



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL

OBJECTIFS
DE DÉVELOPPEMENT
DURABLE



Crédits carbone pour la cuisson à l'éthanol

Guide pour les développeurs de projets de crédits carbone



European
Union



CONSEIL SUR
LA CUISSON PROPRE
À BASE D'ÉTHANOL



global
environment
facility
INVESTING IN OUR PLANET

CRÉDITS CARBONE POUR LA CUISSON À L'ÉTHANOL

LES AUTEURS : Wubshet Tadele Tsehayu et Harry Stokes de Project Gaia, Inc.

COORDINATION : Jossy Thomas, Responsable du Développement industriel ; Kolade Esan, Coordinateur de projet ; Limi Kalapurackal, Bilge Seneroglu, Associés de projet, Division de l'énergie et de l'action climatique, ONUDI.

Nous remercions tout particulièrement Rana Ghoneim (Directrice du TCS/CEA) pour ses commentaires éclairés et ses précieuses contributions et suggestions tout au long du processus de développement.

ÉDITION ET CONCEPTION GRAPHIQUE : The Typesetter.



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL

© ONUDI, janvier 2023. Tous droits réservés

Ce document a été produit sans avoir été officiellement édité par les Nations Unies. Les termes employés et la présentation du matériel dans ce document n'impliquent pas l'expression d'une quelconque opinion de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) concernant le statut juridique de tout pays, territoire, ville ou zone, ou de ses autorités, ou concernant la délimitation des frontières ou son système économique ou son degré de développement. Les appellations telles que « développé », « industrialisé » ou « en développement » sont employées à des fins de commodité statistique et n'expriment pas nécessairement un jugement sur l'état d'avancement du processus de développement d'un pays ou d'une région en particulier. La mention de noms de sociétés ou de produits commerciaux ne constitue pas une approbation de la part de l'ONUDI.

Contenu

Abréviations	5
Préface	6
Sommaire	7
1. Contexte	9
1.1 Énergie de cuisson propre.....	9
1.2 Finance carbone.....	9
1.3 Marché du carbone.....	11
1.3.1 <i>Marchés du carbone de conformité</i>	11
1.3.2 <i>Le marché volontaire du carbone</i>	12
1.4 La demande de crédits carbone.....	13
1.5 L'offre de crédits carbone.....	16
2. Perspectives actuelles et futures du marché du carbone	19
3. Stratégie en matière de biocarburants : La production d'éthanol et son utilisation comme combustible de cuisson	21
3.1 La production d'éthanol.....	21
3.2 L'éthanol comme carburant propre pour la cuisson.....	23
4. Finance carbone pour les foyers de cuisson à l'éthanol	25
4.1 Méthodologies applicables à la finance carbone pour les projets de foyers de cuisson à l'éthanol.....	26
4.2 Calculs des réductions des émissions.....	26
4.2.1 <i>Remplacement des biocarburants par les poêles à l'éthanol</i>	26
4.2.2 <i>Remplacement du kérosène par les poêles à l'éthanol</i>	28
4.3 Scénarios de remplacement des carburants de base.....	29
4.4 Surveillance des projets.....	30
4.4.1 <i>Quantité nette de biomasse renouvelable consommée par l'application thermique</i>	30
4.4.2 <i>Pouvoir calorifique net de l'éthanol</i>	30
4.4.3 <i>Nombre d'applications thermiques commandées</i>	30
4.4.4 <i>Proportion de poêles restant en fonctionnement</i>	30
5. Approches alternatives pour l'établissement d'un programme de finance carbone	31
5.1 Approche autonome ou approche programmatique.....	31
5.1.1 <i>Approches alternatives pour la finance carbone de la cuisson à l'éthanol</i>	32
5.2 Rôles et responsabilités des participants au programme de finance carbone.....	36
6. Analyse du projet de cuisson à l'éthanol de l'ONUDI en Tanzanie	44
7. Termes et définitions	50
8. Références	57

Liste des graphiques

Graphique 1 : Carte des prix du carbone et systèmes d'échange de quotas d'émission (2021)	11
Graphique 2 : Volumes et prix des négociés par secteur (2019)	15
Graphique 3 : Émission de crédits et nombre de projets enregistrés par mécanisme	17
Graphique 4 : Crédits émis, activités enregistrées, prix de 2023-2024 et secteurs couverts par des mécanismes d'octroi de crédits	18
Graphique 5 : Production d'éthanol des 5 plus grands producteurs	22
Graphique 6 : Le cycle de compensation : du développement du projet à son retrait	25
Graphique 7 : Rôle des développeurs de projets de crédits carbone dans le marché volontaire	40
Graphique 8 : Possibilité d'investissement précoce par un développeur de crédits carbone dans le programme de l'ONUDI	41
Graphique 9 : Conception d'une finance carbone pour un programme de poêles à l'éthanol dirigé par un agrégateur/l'ONUDI	42
Graphique 10 : Utilisation de la finance carbone pour transférer les fonds des programmes de donateurs au dispositif de garantie pour le développement de l'approvisionnement en carburant	46
Graphique 11 : Processus de base pour établir un PdA	49

Liste des tableaux

Tableau 1 : Acheteurs de crédits volontaires et projets achetés par région . . .	16
Tableau 2 : Estimation de la réduction des émissions	27
Tableau 3 : Estimation de la réduction des émissions (biocarburant en référence)	28
Tableau 4 : Scénarios de réduction des émissions	29
Tableau 5 : Avantages d'un PdA par rapport aux projets de MDP autonomes . .	32
Tableau 6 : Analyse des alternatives	34

Abréviations

AC	Ajustements correspondants	M	Million
AIE	Agence internationale de l'énergie	MDP	Mécanisme de développement propre
BMD	Banque multilatérale de développement	MEF	Cadre d'habilitation du marché
BND	Banque nationale de développement	MPE	Micro et petites entreprises
CAP	Composante d'activité du projet	MRV	Surveillance, déclaration et vérification
CARE	Contrat d'achat de réduction des émissions	MtCO₂e	Millions de tonnes métriques en équivalent CO ₂
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	MVC	Marchés volontaires du carbone
CDN	Contributions déterminées au niveau national	MW	Mégawatt
CE	Conseil exécutif du MDP	NCMC	Centre national de surveillance du carbone, Morogoro, Tanzanie
COP	Conférence des Parties	NIP	Note d'idée du projet
CORSIA	Régime de compensation et de réduction du carbone pour l'aviation internationale	OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
DD-PdA	Document descriptif du programme d'activités	ODD	Objectifs de développement durable
DD-CAP	Document descriptif de composante d'activité de projet	ONG	Organisation non gouvernementale
DDP	Document descriptif de projet	ONU	Nations Unies
EGC	Entité de gestion et de coordination	ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
EOD	Entité opérationnelle désignée	PdA	Programme d'activités
ESMAP	Programme d'aide à la gestion du secteur énergétique	PIB	Produit intérieur brut
FBR	Financement basé sur les résultats	PPE	Projet MDP à petite échelle
FEM	Fonds pour l'environnement mondial	RATI	Résultat d'atténuation transféré à l'échelle internationale
GES	Gaz à effet de serre	RCE	Réduction certifiée des émissions
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat	RE	Réduction des émissions
GIPCC	Programme d'impact mondial pour une cuisson propre	REDD+	Réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts
GPL	Gaz de pétrole liquéfié	REV	Réduction des émissions volontaire/vérifiée
GS	Gold Standard	SE4ALL	Énergie durable pour tous
Gt	Gigatonne	STQE	Système d'échange de quotas d'émission
ICVCM	Conseil pour l'intégrité pour le marché volontaire du carbone	SUA	Université d'Agriculture de Sokoine
IFD	Institution de financement du développement	TVA	Taxe sur la valeur ajoutée
IRENA	Agence internationale pour les énergies renouvelables	UE	Union Européenne
kW	Kilowatt	UTCATF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et sylviculture
		VCMI	Initiative pour l'intégrité des marchés volontaires du carbone
		VCS	Verified Carbon Standard

Préface

Obtenir l'**accès universel à une cuisson propre** est une étape clé vers la réalisation de l'**Objectif de développement durable 7 (ODD 7)**, qui vise à garantir une énergie abordable, fiable, durable et moderne pour tous. Cependant, dans de nombreux pays en développement, les ménages dépendent encore de la biomasse traditionnelle ou des combustibles fossiles pour cuisiner, ce qui entraîne de graves conséquences sanitaires, environnementales et économiques. Les solutions modernes de cuisson propre sont essentielles pour relever ces défis, et parmi elles, la **cuisson propre à base d'éthanol** est apparue comme une alternative transformatrice.

L'éthanol est un carburant propre et durable qui améliore la qualité de l'air intérieur, réduit les émissions de gaz à effet de serre et peut être produit localement à partir de diverses matières premières agricoles. Son adoption offre une voie pour atténuer la déforestation, améliorer la sécurité énergétique et favoriser le développement économique. Cependant, le développement de solutions de cuisson à base d'éthanol a été entravé par des obstacles tels que la limitation des chaînes d'approvisionnement, l'insuffisance des investissements et la concurrence avec les combustibles fossiles.

Une opportunité cruciale pour surmonter ces obstacles réside dans la **finance carbone**. En reliant les réductions d'émissions obtenues grâce à des projets de cuisson propre aux **crédits carbone**, les parties prenantes peuvent accéder à de nouvelles sources de financement pour soutenir le développement et le déploiement de poêles à l'éthanol et de carburants à grande échelle. Les **marchés volontaires du carbone**, en particulier, fournissent une plateforme dynamique pour canaliser les ressources financières vers ces initiatives, motivées par des engagements mondiaux visant à réduire les émissions de carbone.

Ce document est un guide complet destiné aux parties prenantes (acteurs du secteur privé, développeurs de projets, décideurs politiques et investisseurs) sur la manière de concevoir et de mettre en œuvre des **projets de crédit carbone pour une cuisson propre**. Il décrit une approche étape par étape pour naviguer sur les marchés volontaires du carbone, depuis la conception et la validation du projet jusqu'à l'émission et l'échange de crédits. En outre, il met l'accent sur des stratégies pratiques permettant de tirer parti de la finance carbone pour développer des solutions de cuisson à base d'éthanol, garantissant que les projets sont à la fois impactants et financièrement durables.

Le guide met en lumière le potentiel de la finance carbone en tant qu'outil catalyseur et fournit des informations exploitables aux parties prenantes engagées à progresser vers l'ODD 7 et le développement durable. Dans ce document, les parties prenantes trouveront les connaissances et les outils nécessaires pour exploiter pleinement le potentiel des projets de crédits carbone pour une cuisson propre, favorisant ainsi un avenir où les solutions énergétiques propres seront accessibles à tous. ●

Sommaire

L'éthanol est une solution émergente de combustible de cuisson pour les pays en développement. L'éthanol rectifié, c'est-à-dire l'éthanol qui a été nettoyé des impuretés produites lors de la fermentation, brûle très proprement, sans fumée, ni suie, ni autres émissions telles que l'oxyde nitrique, atténuant ainsi les effets nocifs des feux de cuisson sur la santé. L'éthanol rectifié est généralement produit dans des distilleries à travers l'Afrique, l'Inde et l'Asie du Sud-Est. Il s'est avéré compétitif en termes de coût par rapport au charbon de bois et au bois de chauffage sur la plupart des marchés des pays en développement. Contrairement à d'autres combustibles de cuisson propre, l'éthanol peut être produit localement dans la plupart des pays à partir de diverses matières premières disponibles. La mise en place d'une industrie de production de carburant éthanol (dans l'idéal, associée à l'industrie sucrière ou à d'autres coproduits agricoles) permettra l'introduction de l'éthanol comme combustible pour une cuisson propre. Cela permettra aux pays de se rapprocher de la réalisation de leurs Contributions déterminées au niveau national (CDN) conformément à l'Accord de Paris, tout en améliorant la santé de leurs citoyens et en créant de nouvelles opportunités économiques.

Bien que l'éthanol en tant que combustible a suscité l'intérêt dans les pays d'Afrique et d'Asie du Sud-Est pendant de nombreuses années et depuis au moins les années 70, lorsque les chocs pétroliers ont créé des déséquilibres commerciaux préjudiciables et coûteux pour de nombreux pays, l'éthanol reste un combustible de cuisson rarement utilisé, même dans les pays dépendant fortement des carburants importés. La prédominance des carburants dérivés du pétrole a ralenti les progrès dans le développement de l'éthanol en tant que combustible. De plus, les banques, les agences de développement et les fonds privés ont été découragés de soutenir le carburant éthanol en raison de la controverse en Europe et dans les Amériques autour de l'éthanol de maïs, les cultures d'oléagineux et le changement d'affectation des terres, ainsi que de l'orientation de l'industrie

sucrière traditionnelle en Afrique vers la production de spiritueux distillés destinés à la consommation, un vestige des entreprises qui ont pris racine à l'époque coloniale. Les principales contraintes à surmonter maintenant pour accélérer le développement du carburant éthanol sont l'accès au financement et la création de programmes de développement concertés, bien organisés, soutenus et encouragés par les gouvernements. Ce livre blanc vise à examiner comment la finance carbone, en tant que forme de financement basé sur les résultats, pourrait être intégrée dans un programme de développement commercial ou dans des plans d'affaires individuels, pour aider à financer la production de carburant éthanol et la création d'entreprises de distribution de carburant de cuisson à l'éthanol.

Le Protocole de Kyoto et l'Accord de Paris mettent l'accent sur l'aide financière des pays industrialisés aux pays en développement et vulnérables afin de mettre en œuvre des projets visant à atténuer le changement climatique, à s'adapter à ses impacts et à soutenir le développement durable. Ces accords ont facilité le développement des marchés du carbone en promouvant l'échange de droits d'émission de carbone et de produits dérivés, favorisant ainsi la finance carbone. L'Article 6 de l'Accord de Paris établit des mécanismes de coopération internationale pour la réduction des émissions. Lors des COP28 et COP29, des progrès significatifs ont été réalisés pour achever le règlement pour la mise en œuvre de l'Article 6, notamment en ce qui concerne le marché centralisé du carbone dans le cadre du mécanisme de l'Article 6.4 de l'ONU. On attend de ce mécanisme qu'il bénéficie aux pays en développement grâce à de nouveaux flux financiers et à un appui au renforcement des capacités. Ces avancées ont renforcé la dynamique du marché en faveur du financement climatique, portée par les engagements du « Zéro net » et d'autres initiatives climatiques d'entreprises. Tant l'offre que la demande des marchés du carbone réagissent positivement à cette dynamique, indiquant une trajectoire prometteuse pour l'action climatique mondiale.

La demande de crédits carbone, malgré quelques fluctuations, augmente constamment et devrait continuer à croître dans les années à venir. Les foyers de cuisson à l'éthanol, de combustion propre et efficaces, utilisés par les ménages pour remplacer la biomasse non renouvelable et/ou les combustibles fossiles, sont un programme de réduction des émissions qui a fait ses preuves. Par conséquent, les crédits carbone générés par les réductions d'émissions obtenues par les foyers de cuisson à l'éthanol peuvent jouer un rôle essentiel, et même catalytique dans l'intensification des programmes de foyers à l'éthanol dans les pays en développement, en subventionnant les prix des poêles ou du carburant pour les nouveaux utilisateurs ou en aidant d'une autre façon. Les marchés actuels du carbone, qu'ils soient de conformité (réglementaire) ou volontaires, offrent une opportunité financière prometteuse aux entreprises de foyers de cuisson et de carburant éthanol, et donc aux développeurs de projets. Par conséquent, l'ajout d'une finance carbone à un plan d'affaires ou de développement doit être soigneusement pris en compte.

Faire passer un projet de crédit carbone de la conception à l'émission finale des compensations demande du temps et une attention particulière aux détails. Le temps prolongé et les ressources nécessaires au développement d'un projet de finance carbone ont représenté un énorme défi pour de nombreux projets à petite échelle. Et pour relever ce défi, il est nécessaire d'élaborer une stratégie de crédit carbone pour les entreprises de poêles à l'éthanol. Ce document examine les approches que les parties prenantes concernées peuvent adopter pour réduire le fardeau que représente le développement d'un programme de finance carbone pour de petits projets dans certains pays. Il examine l'approche du Programme d'activités (PdA) et les méthodologies applicables. Le PdA fournit la structure du cadre organisationnel et financier pour les activités sur le terrain nécessaires à la mise en œuvre des projets. Géré par une Entité de gestion et de coordination (EGC), il permet l'inclusion d'un maximum de petits projets de poêles à l'éthanol (Composante d'activités du projet [CAP]) et crée la possibilité d'un préfinancement de la part d'un développeur de crédits carbone ou d'un investisseur précoce dans le cadre d'un Contrat d'achat de réduction des émissions (CARE). ●

1. Contexte

1.1 Énergie de cuisson propre

Plus de 2,5 milliards de personnes n'ont pas d'accès à des combustibles de cuisson propres et dépendent, à leur place, de la biomasse solide, du kérosène ou du charbon comme principal combustible de cuisson (IEA, 2022). La pollution de l'air domestique, principalement due à la fumée de cuisson, est liée à environ 2,5 millions de décès prématurés par an (IEA, 2022). Même si l'on observe une diminution progressive à l'échelle mondiale du nombre de personnes n'ayant pas d'accès à des moyens de cuisson propre, celle-ci n'est pas suffisante pour compenser la croissance démographique dans de nombreux pays, particulièrement en Afrique subsaharienne. Les défis imposés par la pandémie de COVID-19 ont augmenté de 1 % le nombre de personnes sans accès entre 2019 et 2021, éloignant de nombreux pays de l'accès universel à une cuisson propre (IEA, 2022).

L'impératif de fournir un accès universel à une énergie fiable et propre est de plus en plus reconnu (Banerjee et al., 2013). Toutefois, les contraintes d'accès au financement constituent peut-être la principale limitation à l'expansion des projets énergétiques à petite échelle dans les pays en développement. Malgré les 4,5 milliards de dollars d'investissement annuel nécessaires pour que le secteur de la cuisson propre atteigne d'ici 2030 des milliards de personnes qui dépendent encore de combustibles polluants, l'investissement dans le secteur ne reste que de quelques dizaines de millions de dollars (CCA, 2022). Les marchés du carbone peuvent fournir une source de revenus supplémentaire pour les projets de cuisson propre en créant une valeur commerciale pour les émissions de gaz à effet de serre (GES) réduites par les projets d'énergie propre. Les marchés du carbone créent une plateforme de paiement permettant à des projets d'accéder au capital et à des acheteurs d'acquiescer des réductions d'émissions. Dans ce contexte, la finance carbone peut constituer

une opportunité catalytique, en particulier pour les projets dans les pays les moins développés.

La finance carbone est une forme de financement basé sur les résultats (FBR), une approche qui fournit des paiements pour la distribution de produits ou de résultats prédéfinis. Le FBR est apparu principalement dans le secteur de la santé et est de plus en plus utilisé par les institutions financières internationales et par certains donateurs pour soutenir les programmes d'accès à l'énergie à faible émission de carbone (ESMAP, 2013). Le FBR et la finance carbone partagent de nombreuses caractéristiques et procédures, notamment la surveillance et la possibilité d'un soutien à long terme. Une différence importante, cependant, est que le FBR s'appuie sur le financement des donateurs, qui est, au moins en partie, destiné à couvrir le coût du développement du marché, tandis que la finance carbone s'appuie sur le marché pour son financement (Lambe et al., 2014).

1.2 Finance carbone

Le changement climatique devient de plus en plus grave, provoquant des phénomènes météorologiques extrêmes. L'augmentation constante de la concentration de GES sur la planète au cours des deux derniers siècles en est la principale cause. Le troisième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a révélé que la température atmosphérique mondiale augmente et que la majeure partie du réchauffement observé s'est produite au cours des 50 dernières années. En réponse à ce changement, la communauté internationale a entamé des négociations pour limiter les émissions anthropiques de GES. Au fil du temps, 191 pays ont convenu d'un cadre multilatéral visant à stabiliser « les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêcherait toute interférence anthropique dangereuse avec le système climatique » (UN, 2022).

Le Protocole de Kyoto a été adopté en 1997 à Kyoto, au Japon, et est entré en vigueur en 2005. Le protocole partage des objectifs visant à limiter les émissions de GES à un niveau qui ne sera pas catastrophique pour le climat. Pour atteindre cet objectif, le protocole fixe des engagements aux parties. Les parties visées à l'Annexe I¹ se doivent de respecter des engagements pour limiter leurs émissions de GES afin de ne pas dépasser le niveau autorisé des objectifs d'émission. Les parties visées à l'Annexe I peuvent augmenter ou diminuer la quantité initialement attribuée et atteindre ou modifier leurs objectifs d'émission autorisée grâce à des mécanismes de réduction des émissions. Lorsque les pays plafonnent les émissions, les entreprises peuvent acheter des crédits carbone pour compenser la quantité qu'elles émettent au-delà des niveaux acceptés ou autorisés. Cela permet aux parties d'annuler, d'acquérir ou de transférer leurs quotas d'émission (CCNUCC, 2008).

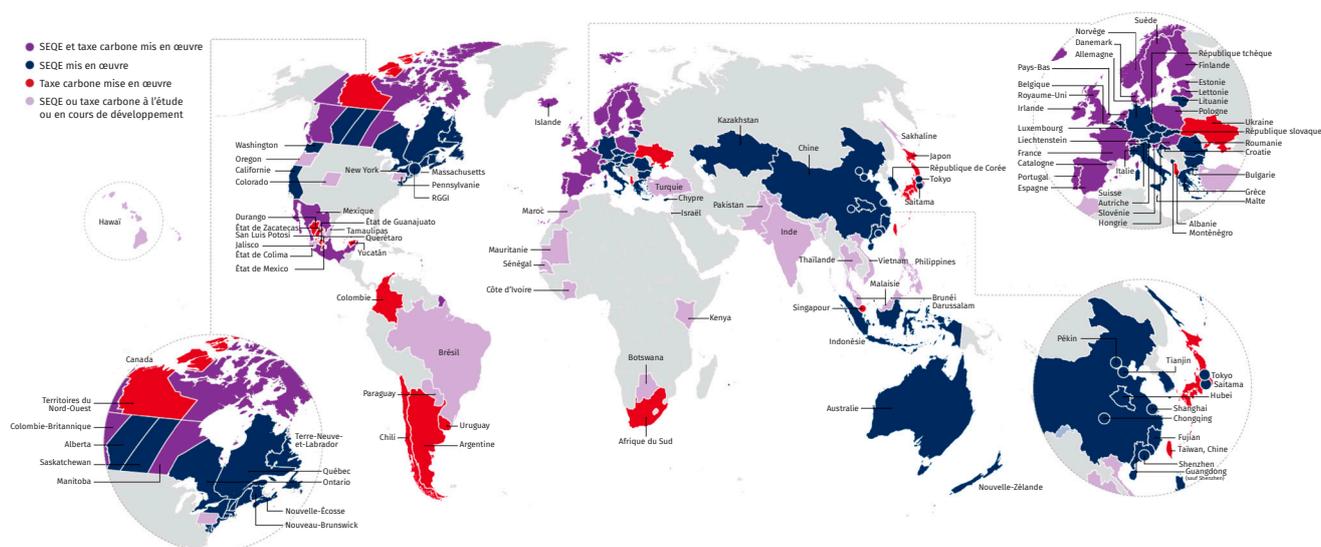
La finance carbone est un financement local, national ou transnational qui vise à soutenir des actions d'atténuation et d'adaptation. Le Protocole de Kyoto et l'Accord de Paris appellent à l'aide financière des pays industrialisés aux pays en développement plus vulnérables afin de mettre en œuvre des projets visant à atténuer le changement climatique et à soutenir le développement durable (UNFCCC, 2022). Le financement climatique favorise l'échange des droits d'émission de carbone et dérivés, ce qui améliore le coût de l'activité des entreprises ayant une empreinte carbone, les encourageant à réduire leurs émissions de GES (Li and Liu, 2011).

Le montant de la réduction des émissions est mesuré en crédits carbone. Un crédit carbone (souvent appelé *compensation carbone*) est un crédit pour les émissions de GES réduites ou éliminées de l'atmosphère par un projet de réduction des émissions, qui peut être utilisé par les gouvernements, les industries ou les particuliers pour compenser les émissions qu'ils génèrent ailleurs. Un crédit carbone équivaut à une tonne métrique de dioxyde de carbone (tCO₂) ou, sur certains marchés, des gaz équivalents au dioxyde de carbone (CO₂e), et ceux-ci sont achetés et vendus par l'intermédiaire de courtiers internationaux, de détaillants en ligne et de plateformes de trading. Étant donné que les projets d'atténuation des GES génèrent des crédits, cette approche peut être utilisée pour financer des programmes de réduction des émissions de carbone entre des partenaires commerciaux du monde entier (Reichel, 2020). Les entreprises qui ont du mal à se conformer aux exigences en matière d'émissions de carbone peuvent acheter des crédits carbone pour compenser leurs émissions en mettant facilement à disposition des financements pour l'utilisation des énergies renouvelables, la protection des forêts et les projets de reboisement dans le monde entier (Reichel, 2020).

À l'échelle mondiale, un nombre croissant de gouvernements adoptent des objectifs Zéro net avec des instruments de tarification du carbone plus ambitieux. Le **Graphique 1** ci-dessous représente les systèmes de marché du carbone et de taxe carbone à travers le monde. Les grands cercles sur l'image représentent les initiatives de coopération en matière de tarification du carbone entre des juridictions infranationales ; les petits cercles représentent les initiatives de tarification du carbone dans les villes.

¹ Les parties visées à l'Annexe I comprennent les pays industrialisés qui étaient membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) en 1992, ainsi que les pays à économie en transition (les Parties PET), notamment la Fédération de Russie, les États baltes et plusieurs États d'Europe centrale et orientale.

Graphique 1 : Carte des prix du carbone et systèmes d'échange de quotas d'émission (2021)



Remarque : Les instruments « en cours de développement » sont ceux dans lesquels un gouvernement travaille activement pour la mise en œuvre d'un instrument de tarification du carbone et cela a été formellement confirmé par des sources gouvernementales officielles.

Source : World Bank, 2024.

1.3 Marché du carbone

Un marché du carbone est un marché où les pays peuvent échanger des crédits carbone générés par la réduction ou la suppression d'émissions de GES dans l'atmosphère. Les marchés du carbone attribuent un coût à la production d'émissions de carbone, afin d'inciter à émettre moins, par des gains d'efficacité ou des compensations. Lorsque les pays limitent leurs émissions, les entreprises peuvent acheter des crédits carbone pour compenser la quantité qu'elles émettent au-delà des niveaux acceptés ou autorisés. Les compensations proviennent de projets qui réduisent les émissions de carbone, par exemple en remplaçant, pour la cuisson, les combustibles fossiles ou le charbon de bois récolté de manière non durable par de l'éthanol renouvelable. Ainsi, une technologie de foyers de cuisson propre et efficace alimentée par une énergie renouvelable telle que l'éthanol, utilisé pour remplacer la biomasse non renouvelable et/ou les combustibles fossiles, peut entraîner des réductions d'émissions.

Pour que les réductions d'émissions puissent être échangées, les compensations ou les suppressions issues de projets de finance carbone doivent d'abord être validées par des entités opérationnelles tierces indépendantes désignées (EOD), puis souscrites à une norme internationale sur le carbone, pour pouvoir être vérifiées et certifiées comme réductions/suppressions d'émissions. La quantité des réductions d'émissions (tonnes de CO₂e) qui sont émises est ensuite échangée sur le marché du carbone (CCNUCC, 2008). Les échanges s'effectuent sur deux types de marchés du carbone : le marché de conformité et le marché volontaire.

1.3.1 Marchés du carbone de conformité

Les marchés de conformité (réglementaires) sont régis par la loi nationale, régionale ou provinciale et obligent les sources d'émission (émetteurs) à respecter les objectifs de réduction des émissions de GES. Ces marchés du carbone résultent de

réglementations visant à réduire les émissions de carbone et permettent à des entités réglementées d'obtenir et de céder des permis d'émission (allocations) ou des compensations afin d'atteindre des objectifs réglementaires prédéterminés. Étant donné que les crédits de compensation des programmes de conformité sont générés et échangés en vue de la conformité réglementaire, ils se comportent généralement comme d'autres produits de base dont le prix est fixé sur le marché (Lambe et al., 2014).

Une agence internationale ou gouvernementale définit les règles concernant les types de compensations autorisées sur le marché, par ex. le Système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE-UE) et le SEQE coréen. La CCNUCC a créé le marché du Mécanisme de développement propre (MDP), qui a commencé à être négocié en 2006 pour aider les pays industrialisés à respecter leurs engagements internationaux (par ex., le Protocole de Kyoto, l'Amendement de Doha, l'Accord de Paris, etc.) pour réduire les émissions climatiques. Le MDP a conduit à l'inscription de plus de 7 837 projets de compensation carbone et 365 Programmes d'activités dans 111 pays (CDM, 2025). À ce jour, plus de 2 milliards de crédits MDP, également appelés Réductions certifiées des émissions (RCE), ont été émis par le MDP (CDM, 2025).

Les crédits carbone (compensations) peuvent être utilisés pour se conformer aux obligations de réduction des émissions dans le cadre des systèmes de plafonnement et d'échange. Il existe des méthodologies approuvées pour quantifier le volume de réductions d'émissions obtenues pour chaque type de projet spécifique. La norme approuvée par l'ONU en matière de compensations découle du MDP, qui a été créé dans le cadre du Protocole de Kyoto avec un double objectif : (1) réduire le coût de l'atténuation du changement climatique en offrant une certaine flexibilité quant aux lieux où les réductions des émissions de GES ont lieu, et (2) promouvoir le développement durable via le transfert de ressources financières et de technologies durables aux pays en développement (UNFCCC, 2022). Les crédits MDP, ou RCE, ont été utilisés pour respecter les obligations

du Protocole de Kyoto ou des systèmes nationaux ou régionaux de plafonnement et d'échange. Le MDP était le seul programme capable d'émettre des crédits carbone issus des pays en développement et destinés à être utilisés à des fins de conformité dans les pays développés. La demande principale de RCE provient d'entreprises ayant des obligations de réduction des émissions en vertu du SEQE-UE et de quelques gouvernements européens (Lambe et al., 2014). Le MDP est désormais transformé en Article 6 sur la base de l'accord de la Conférence des Parties de Paris de 2015 (COP21).

1.3.2 Le marché volontaire du carbone

Le marché volontaire du carbone désigne tous les achats de compensations carbone non motivés par une obligation réglementaire ou de conformité en vigueur. Les marchés volontaires servent les entreprises, les organisations et les particuliers qui cherchent à compenser leurs émissions de GES même s'ils n'y sont pas obligés. La demande provient principalement de sociétés motivées par la responsabilité sociale des entreprises, par le désir de faire preuve de leadership dans leur secteur ou par l'opinion publique. On constate un intérêt croissant envers le financement de projets qui apportent des avantages en termes de développement, d'environnement et de société, ainsi que des réductions d'émissions (World Bank, 2021) Les compensations vendues sur les marchés volontaires du carbone suivent généralement des règles prescrites par l'un des organismes de normalisation volontaire. Il existe plusieurs normes volontaires différentes pour les compensations carbone. On trouve notamment le [Gold Standard](#), l'[American Carbon Registry](#), le [Verified Carbon Standard](#), le [Climate Action Reserve](#) et le [Plan Vivo](#).

Bien que le marché volontaire représente une opportunité particulière pour les projets énergétiques en faveur des pauvres, les deux marchés présentent des avantages et des limites découlant des attributs ou des caractéristiques de leur système, tels que leurs participants au marché, la flexibilité dans l'application des méthodologies, la rigueur de la comptabilité et les prix des crédits carbone.

1.4 La demande de crédits carbone

La COP26 a marqué une étape importante avec l'achèvement du règlement de mise en œuvre de ce que les négociateurs ont adopté dans l'Accord de Paris, en particulier le cadre de l'Article 6. Cet article présente des mécanismes de coopération internationale pour réduire les émissions en s'appuyant sur les éléments du MDP et en les modernisant. Les conférences ultérieures sur le climat, notamment la COP29, ont fait progresser l'opérationnalisation de l'Article 6 en clarifiant les règles des marchés du carbone et en augmentant la transparence des systèmes d'échange de droits d'émission. La dynamique du marché continue de croître, portée par des engagements de [Zéro net](#), des promesses ambitieuses des entreprises en matière de climat et un engagement accru des secteurs public et privé. À mesure que les pays et les entreprises alignent leurs stratégies climatiques sur les objectifs mondiaux, tant l'offre que la demande des marchés du carbone augmentent. La dynamique actuelle du marché est prometteuse pour les développeurs de projets souhaitant participer aux marchés du carbone.

La dynamique s'est vu renforcée en faveur de marchés du carbone plus robustes, portée par les promesses du Zéro net², les pactes énergétiques³ et d'autres engagements de la part d'entreprises et de la société civile en faveur du climat (World Bank, 2024). La demande de crédits carbone pour honorer ces engagements augmente et devrait continuer à croître dans les années à venir (World Bank, 2024). Les acteurs financiers (telles que les banques, les fonds privés, les sociétés d'investissement et les courtiers) s'impliquent de plus en plus sur les marchés du carbone, ce qui améliorera vraisemblablement la liquidité. De plus, le développement des produits plus standardisés pour les crédits volontaires reflète un intérêt croissant pour le marché.

Le marché volontaire du carbone a connu une croissance significative ces dernières années, mais il a quelque peu ralenti ces derniers temps. En 2021, le volume de crédits carbone échangés a augmenté pour atteindre 516 millions de MtCO₂e, soit plus du double par rapport à 2020 (Congressional Research Service, 2024). Cependant, en 2022, le marché a connu un déclin, les volumes de transactions ayant chuté d'environ 50 %, à 254 millions de MtCO₂e (Congressional Research Service, 2024). En 2023, le marché volontaire du carbone a connu un ralentissement important, le total des transactions ayant chuté de 56 %, à 111 millions de MtCO₂e (Ecosystem Marketplace, 2024). Cette récession est principalement due à une diminution substantielle des transactions liées aux énergies renouvelables, aux projets de sylviculture et d'utilisation des terres, qui représentaient auparavant une part importante des transactions de crédit (Ecosystem Marketplace, 2024).

Malgré la contraction globale du marché, certaines catégories de projets ont fait preuve de résilience. Il convient de noter que les projets axés sur la séquestration du carbone dans les sols et les initiatives en matière de carbone bleu, telles que la restauration des mangroves, ont continué à susciter l'intérêt et à attirer les investissements (Ecosystem Marketplace, 2024). Ces projets sont de plus en plus reconnus pour leur potentiel à fournir des crédits carbone de haute qualité avec des avantages connexes, notamment la conservation de la biodiversité et une résilience accrue au changement climatique (World Bank, 2024).

Le prix du carbone a doublé depuis fin 2020 (carboncredits.com, 2022). Au cours des cinq dernières années, le marché volontaire a pris le pas sur le MDP (marché de la conformité).

² La Coalition des Nations Unies pour le Zéro net le définit ainsi : « en termes simples, cela signifie réduire les émissions de gaz à effet de serre aussi près que possible de zéro, les émissions restantes étant réabsorbées de l'atmosphère, par les océans et les forêts par exemple. » (<https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition>).

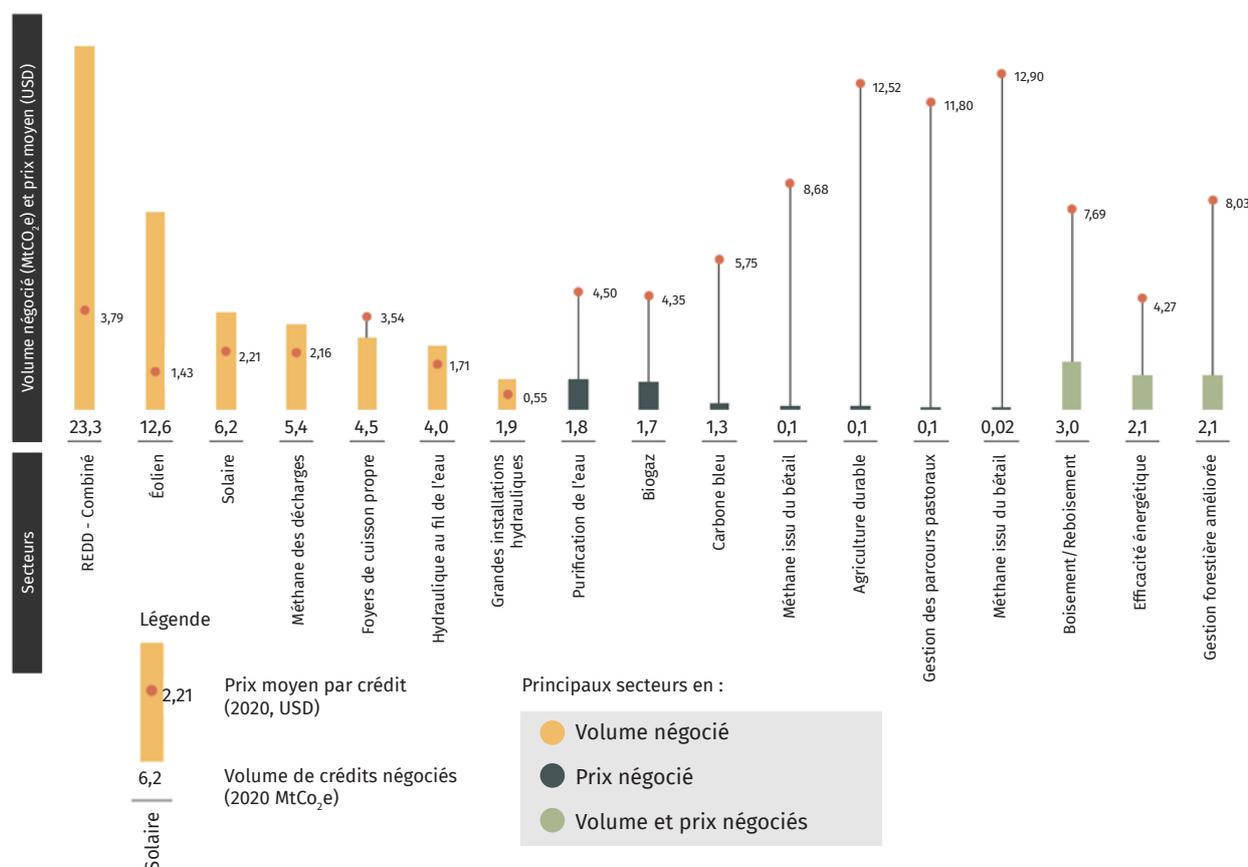
³ Les pactes énergétiques sont des engagements volontaires en faveur d'actions spécifiques visant à accélérer les progrès en matière d'accès à l'énergie, d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique (<https://www.un.org/en/energycompacts>).

Plusieurs instruments de tarification du carbone permettent aux entités d'utiliser des crédits carbone pour respecter leurs obligations, en particulier celles d'Asie de l'Est et d'Amérique du Nord. Cependant, celles-ci ne représentaient que 18 MtCO₂e en 2020 (World Bank, 2021). Malgré les fluctuations, le marché volontaire du carbone a connu une croissance significative au cours des dernières années, sa valeur passant de seulement 520 millions de dollars en 2020 à 2 milliards de dollars en 2021. En date du 31 août 2021, les marchés volontaires du carbone avaient enregistré 748,2 millions de dollars de ventes pour 239,3 millions de crédits, ce qui reflète une augmentation de 58 % de la valeur (par rapport à 472,9 millions de dollars) et une croissance du volume de crédits de 27 % au cours de l'année 2020 (par rapport à 188,2 millions de crédits négociés) (Ecosystem Marketplace, 2021). En 2022, le marché volontaire du carbone a connu une baisse de 51 % du volume de transactions par rapport à 2021 (Ecosystem Marketplace, 2024). Cependant, le prix moyen par crédit a augmenté de 82 %, passant de 4,04 \$ la tonne en 2021 à 7,37 \$ en 2022. Cette augmentation de prix a permis à la valeur globale du marché de rester relativement stable à un peu moins de 2 milliards de dollars (Ecosystem Marketplace, 2024). En 2023, le marché s'est encore contracté, avec une baisse de 56 % du volume des transactions sur un an (Ecosystem Marketplace, 2024). La valeur totale des transactions déclarée était de 723 millions de dollars (Ecosystem Marketplace, 2024). Les facteurs contribuant à ce déclin incluent une couverture médiatique négative sur l'intégrité des crédits carbone et une pause dans les achats, les acheteurs attendant des directives des initiatives d'intégrité.⁴

La demande croissante des entreprises est la force motrice de l'augmentation de la demande de crédits carbone. En octobre 2020, 1 565 entreprises de tous les continents, parmi lesquelles des géants de la technologie, des grandes compagnies pétrolières, des marques grand public, des compagnies aériennes et autres, avaient adopté des engagements visant à réduire leurs émissions au Zéro net (World Bank, 2021). Près de la moitié de ces entreprises ont indiqué leur intention de s'appuyer au moins partiellement sur la compensation carbone pour atteindre leurs objectifs, peu d'entreprises ayant totalement exclu la possibilité de compensation (World Bank, 2021). Shell a annoncé à elle seule son intention d'acheter 120 millions de crédits carbone par an d'ici 2030, soit plus que la taille totale du marché volontaire du carbone en 2019 (World Bank, 2021). Pour certaines entreprises, en particulier celles qui servent les marchés de consommation, la possibilité d'établir une corrélation claire entre leur impact environnemental local et les projets de crédit est attrayante, et il existe une volonté de payer un prix plus élevé que la moyenne du marché (World Bank, 2021).

⁴ Pour un aperçu des organisations et des efforts consacrés à garantir l'intégrité des crédits carbone, voir le Conseil pour l'intégrité pour le marché volontaire du carbone (ICVCM) <https://icvcm.org/>, l'Initiative pour l'intégrité des marchés volontaires du carbone (VCMI) <https://vcmintegrity.org/> et l'Initiative pour la qualité des crédits carbone (CCQI) <https://carboncreditquality.org/>.

Graphique 2 : Volumes et prix négociés par secteur (2019)



Source : World Bank, 2021.

On s'attendait à ce que le Régime de compensation et de réduction du carbone pour l'aviation internationale (CORSIA) crée une forte demande, estimée à 3 GtCO₂e entre 2020 et 2035 (World Bank, 2021). Toutefois, cette demande ne s'est pas concrétisée et le Conseil de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a ajusté la base de référence du régime en tenant compte de la pandémie de COVID-19 (World Bank, 2021). Le plan imposait aux pays d'acheter ou de retirer des crédits carbone pour compenser l'augmentation des émissions de GES de leurs

compagnies aériennes par rapport à la période de référence 2019-2020. Suite à l'impact de la pandémie de COVID-19 sur le secteur aérien en 2020, le Conseil de l'OACI a décidé de fixer la base de référence de croissance neutre en carbone pour l'aviation internationale pendant la phase pilote du CORSIA, de 2021 à 2023, aux niveaux d'émissions de 2019 (World Bank, 2021). L'objectif était de réduire la possibilité que la demande de compensations induite par le CORSIA provienne de la reprise du transport aérien plutôt que de la croissance du secteur.

Tableau 1 : Acheteurs de crédits volontaires et projets achetés par région

Région de l'acheteur	Région du projet	Volume (MtCO ₂ e)		Part des crédits régionaux provenant de sources mondiales		Prix (\$)	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019
Europe	Global	38,58	23,5			3,26	3,32
	En Europe	0,71	0,2	1,9 %	0,9 %	6,94	10,19
Amérique du Nord	Global	8,50	12,2			3,23	3,01
	En Amérique du Nord	5,56	9,4	65 %	77 %	3,04	3,41
Océanie	Global	1,82	0,7			3,69	7,87
	Océanie	0,55	0,3	30 %	43 %	15,84	13,44

Remarque : Le terme « acheteurs » désigne le secteur privé, les gouvernements, les ONG et autres institutions. Les lignes « Global » incluent les projets situés dans la région de l'acheteur.

Source : World Bank, 2021.

1.5 L'offre de crédits carbone

Les marchés des crédits carbone continuent de croître tant avec les projets enregistrés que les crédits émis, qui ont considérablement augmenté dans les cinq dernières années. Bien qu'une croissance ait été observée dans tous les types de mécanismes de crédit, les normes indépendantes (Verra, Gold Standard, etc.) ont pris le dessus. Malgré la pandémie de COVID-19 et le ralentissement économique, le nombre de projets enregistrés a augmenté de 11 %, passant de 16 854 en 2019 à 18 664 en 2020 (World Bank, 2021). Le nombre de crédits émis a également augmenté de 10 % au cours de la même période, portant le nombre total de crédits émis depuis leur lancement par le MDP et des registres volontaires à environ 3,9 milliards de tCO₂e (VERRA, 2025) (Gold Standard Registry, 2025) (CDM, 2025) (Ecosystem Marketplace Reports, 2025). Cela équivaut à ce que 180 milliards d'arbres pourraient absorber en un an, soit environ 7,8 % des émissions mondiales annuelles de GES.

Les chiffres d'offre annuels, cependant, sont bien inférieurs aux niveaux observés lors du pic de l'offre du marché en 2012, avant la fin de la première période de conformité du Protocole de Kyoto, avec des chiffres d'émission et d'inscription de projets cinq fois supérieurs au volume actuel. Le MDP a émis plus d'un milliard de Réductions d'émissions certifiées en 2012 seulement, par rapport

à des volumes d'émission nettement inférieurs ces dernières années (CDM, 2025). Au cours des dernières années, le marché a été impacté par l'incertitude réglementaire et continue de faire l'objet de critiques pour ne pas avoir préservé l'intégrité, ce qui a entraîné une diminution des volumes des échanges et des valorisations plus faibles pour de nombreux types de projets (ClimateFocus, 2025).

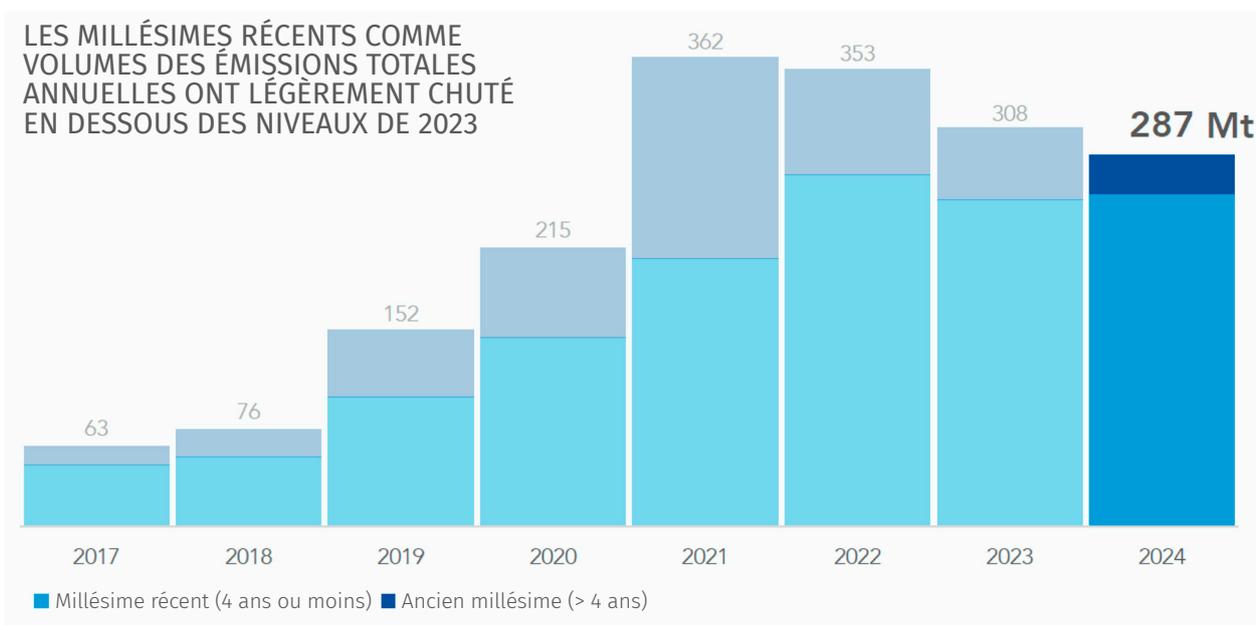
Le marché du crédit est désormais dominé par l'activité de programmes indépendants de normes de crédit. En 2022, plus de 70 % des crédits émis provenaient de normes indépendantes telles que Verified Carbon Standard (VCS) de Verra et Gold Standard, reflétant une augmentation significative de la part de marché par rapport aux années précédentes (Ecosystem Marketplace, 2023). Les crédits émis selon ces normes ont augmenté de 20 % depuis 2021, impulsés par la demande croissante des entreprises de compensations de haute qualité (Refinitiv, 2023). Les entreprises ont représenté plus de 90 % de l'augmentation des transactions sur le marché volontaire, les secteurs prépondérants étant entre autres des sociétés de biens de consommation, des institutions financières et des entreprises technologiques (Ecosystem Marketplace, 2023). Les mécanismes de crédit nationaux ont également joué un rôle clé, représentant 80 % des nouveaux projets enregistrés en 2022. L'émission de crédits dans le cadre de programmes de crédit nationaux a augmenté

de 15 %, avec les contributions significatives du Programme de compensation réglementaire de Californie et du Fonds australien de réduction des émissions (ICAP, 2023).

La proportion de millésimes récemment émis a atteint un niveau record en 2024, représentant 90 % de tous les crédits carbone émis cette année-là (ClimateFocus, 2025). Cet important palier a coïncidé avec une légère diminution des volumes totaux d'émissions par rapport à l'année précédente, avec des volumes de 287 Mt en 2024 contre 308 Mt en 2023

(ClimateFocus, 2025). On s'attend à ce que la demande de nouveaux millésimes reste forte, car les acheteurs privilégient de plus en plus les crédits conformes aux normes actuelles du marché et aux meilleures pratiques en évolution (ClimateFocus, 2025). Ce changement devrait probablement prendre de l'ampleur avec le processus de labellisation Principes fondamental du carbone du Conseil pour l'intégrité pour le marché volontaire du carbone (ICVCM), qui évalue les versions des méthodologies et a commencé à exclure les anciennes versions de certaines méthodologies (ClimateFocus, 2025).

Graphique 3 : Émission de crédits et nombre de projets enregistrés par mécanisme



Source : ClimateFocus, 2025.

Alors que le monde se fixe pour objectif d'atteindre le Zéro net d'émissions, cette démarche a suscité un nouveau débat sur le rôle de la compensation carbone dans la réalisation d'une décarbonisation réelle et durable. Malgré la contribution positive que peuvent apporter les compensations carbone, le débat sur leur rôle dans la réduction des émissions est de plus en plus vif. Certains soutiennent que les compensations n'encouragent pas les entreprises à réduire leurs émissions, car la possibilité d'utiliser

des compensations offre une alternative au travail plus ardu de réduction des émissions. L'achat de compensations à bas prix, que quelqu'un d'autre a eu du mal à produire, apporte une solution trop facile et bon marché aux plus gros pollueurs. En exigeant des entreprises qu'elles réduisent au lieu de compenser, celles-ci sont obligées d'investir et d'innover pour être plus propres, plutôt que de simplement maintenir le statu quo.

Graphique 4 : Crédits émis, activités enregistrées, prix en 2023-2024 et secteurs couverts par des mécanismes de crédits



Les prix du carbone sont basés sur les prix moyens du carbone négociés sur les principales bourses dans des catégories de projets sélectionnées à la fin de l'année 2023 (côté gauche) et à la fin de l'année 2024 (côté droit).

Source : ClimateFocus, 2025.

Tandis que les initiatives collaboratives de la CCNUCC, du PNUE, de l'UE et des gouvernements commencent à forger un consensus sur certains aspects de ce débat, les marchés volontaires continueront probablement de connaître des normes et des approches divergentes (World Bank, 2021). Pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris, les émissions mondiales doivent être réduites à un minimum absolu d'ici 2050, les émissions résiduelles étant traitées par le biais de suppressions par des compensations. Cet effort nécessite des réductions drastiques des émissions⁵ dans tous les secteurs et toutes les régions. Toutefois, la compensation peut contribuer à mobiliser des financements et à réduire les coûts globaux d'atténuation. ●

⁵ Les émissions devraient être réduites à un minimum absolu d'ici 2050. Il restera cependant des émissions qui ne pourront pas être éliminées, considérées comme des émissions résiduelles. Les émissions résiduelles devraient être éliminées par des mécanismes tels que le captage et le stockage du carbone, et non par des compensations.

2. Perspectives actuelles et futures du marché du carbone

Le marché du carbone comporte un risque inhérent, car il dépend des actions des hommes politiques et des décideurs, obligés de jongler avec des intérêts concurrents. Des lobbys de l'industrie peuvent s'opposer à la hausse du prix du carbone, ou des électeurs de politiciens peuvent se plaindre de la hausse des prix imputée aux coûts des quotas d'émission de carbone (Ecosystem Marketplace, 2021). Toutefois, les actions politiques récentes ont généralement été plus positives et favorables au développement du marché du carbone. Malgré la probabilité de revers temporaires, on s'attend à ce que ces progrès se poursuivent.

En novembre 2021, plus de 190 nations ont franchi une nouvelle étape dans la lutte pour le défi du changement climatique lors de la 26e Conférence des Parties (COP26). Le résultat a été le Pacte climatique de Glasgow, qui a conduit à une réponse climatique positive. Plus de 150 pays ont soumis aux Nations Unies des plans nationaux améliorés (Contributions déterminées au niveau national, CDN) visant à réduire leurs émissions. La conférence a également donné lieu à diverses initiatives bilatérales et multilatérales ciblant les émissions de méthane, la déforestation, le charbon et les transports.

Le MDP a apporté des contributions significatives aux efforts mondiaux visant à lutter contre le changement climatique. En octobre 2021, il était responsable de plus de 2,17 milliards de réductions d'émissions certifiées émises, dont plus de 301 millions avaient été volontairement annulées (retirées), soit dans les registres nationaux, soit dans le registre du MDP (COP, 2021). En raison de l'importance du MDP, la COP26 a traité la question de la restructuration de l'échange international des crédits carbone en vertu de l'Article 6 de l'Accord de Paris, tandis que la COP29 a conduit à l'achèvement du règlement de mise en œuvre de ce que les négociateurs avaient adopté lors de l'Accord de Paris. L'Article 6 est au cœur de l'accord, car il guide la communauté internationale sur la manière dont les pays doivent coopérer pour générer des réductions de GES de manière rentable et conduire

à des CDN plus ambitieuses. Le mécanisme établi par l'Article 6, paragraphe 4, de l'Accord de Paris, appelé « mécanisme de l'Article 6.4 », devrait remplacer le MDP. Un [Organe de supervision](#) récemment formé a été créé pour superviser le nouveau mécanisme de crédits carbone.

Les délégués de la COP29 ont ainsi approuvé des réglementations visant à régir l'enregistrement et la création de réductions d'émissions négociables. Dans l'Accord de Paris, les réductions d'émissions qui passent de l'inventaire des GES d'un pays à un autre sont appelées « Résultats d'atténuation transférés à l'échelle internationale (RATI) ». Comme tous les crédits carbone, les RATI sont créés par des projets qui réduisent les émissions ou qui éliminent les gaz à un endroit, les paiements provenant d'un autre endroit. Ils deviennent des RATI lorsque ces endroits se trouvent dans des pays différents et que la réduction est transférée de l'inventaire national des GES d'un pays à l'autre. L'Article 6 exige des ajustements correspondants (AC) lorsqu'un RATI est transmis d'un pays à un autre. Un AC signifie que le pays hôte, ou le pays où le projet carbone est situé, doit d'abord autoriser le transfert, puis ajuster son inventaire des GES pour refléter le fait que la réduction des émissions obtenue à l'intérieur de ses frontières est créditée à un autre pays. Le pays acheteur ajuste ensuite son inventaire des GES du même montant.

Le marché volontaire du carbone (MVC) englobe toutes les transactions de compensations carbone qui ne sont pas achetées pour être restituées à un marché du carbone réglementé et actif. Il comprend les compensations achetées dans le but de les revendre ou de les retirer pour atteindre le Zéro net, la neutralité carbone ou d'autres prétentions climatiques. Toutefois, l'Article 6 ne fait pas référence aux marchés volontaires. Les REV n'ont pas besoin d'être consignées dans un inventaire national, car elles ne sont pas créées pour répondre à une exigence légale. Un pays hôte peut, s'il le souhaite, appliquer un AC à des REV qui le quittent, mais cela n'est pas obligatoire.

L'Article 6.2 stipule ce qui suit : « Les Parties, lorsqu'elles mènent à titre volontaire des démarches concertées passant par l'utilisation de résultats d'atténuation transférés au niveau international aux fins des contributions déterminées au niveau national, promeuvent le développement durable et garantissent l'intégrité environnementale et la transparence, y compris en matière de gouvernance, et appliquent un système fiable de comptabilisation, afin notamment d'éviter un double comptage, conformément aux directives adoptées par la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au présent Accord ». Ce paragraphe ne crée pas un système d'échange en soi, mais fournit plutôt un cadre dans lequel les pays peuvent créer leurs propres systèmes, conformes aux règles de l'ONU et comparables les uns aux autres.

L'Article 6.4 établit un hub centralisé pour remplacer le MDP et stipule ce qui suit :

« Il est établi un mécanisme pour contribuer à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et promouvoir le développement durable, placé sous l'autorité de la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au présent Accord, dont il suit les directives, à l'intention des Parties, qui l'utilisent à titre volontaire. Il est supervisé par un organe désigné par la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au présent Accord, et a pour objet de :

1. promouvoir l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre tout en favorisant le développement durable ;
2. promouvoir et faciliter la participation à l'atténuation des gaz à effet de serre d'entités publiques et privées autorisées par une Partie ;
3. contribuer à la réduction des niveaux d'émissions dans la Partie hôte, qui bénéficiera d'activités d'atténuation donnant lieu à des réductions d'émissions qui peuvent aussi être utilisées par une autre Partie pour remplir sa contribution déterminée au niveau national ; et
4. permettre une atténuation globale des émissions mondiales. ».

La Suisse a signé les premiers accords bilatéraux spécifiques à l'Article 6 avec le Pérou et le Ghana en 2020, suivi par des accords avec d'autres pays, pour établir des accords d'achat de résultats d'atténuation (FOEN, 2022). De même, Singapour et le Mécanisme de crédits conjoints du Japon sont à l'avant-garde du développement des accords RATI. Dans le cadre de ce mécanisme, plusieurs accords bilatéraux et commerciaux ont été signés avec des pays et des développeurs de projets, et les activités génèrent des crédits carbone qui pourraient être éligibles en tant que RATI une fois l'Article 6 devenu opérationnel (World Bank, 2021).

Les détails spécifiques pour rendre l'Article 6 opérationnel doivent encore être déterminés dans un programme de travail ultérieur, même si les règles fondamentales sont déjà convenues. Les acteurs du marché se préparent à la transition des activités du MDP vers l'Article 6 et demandent des conseils sur la manière d'obtenir l'autorisation de transfert international des résultats de l'atténuation. La dynamique s'accélère tant du côté de l'offre que de la demande sur les marchés du carbone. La dynamique actuelle du marché est prometteuse pour les développeurs de projets souhaitant participer aux marchés du carbone. En conséquence, on estime que les exécutants de projets de foyers de cuisson à l'éthanol pourraient bénéficier grandement des marchés du carbone s'ils s'engagent tôt et préparent leurs projets au mécanisme de marché de l'Article 6. ●

3. Stratégie en matière de biocarburants : La production d'éthanol et son utilisation comme combustible de cuisson

3.1 Production d'éthanol

L'éthanol est un biocarburant renouvelable produit par la fermentation et la distillation de plantes sucrières et amylacées, telles que le maïs, le blé, la canne à sucre et les matières premières celluloses. En raison de sa facile transformation en alcool, le maïs est devenu la matière première dominante pour la production d'éthanol, suivi par la canne à sucre. La demande mondiale d'éthanol augmentait considérablement avant la pandémie de COVID-19, et elle augmente à nouveau aujourd'hui. L'éthanol est une marchandise largement produite à l'échelle mondiale, même si de nombreux pays en développement en produisent encore très peu et ne l'utilisent pas comme carburant.

Toute matière première biologique contenant des quantités raisonnables de sucre ou d'amidon peut être utilisée pour produire de l'éthanol. La production de bioéthanol via la fermentation de sucres extraits de cultures riches en sucre (comme la canne à sucre, la betterave sucrière et le sorgho sucré), ainsi que de cultures amylacées (comme le sorgho à grains et le manioc), est un procédé commercial techniquement mature. L'éthanol peut également être produit à partir de matières lignocellulosiques telles que les pelures de manioc, la bagasse de canne à sucre et de sorgho, la paille de blé, la canne et la rafle de maïs. Mais l'éthanol produit à partir de matières lignocellulosiques, où la cellulose se décompose physiquement et/ou chimiquement en sucres fermentescibles, nécessite plus d'énergie, de temps de traitement et d'équipements coûteux, avec plus d'intrants tels que des produits chimiques, des nutriments, des enzymes et de l'eau.

Les biocarburants ont été séparés en « première », « deuxième », « troisième » et même « quatrième » génération. Les biocarburants « avancés » sont définis comme des biocarburants n'utilisant pas de

matières premières destinées à la consommation humaine ou produits à partir de déchets et de résidus. Les biocarburants avancés ont également été définis comme des biocarburants n'entraînant pas de changements indésirables d'affectation des terres et permettant une réduction du cycle de vie des émissions de GES d'au moins 50 % par rapport aux combustibles fossiles. L'éthanol issu de cultures sucrières et féculières, utilisé pour remplacer les carburants pétroliers ou la biomasse issue de forêts non remplacées, peut atteindre ces objectifs à condition que les méthodes de culture et de transformation de ces matières soient conçues et gérées correctement. La simplicité et l'économie de la production d'éthanol à partir de matières premières de sucre et d'amidon, ainsi que la possibilité de le faire à petite ou microéchelle, sont des attributs qui conviennent parfaitement à ce que les agriculteurs et les entreprises des pays en développement peuvent le plus facilement réaliser. Le concept de biocarburants « avancés » se rapporte principalement à la production d'éthanol à grande échelle dans des pays comme le Brésil, les États-Unis et les nations de l'UE. Inévitablement, cependant, ces concepts seront appliqués à toute production d'éthanol, y compris aux microdistilleries des pays en développement.

L'éthanol issu du sucre et des amidons est l'éthanol le plus simple, le plus facile et le plus économique à produire. Dans la plupart des pays en développement, le sucre et l'amidon sont des matières premières abondantes, mais souvent gaspillées ou de faible valeur. Les sceptiques des biocarburants supposent que l'éthanol issu de matières premières lignocellulosiques est préférable à l'éthanol issu de sucre ou d'amidon, car ces matières ne font pas partie de la chaîne alimentaire humaine directe. Cependant, avec la capacité de produire et d'utiliser des coproduits et des sous-produits dans une exploitation agricole et une distillerie intégrées,

3. Stratégie en matière de biocarburants : La production d'éthanol et son utilisation comme combustible de cuisson

une utilisation hautement durable de la biomasse peut être obtenue sans compromettre la production alimentaire ni épuiser les nutriments et le carbone des sols. Dans un processus simple de sucre ou d'amidon, les matières lignocellulosiques sont valorisées comme combustible pour la chaleur du processus et, si elles ne sont pas brûlées, elles sont compostées ou biodigérées, leurs nutriments et leur carbone étant restitués au sol.

La production mondiale d'éthanol s'élevait à 111 milliards de litres (29,33 milliards de gallons) en 2019 (EIA, 2024) et, après le ralentissement économique dû au COVID, elle est remontée à 107 milliards de litres en 2022 (EIA, 2024). Malgré la COVID, la capacité nominale des usines d'éthanol dans le monde a augmenté régulièrement et a atteint 166 milliards de litres en 2024 (Statista.com, 2025). Les États-Unis (principalement le maïs) et le Brésil (principalement la canne à sucre) sont les principaux producteurs d'éthanol. Environ 5 % de l'éthanol est

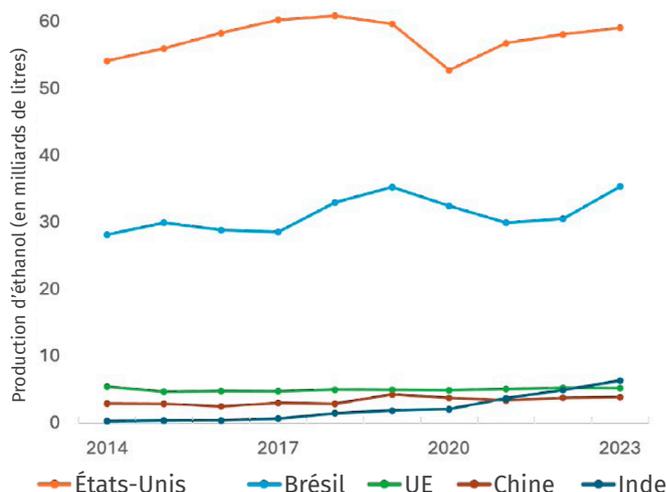
produit dans l'Union européenne (UE) dans une cinquantaine d'usines de production d'éthanol (principalement de blé, de betterave sucrière et de maïs). À l'échelle mondiale, environ 46 % de l'éthanol est produit à partir du maïs, suivi de 38 % à partir de la canne à sucre et de 5 % à partir du blé. Le **Graphique 5** ci-dessous montre les tendances de production des 5 premiers producteurs mondiaux d'éthanol.

En 2023, les États-Unis et le Brésil représentaient à eux deux 86 % de la production mondiale d'éthanol : les États-Unis avaient produit 59 milliards de litres, tandis que le Brésil en avait produit 35 milliards. L'Inde a dépassé l'UE pour devenir le troisième plus grand producteur d'éthanol carburant, avec 6,4 milliards de litres en 2023, soit une augmentation de 28 % par rapport à l'année précédente. Cette croissance a été due au programme de mélange éthanol-essence du pays, qui a atteint un taux de mélange de 12 % en 2023, avec un objectif d'E20 d'ici 2025 (Association mondiale de bioénergie, 2024).

Graphique 5 : Production d'éthanol des 5 plus grands producteurs

Année	É.-U.	Brésil	UE	Chine	Inde
2016	58	29	5	3	0.5
2017	60	29	5	3	1
2018	61	33	5	3	2
2019	60	35	5	4	2
2020	53	33	5	4	2
2021	57	30	5	3	4
2022	58	31	5	4	5
2023	59	35	5	4	6

Valeurs en milliards de litres



Source : USDA GAIN Reports (<https://www.fas.usda.gov/data/commodities/biofuels>).

La création d'une industrie de l'éthanol peut être considérée comme une opportunité prometteuse de contribuer au développement économique, à la création d'emplois, à l'accès à l'énergie moderne, à la réduction de la pollution et à l'atténuation du changement climatique dans les pays en développement. L'économie de l'éthanol contribue à

soutenir plusieurs secteurs liés à l'industrie, tels que les biens d'équipement pour la construction d'usines et l'exploitation agricole, ainsi que les investissements dans le développement et l'innovation tout au long de la chaîne du marché agro-industrielle pour la production d'éthanol. Par exemple, le développement d'une industrie de l'éthanol au Brésil en réponse

à la crise pétrolière des années 70 a conduit à des avantages environnementaux et socio-économiques remarquables, à savoir la réduction des émissions de GES dans le secteur des transports, une réduction considérable de la dépendance du Brésil vis-à-vis du pétrole importé, l'amélioration du produit intérieur brut (PIB) national, la mobilisation des investissements dans la production de canne à sucre et de sucre et la création d'emplois.

Dans de nombreux pays en développement, l'industrie sucrière peut soutenir le développement de la chaîne de valeur et de la technologie, ainsi que la pénétration du marché du bioéthanol. Encouragée et promue par un cadre politique favorable, la création d'un secteur de l'éthanol sera impulsée et mise en œuvre par les acteurs du secteur privé. Ces acteurs couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur, y compris la production et l'approvisionnement en matières premières, les technologies de conversion et la production d'éthanol, la logistique et l'approvisionnement en carburant, ainsi que l'utilisation finale de l'éthanol comme carburant de transport ou de cuisson propre.

3.2 L'éthanol comme carburant propre pour la cuisson

La communauté du développement consacre des efforts considérables aux nouveaux poêles, notamment les poêles à biomasse et électriques, mais a accordé moins d'attention aux nouveaux carburants tels que l'éthanol, un des carburants les plus prometteurs disponibles. Ce carburant s'est avéré viable dans les pays en développement en raison de sa disponibilité croissante à des prix compétitifs. Des études menées dans de nombreux pays ont également montré qu'il était attrayant pour les consommateurs. La plupart des pays en développement ont le potentiel de cultiver des matières premières appropriées pour produire du carburant éthanol sur leur territoire. Il peut être produit dans des usines petites, moyennes ou grandes, et toutes ces tailles d'usine existent dans le monde. En tant que carburant liquide, il présente un rapport énergie/volume élevé, ce qui le rend facile à stocker, à manipuler et à transporter efficacement. Sa manipulation dans la chaîne d'approvisionnement

ne nécessite pas d'équipements coûteux et lourds en matériaux, comme les carburants sous pression tels que le gaz de pétrole liquéfié (GPL). Aux prix actuels du marché, l'éthanol est un combustible de cuisson compétitif dans la plupart des pays en développement par rapport au kérosène, au GPL et à l'électricité, et il est à peine plus cher que les combustibles issus de la biomasse.

L'éthanol est désormais un choix émergent de combustible de cuisson dans plusieurs pays en développement, et de nombreux autres pays manifestent leur intérêt. L'éthanol brûle proprement, avec de faibles émissions de monoxyde de carbone et de particules, atténuant ainsi les effets nocifs des feux de cuisson à combustible solide sur la santé. En 2016, l'IRENA a signalé que le carburant éthanol liquide était compétitif par rapport au charbon de bois et au bois acheté en Éthiopie, au Kenya, au Malawi, au Mozambique, au Sénégal et en Afrique du Sud. Néanmoins, son utilisation, estimée à environ 6 millions de litres par an, était minimale par rapport au nombre de poêles déployés, estimé entre 70 000 et 80 000 (IRENA, 2016).

Depuis, le déploiement des foyers de cuisson à éthanol a rapidement augmenté en Afrique de l'Est, avec [Koko Networks](#), qui a réparti des centaines de milliers de poêles au Kenya et au Rwanda, [BURN Manufacturing](#), qui, en partenariat avec [Cleancook Sweden AB](#), a produit son réchaud à éthanol à Nairobi pour le vendre en Tanzanie dans le cadre des programmes de foyers de cuisson de l'ONUDI et du FENU, [Bukona Agro Processors](#), un producteur d'éthanol dans le nord de l'Ouganda qui a réparti son propre réchaud à éthanol à Kampala et à Dar es Salaam et [Nosy Maitso](#), une entreprise de poêles à éthanol opérant à Madagascar avec sa propre production locale d'éthanol, ayant reçu un soutien de finance carbone de la part du programme [Ci-Dev de la Banque mondiale](#). Toutefois, la quantité de combustible utilisé par rapport au nombre de poêles déployés reste faible, en grande partie en raison de la pratique du cumul des poêles (utilisation de plus d'un poêle dans une maison) et du sous-développement continu de la production du carburant éthanol, de son l'approvisionnement et de son commerce. Cela a entraîné une pression à la hausse sur les prix du

3. Stratégie en matière de biocarburants : La production d'éthanol et son utilisation comme combustible de cuisson

carburant, rendant la pénétration du marché plus difficile. Il existe encore des obstacles importants à la production nationale de carburant éthanol, des obstacles à l'importation de carburant éthanol à bas prix et un scepticisme persistant de la part des producteurs et des gouvernements quant à la viabilité du marché de l'éthanol comme carburant de cuisson. Dans la plupart des pays africains, le marché du carburant éthanol en est encore à ses balbutiements.

Plus de 2,5 milliards de personnes dans le monde cuisinent encore avec de la biomasse traditionnelle, avec tous ses effets nocifs connus sur la santé et la déforestation (IEA, 2022). La création d'une industrie nationale de production d'éthanol créera les conditions nécessaires à l'introduction de l'éthanol comme combustible de cuisson et peut-être aussi comme composant de mélange dans les carburants de transport. L'utilisation des biocarburants donnera lieu à une stratégie à laquelle beaucoup de pays africains font déjà référence dans leurs CDN.

Bien que les pays ayant le plus d'impact en matière de cuisson propre disposent d'un considérable potentiel de ressources pour produire, de diverses manières, de la bioénergie de manière durable, ils dépendent principalement des combustibles issus de la biomasse forestière, gérés traditionnellement ou non, et livrés via des chaînes d'approvisionnement non réglementées ou peu réglementées dans l'économie informelle. La production et l'utilisation de ces carburants ne sont généralement pas réglementées ou le sont de manière peu stricte ; et s'il existe des réglementations, elles ne sont pas appliquées. Résultat : ces carburants sont consommés de manière non durable.

Avec des intrants suffisants et une gestion régulière, les systèmes agricoles commerciaux, qu'ils soient petits ou grands, peuvent être très productifs. En même temps, ils peuvent être régénérateurs et contribuer ainsi à la durabilité. Le choix des cultures détermine la quantité et le type de biomasse produite, que ce soit pour l'alimentation, les fibres, l'énergie, d'autres utilisations ou une combinaison de celles-ci. La sélection des cultures détermine également la quantité et le type de nutriments utilisés et produits hors quota, la quantité de nutriments et de carbone restitués au sol et l'eau nécessaire.

La biomasse lignocellulosique ou ligneuse n'est pas facilement convertie en biocarburants liquides, mais elle peut être brûlée dans une chaudière bien conçue afin de fournir de la chaleur pour le processus de transformation des sucres et des amidons en carburants. Les cultures qui produisent beaucoup d'amidon ou de sucre fournissent le biomatériau qui est le plus facilement converti en éthanol par le processus naturel de fermentation. Mais ces cultures produisent également le carburant pour atteindre la chaleur nécessaire au processus de conversion. Pour chaque tonne de cultures sucrées ou féculières, plusieurs tonnes de biomasse lignocellulosique sont produites, dont une partie peut être retournée au champ après la récolte, tandis qu'une autre partie est brûlée pour produire de la chaleur pour le processus de transformation en éthanol. Certaines cultures d'amidon et de sucre sont particulièrement adaptées à la production d'aliments et de carburants, leurs résidus étant utilisés pour produire du biogaz, de l'ensilage, du compost, des engrais naturels, puis finalement renvoyés au sol. Les graines et les céréales utilisées pour la production d'éthanol ne perdent pas leur valeur alimentaire. Cette valeur alimentaire peut être récupérée après distillation et est améliorée par l'action des enzymes et des levures sur les amidons et les sucres. Des aliments pour animaux riches en protéines, et même des denrées alimentaires, peuvent être fabriqués à partir de ces résidus. Les racines et les tubercules fournissent également des résidus à valeur ajoutée, notamment des aliments pour animaux, du carburant et des engrais. La production de biocarburants à partir de cultures génère ainsi des coproduits de valeur destinés à être utilisés ou vendus, ainsi que des sous-produits qui peuvent être réinjectés dans un système agricole régénératif.

La production d'éthanol à partir d'amidon et de sucre peut ainsi stimuler l'économie d'un pays en développement grâce au lien entre agriculture et énergie. Cela peut aider une nation à se développer conformément aux Objectifs de développement durable (ODD) et à respecter ses engagements dans le cadre de l'Accord de Paris envers ses CDN. ●

4. Finance carbone pour les foyers de cuisson à l'éthanol

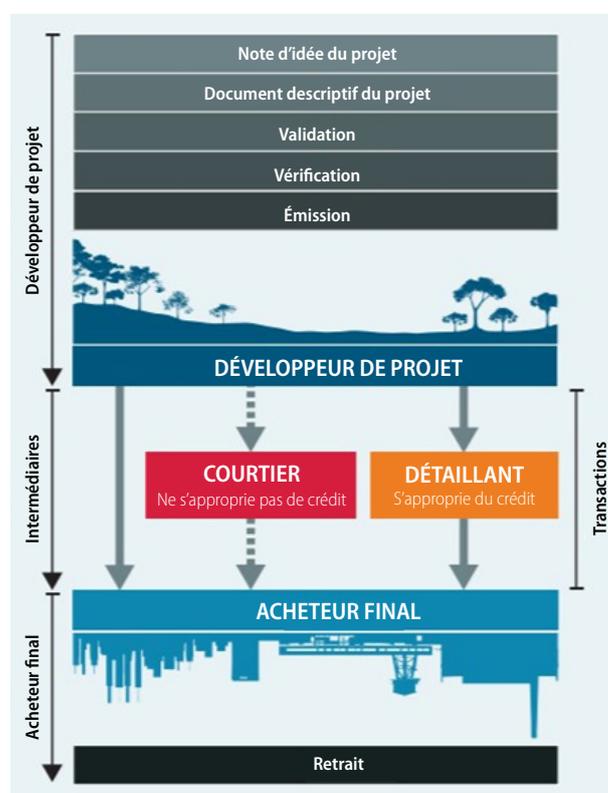
Même si l'objectif principal de la finance carbone est de réduire les émissions de GES, de nombreux exécutants de programmes y ont recours pour soutenir l'expansion commerciale de leurs entreprises (Lambe et al., 2014). Les crédits carbone générés par les poêles à réduction d'émissions ont joué, dans des cas notables, un rôle très important pour que les entreprises de poêles puissent se développer, généralement en subventionnant la livraison du poêle. La finance carbone devrait ainsi permettre d'améliorer la viabilité commerciale du marché de distribution de carburant et de poêles à l'éthanol.

Les foyers de cuisson à l'éthanol, de combustion propre et efficaces, utilisés par les ménages et les communautés pour remplacer la biomasse non renouvelable et/ou les combustibles fossiles, sont un programme de réduction des émissions accepté et éprouvé. Les crédits carbone générés par les réductions d'émissions peuvent générer des revenus pour les entreprises qui vendent des poêles et du combustible. Un projet dans un lieu spécifique peut établir un programme de finance carbone autonome ou, si plusieurs exécutants sont prévus, un programme-cadre pour adapter des projets à reproduire sur différents marchés et lieux géographiques.

Les projets de finance carbone doivent utiliser des normes vérifiées par des tiers pour approuver leurs compensations afin de garantir « l'additionnalité ». L'additionnalité signifie que le service n'aurait pas été rendu sans la finance carbone. Les organismes de normalisation tiers exigent la réalisation de plusieurs étapes avant qu'un développeur de projet puisse transformer une idée de projet en réalité. Ces étapes comprennent une note d'idée du projet, un document descriptif du projet, une validation, une inscription, une vérification et, finalement, l'émission permettant d'accéder au marché du carbone (**Graphique 6**). La Note d'idée du projet (NIP) évalue la faisabilité et les risques d'un projet. Le Document descriptif du projet présente la façon dont le projet calculera et réduira

ou évitera les émissions. Un auditeur tiers « valide » ensuite ces hypothèses et, après la mise en œuvre et la surveillance du projet, un autre processus d'audit appelé « vérification » évalue la réalisation de l'atténuation des GES. Il existe également des intermédiaires, notamment des courtiers et des détaillants, qui mettent en relation les développeurs de projets et les acheteurs de crédits carbone.

Graphique 6 : Le cycle de compensation : du développement du projet à son retrait



Source : Ecosystem Marketplace (2017).

Il faut en moyenne de deux à deux ans et demi pour faire passer un projet de sa conception à l'émission de compensations finale (Ecosystem Marketplace, 2017). Les ressources et le temps importants nécessaires au développement d'un projet de finance carbone constituaient un défi pour de nombreux projets à petite échelle dans les pays en développement. Pour alléger la charge, une approche programmatique

a été officiellement établie en 2007 par le Conseil exécutif du MDP avec l'adoption de lignes directrices et de procédures pour une approche du PdA. En raison des coûts de transaction élevés, les petits projets individuels de MDP étaient auparavant sous-représentés dans le portefeuille du MDP. L'approche de PdA a été conçue pour donner l'opportunité aux petits projets de faire partie du MDP. Avec l'approche de PdA, le processus d'approbation de projet pour de nombreuses activités individuelles réparties dans l'espace et le temps est consolidé. Le PdA permet l'inclusion du plus grand nombre possible de CAP. Le PdA fournit le cadre organisationnel et financier des activités et est géré par une Entité de gestion et de coordination (EGC). L'approche de PdA devrait être fonctionnelle dans le cadre du mécanisme de l'Article 6.

4.1 Méthodologies applicables à la finance carbone pour les projets de foyers de cuisson à l'éthanol

La technologie mise en œuvre dans le cadre du projet de foyers de cuisson à l'éthanol correspondra à des foyers de cuisson au bioéthanol à haut rendement énergétique qui utilisent du carburant éthanol, une biomasse renouvelable qui remplacera le bois de chauffage, le charbon de bois et/ou les combustibles fossiles, combustibles non renouvelables utilisés par les poêles de base.

Il existe des méthodologies approuvées par le MDP applicables aux activités visant à remplacer l'utilisation de biomasse non renouvelable ou de combustibles fossiles par l'introduction de technologies énergétiques et de combustibles renouvelables, tels que le bioéthanol et les poêles au bioéthanol, à savoir :

- l'AMS-IE, « Passage de la biomasse non renouvelable à l'application thermique par l'utilisateur » ; et
- l'AMS-II, « Applications thermiques au biogaz/à la biomasse pour les ménages/petits utilisateurs ».

Les méthodologies AMS-IE et AMS-II ont déjà été utilisées pour l'inscription des programmes de foyers de cuisson à l'éthanol au MDP et au Gold Standard. En Afrique, il existe actuellement quatre programmes de poêles à l'éthanol certifiés MDP et Gold Standard. Il s'agit du programme du Project Gaia ([Programme d'activités du projet de foyers de cuissons Gaia](#)) (Project Gaia, 2016), du programme Green Development ([PdA pour la réduction des émissions de combustibles non renouvelables provenant de la cuisson au niveau des ménages](#)) (Green Development, 2012), le programme de Koko ([KOKO Kenya – Programme de foyers de cuisson à l'éthanol](#)) (KOKO, 2019) et le programme de Garner Advisors ([Programme Garner pour la biomasse durable et l'énergie renouvelable](#)) (Garner, 2020). Alors que Project Gaia est une entité à but non lucratif, Green Development, Koko et Garner sont des entreprises privées.

4.2 Calculs des réductions des émissions

Les calculs de réduction des émissions sont basés sur la consommation de carburants de base, de l'utilisation du poêle, de l'efficacité du poêle et d'autres variables. Les sections suivantes estiment la réduction des émissions pouvant être obtenue dans différents scénarios lorsque les poêles au bioéthanol remplacent les poêles à biomasse (bois de chauffage/charbon de bois) et à combustibles fossiles.

4.2.1 Remplacement des biocarburants par les poêles à l'éthanol

Les poêles à l'éthanol qui remplaceront l'utilisation de combustibles ligneux non renouvelables (bois de chauffage et charbon de bois) par celle du bioéthanol comme combustible, considéré comme une biomasse renouvelable, utiliseront la méthodologie AMS-IE approuvée. Selon cette méthodologie, les développeurs de projets peuvent déterminer la quantité de biomasse non renouvelable consommée dans le scénario de référence à partir de sources historiques (par exemple, des rapports

gouvernementaux ou tiers), ou la calculer à partir de l'énergie thermique générée par l'activité du projet. La consommation quotidienne de bois de chauffage par habitant dans les pays en développement est estimée à 1,8 kg/personne/jour (Tika Ram & Hom Bahadur, 2020). Cependant, une hypothèse conservatrice de 1,0 kg/personne/jour, pour les ménages urbains (le marché cible des poêles à l'éthanol), est appliquée pour estimer la réduction des émissions. La taille moyenne d'une famille de 5 personnes est également appliquée. L'estimation de la réduction des émissions, utilisant la méthodologie AMS-IE, est présentée dans le **Tableau 2** ci-dessous.

Les résultats montrent qu'une réduction moyenne des émissions de 5,2 tCO₂e par ménage et par an peut être atteinte lorsqu'un poêle à l'éthanol remplace complètement un combustible de biomasse dans le ménage.

Équation de l'AMS-IE pour l'estimation de la réduction des émissions :

$$ER_y = (B_a \times f_{NRB,y} \times EF_{biomass} \times EF_{projected_fossil_fuel} - PE_{BC,y}) \times EF_a$$

Tableau 2 : Estimation de la réduction des émissions

Paramètre	Description	Valeur	Unité	Source
ER_y	Réductions d'émissions par dispositif au cours de l'année a en tCO ₂ e	5,2	tCO ₂ e	Calculé
B_y	Quantité de biomasse ligneuse par dispositif substituée ou remplacée en tonnes	5	t/dispositif/a	Estimé ¹
$f_{NRB,y}$	Fraction de biomasse ligneuse utilisée en l'absence de l'activité du projet au cours de l'année a qui peut être établie comme biomasse non renouvelable	85 %	fraction	Estimation moyenne
$NCV_{biomass}$	Pouvoir calorifique net de la biomasse ligneuse non renouvelable substituée	0,015	TJ/t	Méthodologie par défaut
$EF_{projected_fossil_fuel}$	Facteur d'émission pour la substitution de la biomasse ligneuse non renouvelable par des consommateurs similaires	81,6	tCO ₂ /TJ	Méthodologie par défaut
$PE_{BC,y}$	Émissions du projet dues à la culture de biomasse	0,002	tCO ₂ e	Estimé ²
EF_a	Fuite liée à la biomasse ligneuse non renouvelable économisée par l'activité du projet	0,95		Méthodologie par défaut

¹ Estimation basée sur une taille familiale moyenne de 5 personnes et une consommation de bois de chauffage pour la cuisson de 1 tonne/an/personne dans les pays en développement.

² Calculé sur la base des émissions de GES de cycle de vie moyen pour la production de bioéthanol.

Source : Project Gaia.

4.2.2 Remplacement du kérosène par les poêles à l'éthanol

Les poêles à l'éthanol qui remplaceront le kérosène par du bioéthanol comme combustible, une biomasse renouvelable, utiliseront la méthodologie AMS-II approuvée. Selon la méthodologie applicable, les développeurs de projets peuvent utiliser les données de base sur l'utilisation du kérosène et l'efficacité des poêles au kérosène et à l'éthanol pour déterminer la quantité d'éthanol devant être utilisée par un ménage pour remplacer à 100 % le kérosène. Le **Tableau 3** ci-dessous présente une estimation de la réduction des émissions basée sur une estimation de l'utilisation

du kérosène domestique de 1l/jour/ménage dans le scénario de référence et son remplacement à 100 % par du carburant éthanol. Les résultats montrent qu'une réduction moyenne des émissions de 1,4 tCO₂e par ménage et par an peut être atteinte lorsqu'un poêle à l'éthanol remplace complètement le kérosène dans un ménage.

Équation de l'AMS-II pour l'estimation de la réduction des émissions :

$$ERy = N_{k,0} \times n_{k,a} \times BA_{k,a} \times FE \times \eta_{PJ/REF} \times VCN_{biomasse} - EF_a$$

Tableau 3 : Estimation de la réduction des émissions (biocarburant en référence)

Paramètre	Description	Valeur	Unité	Source
ERy	Réductions d'émissions au cours de l'année a (tCO ₂)	1,4	tCO ₂ e	Calculé
$N_{k,0}$	Nombre d'applications thermiques k mises en service	1	nombre	Supposé
$n_{k,a}$	Proportion de $N_{k,0}$ qui restent en activité dans l'année a	1	fraction	Supposé
$BA_{k,a}$	La quantité nette de biomasse renouvelable ou de biogaz consommée par l'application thermique	0,48	t/an	Calculé sur la base de 1 litre/jour de kérosène
FE	Facteur d'émission de CO ₂ (tCO ₂ /GJ)	0,0741	tCO ₂ /GJ	Calculé
$\eta_{PJ/REF}$	Rapport d'efficacité des équipements du projet et des équipements de base	1,46	fraction	Calculé
$VCN_{biomasse}$	Valeur calorifique net de la biomasse (éthanol) (GJ/unité de masse ou de volume, base sèche)	27 000	GJ/t	Valeurs par défaut
EF_a	Fuite annuelle due à la mise en œuvre de l'activité du projet	0	tCO ₂ e	

Source : Project Gaia.

4.3 Scénarios de remplacement de carburants de base

Pratiquement tous les ménages utilisent plusieurs combustibles de cuisson au cours du même repas ou de la même journée, et l'éthanol ne peut pas remplacer à 100 % les carburants de base. Les

émissions de référence dépendent du type et de la quantité de combustible utilisé par les ménages participant au projet. Le **Tableau 4** ci-dessous simule plusieurs scénarios de consommation de carburants de base et différents taux de remplacement par l'éthanol, indiquant la réduction des émissions correspondante pouvant être obtenue.

Tableau 4 : Scénarios de réduction des émissions

Carburant de base		Éthanol remplaçant le carburant de base (tCO ₂ e)		
		100 %	75 %	50 %
Biomasse		5,20	3,90	2,6
Kérosène		1,40	1,05	0,70
Biomasse (75 %)	Kérosène (25 %)	4,60	3,45	2,30
Biomasse (50 %)	Kérosène (50 %)	3,30	2,48	1,65

Source : Project Gaia.

Sur la base des différents scénarios simulés, une réduction des émissions de 4,0 tCO₂e/poêle/an représente une réduction moyenne raisonnable des émissions pouvant être atteinte. Les estimations montrent qu'une économie moyenne de 4 tonnes de CO₂ par poêle et par an peut être réalisée. Cela représente un potentiel de 40 \$ par poêle et par an pour 10 \$ par tonne de CO₂. En vertu du mécanisme de l'Article 6.4, les projets bénéficieront de deux périodes de crédit de 5 ans, ce qui implique un gain total potentiel de 200 \$ par poêle au cours d'une seule période de crédit.

Une entreprise de distribution d'éthanol qui vend 1 litre d'éthanol par jour à un ménage tout en conservant une marge bénéficiaire de 0,1 \$/l génère un bénéfice de 36,5 \$/ménage par an. Sachant que la marge bénéficiaire de 0,1 \$/l sur le carburant ne génère pas de revenus très élevés pour l'entreprise de distribution de carburant, le gain potentiel de 40 \$/ménage/an issu de la finance carbone (même si cela peut inclure certaines dépenses) devient significatif et très utile pour les entreprises de distribution d'éthanol.

4.4 Surveillance du projet

La surveillance du projet est l'une des activités les plus importantes d'un projet de finance carbone. Les paramètres à surveiller par un projet de poêle à l'éthanol pour la finance carbone sont décrits ci-dessous sur la base des orientations fournies par les méthodologies approuvées (AMS-IE et AMS-II).

4.4.1 Quantité nette de biomasse renouvelable consommée par l'application thermique

Celle-ci sera mesurée au moyen d'études réalisées lors de la surveillance par échantillonnage. En fonction de la fréquence de la surveillance, il faudra que les résultats de l'échantillon atteignent une précision définie. Lorsque l'inspection biennale est choisie, un intervalle de confiance de 95 % et une marge d'erreur de 10 % doivent être respectés pour le paramètre d'échantillonnage. Lorsque le développeur de projet choisit de procéder à une inspection annuelle, un intervalle de confiance de 90 % et une marge d'erreur de 10 % peuvent être obtenus pour le paramètre d'échantillonnage. Le développeur de projet ou le tiers chargé de réaliser l'étude visitera les ménages possédant des poêles à l'éthanol.

4.4.2 Pouvoir calorifique net de l'éthanol

Ce contrôle devra être effectué chaque année par échantillonnage. La taille de l'échantillon doit satisfaire à un niveau de confiance de précision de 90/10. Le développeur de projet ou un tiers sous contrat visitera les ménages sélectionnés pour prélever des échantillons. Un échantillon d'éthanol provenant des ménages où le poêle à l'éthanol est en fonctionnement devra être prélevé et une analyse en laboratoire devra être effectuée. Les analyses en laboratoire doivent répondre aux normes internationales. Sur la base des résultats, une moyenne sera calculée et devra être utilisée pour le calcul ex post de la réduction des émissions.

4.4.3 Nombre d'applications thermiques commandées

Cela doit être effectué en continu. Au moment de l'installation, tous les poêles doivent être inspectés et soumis par du personnel qualifié à des tests d'acceptation (mise en service) pour un bon fonctionnement. Le bon fonctionnement des poêles doit être confirmé et attesté par un bon de livraison signé entre l'utilisateur final et le développeur de projet. Les registres seront archivés dans une base de données de projet, qui contiendra les éléments suivants : l'adresse du client, la date de vente du poêle, le numéro de téléphone, le numéro de série du poêle et les poêles de base remplacés.

4.4.4 Proportion de poêles restant en fonctionnement

Celle-ci doit être évaluée au moins une fois tous les deux ans (biennal) pendant la période d'accréditation du projet. L'enquêteur visitera les ménages dans lesquels se trouvent les poêles sélectionnés et procédera à des inspections visuelles de ces derniers. La proportion de poêles encore en fonctionnement sera déterminée en comparant le nombre de foyers supposés en fonctionnement à celui des poêles inspectés. L'enquêteur devra également saisir le type de poêle utilisé par l'utilisateur final avant d'acquérir le poêle à l'éthanol. Cela servira à déterminer quel(s) type(s) de combustible le poêle a remplacé, c'est-à-dire un combustible fossile ou une biomasse non renouvelable. En fonction de la proportion de poêles remplacés, la population sera classée selon le combustible remplacé. Lorsque l'échantillonnage est effectué sur une base annuelle, l'étude atteindra un niveau de confiance de précision de 90/10, et un niveau de confiance de précision de 95/10 si les études sont effectuées tous les deux ans. ●

5. Approches alternatives pour l'établissement d'un programme de finance carbone

5.1 Approche autonome contre approche programmatique

Les programmes de finance carbone peuvent être élaborés à l'aide d'approches variées prenant en compte la taille du projet, la couverture géographique, la technologie utilisée, le temps, les exigences du pays hôte et d'autres variables. Bien qu'un projet de finance carbone autonome applique une méthodologie similaire à celle d'un PdA, lorsque le projet autonome atteint sa taille maximale autorisée (45 MW, soit 30 000 poêles à l'éthanol avec un seul brûleur alimentés à 1,5 kW), il doit à nouveau être soumis à l'ensemble du processus d'inscription pour établir un autre projet autonome. En revanche, un programme qui utilise un programme-cadre d'activités permet l'inclusion de plusieurs projets provenant de différents emplacements géographiques en tant que « composante d'activité de projet » ou CAP. Une CAP est comme un projet MDP standard dans la mesure où il doit être conforme aux procédures et aux modalités du MDP et inclure une activité ayant un impact direct, réel et mesurable sur les réductions d'émissions. Par définition, une CAP est : « une mesure unique ou un ensemble de mesures interdépendantes visant à réduire les émissions de GES ou à entraîner une élimination nette anthropique des gaz à effet de serre par les puits, appliquée(s) dans une zone désignée définie dans la méthodologie de référence » (MDP, 2007). Une CAP a également un seuil maximum de 45 MW (30 000 poêles).

Les déploiements de poêles à l'éthanol peuvent être gérés comme des projets MDP indépendants ou dans le cadre d'une approche programmatique. Bien qu'une approche autonome puisse sembler plus simple au départ (par ex., obtenir une seule Lettre d'approbation, une seule consultation des parties prenantes, etc.), l'approche PdA permet l'inclusion de plusieurs projets provenant de différentes zones géographiques en tant que CAP (MDP, 2025).⁶

Un gouvernement ou une entité privée, à but lucratif ou non, peut élaborer un PdA définissant les paramètres généraux des CAP. Une fois le PdA approuvé et enregistré par le Conseil exécutif du MDP (CE), des CAP individuelles peuvent être ajoutées sans qu'il soit nécessaire d'obtenir l'approbation du CE, à condition qu'elles répondent aux exigences énoncées dans le PdA enregistré. Le programme est géré par une entité unique, l'EGC, qui peut être privée ou publique, et qui n'est pas nécessairement l'entité réalisant les réductions, bien qu'elle permette à d'autres de le faire. L'entité de coordination est responsable de la diffusion de la RCE et de la communication avec le CE.

⁶ MDP (2025). Activités de projet MDP à petite échelle. Consulté à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/Projects/pac/pac_ssc.html. Voir aussi : [https://cdm.unfccc.int/Reference/catalogue/document?doc_id=000002183#:~:text=\(c\)%20The%20sum%20of%20the,the%20plant%20\(e.g.%20boilers\)](https://cdm.unfccc.int/Reference/catalogue/document?doc_id=000002183#:~:text=(c)%20The%20sum%20of%20the,the%20plant%20(e.g.%20boilers)).

Tableau 5 : Avantages d'un PdA par rapport aux projets de MDP autonomes

La multiplicité des activités de réduction des GES réparties dans le temps et dans l'espace	De nombreux acteurs participent au programme et s'efforcent de réduire les émissions de GES dans de nombreux endroits pendant toute la durée du programme. Les sites du projet peuvent être situés dans un ou plusieurs pays.
Coûts de transaction réduits	Les processus d'inscription et de vérification des CAP sont grandement simplifiés.
Réduction du risque de non-inscription	Étant donné que le délai d'inscription et les incertitudes associées sont considérablement réduits pour les CAP par rapport aux projets MDP standard, il devient plus facile de fournir des prépaiements ou d'autres formes de titrisation pour les futurs revenus du MDP.
Durée (PdA et CAP)	La durée du PdA peut aller jusqu'à 35 ans. La durée de validité d'une CAP est soit d'un maximum de cinq ans, renouvelable au plus deux fois, soit d'un maximum de dix ans sans possibilité de renouvellement.
Taille/Évolutivité	Pour les MDP programmatiques à petite échelle (PPE), seules les CAP individuelles doivent être inférieures au seuil du PPE (puissance thermique de 45 MW), alors que le programme global peut dépasser toute limite. Cela réduit les coûts de transaction et génère des économies d'échelle.
Surveillance et vérification	Une combinaison de plusieurs méthodologies peut être appliquée dans le cadre d'un PdA.
Aucune inscription de CAP	Après l'inscription du PdA, les CAP individuelles ne sont pas tenues de demander l'inscription. Au lieu de cela, l'EOD inclut la CAP après avoir vérifié que cette dernière respecte les règles d'inclusion dans le PdA.

Source : Project Gaia.

Comme on le voit dans le **Tableau 5**, le PdA offre plusieurs avantages aux différentes organisations pour reproduire leurs programmes dans plusieurs pays et par une variété d'entités de mise en œuvre, y compris des entreprises locales. Ces entreprises peuvent être financièrement incapables de réaliser un investissement initial dans un programme de finance carbone et peuvent manquer des compétences ou de la formation nécessaires pour concevoir, développer et exécuter un programme. L'approche PdA a été créée précisément parce que les petits projets MDP individuels étaient confrontés à de tels obstacles et ne parvenaient pas à être intégrés au portefeuille MDP. Le processus était trop complexe, long et coûteux. Avec l'approche PdA, de nombreuses activités individuelles réparties dans l'espace et le temps peuvent être regroupées pour le processus d'approbation de projet. Le PdA fournit la structure organisationnelle et financière de ces activités et peut être géré par une seule entité, l'EGC, qui possède l'expertise pour le faire.

5.1.1 Approches alternatives pour la finance carbone de la cuisson à l'éthanol

Dans la plupart des pays en développement, les entreprises locales qui mettent en œuvre des programmes de cuisson propre sont confrontées à des problèmes de capacité et à des contraintes financières au moment d'établir un programme de finance carbone. Les entreprises ont généralement trois approches alternatives pour développer un projet de finance carbone ou PdA. Si une organisation de développement progresse en tant que facilitateur et « agrégateur » pour aider les entreprises à rejoindre un programme de finance carbone partagé, cela pourrait offrir une quatrième alternative. Les alternatives, y compris l'option d'un « agrégateur », sont discutées ici.

La première approche (**Alternative 1**) consiste, pour une entreprise, à agir en tant que sa propre Entité de gestion et de coordination (EGC). Dans le cadre de cette approche, l'entreprise développerait et gérerait le PdA, ou un programme autonome, en utilisant son propre personnel et son propre budget. Elle est

propriétaire du PdA ou programme autonome et contrôle les crédits carbone produits. L'entreprise gère ses propres activités de surveillance tout en collaborant avec une EOD pour la validation et la vérification. Étant donné que l'entreprise contrôle directement ses activités de crédits carbone et si elle reste en contact étroit avec ses clients, elle peut être en mesure de démontrer et de maintenir un degré élevé d'intégrité pour ses crédits carbone. Toutefois, cette approche pourrait ne pas être réalisable pour les petites entreprises en raison de la complexité des exigences en matière de finance carbone. De plus, les petites entreprises peuvent avoir du mal à générer suffisamment de crédits carbone pour attirer un acheteur institutionnel prêt à payer un bon prix. Si l'entreprise peut produire des crédits de haute qualité, cette préoccupation peut être atténuée.

La deuxième approche (**Alternative 2**) consiste, pour une entreprise, à embaucher un ou plusieurs consultants pour fournir tous les services liés à l'EGC et coordonner le programme de finance carbone en son nom, tout en conservant le statut officiel d'EGC et la propriété de ses crédits carbone. Dans ce cas, l'entreprise conclurait un contrat avec le consultant, qui soit serait rémunéré pour les services rendus, soit accepterait de différer une partie ou la totalité de la rémunération jusqu'à la compensation réussie des crédits carbone. L'EOD (validateur et vérificateur) doit rester séparée. Si des prestataires de services à but non lucratif sont engagés pour effectuer les tâches de l'EGC, les honoraires facturés pourraient être inférieurs à ceux facturés par les consultants à but lucratif.

La troisième approche (**Alternative 3**) implique une entreprise qui conclut un contrat avec un développeur de crédits carbone établi disposant d'un programme de finance carbone existant ou de la capacité et de la volonté d'en développer un en fonction des activités de l'entreprise. Tandis qu'un programme autonome peut être réalisable dans le cadre des alternatives 1 et 2, dans ce cas, le développeur de crédits carbone choisirait sans doute d'établir un PdA qui pourrait prendre en charge plus d'un client grâce à l'utilisation de plusieurs CAP. Le développeur de crédits carbone, et non l'entreprise, serait propriétaire du PdA. Le développeur de crédits carbone conserverait un pourcentage des crédits carbone générés par les activités de l'entreprise, tandis que l'entreprise recevrait des bénéfices sur sa part des crédits. Même

si cet arrangement réduisait les revenus globaux de l'entreprise provenant des crédits carbone, il offrirait l'avantage de tirer parti de l'expérience, de l'expertise, du réseau établi et de l'infrastructure du développeur. L'entreprise doit être prudente dans la gestion de sa relation avec le développeur de crédits carbone pour s'assurer que ce dernier opère avec diligence et transparence, en particulier, comme cela serait probable, si le développeur gère un portefeuille entier de projets de crédits carbone, dans lequel l'entreprise n'est qu'un client parmi d'autres.

La quatrième approche (**Alternative 4**) implique une organisation de développement, une ONG ou une entreprise adaptée à cet effet agissant en tant qu'agrégateur ou organisation faîtière pour servir de propriétaire ou de gestionnaire de l'EGC. Cette entité regrouperait plusieurs petites entreprises et projets dans un même PdA, avec plusieurs CAP. Dans le cadre de cette alternative, les entreprises peuvent bénéficier de connaissances, de ressources et de coûts partagés, ainsi que de processus rationalisés, réduisant ainsi la charge individuelle de gestion et de paiement de la finance carbone. L'agrégateur sélectionnerait un développeur de crédits carbone pour servir d'EGC et fournir un PdA, ou il pourrait produire et posséder le PdA, tout en choisissant un développeur, un courtier ou un fonds d'investissement pour aider aux ventes. Cette approche pourrait être très intéressante pour les petites entreprises. Toutefois, comme pour les autres alternatives, une coordination minutieuse et des accords sur la prestation de services et la distribution des crédits seraient nécessaires pour préserver la position de chaque entreprise participante. Une organisation comme l'ONUDI pourrait assumer ce rôle d'agrégateur pour le compte de plusieurs petites entreprises distribuant des foyers de cuisson à l'éthanol. Il s'agirait d'un complément précieux aux services que l'ONUDI fournit déjà par le biais de son Cadre d'habilitation du marché (MEF), utilisant le financement basé sur les résultats (FBR), mis en place en Tanzanie pour promouvoir l'extension rapide et la large diffusion des foyers de cuisson à l'éthanol (ONUDI, 2021).

Dans le cadre de l'**Alternative 2**, qui équilibre le contrôle de l'entreprise avec l'expérience et l'expertise du consultant pour atténuer les risques, l'entreprise conserverait la propriété de son programme de développement de crédits carbone

tout en embauchant un consultant pour effectuer les tâches de l'EGC. Cette approche permet à l'entreprise d'acquérir des services de manière compétitive et d'engager éventuellement un consultant disposant d'un PdA existant, accélérant ainsi le processus de lancement d'un programme de crédits carbone. Le PdA se concentrerait sur la distribution de foyers de cuisson efficaces, alimentés par de l'éthanol renouvelable, auprès des ménages qui comptent actuellement sur la biomasse non renouvelable et/ou

le kérosène, obtenant des réductions d'émissions grâce au remplacement du carburant et/ou des gains en efficacité. Compte tenu de la dynamique actuelle du marché du carbone, il est conseillé d'établir un PdA pour le marché volontaire, tout en examinant les opportunités du marché réglementaire dans le cadre de l'Article 6. Cette approche de double marché offre une certaine flexibilité dans la vente de crédits en fonction de l'accessibilité et de la performance du marché.

Tableau 6 : Analyse des alternatives

Alternative 1	Opportunités	Risques
L'entreprise (développeur de projet) agit en tant que sa propre EGC (développeur de crédits carbone).	<ul style="list-style-type: none"> • Exerce un contrôle direct sur l'administration de son PdA ou de son programme autonome. • Capacité à obtenir rapidement l'approbation du gouvernement en tant qu'entreprise locale. • Crédibilité des crédits carbone générés par l'entreprise en raison du rôle direct de l'EGC dans la mise en œuvre. • Conserve la propriété des crédits carbone. • Contrôle sur le calendrier et l'allocation des recettes issues des ventes de crédits carbone. • Permet à l'entreprise d'économiser de l'argent et d'améliorer sa compréhension du marché. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cela peut ne pas être réalisable en raison de contraintes de capacité et financières. • Difficultés opérationnelles et obstacles bureaucratiques. • Investissement élevé en temps et en coûts pour développer et gérer soit le programme autonome, soit le PdA. • L'entreprise est directement responsable si le programme de crédits carbone ne donne pas les résultats escomptés ou qu'il est mal noté. • Risque d'être trop petit pour attirer un acheteur institutionnel.
L'entreprise engage un consultant pour effectuer les tâches de l'EGC tout en conservant la propriété de son programme carbone.	<ul style="list-style-type: none"> • Acquiert les services de manière compétitive. • Peut choisir un consultant disposant d'un PdA existant pouvant être transféré à l'entreprise, ce qui permet de gagner du temps. • Capacité à négocier les coûts et la structure de paiement. • Conserve la propriété de son PdA et donc son rôle officiel d'EGC. • Conserve la propriété de ses crédits carbone. • Le consultant s'occupe de l'approvisionnement des services de validation, de vérification et de déclaration. • Le consultant peut aider à identifier un développeur de crédits carbone ou un acheteur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le coût de l'embauche d'un consultant peut être élevé. • Il est nécessaire d'assurer la supervision du consultant. • L'échec du programme de crédits carbone à générer des rendements suffisants alors qu'il crée encore des coûts. • Risque de sous-performance du consultant engagé. • Risque d'être trop petit pour attirer un acheteur institutionnel.

Source : Project Gaia.

Tableau 6 : Analyse des alternatives (suite)

<p>Alternative 3</p> <p>L'entreprise signe un contrat avec un développeur de crédits carbone professionnel. Le développeur est propriétaire du programme de crédits carbone et constitue l'EGC.</p>	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approche « non interventionniste ». Le développeur est responsable de la monétisation des crédits. • Le développeur de crédits carbone apporte son expertise, ses réseaux et son infrastructure. • Le développeur de crédits carbone paie les coûts initiaux du programme de finance carbone. • Le développeur de crédits carbone peut être disposé à engager un capital d'amorçage pour inscrire l'entreprise à son programme de crédits carbone et l'aider à générer des crédits carbone. • Les développeurs de crédits carbone peuvent être en mesure de négocier des accords de vente de carbone compétitifs. • Le développeur peut être en mesure de travailler avec des gouvernements et des acheteurs institutionnels pour négocier un projet au titre de l'Article 6. 	<p>Risques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les priorités du développeur peuvent ne pas correspondre à celles de l'entreprise locale. • L'entreprise locale n'est propriétaire ni du PdA ni des crédits carbone. • Le développeur peut conserver un pourcentage significatif de crédits carbone. • Le développeur peut ne pas être transparent. • Il peut y avoir un déséquilibre de pouvoir entre l'entreprise et le développeur. • Le développeur peut reprocher à l'entreprise de ne pas avoir fourni les services et les résultats attendus. • Le gouvernement hôte peut hésiter à approuver le PdA du développeur. • Les frais du gouvernement hôte peuvent être plus élevés pour le développeur externe.
<p>Alternative 4</p> <p>L'agrégateur sert d'organisation faitière pour plusieurs entreprises et contracte des services. Il peut s'agir d'un développeur de crédits carbone ou d'une organisation au-dessus du développeur.</p>	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des ressources partagées et des processus rationalisés en raison de l'échelle. • L'accès au PdA est partagé par l'utilisation de plusieurs CAP. • Les coûts sont partagés. • Si l'agrégateur est une organisation de développement à but non lucratif, il peut être en mesure d'offrir ses services gratuitement ou à faible coût. • Si le PdA appartient à un développeur de crédits carbone tiers, l'agrégateur peut assurer la supervision requise. • Réduit la charge pesant sur les entreprises individuelles. • Facilite l'accès à la finance carbone pour les plus petites entreprises. • Les petites entreprises qui se regroupent établissent une échelle. • Encourage la collaboration entre plusieurs parties prenantes. • L'agrégateur, s'il s'agit d'une organisation des Nations Unies ou multilatérale, pourrait être bien placé pour négocier un projet au titre de l'Article 6. 	<p>Risques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un agrégateur peut ne pas être disponible. Il faudra peut-être créer une organisation pour remplir ce rôle. • Nécessite une coordination et des accords sur les relations et la répartition des crédits. • L'agrégateur peut facturer des frais ou prélever des bénéfices sur les ventes de crédits. • Éventualité de complexité administrative. • Dépendance à l'égard de l'agrégateur pour la supervision et la gestion. • La paperasserie dans les opérations avec l'organisme d'agrégation.

Source : Project Gaia.

Une fois le PdA approuvé et enregistré, des CAP individuelles peuvent être ajoutées conformément aux exigences établies dans le PdA. Le consultant embauché gérerait l'approvisionnement en services de validation, de vérification et de déclaration, tandis que l'entreprise, en tant qu'EGC, conserverait le contrôle sur la propriété du crédit, l'allocation des revenus, la surveillance et les interactions avec les acheteurs. Le consultant pourrait aider à identifier les acheteurs ou les développeurs de crédits carbone, ainsi que les fonds d'investissement disposés à acheter des crédits carbone, et aider l'entreprise à optimiser ses ventes de crédits.

Comme indiqué au chapitre 4, le PdA pour les poêles à éthanol est élaboré à l'aide d'une ou deux méthodologies MDP approuvées : l'AMS-IE « Passage de la biomasse non renouvelable à l'application thermique par l'utilisateur » pour les projets de remplacement du bois de chauffage ou du charbon de bois, et l'AMS-II « Applications thermiques du biogaz/ de la biomasse pour les ménages/petits utilisateurs » pour les projets de remplacement du kérosène.

Comme on le voit dans le **Tableau 5**, plusieurs CAP peuvent être ajoutées dans le cadre du PdA, sans besoin de validation de champ individuelle, ce qui réduit les coûts de transaction et le temps d'enregistrement. Cela permet l'expansion et la reproduction du projet. De cette façon, une petite entreprise peut se développer, ou, comme dans l'**Alternative 4**, les petites entreprises peuvent être regroupées pour fonctionner sous un seul PdA. Une EOD accréditée doit réviser et approuver les CAP à inclure dans le PdA. La vérification de plusieurs CAP ensemble pourrait être effectuée pour aider à réduire les coûts, l'agrégateur facilitant ce processus.

5.2 Rôles et responsabilités des participants au programme de finance carbone

Qui sont les participants essentiels à un programme de finance carbone pour foyers de cuisson ? Ils sont : le développeur du projet, c'est-à-dire l'entreprise qui distribue les poêles et le combustible, les consommateurs de ces services, qui, par leurs actions, produisent les réductions d'émissions qui

sont à la base des crédits carbone, l'EGC, qui met en œuvre le programme de crédits carbone (qui peut être l'entreprise elle-même ou une entité sous contrat), le vérificateur tiers ou EOD, l'organisme de certification qui délivre les crédits (Gold Standard, Verra, etc.), et les négociants, courtiers et acheteurs qui achètent les crédits ou les mettent sur le marché.

S'il existe plusieurs entreprises engagées dans des activités commerciales similaires de distribution de carburant et de réchauds à éthanol, un agrégateur pourrait alors être ajouté à cette liste, intervenant pour rassembler les entreprises sous un seul PdA qui utilise plusieurs CAP, chacune traitant de la capacité d'une entreprise distincte ou d'un marché particulier pour produire les crédits carbone. Les exigences des projets à petite échelle du MDP, telles que traitées dans le **Chapitre 4**, limitent les CAP à 45 MW, soit, pour les poêles à éthanol alimentés à 1,5 kW, environ 30 000 poêles. L'agrégateur peut déployer de nouvelles CAP afin d'inclure un nombre croissant d'entreprises dans le portefeuille ou de s'adapter aux entreprises à mesure qu'elles se développent et dépassent les limites de leur CAP.

L'agrégateur

Le rôle de cette organisation pourrait être rempli par une entreprise créée à cet effet, ou par une organisation de développement comme l'ONUDI qui pourrait servir d'entité organisatrice et contractante et d'agrégateur réunissant plusieurs petites entreprises sous l'égide du PdA pour accéder à la finance carbone. Cette organisation pourrait développer son propre PdA ou passer un contrat avec une EGC, probablement un développeur de crédits carbone. Elle établirait les modalités et les conditions selon lesquelles l'EGC offrirait des services aux entreprises participantes. En outre, elle négocierait les honoraires et les coûts que l'EGC prendrait en charge, et sélectionnerait et embaucherait une EOD pour assumer les fonctions de validation, de vérification et de déclaration. En outre, elle collecterait des fonds auprès des entreprises participantes pour payer les coûts d'administration, de conception du programme, d'enregistrement et les frais et taxes, ou il chercherait à collecter tout ou partie de ces coûts auprès de l'EGC, qui, en tant que développeur de crédits carbone, pourrait être

disposé à investir dans le projet et à récupérer ses coûts lorsque les crédits carbone seraient vendus.

L'agrégateur assiste le développeur de crédits carbone en lui donnant accès à un portefeuille d'entreprises productrices de crédits carbone et en servant de point de contact unique avec elles. Plus le nombre d'entreprises intégrées au portefeuille est élevé, plus le risque pour le développeur de crédits carbone est supposé être faible, car sa probabilité de pouvoir produire des crédits carbone à partir du portefeuille augmente à mesure que les entreprises du portefeuille se développent.

Entité de gestion et de coordination (EGC)

Il devrait s'agir d'un développeur de crédits carbone capable de gérer et de coordonner les activités de finance carbone liées à des programmes de foyers de cuisson à l'éthanol localisés dans plusieurs marchés et pays. L'entité engagée par l'agrégateur pour servir d'EGC apporterait un PdA déjà approuvé ou serait équipée pour écrire et expédier l'approbation d'un PdA, de préférence tant sur le marché réglementé que sur le marché volontaire. Le programme conçu par le développeur de crédits carbone devrait configurer les conditions d'une quantification précise et vérifiable des réductions d'émissions obtenues, de sorte qu'une agence de notation puisse attribuer une note élevée au programme.⁷ L'EGC agit en tant que propriétaire ou dépositaire des crédits carbone générés par le programme, en facilitant la vente des crédits, en payant tous les frais et les honoraires nécessaires et en redistribuant les bénéfices nets issus des ventes de crédits carbone aux exécutants du projet (les entreprises) par le biais de l'agrégateur, conformément aux accords faits par l'agrégateur. L'EGC bénéficierait de sa part des ventes de crédits carbone une fois les ventes commencées, la part des exécutants leur étant due idéalement sur la base du premier dollar, c'est-à-dire à partir du premier dollar gagné, et non après que l'EGC a été payée.

Les bénéficiaires ultimes des revenus de la finance carbone qui reviennent aux entreprises doivent être les clients eux-mêmes, qui achètent et utilisent des poêles et du combustible. Ceci est essentiel pour répondre à l'exigence d'additionnalité. Ainsi, les entreprises utiliseront leur part de revenus pour subventionner les poêles des ménages et/ou fournir d'autres avantages économiques essentiels connexes. La majeure partie des revenus tirés des crédits carbone devrait être consacrée à cet objectif ; la part que le développeur de crédits carbone et les autres prestataires de services gagnent, au total, devrait être la part la plus petite. La manière dont les recettes des crédits carbone seront distribuées doit être précisée dans les contrats entre l'agrégateur, l'EGC et les entreprises, et la manière dont les clients en bénéficieront doit être précisée dans le document descriptif du projet de l'EGC.

L'EGC s'assure que chaque CAP remplit les exigences du PdA. En outre, elle effectue une surveillance et une collecte de données adéquates afin de superviser les activités de surveillance effectuées par les exécutants/entreprises locales. L'EGC est chargé d'embaucher l'EOD ou un auditeur tiers pour valider les CAP et vérifier les RE atteintes dans le cadre de celles-ci et, avec l'aide des exécutants locaux, elle doit faciliter leur travail. En vertu des règles d'activité des projets MDP à petite échelle, la même EOD peut être utilisée à la fois pour la validation et la vérification (CCNUCC, 2025).⁸ Une fois les crédits carbone émis avec succès, l'EGC est responsable de leur vente aux acheteurs. Toutefois, l'agrégateur, ou même les exécutants locaux du projet (les entreprises), pourraient aider à identifier les acheteurs si cela est convenu dans le contrat de l'agrégateur avec l'EGC. Il est possible que l'agrégateur ou les exécutants puissent identifier des acheteurs prêts à payer un meilleur prix.

Le développeur de crédits carbone devrait être encouragé à mettre en place un cadre permettant aux

⁷ Les agences de notation telles que [BeZero](#) et [CalyX Global](#) fournissent des cotes d'intégrité pour certains VCR. Les organismes de normalisation tels que [Le Conseil pour l'intégrité pour le marché volontaire du carbone](#) (ICVCM) et [l'Initiative pour l'intégrité des marchés volontaires du carbone](#) (VCMI) fournissent des principes ou des normes selon lesquels les VCR sont notés. Ces entités sont de nouveaux participants à la programmation de la finance carbone.

⁸ CCNUCC (2025). *Small scale CDM project activities*. Consulté à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/Projects/pac/pac_ssc.html.

entreprises de produire des crédits de la plus haute qualité. Ceux-ci sont obtenus grâce à de bonnes activités de surveillance et de déclaration de la part des entreprises et à une relation solide avec leurs consommateurs. Cela devrait être incorporé dans le PdA. Les crédits de haute qualité sont désormais considérés comme le marché de croissance au sein du MVC. Avec l'adoption des règles de l'Article 6 lors de la COP29, ces crédits de haute qualité peuvent également entrer sur le marché réglementé grâce aux Articles 6.2 et 6.4. À mesure que le MVC devient plus réglementé et que le problème du double comptage est résolu grâce aux crédits volontaires, les frontières entre les marchés volontaire et réglementaire deviennent de plus en plus floues (carboncredits.com, 2025).⁹

Développeurs de projets (partenaires de mise en œuvre)

Les développeurs de projets, ou partenaires de mise en œuvre, sont les entreprises, petites ou grandes, qui s'engagent dans l'activité commerciale de distribution de poêles à combustion propre et de carburant éthanol aux clients à qui l'on demande (ou qui ont la possibilité) de passer de la combustion du bois, du charbon de bois, du kérosène ou d'autres combustibles produisant des gaz à effet de serre, à des combustibles propres et à des poêles plus efficaces. Ils sont recrutés par l'agrégateur dans le programme de finance carbone. Si le passage des carburants sales aux carburants propres a lieu dans un pays à fort impact (défini comme un pays offrant un fort potentiel pour progresser rapidement vers les ODD), la possibilité de bénéficier de la finance carbone est susceptible d'être renforcée.¹⁰ Les partenaires de mise en œuvre seront responsables de la gestion de leur participation au programme de finance carbone en adhérant aux exigences de la CAP dans laquelle ils sont inscrits. Ils devront collecter et gérer les données sur l'utilisation des poêles et la consommation de combustible afin de les fournir à l'EGC, de faciliter le travail de l'EOD et de reverser les bénéfices de la finance carbone, comme stipulé dans la CAP, à leurs clients. L'agrégateur peut

recruter plusieurs exécutants sur chaque marché ou chaque pays, en concertation avec l'EGC. Si le PdA est conçu en conséquence, l'agrégateur peut avoir des exécutants dans plusieurs pays. Si la demande de finance carbone dépasse le nombre de CAP ayant été rédigées, l'agrégateur et l'EGC peuvent convenir d'ajouter de nouvelles CAP au PdA pour accueillir des exécutants supplémentaires. Chaque nouvelle CAP doit être validée par l'EOD. Il n'y a, effectivement, aucune limite à la capacité d'étendre le programme de finance carbone, à condition que le marché soit là pour le soutenir.

Développeurs, acheteurs et courtiers de crédits carbone

Des entreprises individuelles ayant un potentiel prometteur en matière de finance carbone, ou un agrégateur disposant d'un portefeuille prometteur de telles entreprises, peuvent collaborer avec un développeur de crédits carbone pour mettre en place un programme de finance carbone. En échange du droit de recevoir une part des crédits carbone du programme (soit pour une période définie, soit pendant toute sa durée), un développeur de crédits carbone pourrait accepter d'acheter à l'avance un pourcentage des crédits anticipés, ou même de fournir un capital d'amorçage pour aider les exécutants à démarrer leurs entreprises. Ces fonds pourraient être utilisés pour financer des infrastructures ou même pour mettre en place une incitation à l'investissement afin d'attirer des capitaux d'entreprises locales dans le projet, par exemple par des producteurs de carburant pour augmenter leur production. Les garanties financières pour les distilleries pourraient être utilisées pour obliger les producteurs à respecter des accords d'approvisionnement. D'autres activités pourraient inclure la prise en charge du coût des infrastructures essentielles à la distribution de combustible ou la réduction des risques pour les banques commerciales accordant des prêts pour les achats de poêles en gros.

⁹ Carboncredits.com (2025). Voluntary Carbon Market Evolution. Newsletter du 8 février 2025. Disponible sur : <https://carboncredits.com/?s=Voluntary+Carbon+Market+Evolution+>.

¹⁰ Rating agencies such as BeZero and CalyX Global will rate projects that contribute to the SDGs more highly. The Gold Standard also evaluates projects according to their SDG contributions.

De nombreux développeurs de projets carbone se spécialisent dans la vente de crédits sur le marché volontaire. Étant donné que l'offre prévue de REV, y compris celles en cours de développement, est limitée, alors que la demande des entreprises en REV, en particulier pour les crédits de haute qualité, devrait augmenter, les développeurs de projets carbone ont intérêt à investir dans le développement des crédits carbone pour garantir un approvisionnement constant de crédits sur dix ans ou plus, voire jusqu'en 2050, ou aussi longtemps que les REV seront considérées comme un outil important pour la compensation des entreprises, la conformité et l'atténuation (Blaufelder et al., 2021) (Colorado School of Mines, 2022) (carboncredits.com, 2025). À mesure que les VER de haute qualité deviennent plus acceptables pour le marché réglementé en vertu de l'Article 6, cela crée une incitation supplémentaire pour les développeurs de crédits carbone à participer avec les entreprises au développement de programmes de crédits carbone.

L'ONUDI dispose d'arguments convaincants pour inciter les développeurs de crédits carbone à investir dans la structure de son projet de Cadre d'habilitation du marché (MEF). La structure du MEF a été mise en place à Dar es Salaam (Tanzanie) pour déployer jusqu'à 500 000 réchauds (ONUDI, 2019).¹¹ Cette structure du MEF augmente la probabilité que des volumes substantiels de crédits carbone soient produits sur un marché où le risque a été réduit grâce à l'implication de l'ONUDI dans son MEF. Pour tirer pleinement parti de cette situation et attirer les investissements de la finance carbone dans le MEF, l'ONUDI pourrait assumer le rôle d'agrégateur pour les entreprises obtenant des crédits carbone. En proposant ses services d'agrégateur de crédits carbone en complément des services du MEF, il pourrait présenter un argument convaincant pour qu'un développeur de crédits carbone investisse dans des crédits carbone et effectue un préachat.

L'ONUDI cherche à donner de l'envergure à son programme d'éthanol et de cuisson propre. Son programme en Tanzanie doit être reproduit dans d'autres pays à fort impact. En mettant en place, en diversifiant et en intensifiant une intervention sur le marché qui augmente la capacité des acteurs et réduit les risques, des conditions favorables sont créées pour que les développeurs de projets carbone investissent. L'achat anticipé de crédits carbone auprès d'entreprises opérant dans des projets MEF pourrait entraîner une augmentation des volumes et des flux réguliers de REV, dont les développeurs ont besoin pour les vendre sur un marché de demande.

Voici quelques exemples de sociétés privées de développement de projets carbone (par ordre alphabétique) : [3Degrees](#), [Allcot](#), [BP](#), [carbonsink](#) (une société de South Pole), [Carbon Streaming](#), [Climate Impact Partners](#) (anciennement ClimateCare), [Climate Neutral Group](#), [ClimatePartner](#), [co2balance](#), [EcoEye](#), [EcoAct](#), [Element Markets](#) (Anew), [First Climate](#), [Mercuria](#), [Respira](#), [Shell Global](#), [South Pole](#), [TotalEnergies](#), [VNV Advisory](#), entre autres. Ce sont tous des investisseurs dans le développement de crédits carbone qui ont réalisé ou manifesté leur intérêt à réaliser des projets de foyers de cuisson. La liste continue de s'allonger.¹²

Les institutions de financement du développement (IFD), qui comprennent les banques multilatérales de développement (BMD) et les banques nationales de développement (BND), jouent un rôle croissant dans le soutien du développement socio-économique grâce à l'accès au financement. Elles se concentrent de plus en plus sur le développement durable et les ODD. Dans le même temps, elles prennent de plus en plus conscience de la nécessité de soutenir la transition vers un monde à 1,5 °C si l'on veut y parvenir (Climate Bonds Initiative, 2024).¹³ Ainsi, en plus de rechercher des investissements auprès des développeurs du secteur privé, les organisations

¹¹ ONUDI (2019). UNIDO rolls out 500,000 clean cook stoves in Dar es Salaam. Disponible sur : <https://www.unido.org/news/unido-rolls-out-500000-clean-cook-stoves-dar-es-salaam>.

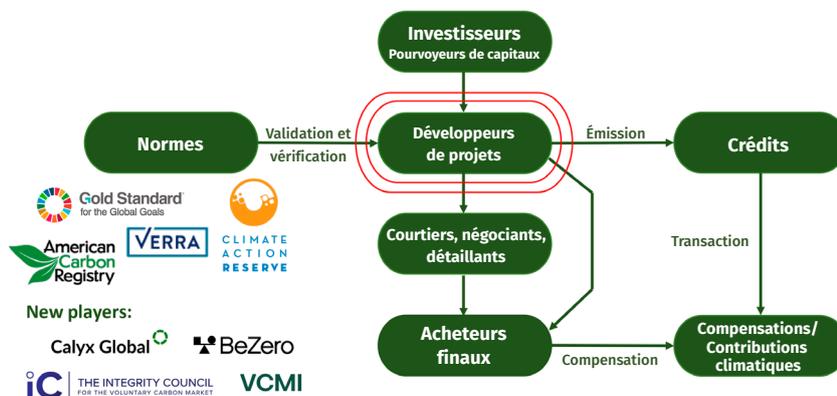
¹² The names of these developers are hyperlinked to the page of their website showing their interests or their portfolio.

¹³ Climate Bonds initiative (2024). The Role of Development Finance Institutions in Accelerating the Mobilisation of Green Capital. Consulté à l'adresse : https://www.climatebonds.net/files/reports/the_role_of_dfis_in_accelerating_the_mobilisation_of_green_capital.pdf.

devraient approcher les IFD ayant manifesté un intérêt pour les programmes de finance carbone. Des exemples évidents sont l'[Initiative carbone pour le développement](#) de la Banque mondiale, ou fonds

fiduciaire Ci-Dev, le [Fonds des énergies durables pour l'Afrique](#) (FEDA) de la Banque africaine de développement et le [Fonds vert pour le climat](#).

Graphique 7 : Rôle des développeurs de crédits carbone dans le marché volontaire



Source : Abatable Carbon Developer Ecosystem Report (d'après Filmanovic, 2022).

Parmi les IFD qui se sont engagées dans le financement climatique figurent la Banque africaine de développement (BAD), la Banque asiatique de développement (BASD), la Banque asiatique d'investissement pour les infrastructures (BAII) et la Banque de développement du Conseil de l'Europe (CEB), la [Banque de développement de l'Afrique australe](#) (BDAA), la Banque néerlandaise de développement (FMO), la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD), la Banque européenne d'investissement (BEI), le Groupe de la Banque interaméricaine de développement (BID), la [Banque islamique de développement](#) (BID), la Banque de développement KfW, la Nouvelle banque de développement et le Groupe de la Banque mondiale.

Il devient de plus en plus urgent que des financements publics et privés soient consacrés à la transition climatique et les banques recherchent l'opportunité de le faire, mais avec le moins de risques possible.

En plus des capitaux publics, les IFD peuvent jouer un rôle important dans la mobilisation des capitaux privés. Cela nécessite de passer du modèle « souscrire et conserver » au modèle « souscrire et vendre » (Climate Bonds Initiative, 2025). L'achat et la vente

de crédits carbone représentent une opportunité de « souscrire et vendre ». Une telle stratégie libère les fonds de la banque pour permettre davantage de prêts verts, en utilisant des instruments tels que la titrisation, typique de l'approche commerciale d'une banque commerciale. Il pourrait être demandé à une IFD d'investir dans des crédits carbone, ou des entreprises gagnant des crédits, et dans un fonds complémentaire, tel qu'un fonds de garantie. Les revenus provenant des ventes de crédits carbone pourraient ensuite être versés au fonds.

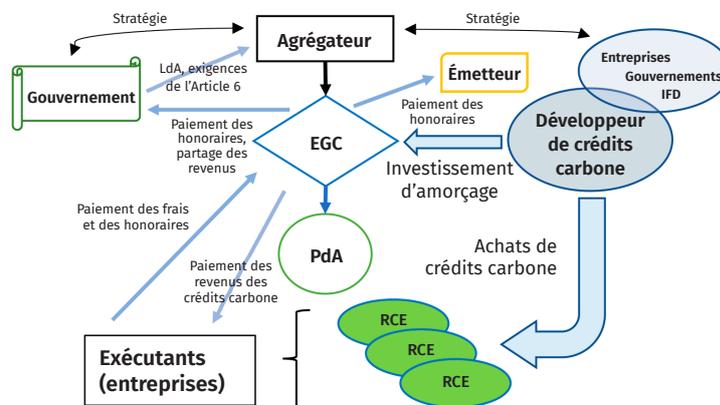
Les garanties et le rehaussement de crédit sont des moyens pour les IFD de mobiliser des financements privés tout en réduisant l'impact sur les bilans (Climate Bonds Initiative, 2023, 2025). Si les IFD acceptent de subordonner leurs prêts aux prêts privés, cela encourage fortement l'investissement privé à investir dans des projets qui pourraient autrement être considérés trop risqués. De nombreuses IFD proposent désormais des mécanismes de garantie verte pour les projets solaires. Ces instruments pourraient être adaptés aux programmes de cuisson propre, où la finance carbone joue un rôle dans la titrisation de la dette.

Les IFD ont été des pionnières sur le marché des obligations vertes, la Banque européenne d'investissement (BEI) et la Banque mondiale ayant émis les premières en 2007. Une banque nationale de développement pourrait émettre des obligations vertes sur son marché pour aider à lancer le secteur, les obligations vertes étant, au moins partiellement, garanties par la finance carbone. Si la BND n'a pas la capacité de le faire, une BMD pourrait être invitée à intervenir pour émettre l'obligation (Climate Bonds Initiative, 2023).

L'ONUDI pourrait travailler directement avec les gouvernements nationaux et ses États membres, en particulier ceux qui ont fait preuve du plus grand engagement en faveur des énergies renouvelables et du financement de l'atténuation. Citons par exemple le gouvernement suisse, qui a récemment signé pour la première fois un accord de résultats d'atténuation

transférés à l'échelle internationale (RATI) avec le Ghana, en vertu de l'Article 6.2 de l'Accord de Paris (UNPD, 2022), et la NEFCO, l'institution de finance verte des cinq pays nordiques inspirée par la Norvège et la Suède, qui a été l'un des partisans les plus engagés du développement du carburant éthanol, tout en s'abstenant de soutenir le GPL pour la cuisson (NEFCO, 2022) ([Modern Cooking Facility for Africa](#), 2023). D'autres exemples sont le Fonds d'Abu Dhabi pour le développement (FADD) et la [Plateforme de financement pour l'accélération de la transition énergétique](#) (ETAF), tous deux administrés par l'IRENA et dont le siège est à Masdar (IRENA, 2022) (ETAF Platform, 2025). D'autres exemples pourraient surgir des discussions avec l'Inde et le Brésil, leaders mondiaux de l'utilisation du bioéthanol comme carburant. Les banques de développement de ces pays pourraient jouer un rôle clé dans le financement mixte des projets de distillerie.

Graphique 8 : Possibilité d'investissement précoce par un développeur de crédits carbone dans le programme de l'ONUDI



Aperçu du cadre de crédits carbone dans le cadre de l'Alternative 4, dirigée par l'agrégateur. Il décrit les principales parties prenantes, les flux financiers et les exigences de conformité dans le cadre des mécanismes volontaires. Au centre se trouve l'EGC, qui peut être assumé soit par l'agrégateur, soit par le développeur de crédits carbone.

Source : Project Gaia.

Fournisseurs de poêles et de carburant éthanol

Les fournisseurs approvisionneront de carburant et de poêles les partenaires de mise en œuvre selon des conditions commerciales. Le partenaire de mise en œuvre peut accepter de partager les revenus de la finance carbone avec ses fournisseurs afin de réduire le prix de gros des achats. Il s'agit d'une opportunité

particulière pour les achats de poêles. Le fabricant de poêles pourrait recevoir une partie des revenus de la finance carbone en échange d'une vente des poêles à un prix subventionné depuis son usine. Si les poêles proviennent de l'extérieur du pays, cela pourrait permettre de réaliser des économies sur les droits d'importation et la taxe sur la valeur ajoutée

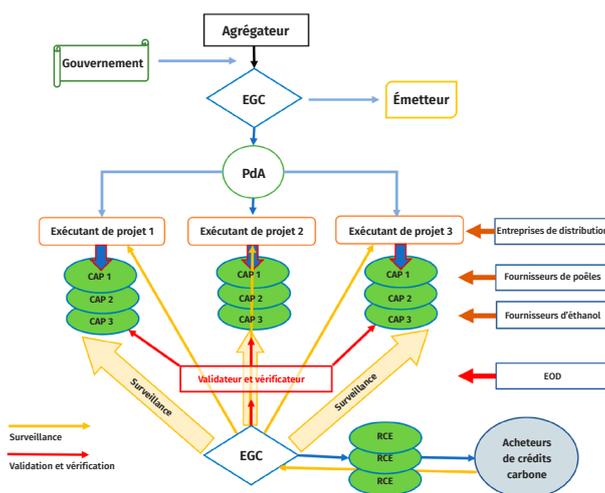
(TVA). La finance carbone serait également utilisée au niveau des ventes au détail pour réduire davantage les coûts des poêles pour les consommateurs. Même si la finance carbone pourrait jouer un rôle modeste dans la réduction du prix du carburant, les achats de carburant sont effectués à une échelle qui ne permet pas de subvention significative par les revenus de la finance carbone. Sa véritable utilité réside dans la subvention des poêles.

Rôle du gouvernement dans le programme de finance carbone

Le gouvernement national doit approuver le programme de finance carbone, et l'AND en est responsable. Selon le type de crédits émis et la

manière dont ils doivent être crédités ou vendus, l'examen de l'AND peut être sommaire ou plus précis. Si elle décide de l'approuver, une Lettre d'approbation (LdA) est émise, ce qui permet à l'EGC et au(x) partenaire(s) de mise en œuvre de procéder à l'enregistrement d'une ou de plusieurs CAP. S'ensuit un processus de consultation publique au cours duquel le gouvernement, l'EGC et les parties exécutantes écoutent les citoyens, les communautés locales et les autres parties prenantes. La participation du public offre aux communautés concernées l'occasion de commenter la conception du projet de finance carbone et d'influencer le DDP. L'Article 6 met davantage l'accent sur les avantages locaux démontrables.

Graphique 9 : Conception d'une finance carbone pour un programme de poêles à l'éthanol dirigé par un agrégateur/l'ONUDI



Structure d'un PdA de finance carbone selon l'Alternative 4 illustrant les interactions entre les acteurs clés. La figure montre comment l'ajout de CAP permet au programme de se développer.

Source : Project Gaia.

Pour illustrer le rôle du gouvernement, celui de Tanzanie a récemment adopté ses [Directives nationales sur le commerce du carbone](#) (octobre 2022), qui présentent les devoirs et responsabilités du gouvernement et des demandeurs dans le cadre des nouvelles procédures de l'Article 6 (United Republic of Tanzania, [Vice Président's Office](#), 2022). Ces directives sont conçues pour traiter des mécanismes réglementés et volontaires des crédits carbone, y compris les RATI. La Division de l'environnement du Bureau du vice-

président, dirigée par le ministre d'État Selemán Jafo, est l'AND. Le [Dr Richard S. Muyungi](#), Directeur de l'environnement, sert de point focal.

Le gouvernement norvégien a joué un rôle déterminant en aidant le gouvernement tanzanien à se mettre à jour en matière de législation et de réglementation nationales sur le commerce du carbone. En outre, le gouvernement norvégien a contribué à financer la création du [Centre national](#)

[de surveillance du carbone](#) (NCCM) à l'Université d'Agriculture de Sokoine (SUA) à Morogoro. REDD+ est un objectif majeur du NCCM, mais il s'adresse à tous les secteurs, à savoir les émissions provenant de la combustion de carburants, les processus industriels, la sylviculture, l'agriculture, le méthane, les déchets, les transports, les sources de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la sylviculture (UTCATF) et les puits (NCCM, 2022).

En vertu des Directives nationales sur le commerce du carbone, certaines des [étapes clés](#) du processus sont les suivantes :

1. L'EGC ou l'exécutant demande l'approbation de l'idée de projet d'échange de droits d'émission de carbone à l'AND en remplissant un formulaire fourni par le Point focal national (registraire).
2. Le formulaire de candidature rempli est soumis avec des frais de demande de 250 dollars (pour les citoyens) et de 500 dollars (pour les non-citoyens).
3. L'AND ou le Point focal national doit répondre à l'EGC dans les 30 jours suivant l'inscription de l'idée de projet.
4. Si les exigences pour la candidature sont remplies et que le projet est enregistré, l'EGC ou l'exécutant doivent soumettre une Note conceptuelle de projet dans les 90 jours.
5. Des frais d'inscription équivalant à un pour cent de la valeur attendue des RCE du projet doivent être payés au Registraire. Si un exécutant soumet la Note conceptuelle du projet, celle-ci doit avoir l'approbation de l'EGC.¹⁴
6. L'AND ou le Point focal national doivent, dans les 30 jours suivant la réception de la Note conceptuelle du projet, émettre une lettre de non-objection pour une Note conceptuelle de projet qualifiée ou une lettre de recommandation pour l'amélioration de la Note conceptuelle du projet.
7. L'exécutant, l'EGC et les partenaires du projet disposeront de 12 mois pour élaborer un DDP après avoir obtenu la lettre de non-objection. L'exécutant peut obtenir une prolongation ne dépassant pas six mois pour achever le DDP.
8. Le DDP doit être conforme aux normes internationales acceptées en matière d'échange de droits d'émission de carbone, y compris la validation si nécessaire (les engagements volontaires peuvent ne pas nécessiter de validation).
9. L'AND ou le Point focal national doivent, dans les 30 jours suivant la réception du Document de projet, soumettre au ministre chargé de l'environnement la proposition de projet pour approbation de la mise en œuvre.
10. Dans un délai de deux ans après réception de l'approbation, l'exécutant doit commencer à mettre en œuvre le projet.

Si l'ONUDI apporte une EGC à son programme avec un PdA déjà approuvé, alors seules les CAP doivent être rédigées et approuvées. On pourrait s'attendre à ce que cela accélère considérablement le processus. L'AND évaluera les CAP pour déterminer comment elles bénéficieront à la communauté locale et ses individus. L'AND sera également concernée par la supervision. Le [règlement](#) prévoit les éléments suivants (ils sont paraphrasés) (United Republic of Tanzania, 2022) :

- 4.1.3 Autorités de régulation : les principales institutions responsables de la supervision des projets d'échange de droits d'émission de carbone, notamment les institutions mandatées pour la gestion de l'environnement, de l'administration régionale et de la gouvernance locale, ainsi que les ministères sectoriels concernés ... percevront les frais associés à l'administration des projets d'échange de droits d'émission de carbone conformément aux lois nationales.
- 4.1.4 Communautés locales : Les projets d'échange de droits d'émission de carbone... doivent montrer explicitement comment les communautés locales seront impliquées pour participer et bénéficier du projet... le projet doit clairement clarifier comment les responsabilités sociales des entreprises pour soutiendront les activités de développement et le bien-être de la communauté locale. ●

¹⁴ Des frais de 1 % sur une CAP pour des poêles à l'éthanol pourraient s'élever à 18 000 dollars pour 30 000 poêles sur cinq ans.

6. Analyse du projet de cuisson à l'éthanol de l'ONUDI en Tanzanie

Les marchés du carbone peuvent être un moyen rentable d'obtenir la réduction des émissions et pourraient aider les pays à atteindre leurs objectifs climatiques si des règles strictes sont appliquées. Ils pourraient constituer un outil utile pour le programme de poêles à l'éthanol de l'ONUDI. En décembre 2023, le MDP était responsable de plus de 8 065 activités de projets enregistrées et de plus de 2,36 milliards de réductions d'émissions certifiées émises (CDM, 2025). Toutefois, l'extension du mandat du MDP nécessitait l'accord des parties au Protocole de Kyoto. Comme aucun accord n'a été conclu avant l'expiration du MDP le 31 décembre 2020, le marché formel du MDP a cessé de fonctionner et le marché du carbone a traversé une période de turbulences et d'incertitudes. Ce n'est qu'en novembre 2021, lors de la COP 26 à Glasgow, que les pays ont pu s'entendre sur les règles d'un nouveau système international d'échange de quotas d'émission de carbone dans le cadre de l'Accord de Paris. Le manque de clarté concernant les nouvelles règles a rendu les investisseurs réticents à soutenir des projets, dont la longévité est généralement de sept ans ou plus.¹⁵ Cela a poussé les développeurs, les investisseurs et les acheteurs vers le marché volontaire.

Les crédits carbone servent de financement basé sur les résultats pour les programmes de foyers de cuisson, de manière similaire à ce que l'ONUDI met en œuvre en Tanzanie avec des fonds provenant du 6e cycle de projets du Fonds pour l'environnement mondial (FEM-6). La finance carbone pour les poêles à l'éthanol a déjà été utilisée par des acteurs du secteur privé, tels que Green Development AS à Madagascar et au Kenya, et KOKO Networks au Kenya. Le Projet Gaia dispose d'un programme en place depuis 2016 et de deux CAP ouvertes en Éthiopie. Le calcul de réduction des émissions (voir **Tableau 4**) montre que quatre tCO₂e par ménage et par an peuvent être

atteints en moyenne en remplaçant les combustibles bois et charbon de bois. Les prix des crédits carbone varient considérablement sur le marché volontaire, qui a offert généralement de meilleurs rendements. Cela pourrait bien sûr changer à mesure que l'Article 6 deviendra pleinement opérationnel et que le marché réglementaire commencera à fonctionner plus vigoureusement. Globalement, les prix des crédits pour les foyers de cuisson varient de 10 à 55 \$ par tonne, selon le projet et le fournisseur (Energy Monitor, 2024). Le volume des ventes a toutefois concerné les crédits les moins chers, allant de 2 à 10 \$ (AlliedOffsets, 2023). Bien que la valeur des crédits volontaires ait considérablement diminué entre 2022 et 2024, beaucoup prédisent que les prix sur le MVC augmenteront à nouveau (World Bank, 2024) (carboncredits.com, 2025). Les crédits carbone issus de projets à forte valeur socio-économique, comme le programme de poêles à l'éthanol de l'ONUDI à Dar es Salaam, pourraient être considérés comme des crédits premium et se voir attribuer un prix plus élevé, à condition qu'il y ait aussi de bonnes surveillance, déclaration et vérification (MRV) pour soutenir les demandes d'intégrité. Si quatre crédits par réchaud et par an peuvent être gagnés auprès des utilisateurs qui s'engagent pleinement dans leur poêle et l'utilisent comme poêle principal, cela pourrait raisonnablement rapporter 40 \$ annuels par réchaud, ce qui équivaut à peu près à la marge qu'une entreprise de distribution de carburant éthanol pourrait espérer gagner chaque année en vendant du carburant à un ménage client participant pleinement (estimée à 300 litres x 0,14 \$ de marge/litre de carburant). Cela souligne l'importance des gains issus des crédits carbone pour une entreprise.

L'ONUDI a lancé son programme de cuisson à l'éthanol à Dar es Salaam, en Tanzanie, avec pour objectif de reproduire le programme dans 20 pays à fort impact,

¹⁵ En vertu des nouvelles règles de l'Article 6, la période d'accréditation pour l'émission de réductions d'émissions est de cinq ou dix ans, ou de cinq ans renouvelables une fois, mais sans possibilité de renouvellement supplémentaire dans aucun des cas (UNFCCC, 2022).

en le modifiant selon les besoins. Le programme aborde deux hypothèses sous-jacentes : (1) dans le scénario commercial du statu quo, les utilisateurs finaux sont peu motivés à passer du charbon de bois ou du bois au carburant éthanol à combustion propre si ce dernier ne permet pas au client de réaliser des économies financières, et (2) le poêle doit être aussi bon marché à l'achat qu'un poêle au charbon de bois amélioré typique, fabriqué localement et de qualité raisonnable. La commodité, le gain de temps, la sécurité et les considérations sur la santé à elles seules ne suffiront peut-être pas à déclencher un changement d'habitudes pour assurer le passage à l'éthanol (ONUDI, 2016) (FEM, 2017).

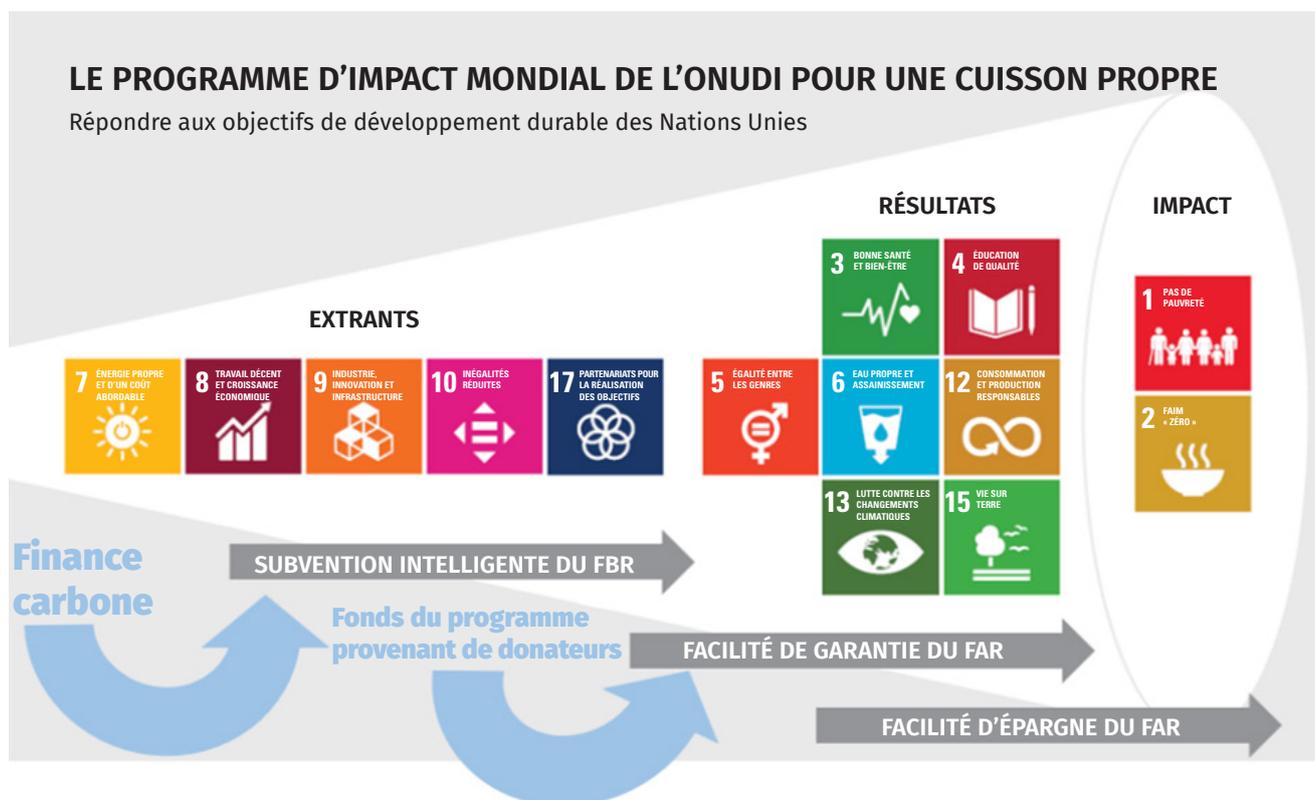
Pour mener à bien le programme, l'ONUDI a investi les fonds du FEM-6 dans (1) une subvention pour un poêle à l'éthanol de bonne qualité, (2) les coûts de commercialisation, à prendre en charge par le(s) distributeur(s) sélectionné(s), et (3) un soutien technique, commercial, programmatique et administratif pour faciliter l'acquisition d'éthanol, la conception et la mise en place d'une chaîne d'approvisionnement, la commercialisation du poêle et du combustible, la distribution des fonds du FEM-6 sous forme de FBR, la coordination du programme avec le gouvernement, le renforcement des capacités des institutions clés et d'autres services. Dans ce riche menu de mesures de soutien, une condition nécessaire du programme est qu'il existe un approvisionnement fiable en éthanol disponible à l'achat pour servir de combustible de cuisson. Le programme tanzanien a eu la chance de disposer d'au moins deux producteurs d'éthanol dans le pays, plusieurs autres se préparant à démarrer la production pendant la durée du projet (coïncidant avec la deuxième phase du programme). Un élément important a été inclus dans le programme, visant à encourager la production de combustible pour les foyers de cuisson, ainsi que la construction d'infrastructures essentielles. Il s'agit du fonds de garantie, qui sera géré par la [Banque de développement de la TIB](#) de Tanzanie, destiné à être utilisé pour réduire les risques liés aux prêts pour les projets d'investissement (UNIDO, 2022). Cependant, ce fonds de garantie dépend d'une dotation gouvernementale, qui a tardé à venir.

Fonds de garantie

Étant donné que la disponibilité de combustible pour les poêles est la condition nécessaire sans laquelle un marché de poêle à l'éthanol ne peut pas être construit, il pourrait être important, voire essentiel, pour l'ONUDI de consacrer davantage de ressources au développement du carburant éthanol dans le pays. Dans le programme tanzanien, si la finance carbone peut être déployée pour financer la subvention des foyers de cuisson et des activités de marketing, alors les fonds destinés à ces fins pourraient être réaffectés pour catalyser le fonds de garantie (**Graphique 10**). L'amorçage du fonds avec des capitaux de démarrage pourrait constituer une première étape importante pour attirer les IFD et autres investisseurs publics vers le fonds et ainsi lever des capitaux.

Le fonds de garantie servirait à encourager les capitaux d'investisseurs privés à entrer dans la production d'éthanol, dans l'idéal pour des projets de distilleries plus petites ou même micro (définies comme appartenant à la fourchette de 2 500 à 5 000 litres/jour). Des projets de plus grande envergure seraient trop importants pour le fonds et il serait probablement préférable de les laisser aux entreprises privées, c'est-à-dire à l'industrie sucrière et aux grandes banques spécialisées dans les projets à grande échelle soutenus par des garanties d'import-export financées par le gouvernement ou d'autres incitations. Les projets de plus petite taille ont tendance à être négligés ou échappent à la portée des grandes banques et ont du mal à trouver des prêteurs. Cela est particulièrement vrai pour les microprojets. Cependant, ces projets ne peuvent généralement pas être financés uniquement par des subventions. Ainsi, les petits et microprojets peuvent représenter le « juste milieu » pour un fonds de garantie facilité par l'ONUDI.

Graphique 10 : Utilisation de la finance carbone pour transférer les fonds des programmes de donateurs au dispositif de garantie pour le développement de l'approvisionnement en carburant



Source : UNIDO Global Impact Program for Clean Cooking.

En supposant qu'un petit projet puisse bénéficier d'une garantie à effet de levier de 30 %, cela pourrait représenter un engagement financier de 3,5 à 4 millions de dollars sur cinq ans. Un petit projet pourrait être défini comme une usine de 10 millions de litres par an. Pour un microprojet, cela représenterait un engagement de 300 000 dollars sur trois à cinq ans. Une micro-usine pourrait produire jusqu'à 1 ou 2 millions de litres par an. Deux ou trois centrales de ce type financées sur un marché national pourraient avoir un impact transformateur sur ce marché. Par conséquent, un fonds de 10 millions de dollars pourrait avoir un impact sur un marché. Au fur et à mesure que les centrales sont construites, entrent en exploitation commerciale et sont remboursées, le fonds est rechargé et peut soutenir des projets supplémentaires. Si la finance carbone contribue à développer le marché des poêles et des combustibles, créant ainsi la demande de carburant éthanol, alors les projets de distillerie bénéficient du travail de la finance carbone. La finance carbone pour les

poêles et l'investissement des fonds du programme de l'ONUDI dans le mécanisme de garantie pour la construction de distilleries fonctionnent ensemble.

Le fonds de garantie pourrait également aider les entreprises à surmonter l'obstacle de l'achat de poêles en gros pour s'assurer le meilleur prix possible. Une commande de trois ou quatre conteneurs de poêles (6 000 à 8 000 poêles) représente un investissement de 150 000 à 200 000 \$, qui pourrait être titrisé par une garantie de 50 %, peut-être entre 75 000 et 100 000 \$. Cela aiderait l'emprunteur à titriser un prêt commercial à un taux avantageux. Le montant du prêt pourrait être réduit par un prépaiement de finance carbone de la part d'un développeur de crédits carbone participant, complété par une partie des liquidités de l'acheteur. On pourrait s'attendre à ce que le délai de remboursement du fonds de garantie soit plus court que pour une distillerie, soit un à trois ans.

Le fonds de garantie pourrait également contribuer à d'autres investissements en capitaux, notamment les réservoirs de stockage, les dépôts de carburant et les camions-citernes. Si le gouvernement facilite les droits d'importation sur l'éthanol, les infrastructures portuaires destinées à recevoir les livraisons en vrac d'éthanol pourraient devenir importantes. Mais comme les gouvernements privilégieront la production nationale plutôt que les importations, il serait peut-être préférable que le fonds de garantie soit axé sur la stimulation de la production locale.

En fait, si le gouvernement envisage de doter un fonds de garantie pour stimuler des projets industriels tels que des distilleries, cela pourrait galvaniser son intérêt envers le programme d'éthanol de l'ONUDI et l'encourager à être plus confiant quant à la transition vers le carburant éthanol. Les gouvernements africains ont été submergés de messages sur le GPL, un autre combustible importé, comme paradigme de la cuisson propre. Rien ne remettra davantage en cause cette idée que les progrès réalisés dans la production nationale d'éthanol.

Le fonds de garantie pourrait également être utilisé pour payer le coût de mise en place du programme de finance carbone ou pour ajouter des CAP au programme, bien que leurs coûts soient relativement faibles. De tels coûts ne pourraient probablement pas être reversés au fonds à partir des recettes de la finance carbone, car celles-ci devraient être consacrées à des activités traitant de l'additionnalité, c'est-à-dire des subventions aux poêles et aux combustibles et d'autres activités traitant de l'accessibilité. Il serait important de maintenir une ligne claire entre l'utilisation de la finance carbone et les autres types de financement dans le programme. Les revenus de la finance carbone sont conditionnés à l'additionnalité. Il faut suivre une description complète du projet pour éviter les embûches.

Le soutien des donateurs aux subventions pour les poêles ou de fonds tels que le [FEM](#), le [CookFund de l'UNCDF](#) ou d'autres fonds spéciaux, pourrait ne pas être aussi durable ou long que la finance carbone, un programme basé sur le marché, dont on pourrait s'attendre à ce qu'il soit disponible pendant de

nombreuses années, certainement jusqu'en 2050, ou aussi longtemps que les nations accepteront de définir des critères et de lutter pour répondre au changement climatique. Dans le cadre de la description actuelle du projet MEF de l'ONUDI, le financement provenant du FEM pour subventionner les poêles prendra fin dans quelques années. Si elle n'a pas été résolue sur le marché, il faudra alors combler l'insuffisance monétaire du prix des poêles d'une autre manière. En intégrant la finance carbone dès le départ dans les nouveaux programmes nationaux, les besoins de subvention pour les poêles pourraient vraisemblablement être satisfaits, aussi longtemps que les crédits carbone des foyers de cuisson auront de la valeur sur le marché du carbone. Cela permet au financement du FEM d'être consacré à des projets de développement industriel, comme l'augmentation de la production nationale d'éthanol et d'autres carburants à faible teneur en carbone, qui, avec l'énergie renouvelable, constituent les éléments constitutifs d'une nouvelle économie énergétique à faible émission de carbone. Le marché lui-même et les mécanismes basés sur le marché comme les crédits carbone peuvent financer ou subventionner les foyers de cuisson. Le fonds de garantie et autres outils financiers sont d'une importance cruciale pour la construction de distilleries afin d'assurer l'approvisionnement en carburant. Seul l'approvisionnement en carburant permettra de débloquer l'éthanol comme carburant. Étant donné que l'industrie de l'éthanol en Afrique doit encore s'éloigner de son marché traditionnel d'alcool potable, l'utilisation de ces fonds devrait engager le producteur à servir le marché des carburants.

Avancer avec la finance carbone : l'EGC

Si l'ONUDI devait assumer le rôle d'agrégateur, il pourrait désigner une entité experte pour servir d'EGC pour un programme-cadre de finance carbone visant à soutenir les exécutants locaux engagés dans des activités commerciales de distribution de carburant et de poêles à l'éthanol. Cela permet de regrouper plusieurs projets dans un seul programme-cadre. L'entité experte peut être engagée par l'ONUDI pour remplir les obligations et responsabilités d'une EGC, qui comprennent les éléments suivants :

- Élaborer le Document descriptif du PdA (PdA-DD) et des Documents descriptifs des composantes d'activités du projet (CAP) (CPA-DD) pour les CAP élaborées dans le cadre du PdA. Généralement, une CAP est développée pour chaque marché, définie par la géographie, par l'exécutant et éventuellement aussi par des indicateurs sociaux et économiques.
- Obtenir une Lettre d'approbation (LdA) pour la mise en œuvre du PdA de la part du pays hôte en partenariat avec les exécutants locaux du projet.
- Assurer la liaison avec l'Autorité nationale désignée (AND) sur les questions relatives à la mise en œuvre du PdA et à l'inclusion des CAP.
- Procéder à un contrôle de qualité des CAP à inclure dans le PdA afin de s'assurer que celles-ci répondent à tous les critères d'éligibilité formulés dans le DD-PdA.
- Recueillir et compiler des registres de surveillance de toutes les entités CAP.
- Coordonner les activités de surveillance et la gestion des données pendant la durée de vie du PdA et des CAP.
- Faire appel à une EOD à des fins de validation et de vérification.
- Préparer et soumettre des rapports de surveillance et faciliter la vérification des informations contenues dans ces rapports.
- Agir en tant que point focal pour les questions liées au PdA.
- Pendant la durée de vie du PdA, conserver tous les registres de surveillance de toutes les CAP en suivant les systèmes de tenue de registres décrits dans le DD-PdA.

Les exécutants du projet (entreprises de distribution locales) servent d'entités de mise en œuvre de la CAP et seront responsables de :

- Mettre en œuvre des CAP individuelles dans le cadre du PdA.
- Fonctionner dans le cadre et adhérer aux exigences de la CAP pendant toute la durée du projet.
- Tenir des registres des paramètres conformément au plan de surveillance et fournir régulièrement des registres papier et électroniques à l'EGC.
- Fournir à l'EGC et à l'EOD les documents requis et l'accès aux utilisateurs de poêles selon les besoins.
- Mettre à disposition du personnel pour les activités de validation et de vérification lorsque cela est nécessaire.

L'EGC conclura des accords contractuels avec toutes les entités CAP comme précédent pour leur inclusion dans le programme. Les accords résumeront les rôles et les responsabilités concernant la mise en œuvre des projets individuels en tant que CAP. En outre, ils veilleront à ce que l'EGC ait accès à tous les registres et informations liés à la mise en œuvre des CAP individuelles et à ce que chaque CAP soit mise en œuvre conformément aux dispositions décrites dans le DD-PdA. L'accord mettra également en place des mesures pour éviter le double comptage de la CAP proposée.

Les conditions d'éligibilité à utiliser pour l'inclusion de la CAP dans le PdA seront stipulées dans le PdA. Toutefois, la capacité cumulée de chaque CAP ne peut excéder 45 MW, ce qui équivaut à environ 30 000 poêles à brûleur unique.

L'EGC assurera les fonctions de gestion, techniques, juridiques, de communication et administratives nécessaires pour exploiter et gérer le PdA conformément aux exigences de l'organisme du registre, couvrant ainsi le processus d'inclusion des CAP. Dans les cas où certaines fonctions ou tâches peuvent être externalisées, la responsabilité ultime du contrôle de qualité final et de l'approbation incombera à l'EGC. Le **Graphique 11** ci-dessous montre les étapes de base simplifiées d'un programme de finance carbone.

Si l'EGC sélectionnée n'apporte pas de PdA existant au programme de l'ONUDI, l'élaboration et l'enregistrement d'un PdA sont un processus d'une durée de un à deux ans. Un investissement d'environ 150 000 \$ sera nécessaire pour concevoir le PdA, répondre aux exigences de validation, recevoir l'approbation et l'enregistrer. Un développeur de carbone peut accepter d'acheter à l'avance la finance carbone générée dans le cadre du programme. Dans le cas contraire, un fonds renouvelable initial sera nécessaire pour financer la subvention des poêles

jusqu'à ce que les revenus de la finance carbone puissent y contribuer. L'ONUDI, en tant qu'agrégateur, devrait donc budgétiser des fonds pour établir le PdA et fournir une avance de fonds jusqu'à ce que la finance carbone commence à circuler, ou bien travailler avec un développeur de crédits carbone disposé à investir dans le PdA. Une fois qu'un PdA est en place, l'ajout de CAP individuelles peut réduire considérablement la durée de l'enregistrement, les incertitudes associées au processus d'enregistrement et les coûts associés à l'adhésion au programme de finance carbone. De plus, les CAP individuelles ne sont pas tenues de demander une inscription. Au lieu de cela, l'EOD, agissant en tant que validateur, accepte d'inclure la CAP après avoir vérifié qu'elle respecte les règles d'inclusion dans le PdA. L'approche PdA permet d'ajouter des CAP afin de respecter un Contrat d'achat de réduction des émissions, ou CARE. Disposer d'un ERPA dès les premières étapes des projets des exécutants est un moyen d'apporter un capital d'amorçage ou un investissement précoce au moment où cela est le plus nécessaire. •

Graphique 11 : Processus de base pour établir un PdA



Source : Project Gaia.

7. Termes et définitions

Additionnalité – Pour une activité de projet MDP ou une CAP, l'effet de la CAP est de réduire les émissions anthropiques de GES en dessous du niveau qui aurait été atteint en l'absence de la CAP. L'additionnalité inclut l'idée que si la CAP, ou activité du projet, peut être mise en œuvre sans l'aide de la finance carbone, alors le projet ne sera pas éligible aux crédits de compensation carbone, car le développeur de projet aurait de toute façon probablement exécuté celui-ci.

Article 6 – Dans le cadre de l'Accord de Paris, un accord sur la manière dont les pays peuvent coopérer entre eux et s'échanger des résultats d'atténuation (crédits carbone) pour s'aider à atteindre leurs objectifs climatiques (CDN) et renforcer leurs ambitions pleinement partagées pour ce faire. Il existe trois cadres d'échanges :

- a. **Article 6.2** (marché) : Les pays peuvent échanger des réductions ou des suppressions d'émissions de manière bilatérale ou multilatérale. Le pays vendeur peut vendre des réductions ou des suppressions d'émissions supérieures à ce dont il a besoin afin de respecter ses engagements de Paris. Le pays acheteur serait tout pays qui n'a pas respecté ou ne respectera pas ses engagements.
- b. **Article 6.4** (marché) : Ce mécanisme est similaire au système d'échange de droits d'émission de carbone prévu par le Protocole de Kyoto, qui a établi un organisme régi par l'ONU appelé Mécanisme de développement propre (MDP). Le MDP a créé des règles centralisées concernant les types d'activités (méthodologies) autorisées, la manière dont elles doivent être vérifiées et d'autres règles. Le nouveau mécanisme 6.4 suivra une approche centralisée similaire, tout en cherchant à améliorer le MDP. On se réfère à l'Article 6.4 comme Mécanisme de développement durable (MDD).
- c. **Article 6.8** (non basé sur le marché) : En outre, il est possible de financer d'autres approches non marchandes par le biais de l'article 6.8. Ce mécanisme est moins défini, mais il fournirait un cadre formel à la coopération climatique

entre les pays, comme les programmes d'aide au développement où aucun échange de réductions d'émissions n'est impliqué.

Article 6 Marchés – De nouveaux marchés du carbone résultant de la mise en fonctionnement de l'Article 6 de l'Accord de Paris qui permettent l'échange international de crédits carbone entre les pays.

Plafonnement et échange – Voir **Système d'échange de quotas d'émission (SEQE)**.

Taxe carbone – Taxe sur les émissions de GES, qui fixe un prix sur les émissions pour encourager les consommateurs, les entreprises et les gouvernements à en produire moins.

Allocation carbone – Terme utilisé pour un certificat ou un permis représentant le droit légal d'émettre une tonne métrique de dioxyde de carbone ou d'un GES équivalent. Ces certificats ou permis sont délivrés aux entreprises et organisations participant à un marché du carbone réglementaire national ou international.

Mécanisme de développement propre (MDP) – Comme le stipule l'Article 12 du Protocole de Kyoto, le MDP permet aux projets de réduction (ou de suppression) des émissions dans les pays en développement d'obtenir des réductions certifiées des émissions (RCE), chacune équivalant à une tCO₂. Les RCE peuvent être échangées ou vendues pour financer des projets de développement durable. Elles sont destinées à être utilisées par les pays industrialisés pour atteindre une partie de leurs objectifs de réduction des émissions dans le cadre du Protocole de Kyoto. Le MDP a établi trois mécanismes fondés sur le marché : (1) l'échange international de droits d'émission, (2) le mécanisme de développement propre (MDP) et (3) la mise en œuvre conjointe (MOC). Un projet MDP doit fournir des réductions d'émissions « supplémentaires » par rapport à ce qui se serait produit autrement. Les Autorités nationales

désignées approuvent les projets MDP, qui doivent passer par un processus rigoureux d'enregistrement public et de délivrance pour être admissibles. L'aide publique au développement ne doit pas être utilisée dans les projets MDP afin de garantir que ces fonds ne soient pas détournés de leur objectif initial.

Le MDP a été abandonné fin 2020. Une fois mises en œuvre, les dispositions de l'Article 6 de l'Accord de Paris remplaceront le MDP.

Réduction certifiée des émissions (RCE) – Unité émise pour les réductions d'émissions de GES provenant d'activités ou de PdA de projets MDP conformément aux règles et aux exigences du MDP, qui est égale à une tonne métrique d'équivalent dioxyde de carbone, calculé à l'aide des potentiels de réchauffement planétaire définis à l'Article 5 du Protocole de Kyoto. Les RCE peuvent être acceptées par les entités souhaitant compenser volontairement leur empreinte carbone et peuvent ainsi être vendues sur le marché volontaire, ainsi que sur le marché réglementé.

Entité de gestion et coordination (EGC) – Entité autorisée par l'AND du pays hôte à mettre en œuvre un PdA particulier. L'EGC communique avec le conseil d'administration et le secrétariat du MDP, notamment sur les questions relatives à la répartition des RCE.

Composante d'activité du projet (CAP) – Mesure unique ou ensemble de mesures interdépendantes dans le cadre d'un PdA de MDP, visant à réduire les émissions de GES par source, ou à entraîner une élimination nette anthropique des GES par les puits, appliquée dans une zone désignée définie dans la ou les méthodologies de référence.

Principes fondamentaux du carbone – Un ensemble de principes élaborés en 2023 par l'ICVCM pour établir une norme d'intégrité élevée pour les crédits carbone sur le marché volontaire, basée sur des données mesurées, la divulgation et des valeurs de développement durable. (Voir aussi **ICVCM**.)

Ajustements correspondants (AC) – L'Article 6.2 de l'Accord de Paris exige que les nations appliquent des AC aux crédits carbone utilisés pour les échanges

entre nations. Il s'agit de garantir qu'une réduction des émissions ne soit pas comptabilisée comme une atténuation par deux pays différents dans le cadre de leurs engagements à Paris. Plus précisément, il applique une comptabilité en partie double lorsqu'un pays finance un projet d'atténuation dans un autre pays dans la perspective de pouvoir comptabiliser les réductions d'émissions vérifiées découlant de cette contribution financière comme siennes lors de la déclaration à la CCNUCC des progrès réalisés par rapport à ses CDN (CarbonNeutral.com, 2023).

DD-CAP – Le document descriptif préparé par l'EGC, qui définit en détail, conformément aux règles et aux exigences du MDP, la CAP qui doit être entreprise. Le formulaire de DD-CAP est disponible au public sur le site Internet du MDP de la CCNUCC.

Autorité nationale désignée (AND) – Organe délibératif chargé par l'entité nationale qui a ratifié le Protocole de Kyoto de délivrer une lettre d'approbation concernant les activités ou les PdA d'un projet MDP, au nom de l'entité nationale et conformément aux règles et aux exigences du MDP.

Entité opérationnelle désignée (EOD) – Entité désignée par la Conférence des Parties (organe directeur de Kyoto), sur la base d'une recommandation du conseil d'administration du MDP, qui est qualifiée pour valider les activités et les PdA des projets proposés dans le cadre du MDP, ainsi que pour vérifier et certifier les réductions d'émissions de GES déclarées.

Unité de réduction des émissions (URE) – Unité du Protocole de Kyoto égale à 1 tonne métrique de CO₂e. Les URE sont générées pour les réductions ou les suppressions d'émissions issues de projets de mise en œuvre conjointe (MOC).

Contrat d'achat de réduction des émissions (CARE) – Un contrat juridique entre des entités qui achètent ou vendent des crédits carbone entre elles.

Système d'échange de quotas d'émission (SEQE) – Mécanisme de marché qui permet aux entités (telles que les pays, les entreprises ou les usines de fabrication) qui émettent ou rejettent des GES dans

l'atmosphère d'acheter et de vendre ces émissions (sous forme de permis ou d'allocations) entre elles. L'échange de droits d'émission, ou le plafonnement et l'échange, est une approche mandatée par le gouvernement et basée sur le marché pour contrôler la pollution en fournissant des incitations économiques pour parvenir à des réductions des émissions de polluants. Dans le cadre d'un « système de plafonnement et d'échange » établi, un plafond d'émissions limite la quantité maximale de certaines émissions de GES que les entreprises peuvent émettre pendant une certaine période. Les systèmes d'échange de droits d'émission visent à créer des incitations à réduire les émissions.

Gold Standard (GS) – Créé par le World Wildlife Fund (WWF) en 2003, le Gold Standard est un programme de normalisation et de certification pour les projets non gouvernementaux de réduction des émissions dans le cadre du MDP, du Marché volontaire du carbone et d'autres interventions en matière de climat et de développement. Il est publié et administré par la Fondation Gold Standard, une fondation à but non lucratif dont le siège se trouve à Genève, en Suisse.

Le Gold Standard est largement approuvé par les organisations non gouvernementales (ONG) et plusieurs agences des Nations Unies utilisent le Gold Standard pour leurs projets d'atténuation des émissions de carbone et de développement durable. Il certifie et a quantifié les impacts des ODD grâce à ses [Matrices de développement durable](#) (Goldstandard.org, 2023).

Crédits carbone à haute intégrité – Une nouvelle focalisation sur les crédits carbone avec une vérification rigoureuse pour garantir que les réductions d'émissions sont réelles, supplémentaires et permanentes.

ICVCM – Le Conseil pour l'intégrité pour le marché volontaire du carbone est un organisme de gouvernance indépendant dirigé par plusieurs parties prenantes qui a été créé en 2021 par un groupe de travail de parties prenantes cherchant à apporter de la crédibilité au MVC. Une organisation similaire est l'Initiative pour l'intégrité des marchés volontaires du carbone (VCMI).

Résultat d'atténuation transféré à l'échelle internationale (RATI) – Les RATI utilisent un équivalent dioxyde de carbone [CO₂e] métrique pour un nouvel ensemble de dispositions de marché en vertu de l'Article 6 de l'Accord de Paris. Les RATI diffèrent des programmes de compensation précédents, car ils peuvent être comptabilisés dans les CDN d'un pays. Si les RATI sont échangés de manière bilatérale ou multilatérale pour soutenir les objectifs de réduction des émissions dans d'autres pays, ils ne doivent pas être comptabilisés par le pays vendeur dans ses CDN. Ces déductions sont appelées Ajustements correspondants (AC). Les règles de l'Accord de Paris pour l'Article 6 ne sont pas finalisées, mais certains pays ont commencé à s'engager dans des transactions de RATI.

Les RATI sont censés refléter et soutenir les CDN, dans le pays d'envoi comme dans le pays de réception. Ils doivent utiliser une comptabilité rigoureuse pour éviter les doubles comptages. L'Article 6 encourage les parties des transactions de RATI à poursuivre une coopération volontaire afin de progresser dans leurs objectifs climatiques.

Mise en œuvre conjointe (MOC) – Mécanisme prévu par le Protocole de Kyoto par lequel un pays développé peut recevoir des « unités de réduction des émissions » (URE) lorsqu'il contribue au financement de projets qui réduisent les émissions nettes de GES dans un autre pays développé (en pratique, l'État bénéficiaire est susceptible d'être un pays dont l'économie est en transition).

Protocole de Kyoto – Le Protocole de Kyoto a été adopté le 11 décembre 1997 et, après de longues négociations, il est entré en vigueur le 16 février 2005. Le Protocole de Kyoto fixe, entre autres, des objectifs contraignants de réduction des émissions de GES pour les pays industrialisés, partant du principe qu'ils sont en grande partie responsables des niveaux élevés d'émissions de GES. Des objectifs un peu moins stricts ont été fixés pour certaines « économies en transition », notamment les États d'Europe de l'Est, en vertu du principe de « responsabilité commune, mais différenciée, et de capacités respectives ».

Le Protocole de Kyoto a fixé des objectifs contraignants de réduction des émissions pour

37 pays industrialisés et économies en transition, ainsi que pour l'Union européenne, ce qui représente une réduction moyenne de 5 % des émissions par rapport aux niveaux de 1990 sur cinq ans entre 2008-2012 (la première période d'engagement).

Un élément clé du Protocole de Kyoto était la mise en place de mécanismes de marché flexibles, basés sur l'échange de permis ou de crédits d'émission. En vertu du Protocole, les pays devaient atteindre leurs objectifs principalement par le biais de mesures nationales. Mais ils pourraient également atteindre leurs objectifs en échangeant ou en achetant des crédits ou de l'épargne auprès des pays en développement. Les trois mécanismes de marché étaient (1) les échanges internationaux de droits d'émission, (2) le Mécanisme de développement propre (MDP) et (3) la mise en œuvre conjointe (MOC).

À Doha, au Qatar, le 8 décembre 2012, l'Amendement de Doha au Protocole de Kyoto a été adopté pour approuver une deuxième période d'engagement pour le Protocole, de 2013 à 2020.

En 2015, le Protocole de Kyoto a été remplacé par l'Accord de Paris, un nouveau traité international avec des objectifs plus ambitieux pour réduire les émissions mondiales. L'Accord de Paris devait entrer en vigueur après la fin de la deuxième période d'engagement du Protocole de Kyoto.

Alors que seuls les pays industrialisés et certaines économies en transition devaient réduire leurs émissions dans le cadre du Protocole de Kyoto, tous les signataires de l'Accord de Paris sont tenus de réduire leurs émissions, conformément à leurs CDN.

Lettre d'approbation (LdA) – La Lettre d'approbation est délivrée par l'AND d'un pays signataire de Kyoto. Elle autorise la participation d'un projet au MDP. Cette lettre doit confirmer que l'activité du projet contribue au développement durable du pays, que le pays a ratifié le Protocole de Kyoto et que la participation au MDP est volontaire. Elle est soumise au Conseil exécutif du MDP pour soutenir l'inscription du projet.

MRV – Surveillance (mesures), déclaration et vérification. Le MRV est un processus en plusieurs étapes permettant de mesurer la quantité d'émissions de GES réduites par une activité d'atténuation spécifique sur une période donnée et de communiquer ces résultats à un tiers accrédité.

La tierce partie vérifie ensuite le rapport afin que les résultats puissent être certifiés et que des crédits carbone puissent être émis. Le MRV vise à prouver qu'une activité a évité ou supprimé des émissions de GES, afin que les actions puissent être converties en crédits ayant une valeur monétaire.

Contributions déterminées au niveau national (CDN) – Les contributions déterminées au niveau national sont essentielles à l'Accord de Paris et à la réalisation de ses objectifs à long terme. Les CDN incarnent les efforts déployés par chaque pays pour réduire les émissions nationales et s'adapter aux impacts du changement climatique. L'Accord de Paris (Article 4, paragraphe 2) exige que chaque partie prépare, communique et maintienne périodiquement mises à jour les CDN qu'elle entend atteindre. Les parties doivent prendre des mesures d'atténuation au niveau national pour atteindre leurs contributions.

Les CDN doivent être soumises tous les cinq ans au secrétariat de la CCNUCC. Les parties ont été invitées à soumettre leur première série de CDN d'ici 2020, avec de nouvelles séries en 2025 et 2030. Toutefois, les parties sont encouragées à ajuster leurs CDN à tout moment pour augmenter leur niveau d'ambition ou d'engagement.

Solutions fondées sur la nature (SfN) – Activités telles que le reboisement et la séquestration du carbone dans les sols, qui fournissent des sources crédibles de crédits carbone. (Voir aussi **Solutions basées sur la technologie.**)

Accord de Paris – Traité international sur le changement climatique adopté en 2015 et ratifié par presque tous les pays du monde. L'Accord engage ses signataires à maintenir le réchauffement climatique bien en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels, et de préférence à limiter l'augmentation à 1,5 °C. (Voir aussi **Article 6** et **Mécanisme de développement durable.**)

Permanence – Principe d'évaluation des projets d'élimination du carbone. Un projet d'élimination du carbone est permanent s'il permet de maintenir une quantité quantifiable de carbone hors de l'air définitivement.

DD-PdA – Le document descriptif préparé par l'EGC d'un PdA qui définit en détail, conformément aux règles et aux exigences du MDP, le PdA qui doit être entrepris. Le formulaire du DD-PdA est disponible au public sur le site Internet du MDP de la CCNUCC.

Programme d'activités (PdA) – Un programme d'activités du MDP est une action coordonnée volontaire menée par une entité privée ou publique qui coordonne et met en œuvre une politique, une mesure ou un objectif déclaré (c'est-à-dire un programme volontaire incité) conduisant à des réductions d'émissions de GES qui s'ajoutent à celles qui se produiraient en l'absence du PdA. Pour préparer et enregistrer un PdA, il doit être validé par une EOD. Par rapport aux activités habituelles des projets MDP, cette approche programmatique présente des avantages en termes de rationalisation, en particulier pour les pays ou les régions les moins développés. Un nombre illimité de composantes d'activités du projet (CAP) peuvent être ajoutées dans le cadre du PdA sans passer par le cycle complet du projet MDP.

Document descriptif de projet (DDP) – La CCNUCC a élaboré des lignes directrices pour l'élaboration de DDP pour les projets MDP à petite échelle. Le DDP couvre une description générale de l'activité du projet, l'application de la méthodologie de référence, la durée de l'activité du projet (la période d'accréditation), l'application de la méthodologie et du plan de surveillance, l'estimation des émissions de GES par sources, les impacts environnementaux et les commentaires des parties prenantes. Le DDP comprend également des informations de base, un plan de surveillance et des informations concernant l'utilisation des fonds publics. Les modèles de DDP sont disponibles sur le site Internet de la CCNUCC (UNFCCC, 2023).

Initiative régionale sur les gaz à effet de serre (RGGI) – Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission multi-États (11 États américains), mis en place pour la première fois en 2009. Chaque État participant a ses propres limites en matière d'émissions de ses centrales électriques alimentées aux combustibles fossiles.

Inscription – Acceptation formelle par le Conseil exécutif du MDP d'un projet validé en tant qu'activité d'un projet MDP.

Retirer – Le retrait définitif des crédits carbone du marché pour éviter qu'ils soient revendus après avoir été utilisés.

Objectifs de développement durable (ODD) – Ensemble d'objectifs internationaux conçus pour servir de « modèle pour parvenir à un avenir meilleur et plus durable pour tous ». Ces objectifs ont été établis par l'Assemblée générale des Nations Unies en 2015 et doivent être atteints d'ici 2030. L'Objectif 13 est de « prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions en réglementant les émissions et en favorisant le développement des énergies renouvelables » (un.org/sustainabledevelopment).

Mécanisme de développement durable (MDD) – L'Article 6 de l'Accord de Paris crée une nouvelle approche, plus coopérative et collaborative, des marchés internationaux du carbone et de leur utilisation pour réduire les émissions de carbone. Il fournit une base juridique aux « approches coopératives » et établit le Mécanisme de développement durable (**Article 6.4**), qui remplace le mécanisme de développement propre (MDP) et la mise en œuvre conjointe (MOC) du Protocole de Kyoto. Comme le MDP et la MOC, l'objectif du MDD est de contribuer à l'atténuation des émissions de GES et de soutenir le développement durable.

Le MDD permet à tous les pays de générer et d'utiliser des crédits pour respecter leurs engagements climatiques puisque, en vertu de l'Accord de Paris, tous les pays doivent respecter leurs engagements climatiques. Il met également davantage l'accent non seulement sur l'achat de crédits négociables, mais aussi sur l'investissement dans des travaux concrets de développement durable.

Solutions fondées sur la technologie – Un marché en pleine croissance pour les crédits issus de technologies émergentes comme la capture directe de l'air (CDA) et la production de biochar. Les crédits des foyers de cuisson, qui résultent du changement de combustible ou de l'efficacité énergétique, peuvent être considérés comme une solution fondée sur la technologie.

Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) – Cadre juridique international adopté en juin 1992 lors du Sommet de la Terre de Rio pour lutter contre le changement climatique. Elle engage les Parties envers la CCNUCC à stabiliser les émissions de GES d'origine anthropique à des niveaux qui empêcheraient toute perturbation dangereuse du système climatique d'origine humaine.

Validation – Évaluation du Document descriptif (DD) d'un projet, qui décrit sa conception, y compris son plan de référence et de surveillance, par rapport aux exigences du MDP, par un tiers indépendant, l'EOD, avant la mise en œuvre du projet.

Compensations vérifiables – Les compensations carbone pouvant être quantifiées, suivies et validées sont appelées « compensations vérifiables ».

Verra (Verified Carbon Standard, VCS) – Norme de certification pour les initiatives non gouvernementales de réduction des émissions. Verra est comme Gold Standard. Elle participe au Mécanisme de Développement Propre (MDP), au Marché volontaire du Carbone et à de nombreuses initiatives en matière de climat et de développement. Il s'agit du programme volontaire de réduction des émissions de GES le plus largement utilisé.

Réductions d'émissions vérifiées (ou volontaires) (REV) – Unité de réduction des émissions de GES qui a été vérifiée par un auditeur indépendant, mais qui n'a pas été soumise aux exigences de vérification, de certification et d'émission de RCE au titre du MDP, ou d'URE au titre de la MOC, comme l'autorise le Protocole de Kyoto. Contrairement à une RCE, une REV ne peut pas être utilisée pour satisfaire aux obligations du régime de conformité du Protocole de Kyoto. En revanche, une RCE peut être acceptée par les entités souhaitant compenser volontairement leur empreinte carbone.

Rapport de vérification – Rapport préparé par une Entité opérationnelle désignée (EOD) ou par un autre tiers indépendant, à la suite d'une vérification, qui rend compte des conclusions du processus de vérification, y compris la quantité de réductions des émissions de GES générées qui ont été constatées.

Millésime – L'année au cours de laquelle les crédits carbone ont été générés.

Marché volontaire du carbone (VCM) – Marché sur lequel les crédits carbone sont achetés volontairement, contrairement au « marché de conformité », où les entités réglementées doivent acheter des crédits carbone pour respecter les réductions d'émissions imposées par la loi.

La transition du Protocole de Kyoto à l'Accord de Paris, avec l'incertitude créée autour du MDP, a conduit à une augmentation de la demande de crédits carbone sur le marché volontaire du carbone, et la demande semble susceptible de continuer à augmenter à l'avenir.

Pour des termes et des définitions supplémentaires, voir :

Glossaire des termes du MDP à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos_CDM.pdf (CDM, 2022) et https://unfccc.int/sites/default/files/itl_rfp_16_glossary.pdf (UNFCCC.int, 2005 – Annex 16 Glossary and abbreviations).

Voir aussi cette page Internet de la CCNUCC :

https://unfccc.int/resource/cd_roms/na1/ghg_inventories/english/8_glossary/Glossary.htm.

Dictionnaire du climat du PNUD sur : <https://www.undp.org/publications/climate-dictionary> (UNPD, 2023).

Pour les définitions de l'Article 6, voir : https://goldstandard.cdn.prismic.io/goldstandard/80c9417b-9c93-43ae-bf58-24bbfa5355f6_glossary_-_article_6_of_the_paris_agreement.pdf (Gold Standard, 2023).

Voir aussi : https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Article_6_Common_Questions_V2.pdf (The Nature Conservancy, 2022 – Article 6 Common Questions). ●

8. Références

AlliedOffsets (2023). *Navigating the Future of Carbon Markets through Supply, Demand, and Price Forecasting Scenarios*. Consulté à l'adresse : <https://alliedoffsets.com/wp-content/uploads/2023/11/VCM-Forecast-Report-November-2023.pdf>.

Banerjee, S. G., Bhatia, M., Azuela, G. E., Jaques, I., Sarkar, A., Portale, E., Bushueva, I., Irina, N. et Inon, J. G. (2013). *Global Tracking Framework*. Vol. 3. The World Bank, Washington, DC. Consulté à l'adresse : <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/603241469672143906/global-tracking-framework>.

Blaufelder, C., Levy, C., Mannion, P., et Pinner, D. (29 janvier 2021). *A blueprint for scaling voluntary carbon markets to meet the climate challenge*. McKinsey.com. Consulté à l'adresse : <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge>.

CarbonNeutral.com (2023). *The Carbon Neutral Protocol*. Climate Impact Partners. Consulté à l'adresse : <https://www.carbonneutral.com/the-carbonneutral-protocol/technical-specifications-and-guidance/step-4-reduce-1/4-8-corresponding-adjustments>.

carboncredits.com (2022). *Carbon Markets*. Consulté à l'adresse : <https://carboncredits.com/global-carbon-market-value-soars-to-851-billion-in-2021/>.

carboncredits.com (2025). *Voluntary Carbon Market Evolution*. Newsletter du 8 février 2025. Disponible sur : <https://carboncredits.com/?s=Voluntary+Carbon+Market+Evolution>.

CDM (2007). *Guidance on the registration of project activities under a programme of activities as a single CDM project activity*. Consulté à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/EB/032/eb32_repan38.pdf.

CDM (2025). Disponible sur : <https://cdm.unfccc.int/Registry/index.html>.

CDM (2025). Disponible sur : <https://cdm.unfccc.int/>.

CDM (2025). *Project Activities*. Disponible sur : <https://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>.

CDM (2025). *Small scale CDM project activities*. Consulté à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/Projects/pac/pac_ssc.html.

Clean Cooking Alliance (CCA) (2022). *Clean Cooking Industry Snapshot. Third Edition*. Consulté à l'adresse : <https://cleancooking.org/wp-content/uploads/2022/05/CCA-2022-Clean-Cooking-Industry-Snapshot.pdf>.

Climate Bonds Initiative (2023). *Development Finance Institutions can ensure private capital is accessed by all*. Consulté à l'adresse : <https://www.climatebonds.net/policy/101-policymakers/development-finance-institutions>.

ClimateFocus (2025). *Voluntary Carbon Market 2024 Review*. Disponible sur : <https://climatefocus.com/wp-content/uploads/2025/01/Voluntary-Carbon-Market-2024-Review.pdf>.

Colorado School of Mines (19 décembre 2022). *Voluntary Carbon Markets Softened in 2022*. Payne Institute of Mines. Consulté à l'adresse : <https://payneinstitute.mines.edu/category/sfl-weekly-blog-post/carbon-markets/>.

- Congressional Research Service (2024). *Voluntary Carbon Credit Markets and the Commodity Futures Trading Commission*. Disponible sur : <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R48095?>
- COP (UNFCCC) (2021). *Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol Sixteenth session Glasgow, 31 October to 12 November 2021*. Report UNFCCC FCCC/KP/CMP/2021/L.6. Consulté à l'adresse : <https://unfccc.int/documents/460956>.
- Ecosystem Marketplace (2024). *State of the Voluntary Carbon Markets 2023 finds VCM demand concentrating around pricier, high-integrity credits*. Disponible sur : <https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/new-state-of-the-voluntary-carbon-markets-2023-finds-vcm-demand-concentrating-around-pricier-high-integrity-credits/?>
- Ecosystem Marketplace (2023). *State of the Voluntary Carbon Markets Report*. Disponible sur : <https://www.ecosystemmarketplace.com>.
- Ecosystem Marketplace Reports (2025). *Articles in Order*. Disponible sur : <https://www.ecosystemmarketplace.com/>.
- Ecosystem Marketplace (2017). *Unlocking Potential State of the Voluntary Carbon Markets 2017*. Consulté à l'adresse : https://forest-trends.org/wp-content/uploads/2017/07/doc_5591.pdf.
- Ecosystem Marketplace (2021). *Voluntary Carbon Markets Rocket in 2021, On Track to Break \$1B for First Time*. Consulté à l'adresse : <https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/press-release-voluntary-carbon-markets-rocket-in-2021-on-track-to-break-1b-for-first-time/>.
- EIA (US Energy Information Administration) (2024). *International Data on Biofuels Production*. Consulté à l'adresse : <https://www.eia.gov/international/overview/world>.
- Energy Monitor (2024). *Cookstove carbon credit projects overvalued by nine times – study*. Disponible sur : https://www.energymonitor.ai/carbon-markets/energy-transition-impact-of-cookstove-carbon-credits-worthless-rating/?utm_source=chatgpt.com&cf-view.
- ESMAP (Energy Sector Management Assistance Programme) (2013). *Results-Based Financing in the Energy Sector: An Analytical Guide*. Energy Sector Management Assistance Programme, Technical Report 004/13. The World Bank, Washington, DC. Consulté à l'adresse : <http://www.esmap.org/node/2866>.
- ESMAP (2020). *The State of Access to Modern Energy Cooking Services*. The World Bank. Consulté à l'adresse : <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/the-state-of-access-to-modern-energy-cooking-services>.
- ETAF Platform (2023). *An inclusive multi-stakeholder climate finance platform to advance the global energy transition*. ETAF Energy Transition Accelerator Financing Platform. Consulté à l'adresse : <https://etafplatform.org/>.
- Filmanovic, M. (22 juillet 2022). *Carbon Project Developers Play a Central Role in the Voluntary Carbon Market (VCM) and are key to Delivering its Successes*. Abatable.com. Consulté à l'adresse : <https://www.abatable.com/blog/project-developers-ecosystem-2021>.
- FOEN (Switzerland Federal Office for the Environment) (2022). *Agreements Article 6*. Consulté à l'adresse : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/climate/info-specialists/climate--international-affairs/staatsvertraege-umsetzung-klimauebereinkommen-von-paris-artikel6.html>.
- Garner Advisors (2020). *Garner Sustainable Biomass and Renewable Energy Programme*. UNFCCC. Consulté à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa_db/JXWHR42ZKMIDN5TLQVEBP760UOFCA9/view.

- Garner Advisors (2020). *The Garner Sustainable Biomass and Renewable Energy Programme*. The Gold Standard. Consulté à l'adresse : <https://registry.goldstandard.org/projects/details/2171>.
- Global Environment Facility (GEF) (2017). *Promotion of Ethanol as Alternative Clean Fuel for Cooking in the United Republic of Tanzania*. GEF Project Identification Form (PIF), Project ID: 9281. Consulté à l'adresse : <https://www.thegef.org/projects-operations/projects/9281>.
- Goldstandard.org (2023). Consulté à l'adresse : <https://www.goldstandard.org/>.
- Gold Standard Registry (2025). Disponible sur : <https://registry.goldstandard.org>.
- Green Development (2012). *PdA for the Reduction of emission from non-renewable fuel from cooking at household level*. UNFCCC. Consulté à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa_db/2XJUR5NOWHY7T8BDAFM4613CIG9VS0/view.
- Green Development (2014). *PdA for the Reduction of emission from non-renewable fuel from cooking at household level*. The Gold Standard. Consulté à l'adresse : <https://registry.goldstandard.org/projects/details/2115>.
- IEA (2022). *SDG7: Data and Projections: Access to clean cooking*. IEA, Paris. Consulté à l'adresse : <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-clean-cooking>.
- International Carbon Action Partnership (ICAP, 2023). *Emissions Trading Worldwide Report*. Disponible sur : <https://icapcarbonaction.com>.
- IRENA (2016). *Bioethanol in Africa: The case for technology transfer and South-South co-operation*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Consulté à l'adresse : <https://www.irena.org/publications/2016/Oct/Bioethanol-in-Africa-A-Case-for-Technology-Transfer-and-South-South-Cooperation>.
- IRENA (16 juin 2022). *IRENA's Climate Finance Platform Enters Next Phase*. Consulté à l'adresse : <https://www.irena.org/News/pressreleases/2022/Jun/IRENAs-Climate-Finance-Platform-Enters-Next-Phase>.
- KOKO (2019). *KOKO Kenya - Ethanol Cookstoves Programme*. UNFCCC. Consulté à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa_db/V2SD6ZA4EG57KXMIF9BNJORYWHQ1LT/view.
- KOKO (2020). *KOKO Kenya - Ethanol Cookstoves Programme*. The Gold Standard. Consulté à l'adresse : <https://registry.goldstandard.org/projects/details/3461>.
- Lambe, F., Jürisoo, M., Lee, C. et Johnson, O. (2014). *Can carbon revenues help transform household energy markets? A scoping study with cookstove programmes in India and Kenya*. Consulté à l'adresse : <https://mediamanager.sei.org/documents/Publications/Climate/SEI-PR-2014-01-Cookstoves-carbon-markets-India-Kenya.pdf>.
- Li K. et Liu C. (2011). *Construction of carbon finance system and promotion of environmental finance innovation in China*. Energy Procedia 5:1065-1072. Disponible sur : https://www.researchgate.net/publication/251712423_Construction_of_Carbon_Finance_System_and_Promotion_of_Environmental_Finance_Innovation_in_China.
- Modern Cooking Facility for Africa (MCFA) (2023). *At COP27: Scaling up clean and modern cooking solutions in Africa to raise the climate ambition*. Consulté à l'adresse : <https://www.moderncooking.africa/2022/11/29/at-cop27-scaling-up-clean-and-modern-cooking-solutions-in-africa-to-raise-the-climate-ambition/>.
- National Carbon Monitoring Center (NCMC) (2022). *National Greenhouse Gases Inventory*. Consulté aux adresses : <https://www.ncmc.sua.ac.tz/> et <https://www.ncmc.sua.ac.tz/ghg/about-ghg/>.

- National Carbon Monitoring Center (NCMC) (2022). Consulté à l'adresse : <https://www.ncmc.sua.ac.tz/procedures-to-establish-and-operate-carbon-trading-projects>.
- NEFCO (2022). *Sectors we work in. Renewable energy*. Consulté à l'adresse : <https://www.nefco.int/projects/sectors-we-work-in/renewable-energy/>. Voir aussi : <https://www.nefco.int/fund-mobilisation/funds-managed-by-nefco/modern-cooking-facility-for-africa/>.
- Project Gaia (2016). *Project Gaia Cook Stove Programme of Activities*. UNFCCC. Consulté à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa_db/MV49DIUTO2W573YCPE8FXBHQZRJS6K/view.
- Project Gaia (2017). *Project Gaia Cook Stove Programme of Activities*. The Gold Standard. Consulté à l'adresse : <https://registry.goldstandard.org/projects/details/700>.
- Refinitiv Carbon Research (2023): *Voluntary Carbon Market Trends*. Disponible sur : <https://www.refinitiv.com>.
- Reichel, D. E. (2020). *Carbon, climate change, and public policy, The Global Carbon Cycle and Climate Change*. Consulté à l'adresse : <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/carbon-credit>.
- Statista.com (2025). Consulté à l'adresse : <https://www.statista.com/statistics/1445849/global-fuel-ethanol-refinery-capacity/#:~:text=The%20installed%20capacity%20of%20major,more%20than%2050%20billion%20liters>.
- The Nature Conservancy (2022). *ARTICLE 6 - Q&A on what was decided and next steps after COP26*. Consulté à l'adresse : http://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Article_6_Common_Questions_V2.pdf.
- Tika Ram, P. et Hom Bahadur, R. (2020). *Hourly Firewood Consumption Patterns and CO₂ Emission Patterns in Rural Households of Nepal*. *Designs* 2020, 4(4), 46. Consulté à l'adresse : <https://doi.org/10.3390/designs4040046>.
- UN (2022). *The Legal Framework*. Consulté à l'adresse : <https://legal.un.org/avl/ha/kpccc/kpccc.html>.
- UNDP (2020). *Frequently Asked Questions on Article 6 of the Paris Agreement and Internationally Transferred Mitigation Options (ITMOs)*. Consulté à l'adresse : <https://www.ndcs.undp.org/content/dam/LECB/docs/pubs-tools-facts/undp-ndcsp-faqs-itmo-article6.pdf?download>.
- UNDP (12 novembre 2022). *Ghana, Vanuatu, and Switzerland launch world's first projects under new carbon market mechanism set out in Article 6.2 of the Paris Agreement*. Consulté à l'adresse : <https://www.undp.org/geneva/press-releases/ghana-vanuatu-and-switzerland-launch-worlds-first-projects-under-new-carbon-market-mechanism-set-out-article-62-paris-agreement>.
- UNFCCC (2008). *Kyoto Protocol Reference Manual on Accounting of Emission and Assigned Amount*. Consulté à l'adresse : https://unfccc.int/documents/34558?gclid=Cj0KCQiAz9ieBhCIARIsACB0oGJnQ6S0ZDsSER7Kj3CwhYwfUjpMKO6Cqj-vRiTls7WJAVM5MBh58soaAqZgEALw_wcB.
- UNFCCC (2022). *Draft CMA decision on the rules, modalities and procedures for the mechanism established by Article 6, paragraph 4, of the Paris Agreement*. Consulté à l'adresse : http://unfccc.int/sites/default/files/resource/Art.6.4%20draft_decision.v4.pdf.
- UNFCCC (2022). *Glossary CDM Terms*. Version 11.0. Consulté à l'adresse : https://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos_CDM.pdf.
- UNFCCC (2022). *Glossary of climate change acronyms and terms*. Consulté à l'adresse : <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/glossary-of-climate-change-acronyms-and-terms>.

- UNFCCC (2022). *Introduction to Climate Finance*. Consulté à l'adresse : <https://unfccc.int/topics/climate-finance/the-big-picture/introduction-to-climate-finance>.
- UNFCCC (2022). *Meetings of the Article 6.4 Supervisory Body*. Consulté à l'adresse : https://unfccc.int/process-and-meetings/bodies/constituted-bodies/article-64-supervisory-body/meetings-of-the-article-64-supervisory-body#_2022.
- UNFCCC (2022). *New Supervisory Body Ready to Help Unleash Potential of Carbon Markets*. Consulté à l'adresse : <https://unfccc.int/news/new-supervisory-body-ready-to-help-unleash-potential-of-carbon-markets>.
- UNFCCC (2022). *The Clean Development Mechanism*. Consulté à l'adresse : <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/mechanisms-under-the-kyoto-protocol/the-clean-development-mechanism>.
- UNFCCC (2023). Consulté à l'adresse : <https://unfccc.int/>.
- UNFCCC (2023). *Simplified Project Design Document for Small-Scale CDM Project Activities and its Guidelines*. Consulté à l'adresse : <https://cdm.unfccc.int/EB/020/eb20repan14.pdf> et <https://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html>.
- UNIDO (2016). Tanzania Bioethanol Cooking Programme—Programme Design, Annex J. UNIDO Project Number 120568.
- UNIDO (2021). *Global Impact Program for Clean Cooking*. Consulté à l'adresse : https://open.unido.org/api/documents/27399098/download/Result_Based_Finance_Brochure_screen_final.pdf.
- UNIDO (2022). *Framework for Stimulating Private Sector Investments in Renewable Energy – Implementation manual for bioenergy guarantee funds*. Consulté à l'adresse : <https://www.unido.org/resources-publications/latest-publications>.
- United Republic of Tanzania, Vice President's Office (VPO) (2022, October 28). *National Carbon Trading Guidelines. The Environmental Management Act*. Consulté à l'adresse : <https://www.vpo.go.tz/publications/guidelines>. Voir aussi : [https://www.vpo.go.tz/uploads/publications/en-1671514749-The%20Environmental%20Management%20\(Control%20and%20Management%20of%20Carbon%20Trading\)%20Regulations,%202022.pdf](https://www.vpo.go.tz/uploads/publications/en-1671514749-The%20Environmental%20Management%20(Control%20and%20Management%20of%20Carbon%20Trading)%20Regulations,%202022.pdf).
- US Department of Energy (2022). *Global Production of Ethanol by Country or Region*. Data from Renewable Fuels Association. Consulté à l'adresse : <https://afdc.energy.gov/data/10331>.
- VERRA (2025). Disponible sur : <https://registry.verra.org/>.
- World Bank (2021). *State and Trends of Carbon Pricing 2021*. Consulté à l'adresse : <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620>.
- World Bank (2024). *State and Trends of Carbon Pricing 2024*. Consulté à l'adresse : <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>.
- World Bioenergy Association (2024). *Global Bioenergy Statistics Report 11th Edition*. Disponible sur : <https://www.worldbioenergy.org/global-bioenergy-statistics/>.
- Zerriffi, H. (2011). Innovative business models for the scale-up of energy access efforts for the poorest. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(4). 272-78. DOI:10.1016/j.cosust.2011.05.002. Consulté à l'adresse : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877343511000510>.



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL



CONSEIL SUR
LA CUISSON PROPRE
À BASE D'ÉTHANOL

📍 Centre international de Vienne - Wagramerstr. 2, P.O. 300, A-1400 Vienne, Autriche

☎ +43 1 26026-0

🌐 www.unido.org | www.cleancookingcouncil.org

✉ ceccsecretariat@unido.org