultations avec les parties prenantes	■	■															
	Établir une cartographie suivant un processus participatif afin de décider d'une zone expérimentale et effectuer une pré-évaluation des conditions locales			■	■	■												
	Élaborer un plan de projet, un mécanisme d'entretien comprenant un schéma de suivi			■	■	■												
	Renforcer les capacités des communautés locales					■	■	■										
	Mettre en œuvre, suivre et évaluer le projet							■	■	■	■	■						
Diffusion du système de surveillance des forêts	Revoir les dispositifs institutionnels en place et les technologies existantes pour les systèmes de surveillance des forêts	■	■															
	Décider d'une portée et élaborer un plan de mise en œuvre			■	■	■												
	Renforcer les capacités de surveillance des agents nationaux/locaux					■	■	■										
	Mettre à contribution le dispositif institutionnel								■	■	■							

5.7 Possibilités de financement

Dans le secteur forestier, l'approche de financement visera à attirer des financements climatiques internationaux pour la mise en œuvre de projets de grande envergure sous forme de subventions ainsi qu'à stimuler la demande communautaire de technologies et à déclencher des investissements du secteur privé dans des technologies plus importantes en créant un environnement propice à l'introduction des nouvelles technologies.

Dans le cadre de cette approche, la RDC et les partenaires internationaux fourniront principalement des financements directs liés à l'assistance technique et à la mise en œuvre des projets sur le terrain. Les activités financées comprendront non seulement une assistance technique au secteur public, mais également un soutien aux activités de sensibilisation, à la cartographie communautaire et à l'élaboration de projets expérimentaux, le cas échéant.

Un aspect important de la stratégie de financement consistera à soutenir et à rémunérer les communautés participant à des projets de reboisement et d'agroforesterie. Un plan d'action sera établi pour assurer un équilibre équitable dans le soutien financier aux femmes et aux hommes, et aux groupes autochtones au sein des communautés forestières.

5.8 Évaluation de l'impact du changement climatique

La diffusion réussie des technologies liées au secteur forestier se traduira par des effets directs sur l'atténuation du changement climatique en RDC, dont les riches forêts couvrent plus de la moitié de son territoire. Un système amélioré de surveillance des forêts renforcera la capacité à détecter et à prévenir un déboisement grave. Le reboisement et l'agroforesterie contribueront dans une grande mesure à la séquestration du carbone tandis que ces technologies renforceront la résilience du secteur forestier face aux effets du changement climatique tels que l'érosion des sols.

6. Plans d'action technologiques – Énergie

6.1 Situation actuelle du secteur

Selon l'inventaire national des GES de 2010, le secteur de l'énergie était la deuxième source d'émissions derrière le secteur UTCATF, représentant 4,4 % des émissions totales en 2010. À cet égard, le secteur de l'énergie est identifié comme l'un des secteurs clés pour l'adaptation au changement climatique et l'atténuation à ses effets comme le montrent les politiques et les objectifs de la RDC relatifs au changement climatique. Plus particulièrement, la RDC entend réduire sa dépendance à l'égard de la consommation d'énergie bois, qui a entraîné le déboisement et la dégradation des forêts dans le pays.

Cependant, la RDC dispose d'un potentiel énergétique important, avec des ressources telles que le rayonnement solaire, le vent, l'énergie de biomasse, le pétrole brut, l'uranium, la tourbe, le gaz naturel, le charbon et l'énergie géothermique et, principalement, l'hydroélectricité, dont la puissance exploitable est estimée à plus de 100 000 MW dont 44 000 MW sur le site d'Inga. La puissance électrique installée ne représente que 2,5 % de ce potentiel hydraulique, soit 2 520 MW sur l'ensemble du territoire. Malgré ce potentiel énergétique important, l'accès de la population à l'électricité est de 15,2 %, contre une moyenne africaine de 30 %.

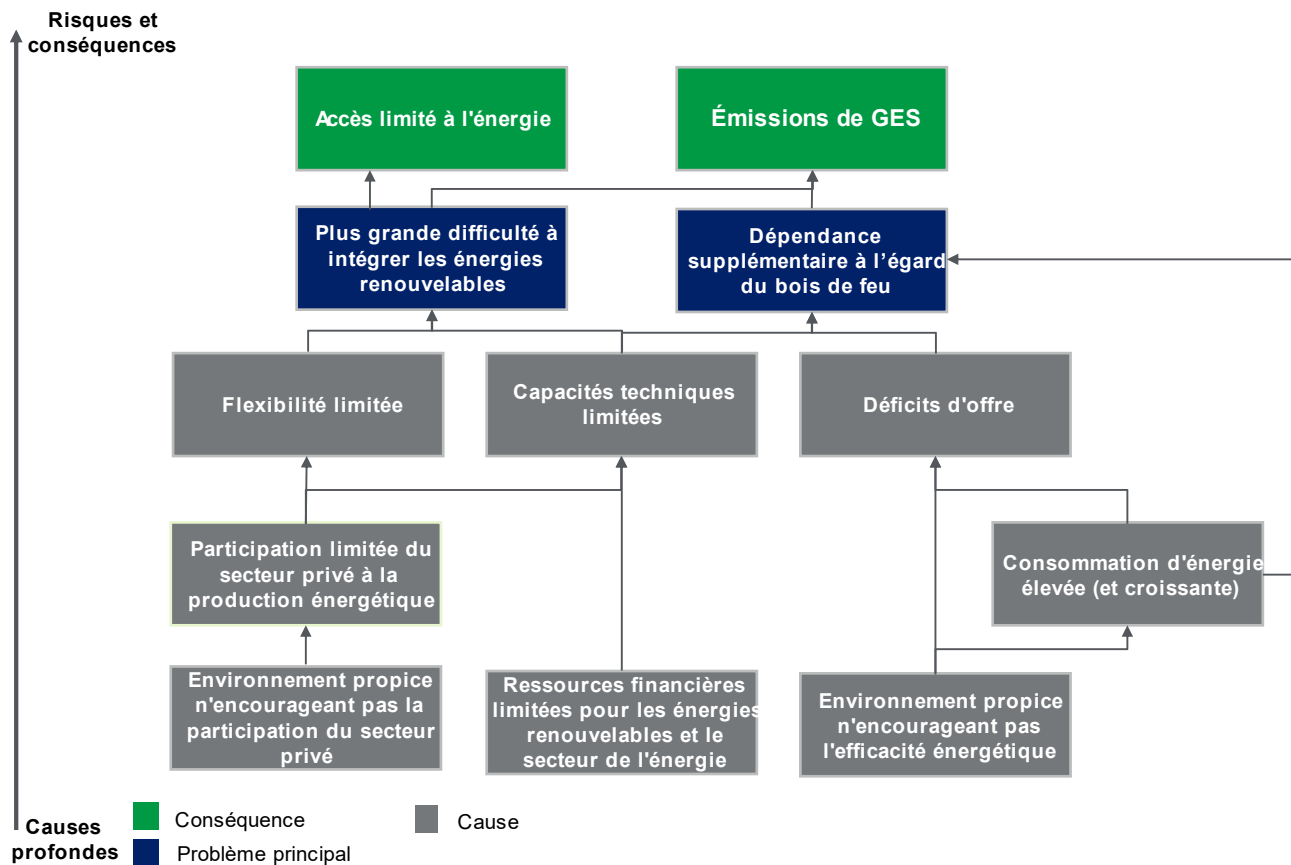
Par ailleurs, comme indiqué précédemment, la consommation finale d'énergie est caractérisée par la prédominance de l'énergie de biomasse traditionnelle (bois de feu, charbon de bois) qui représente en moyenne 95 % de l'énergie. Cette forte dépendance à l'égard de la consommation d'énergie bois est un facteur majeur de déboisement et de dégradation des forêts, parallèlement à l'agriculture sur brûlis et à l'exploitation forestière. Selon la fourniture énergétique nationale, 94,6 % du bilan énergétique du pays provient de la biomasse, tandis qu'il y a une petite part de l'hydroélectricité (2,4 %) et des produits pétroliers (3 %). Le bilan énergétique se caractérise par le recours à la consommation de bois de chauffe et de ses dérivés sous forme d'énergie primaire. Cette ressource représente 95 % de la consommation énergétique des ménages ruraux et près de 90 % de celle des ménages urbains. En conséquence, l'un des objectifs du secteur de l'énergie est de réduire l'utilisation de l'énergie de biomasse traditionnelle et de passer aux énergies propres, y compris des solutions pour promouvoir des foyers améliorés et d'autres dispositifs à haut rendement énergétique (par exemple, les LED) en introduisant des carburants de substitution (biomasse durable, biogaz, gaz de pétrole liquéfié). Les technologies dominantes qui intéressent particulièrement les femmes des zones rurales et périurbaines sont les foyers améliorés et les combustibles de cuisson modernes.

En outre, la RDC entend assurer une plus grande accessibilité de toutes les couches sociales et des communautés nationales de base à une énergie électrique fiable, en augmentant la puissance disponible de plus de 600 MW sur la période considérée moyennant la réhabilitation, la modernisation, l'extension et la construction de nouvelles infrastructures, le but étant d'accroître le taux de service estimé de l'électricité en le faisant passer de 18 % à 50 % en 2022. Plus particulièrement, la RDC entend augmenter sa capacité hydroélectrique en construisant de nouvelles centrales électriques d'une puissance installée totale de 5 645 MW.

En ce qui concerne la capacité de production d'électricité installée, la RDC dispose de 2 677 MW, l'hydroélectricité représentant 2 542 MW et les capacités thermiques 135 MW. De petits projets sur les biocarburants et l'énergie solaire ont également vu le jour ces dernières années. En 2018, la production d'électricité représentait 10 582 GWh, dont 99,58 % étaient produits avec l'hydroélectricité.

La situation actuelle du secteur forestier est résumée dans la figure suivante :

Figure 8 : Situation actuelle du secteur de l'énergie



6.2 Cadre institutionnel

La mise en application à grande échelle des technologies liées au secteur forestier en RDC passe par l'engagement et la participation des principales institutions gouvernementales. Les principales institutions gouvernementales suivantes ont été retenues :

Tableau 22 : Institutions gouvernementales

Institution chef de file	Description
Ministère de l'Énergie et des Ressources hydrauliques (MERH)	Le MERH est chargé d'élaborer les politiques énergétiques du pays, y compris la stratégie en matière d'énergie. Il est également l'organe clé pour la mise en œuvre du schéma directeur de l'électricité et des mécanismes de régulation. Le ministère supervise également la production, la distribution et le transport de l'eau et de l'électricité, tout en assurant la gestion des ressources énergétiques.
Commission nationale de l'énergie (CNE)	La CNE est chargée de mener des études et de recueillir des données sur le secteur de l'énergie à la demande du MERH dans le cadre de l'élaboration des politiques énergétiques et de l'éclaircissement des décisions concernant politique énergétique. La CNE conseille également l'Agence nationale de promotion des investissements, qui est chargée de promouvoir et de faciliter les possibilités d'investissement.

Agence nationale de l'électrification et des services énergétiques en milieu rural et périurbain (ANSER)	L'ANSER est l'institution gouvernementale chargée de traiter la question de l'accès à l'électricité, en particulier dans les zones rurales et périurbaines. Elle a pour mission de veiller à ce que l'ensemble de la population du pays puisse avoir accès à l'électricité, et d'attirer les investissements nécessaires dans le secteur de l'électricité en appui au développement du pays.
Autorité de régulation du secteur de l'électricité (ARE)	L'ARE organise et assure la promotion de la compétitivité et la participation du secteur privé dans toutes les activités ayant trait à l'électricité. Elle veille également à l'équilibre économique et financier du secteur de l'électricité et au maintien des conditions économiques nécessaires à sa viabilité.

Les principales parties prenantes suivantes peuvent également contribuer à la mise en œuvre et au déploiement à grande échelle des technologies prioritaires :

Tableau 23 : Principaux acteurs du secteur de l'énergie

Institution chef de file	Description
Société de service public	Société nationale d'électricité (SNEL) : La SNEL a été créée par ordonnance loi n° 70/033 comme entreprise publique chargée de la production, du transport, de la distribution et de la commercialisation de l'électricité en RDC. En 2009, la SNEL est devenue une société anonyme dont l'État congolais est l'actionnaire unique. La SNEL a des représentants dans toute la RDC et des bureaux dans chaque province du pays. Elle est donc un acteur majeur de l'accès à l'électricité. La SNEL représente environ 94 % de la puissance totale installée (2 677 MW) dont la quasi-totalité est produite à partir de sources hydroélectriques.
Secteur privé	Gea.Solar : Gea.Solar est une société internationale spécialisée dans la mise en valeur de projets solaires photovoltaïques à grande échelle dans divers pays. En 2018, Gea.Solar est devenu un producteur indépendant d'électricité en RDC, ayant obtenu un agrément d'une durée de 30 ans du MERH. Gea.Solar réalise actuellement une centrale photovoltaïque de 500 MW près de la ville de Kolwezi, où la première centrale solaire photovoltaïque de 100 MW produira de l'énergie propre selon un accord d'achat d'énergie signé avec le MERH en décembre 2019.

6.3 Objectifs et buts du secteur

Comme indiqué dans le PNSD, la RDC entend augmenter la capacité disponible de plus de 600 MW à travers la réhabilitation, la modernisation, l'extension et la construction de nouvelles infrastructures, le but étant d'accroître le taux de service estimé de l'électricité en le faisant passer de 18 % à 50 % en 2022. Plus particulièrement, la RDC entend augmenter sa capacité hydroélectrique en construisant de nouvelles centrales électriques d'une puissance installée totale de 5 645 MW. Les principales activités pour le secteur de l'énergie qui sont mises en évidence dans le PNSD sont les suivantes: apporter un appui à la production d'énergie bois à travers des initiatives privées d'agroforesterie à petite et moyenne échelle ; soutenir la production et la diffusion de foyers améliorés ; améliorer la carbonisation du bois à partir des ressources ligneuses dans les forêts naturelles ; promouvoir le rétablissement du couvert forestier dans les savanes, et assurer la recherche-développement dans le domaine des énergies renouvelables. Ces activités ne sont pas seulement destinées à faire face aux effets du changement climatique, mais aussi à la question de l'accès à l'énergie.

L'importance du secteur de l'énergie et de l'électricité est également soulignée dans les priorités de la RDC en matière de changement climatique. Par exemple, le programme pays présenté par la RDC au GCF indique les priorités d'investissement climatique pour le secteur de l'énergie. Il alignait les priorités de développement

pertinentes sur les priorités en matière de changement climatique et recensait les priorités sectorielles et transversales pour les initiatives d'atténuation et d'adaptation. Pour le secteur de l'énergie, les priorités d'investissement recensées dans le programme pays comprennent la diversification des ressources énergétiques, la promotion des énergies renouvelables et l'amélioration de l'efficacité énergétique. En outre, la Politique et stratégie nationales sur le changement climatique (2015) indique que l'amélioration de l'accès à l'électricité grâce à l'hydroélectricité et la promotion de foyers améliorés sont des actions concrètes pour parvenir à la décarbonation du secteur de l'énergie. Ainsi, les objectifs du secteur de l'énergie se concentrent sur l'introduction d'une plus grande part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique tout en améliorant l'accès à l'énergie dans le pays.

6.4 Aperçu des technologies définies comme prioritaires

6.4.1 Solaire photovoltaïque

Les cellules solaires ou photovoltaïques (PV) fabriquées à partir de silicium ou d'autres matériaux convertissent directement la lumière du soleil en électricité. Les technologies de modules solaires photovoltaïques sont disponibles sur le marché et largement classées en modules en silicium cristallin et modules en couches minces. En 2017, les modules en silicium cristallin étaient la technologie photovoltaïque la plus largement utilisée, avec 80 % de part du marché mondial total, tandis que les modules en couches minces détenaient une part de marché de 17 %, les concepts plus avancés à haut rendement représentant les 3 % restants. Des améliorations à apporter aux technologies des modules solaires photovoltaïques sont actuellement envisagées et mises au point. Les formules d'amélioration sont généralement axées sur l'amélioration de l'efficacité des modules et la réduction des coûts de fabrication. Elles incluent l'amélioration progressive des technologies existantes telles que les cellules c-Si et les modules en couches minces, l'empilement ou la multi-jonction de différents types de cellules pour obtenir une meilleure performance sur une plus large gamme du spectre solaire, et d'autres technologies émergentes qui ne sont pas encore prêtes pour le marché, mais qui pourraient présenter un intérêt commercial à l'avenir, comme les cellules sphériques, les cellules sivoïdes et les cellules sensibilisées par colorant. À cet égard, certaines options pour les modules solaires photovoltaïques disponibles sur le marché sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24 : Technologies des modules solaires photovoltaïques

Technologies des cellules solaires photovoltaïques	Description
Modules photovoltaïques en silicium cristallin (c-Si)	<p>Les modules sont constitués de cellules photovoltaïques connectées ensemble et encapsulées entre une face avant transparente (généralement du verre) et du matériau de support (généralement du plastique ou du verre). Le silicium cristallin fournit des cellules solaires à haut rendement. Son efficacité commerciale est généralement de l'ordre de 13 à 21 %. Les modules sont fabriqués à partir de cellules en silicium monocristallin ou polycristallin.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les plaquettes de silicium monocristallin (mono-c-Si) sont découpées dans un gros lingot monocristallin suivant un procédé relativement coûteux. ▪ Les plaquettes de silicium polycristallin (poly-c-Si) sont fabriquées suivant divers procédés et sont actuellement moins chères que le mono-c-Si, mais ne sont généralement pas aussi efficaces.
Modules photovoltaïques à couches minces	<p>Les modules sont fabriqués à partir d'un dépôt de couches minces d'un semi-conducteur sur un substrat. Les cellules à couches minces sont généralement moins coûteuses que le c-Si en raison des matériaux utilisés et du procédé de fabrication plus simple. Cependant, les cellules à couches minces sont relativement moins efficaces que les modules c-Si. Les options de technologie de couches minces sont les suivantes :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Le silicium amorphe (a-Si)</u> est une technologie de couches minces bien développée utilisant le silicium sous sa forme moins ordonnée et non cristalline (amorphe). L'a-Si peut être déposé sur une large gamme de substrats rigides et flexibles bon marché. Son faible coût fait qu'il est indiqué pour les applications où le faible niveau du coût est plus important que le niveau élevé du rendement. La fourchette d'efficacité est d'environ 6 à 9 %. ▪ <u>Le tellure de cadmium (CdTe)</u> est un composé de cadmium et de tellure et consiste en un empilement de films semi-conducteurs déposés sur du verre conducteur transparent recouvert d'oxyde. Il produit une sortie d'énergie élevée dans une large gamme de conditions climatiques, avec de bons coefficients de réponse à la faible luminosité et à la température. La fourchette d'efficacité est d'environ 8 à 16 %. ▪ <u>Le di-séléniure de cuivre-indium (gallium) (CIGS/CIS)</u> est un composé de cuivre, d'indium, de gallium et de sélénium. La production commerciale est à un stade embryonnaire de développement. Cependant, ce composé a le potentiel d'offrir l'efficacité de conversion la plus élevée de toutes les technologies de modules photovoltaïques à couches minces. La fourchette d'efficacité est d'environ 8 à 14 %.
Hétérojonction à couche mince intrinsèque (HIT)	Les modules sont composés d'une tranche de c-Si mono-mince entourée de couches d'a-Si ultra-minces. Les modules HIT sont plus efficaces que les modules cristallins typiques, mais ils sont plus chers. Leur plage d'efficacité commerciale se situe autour de 18 à 20 %.

La capacité de production d'électricité installée en RDC est de 2 677 MW, l'hydroélectricité représentant 2 542 MW et les capacités thermiques 135 MW. De petits projets sur les biocarburants et l'énergie solaire ont également vu le jour ces dernières années. Bien que le secteur de l'énergie soit la deuxième source d'émissions de GES après le secteur UTCATF, il ne représente que 11 386 Gg éq. CO₂, soit 4,4 % des émissions du pays. Les émissions reflètent le bilan énergétique du pays, la majorité de celles-ci provenant de l'utilisation de la biomasse dans l'environnement domestique. Les émissions de GES durant le cycle de vie des installations solaires et hydroélectriques sont plus ou moins les mêmes. Il convient également de noter 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.

L'énergie solaire pourrait rendre le système électrique plus résilient face aux phénomènes météorologiques extrêmes, en comparaison au système centralisé conventionnel qui utilise des combustibles fossiles. L'emplacement des centrales solaires étant décentralisé, la zone touchée par une panne de courant peut être circonscrite en cas de dommages sur des parties des lignes de transport et de distribution. Ainsi, les centrales solaires à grande échelle devraient contribuer à l'approvisionnement stable en électricité d'une grande partie de la population. 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. Toutefois, seuls ceux qui installent de l'énergie solaire sur leur toit peuvent profiter de cet avantage, d'où l'ampleur limitée de l'impact.

6.4.2 Hydroélectricité

Le PNSD envisage des investissements dans l'énergie hydroélectrique pour augmenter l'offre d'électricité. Le potentiel hydroélectrique techniquement exploitable est estimé à 774 000 GWh par an, ce qui correspond à une puissance exploitable d'environ 100 000 MW. Seulement 2,6 % de ce potentiel sont exploités à ce jour, soit environ 2 566 MW, dont 69 % sur le site d'Inga. Les possibilités d'investissement comprennent le développement de plus de 5 500 MW de nouvelles capacités hydroélectriques, notamment à Inga. Les barrages et les réservoirs pourraient jouer un rôle en tant qu'ouvrages de protection contre les inondations ou d'atténuation de celles-ci. Cependant, ils pourraient également pâtir de phénomènes météorologiques

extrêmes tels que la réduction du nombre de jours de pluie. Qui plus est la construction de barrages ou de réservoirs conduit au déboisement, ce qui rend les terres vulnérables aux conditions météorologiques extrêmes.

L'hydroélectricité convertit la force de l'eau en aval ou rapide en électricité en faisant tourner des aubes de turbine. 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. En général, l'eau en mouvement fait tourner une turbine, qui elle-même fait tourner un générateur qui produit l'électricité, ce qui en fait une source d'électricité économique sans recours aux combustibles fossiles. La technologie des micro, mini et petites centrales hydroélectriques consiste à mettre en valeur l'énergie hydroélectrique à une échelle qui dessert une petite communauté ou une usine industrielle. L'eau du fleuve est acheminée à travers un bassin de décantation, ce qui permet d'éliminer les sédiments qui pourraient endommager la turbine. Cette eau est ensuite dirigée vers le bas à travers un tuyau appelé conduite forcée, et lorsque l'eau atteint le fond, elle met en mouvement une turbine spécialement conçue pour produire de l'électricité. Plus précisément, les micro, mini et petites centrales hydroélectriques sont mieux adaptées aux localités isolées privées du réseau électrique. Les principaux types d'installations hydroélectriques sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Types d'installations hydroélectriques

Types d'installations sanitaires	Description
Bassin	Le bassin, la forme la plus courante d'installation hydroélectrique dans le monde, utilise un barrage pour stocker l'eau dans un réservoir. L'eau libérée du réservoir passe par une turbine qu'elle fait tourner, laquelle active à son tour un générateur pour produire de l'électricité. Un bassin est généralement un grand système hydroélectrique dans lequel la production peut être utilisée de manière assez flexible pour répondre à l'alimentation électrique de base ainsi qu'aux demandes de pointe. L'eau peut également être libérée soit pour répondre à l'évolution des besoins en électricité, soit pour maintenir un niveau de réservoir constant.
Dérivation (au fil de l'eau)	Une dérivation ou une installation au fil de l'eau force l'eau à passer par un canal pour produire de l'électricité. Ce type de système ne nécessite pas de barrage et est généralement utilisé à proximité de chutes d'eau. Il est principalement utilisé pour la capacité de production de base, car il présente peu de flexibilité pour suivre les variations de la demande de pointe. Étant donné que la production dépend des précipitations et du ruissellement, il existe d'importantes variations quotidiennes, mensuelles, saisonnières et annuelles dans la quantité d'électricité produite.
Stockage par pompage	Dans une installation de stockage par pompage, l'énergie est stockée lorsque l'eau est fournie à partir d'un réservoir situé à une altitude inférieure à un réservoir situé à une altitude plus élevée. Selon que la demande d'électricité est élevée ou faible, le système de stockage par pompage agira en transportant l'eau du réservoir inférieur vers le réservoir supérieur pour faire tourner la turbine. Une installation de stockage par pompage est donc capable de stocker l'électricité générée par d'autres sources d'énergie, telles que l'énergie solaire, éolienne et nucléaire, pour une utilisation ultérieure. Lorsque la demande d'électricité est faible, l'installation stocke l'énergie en pompant l'eau du réservoir inférieur vers un réservoir supérieur. Pendant les périodes de forte demande d'électricité, l'eau est renvoyée dans le réservoir inférieur et fait tourner une turbine, générant de l'électricité.

6.4.3 Foyers améliorés

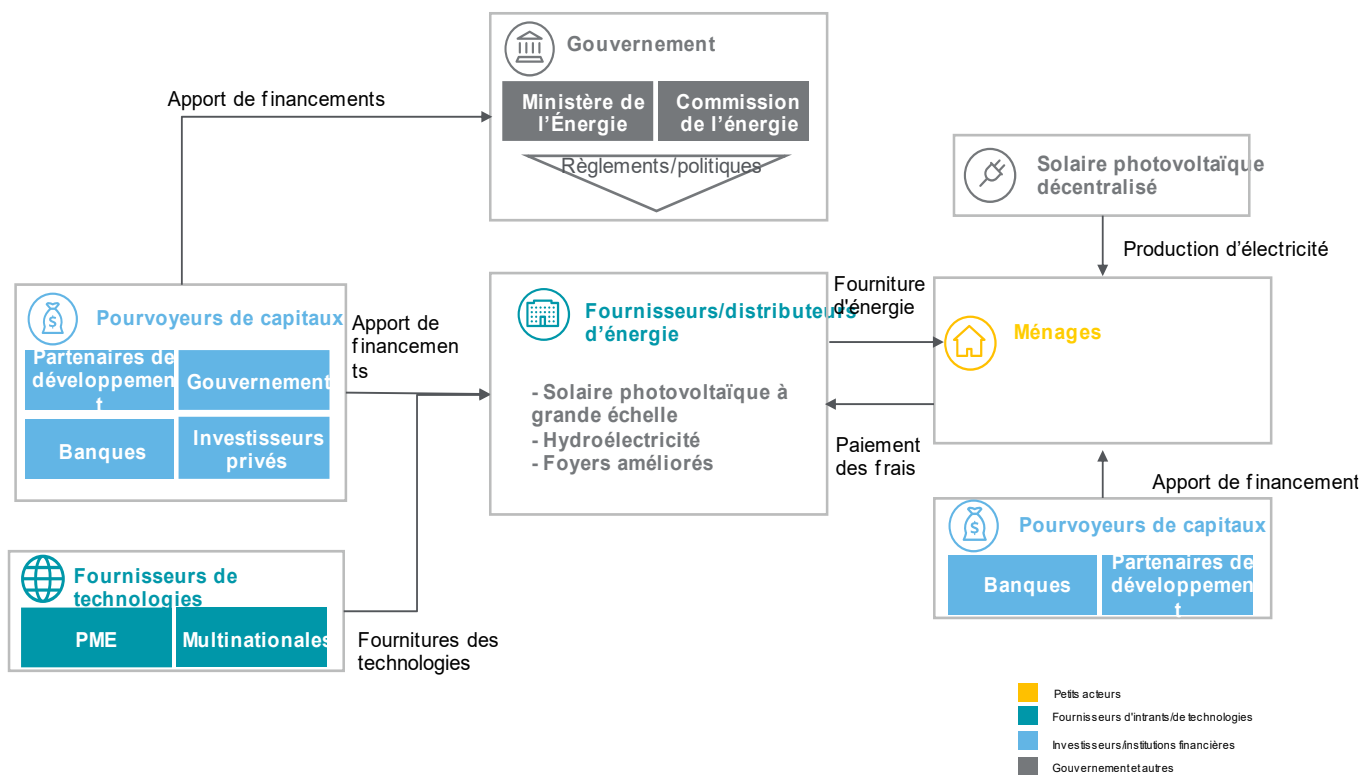
Bien que le secteur de l'énergie soit la deuxième source d'émissions de GES après le secteur UTCATF, il ne représente que 11 386 Gg éq. CO₂, soit 4,4 % des émissions du pays. Cela dit, la majorité des émissions proviennent de l'utilisation de la biomasse dans l'environnement domestique. Ce qui témoigne de l'importance des foyers améliorés pour la RDC comme solution envisageable en matière d'atténuation. L'amélioration de l'efficacité énergétique des ménages par l'introduction de 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. La promotion de l'utilisation de foyers améliorés entraîne une diminution de l'utilisation du bois de feu. Cela empêche le déboisement et rend ainsi la terre résistante aux inondations. De plus, l'introduction de foyers améliorés est établie comme une stratégie importante dans les politiques sectorielles et les politiques de lutte contre le changement climatique de la RDC. Des initiatives sont en cours dans le pays soutenues par The Gold Standard⁴⁰ qui peut fournir des enseignements précieux pour cette proposition.

Les foyers améliorés utilisent moins ou pas de bois de feu et produisent moins de fumée, ce qui contribue à réduire les émissions de GES, à améliorer la conservation des forêts et à protéger la santé contre la pollution de l'air intérieur. 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. Dans ce cadre, voici deux principaux types de foyers disponibles sur le marché : 1) les fourneaux domestiques, utilisés pour la cuisine quotidienne normale - généralement 2 à 3 repas par jour, et 2) les fourneaux institutionnels pour cuisiner en groupe ou pour la cuisine commerciale/les restaurants. Les foyers domestiques, qui sont moins chers et plus largement disponibles, représentent la grande majorité des ventes commerciales. Il est assez courant que des ménages utilisent plus d'un fourneau pour différents besoins de cuisson. Les fourneaux institutionnels améliorés, bien qu'ils ne soient pas aussi répandus dans le commerce, peuvent permettre de réaliser des gains très importants, en particulier sur le plan de l'efficacité énergétique. Les avantages pour la santé des femmes et des enfants ont été enregistrés et sont importants, contribuant aux économies de coûts de santé pour le pays.

La chaîne de valeur des trois technologies dans le secteur de l'énergie est similaire. Elle fait intervenir les organismes publics qui créent l'environnement réglementaire, les organisations publiques et internationales qui apportent les financements, et les fournisseurs d'intrants qui sont techniquement soutenus par des fournisseurs de technologies fourniront de l'énergie aux ménages qui pourraient s'équiper d'installations solaires photovoltaïques décentralisées. On retrouvera de plus amples informations ci-dessous.

Figure 9 : Chaîne de valeur des technologies prioritaires dans le secteur de l'énergie

⁴⁰Cong (DRC) Improved Cook Stoves Programme. Disponible à : <https://registry.goldstandard.org/projects/details/3345>



Secteur public

Le secteur public devrait assurer un environnement propice à la diffusion des technologies. Il devrait pour cela introduire des politiques et des réglementations pour le secteur de l'énergie telles que des réglementations sur l'interconnexion des réseaux et des normes pour le système de gestion de l'énergie. Pour ce faire, le secteur public a besoin de l'aide financière des partenaires de développement internationaux et/ou bilatéraux qui soutiendront la formulation des politiques et les activités de renforcement des capacités.

Fournisseurs et distributeurs d'énergie

Il existe d'importantes opportunités commerciales pour le secteur privé en ce qui concerne les technologies prioritaires. Plus particulièrement, les fournisseurs d'énergie seront au centre de la chaîne de valeur et joueront un rôle important dans la diffusion des technologies, ce qui donnera lieu à la fourniture d'une énergie durable et stable au peuple congolais. Les acteurs du secteur privé potentiellement concernés comprennent, mais sans s'y limiter, les fournisseurs d'énergie, les gestionnaires de réseaux, les distributeurs de foyers améliorés et les constructeurs de réseaux.

Fournisseurs de technologies

Les fournisseurs de technologies fourniront principalement les technologies comme solution pour la fourniture énergétique et les distributeurs d'énergie. Les PME en RDC ont une grande marge de manœuvre pour prendre des parts de marché une fois que celui est développé, tandis que les sociétés multinationales peuvent être les principaux acteurs pendant un certain temps.

Pourvoyeurs de capitaux

Compte tenu du modèle commercial standard du secteur de l'énergie, où les revenus des utilisateurs du service sont anticipés, il existe d'importantes opportunités pour associer le secteur privé lorsqu'un modèle commercial durable est établi. Les pourvoyeurs de capitaux peuvent donc s'attendre à un rendement financier de la part des fournisseurs d'énergie. Les investissements financiers stimuleront les fournisseurs d'énergie et

les fournisseurs de technologies, contribuant ainsi grandement à la diffusion des technologies. À long terme, la participation des pourvoyeurs de capitaux renforce la croissance du secteur. Les pourvoyeurs de capitaux potentiels comprennent les partenaires de développement internationaux et/ou bilatéraux, notamment les fonds internationaux pour le climat, les institutions financières locales et les investisseurs privés.

Ménages

Chaque ménage contribuera à la chaîne de valeur en réglant ses factures d'énergie. Le prix de l'énergie doit être réglementé de manière appropriée et transparente par le gouvernement jusqu'à ce que le marché de l'énergie arrive à maturité. Une fois prêt, il est possible que le secteur de l'énergie soit déréglementé et le prix déterminé par le mécanisme du marché. La diffusion du solaire photovoltaïque et de foyers améliorés peut permettre aux ménages et/ou aux communautés de posséder les équipements décentralisés qui peuvent combler le déficit énergétique et les besoins quotidiens. Il est possible pour les ménages/communautés de vendre l'électricité produite à partir du solaire photovoltaïque domiciliaire, lorsqu'un tel système est introduit. Pour stimuler l'introduction du solaire photovoltaïque domiciliaire et de foyers améliorés, les banques privées et/ou les partenaires de développement joueront un rôle clé en fournissant de petites incitations financières et/ou d'autres avantages aux ménages et/ou aux communautés.

6.5 Aperçu des obstacles

Le secteur énergétique de la RDC se heurte aux obstacles à la diffusion des technologies prioritaires suivants :

Tableau 26 : Obstacles dans le secteur énergétique

Type d'obstacle	Description sommaire
Politique	Aucun
Réglementaire	Pas de réglementations ou de normes concernant l'efficacité énergétique
Institutionnel	Insuffisance de clarté quant aux rôles et responsabilités des entités concernées
Technique	Faible d'accès à l'électricité
Financier	Insuffisance de ressources financières, coûts d'investissement initiaux élevés
Géographique	Faible d'accès à l'électricité
Commercial	Participation limitée du secteur privé à la production énergétique
Informationnel	Insuffisance de connaissances et d'informations sur l'efficacité énergétique
Comportemental	Forte utilisation de la biomasse traditionnelle (bois de feu, charbon de bois)

L'introduction des technologies prioritaires dans le secteur de l'énergie se heurte à plusieurs obstacles, notamment de nature, réglementaire, institutionnelle, technique, géographique, financière, commerciale, informationnelle et comportementale. Il n'existe pas d'obstacles politiques susceptibles de nuire à la diffusion des technologies prioritaires. Cependant, sur le plan réglementaire, l'absence de réglementations ou de normes en matière d'efficacité énergétique entrave le déploiement de technologies économes en énergie, notamment les foyers améliorés. En outre, comme obstacle institutionnel, on peut citer l'insuffisance de clarté sur les rôles et les responsabilités des entités concernées, notamment pour ce qui est de la diffusion des énergies renouvelables et des technologies d'efficacité énergétique. La coordination entre les parties prenantes sera donc nécessaire pour introduire les technologies solaires photovoltaïques et hydroélectriques, ainsi que les foyers améliorés. Sur le plan technique, on relève des difficultés d'accès du grand public à l'électricité, car le taux de service de l'électricité reste à 18 % dans le pays.

Un autre obstacle qui se dresse est celui de l'insuffisance de ressources financières nécessaires pour introduire l'hydroélectricité, le solaire photovoltaïque et les foyers améliorés, étant donné que certaines de ces technologies nécessitent souvent des coûts d'investissement initiaux élevés. En outre, des mécanismes ou programmes financiers doivent être mis en place pour encourager la participation du secteur privé à la production énergétique. Même s'il existe plusieurs entités privées spécialisées dans les énergies renouvelables, la faible participation du secteur privé à cette production a conduit à un manque de modèles

commerciaux innovants, en particulier pour ce qui est des énergies renouvelables. En conséquence, la RDC aura besoin de financements extérieurs assurer la diffusion des technologies prioritaires.

La taille actuelle trop petite du marché ne lui permet pas non plus d'accueillir et de promouvoir suffisamment d'affaires pour les fournisseurs de technologies, les fabricants locaux, les sociétés de services, entre autres, notamment en ce qui concerne les technologies solaires à plus petite échelle telles que les panneaux solaires photovoltaïques à poser les toits et le chauffage solaire de l'eau.

En outre, il y a une insuffisance de sensibilisation générale et d'informations sur les technologies qui pourraient améliorer le développement du secteur et réduire la forte dépendance du pays à l'égard de la biomasse traditionnelle. En outre, les consommateurs et les utilisateurs finaux sont souvent mal informés des conditions du marché, des caractéristiques technologiques et de leur propre consommation d'énergie. Cela contribue également à dresser des obstacles comportementaux où les habitudes et routines particulières rendent tout changement difficile.

La COVID-19 a également entravé le développement du secteur de l'énergie, car la pandémie a fait qu'il est devenu difficile pour l'État de la RDC de réaliser les investissements nécessaires en raison du ralentissement économique du pays. La pandémie de COVID-19 a donc porté un coup dévastateur aux efforts de transition énergétique de la RDC. De plus, étant donné le nombre élevé de pertes d'emplois à la suite de la pandémie de COVID-19, les populations peuvent éprouver des difficultés à régler leurs factures d'électricité, ce qui peut ensuite exercer une pression sur la chaîne d'approvisionnement énergétique et entraîner une diminution du capital des entités liées. Dans l'ensemble, comme le développement du secteur de l'énergie est essentiel au développement durable du pays ainsi qu'à la lutte contre le changement climatique, l'impact de la COVID-19 ne saurait être négligé, et il peut donc s'avérer nécessaire d'élaborer des projets pouvant avoir plusieurs avantages connexes avec le concours d'importants financements extérieurs.

6.6 Plan d'action

6.6.1 Objectifs

La mise en œuvre réussie des technologies prioritaires dans le secteur de l'énergie aidera à atteindre les objectifs du pays pour le secteur, à réaliser les objectifs de sa CDN et à parvenir à une croissance durable et sobre en carbone. La réalisation d'une évaluation du réseau national et la mise à niveau du réseau électrique contribueront dans une grande mesure à améliorer l'accès à l'électricité. Elle permettra également l'intégration des sources d'énergies renouvelables dans le système, contribuant ainsi à répondre aux besoins du mix énergétique du pays pour ce qui est des énergies renouvelables. Ces mesures peuvent contribuer à l'objectif du pays d'augmenter la capacité disponible de plus de 600 MW. En outre, l'introduction de foyers améliorés peut non seulement conduire à la réduction des émissions, mais aussi améliorer les moyens de subsistance des femmes et contribuer au développement durable du pays, en particulier dans les zones rurales.

Pour atteindre ces objectifs, une feuille de route pour le déploiement des technologies prioritaires dans le secteur de l'énergie devrait être élaborée, assortie d'actions, de mesures et de calendriers bien définis en consultations avec les parties prenantes. Le calendrier de mise en œuvre de cette feuille de route devrait être correspondre aux priorités du pays et aux objectifs définis dans sa CDN. Les actions et mesures de mise en œuvre en ce qui concerne l'énergie sont proposées dans les sections suivantes.

6.6.2 Plan d'action 1 : Renforcement des capacités en matière d'expansion du réseau

Activité 1.1 Renforcer les capacités et sensibiliser à l'extension du réseau

La RDC a fortement besoin de moderniser et d'étendre son réseau pour améliorer l'accès de sa population à l'électricité, et pour faire de la production d'énergie renouvelable une option viable et attrayante du point de vue de l'investissement. Pour ce faire, il y a lieu de renforcer les capacités techniques et institutionnels des organismes gouvernementaux compétents responsables du système de transport. D'une part, le

développement des capacités institutionnelles permettrait aux parties prenantes de prendre des décisions éclairées pour concevoir des politiques relatives au réseau et au transport telles que des réglementations et des normes afin d'améliorer les conditions du marché. D'autre part, le renforcement des capacités techniques permettrait aux institutions d'acquérir un savoir-faire technique sur la mise à niveau, l'exploitation et la maintenance de l'institution nationale. Cela inclut la compréhension technique de l'institution nationale pour permettre la diversification de l'approvisionnement en électricité, grâce à la production à partir de sources aussi bien conventionnelles que renouvelables, et grâce à des sources internes et externes.

Activité 1.2 Évaluer le réseau national

Il s'agira de réaliser une évaluation nationale détaillée de la mise à niveau concrète du système de réseau électrique en RDC. Cette activité aidera à déterminer l'état actuel de l'institution nationale, à recenser ses besoins pour assurer un transport et une distribution efficaces de l'électricité conformément aux stratégies, plans et objectifs du secteur, et à déterminer les systèmes et zones potentiels propices à la mise à niveau des infrastructures. L'étude inclura la recherche d'informations sur les technologies de réseau les plus récentes et les plus avancées disponibles qui répondent au besoin du système électrique d'améliorer la fiabilité, l'efficacité et la résilience. Elle portera aussi sur un plan détaillé de conception et de réalisation de la mise à niveau du système. Elle nécessitera un niveau important d'appui extérieur et de compétences internationales.

Entité responsable : Il est proposé que l'entité chargée de la mise en œuvre de cette action soit dirigée par le ministère de l'Énergie et des Ressources hydrauliques (MERH) en coopération avec d'autres ministères et agences concernés.

Coûts : Les coûts associés à la mise en œuvre de cette action sont estimés à 500 000 dollars É-U, ce qui inclut l'organisation d'ateliers et de formations, le recrutement d'experts internationaux pour la réalisation de l'étude, y compris une analyse technique détaillée et des recommandations.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 27 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Non applicable	Les obstacles réglementaires seront abordés dans le plan d'action 3.
Institutionnel	Activité 1.1	L'activité 1.1 renforcera la capacité institutionnelle des fonctionnaires gouvernementaux concernés afin qu'ils soient en mesure de prendre des décisions éclairées dans l'élaboration de leurs politiques pour les technologies sélectionnées.
Technique	Activité 1.1 Activité 1.2	L'activité 1.1 permettra aux institutions d'acquérir un savoir-faire technique sur la modernisation, l'exploitation et la maintenance du réseau électrique. L'activité 1.2 contribuera directement à évaluer et à examiner l'état actuel du réseau national, qui constituera une information de base pour la diffusion des technologies identifiées.
Financier	Non applicable	Les obstacles réglementaires seront abordés dans le plan d'action 5.
Géographique	Activité 1.2	L'activité 1.2 identifiera et analysera le système de réseau dans le pays, ainsi que la zone électrifiée et non électrifiée qui complétera l'élaboration de politiques et de stratégies de diffusion de l'énergie solaire photovoltaïque et hydroélectrique ainsi que de l'expansion du réseau.
Commercial	Activité 1.1	L'activité 1.1 diffusera des informations sur la technicité, les avantages et les coûts, en particulier auprès des parties prenantes du secteur privé qui pourraient être intéressées à fournir des services et/ou des produits pour les technologies identifiées.
Informationnel	Activité 1.1	L'activité 1.1 diffuser les informations et techniques essentielles auprès des institutions gouvernementales compétentes.

Comportemental	Activité 1.1	L'activité 1.1 diffusera des informations sur la technicité, les avantages, les impacts climatiques des technologies identifiées, ce qui conduira à introduire un changement de comportement.
-----------------------	--------------	---

6.6.3 Plan d'action 2 : Renforcement des capacités et sensibilisation aux technologies prioritaires

Activité 2.1 Renforcer les capacités institutionnelles et techniques en matière de solaire photovoltaïque

Le renforcement des capacités institutionnelles sera nécessaire pour prendre des décisions éclairées afin de concevoir les politiques voulues, telles que les réglementations, les normes, les instruments fiscaux et les incitations, entre autres, pour soutenir la mise en service et la diffusion de diverses technologies solaires photovoltaïques. De plus, le renforcement des capacités techniques permettrait aux institutions de développer un savoir-faire technique, de mieux évaluer et mettre en œuvre l'intégration de la production solaire photovoltaïque dans le réseau et d'évaluer les technologies disponibles et leur application dans le contexte de la RDC. De même, il y a lieu de renforcer les capacités des promoteurs du photovoltaïque pour qu'ils aient une compréhension approfondie qui leur permettrait de prendre des décisions éclairées dans le développement de divers projets solaires photovoltaïques. Le secteur privé en RDC devrait jouer un rôle déterminant dans la fourniture de technologies solaires photovoltaïques à long terme. L'échelle d'intervention des promoteurs de projets potentiels ira du niveau des ménages plus petits à celui des grandes fermes de production solaire photovoltaïque. Il est important pour eux de comprendre les avantages économiques, environnementaux et sociaux que de ces projets apportent par rapport aux autres sources d'électricité conventionnelles. En outre, le renforcement des capacités des institutions financières est nécessaire pour leur permettre d'avoir une meilleure compréhension des technologies solaires photovoltaïques et de leurs applications. Cela permettrait aux investisseurs potentiels et aux promoteurs de projets d'avoir un meilleur accès aux financements pour ces technologies prioritaires.

Activité 2.2 Renforcer les capacités institutionnelles et techniques en matière de l'hydroélectricité

Comme pour les technologies solaires photovoltaïques, il faudra des capacités institutionnelles pour prendre des décisions éclairées afin de concevoir les politiques voulues, notamment les réglementations, les normes, les instruments fiscaux et les incitations pour soutenir la mise en œuvre et la diffusion des technologies hydroélectriques en RDC. Le renforcement des capacités techniques du point de l'amélioration du savoir-faire en matière d'intégration de la production d'énergie hydroélectrique dans le réseau sera également essentiel. Par ailleurs, il y a lieu de renforcer les capacités des promoteurs de l'hydroélectricité pour qu'ils aient une compréhension approfondie qui leur permettrait de prendre des décisions éclairées dans le développement de divers projets hydroélectriques.

Activité 2.3 Renforcer les capacités et sensibiliser aux foyers améliorés

Pour les foyers améliorés, la sensibilisation des ménages sera particulièrement importante, car il y a un manque général d'informations en RDC concernant les bienfaits et les avantages des foyers améliorés. Les projets de démonstration dans les collectivités rurales sont une première étape importante dans la sensibilisation et la commercialisation. La diffusion réussie des foyers améliorés ne peut avoir lieu sans l'adhésion, le soutien et la participation des utilisateurs finaux. Cette implication des utilisateurs finaux peut être assurée grâce à la diffusion d'informations sur les avantages d'investir dans cette technologie prioritaire, qui est non seulement avantageuse non seulement pour leurs propres conditions économiques et financières, mais contribue aussi au développement durable du pays. Une étude indique que les groupes de femmes pairs sont un moyen efficace d'étendre la commercialisation et la confiance dans les foyers améliorés émergents.

Entité responsable : Il est proposé que l'entité chargée de la mise en œuvre de cette action soit dirigée par le ministère de l'Énergie et des Ressources hydrauliques (MERH) en coopération avec d'autres ministères et agences concernés.

Coûts : Les coûts associés à la mise en œuvre de cette action sont estimés à 300 000 dollars É-U, ce qui inclut l'organisation d'ateliers et de formations, le recrutement d'experts internationaux et le déploiement de supports de sensibilisation du public.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 28 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Non applicable	Les obstacles réglementaires seront abordés dans le plan d'action 3.
Institutionnel	Activité 2.1 Activité 2.2	Les activités 2.1 et 2.2 renforceront la capacité institutionnelle des fonctionnaires concernés afin qu'ils soient en mesure de prendre des décisions éclairées dans l'élaboration de leurs politiques pour les technologies sélectionnées.
Technique	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de ce plan d'action permettront d'acquérir un savoir-faire technique sur les technologies à l'intention des intervenants des secteurs public et privé.
Financier	Non applicable	Les obstacles financiers seront abordés dans le plan d'action 5.
Géographique	Non applicable	Les obstacles géographiques seront abordés dans le plan d'action 1.
Commercial	Non applicable	Les obstacles commerciales seront abordés dans le plan d'action 3.
Informationnel	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de ce plan d'action permettront de diffuser des informations sur les technologies, la technicité et les avantages qu'elles apporteront.
Comportemental	Activité 2.3	L'activité 2.3 sensibilisera les ménages à l'amélioration des fourneaux, ce qui conduira à introduire un changement de comportement.

6.6.4 Plan d'action 3 : Élaboration de politiques, de cadres et de régimes

Activité 3.1 Planification

Cette activité vise à identifier les lacunes politiques et à créer une feuille de route globale pour l'élaboration de nouvelles politiques. Ce faisant, différents organismes gouvernementaux seront en mesure de comprendre clairement leurs scops, leurs responsabilités, leur calendrier et les actions nécessaires à la lumière de la feuille de route, de sorte que les politiques peuvent être élaborées et appliquées en temps opportun. En outre, cette activité permettra de coordonner différentes politiques pour une gestion de l'énergie plus harmonisée. Dans un premier temps, il est suggéré de procéder à un examen holistique des politiques actuelles et d'identifier les lacunes et les besoins en matière de gestion future de l'énergie. Il est également suggéré de faire participer différents intervenants gouvernementaux, même au niveau provincial et/ou municipal, pour l'examen du processus par le biais de différentes possibilités telles que des ateliers, des consultations et des entrevues.

Activité 3.2 Établir un cadre de promotion du développement du réseau

La création d'un environnement propice à l'expansion et la modernisation du réseau est importante pour la RDC. Une fois que les capacités des principales institutions gouvernementales auront été renforcées grâce à des activités pertinentes, ces institutions seront bien éclairées pour élaborer des politiques appropriées de promotion de l'extension du réseau. Un cadre pour l'expansion et la modernisation du réseau sera élaboré, qui présentera un plan de mise en œuvre comprenant une évaluation détaillée du réseau national de la RDC en vue de sa mise à niveau éventuelle afin d'aider à déterminer l'état actuel du réseau global, de recenser ses besoins pour assurer un transport et une distribution efficaces de l'électricité conformément aux stratégies, plans et objectifs du secteur, et déterminer les systèmes et zones potentiels propices à la mise à niveau des infrastructures.

Activité 3.3 Élaborer les politiques nécessaires à la diffusion du solaire photovoltaïque

En ce qui concerne les technologies solaires photovoltaïques, des mesures potentielles de réduction des risques sont à envisager, y compris l'élaboration de normes telles qu'un code du réseau pour assurer la stabilité de ce dernier lors de l'intégration de la production solaire photovoltaïque, la mise en application du tarif de rachat de l'électricité produite à partir du solaire photovoltaïque et la mise en place de procédures simplifiées d'octroi d'agrément et d'approbation pour les producteurs d'énergie solaire photovoltaïque et leur interconnexion avec le réseau. Un mécanisme d'incitations visant à mobiliser les investissements du secteur privé devra également être mis en place dans le cas de la RDC. Les institutions gouvernementales clés devraient être bien éclairées afin d'élaborer des politiques appropriées pour la promotion des technologies solaires photovoltaïques après les activités de renforcement des capacités. En outre, les rôles et responsabilités des institutions clés devraient être définis dans chaque politique pertinente pour la mise en œuvre des activités nécessaires.

Activité 3.4 Élaborer les politiques nécessaires à la diffusion de l'hydroélectricité

Tout comme pour les technologies solaires photovoltaïques, des mesures potentielles de réduction des risques sont à envisager, y compris l'élaboration de normes telles qu'un code du réseau pour assurer la stabilité de ce dernier lors de l'intégration de la production hydroélectrique, la mise en application du tarif de rachat de l'électricité produite à partir de sources hydrauliques et la mise en place de procédures simplifiées d'octroi d'agrément et d'approbation pour les producteurs d'hydroélectricité et leur interconnexion avec le réseau. Les institutions gouvernementales clés devraient être bien éclairées afin d'élaborer des politiques appropriées pour la promotion des technologies hydroélectriques après les activités de renforcement des capacités. Encore une fois, les rôles et les responsabilités des institutions clés devraient être définis dans chaque politique pertinente pour la mise en œuvre des activités nécessaires.

Activité 3.5 Élaborer les politiques et réglementations nécessaires relatives aux foyers améliorés

Les institutions gouvernementales clés devraient être bien éclairées afin d'élaborer des politiques appropriées pour la promotion des foyers améliorés après les activités de renforcement des capacités. Pour assurer la diffusion des foyers améliorés appropriés, il faudrait mettre en place les réglementations et les normes qui prennent en compte les effets sur l'environnement, les options concernant les combustibles et l'efficacité énergétique. Faute d'informations sur les foyers améliorés, le grand public n'est pas au courant de la technologie, ce qui est un obstacle au déploiement des foyers améliorés et d'autres technologies d'efficacité énergétique en RDC. Par conséquent, l'élaboration d'une stratégie de diffusion qui définit les responsabilités et rôles concrets des parties prenantes concernées sera essentielle.

Entité responsable : Il est proposé que l'entité chargée de la mise en œuvre de cette action soit dirigée par le ministère de l'Énergie et des Ressources hydrauliques (MERH) en coopération avec d'autres ministères et agences concernés.

Coûts : Les coûts associés à la mise en œuvre de cette action sont estimés à 200 000 dollars É-U, ce qui inclut le recrutement de consultants internationaux et nationaux pour soutenir la formulation et l'élaboration des mesures à prendre par les pouvoirs publics et organiser les ateliers, formations et consultations nécessaires.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 29 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de ce plan d'action contribueront à créer un environnement favorable en élaborant les politiques et les directives nécessaires à la diffusion des technologies.
Institutionnel	Activité 3.3 Activité 3.4	Les activités 3.3, 3.4 et 3.5 renforceront la capacité institutionnelle des fonctionnaires gouvernementaux concernés en précisant les

	Activité 3.5	aspects techniques, les responsabilités et les rôles qui seront requis pour chaque institution.
Technique	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de ce plan d'action permettront de clarifier et de préciser la technicité nécessaire pour chaque technologie en établissant des normes et des politiques pour les technologies.
Financier	Non applicable	Les obstacles financiers seront abordés dans le plan d'action 5.
Géographique	Non applicable	Les obstacles géographiques seront abordés dans le plan d'action 1.
Commercial	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de ce plan d'action contribueront à créer un environnement favorable pour les parties prenantes du secteur privé afin qu'elles puissent rejoindre les marchés connexes pour la mise en œuvre de la technologie. La clarification de l'engagement politique en faveur de la diffusion des technologies par la création de feuilles de route rassurera et incitera les parties prenantes du secteur privé à rejoindre le marché.
Informationnel	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de ce plan d'action permettront de clarifier et de diffuser des informations sur la technicité de chaque technologie en établissant des normes et des politiques pour les technologies.
Comportemental	Non applicable	Les obstacles comportementaux seront abordés dans le plan d'action 1, le plan d'action 2 et le plan d'action 5.

6.6.5 Plan d'action 4 : Mise à niveau et extension du réseau

Activité 4.1 Mettre à niveau et étendre le réseau

Un projet expérimental sera préparé sur la base des résultats de l'évaluation nationale. La mise à niveau du réseau global nécessitera un soutien externe important et, par conséquent, cette activité comprendra la levée des fonds nécessaires. L'amélioration du réseau national en RDC sera la condition préalable à l'introduction des énergies renouvelables dans le pays, y compris le solaire photovoltaïque et l'hydroélectricité. En outre, cela améliorera l'accès à l'électricité, en particulier dans les zones reculées.

Entité responsable : Il est proposé que l'entité chargée de la mise en œuvre de cette action soit dirigée par le ministère de l'Énergie et des Ressources hydrauliques (MERH) en coopération avec d'autres ministères et agences concernés.

Coûts : Les coûts associés à la mise en œuvre de cette action sont à estimer lors de la phase d'étude de faisabilité.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 30 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Non applicable	Les obstacles réglementaires seront abordés dans le plan d'action 3.
Institutionnel	Non applicable	Les obstacles institutionnels seront abordés dans le plan d'action 1, le plan d'action 2 et le plan d'action 3.
Technique	Activité 4.1	L'activité 4.1 développera un savoir-faire technique sur le réseau, qui sera déployé par les acteurs locaux.
Financier	Non applicable	Les obstacles financiers seront abordés dans le plan d'action 5.
Géographique	Non applicable	Les obstacles géographiques seront abordés dans le plan d'action 1.
Commercial	Non applicable	Les obstacles au marché seront abordés dans le plan d'action 3.

Informationnel	Activité 4.1	L'activité 4.1 diffusera des informations sur la technicité et le savoir-faire liés à la mise à niveau ou au développement des réseaux.
Comportemental	Non applicable	Les obstacles comportementaux seront abordés dans le plan d'action 1, le plan d'action 2 et le plan d'action 5.

6.6.6 Plan d'action 5 : Préparation de projets expérimentaux et déploiement des technologies prioritaires

Activité 5.1 Diffuser les technologies solaires photovoltaïques

Sur la base des résultats de l'évaluation nationale et des consultations avec les parties prenantes concernées, des projets expérimentaux seront préparés en vue de diffuser les technologies solaires photovoltaïques en RDC, tout en tenant compte de ce qui a déjà été testé dans différents projets pilotes mis en œuvre dans le passé. Étant donné que le secteur privé en RDC devrait jouer un rôle déterminant dans la fourniture de technologies solaires photovoltaïques à long terme, le secteur privé sera fortement associé à l'élaboration des projets expérimentaux. Les projets expérimentaux potentiels peuvent notamment porter sur la diffusion de panneaux solaires photovoltaïques sur les toits et les centrales de production d'énergie solaire à grande échelle. Un meilleur accès au financement par le biais de produits financiers mis au point par des institutions financières engagées et dotées des capacités voulues sera nécessaire pour déployer la technologie à grande échelle.

Activité 5.2 Déployer les technologies hydroélectriques

Une fois l'environnement favorable établi grâce à la mise en œuvre de mesures et d'actions de réduction des risques, des projets expérimentaux de déploiement des technologies hydroélectriques seront préparés et mis en œuvre. Comme pour les technologies solaires photovoltaïques, un meilleur accès au financement par le biais de produits financiers mis au point par des institutions financières engagées et dotées des capacités voulues sera nécessaire pour déployer la technologie à grande échelle.

Activité 5.3 Diffuser les foyers améliorés

Après avoir créé un environnement propice à la diffusion des foyers améliorés, des projets expérimentaux de déploiement de foyers améliorés dans diverses régions seront préparés et mis en œuvre. Un financement externe peut être nécessaire pour déployer davantage la technologie prioritaire à travers tout le pays.

Entité responsable : Il est proposé que l'entité chargée de la mise en œuvre de cette action soit dirigée par le ministère de l'Énergie et des Ressources hydrauliques (MERH) en coopération avec d'autres ministères et agences concernés.

Coûts : Les coûts associés à la mise en œuvre de cette action dépendront dans une large mesure de la portée et de l'échelle des technologies à installer. Comme estimation approximative des coûts pour chaque projet expérimental, il a été estimé que des mini-réseaux solaires photovoltaïques autonomes ou des mini-réseaux solaires photovoltaïques hybrides ont été installés en Afrique à un coût allant de 1,9 dollars É.-U. à 5,9 dollars É.-U. par Watt pour les systèmes de plus de 200 kW⁴¹. Pour l'hydroélectricité, le coût total moyen pondéré de l'installation de centrales hydroélectriques au niveau mondial était de 1 704 dollars É.-U. par kW en 2019. Enfin, le coût d'un foyer amélioré peu onéreux a été estimé à 3 à 15 dollars É.-U. en 2015⁴².

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 31 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

⁴¹ IRENA (2016), *Solar PV in Africa: Costs and Markets*. Disponible à :

https://www.africa50.com/fileadmin/uploads/africa50/Documents/Knowledge_Center/IRENA_Solar_PV_Costs_Africa_2016.pdf

⁴² World Bank, (2015) *Clean and Improved Cooking in Sub-Saharan Africa (Second edition)*. Disponible à :

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/164241468178757464/pdf/98664-REVISED-WP-P146621-PUBLIC-Box393185B.pdf>

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Non applicable	Les obstacles réglementaires seront abordés dans le plan d'action 3.
Institutionnel	Non applicable	Les obstacles institutionnels seront abordés dans le plan d'action 1, le plan d'action 2 et le plan d'action 3.
Technique	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de ce plan d'action permettront de diffuser la technicité des technologies sélectionnées par la mise en œuvre effective des projets.
Financier	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de ce plan d'action préciseront les coûts nécessaires qui constitueront des preuves logiques et convaincantes pour mobiliser des fonds.
Géographique	Non applicable	Les obstacles géographiques seront abordés dans le plan d'action 1.
Commercial	Non applicable	Les obstacles seront abordés dans le plan d'action 3.
Informationnel	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de ce plan d'action permettront de diffuser des informations sur les technologies grâce à la mise en œuvre des projets pilotes.
Comportemental	Toutes les activités	Toutes les activités menées dans le cadre de cette action s'attaqueront aux obstacles comportementaux en diffusant des informations sur les technologies et les impacts climatiques que les technologies peuvent créer, ce qui entraînera un changement de comportement dans le public.

Calendrier : La figure ci-dessous présente le calendrier global de mise en œuvre des technologies prioritaires du secteur énergétique en RDC

Figure 10 : Calendrier de mise en œuvre

Plan d'action	Activité	2023				2024				2025				2026	2027	2028	2029	2030
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4					
Renforcement des capacités en matière d'expansion du réseau	Renforcer les capacités et sensibiliser à l'extension du réseau	■	■	■														
	Évaluer le réseau national				■	■												
Renforcement des capacités et sensibilisation aux technologies prioritaires	Renforcer les capacités institutionnelles et techniques en matière de solaire photovoltaïque	■	■	■														
	Renforcer les capacités institutionnelles et techniques en matière de l'hydroélectricité	■	■	■														
	Renforcer les capacités et sensibiliser aux foyers améliorés		■	■	■													
Élaboration de politiques, de cadres et de règimes	Planification				■	■												
	Établir un cadre de promotion du développement du réseau					■	■											
	Élaborer les politiques nécessaires à la diffusion du solaire photovoltaïque				■	■												
	Élaborer les politiques nécessaires à la diffusion de l'hydroélectricité				■	■	■	■										
	Élaborer les politiques et réglementations nécessaires relatives aux foyers améliorés				■	■												
Mise à niveau et extension du réseau	Mettre à niveau et étendre le réseau							■	■	■	■							
Préparation de projets expérimentaux et déploiement des technologies	Diffuser les technologies solaires photovoltaïques										■	■	■	■	■	■	■	■
	Déployer les technologies hydroélectriques										■	■	■	■	■	■	■	■
	Diffuser les foyers améliorés					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

6.7 Possibilités de financement

Quant au secteur de l'énergie, il existe d'importantes opportunités d'affaires pour le secteur privé. Par conséquent, l'accent sera mis sur la mobilisation de soutiens externes, sous forme de subventions et de financements concessionnels, afin de développer des modèles commerciaux financièrement viables et durables et réunir les conditions favorables à la participation du secteur privé. Cependant, les coûts associés à l'élaboration de politiques et de réglementations, Plus précisément, peuvent être couverts par des ressources nationales, notamment sous forme de financements publics. Cela dit, comme les sources nationales à cette fin peuvent être limitées, une assistance technique de sources internationales, multilatérales et bilatérales peut être envisagée.

Le premier ensemble d'activités, qui comprend des projets témoins, et ensuite le renforcement des capacités des acteurs concernés concernant les technologies prioritaires, sera financé par des organisations internationales ou des donateurs bilatéraux sous forme de subventions. Le renforcement des capacités des parties prenantes concernées est l'étape nécessaire pour créer un environnement propice aux technologies prioritaires. La sensibilisation des femmes à la technologie et aux métiers professionnels, en particulier dans les régions éloignées, devra être budgétisée. La réalisation des évaluations nationales et l'élaboration de projets expérimentaux peuvent également être financés par des subventions ou des prêts concessionnels d'organisations internationales et de donateurs bilatéraux. Les sources potentielles de financement comprennent le GCF, le FEM ainsi que des organisations internationales telles que la Banque mondiale et des donateurs bilatéraux. Le PNUD a également été très actif dans l'élaboration des projets liés à l'énergie, par exemple en tant qu'entité accréditée auprès du Fonds vert pour le climat.

En ce qui concerne la diffusion des technologies, il est préférable que le financement soit piloté par le secteur privé, y compris les institutions financières locales, afin de mettre en place un modèle commercial durable

pour les technologies prioritaires. L'utilisation de financements concessionnels de partenaires internationaux, ainsi que d'autres sources de fonds telles que les financements climatiques, peut également être envisagée pour soutenir la participation du secteur privé à la diffusion et au développement de technologies qui nécessitent des coûts d'investissement élevés, telles que les centrales de production d'énergie solaire à grande échelle.

6.8 Évaluation de l'impact du changement climatique

La diffusion des technologies solaires photovoltaïques et hydroélectriques réduira la dépendance du pays à l'égard de la consommation d'énergie bois, qui est un important facteur de déboisement et de dégradation des forêts. La mise en œuvre de ces technologies prioritaires contribuera donc à atteindre les objectifs du secteur de l'énergie, à savoir réduire l'utilisation de l'énergie de biomasse traditionnelle et passer à l'utilisation des énergies propres. Plus précisément, les technologies solaires photovoltaïques et hydroélectriques peuvent également contribuer à améliorer la capacité de production d'électricité installée. Pour y parvenir, le réseau électrique devra être étendu et modernisé afin de remédier au manque d'accès à l'électricité, en particulier dans les zones reculées. Comme indiqué plus haut, le développement du réseau permettra d'intégrer les sources d'énergies renouvelables dans le système, contribuant ainsi à répondre aux besoins en énergies renouvelables dans le bouquet énergétique du pays. Enfin, les foyers améliorés peuvent permettre de réduire la quantité d'énergie utilisée dans les ménages, tout en améliorant les moyens de subsistance en milieu rural.

7. Plans d'action technologiques – Transports

7.1 Situation actuelle du secteur

La RDC est un pays semi-enclavé doté de seulement environ 40 kilomètres d'un littoral situé à l'entrée de la mer à la région intérieure de l'Afrique subsaharienne. Son vaste territoire de 2 345 408 kilomètres carrés est le deuxième plus grand de la région africaine. Les infrastructures de transport qui desservent ce vaste territoire sont donc essentielles à la vie des populations et d'une importance cruciale pour le développement du pays. Bien que les données sur l'impact du secteur des transports sur les émissions de GES de la RDC ne soient pas disponibles, cet impact est susceptible d'augmenter avec le développement du secteur.

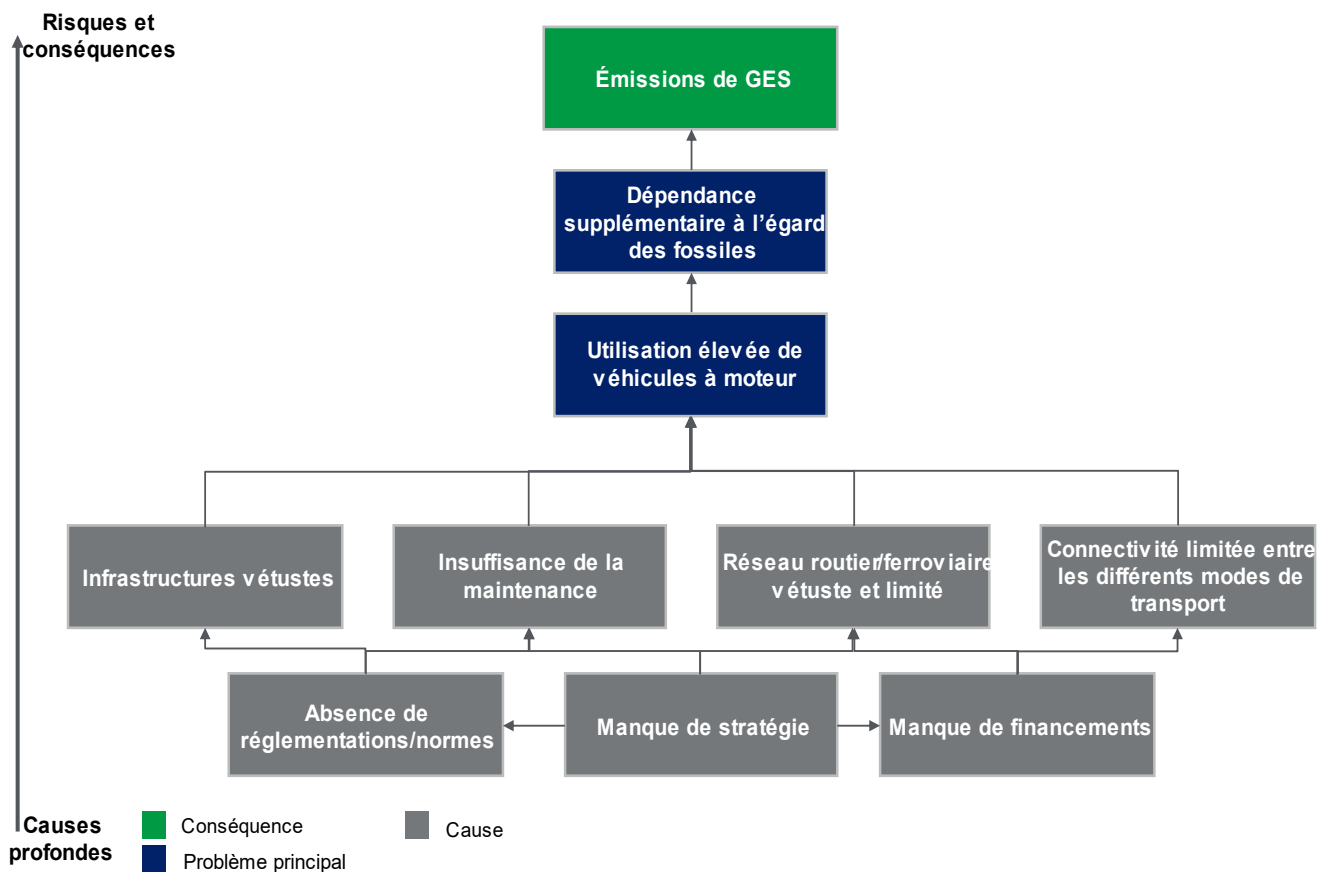
Le secteur est composé de plusieurs sous-secteurs, à savoir le transport routier, ferroviaire, maritime, fluvial et lacustre, ainsi que le transport aérien. Les parties prenantes de cette évaluation des besoins technologiques ont retenu les sous-secteurs du transport routier et du transport ferroviaire comme prioritaires, lesquels seront examinés dans cette section.

Le réseau de transport routier, qui s'étend sur 152 400 kilomètres, y compris les ouvrages de franchissement des multiples fleuves de la RDC, fait face à une dégradation et une obsolescence qui entraînent de graves problèmes de pollution. La prolifération des véhicules et leur obsolescence peuvent également entraîner une augmentation des GES. Compte tenu des caractéristiques uniques de la RDC mises en évidence par les nombreux fleuves, les transports routiers et fluviaux peuvent être vulnérables aux effets du changement climatique tels que l'augmentation des inondations et de l'érosion des sols, ce qui pourrait entraîner des dommages, des dangers et des retards importants pour les transports de la RDC. Dans les zones urbaines, le manque de moyens de transport routier public fiables pour les citoyens entraîne une dépendance supplémentaire à l'égard des véhicules individuels/particuliers (par exemple, voitures, motos, taxis), qui sont généralement vétustes. Ces problèmes sont exacerbés par la faiblesse des réglementations, des normes, de la fiscalité et des politiques tarifaires dans le secteur, ce qui réduit la capacité de la RDC à réaliser les investissements nécessaires dans le secteur.

Concernant le transport ferroviaire, la RDC dispose de trois réseaux ferroviaires indépendants d'une longueur totale de 5 000 km. Le transport ferroviaire est essentiel pour les marchandises et la circulation des personnes dans les zones urbaines ainsi que pour le transport longue distance. Cependant, les chemins de fer et les équipements connexes du pays sont vétustes et ne peuvent pas fournir un service suffisant pour la demande croissante du pays, sur le plan de la capacité, de la fréquence, de la vitesse et de la ponctualité. Le transport ferroviaire peut également être vulnérable aux effets du changement climatique, tels que l'augmentation des précipitations et les inondations, qui peuvent dégrader la voie ferrée et les gares. Le transport ferroviaire peut être un émetteur direct de GES si le réseau continue d'être alimenté au diesel. De plus, l'absence de transport public ferroviaire peut contribuer à l'augmentation du transport routier y compris l'utilisation de véhicules particuliers, et donc avoir une incidence indirecte sur ses émissions de GES.

La situation actuelle du secteur des transports est résumée dans la figure suivante :

Figure 11 : Situation actuelle du secteur des transports



7.2 Cadre institutionnel

La mise en œuvre et le déploiement à grande échelle des technologies prioritaires pour le secteur des transports en RDC supposent l'engagement et la participation des principales institutions gouvernementales. Les principales institutions gouvernementales suivantes ont été retenues :

Tableau 32 : Principales institutions gouvernementales

Institution chef de file	Description
Ministère des Transports	Le ministère des Transports est principalement chargé de préparer les lois, règlements et politiques visant à moderniser, développer et organiser le secteur des transports, y compris les transports aérien, terrestre, fluvial, lacustre et maritime. Il est également l'autorité chargée de la qualification du personnel technique travaillant dans ces sous-secteurs de transport.
Ministère des Infrastructures et Travaux publics	Le ministère des Infrastructures et des Travaux publics est responsable de l'entretien et de la construction des infrastructures et de la réalisation des projets connexes. Il jouera un rôle clé spécifique aux technologies qui impliquent le développement d'infrastructures telles que le bus à haut niveau de service (BNHS ou BRT pour l'anglais <i>Bus Rapid Transit</i>).
Office des routes	L'Office des routes est responsable de la gestion des réseaux routiers et des projets de travaux connexes qui servent les intérêts publics du pays. Il s'occupe de questions telles que la recherche, l'entretien, le développement, la

	modernisation, la construction de routes ainsi que de ponts, de ferries et d'autres ouvrages connexes.
Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité et des Affaires coutumières	Ce ministère supervise la gestion des risques de catastrophe, y compris les catastrophes naturelles ainsi que les questions relatives à la lutte contre le changement climatique.

Les principales parties prenantes suivantes ont également été identifiées pour jouer un rôle majeur dans la mise en œuvre des technologies prioritaires dans le secteur des transports, ainsi que pour accompagner les principales institutions chefs de file :

Tableau 33 : Principaux acteurs du secteur des transports

Principales parties prenantes	Description
Secteur privé	Les acteurs du secteur privé dans le secteur des transports comprennent les investisseurs potentiels pour les technologies retenues, les constructeurs et les entreprises de transport privées. Il sera important d'associer le secteur privé, car ce sont des acteurs essentiels à la diffusion des technologies.
Associations et syndicats des transports publics (autobus et taxis)	Les associations et syndicats des industries routières et ferroviaires jouent un rôle clé dans la réussite de la mise en œuvre de la transition du pays vers les transports en commun en RDC. Leur engagement et leur participation seront importants pour atteindre les objectifs et le but de cette activité.
Partenaires internationaux et bilatéraux	Les partenaires internationaux et bilatéraux jouent un rôle clé dans le soutien à la RDC étant donné le contexte de la RDC caractérisé par ses ressources et capacités limitées. Ce soutien inclut la fourniture d'une assistance technique, l'amélioration de l'environnement propice et la facilitation et le soutien du financement.

7.3 Objectifs et buts du secteur

Le secteur des transports est l'une des priorités du Plan national de développement stratégique (PNSD) de la RDC. Le Plan directeur national intégré des transports (PDNIT) détaille également les actions nécessaires au développement des infrastructures de transport en RDC. Le PDNIT propose de mettre en place 500 km de réseau routier et 90 intersections pour former un réseau routier dans les zones urbanisées d'ici 2030. En ce qui concerne le réseau de transport public en 2030, des lignes du BRT sont prévues à Kinshasa et la rénovation du chemin de fer kinois est également envisagée.

Le développement du secteur contribuera au développement global du pays en renforçant les interconnexions entre les zones rurales et urbaines ainsi qu'entre les villes et les provinces pour favoriser les flux de biens et de personnes. Il ouvre aussi la voie à de nombreuses possibilités d'investissement et d'emploi. Bien que les données sur l'impact du secteur des transports sur les émissions de GES de la RDC ne soient pas disponibles, cet impact est susceptible d'augmenter en raison du développement du secteur et la croissance démographique. En outre, le secteur subira les effets du changement climatique tels que l'augmentation du nombre d'inondations et l'intensification des précipitations. Il est donc crucial d'intégrer la dimension changement climatique dans le développement du secteur.

Les objectifs du PNSD concernant le transport incluent le renforcement des capacités institutionnelles, notamment en matière d'investissement public privé et de formation. Certains des objectifs sont présentés ci-après.

- Renforcement et/ou actualisation du cadre institutionnel, légal et réglementaire favorable
- Modernisation et informatisation de la gestion des titres de transport

- Création des mécanismes novateurs de mobilisation du financement des infrastructures et services de transport
- Facilitation de la participation du secteur privé dans le cadre de partenariats public-privé (PPP), de contrats de concession et de systèmes BOT pour la fourniture et la modernisation de la gestion des infrastructures et des entreprises de transport
- Élaboration d'un nouveau cadre de politique sectorielle
- Application des normes sécuritaires recommandées par les organisations internationales et régionales auxquelles la RDC a adhéré

7.4 Aperçu des technologies définies comme prioritaires

Les technologies prioritaires dans ce secteur sont le bus à haut niveau de service (BHNS ou BRT pour *Bus Rapid Transit* en anglais), le métro léger et le transfert modal du transport de marchandises. Ces technologies peuvent contribuer à un développement du secteur qui atténue les effets du changement climatique en réduisant les émissions de GES et fourniront des modes de transport de rechange pour une meilleure expérience du déplacement pour les Congolais. Pour le BRT et le métro léger, les technologies intégreront des composants tels que des contrats, des systèmes tarifaires et des incitations, ainsi qu'une meilleure information des passagers. Car toutes les technologies devraient également être intégrées dans un plan de transport.

7.4.1 Bus à haut niveau de service (BRT)

Le bus à haut niveau de service (BHNS/BRT) est un système de transport en commun basé sur des bus qui fournit des services rapides, confortables, économiques et économes en énergie. En règle générale, plusieurs composantes différencieront le BRT des systèmes de bus conventionnels, résumés ci-dessous.

Tableau 34 : Composantes du BRT⁴³

Composante	Description
Voies réservées aux bus	Cet élément est extrêmement important et unique pour le BRT. Il garantit d'éviter les embouteillages et permet un transport fluide et sans entrave. Il est recommandé d'observer au moins quarante mètres entre les stations et les intersections pour éviter tout retard.
Dispositions pour un embarquement et un débarquement en douceur	Les dispositions nécessaires pour réaliser un embarquement et un débarquement en douceur devraient être prises, telles que la collecte des titres de transport avant l'embarquement et la vérification des titres de transport avant l'embarquement, et l'ajustement des niveaux des gares routières et du plancher des bus.
Fréquence d'entretien	Il est souhaitable d'exploiter au moins 8 bus par heure aux heures de pointe et au moins 4 bus par heure aux heures creuses.
Un centre de contrôle	Un centre de contrôle centralisé peut surveiller les activités en temps réel et détecter rapidement les problèmes afin de permettre un fonctionnement fluide
Technologies de motorisation propre	Les bus équipés de moteurs à faibles émissions de GES sont essentiels dans le contexte du changement climatique.
Bon état de la route	Des chaussées bien entretenues peuvent réduire les dommages causés aux autobus, minimisant ainsi le besoin d'entretien.
Sécurité et accessibilité	Les bus et les gares devraient être sûrs et accessibles pour tous les usages, en particulier pour les personnes ayant des besoins spéciaux. Par exemple, il est possible d'établir des arrêts de bus indépendants qui sont surélevés par rapport aux routes avec un passage pour piétons et des pentes.

⁴³ Source: UN Climate Technology Centre and Network, Bus Rapid Transit. Disponible à: <https://www.ctcn.org/technologies/bus-rapid-transit>

Transitions faciles avec les autres modes de transport	L'élément comprend, mais sans s'y limiter, l'établissement de points de transfert physiques, un système de tarification intégré et des aires de stationnement pour vélos/voitures situées à proximité.
--	--

Le BRT peut apporter une contribution importante à un système de transport urbain durable. Il peut également contribuer au transfert modal en faveur d'une utilisation accrue des systèmes de transport public. Le développement d'options de transport abordables et la réduction des temps de trajet en BRT sont également des avantages importants pour le public.

Le BRT devrait être planifié dans le cadre d'une planification globale des transports et de l'urbanisme qui comprend l'augmentation des taxes sur les véhicules et le carburant, des contrôles stricts de l'utilisation des sols, des limites et des frais de stationnement plus élevés et l'intégration du système de transition dans d'autres transports. Pour cet objectif, il est essentiel de créer et de mettre en œuvre un schéma directeur d'urbanisme pour les transports en RDC.

7.4.2 Transport en commun rapide (MRT) dans le sous-secteur ferroviaire

Le transport en commun rapide (MRT) est un mode de transport collectif rapide qui transporte un volume élevé de passagers entre de courtes et/ou de longues distances en peu de temps.

Pour le sous-secteur du transport ferroviaire, le MRT peut être réalisé dans différents modes tels que le transport léger sur rail (LRT), les trains longue distance, les métros, les trains urbains surélevés, les trains urbains conventionnels, le fret ferroviaire, entre autres. Comme d'autres systèmes de transport, le MRT du sous-secteur ferroviaire devrait faire partie d'une planification holistique des transports et de l'urbanisme. Comme MRT transporte de nombreux passagers à moindre coût, on s'attend à ce qu'il réduise l'utilisation des véhicules particuliers, ce qui réduira les émissions de GES.

Parmi plusieurs modes de MRT pour le sous-secteur ferroviaire, par exemple, le LRT a suscité une attention croissante. Généralement, le LRT ou métro léger est un mode de transport public ferroviaire urbain qui a une capacité et une vitesse inférieures à celles des trains ou des métros conventionnels, mais une capacité et une vitesse supérieures à celles des tramways traditionnels. La définition de LRT peut être différente selon les lois et réglementations des pays.

Étant donné que le LRT circule généralement sur les routes, comme les tramways traditionnels, il convient mieux aux zones urbaines où il est physiquement difficile de construire des rails surélevés. Cette caractéristique permet de réduire les coûts de construction.

Plusieurs technologies et modes spécifiques et avancés sont disponibles pour le LRT, bien que certains d'entre eux puissent prendre un certain temps pour être commercialisés.

Par exemple, le LRT sur pneus peut réduire les coûts initiaux, les vibrations et le bruit par rapport aux tramways traditionnels qui utilisent des roues en acier. Il a une meilleure adaptabilité dans les zones escarpées par rapport aux tramways conventionnels, cependant, les pneus en caoutchouc peuvent être vulnérables sous des conditions de pluie ou de neige qui provoqueront leur friction.

D'autres modes de LRT, comme le LRT sans câblage aérien, sont également disponibles. Contrairement au LRT type qui nécessite un câblage aérien pour recevoir de l'énergie électrique pour fonctionner, la technologie APS (alimentation par sol ou alimentation par le sol) permet d'alimenter le LRT à partir d'un système d'alimentation électrique se trouvant au niveau du sol, bien que cela puisse être plus coûteux. Le LRT alimenté par batterie n'a pas non plus besoin de câblage aérien. Il utilise des batteries lithium-ion ou des batteries nickel-hydrure métallique, par exemple, pour l'alimentation et réduit l'utilisation de carburant diesel.

L'un des aspects importants des transports publics comme le LRT est d'assurer la sécurité et répondre aux besoins des passagers. Les mesures et les installations de sûreté et de sécurité dans les gares et sur les autocars sont essentielles. Elles incluent notamment l'élaboration de lignes directrices de sécurité pour l'exploitation des trains, la réalisation de formations en sécurité et situation d'urgence à l'intention du personnel

et des opérateurs, le programme d'entretien périodique des installations, les systèmes de freinage d'urgence, les outils de communication entre les passagers et les opérateurs (par exemple, les téléphones d'urgence dans les autocars), les caméras de sécurité, un éclairage suffisant et des centres de contrôle centralisés. Des actes de harcèlements et de violence, en particulier à l'encontre des femmes/filles, se produisent dans les gares et dans les autocars. Par conséquent, les mesures et les installations de protection et de prévention doivent intégrer la question de la sécurité des femmes lors des déplacements.

7.4.3 Transfert modal dans le transport de marchandises

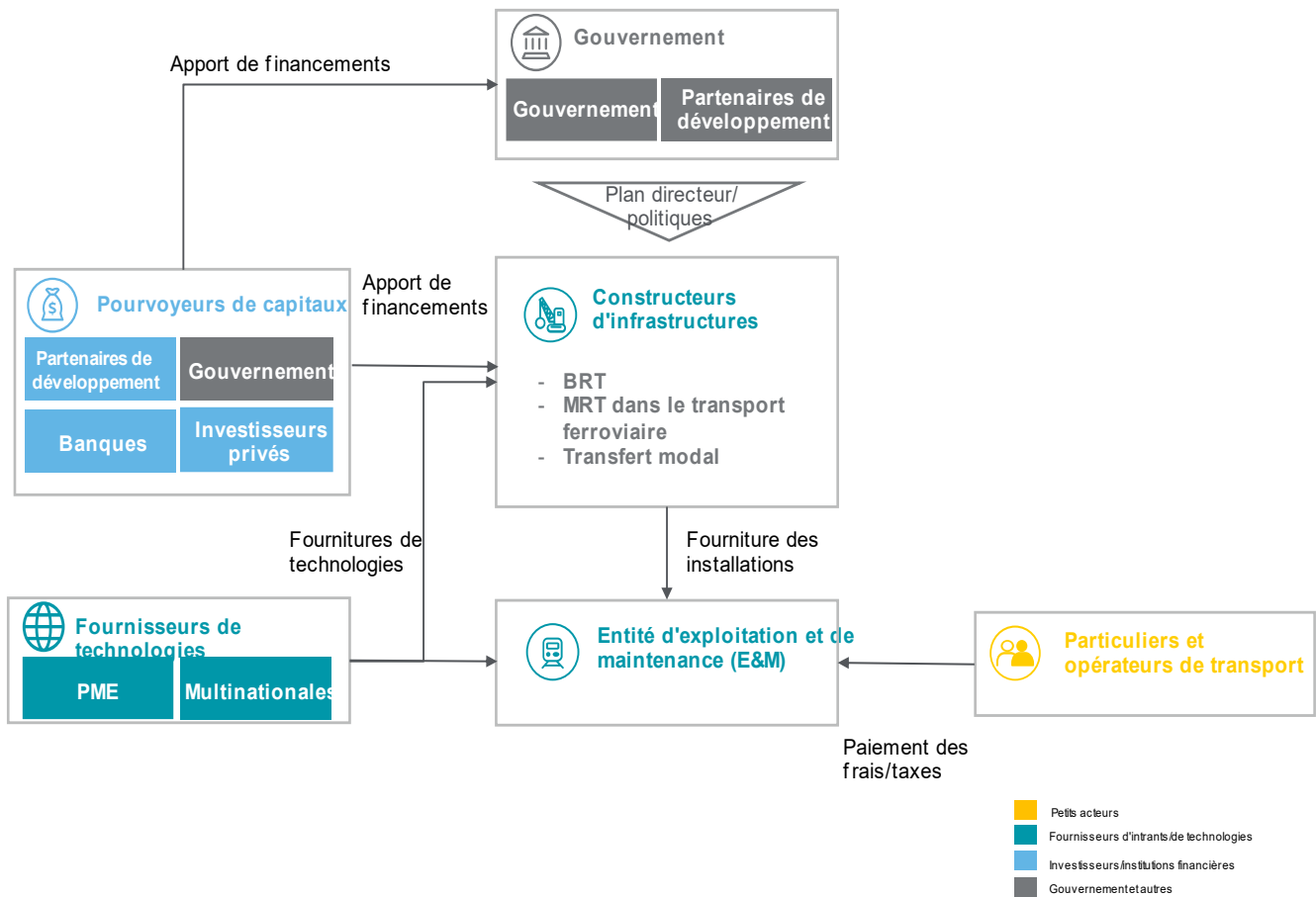
Le transfert modal dans le transport de marchandises est une initiative holistique visant à innover dans les modes de transport de marchandises en fusionnant et/ou en passant à différents modes de transport dans les réseaux de transport de marchandises. Le transport de marchandises utilise plusieurs modes tels que le routier, le ferroviaire, le maritime/lacustre, l'aérien, les pipelines et les modes non motorisés (par exemple, la marche, le vélo, les charrettes à bras).

La mise en œuvre du transfert modal dans le transport de marchandises apportera un certain nombre d'avantages tels que la réduction des émissions de GES et l'amélioration de la qualité de l'air, car la quantité totale d'utilisation de carburant peut être optimisée et devrait être réduite. En moyenne, les émissions de CO₂ (en grammes de CO₂ par tonne-kilomètre) des navires et des trains sont généralement inférieures à celles du transport routier. Par conséquent, une combinaison réussie de différents modes de transport aura un impact sur l'atténuation du climat et complétera l'engagement climatique de la RDC.

Comme les deux autres technologies retenues, le transfert modal dans le transport de marchandises devrait être mis en œuvre dans le cadre d'un plan directeur global des transports. En effet, il nécessite plusieurs facteurs différents pour la mise en œuvre. Les facteurs comprennent, mais sans s'y limiter, les différentes infrastructures de transport (par exemple, les chemins de fer, les routes, les ports maritimes, les aéroports, etc.), les politiques (par exemple, la normalisation du gabarit/de la vitesse des trains), les installations de transition vers différents transports (par exemple, les hubs de fret), les coûts (par exemple, les coûts d'infrastructure, les coûts de transport), la capacité (par exemple, la distance, le temps, la quantité de marchandises), les interconnexions entre différents modes de transport.

La chaîne de valeur des trois technologies dans le secteur des transports est similaire. Elle fait intervenir les organismes publics qui créent l'environnement favorable, y compris un plan directeur global, les organisations publiques et internationales fournissant une assistance financière et technique, et les fournisseurs de technologies mettant à disposition des installations de qualité, les constructeurs d'infrastructures et les entités d'exploitation et de maintenance (E&M). On retrouvera de plus amples informations ci-dessous.

Figure 12 : Chaîne de valeur des technologies prioritaires dans le secteur des transports



Secteur public :

Les technologies prioritaires nécessitent des investissements en capital élevés et un plan directeur global. Par conséquent, le gouvernement est censé créer un environnement propice en élaborant un plan directeur et des politiques connexes ainsi qu'un plan financier pour la mise en œuvre des projets. Les organismes publics nationaux, régionaux ou municipaux sont censés assumer ce rôle, selon la conception du projet. Le plan directeur de transport clair et cohérent servira de base à toutes les étapes et tâches de la mise en œuvre. La préparation du plan directeur et la formulation des politiques peuvent être soutenues par les partenaires de développement, si nécessaire.

Pourvoyeurs de capitaux :

Compte tenu des coûts importants du déploiement des technologies, les partenaires de développement internationaux, régionaux ou bilatéraux seront les principaux pourvoyeurs de capitaux. Bien que l'implication des investisseurs privés soit minime à court terme, ils ne sont pas complètement exclus, surtout lorsque le modèle économique des technologies deviendra financièrement stable.

Fournisseurs de technologies :

Dans le cas des technologies retenues, les fournisseurs de technologies fourniront une variété de produits technologiques comprenant notamment des outils d'enquête géographique, des distributeurs de billets sur dans les bus du BRT et dans les stations de MRT, et des applications mobiles de billetterie et de perception des titres de transport.

Secteur privé

On s'attend à une forte participation du secteur privé au niveau de la mise en œuvre des technologies. En premier lieu, il est indispensable d'associer des constructeurs privés ayant la capacité de construire des infrastructures de transport de grande envergure. Les entités d'exploitation et de maintenance (E&M) qui fourniront des services de première ligne sont également essentielles. Cependant, dans certains cas, il est également possible que des organismes publics assument ce rôle à la place des opérateurs privés.

7.5 Aperçu des obstacles

Le secteur forestier en RDC se heurte aux obstacles à la diffusion des technologies prioritaires suivants :

Tableau 35 : Obstacles dans le secteur des transports

Type d'obstacle	Description sommaire
Politique	Aucun
Réglementaire	Absence de stratégie globale, de normes et de réglementations
Institutionnel	Capacités d'exploitation limitées
Technique	Réseau/infrastructures et équipements de transport limités ou obsolètes
Financier	Insuffisance de ressources financières, coûts d'investissement initiaux élevés
Géographique	Considération supplémentaire pour trouver un équilibre entre la préservation de la biodiversité et les constructions
Commercial	Participation limitée du secteur privé.
Informationnel	Faible niveau de connaissances et d'informations sur les transports publics durables
Comportemental	Compréhension limitée des avantages des transports en commun

L'introduction de toutes ces technologies peut atténuer le changement climatique, mais nécessitera des ressources financières importantes, une planification globale détaillée, des infrastructures et des installations de grande envergure, qui sont largement limitées en RDC.

Pour les BRT et MRT qui assurent la circulation des personnes, il faudra non seulement des infrastructures mises à jour et nouvelles, mais aussi un changement de comportement des citoyens qui appelés utiliser ces technologies. Actuellement, il n'y a pas suffisamment d'informations disponibles sur les avantages des transports en commun, ce qui affecte la volonté ou la demande du public pour l'utilisation des transports en commun.

Pour le transfert modal dans le transport de marchandises, c'est-à-dire la technologie principalement destinée à la circulation des marchandises, l'un des principaux obstacles est le manque d'accès direct des entreprises de transport au réseau ferroviaire ou aux voies navigables intérieures. Les services de transport direct par train ou par bateau sont donc rares. De plus, le réseau de transport de la RDC est obsolète, limité et irrégulier. Le grand potentiel de la RDC est son riche réseau de voies navigables qui permet un transport moins onéreux et à faible émission de carbone que le transport routier. Cependant, les infrastructures et l'exploitation des voies navigables sont à moderniser et à optimiser dans une large mesure.

La COVID-19 a porté un coup dur à l'économie du secteur des transports et aux habitants de la RDC. Comme dans de nombreux autres secteurs, les perturbations des chaînes d'approvisionnement mondiales ont eu plusieurs effets négatifs, tels que l'augmentation des annulations de départs et de vols, et les retards dans les ports, la volatilité accrue des tarifs de fret maritime et aérien et des retards importants dans la livraison de la production⁴⁴. Les transports de personnes ont également été confrontés à de graves défis. Les mesures de

⁴⁴ United State International Trade Commission. The Impact of the Covid-19 Pandemic on Freight Transportation Services and U.S Merchandise Imports. Disponible à : https://www.usitc.gov/research_and_analysis/tradeshifts/2020/special_topic.html

confinement et les restrictions de voyage ont considérablement réduit le nombre de voyageurs et la fréquence des voyages tant à l'échelle internationale que nationale, ce qui a entraîné d'énormes pertes d'emplois dans le secteur. Étant donné que le déploiement de la vaccination dans les pays africains, y compris la RDC, est relativement lent par rapport à d'autres raisons, il est possible qu'un certain type de restrictions, telles que la limitation du nombre de passagers dans les transports publics, se poursuivent dans le secteur. Ces mesures peuvent entraver la reprise économique rapide du secteur.

7.6 Plan d'action

7.6.1 Objectifs

Pour la mise en œuvre réussie des technologies dans le secteur des transports, à court et moyen terme, le plan d'action se concentrera sur les activités de renforcement des capacités et de sensibilisation, en développant un environnement propice tel que la collecte de données qui soutiendra l'élaboration de plans global de mise en œuvre. À long terme, le plan d'action se concentrera sur la construction d'infrastructures, telles que les réseaux routiers et ferroviaires et les gares pour diffuser les technologies.

Étant donné que les activités de diffusion du BRT et du MRT dans le sous-secteur ferroviaire devraient suivre une voie similaire, elles seront détaillées ensemble afin que le plan d'action puisse fournir une compréhension meilleure et complète.

7.6.2 Plan d'action 1 : Diffusion du BRT et du MRT dans le sous-secteur ferroviaire

Activité 1.1 Sensibiliser aux transports publics et à leur impact sur le changement climatique

Il sera très important de sensibiliser les institutions gouvernementales concernées, les investisseurs potentiels, les utilisateurs finaux et les institutions financières. Cela garantira la faisabilité des actions à court, moyen et long terme. À court terme, cela soutiendra la mise en œuvre de politiques et de normes pour la création de l'environnement propice nécessaire. À moyen terme, cela soutiendra le changement des comportements pour soutenir les évolutions dans le secteur, et à long terme, cela soutiendra la réussite de la construction et de l'exploitation des technologies et le transfert modal dans le transport public.

Cela comprendra également des informations sur le changement climatique en général et les émissions de GES afin de sensibiliser le public à un changement des comportements. La mise en œuvre de la technologie de transfert modal ne peut être couronnée de succès si la technologie n'est pas acceptée par les utilisateurs finaux. Cet objectif sera atteint grâce à la diffusion d'informations sur les avantages des transports publics dans la réalisation des objectifs d'atténuation du changement climatique de la RDC.

Activité 1.2 Renforcer les capacités des agents

Outre la sensibilisation, il est essentiel de développer les capacités et les compétences qui seront nécessaires à une planification réussie de la mise en œuvre. Par exemple, un élément sera le renforcement des capacités institutionnelles des agents gouvernementaux concernés. Cette démarche permettra aux institutions gouvernementales de prendre des décisions éclairées sur les composantes du programme et les incitations qui favoriseraient le transfert modal dans les transports en commun. Le renforcement des capacités des sources de financement est également essentiel pour favoriser une meilleure compréhension des institutions financières et l'accès aux ressources financières. Un autre élément est la collecte de données et les compétences en simulation. Une bonne planification devrait reposer sur des données et des informations solides, y compris, mais sans s'y limiter, la population, le volume des mouvements des personnes, la durée des trajets actuels, les conditions géographiques, les informations sur l'utilisation des terres, l'analyse de la demande, la simulation des coûts, la simulation graphique et la simulation des itinéraires.

Activité 1.3 Collecter les données

Comme mentionné dans l'activité précédente, divers éléments de données aideront à élaborer un plan directeur efficace pour la mise en œuvre. Cette activité visera à recueillir les données et informations nécessaires. Par exemple, la collecte de données peut consister à déterminer la fréquence d'occupation sur site afin d'évaluer la fréquence de chaque passage de bus et le nombre de passagers dans chaque véhicule.

Les données de ce décompte aideront à planifier les itinéraires les plus appropriés pour le BRT. La détection et la cartographie des arrêts formels et informels des services de bus existants et le comptage des passagers utilisant chaque arrêt sont d'autres données qui peuvent être utiles pour l'élaboration de plans directeurs. L'examen des conditions routières/ferroviaires actuelles sera également essentiel pour élaborer des plans de construction de nouvelles routes.

Activité 1.4 Élaborer plusieurs scénarios

Cette activité consiste à créer plusieurs scénarios différents pour la mise en œuvre du BRT et du MRT et à faire ressortir les défis, l'efficacité et la faisabilité de ceux-ci en les comparant. Elle aidera les parties prenantes et les décideurs à élaborer un plan directeur le plus adapté pour la RDC et à limiter autant que possible les échecs des projets en décrivant des étapes plus détaillées vers la mise en œuvre réussie du plan directeur.

Activité 1.5 Consulter les parties prenantes

Cette activité vise à mener des consultations avec les parties prenantes pour s'assurer que l'élaboration du plan directeur répond aux différents besoins des différentes parties prenantes. Une cartographie initiale des parties prenantes axée sur les tendances actuelles et futures de l'utilisation des transports devra être mise à jour, ainsi que les prévisions démographiques, et une attention portée aux zones les plus reculées du pays - et aux besoins spécifiques des groupes vulnérables, tels que les personnes physiquement handicapées. La consultation complètera également le travail de sensibilisation et de changement des comportements des parties prenantes. Des modifications ou des révisions du scénario sont attendues en fonction du résultat des consultations des parties prenantes.

Activité 1.6 Élaborer un plan directeur et un plan de travail détaillé

Cette activité consiste à élaborer un plan directeur et un plan de travail détaillé assortis d'un calendrier ainsi que de stratégies de financement, d'approvisionnement et de commercialisation après le début de l'exploitation. Le plan directeur devrait être délimité par segments opérationnels minimaux. Il s'agit de réduire les dépassements budgétaires et d'offrir un certain niveau de souplesse afin que ceux chargés de la mise en œuvre puissent s'ajuster pendant la phase de mise en œuvre et pour éviter d'abandonner le plan directeur. Alors que dans le même temps, les systèmes de transport public aux coûts de construction et d'exploitation plus élevés ont besoin d'un volume élevé de passagers pour les soutenir financièrement. Pour cette raison, de tels systèmes peuvent nécessiter un réseau plus grand ou plus pour garantir un revenu opérationnel aux utilisateurs. Ainsi, plus vite un grand réseau est construit, plus tôt le système sera en mesure de recouvrer une partie raisonnable de ses coûts d'exploitation.

Un plan de travail devrait être réalisable et gérable sur le plan de la main-d'œuvre et des capacités financières. La présentation d'un plan de travail assorti d'un calendrier sera un bon outil de communication pour le public et qui favorisera une plus large acceptation du projet.

Activité 1.7 Élaborer des politiques et réglementations connexes

Parallèlement à l'élaboration et à la mise en œuvre du plan directeur, il est également suggéré d'élaborer des politiques et des réglementations qui soutiendront le bon fonctionnement du BRT et MRT dans le sous-secteur ferroviaire. Le champ d'application sera étendu aux différents modes de transport de personnes. Par exemple, l'établissement de réglementations sur le contrôle des émissions pour les véhicules particuliers pourrait étendre les technologies de motorisation propre tout en réduisant le nombre de véhicules obsolètes et en encourageant les individus à utiliser les transports publics. Des lois ou des ordonnances concernant l'utilisation des routes, pour les voies réservées au BRT par exemple, seront également nécessaires pour une mise en œuvre efficace des technologies.

Entité responsable : Il est suggéré que le ministère des Transports et le ministère des Infrastructures et des Travaux publics soient les institutions chefs de file de ce plan d'action.

Coûts : les coûts du BRT et du MRT dans le sous-secteur ferroviaire sont estimés à environ 11 millions de dollars É.-U. par kilomètre et 25 millions de dollars É.-U. par kilomètre respectivement⁴⁵.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 36 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui adressent aux obstacles identifiés.
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Activité 1.6 Activité 1.7	Les activités 1.6 et 1.7 contribueront à l'élaboration d'une stratégie globale et de politiques connexes pour les BRT et les MRT.
Institutionnel	Activité 1.7	L'activité 1.7 fournira des politiques, des lignes directrices et des règlements pour soutenir la mise en œuvre et le fonctionnement du BRT et du MRT.
Technique	Activité 1.2	L'activité 1.2 renforcera la capacité des fonctionnaires gouvernementaux concernés à élaborer et à mettre en œuvre des projets pour le BRT et le MRT.
Financier	Activité 1.6	L'activité 1.6 précisera les coûts nécessaires qui constitueront des preuves logiques et convaincantes pour mobiliser des financements.
Géographique	Activité 1.3	L'activité 1.3 examinera les conditions actuelles de transport et identifiera les mesures nécessaires, qui constitueront des informations de base pour l'élaboration d'un plan directeur et d'un plan de travail détaillé pour la mise en œuvre.
Commercial	Activité 1.3 Activité 1.4	Activité 1.3 et l'activité 1.4 seront en mesure d'établir des scénarios avantages-coûts efficaces pour la mise en œuvre des technologies qui encourageront les parties prenantes du secteur privé à participer à la mise en œuvre.
Informationnel	Activité 1.1	L'activité 1.1 diffusera des informations essentielles sur les technologies et les impacts climatiques que les technologies créeront.
Comportemental	Activité 1.1	L'activité 1.1 sensibilisera les institutions gouvernementales concernées, les investisseurs potentiels, les utilisateurs finaux et les institutions financières, ce qui entraînera un changement de comportement.

7.6.3 Plan d'action 2 : Diffusion du transfert modal dans le transport de marchandises

Activité 2.1 Procéder à la sensibilisation

Il sera très important de sensibiliser les institutions gouvernementales concernées, les investisseurs potentiels, les acteurs du secteur privé et les institutions financières. Cela garantira que les actions à court et à long terme soient réalisables. À court terme, cela soutiendra la mise en œuvre de politiques et de normes pour la création de l'environnement propice nécessaire. À long terme, cela soutiendra le changement de comportement pour soutenir le transfert modal dans le transport de marchandises.

Activité 2.2 Renforcer les capacités des agents

Outre la sensibilisation, il est essentiel de développer les capacités et les compétences qui seront nécessaires à une planification et une mise en œuvre réussie. Par exemple, un élément sera le renforcement des capacités institutionnelles des agents gouvernementaux concernés. Cette démarche permettra aux institutions gouvernementales de prendre des décisions éclairées sur les composantes et les incitations qui favoriseraient le transfert modal. Un autre élément est la collecte de données et les compétences en simulation. Une bonne planification devrait reposer sur des données et des informations solides, y compris, mais sans s'y limiter, la

⁴⁵ Institute for Transportation and Development Policy (ITDP). *The Online BRT Planning Guide*. Disponible à : <https://brtguide.itdp.org/branch/master/guide/why-brt/costs>

population, le volume des mouvements des biens et des cargaisons, la durée des trajets actuels, les conditions géographiques, la simulation des coûts, la simulation graphique et la simulation des itinéraires.

Activité 2.3 Examiner les réseaux actuels de transport de marchandises et analyser la demande

L'examen des réseaux actuels de transport de marchandises, tant nationaux que transfrontaliers, mettra en évidence les défis à relever. Il couvrira la cartographie des réseaux, la détection des flux de fret de bout en bout et l'évaluation des infrastructures actuelles, y compris l'état des routes, des chemins de fer, des ports maritimes et des transports fluviaux. Il est également suggéré de mener une analyse de la demande pour prédire les tendances futures du transport de marchandises en fonction du volume actuel de marchandises transportées, de la fréquence du transport de marchandises, des coûts par fret, des tendances démographiques, etc..

Activité 2.4 Développer et simuler des réseaux potentiels pour le transport de marchandises

Se fondant sur les résultats de l'activité 3.3, cette activité encouragera l'établissement de plusieurs plans de réseau de fret et la comparaison des uns avec les autres pour déterminer le réseau le plus adapté au contexte de la RDC. La création d'itinéraires potentiels de transport de marchandises sera utile pour décomposer et mettre en évidence les éléments nécessaires à la mise en œuvre de la technologie. Une attention particulière devrait être accordée aux riches réseaux fluviaux et lacustres de la RDC lors de la simulation des réseaux potentiels. Ces voies navigables contribueront grandement à de meilleurs services de transport à faibles émissions de carbone, il est donc fortement recommandé d'établir des réseaux intégrant des voies navigables. La simulation des réseaux de voies navigables devrait inclure des évaluations des infrastructures (telles que les ports et les ponts), du niveau d'eau à différentes saisons et du volume quotidien maximal de trafic dans les voies navigables.

Activité 2.5 Élaborer des politiques et réglementations connexes

Parallèlement au développement et à la mise en œuvre du projet expérimental, il est également suggéré d'élaborer des politiques et des réglementations qui favoriseront un environnement propice au transfert modal dans le transport de marchandises. Par exemple, l'établissement de réglementations sur le contrôle des émissions pour les camions commerciaux pourrait étendre les technologies de motorisation propre tout en réduisant le nombre de véhicules obsolètes. Il convient d'envisager d'établir des lois ou des ordonnances permettant l'accès direct des entreprises privées au réseau ferroviaire ou fluvial. Un autre instrument politique nécessaire est la réglementation sur le poids brut du véhicule, la capacité de charge de différentes modalités (par exemple : camions de marchandises, trains, etc.) et le tonnage de port en lourd. Ces règlements sont nécessaires pour assurer la sécurité des opérateurs et des citoyens, la fluidité des transports et l'entretien des infrastructures telles que les routes. Par exemple, la capacité de charge excédentaire intensifie la charge moteur du véhicule. En conséquence, le moteur ne peut pas atteindre une efficacité idéale et la quantité de polluants tels que les NOx dans les gaz d'échappement contenus serait augmentée, ce qui exacerberait la pollution de l'air. De plus, un poids excessif nuit à la consommation de carburant. En outre, les politiques et les règlements favoriseront la normalisation du secteur, ce qui permettra au secteur privé d'entrer sur le marché. Par exemple, la réglementation sur le poids des véhicules peut fournir des normes claires pour l'industrie automobile.

Activité 2.6 Élaborer un projet expérimental et un plan de travail

Sur la base du plan des réseaux potentiels établi dans le cadre de l'activité précédente, cette activité consistera à concevoir un projet expérimental et un plan de travail pour établir certaines parties d'un réseau potentiel. Étant donné que la longueur du réseau achevé sera importante, il est plus envisageable de lancer un projet expérimental pour réaliser une petite partie du réseau. Même un projet expérimental peut cependant comprendre des constructions d'infrastructures de grande envergure, telles que des chemins de fer, aussi est-il essentiel d'élaborer un plan de travail assorti d'un calendrier pour définir clairement la portée et les missions du projet expérimental.

Entité responsable : Il est suggéré que le ministère des Transports et le ministère des Infrastructures et des Travaux publics soient les institutions chefs de file de ce plan d'action.

Coûts : Le coût du transfert modal dans le transport de marchandises dépendra grandement des détails du projet et du contexte de la RDC où des investissements importants seront nécessaires. Il a fallu environ 4,5 milliards de dollars pour établir un réseau ferroviaire de 750 kilomètres d'une capacité de 25 millions de tonnes marchandises transportées par an, reliant la capitale éthiopienne Addis-Abeba à Djibouti⁴⁶.

Le tableau suivant met en évidence la façon dont chaque activité permet d'éliminer les obstacles identifiés.

Tableau 37 : Activités visant à éliminer les obstacles cernés.

Types d'obstacles	Activité	Activités qui s'attaqueront aux obstacles cernés.
Politique	S.O.	Il n'y a pas d'obstacles politiques trouvés.
Réglementaire	Activité 2.4 Activité 2.5	L'activité 2.4 contribuera à l'élaboration d'une stratégie et de politiques connexes pour la technologie. L'activité 2.5 permettra d'élaborer les règlements et les lignes directrices nécessaires à la mise en œuvre et à la promotion de la technologie.
Institutionnel	Activité 2.5	L'activité 1.7 fournira des politiques, des lignes directrices et des règlements pour créer et renforcer la coordination institutionnelle entre les parties prenantes, y compris les fonctionnaires des gouvernements nationaux / locaux et les opérateurs privés dans le réseau de transport de marchandises.
Technique	Activité 2.2	L'activité 2.2 renforcera les capacités des fonctionnaires gouvernementaux concernés afin qu'ils puissent prendre des décisions éclairées et élaborer et mettre en œuvre des projets pour la technologie.
Financier	Activité 2.6	L'activité 2.6 précisera les coûts nécessaires qui constitueront des preuves logiques et convaincantes pour mobiliser des financements. Ces informations sur les coûts seront utilisées pour étendre la technologie à une phase ultérieure.
Géographique	Activité 2.3	L'activité 2.3 examinera le réseau de transport actuel dans le pays et l'état des réseaux, qui constituera une information de base pour le développement d'un projet pilote.
Commercial	Activité 2.3 Activité 2.4	L'activité 2.3 et l'activité 2.4 seront en mesure d'établir un scénario avantages-coûts efficace pour la mise en œuvre de la technologie qui encouragera les parties prenantes du secteur privé à participer à la mise en œuvre.
Informationnel	Activité 2.1	L'activité 2.1 diffusera des informations essentielles sur la technologie et les impacts climatiques que la technologie créera dans le secteur des transports.
Comportemental	Activité 2.1	L'activité 2.1 sensibilisera les institutions gouvernementales concernées, les investisseurs potentiels, les utilisateurs finaux et les institutions financières, ce qui entraînera un changement de comportement.

Calendrier : Le tableau ci-dessous présente le calendrier global de mise en œuvre des technologies prioritaires du secteur des transports en RDC

Figure 13 : Calendrier de mise en œuvre

⁴⁶ Aritua, Bernard. 2019. *The Rail Freight Challenge for Emerging Economies: How to Regain Modal Share. International Development in Focus*. Washington, DC: World Bank. Disponible à : <https://documents1.worldbank.org/curated/en/590151546248249963/pdf/133233-PUB-PUBLIC.pdf>

Plan d'action	Activité	2023				2024				2025				2026	2027	2028	2029	2030
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4					
Diffusion du BRT et du MRT dans le sous-secteur ferroviaire	Sensibiliser aux transports publics et à leur impact sur le changement climatique	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Renforcer les capacités des agents	■	■	■	■													
	Collecter les données					■	■	■	■									
	Élaborer plusieurs scénarios									■	■	■	■					
	Consulter les parties prenantes										■	■	■					
	Élaborer un plan directeur et un plan de travail détaillé													■	■	■	■	■
Diffusion du transfert modal dans le transport de marchandises	Élaborer des politiques et réglementations connexes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Procéder à la sensibilisation	■	■	■	■													
	Renforcer les capacités des agents	■	■	■	■													
	Examiner les réseaux actuels de transport de marchandises et analyser la demande					■	■	■	■									
	Développer et simuler des réseaux potentiels pour le transport de marchandises									■	■	■	■					
	Élaborer des politiques et réglementations connexes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Élaborer un projet expérimental et un plan de travail													■	■	■	■	■	

7.7 Possibilités de financement

Dans le secteur des transports, l'approche de financement visera à attirer les financements climatiques des institutions financières internationales et à déclencher des investissements du secteur privé en présentant une analyse des coûts et avantages de l'introduction des technologies et en créant un environnement propice à l'introduction de nouvelles technologies. Dans le cadre de cette approche, les partenaires internationaux fourniront principalement des subventions liées à l'assistance technique ainsi qu'à la mise en œuvre de ces technologies.

Les demandes de financement extérieur porteront sur des mesures qui ne peuvent être financées par la RDC et qui sont hautement prioritaires pour le pays. Le secteur des transports aura besoin d'une assistance technique et d'un développement d'infrastructures considérable avant que les technologies puissent être mises en œuvre. Le financement extérieur se concentrera donc sur le renforcement des capacités du secteur et l'appui à l'élaboration de plans pour la mise en œuvre des technologies.

Un financement extérieur sera également sollicité pour le développement des infrastructures. Dans le cas où le secteur privé peut être mobilisé, le financement extérieur devrait se concentrer sur la fourniture de financements concessionnels, ce qui réduira les obstacles à l'investissement du secteur privé.

Les sources potentielles de financement comprennent le GCF, le FEM ainsi que des organisations internationales telles que la Banque mondiale, les BMD et des donateurs bilatéraux.

7.8 Évaluation de l'impact du changement climatique

Les trois technologies retenues dans le secteur des transports contribueront aux actions d'atténuation du changement climatique de la RDC. Les infrastructures et technologies mises à jour ou nouvelles contribueront à la réduction des émissions de GES tout en contribuant au développement global de la RDC et à l'amélioration du bien-être des Congolais.