

ÉVALUATION DU POTENTIEL DES MARCHÉS INTERNATIONAUX DU CARBONE ET RECOMMANDATIONS DE MISE EN ŒUVRE POUR L'ILE MAURICE

TECHNICAL ASSISTANCE
FOR THE IMPLEMENTATION OF SUNREF III
PROGRAMME - MAURITIUS



AOÛT 2024

Consultant : Cibola Partners & Evolution Marrkets

Developed by



With the
financial participation of



In partnership with



Implemented by



Liste des acronymes

AcoGS	<i>Avoided Conversion of Grasslands and Shrublands</i>
AP	Accord de Paris
AFD	Agence française de développement
AFOLU	<i>Agriculture, Forestry and Other Land Use</i> i.e. Agriculture, utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie
ARR	Afforestation, Reforestation et Revégétalisation
BAU	<i>Business As Usual</i> i.e. scénario de référence sans action pour réduire les émissions
BECSC	Bioénergie avec captage et stockage de dioxyde de carbone
BEGES	Bilan d'émissions de gaz à effet de serre
CAE	Certificat d'attribut d'énergie ou <i>Energy Attribute Certificate</i>
CBIT	<i>Capacity Building Initiative on Transparency</i>
CCB	<i>Climate Community & Biodiversity</i>
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDN	Contribution Déterminée au niveau National
COI	Commission de l'Océan Indien
COP	Conférence des Parties
CORSIA	<i>Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation</i> i.e. Programme de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale
CO ₂	Dioxyde de carbone
CO ₂ e	Equivalent CO ₂
DACCS	<i>Direct Air Capture and Storage</i>
EAC	<i>Energy Attribute Certificate</i>
ETF	<i>Enhanced Transparency Framework</i>
ETS	<i>Emissions Trading System</i>
EUR	Euro
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FF55	<i>Fit For 55</i>
GES	Gaz à effet de serre
GO	Garantie d'Origine
ICAT	Initiative pour la transparence de l'action climatique
ICVCM	<i>Integrity Council for the Voluntary Carbon Market</i>

IFM	<i>Improved Forestry Management</i> ou Amélioration de la gestion forestière
IPPU	Industries de Production de Produits Industriels ou <i>Industrial Processes and Product Use</i>
I-REC	<i>International Renewable Energy Certificate</i>
ITMO	<i>Internationally Transferred Mitigation Outcome</i> i.e. Résultat d'atténuation transféré internationalement
JCM	<i>Joint Crediting Mechanism</i> (JCM)
MACF	Mécanisme d'Ajustement Carbone aux Frontières
MDP	Mécanisme de Développement Propre
MPME	Micro, Petites et Moyennes Entreprises
MRV	<i>Monitoring, Reporting, and Verification</i> i.e. surveillance, rapport et vérification
Nbs	<i>Nature-based Solutions</i> ou solutions basées sur la nature
NDRRMC	<i>National Disaster Risk Reduction and Management Centre</i>
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
ODD	Objectifs de développement durable
PEID	Petit État Insulaire en Développement
PDD	<i>Project Design Document</i> ou Document de Conception de Projet
PFCs	Perfluorocarbures
PIB	Produit Intérieur Brut
PPP	Partenariat Public Privé
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
REC	<i>Renewable Energy Certificate</i>
REDD+	Réduction des émissions issues de la déforestation et de la dégradation forestière
RVCMC	<i>Regional Voluntary Carbon Market Company</i>
SBTi	<i>Science-Based Targets initiative</i>
SCEQE	Système communautaire d'échange de quotas d'émissions de l'Union Européenne
SUNREF	<i>Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance</i> ou Financement de l'Énergie et de la Gestion Durable des Ressources Naturelles
TbS	<i>Technology-based Solutions</i> ou solutions basées sur la technologie
TiGR	<i>Tradable Instruments for Global Renewables</i>
USD	Dollar américain
VCM	<i>Voluntary Carbon Market</i> ou marché volontaire du carbone
VCMI	<i>Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative</i>
VCS	<i>Verified Carbon Standard</i>
VE	Véhicules Electriques
VVBs	<i>Validation/Verification Bodies</i>
WRC	<i>Wetlands Restoration and Conservation</i>

Table des matières

Table des figures	8
Table des Tableaux.....	10
Résumé Exécutif.....	12
 Aperçu de la Mission.....	12
 Objectifs et Portée de l'Évaluation	12
 Méthodologie de l'Évaluation	13
 Conclusions et Recommandations Clés	14
1. Introduction	1
1.1. Contexte et objectifs de la mission	1
1.2. Objectifs du rapport	2
2. Analyse Sectorielle et Comparative	3
2.1. Contexte Économique et Environnemental.....	3
2.1.1. Contexte National et macro-économique de l'Île Maurice.....	3
2.1.2. Politiques & Priorités climatique	3
2.2. Consultation des parties prenantes	6
2.3. Analyses sectorielles.....	6
2.3.1. Énergie : Secteur à fort potentiel pour la décarbonisation.....	7
2.3.2. Agriculture, Foresterie et Autres Utilisations des Terres (AFOLU) : Pratiques durables et séquestration du carbone	8
2.3.3. Gestion des Déchets : Opportunités de réduction des émissions et valorisation des déchets	9
2.3.4. Secteur du Tourisme et de la Gestion des Zones Côtières/ Carbone Bleu : Protection et restauration des écosystèmes côtiers et marins.....	10
2.3.5. Transport.....	10
2.4. Identifications des défis et opportunités.....	11
2.4.1. Défis identifiés.....	11
2.4.2. Opportunités sectorielles	12
2.4.3. Pipeline des projets carbone existants identifiés	13
3. Les Marchés du carbone : Analyse Réglementaire & Cadre institutionnel.....	15
3.1. Évolution du marché de carbone : de Kyoto à Paris.....	15
3.2. Les différents marchés carbone	16
3.2.1. Analyse réglementaire des marchés carbone.....	17
3.2.2. Des marchés fréquentés par différents acteurs.....	18
3.2.3. Différences des prix	20
3.2.4. Le marché des certificats d'attributs d'énergie.....	22
3.3. Les marchés du carbone dans le cadre de l'Accord de Paris : l'Article 6 de l'Accord de Paris	24

4. Analyse de la demande et de l'offre en crédits carbone du Marché volontaire.....	25
4.1. L'offre carbone sur les marchés internationaux et volontaires	26
4.1.1. Typologie des projets carbone.....	26
4.1.2. Les principales méthodologies.....	26
4.1.3. Distribution de l'offre.....	28
4.1.4. Prix pratiqués	28
4.2. Facteurs de demande et préférences.....	30
4.2.1. Facteurs principaux.....	30
4.2.2. Critères de qualité	31
4.3. Dynamique Actuelle	32
4.3.1. La contraction du marché volontaire du carbone (2022-2024).....	32
4.3.2. Défis présents.....	34
4.3.3. Opportunités futures	34
4.3.4. Tendances observées.....	35
4.3.5. Préférences des acheteurs et des investisseurs observées	36
5. Évaluation Coûts-Bénéfices	37
5.1. Structures de coûts pour développer un projet carbone	38
5.2. Projets Énergies renouvelables	40
5.3. Projets Biochar	41
5.3.1. Potentiel de production biochar à l'Île Maurice.....	41
5.3.2. Aperçu général	42
5.3.3. Typologies de Projets Biochar.....	42
5.3.4. Tendances de Prix et Dynamiques du Marché.....	43
5.4. Projets Mangrove	45
5.4.1. Les forêts de Mangrove à Maurice	45
5.4.2. Faisabilité et viabilité des projets.....	46
5.5. Bénéfices des projets carbone	48
6. Gouvernance climatique & Alignement avec l'Article 6 de l'Accord de Paris.....	50
6.1. Evaluation du cadre de gouvernance climatique	50
6.2. Évaluation de l'Alignement avec l'Article 6 de l'Accord de Paris	50
6.2.1. Préparation à l'Article 6 – éléments préliminaires	50
6.2.2. Évaluation de l'alignement de Maurice pour s'engager avec l'article 6	52
6.3. La mise en place de l'Article 6.2 : Statuts dans le monde et Exemples de pilotes	54
6.3.1. Statuts de développement dans le monde.....	54
6.3.2. Exemple de pilotes avec le Japon : le JCM.....	56
6.4. L'état du développement de l'Article 6.4	58
6.5. Interaction de l'Article 6 avec le marché volontaire du carbone	59
6.6. Recommandations pour la République de Maurice.....	60

7. Participation de Maurice aux Marchés du Carbone.....	62
7.1. Paramètres clés dans la définition d'un marché local	62
7.1.1. Equilibre de l'offre et de la demande.....	62
7.1.2. Types de projets	62
7.1.3. Mécanismes de partage des bénéfices	62
7.1.4. Politiques gouvernementales.....	63
7.1.5. Participation du secteur privé.....	63
7.1.6. Statut et traitement du marché du carbone.....	64
7.2. Options de développement	64
7.2.1. Un marché de conformité : option la plus ambitieuse	64
7.2.2. Des échanges basés sur l'Article 6 : une option opportune mais à manier avec prudence.....	65
7.2.3. Des incitations locales pour une intégration au marché volontaire : l'option du statu quo	65
7.2.4. Un marché régional réglementé : une option intermédiaire	66
Annexes	67
Annexe 1 : Proposition de plan d'actions pour la mise en œuvre de l'Article 6 de l'Accord de Paris à Maurice	67
Annexe 2 : Liste des parties prenantes consultés.....	68
Annexe 3 : Liste de la documentation.....	69
Annexe 4 : Présentation utilisée lors de la consultation des parties prenantes	71

Table des figures

Figure 1 : Croissance du PIB réel et contributions sectorielles à la croissance du PIB / Maurice	3
Figure 2 : Émissions GES par secteurs à Maurice	7
Figure 3 : Puissance installée de la production d'électricité à Maurice.....	8
Figure 4 : Projets carbone enregistrés sous les principaux registres à Maurice	14
Figure 5 : Évolution des marchés du carbone	15
Figure 6 : Émissions de gaz à effet de serre couvertes par les systèmes d'échanges de quotas d'émissions et les taxes carbonées.....	16
Figure 7 : Vue d'ensemble des marchés de conformités et des taxes carbonées	17
Figure 8 : Secteurs couverts par les différents systèmes d'échange de quotas d'émissions en 2024	19
Figure 9 : Évolution du prix d'un quota d'émissions dans les principaux systèmes d'échange entre 2013 et 2023	21
Figure 10 : Evolution du prix d'un quota d'émissions vendu aux enchères dans le SCEQE	22
Figure 11 : Carte des systèmes d'échange de certificats d'attributs d'énergie, MtStonegate	24
Figure 12 : Marché de carbone avec l'article 6 de l'Accord de Paris	25
Figure 13 : Marché de carbone avec l'article 6 de l'Accord de Paris	26
Figure 14 : Vue d'ensemble de la répartition des crédits carbone émis depuis la création du marché volontaire du carbone.....	28
Figure 15 : Évolution des prix des principales catégories de crédits carbone depuis 2021	29
Figure 16 : Évolution des prix des principales catégories de crédits carbone depuis 2021, incluant les projets de séquestration basés sur la technologie.....	30
Figure 17 : Evolution des volumes de crédits émis et retirés sur les marchés volontaires du carbone en Juin 2024	33
Figure 18 : Projections de l'offre et de la demande pour des crédits carbone CORSIA. Scénario conservatif (à gauche) & Scénario optimiste (à droite)	35
Figure 19 : Cycle de vie d'un projet carbone	39
Figure 20 : Schéma du processus de pyrolyse	43
Figure 21 : Comparaison des coûts de certification carbone : Puro Earth vs VCS	44

Figure 22 : Comparaison des coûts de certification carbone : Carbon Standards International (CSI) vs Climate Action Reserve (CAR)	45
Figure 23 : Répartition des mangroves sur l'Île Maurice (données insuffisantes pour Rodrigues; les atolls et récifs coralliens de Saint Brandon, Chagos et Apalega n'ont pas de mangroves).....	46
Figure 24 : Changement net de la surface couverte par les mangroves sur l'île Maurice entre 1996 et 2020	47
Figure 25 : Coûts et bénéfices à prendre en compte pour les projets carbone	49
Figure 26 : Exemples des projets pilotes Article 6.2 dans le monde, 2024	55
Figure 27 : Exemple de structure d'une transaction sous l'Article 6.2	56
Figure 28 : JCM Scheme	57
Figure 29 : Exemple de structure d'une transaction sous l'Article 6.4	59

Table des Tableaux

Tableau 1 : Politiques et stratégies nationales de lutte contre le changement climatique à Maurice	4
Tableau 2 : Trois types de projet en fonction de leur profil d'investissement.....	37
Tableau 3 : Coût de développement approximatifs d'un projet carbone	40
Tableau 4 : Coûts du développement carbone des projets biochar par standard	44
Tableau 5 : Terminologie des crédits carbone dans le cadre de l'Article 6 de l'Accord de Paris	51
Tableau 6 : Évaluation à la préparation d'engagement de l'Article 6 pour L'île Maurice.....	54
Tableau 7 : Situation des Accords bilatéraux (juin 2024)	55

Résumé Exécutif

Aperçu de la Mission

Ce rapport propose une évaluation approfondie du potentiel de Maurice à s'intégrer et à bénéficier des marchés internationaux du carbone. Réalisée dans le cadre de l'initiative SUNREF III Maurice, soutenue par l'Agence Française de Développement (AFD) et Business Mauritius, cette étude représente une étape cruciale pour renforcer les engagements climatiques de Maurice.

En tant que Petit État Insulaire en Développement (PEID), Maurice est particulièrement exposé aux effets néfastes du changement climatique, tels que l'élévation du niveau de la mer, les cyclones tropicaux, et la perte de biodiversité. Ces défis environnementaux exigent des réponses robustes et innovantes, et l'un des leviers clés identifiés pour y répondre est la finance carbone. La participation aux marchés du carbone permettrait à Maurice de mobiliser des ressources financières indispensables, d'attirer des investissements internationaux, et de renforcer ses capacités à mettre en œuvre des actions d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) tout en promouvant un développement durable.

Cette mission est d'une importance stratégique car elle vise à identifier les secteurs économiques de l'île les plus propices à la génération de crédits carbone, avec un accent particulier sur les énergies renouvelables, l'agriculture durable, la gestion des déchets, et la conservation des écosystèmes côtiers, également connus sous le nom de « carbone bleu ». Le rapport évalue également les mécanismes de marché pertinents dans le cadre de l'Article 6 de l'Accord de Paris, qui définit les règles pour la coopération internationale en matière de réduction des émissions de GES.

En se conformant à ces règles, Maurice pourrait non seulement respecter ses engagements climatiques, mais aussi renforcer son rôle sur la scène internationale en matière de finance climatique.

Cette mission vise de positionner Maurice comme un acteur compétitif et engagé dans les marchés du carbone, tout en soutenant ses objectifs nationaux de développement durable. Les résultats de cette étude fourniront des recommandations essentielles pour orienter les politiques climatiques et intégrer efficacement les marchés du carbone dans les stratégies de développement à long terme du pays.

Objectifs et Portée de l'Évaluation

L'évaluation menée dans ce rapport a pour objectif central de déterminer dans quelle mesure Maurice est prête à s'intégrer aux marchés internationaux du carbone, tout en identifiant les opportunités et les défis spécifiques liés à cette intégration. En examinant de manière rigoureuse les aspects économiques, environnementaux, et réglementaires, l'évaluation vise à fournir des recommandations stratégiques et opérationnelles pour positionner efficacement Maurice dans ces marchés, tant au niveau régional qu'international.

L'un des objectifs clés de cette évaluation est d'analyser l'adéquation entre les politiques publiques actuelles de Maurice et les exigences des marchés du carbone. Cette analyse comprend une évaluation critique des cadres réglementaires en place, en particulier en ce qui concerne leur alignement avec les mécanismes définis dans l'Article 6 de l'Accord de Paris. Il s'agit de vérifier si les législations existantes et les institutions nationales sont capables de soutenir une participation efficace et crédible de Maurice aux marchés du carbone, notamment en matière de surveillance, de *reporting*, et de vérification (MRV) des émissions de GES.

Un autre aspect fondamental de cette évaluation est l'identification des secteurs économiques les plus susceptibles de générer des crédits carbonés. L'évaluation se penche particulièrement sur les secteurs des énergies renouvelables, de l'agriculture durable, de la gestion des déchets, et de la conservation des écosystèmes côtiers, appelés aussi « carbone bleu ». L'étude examine comment ces secteurs peuvent être

développés pour maximiser leur potentiel en matière de génération de crédits carbone, tout en contribuant à la réduction globale des émissions de GES du pays. De plus, l'évaluation cherche à comprendre comment ces secteurs peuvent être intégrés dans les marchés du carbone, en tenant compte des spécificités économiques et environnementales propres à Maurice.

L'évaluation vise également à analyser les défis économiques et institutionnels que Maurice pourrait rencontrer en s'engageant dans les marchés du carbone. Cela inclut une étude des coûts d'entrée, des exigences en matière de financement, et des besoins en renforcement des capacités pour les parties prenantes locales, qu'elles soient gouvernementales, privées, ou issues de la société civile. L'évaluation porte une attention particulière à la manière dont les ressources financières disponibles, y compris celles provenant des partenaires internationaux, peuvent être mobilisées pour soutenir les initiatives liées au marché du carbone. Il s'agit aussi d'identifier les lacunes existantes en termes de connaissances et de compétences, et de proposer des solutions pour les combler.

En termes de portée géographique et temporelle, l'évaluation couvre l'ensemble du territoire mauricien, en prenant en compte les particularités écologiques et économiques des différentes régions de l'île. Elle ne se limite pas à une analyse instantanée mais s'étend également à des projections futures, cherchant à anticiper les évolutions possibles des marchés du carbone et les ajustements nécessaires pour que Maurice reste compétitif et efficace dans ce domaine. L'évaluation prend aussi en compte l'évolution des conditions climatiques et leurs impacts potentiels sur les secteurs économiques prioritaires pour la génération de crédits carbone.

Enfin, cette évaluation se veut un outil d'aide à la décision pour les autorités mauriciennes et leurs partenaires, leur fournissant les informations nécessaires pour élaborer une stratégie nationale cohérente et ambitieuse en matière de marché du carbone. Elle vise à faciliter une intégration harmonieuse et réussie de Maurice dans les marchés internationaux du carbone, en veillant à ce que cette participation soit bénéfique sur les plans économique, social, et environnemental.

Méthodologie de l'Évaluation

La méthodologie adoptée pour cette évaluation repose sur une approche combinant des méthodes qualitatives et quantitatives afin de fournir une analyse complète et nuancée du potentiel de l'île Maurice à intégrer les marchés internationaux du carbone. Cette démarche méthodologique s'appuie sur plusieurs étapes clés, chacune contribuant à une compréhension approfondie des enjeux et des opportunités liés à la finance carbone dans le contexte mauricien.

Tout d'abord, une **revue documentaire exhaustive** a été réalisée. Cette étape initiale a permis de passer en revue un large éventail de documents stratégiques, politiques, et réglementaires, tant au niveau national qu'international. Parmi les documents analysés, on compte les Contributions Déterminées au niveau National (CDN) de Maurice dans le cadre de l'Accord de Paris, les politiques climatiques nationales, les textes législatifs pertinents, ainsi que des rapports sur les initiatives passées et en cours liées aux marchés du carbone dans d'autres contextes similaires. Cette revue a fourni une base solide pour évaluer l'état actuel de la réglementation et des infrastructures existantes à Maurice, et pour identifier les lacunes à combler pour assurer une participation efficace aux marchés du carbone.

Ensuite, une **analyse sectorielle** a été effectuée pour identifier les secteurs clés à Maurice susceptibles de générer des crédits carbone. Cette analyse a mis l'accent sur les secteurs de l'énergie, de l'agriculture, de la foresterie, de la gestion des déchets, et de la conservation des écosystèmes côtiers, également connus sous le nom de "carbone bleu". Chaque secteur a été examiné en termes de ses spécificités et d'opportunités de développement de projets carbone.

L'une des composantes essentielles de la méthodologie a été la **consultation des parties prenantes**. Cette phase a impliqué des entretiens et des ateliers avec des représentants du gouvernement, des entreprises du secteur privé, et des

Ces consultations ont permis de saisir les dynamiques locales et identifier les besoins spécifiques de Maurice concernant le marché du carbone, ce qui a permis de formuler des recommandations sur mesure et de guider les prochaines étapes du développement stratégique.

Les discussions avec les parties prenantes ont également aidé à déterminer les secteurs prioritaires pour le développement de projets carbonés.

Une autre composante essentielle de cette évaluation a été l'**analyse des coûts et bénéfices**. Cette analyse a examiné les coûts associés à la mise en place et à la gestion de projets carbone, incluant les coûts fixes, tels que les études de faisabilité, la rédaction des documents de conception de projet (PDD), et les frais d'émission de crédits. Elle a également évalué les revenus potentiels en fonction du nombre de crédits carbone générés annuellement et du prix attendu par crédit. L'évaluation a pris en compte les coûts d'opportunité, c'est-à-dire les gains ou pertes financiers liés à la mise en œuvre de projets par rapport à d'autres scénarios alternatifs. Les résultats de cette analyse ont permis d'identifier trois profils types de projets carbone, chacun avec des caractéristiques d'investissement et de rentabilité spécifiques, et ont fourni une vue d'ensemble des structures de coûts pour développer un projet carbone à Maurice.

La méthodologie a également intégré une **analyse des capacités institutionnelles**, notamment en relation avec l'engagement du marché de carbone L'article 6 de l'Accord de Paris. Celle-ci a évalué la préparation des institutions mauriciennes à gérer et à réguler les activités liées aux marchés du carbone, en mettant un accent sur les systèmes de surveillance, de MRV. L'étude a examiné les structures existantes, les compétences disponibles, et les besoins en renforcement des capacités pour garantir que Maurice puisse non seulement entrer sur les marchés du carbone mais aussi y maintenir une participation crédible et durable.

De plus, une **analyse comparative** spécifique a été réalisée concernant les standards de certification carbone. Cette analyse a comparé les coûts de certification associés à différents standards internationaux, notamment Puro Earth, Verra/VCS, Carbon Standards International, et Climate Action Reserve (CAR). Les coûts d'adhésion, d'enregistrement, de certification, et de surveillance pour chaque standard ont été évalués, fournissant ainsi des informations pour orienter les choix de certification les plus adaptés aux conditions locales mauriciennes. Cette comparaison a permis d'identifier les options de certification qui offrent un équilibre optimal entre crédibilité internationale et coûts raisonnables, en tenant compte des spécificités locales et des objectifs économiques du pays.

L'intégration de **projections futures** et de scénarios d'évolution des marchés du carbone a permis d'anticiper les tendances et les développements potentiels qui pourraient influencer la participation de Maurice à ces marchés à moyen et long terme. Ces projections ont aidé à formuler des recommandations stratégiques pour que Maurice puisse s'adapter aux évolutions du marché mondial du carbone et maximiser les bénéfices potentiels sur la durée.

Conclusions et Recommandations Clés

L'évaluation du potentiel de l'île Maurice à intégrer les marchés internationaux du carbone a permis de tirer plusieurs conclusions cruciales. D'une part, Maurice dispose déjà d'un cadre institutionnel de base, mis en place par la Loi sur le changement climatique de 2020, qui fournit une structure initiale pour gérer les engagements climatiques du pays. Cependant, ce cadre nécessite d'être renforcé et adapté pour répondre aux exigences spécifiques de l'Article 6 de l'Accord de Paris. En particulier, la création de mécanismes robustes de MRV est essentielle pour garantir que les crédits carbone générés soient crédibles et acceptés à l'échelle internationale.

Les secteurs prioritaires identifiés, tels que les énergies renouvelables, la valorisation des biomasse telle que la bagasse, et la conservation des écosystèmes côtiers, présentent un potentiel intéressant pour la génération des actifs carbone. Toutefois, le développement de ces secteurs requiert un investissement dans le renforcement des capacités techniques locales et la mise en œuvre de projets pilotes, qui pourraient servir de modèles pour des initiatives futures.

L'analyse coûts-bénéfices a également révélé que, bien que certains types de projets offrent des perspectives attractives de rentabilité, les coûts élevés de certification et les exigences strictes des standards internationaux représentent des obstacles significatifs. Par ailleurs, l'absence d'une stratégie nationale claire pour encadrer la participation aux marchés du carbone pourrait limiter l'efficacité des initiatives à venir.

Recommandations Clés

1. Établissement d'une Vision Stratégique et Renforcement du Cadre Réglementaire

- Maurice pourrait adopter une vision stratégique claire et ambitieuse pour devenir un acteur compétitif sur le marché mondial du carbone. Cela implique la création d'un cadre juridique solide pour encadrer la participation au marché de carbone (marché volontaire international ou marché lié à l'Article 6), en établissant des lois et des règlements spécifiques pour le suivi, le *reporting*, et la vérification des échanges des actifs carbone. Ceci devrait se faire en assurant que ce cadre réglementaire bénéficie au secteur privé, avec l'appui des autorités nationales (notamment avec une procédure transparente pour l'obtention des lettres d'approbation confirmant qu'un crédit carbone, ou une unité de réduction des émissions, est transférable à l'étranger, et que Maurice retirera cette unité de son comptage carbone national et de sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN). Cela représente un engagement à appliquer un ajustement correspondant à la CDN une fois le transfert effectué. En outre, la mise en place de registres nationaux interopérables avec les registres internationaux est nécessaire pour assurer la transparence et la traçabilité des transactions.

2. Renforcement des Capacités Institutionnelles et de Gouvernance

- Il est recommandé de renforcer les capacités institutionnelles de Maurice pour soutenir la mise en œuvre de l'Article 6. Cela inclut la formation des personnels techniques et administratifs aux processus de MRV, ainsi que l'élaboration de protocoles et de méthodologies standardisées pour la mesure des réductions d'émissions. La création d'un organe de coordination national, chargé de superviser la mise en œuvre de l'Article 6 et incluant des représentants des secteurs publics et privés ainsi que de la société civile, est cruciale pour assurer une gouvernance efficace et inclusive.

3. Lancement de Projets Pilotes et Promotion de la Recherche et Développement

- Le développement de projets pilotes dans les secteurs identifiés comme prioritaires apparaît comme essentiel pour démontrer la viabilité des projets carbone à Maurice. Ces initiatives devraient être soutenues par la recherche et le développement de nouvelles technologies de réduction et de séquestration du carbone, facilitant l'adoption des meilleures pratiques et des technologies les plus avancées.

4. Facilitation des Transactions Nationales, voire Régionales, et Engagement des Parties Prenantes

- Il est recommandé que Maurice mette en place des plateformes de négociation de type registre carbone et des mécanismes d'incitation pour faciliter les transactions domestiques sur le marché du carbone. En parallèle, l'engagement régulier des parties prenantes, y compris les communautés locales, les entreprises, et les ONG, est essentiel pour s'assurer que les projets carbone répondent aux besoins locaux et bénéficient d'un soutien large. Le développement de mécanismes de partage des bénéfices équitables est également crucial pour garantir la durabilité des projets. Ceci pourrait être connecté à d'autres registres dans la région.

5. Promotion de la Coopération Internationale et Collaboration Régionale

- Maurice pourrait établir des partenariats avec d'autres pays et organisations internationales pour échanger des connaissances, attirer des investissements étrangers, et renforcer sa position sur les marchés internationaux du carbone. La collaboration régionale au sein de l'Océan Indien, notamment au travers de la Commission de l'Océan Indien (COI) pourrait offrir des opportunités supplémentaires pour le développement de projets carbone transnationaux, augmentant ainsi l'impact et la portée des initiatives mauriciennes.

6. Renforcement de l'Éducation et de la Sensibilisation du Public

- Il est recommandé de lancer des campagnes de sensibilisation et des programmes éducatifs visant à informer le grand public, les entreprises, et les décideurs sur l'importance des marchés du carbone et les avantages qu'ils offrent. Cela inclurait la création de modules d'éducation en partenariat avec des institutions académiques, couvrant des sujets comme la finance carbone, la gestion des ressources naturelles, et les stratégies d'adaptation au changement climatique.

7. Intégration des Marchés du Carbone dans la Politique de Développement Économique

- Il est recommandé d'intégrer les objectifs des marchés du carbone dans la politique de développement économique nationale. Cela inclurait des cibles spécifiques pour les secteurs prioritaires, des incitations pour encourager la participation du secteur privé, et des plans pour mobiliser les ressources financières nécessaires au développement et à la certification des projets carbone.

8. Mise en Place d'un Observatoire National du Marché Carbone

- La création d'un Observatoire National du Marché Carbone pourrait aider à suivre l'évolution des marchés du carbone, à analyser les tendances et à formuler des recommandations aux décideurs. Cet observatoire pourrait également faciliter la communication entre les parties prenantes nationales et internationales, garantissant ainsi que Maurice reste compétitif sur le marché mondial du carbone.

9. Premières démarches pour la signature d'Accords bilatéraux dans le cadre de l'Article 6.2

- Dans une démarche conjointe Business Mauritius et le Ministère de l'Environnement, de la gestion des déchets solides et du changement climatique, il est recommandé d'identifier des pays partenaires potentiels, acheteurs de Résultat d'Atténuation Transféré à l'International, en anglais *Internationally Transferred Mitigation Outcomes* ou ITMOs. Ceci consiste à développer une stratégie de négociation alignée sur les objectifs climatiques nationaux. Les pays qui se positionnent comme acheteurs d'ITMOs sont notamment la Suisse, la Suède, le Japon, Singapour, la Norvège ou encore la Corée du Sud.

1. Introduction

1.1. Contexte et objectifs de la mission

En tant que membre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), la République de Maurice a été l'un des premiers pays à ratifier le Protocole de Kyoto en 1997 ainsi que l'Accord de Paris sur le climat en 2016, témoignant de son engagement à contribuer à la lutte contre le changement climatique. En tant qu'État insulaire, Maurice doit équilibrer son développement face aux défis économiques, sociaux et environnementaux exacerbés par les événements climatiques extrêmes. Parmi les leviers financiers existants, la finance carbone est un instrument innovant mais crucial pour mobiliser les fonds nécessaires à la mise en œuvre des actions d'atténuation. C'est la raison pour laquelle on observe un intérêt croissant des pays, du secteur privé et de la société civile pour comprendre et participer aux marchés du carbone.

Depuis la COP-26 à Glasgow et la finalisation des dispositions spécifiques de l'Article 6 de l'Accord de Paris, il y a eu un regain d'intérêt pour les marchés du carbone, tant volontaires que réglementés. Ces marchés permettent l'échange de réductions d'émissions et offrent des mécanismes financiers pour soutenir les initiatives climatiques. Pour Maurice, l'opportunité de participer à ces marchés peut se traduire par des avantages économiques significatifs, une meilleure conservation de la biodiversité, et une avancée vers les objectifs climatiques nationaux et internationaux.

La mise en œuvre de l'Article 6 de l'Accord de Paris – qui porte sur la finance carbone – constitue donc un enjeu majeur de l'engagement climatique de tous les pays signataires, dont la République de Maurice fait partie. Les mécanismes de marché carbone sont particulièrement pertinents pour les secteurs de l'énergie, des transports, des industries énergétiques et de construction, et d'autres secteurs dont le résidentiel, mais aussi pour l'agriculture, les forêts et les écosystèmes côtiers et marins pour lesquels on parle de « carbone bleu ».

Dans le cadre de SUNREF III Maurice (*Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance* ou Financement de l'Énergie et de la Gestion Durable des Ressources Naturelles), l'Agence Française de Développement (AFD) et Business Mauritius (qui a la maîtrise d'ouvrage de l'Assistance Technique de SUNREF) ont souhaité réaliser une étude sur la faisabilité d'un marché carbone à Maurice. Ce programme vise à accélérer la transition énergétique et environnementale à Maurice, en offrant des lignes de crédit vertes et des subventions pour financer des projets qui contribuent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à l'adaptation au changement climatique.

L'objectif principal de cette mission est d'évaluer le potentiel de Maurice à intégrer les marchés internationaux du carbone. Cette évaluation couvre les aspects économiques, environnementaux et réglementaires spécifiques à l'île, afin de déterminer les secteurs économiques les plus prometteurs pour la participation aux marchés du carbone. Cela inclut l'analyse des dynamiques macroéconomiques, des engagements climatiques existants, et des technologies disponibles pour la réduction des émissions.

La mission vise aussi à fournir des recommandations concrètes pour l'activation des marchés du carbone à Maurice. Cette étude de faisabilité, basée sur l'Article 6 de l'Accord de Paris, est conçue pour guider les processus décisionnels nationaux. Elle inclura une évaluation des exigences officielles de participation et s'alignera avec les meilleures pratiques internationales actuelles.

Un aspect crucial reste le transfert et la diffusion des connaissances pour que les parties prenantes locales comprennent et s'approprient les recommandations de l'étude. Pour ce faire, des ateliers de restitution et des supports pédagogiques seront organisés, visant à renforcer les capacités locales et à assurer une mise en œuvre efficace des stratégies proposées.

1.2. Objectifs du rapport

Ce rapport préliminaire vise à fournir une première évaluation du potentiel de Maurice à intégrer les marchés internationaux du carbone. Il compile les données analytiques, les informations recueillies lors des visites sur le terrain et les résultats des revues documentaires effectuées. Il servira de base pour le rapport de synthèse final qui guidera les décisions futures en affinant les stratégies et en obtenant un soutien pour les engagements proposés sur les marchés du carbone.

Ce rapport préliminaire inclut une évaluation initiale des opportunités par secteur économique, une analyse des mécanismes de l'Article 6 de l'Accord de Paris, et des recommandations préliminaires pour la mise en œuvre des mécanismes de marché carbone à Maurice. En outre, il met l'accent sur le transfert et la diffusion des connaissances, assurant une compréhension et une appropriation des recommandations par les parties prenantes locales.

2. Analyse Sectorielle et Comparative

2.1. Contexte Économique et Environnemental

2.1.1. Contexte National et macro-économique de l'île Maurice

La République de Maurice se compose de deux îles principales, Maurice et Rodrigues, ainsi que des archipels d'Agaléga, de Saint Brandon et des Chagos ainsi que de l'île Tromelin. La population totale est d'environ 1,31 million d'habitants, dont 40,8 % vivent en milieu urbain¹. Environ 10 % de la population vit en dessous du seuil de pauvreté à Maurice².

Maurice est une république parlementaire avec un système juridique mixte basé sur le droit civil français et certains éléments du droit commun anglais.

Maurice est un pays à revenu intermédiaire supérieur³ qui a enregistré une forte croissance de près de 6 % en 2023, malgré les vagues successives de COVID-19 ayant freiné une croissance plus importante, laissant la production en dessous des niveaux prévalent avant la dernière pandémie.

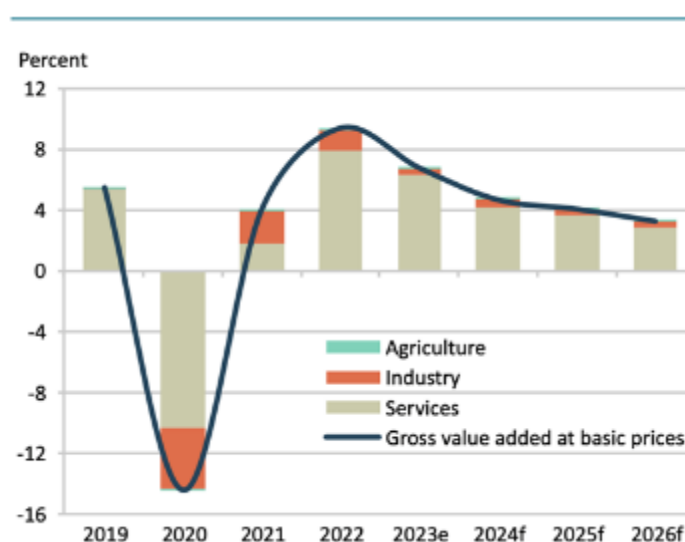


Figure 1 : Croissance du PIB réel et contributions sectorielles à la croissance du PIB / Maurice

L'économie mauricienne est soutenue par le tourisme et la demande agrégée, en particulier la consommation des ménages et les investissements. La croissance à moyen terme devrait être soutenue par les infrastructures publiques, les dépenses sociales et les investissements résidentiels. Le taux de pauvreté devrait passer de 10 % en 2023 à 7 % d'ici 2026. Cependant, les perspectives économiques font face à des risques importants, notamment des pressions fiscales liées aux élections, des chocs météorologiques et une conjoncture économique mondiale plus faible.

2.1.2. Politiques & Priorités climatique

En raison de son climat tropical et de sa situation géographique, Maurice est l'un des pays les plus vulnérables aux impacts du changement climatique, incluant des événements météorologiques sévères et des catastrophes naturelles comme les cyclones, tempêtes, pluies torrentielles, inondations et glissements de terrain. Maurice est le 107^{ème} pays avec les plus grands risques de catastrophes climatiques⁴. Le pays subit également une élévation du niveau de la mer d'environ 5,6 mm par an et a observé une érosion côtière de

¹ World Bank, 2023

² World Bank, 2023

³ World Bank, 2022

⁴ World Risk Report 2022

près de 20 mètres au cours de la dernière décennie. Les inondations représentent le deuxième plus grand risque après les cyclones, causant 20 % des pertes économiques directes liées aux catastrophes. L'urbanisation et le développement perturbent le système de drainage naturel, augmentant ainsi le risque de crues éclair. Le profil de risque de catastrophes du pays, analysé par le *National Disaster Risk Reduction and Management Centre* (NDRRMC), indique que Maurice subit en moyenne environ 91 millions USD de pertes directes annuelles dues aux vents, inondations et ondes de tempête associées aux cyclones tropicaux.

Pour contrer les impacts négatifs du changement climatique, Maurice a été l'un des premiers pays à ratifier l'Accord de Paris et a annoncé sa première Contribution Déterminée au niveau National (CDN) avant la COP-21 en 2015. Le gouvernement a mis à jour sa CDN en 2021 avec des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) plus ambitieux. Cette mise à jour est alignée avec les stratégies et législations climatiques de Maurice, telles que le Cadre Politique National d'Adaptation au Changement Climatique, la loi sur le changement climatique de 2020, la Politique Nationale de Réduction et de Gestion des Risques de Catastrophes 2020-2030, et la Vision 2030 de Maurice. Notamment, le gouvernement mauricien s'est engagé à éliminer l'utilisation du charbon thermique d'ici 2030.

Maurice a pris des mesures pour améliorer l'intégration du changement climatique à l'échelle nationale. La Loi sur le changement climatique de 2020 établit des engagements pour intégrer et coordonner les questions climatiques au plus haut niveau gouvernemental. Maurice a également élaboré plusieurs stratégies nationales qu'elle a soumises à la CCNUCC) y compris une contribution déterminée au niveau national et une communication sur l'adaptation. Un plan national d'adaptation est actuellement en cours de développement. Les politiques et stratégies de Maurice en matière de changement climatique sont résumées dans le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 1 : Politiques et stratégies nationales de lutte contre le changement climatique à Maurice

STRATEGIE	STATUT	BRÈVE DESCRIPTION
Politiques nationales sur le climat	Promulguée	<p>Loi sur le changement climatique (2020) : Il s'agit du cadre législatif fondamental de Maurice en matière de climat. Elle établit des institutions et organismes axés sur le climat et précise leurs responsabilités, plans de mise en œuvre et structure d'application. Elle crée également des politiques, stratégies et plans d'action nationaux supplémentaires liés au climat et modifie les politiques nationales existantes avec des clauses liées au climat.</p> <p>Cadre de politique d'adaptation au changement climatique : Ce cadre délimite une politique d'adaptation, y compris des actions au niveau des secteurs pour l'eau, l'agriculture, la pêche, la biodiversité, le tourisme, la santé humaine et les infrastructures, ainsi qu'un plan d'investissement pour l'adaptation au changement climatique (Maurice, 2021). Il privilégie le renforcement des capacités et l'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les politiques, stratégies et plans de développement national.</p> <p>Vision 2030 : Il s'agit d'un plan stratégique et d'un document budgétaire qui délimite les stratégies du pays pour le développement durable et d'autres objectifs nationaux de niveau supérieur. L'action climatique est incluse dans les plans spécifiques au secteur et est un élément clé de la déclaration de mission pour ces plans spécifiques au secteur axés sur l'environnement (Maurice, 2020).</p>

Contribution déterminée au niveau national (CDN)	Soumise en octobre 2021	Maurice a soumis une CDN actualisée en 2021, qui augmente la réduction des gaz à effet de serre (GES) du pays à 40 % d'ici 2030 par rapport à la base de référence. Cela représente une augmentation par rapport à l'objectif de réduction de 30 % inclus dans la CDN initiale. Sur cet objectif, 35 % est inconditionnel et 65 % est conditionnel à une assistance internationale suffisante. Les actions de réduction des émissions à l'échelle de l'économie englobent des objectifs de réduction spécifiques au secteur pour les secteurs de l'énergie, des transports, des déchets et des processus industriels et des secteurs d'utilisation des produits, dont l'énergie représente la plus grande part des réductions d'émissions de GES (Maurice, 2021). Une CDN action plan a également été développée en 2022.
Plan national d'adaptation	En cours de développement	Le plan national d'adaptation est actuellement en cours de développement avec l'aide du Fonds Vert pour le Climat.
Communication sur l'adaptation	Soumise en octobre 2021	Maurice a soumis sa communication sur l'adaptation dans le cadre de sa CDN en 2021. Elle décrit les secteurs prioritaires pour l'intervention, y compris les infrastructures et la réduction des risques de catastrophes, l'eau, l'agriculture, le tourisme et la gestion des zones côtières, la pêche, la biodiversité et la santé. La communication sur l'adaptation prescrit également plusieurs actions d'adaptation en cours et/ou proposées, y compris la réhabilitation du littoral, le développement d'une stratégie de restauration des coraux et l'augmentation de la surface pour la biodiversité terrestre, entre autres. Le soutien international est nécessaire pour mettre en œuvre les mesures d'adaptation proposées et les actions prioritaires, qui nécessitent environ 4,5 milliards USD d'investissements d'ici 2030 (Maurice, 2021).
Stratégie de développement à faible émission à long terme	Non communiqué	Maurice n'a pas communiqué de stratégie de développement à long terme à faibles émissions à la CCNUCC.
Troisième communication nationale	Soumis en 2016	La troisième communication nationale résume les conditions climatiques, les dispositions institutionnelles et l'Inventaire National des GES de Maurice, et identifie les priorités et les mesures d'atténuation et d'adaptation (Maurice, ministère de l'Environnement, du Développement durable et de la Gestion des catastrophes et des plages, 2016). Une mise à jour de l'inventaire national est en cours d'élaboration
Premier rapport biennal mise à jour	Soumis en décembre 2021	Le rapport de mise à jour biennal fournit une mise à jour de la troisième communication nationale, y compris les chiffres actualisés de l'inventaire des GES, les progrès de la mise en œuvre de politiques (par exemple, la politique nationale sur le changement climatique) et les priorités et activités actualisées en matière d'atténuation et d'adaptation (Maurice, ministère de l'environnement, de la gestion des déchets solides et du changement climatique, 2021).
<i>Sustainable Finance Framework</i>	Lancé en 2023	Elaboré conjointement par la Banque de Maurice, le gouvernement et d'autres parties prenantes. Ce cadre régit l'émission d'obligations, de prêts ou d'autres instruments de dette verts, sociaux, durables et thématiques, liés à la durabilité. Le <i>Sustainable Finance Framework</i> de Maurice vise à intégrer la durabilité au cœur des décisions financières, en encourageant les investissements qui favorisent une croissance économique inclusive et respectueuse de l'environnement.

Transparence /MRV/Reporting	En cours de développement avec le soutien du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)/ Copenhagen Climate Centre	Mise en place d'un cadre de transparence amélioré ou <i>Enhanced Transparency Framework</i> (ETF) pour suivre et rendre compte de manière transparente de la mise en œuvre des CDN, y compris le lien avec le mécanisme de registre national et le plan de suivi couvrant les paramètres clés pour tous les secteurs.
-----------------------------	---	---

2.2. Consultation des parties prenantes

Dans le cadre de l'évaluation de la faisabilité et du potentiel du marché du carbone pour Maurice, L'équipe consultant a mené une consultation avec les parties prenantes locales. Cette consultation vise à explorer les opportunités offertes par le marché du carbone et à renforcer l'engagement des secteurs public et privé dans cette démarche. La consultation a réuni des acteurs clés de différents secteurs prioritaires, à savoir l'énergie, le transport, le secteur Agriculture, Foresterie et Autres Utilisations des Terres (AFOLU), le tourisme, l'économie bleue ainsi que le secteur financier. Des présentations et des workshops sur les marchés de carbone ainsi que la mise en place de l'article 6 ont été réalisées auprès des parties prenantes. Ce processus de présentation et de discussion a permis de recueillir des retours, affiner les stratégies et, finalement, obtenir un soutien pour les engagements proposés sur les marchés du carbone.

Les objectifs de cette consultation sont les suivants :

- Discussion avec les parties prenantes publiques et privées : Rassembler les perspectives de diverses parties prenantes sur les opportunités du marché du carbone dans les cinq secteurs prioritaires.
- Examen des opportunités de mobilisation des ressources : Proposer des arrangements institutionnels pour développer des interventions stratégiques visant à accroître l'engagement des secteurs public et privé dans le marché du carbone.
- Réception des retours sur les résultats préliminaires : Identifier les éventuelles lacunes dans les données en recevant des commentaires relatifs aux résultats préliminaires de l'évaluation du marché.

Cette consultation a été cruciale pour mieux comprendre les dynamiques locales et les besoins spécifiques de Maurice dans le contexte du marché du carbone, permettant ainsi de formuler des recommandations adaptées et d'orienter les prochaines étapes du développement stratégique.

La liste des parties prenantes rencontrées / consultées sont jointe à l'Annexe 2.

2.3. Analyses sectorielles

Maurice a produit 0,01 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre en 2021. Cela représentait 6,41 millions de tonnes métriques d'équivalent dioxyde de carbone.⁵

Le secteur qui a produit le plus d'émissions en 2020 est le secteur de l'énergie, suivi par le secteur du transport⁶.

⁵ Climatewatchdata.org

⁶ Our world in Data

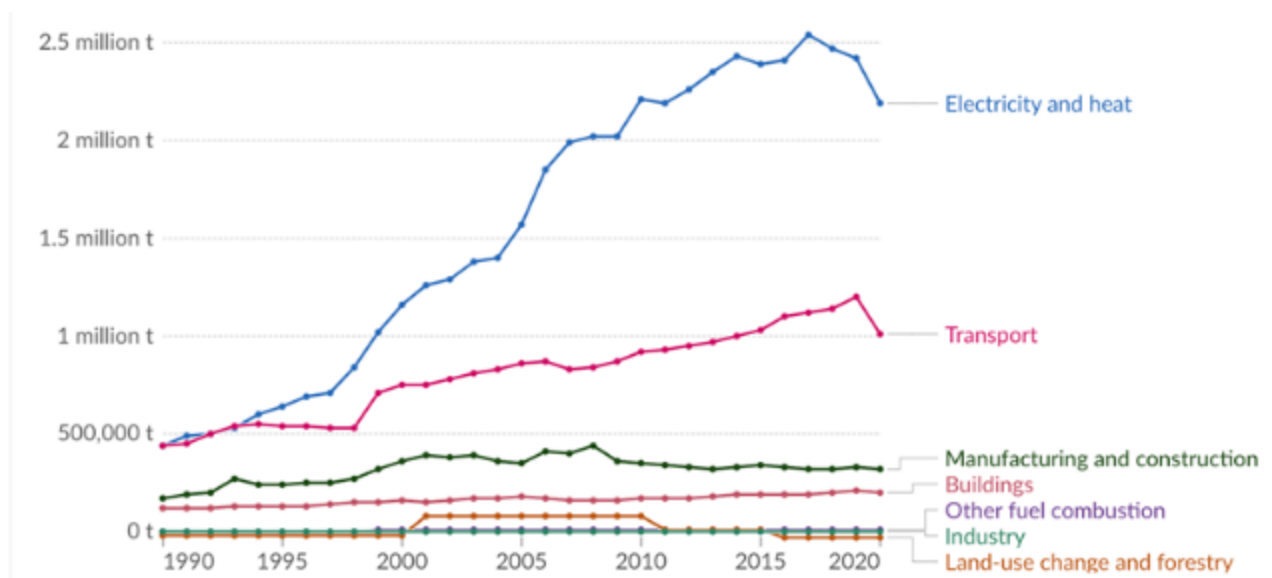


Figure 2 : Émissions GES par secteurs à Maurice

Selon la CDN, Maurice a augmenté ses ambitions en visant une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40% d'ici 2030 par rapport au scénario de référence, au lieu de l'objectif initial de 30%, soit 6,900 ktCO₂eq.⁷

Cet objectif de réduction des émissions comprend les secteurs de l'énergie, des transports, des déchets, de l'agriculture et de l'industrie ou IPPU :

- Énergie (hors transports) : 2311 ktCO₂eq⁸
- Transport : 129 ktCO₂eq⁹
- Déchets : 313 ktCO₂eq¹⁰
- IPPU : 55 ktCO₂eq¹¹

Grâce à la consultation des parties prenantes et à l'analyse des priorités identifiées dans la CDN, plusieurs secteurs clés émergent où des mesures d'atténuation peuvent avoir un impact significatif et, par conséquent, un potentiel de génération de revenus carbone.

2.3.1. Énergie : Secteur à fort potentiel pour la décarbonisation

Le secteur de l'énergie à Maurice présente un potentiel élevé pour la transition vers des sources d'énergie renouvelables. En 2022, la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique – en terme de capacité installée - était de 30 %¹². Grâce à l'intégration accrue de sources d'énergie renouvelables telles que le solaire, l'éolien, et la biomasse, ainsi qu'à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments et les industries, Maurice peut considérablement réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Le pays s'est fixé l'objectif ambitieux d'augmenter la part des énergies renouvelables à 60 % d'ici 2030 et de supprimer complètement le charbon de la production d'électricité d'ici cette date.

⁷ CDN mise à jour, 2021

⁸ Renewable Energy Roadmap for the Electricity Sector 2019, Programme du gouvernement 2020 -2024, Budget du gouvernement 2021 - 2022, Mauritius Renewable Energy Compact 2021

⁹ combinaison de politiques gouvernementales en cours politiques gouvernementales en cours et d'un document de recherche basé sur la modélisation de TNC

¹⁰ Waste Management Sector Review and GHG Emission Reduction Potential, 2021

¹¹ engagement de Maurice dans le cadre de l'amendement de Kigali au Protocole de Montréal

¹² IRENA Statistics : https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Statistics/Statistical_Profiles/Africa/Mauritius_Africa_RE_SP.pdf

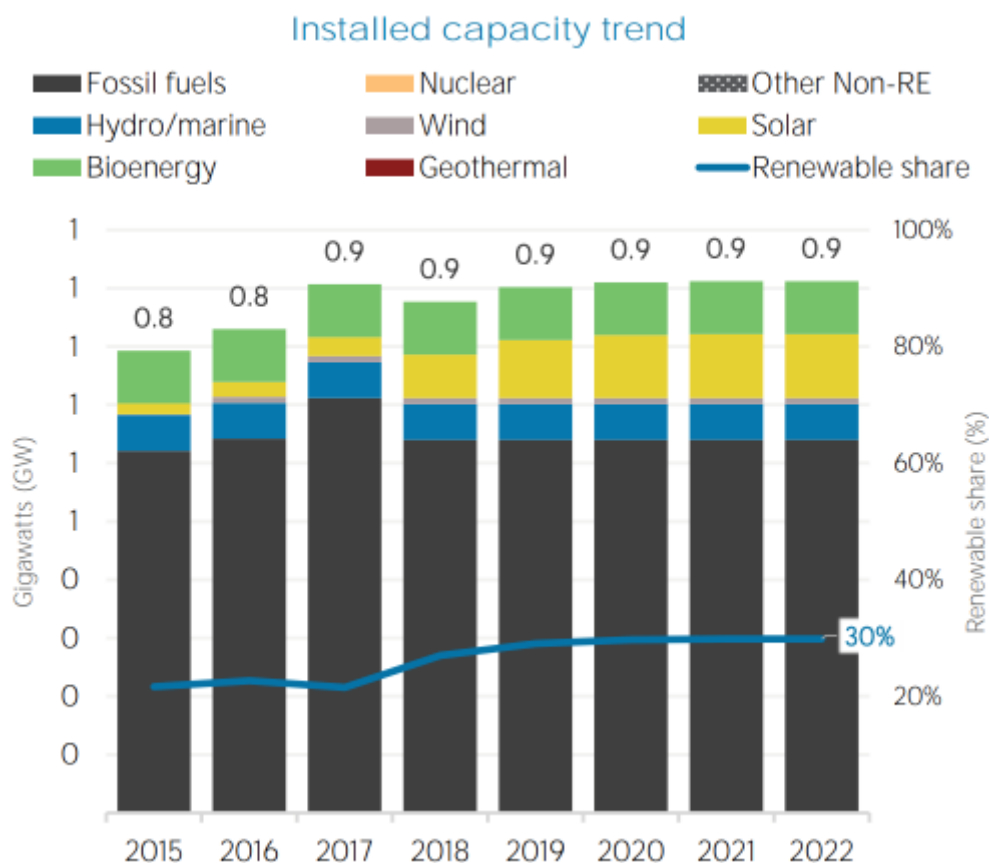


Figure 3 : Puissance installée de la production d'électricité à Maurice¹³

Il est également important de souligner que Maurice, en tant que producteur majeur de sucre, utilise la bagasse et les déchets de canne comme principales sources d'énergie renouvelable. Actuellement, la bagasse est la seule biomasse exploitée industriellement pour la production d'électricité. Cependant, la quantité d'électricité générée à partir de la bagasse a légèrement augmenté, passant de 283 GWh en 2022 à 309,2 GWh en 2023, représentant 9,5 % de la production totale d'électricité en 2023¹⁴. Cette baisse est due à une réduction significative de la production de canne à sucre, causée par l'abandon des terres agricoles et une perte de productivité.

D'autres sources de biomasse ont été identifiées pendant la consultation des parties prenantes : la plantation des forêts et la collecte de biomasse issue des espèces invasives. De plus, l'afforestation augmenterait le potentiel de séquestration du carbone. Ces initiatives s'inscrivent dans le cadre du *National Biomass Framework*¹⁵, qui vise à promouvoir l'utilisation durable des ressources en biomasse à travers le pays.

2.3.2. Agriculture, Foresterie et Autres Utilisations des Terres (AFOLU) : Pratiques durables et séquestration du carbone

L'agriculture et la gestion des déchets représentent d'autres secteurs prioritaires, où des pratiques durables et des technologies avancées de traitement des déchets peuvent réduire les émissions et améliorer la gestion des ressources. L'agriculture durable est une priorité de la CDN, avec un accent mis sur les pratiques agricoles intelligentes face au climat qui augmentent la résilience et réduisent les émissions. La restauration des forêts et la plantation d'espèces indigènes contribuent également à la séquestration du carbone, tout en améliorant la biodiversité et la résilience des écosystèmes. Selon la CDN de Maurice, il est prévu d'augmenter progressivement la couverture forestière indigène pour atteindre 10% de la superficie totale du pays.

¹³ IRENA Statistics

¹⁴ https://statsmauritius.govmu.org/Pages/Statistics/ESI/Energy_Water/Energy_Water_Yr23.aspx

¹⁵ <https://www.mcia.mu/wp-content/uploads/2023/06/National-Biomass-Framework.pdf>

Dans les secteurs de l'agriculture, de la sylviculture et des autres utilisations des terres (AFOLU), différents types d'activités peuvent contribuer à réduire ou à éviter les émissions, ou à augmenter l'élimination des GES :

- Activités forestières telles que le boisement et le reboisement, la gestion durable des forêts, l'agroforesterie, la déforestation évitée et la réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (REDD) ;
- Les activités agricoles telles que la gestion des terres cultivées et des pâturages, la gestion du bétail (amélioration des pratiques d'alimentation), la gestion des tourbières et la gestion du fumier ;
- Les activités énergétiques telles que l'augmentation de l'efficacité énergétique au niveau des ménages ou des communautés, la production durable de biocarburants et l'utilisation de systèmes intégrés pour l'alimentation et l'énergie ;
- Les activités d'amélioration de la biodiversité telles que la gestion des bassins versants et des sols, la conservation de la biodiversité.
- La production de Biochar avec des biomasses adaptées

Maurice possède un potentiel significatif pour la production de biochar qui est un charbon obtenu par pyrolyse de la biomasse et offre de nombreux avantages environnementaux et agricoles, notamment l'amélioration de la fertilité des sols et la séquestration du carbone.

Maurice dispose de plusieurs sources de biomasse pouvant être utilisées pour la production de biochar, notamment :

- Déchets de Canne à Sucre :
 - La bagasse, résidu fibreux issu de l'extraction du jus de canne à sucre, est une source abondante de biomasse. Actuellement utilisée pour la production d'électricité, une partie de cette bagasse peut également être détournée pour la production de biochar.
 - Les déchets de canne à sucre, y compris les feuilles et les tiges restantes après la récolte, peuvent également être utilisés.
- Déchets Agricoles Divers :
 - Les résidus de cultures telles que les fruits, les légumes et les plantations de thé peuvent être collectés et utilisés pour la production de biochar.
- Déchets Forestiers et Urbains :
 - Les déchets de bois provenant de la sylviculture et des opérations de défrichement, ainsi que les déchets verts urbains, représentent une source supplémentaire de biomasse.

Il est particulièrement intéressant d'étudier la faisabilité de l'exploitation de la biomasse pour la production de biochar à Maurice, d'un point de vue des revenus carbone, le biochar offre des avantages multiples, allant de la séquestration efficace du carbone et la valorisation des déchets agricoles à l'amélioration de la productivité des sols et l'accès à des financements carbone. En intégrant le biochar dans sa stratégie climatique, Maurice peut non seulement générer des revenus supplémentaires mais aussi renforcer sa résilience environnementale et économique. Il est essentiel d'adopter une approche de *sourcing* responsable dans la production de biochar afin d'éviter la concurrence entre les différents usages des biomasses et biodéchets. Une gestion équilibrée et diversifiée des biomasses est donc nécessaire pour maximiser les bénéfices environnementaux et agricoles sans compromettre d'autres solutions durables.

2.3.3. Gestion des Déchets : Opportunités de réduction des émissions et valorisation des déchets

La gestion des déchets offre un potentiel significatif pour l'atténuation des émissions de GES. Les projets de compostage et de digestion anaérobie capturent le méthane émis par la décomposition des matières organiques, réduisant ainsi les émissions de ce gaz à effet de serre. Ces réductions peuvent être quantifiées et certifiées, permettant la création de crédits carbone, conformément aux méthodologies reconnues par des standards internationaux. Les initiatives de recyclage, en diminuant le volume de déchets envoyés en décharge, contribuent à réduire les émissions de méthane. La valorisation énergétique des déchets, qui

remplace l'utilisation de combustibles fossiles par de l'énergie produite à partir de déchets, est également éligible pour la génération de crédits carbone dans le cadre de projets de réduction d'émissions.

2.3.4. Secteur du Tourisme et de la Gestion des Zones Côtières/ Carbone Bleu : Protection et restauration des écosystèmes côtiers et marins

Maurice, avec son écosystème côtier riche et diversifié et un secteur touristique dynamique étroitement lié à la santé de ses zones côtières, possède un potentiel significatif pour générer des revenus additionnels par le biais du financement carbone. L'île peut tirer parti de la gestion durable de ses zones côtières et du développement du carbone bleu pour renforcer son économie tout en préservant son environnement.

Les initiatives de restauration des écosystèmes côtiers et marins, telles que la plantation de mangroves, jouent un rôle déterminant dans la séquestration du carbone et la protection des zones côtières contre les impacts du changement climatique. Ces actions de conservation et de restauration sont essentielles non seulement pour atténuer les effets du réchauffement climatique, mais aussi pour créer des opportunités économiques importantes par le biais des crédits carbone et de l'écotourisme.

Le concept de carbone bleu offre à Maurice une opportunité stratégique pour participer aux marchés du carbone. En mettant en œuvre des projets de préservation et de restauration des écosystèmes côtiers, Maurice peut émettre des crédits carbones qui peuvent être vendus sur le marché international. Cette approche permet à l'île de renforcer la résilience de ses écosystèmes côtiers, tout en soutenant la durabilité de son secteur touristique.

En capitalisant sur le potentiel du carbone bleu, Maurice peut ainsi allier protection environnementale et croissance économique, tout en contribuant de manière substantielle à la lutte contre le changement climatique.

Quelques actions/projets potentiels ont été identifiés selon la CDN du pays :

- Protection des zones côtières : Planter 9 000 mangroves sur la côte ouest et mise en œuvre de projets de restauration côtière

Il convient de noter que d'autres initiatives, telles que la construction et l'amélioration des systèmes de drainage dans les zones sujettes aux inondations (1 500 projets identifiés), jouent un rôle crucial dans l'adaptation au changement climatique en réduisant les risques d'inondation.

2.3.5. Transport

Le secteur du transport offre également des opportunités significatives avec la promotion des véhicules électriques et l'amélioration des infrastructures de transport en commun pour réduire la dépendance aux combustibles fossiles.

Il existe des initiatives et un potentiel significatif de réduction des émissions de gaz à effet de serre¹⁶. En effet, parmi les secteurs consommateurs d'énergie, le secteur des transports est le 2^e plus grand émetteur - qui représente 28 % des émissions totales liées à l'énergie¹⁷.

Parmi les initiatives identifiées, la promotion des véhicules électriques (VE) est cruciale, notamment par le biais d'incitations fiscales et de subventions, ainsi que le développement d'une infrastructure de recharge adéquate. L'amélioration du transport public, avec la modernisation et l'extension du réseau, ainsi que

¹⁶ [https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Final%20Updated%20NDC%20for%20the%20Republic%20of%20Mauritius%2001%20October%202021.docx)

[06/Final%20Updated%20NDC%20for%20the%20Republic%20of%20Mauritius%2001%20October%202021.docx](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Final%20Updated%20NDC%20for%20the%20Republic%20of%20Mauritius%2001%20October%202021.docx)

¹⁷ First Biennial Update Report (BUR1) to the United Nations Framework Convention on Climate Change

l'introduction de bus électriques ou hybrides, est également prioritaire. De plus, la mise en place de systèmes de transport intelligents pour optimiser les flux de trafic et réduire les embouteillages est essentielle. La promotion de modes de transport actifs, ainsi que le renouvellement du parc automobile avec des programmes de reprise des vieux véhicules, pourraient être intégrés dans des mécanismes de compensation carbone, en réduisant les émissions des véhicules obsolètes. En effet des méthodologies existent pour comptabiliser les réductions d'émission du secteur du transport¹⁸.

La régulation des normes d'émission pour les nouveaux véhicules importés renforce cette démarche en garantissant une réduction continue des émissions du secteur. Autrement dit, la promotion de carburants alternatifs, comme les biocarburants et les carburants à faible teneur en carbone, ainsi que la recherche et le développement dans les technologies de carburants propres, ouvrent la voie à des projets certifiés par des standards de carbone volontaire, contribuant ainsi à la finance carbone. Ces initiatives visent non seulement à réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi à améliorer la qualité de l'air et à promouvoir un développement urbain durable.

2.4. Identifications des défis et opportunités

2.4.1. Défis identifiés

- Mise à jour d'inventaire national (National Inventory Report) est nécessaire

Maurice doit actualiser son inventaire national des GES pour obtenir une image précise de ses émissions actuelles. Cet inventaire est crucial pour évaluer les progrès réalisés dans la réduction des émissions et pour identifier les secteurs nécessitant des interventions supplémentaires. Une mise à jour régulière de cet inventaire permettrait de surveiller l'efficacité des politiques climatiques et de garantir une conformité avec les engagements internationaux, notamment ceux de l'Accord de Paris. À cet égard, le projet *Capacity Building Initiative on Transparency* (CBIT), financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM)¹⁹, avec l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), joue un rôle clé. L'objectif de ce projet est d'améliorer la qualité de l'inventaire national des GES ainsi que les processus de collecte, de stockage et de diffusion des données. Cet inventaire amélioré, en plus de renforcer la transparence des rapports exigés par l'Accord de Paris, fournira une base plus solide pour l'élaboration des politiques.

- Manque de données

Actuellement, il y a un manque de données fiables et complètes sur les émissions de GES dans différents secteurs de l'économie mauricienne. Les données disponibles peuvent être fragmentées ou obsolètes, ce qui entrave l'élaboration de politiques climatiques efficaces et la participation aux marchés du carbone. Pour surmonter ce défi, il est essentiel d'améliorer les systèmes de collecte, de gestion et de diffusion des données sur les émissions. Cela implique la mise en place de mécanismes robustes pour le MRV des émissions dans tous les secteurs pertinents.

La réalisation d'analyses de l'empreinte carbone des entreprises et des plans de réduction associés dans le Sud-Ouest de l'Océan Indien s'inscrit dans une initiative pour soutenir la transition écologique du secteur privé à l'île Maurice²⁰. Mis en œuvre par Cap Business Océan Indien avec l'appui de l'AFD, ce projet offre un accompagnement technique et financier : les entreprises sélectionnées bénéficieront d'une évaluation de leurs émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre, de la co-construction d'un plan d'action pour réduire ces émissions, ainsi que de la sensibilisation de leurs employés. Il permet de mieux cerner les besoins du secteur privé en terme des actifs carbone, en évaluant la demande locale de manière quantitative. Ces résultats permettront de mieux adapter les stratégies de réduction des émissions de CO₂ en fonction des spécificités locales et des attentes du marché.

¹⁸ <https://cdm.unfccc.int/methodologies/Workshops/transportation/index.html>

¹⁹ <https://www.thegef.org/projects-operations/projects/10260> ; <https://www.undp.org/mauritius-seychelles/press-releases/capacity-building-initiative-transparency-cbit-project-undps-support-green-house-gas-transparency-and-climate>

²⁰ <https://www.capbusiness.io/projets-en-cours/>

- Stratégie climatique à long terme au-delà de 2030

Maurice a défini des objectifs ambitieux jusqu'en 2030, mais la stratégie à long terme au-delà de cette date reste à préciser. Il serait bénéfique de définir cette stratégie, en incluant des objectifs clairs, des plans d'action détaillés, et des mécanismes de financement robustes pour garantir une transition continue vers une économie bas-carbone. Une vision à long terme permettra de maintenir l'élan nécessaire pour atteindre les objectifs de réduction des émissions et renforcer la résilience climatique.

Pour un pays insulaire comme Maurice, où les projets carbone potentiels ne sont pas de grande envergure, les coûts initiaux de développement et de mise en œuvre des technologies et des pratiques bas-carbone peuvent constituer un obstacle pour les investisseurs et les développeurs de projets. Afin de surmonter ces défis, Il est nécessaire de développer des modèles économiques qui facilitent l'accès au financement et qui permettent de réduire les coûts par unité de réduction des émissions. La coopération internationale et les partenariats publics-privés peuvent jouer un rôle clé dans ce domaine.

L'Article 6.8 de l'Accord de Paris offre précisément un cadre pour la coopération non marchande, facilitant ainsi des approches volontaires qui vont au-delà de la simple tarification du carbone ou du commerce de crédits d'émission. Il permet aux pays de collaborer sur des initiatives telles que le partage de technologies, le renforcement des capacités, et le soutien financier pour des projets à faible émission de carbone, sans que ces activités soient directement liées à la génération de crédits carbone.

- Manque de compétences locales, besoin de renforcement des capacités

Il existe un déficit de compétences locales nécessaires pour planifier, mettre en œuvre et gérer des projets liés aux marchés du carbone. Le développement des capacités techniques et institutionnelles est essentiel pour permettre à Maurice de tirer pleinement parti des opportunités offertes par ces marchés. Des programmes de formation spécialisés et des initiatives de renforcement des capacités doivent être mis en place pour former les acteurs locaux, y compris les responsables gouvernementaux, les entreprises et les organisations de la société civile. Cela inclut des compétences en MRV, ainsi qu'en développement et gestion de projets de réduction des émissions.

2.4.2. Opportunités sectorielles

Maurice bénéficie de plusieurs atouts pour s'engager activement avec le marché du carbone. Tout d'abord, l'île dispose d'une infrastructure financière robuste, soutenue par des institutions bien établies comme la Banque de Maurice, le gouvernement, et divers partenaires financiers. Cette infrastructure permet de gérer efficacement les transactions et les flux financiers liés aux projets carbone.

L'engagement de Maurice dans les mécanismes de l'Accord de Paris, notamment par le biais de l'Article 6, est un autre avantage clé. L'Article 6 facilite les transactions internationales de résultats d'atténuation des émissions, offrant ainsi une opportunité pour les participants à des activités de générer des revenus supplémentaires par le biais de la finance carbone. Maurice aussi travaille activement à la mise en œuvre des autres articles de l'Accord de Paris²¹, notamment les Articles 4 et 13, montrant un engagement fort envers les objectifs climatiques internationaux.

De plus, Maurice bénéficie d'un niveau d'éducation élevé et de certaines expertises techniques nécessaires. L'île possède également un environnement politique stable, ce qui est crucial pour attirer des investissements internationaux et assurer la continuité et la cohérence des politiques climatiques.

Quelques secteurs clés pour développer des projets carbone à Maurice ont été identifiés :

- **Énergie :**

²¹ https://unfccc.int/sites/default/files/french_paris_agreement.pdf

- **Énergies Renouvelables** : L'augmentation de la part des énergies renouvelables, comme l'énergie solaire, éolienne et biomasse, dans le mix énergétique. Maurice vise à porter la part des énergies renouvelables à 60% d'ici 2030.
- **Efficacité Énergétique** : Amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments et les industries pour réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre.
- **Transport** :
 - **Électrification des Transports** : Transition vers des véhicules électriques et amélioration des infrastructures de transport public pour réduire les émissions liées aux transports.
 - **Amélioration des Infrastructures** : Développement de réseaux de transport plus durables et efficaces.
- **AFOLU (Agriculture, Foresterie et Autres Utilisations des Terres)** :
 - **Reforestation et Restauration des Terres** : Initiatives de reforestation et de restauration des terres dégradées pour augmenter la séquestration de carbone.
 - **Biochar** : Production de biochar à partir de biomasse, un actif carbone bien valorisé sur le marché du carbone, permettant de séquestrer le carbone de manière durable tout en améliorant la fertilité des sols.
- **Carbone Bleu** :
 - **Gestion Durable des Zones Côtières et Marines** : La restauration et la protection des écosystèmes côtiers, tels que les mangroves, les herbiers marins et les récifs coralliens, jouent un rôle crucial dans la séquestration du carbone et la protection des zones côtières contre les impacts du changement climatique. Bien que les récifs coralliens ne contribuent pas directement à la séquestration de manière active comme la plantation de mangroves, ils sont essentiels pour la résilience des écosystèmes côtiers et pour la protection contre l'érosion, ils contribuent à la préservation des puits carbone marins existant et de la biodiversité marine. Par exemple, l'Initiative pour le Carbone Bleu²², un programme mondial qui se consacre à la conservation et à la restauration des écosystèmes côtiers, tels que les mangroves, les herbiers marins et les marais salants, promeut la recherche scientifique et fournit des orientations politiques pour soutenir l'intégration de ces écosystèmes dans les stratégies climatiques nationales, contribuant ainsi aux efforts mondiaux pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et protéger la biodiversité.

En intégrant ces secteurs dans une stratégie climatique à long terme, Maurice peut non seulement contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, mais aussi générer des revenus supplémentaires, attirer des investissements internationaux et renforcer sa résilience environnementale et économique.

2.4.3. Pipeline des projets carbonés existants identifiés

Un screening a été effectué pour identifier les projets carbone existants à Maurice. Cette analyse a permis de recenser les initiatives en cours et de déterminer leur enregistrement sous différents registres principaux. L'objectif de ce screening est de mieux comprendre les efforts actuels de l'île en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de valorisation des actifs carbone, afin de renforcer et d'étendre ces initiatives à travers des projets additionnels et un engagement plus soutenu avec le marché du carbone.

²² <https://www.thebluecarboninitiative.org/>

Trois registres principaux ont été étudiés : Verra ou VCS²³, Gold Standard²⁴ et le Mécanisme de Développement Propre (MDP) en transition pour l'Article 6.4 de l'Accord de Paris²⁵.



ID	Name	Proponent	Project Type	Methodology	Status	Country/ Area	Estimated Annual Emission Reductions	Region	Project Registration Date	Crediting Period Start Date	Crediting Period End Date
2309	Harrietasolar PV project	Akvo Energy (Mauritius) Ltd	Energy Industries (Renewable/renewable sources)	ACM002	Registered	Mauritius	26 254	Africa	2020-10-16	2019-04-22	2025-04-21
2308	Solhuve 16 MW solar PV	Voltas Yellow Ltd	Energy Industries (Renewable/renewable sources)	ACM002	Registered	Mauritius	25 984	Africa	2021-10-08	2018-12-19	2025-12-18
1483	La Ferme - Bambous solar photovoltaic power plant	Saraka Prop Co Ltd	Energy Industries (Renewable/renewable sources)	ACM002	Registered	Mauritius	22 226	Africa	2020-04-06		



Project Name	Project Developer	Status	Renewable Development Status	Project Type	Country	Description	Estimated Annual Credits	Methodology	How	Programme of Activities
12427	Maria Charaka Landfill Gas Project (PVE Ltd)	Gold Standard Certified Project	13 - Other	Other	Mauritius	Landfill gas capture and utilization for power generation. The project involves the installation of a landfill gas capture system at the Maria Charaka landfill site, which will generate electricity and heat. The project is expected to reduce greenhouse gas emissions and create jobs.	190 000	ACM002	Trading on the Verra market	Small Scale Certificate



Ref.	Title	Host country	Type	Methodology used	Planned Annual Reductions (tCO2e/yr)	Potential AG Reductions (tCO2e/yr)	All relevant period from	AG relevant period to	AG relevant period (years)	Transition Request	Methodology after transition	Percent submitted as	Submission event	Small Scale	Sectors Scope (numbers)	Sectors Scope	Type of Covering Period
4699	Mauritius Solar Energy (MSE) Ltd	Mauritius	Solar PV	ACM002	188	188	01-Jan-20	31-Dec-29	10	yes	ACM002	100%	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20
4711	Mauritius Solar Energy (MSE) Ltd	Mauritius	Solar PV	ACM002	188	188	01-Jan-20	31-Dec-29	10	yes	ACM002	100%	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20
4711	CO2 production from ethanol in Mauritius	Mauritius	CO2 storage	ACM002	11	11	01-Jan-20	31-Dec-29	10	no	-	-	-	-	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20
4712	La Ferme 16 MW solar PV	Mauritius	Solar	ACM002	22	22	01-Jan-20	31-Dec-29	10	no	-	-	-	-	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20
4713	La Ferme 16 MW solar PV	Mauritius	Solar	ACM002	22	22	01-Jan-20	31-Dec-29	10	no	-	-	-	-	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20
4714	Solar PV power generation in Mauritius	Mauritius	Solar	ACM002	22	22	01-Jan-20	31-Dec-29	10	no	-	-	-	-	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20
4715	Solar PV power generation in Mauritius	Mauritius	Solar	ACM002	22	22	01-Jan-20	31-Dec-29	10	no	-	-	-	-	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20
4716	16 MW solar PV power generation in Mauritius	Mauritius	Solar	ACM002	22	22	01-Jan-20	31-Dec-29	10	no	-	-	-	-	10-Jan-20	10-Jan-20	10-Jan-20

Figure 4 : Projets carbone enregistrés sous les principaux registres à Maurice

L'analyse révèle que tous les projets carbones existants à Maurice sont enregistrés comme MDP. Parmi ces projets MDP, 3 projets photovoltaïques solaires ont été aussi enregistrés dans le registre Verra, et un projet de gestion des déchets (récupération, torchage et valorisation du méthane) a été enregistré sur le registre Gold Standard et en même temps fait l'objet d'une demande transition vers l'Article 6 de l'Accord de Paris. Les autres projets ont entamé la procédure de transition au sens de l'Article 6.4 de l'Accord de Paris. Cette transition vise à garantir que les projets respectent les nouvelles exigences internationales en matière de transparence et d'intégrité des crédits carbone, facilitant ainsi leur intégration dans les mécanismes de marché globaux et contribuant efficacement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Sur les huit projets carbone existants à Maurice, six sont des projets d'énergies renouvelables, un projet de gestion des déchets et un autre dans le secteur de la chimie.

Il est important pour Maurice d'explorer d'autres typologies de projets, comme ceux liés à l'Utilisation des Terres, au Changement d'Affectation des Terres et à la Sylviculture (AFOLU) ainsi que le carbone bleu et la séquestration permanente de carbone avec des technologies telles que le biochar. Ces projets, qui ont connu un développement significatif ces dernières années, offrent un potentiel important pour le pays sur le plan de la finance carbone.

²³ <https://verra.org/>

²⁴ <https://www.goldstandard.org/>

²⁵ <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/paris-agreement-crediting-mechanism/transition-of-cdm-activities-to-article-64-mechanism>

3. Les Marchés du carbone : Analyse Réglementaire & Cadre institutionnel

3.1. Évolution du marché de carbone : de Kyoto à Paris

L'évolution du marché mondial du carbone est marquée par l'introduction et l'adoption de divers mécanismes suite aux négociations internationales sur le climat, notamment celles menées sous l'égide de la CCNUCC. Ces mécanismes incluent des initiatives telles que le MDP, issu du Protocole de Kyoto et qui fait l'objet d'une transition dans le cadre de l'Article 6. Ceci a permis aux pays développés d'investir dans des projets de réduction des émissions dans les pays en développement en échange de crédits carbone. Avec l'Accord de Paris, de nouveaux outils ont vu le jour, tels que les CDN, qui prévoit des mécanismes de coopération internationale, y compris les échanges de réductions d'émissions (ITMOs) et des approches non marchandes. Ces développements reflètent une sophistication croissante du marché du carbone, où les acteurs cherchent non seulement à respecter leurs obligations en matière de réduction des émissions, mais aussi à tirer parti des opportunités économiques qu'offre la transition vers une économie bas-carbone. Ces mécanismes permettent de mobiliser des ressources pour des projets verts tout en encourageant une approche flexible et collaborative dans la lutte contre le changement climatique à l'échelle mondiale.

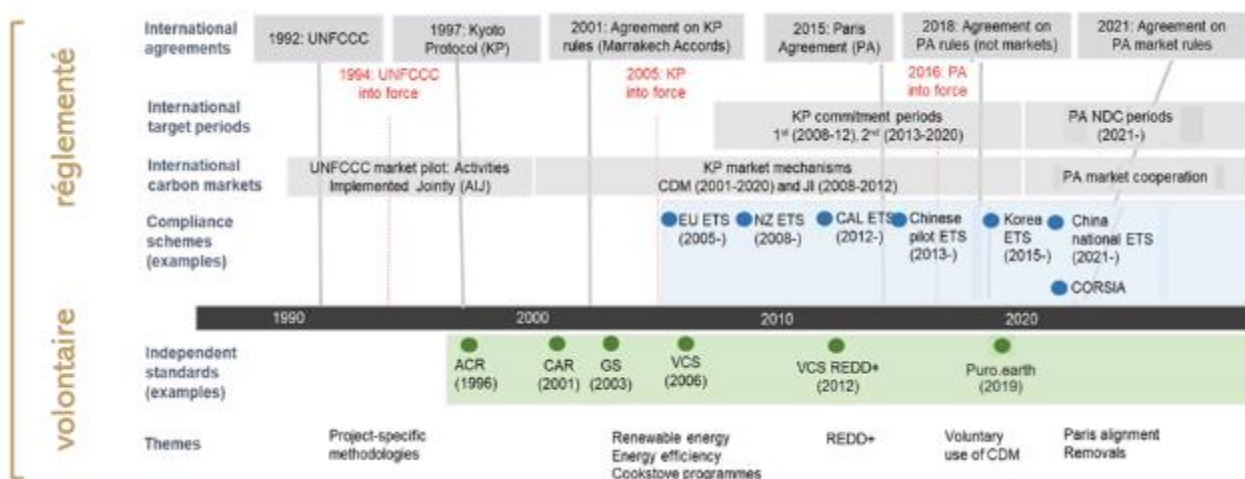


Figure 5 : Évolution des marchés du carbone

Les marchés internationaux du carbone ont commencé à attirer l'attention lors de la signature du Protocole de Kyoto en 1997, lorsque le thème de la réduction des émissions était au centre des discussions. À cette occasion, les pays développés se sont mis d'accord pour réduire leurs émissions de GES en finançant des projets de compensation dans les pays en développement, qui n'auraient pas d'obligations en la matière mais pourraient choisir de réduire leurs propres émissions et de vendre des crédits aux pays développés. Le Protocole de Kyoto a représenté la première étape dans l'établissement d'un cadre solide pour le carbone au niveau international, qui a préparé le terrain pour la structure actuelle dans le cadre de l'Accord de Paris.

L'Accord de Paris a annoncé une nouvelle ère dans la gouvernance du changement climatique, notamment en améliorant le rôle des marchés du carbone. Il a défini des objectifs ambitieux d'atténuation du changement climatique et de limitation de l'augmentation des températures mondiales à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels. Il est basé sur le principe d'équité et de responsabilités communes mais différenciées, et des capacités respectives, à la lumière de circonstances nationales différentes.

L'Article 6 établit ainsi les règles comptables internationales nécessaires à la gestion d'un marché mondial du carbone et définit les règles de la coopération internationale entre les pays pour réduire les émissions et atteindre les objectifs de la CDN.

Historiquement, les crédits carbone ont principalement été générés par des projets mis en œuvre dans des pays qui n'avaient pas de cibles d'émissions de GES dans le cadre du Protocole de Kyoto. Dans ce contexte, les réductions d'émissions des crédits carbone étaient uniquement utilisées par l'acheteur pour atteindre un objectif ou une cible d'atténuation du changement climatique, et non par le pays hôte du projet de mitigation.

3.2. Les différents marchés carbonés

Afin de comprendre comment fonctionnent les différents marchés du carbone, il est important de distinguer deux types de marchés : les **marchés réglementés**, dont la participation est obligatoire et qui sont gérés par une organisation publique ou internationale, et les **marchés volontaires**, qui, comme leur nom l'indique, ne sont pas régis par des lois spécifiques. Ces derniers regroupent les acteurs achetant des crédits carbonés pour respecter leurs engagements volontaires de réduction d'émissions.

Les marchés réglementés peuvent être divisés en trois grandes catégories suivant ces 2 principes :

- **Les marchés de conformité domestiques (ou régionaux)**, créés et gérés par des instances gouvernementales et ayant fonctionnant sur l'allocation et l'échange de quotas d'émissions
- **Les marchés internationaux réglementés**, issus de l'Article 6 de l'accord de Paris ou de stratégies sectorielles globales portées par d'autres organisations internationales, qui sont basés sur l'achat et la vente de crédits carbonés ou de résultats d'atténuation générés par des projets carbone validés et vérifiés. Ils peuvent interagir dans certains cas avec le marché volontaire du carbone.

Ces trois types de marchés (avec les marchés volontaires donc) diffèrent dans leurs cadres légaux, mais aussi dans leurs mécanismes, leurs participants, et les prix du carbone qui y sont pratiqués. Ensemble, les marchés du carbone avec les taxes carbone couvraient en 2023 plus de 23% des émissions de gaz à effet de serre mondial²⁶, soit environ 12.5 milliards de tonnes de CO₂e (équivalent CO₂)²⁷.

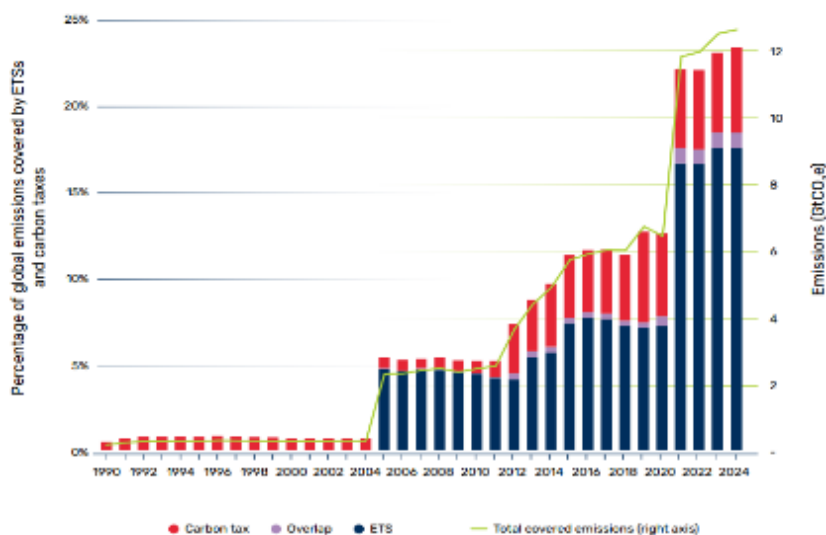


Figure 6 : Émissions de gaz à effet de serre couvertes par les systèmes d'échanges de quotas d'émissions et les taxes carbonées²⁸

²⁶ World Bank Group. State and Trends of carbon pricing 2024.

²⁷ Commission Européenne. Base de données EDGAR.

²⁸ World Bank Group 2024

3.2.1. Analyse réglementaire des marchés carbone

La principale différence entre ces différents marchés réside dans leur fonctionnement et dans leur cadre institutionnel. Les marchés de conformité sont gérés par une organisation publique, qui fixe une limite d'émissions à ne pas dépasser – le plafond, distribue et/ou met aux enchères des quotas carbone utilisés ensuite par les participants. Ils appliquent ainsi le principe de pollueur-payeur dans un système de « *cap and trade* ». Concrètement, les organisations participantes se voient forcer de couvrir leurs émissions de gaz à effet de serre. Elles doivent utiliser pour cela des quotas ou permis d'émissions qu'elles peuvent soit recevoir gratuitement, soit acheter lors de mises aux enchères, en fonction du mécanisme d'allocation décidé par l'opérateur du marché. En cas de besoin, les entreprises émettant plus de tonnes de gaz à effet de serre que le nombre de quotas qui leur ont été allouées se voient ainsi obligées d'acheter des quotas vendus par les entreprises ayant mis en place des stratégies pour réduire les émissions et possédant ainsi un excédent de quotas. Chaque année, le nombre de quotas distribué et/ou mis en vente par le législateur diminue, forçant ainsi la décarbonation graduelle des secteurs inclus.

Les marchés de conformité – communément référés à l'international par le terme ETS (*Emissions Trading Scheme*) ou système d'échange de quotas d'émissions (SEQE) – sont des outils politiques permettant à un Etat ou une autre autorité publique (comme l'Union Européenne) de réduire ses émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs les plus polluant sur l'ensemble de son territoire. Ces marchés peuvent remplacer ou bien souvent être doublés d'autres outils réglementaires, telle que la taxe carbone, permettant d'associer directement un coût à l'émission d'une tonne de CO₂e émise. L'Union Européenne s'est ainsi dotée d'un SEQE dès 2005²⁹, puis d'un Mécanisme d'Ajustement Carbone aux Frontières (MACF)³⁰ en 2023 pour contrebalancer les potentiels effets rebonds de l'augmentation des réglementations associés à son système d'échange de quotas d'émissions. En parallèle, plusieurs pays membres ont aussi fixé des différentes taxes carbone sur plusieurs activités et commodités, comme l'écotaxe en France sur les combustibles fossiles.

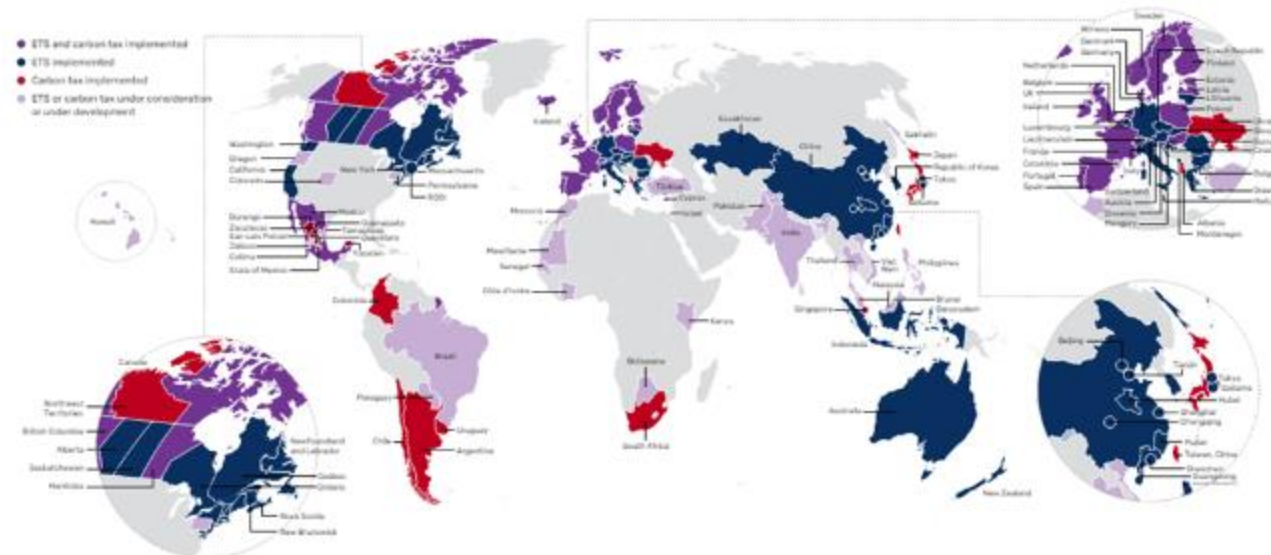


Figure 7 : Vue d'ensemble des marchés de conformité et des taxes carbone³¹

Le marché volontaire, ainsi que les nouveaux marchés internationaux, ne fonctionnent pas sur le principe d'allocations de quotas : ils se basent sur l'échange de crédits carbone, aussi appelés résultats d'atténuation transférés au niveau international (ou ITMO en anglais) dans certains mécanismes liés à l'Article 6 de l'Accord de Paris. Les crédits émis sur ces marchés sont le résultat de l'évitement ou de la séquestration d'une tonne

²⁹ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en

³⁰ https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en

³¹ World Bank Group, 2024

métrique de dioxyde de carbone ou équivalent (notée tCO₂e). Ils sont générés par des projets carbone naturels ou technologiques, utilisant une méthodologie prédéfinie par des standards et ayant été vérifiés et validés par des certificateurs tiers. Les entités le souhaitant peuvent ensuite acheter ces crédits aux propriétaires du projet (les crédits sont généralement répartis entre le développeur et les investisseurs) et les retirer en leur nom, afin de pouvoir remplir les objectifs climatiques fixés à l'échelle de leur entité.

Les marchés internationaux réglementés sont utilisés comme dénomination dans ce rapport pour regrouper les nouveaux mécanismes d'échange de crédits carbone permis par la ratification d'accords internationaux ou par la mise en place de stratégies sectorielles de décarbonation internationales, tel que le système CORSIA³² – abréviation de l'anglais pour *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*. Ces marchés fonctionnent en parallèle du marché volontaire et se basent aussi sur le transfert de crédits carbone (ou commodités similaires) générés en amont par des projets d'évitement ou de séquestration. Un développeur d'un projet carbone, peut donc entamer des procédures à la fin de la période de génération de crédits carbone sur le marché volontaire pour le changer de registre et le rendre ainsi éligible aux transactions opérées sur ces marchés internationaux.

3.2.2. Des marchés fréquentés par différents acteurs

Les secteurs (et les gaz à effet de serre) couverts par les marchés de conformité varient selon les états (voir figure 8). Ils incluent de manière générale les secteurs les plus polluants de leurs économies tels que les secteurs de l'industrie et de la production d'énergie, de la construction ou du transport. Le Système communautaire d'échange de quotas d'émissions de l'Union Européenne (SCEQE ou *EU-ETS*), par exemple, inclut les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) liées aux secteurs de l'électricité, des industries à forte intensité énergétique (raffineries, production de métaux, ciment, papier, carton, verre, de produits chimiques organiques, etc.), du transport maritime et aérien, ainsi que les émissions de protoxyde d'azote dans le secteur de la chimie, et de perfluorocarbures (PFCs) liées à la production d'aluminium.

³² <https://www.icao.int/corsia>

comparaison, le nombre de crédits carbone émis sur le marché volontaire en 2023 étaient de 308^{34,35} millions pour 175 millions de crédits retirés du marché.

Cette différence de taille se reflète dans les revenus générés par ces différents marchés. En 2023, les marchés de conformité ont généré 74 milliards USD, en hausse de 17% par rapport à 2022³⁶. Le marché volontaire du carbone a lui généré 1,3 milliard USD en 2022, tandis que les marchés liés au système CORSIA ou l'article 6 en sont encore en phase de développement. Le marché volontaire et les marchés réglementés internationaux représentent donc une partie minoritaire des échanges de crédits carbone qui s'opèrent dans le monde, mais ils possèdent un fort potentiel de croissance dans les années à venir : les marchés internationaux commencent à se structurer, tandis que le marché volontaire du carbone (et autres structures volontaires) pourrait atteindre 50 milliards EUR en 2030³⁷.

3.2.3. Différences des prix

Enfin, les prix d'une tonne de CO₂e varient considérablement entre et parmi les marchés de conformité et volontaires, reflétant les différentes dynamiques, réglementations et ambitions climatiques des régions et des acteurs concernés.

Parmi les marchés de conformité et les taxes carbone mis en place aujourd'hui, on observe ainsi des prix fluctuant de quelques euros à plus de cent dollars américains pour les réglementations les plus strictes – telle que la taxe carbone uruguayenne sur les carburants, fixée en 2022 à 5,655 pesos uruguayens - soit plus de 130 USD. Les prix observés au sein des marchés ETS diffèrent grandement selon leur taille et les mécanismes d'allocation des quotas (allocation gratuite et/ou mise aux enchères). Ils peuvent aussi grandement fluctuer en fonction des changements présents ou à venir dans l'offre de quotas d'émissions, les conditions économiques générales des pays concernés, ou bien suite à d'importantes réformes.

Pour mettre ces chiffres en perspective avec les enjeux environnementaux actuels, il est important de noter que la haute commission sur les prix du carbone estime que pour atteindre les objectifs par L'accord de Paris, le prix du carbone devrait être fixé par les états entre 40–80 USD/tCO₂e en 2020 et 50–100 USD/tCO₂ d'ici 2030³⁸. Ce prix varie en fonction du niveau de développement des différents pays. En effet, un prix trop bas ne couvrirait pas l'ensemble des externalités causées par l'émission d'une tonne de gaz à effet de serre comme la baisse des services écosystémiques, tandis qu'un prix trop haut pourrait être rejeté par une majeure partie de la société ou porterait un coup trop important à l'économie locale.

³⁴ Carbon Direct – the State of Voluntary Carbon Market 2023

³⁵ Climate Focus. The Voluntary Carbon market Dashboard.

³⁶ ICAP Status Report 2024.

³⁷ World Economic Forum.

³⁸ Report of the High-Level Commission on Carbon Prices

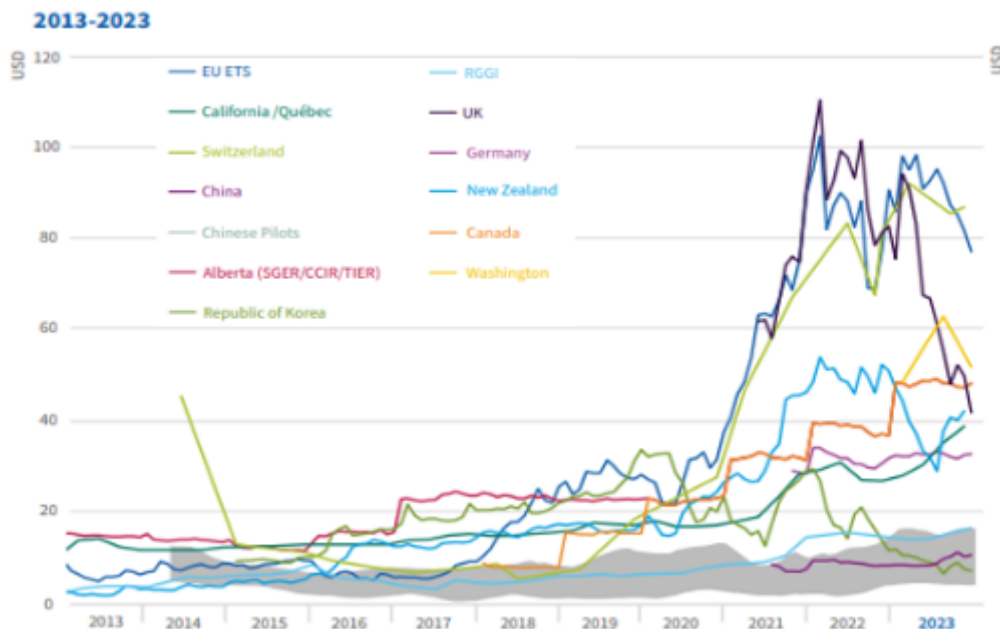


Figure 9 : Évolution du prix d'un quota d'émissions dans les principaux systèmes d'échange entre 2013 et 2023³⁹

Dans le marché réglementé européen, qui fait figure d'exemple de par son ancienneté (créé en 2005), sa taille (1.06 GtCO₂e d'émissions vérifiées en 2023⁴⁰) et les objectifs durables portés par l'Union Européenne, les prix des quotas carbone ont fluctué autour des 80 euros en 2023 (figure 4). Avant d'atteindre ces niveaux, les prix de ces quotas n'avaient pratiquement jamais dépassé 20 EUR/tCO₂e jusqu'en 2018. Le prix des quotas a rapidement augmenté à partir de 2018 à cause de plusieurs facteurs, principalement réglementaires. En effet, le renforcement des objectifs climatiques européens par la Commission européenne avec l'introduction des législations « Fit For 55 ou FF55⁴¹ » - visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans l'Union Européenne de 55% au moins d'ici 2030 par rapport à 1990, et l'annonce de la phase 4 du marché à partir de 2021, marquant l'arrêt progressif des quotas gratuits alloués, ont grandement contribué à cette nette augmentation⁴².

³⁹ ICAP Status Report 2024

⁴⁰ European Environment Agency.

⁴¹ <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/>

⁴² European Central Bank.



Figure 10 : Evolution du prix d'un quota d'émissions vendu aux enchères dans le SCEQE⁴³

Parmi les autres marchés réglementés importants dans le monde, on compte aussi le programme de *cap-and-trade* californien⁴⁴, créé en 2006 et couvrant environ 76% des émissions de gaz à effet de serre de l'État, soit environ 292 MtCO₂e en 2021. Le prix moyen des quotas vendus aux enchères sur ce marché est de 33 USD. Sur le système d'échange de permis d'émissions chinois, en passe de devenir le plus important système de quota d'émissions dans le monde, les quotas étaient échangés en moyenne en 2023 autour de 68 RMB – ou 9,5 USD sur le marché secondaire⁴⁵.

Les prix d'une tonne de CO₂e sur les marchés secondaires sont eux encore plus fluctuants et dépendent des caractéristiques du projet dont est issu le crédit émis. Il est ainsi possible de trouver des crédits commercialisés à un euro en même temps que d'autres seront valorisés plusieurs centaines d'euros. La section 4 de ce rapport approfondit ce sujet.

3.2.4. Le marché des certificats d'attributs d'énergie

Bien que moins développés et connus que les crédits carbone, les certificats d'attributs d'énergie (*Energy attribute certificates* – CAE) sont une commodité environnementale qui pourrait se révéler intéressante pour certains projets basés sur la production d'énergie renouvelable à Maurice. Cette section présente brièvement leur fonctionnement.

Les CAE sont des certificats qui attestent qu'un mégawattheure d'électricité a été produit à partir de sources renouvelables. Les CAE permettent aux entreprises et aux organisations de démontrer qu'elles utilisent de l'énergie verte, même si physiquement, elles ne sont pas directement reliées au dispositif produisant cette énergie renouvelable.

Contrairement aux crédits carbone, un CAE n'est pas relié à l'émission de gaz à effet de serre, il sert à suivre et à certifier la production et l'utilisation d'énergie renouvelable. Ils peuvent toutefois faire partie de la stratégie de décarbonation d'une entreprise. En effet, les CAE peuvent être utilisés par une organisation pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre liées à son *Scope 2* d'émissions, qui couvre les émissions

⁴³ European Commission report, 2023

⁴⁴ <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/cap-and-trade-program>

⁴⁵ <https://www.ccer.com.cn/>

indirectes issues de la consommation d'électricité, de vapeur et de chaleur pour l'entreprise. L'utilisation des CAE est reconnue par l'essentiel des standards de décarbonation tels que SBTi ou l'ISO14068 et représente l'un des premiers leviers activés par les groupes voulant engager leur transition bas carbone.

Les CAE offrent donc une grande flexibilité en permettant aux entreprises de prouver leur consommation d'énergie renouvelable sans nécessité de modifications majeures de leur infrastructure énergétique. Ils présentent cependant plusieurs inconvénients. Les marchés des CAE sont encore à leurs balbutiements. On observe aujourd'hui bien plus d'émissions de certificats sur le marché que de retraits. De plus, les transactions bien plus régionalisées que les crédits carbone dues aux réglementations mises en place par certains marchés. Le développement d'une offre de certificats d'attributs d'énergie s'adresse, de par son fonctionnement, avant tout aux entreprises locales.

Toutefois, certains prérequis à la validation d'un projet carbone, tel que le respect du principe d'additionnalité, ne sont pas nécessaires à l'émission de certificats d'attributs énergétiques. Pour un développeur de projets, les CAE peuvent donc représenter une source de revenu supplémentaire intéressante. Selon les différents marchés et le contexte macro-économique, le prix d'un certificat d'attribut énergétique variait en 2023 entre 0,2 USD pour des certificats I-RECs turques ou brésiliens et plus de 15 USD à Singapour ou au Royaume-Uni due entre autres à une offre locale limitée, une demande croissante et une hausse générale des prix de l'électricité^{46,47}.

Il existe plusieurs systèmes d'échange d'CAE ayant différentes dénominations selon les régions. Les *Renewable Energy Certificates* (RECs) ou certificats d'énergie renouvelable sont utilisés principalement en Amérique du Nord. En Europe, ce sont les garanties d'origine (GOs) qui sont utilisées pour prouver l'origine renouvelable de l'électricité. Les *International Renewable Energy Certificates* (I-REC) ainsi que les *Tradable Instruments for Global Renewables* (TiGR) sont utilisés à l'échelle mondiale, et sont développés dans des pays où les RECs ou les GOs ne sont pas disponibles. Ces deux dernières structures seraient, pour des développeurs basés à Maurice, des options viables pour émettre ce type de commodité. La Figure 11 : Carte des systèmes d'échange de certificats d'attributs d'énergie, MtStonegate présente une vue d'ensemble des systèmes d'échange présents à travers le monde.

⁴⁶ S&P Global. Commodity insights. REC Market Meeting 2024.

⁴⁷ Asia Pacific Energy Research Center. Renewable Energy Certificates (RECs) in Six APEC Southeast Asia Economies.

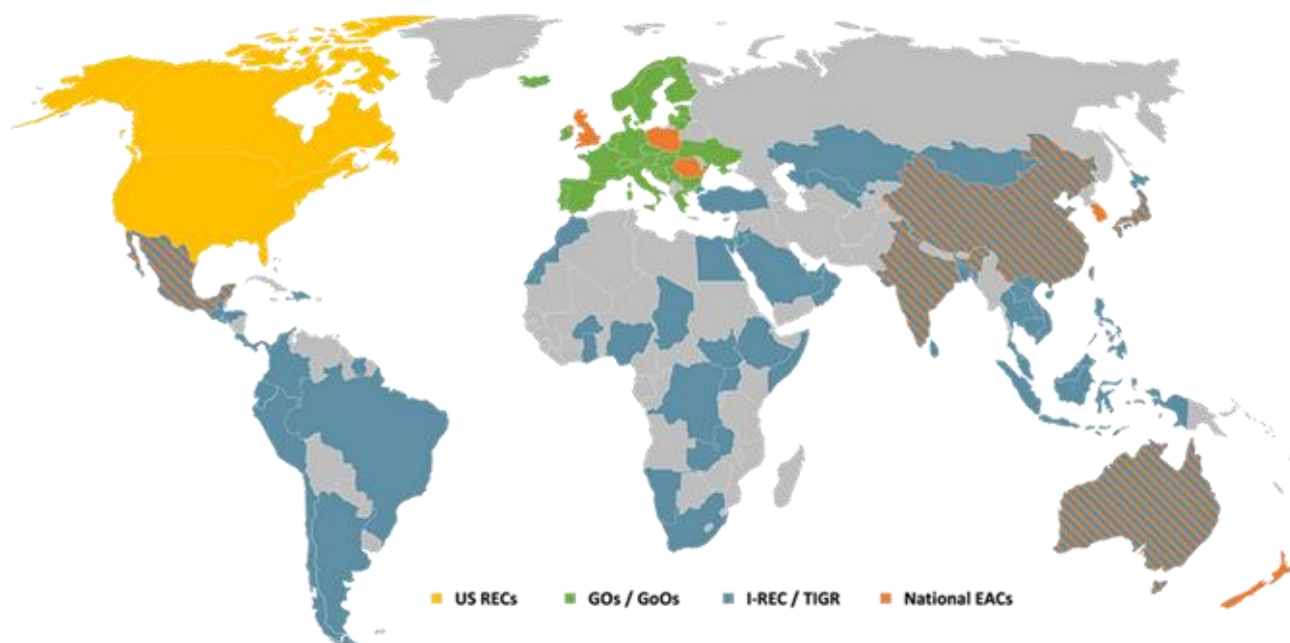


Figure 11 : Carte des systèmes d'échange de certificats d'attributs d'énergie, MtStonegate

Pour conclure, les certificats d'énergie renouvelable pourraient représenter une alternative viable à certains projets d'énergie renouvelable aux marchés du carbone à Maurice. Ce rapport n'aura pas vocation à étudier plus en profondeur cette éventualité, car elle ne concernerait que peu de projets, et reste moins intéressante à l'heure actuelle que les différentes options de participation aux marchés du carbone pour Maurice et ses acteurs.

3.3. Les marchés du carbone dans le cadre de l'Accord de Paris : l'Article 6 de l'Accord de Paris

L'objectif principal de l'Accord de Paris est de limiter le réchauffement climatique mondial bien en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels, et de poursuivre les efforts pour limiter l'augmentation de la température à 1,5°C. Pour atteindre ces objectifs, les pays ont convenu de soumettre des CDN qui reflètent leurs engagements en matière de réduction des émissions de GES et de soutien aux pays en développement.

L'Accord de Paris repose sur un cadre universel de coopération, d'action et de transparence, avec des engagements de réduction des émissions de GES par les parties et des mécanismes de suivi pour évaluer les progrès réalisés. Il marque un tournant significatif dans les négociations climatiques internationales, en englobant à la fois les pays développés et les pays en développement dans une approche collective et différenciée.

L'Article 6 de l'Accord de Paris introduit des mécanismes pour faciliter la coopération internationale en matière de réduction des émissions de GES. Cet article propose des opportunités pour les pays et les entités de générer des revenus supplémentaires à travers le financement carbone, en permettant les transactions internationales de résultats d'atténuation. Il est divisé en trois sections principales :

- **L'article 6.2**, qui établit des règles sur la manière dont les gouvernements peuvent s'engager dans des approches coopératives qui impliquent l'échange de crédits carbone ou de quotas d'émission (résultats d'atténuation transférés au niveau international, ou ITMO) ;
- **L'article 6.4**, un mécanisme de crédit pour les activités d'atténuation, considéré comme le successeur du Mécanisme de développement propre (MDP) du Protocole de Kyoto, et qui permettra à tous les pays d'utiliser les marchés pour renforcer l'investissement multipartite dans l'ambition des NDC.

- **L'article 6.8**, qui encourage les approches non marchandes.

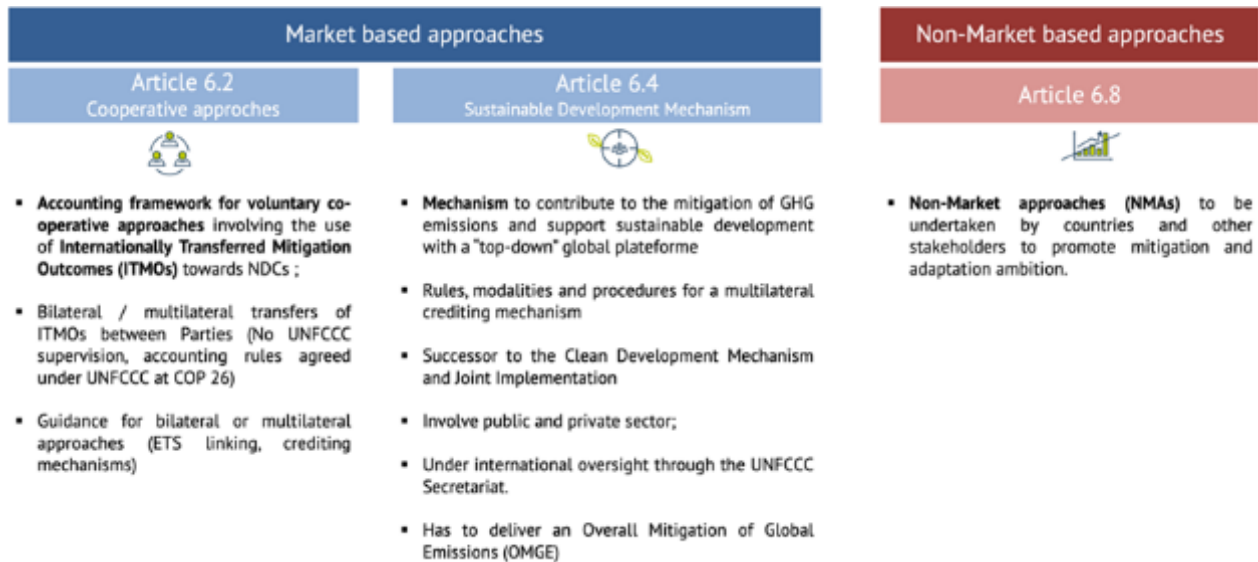


Figure 12 : Marché de carbone avec l'Article 6 de l'Accord de Paris

4. Analyse de la demande et de l'offre en crédits carbone du Marché volontaire

Cette section présente une vue d'ensemble du marché volontaire du carbone, afin de détailler les différents types de projets existants, les principales dynamiques et tendances observées actuellement, et les potentielles opportunités à venir.

4.1. L'offre carbone sur les marchés internationaux et volontaires

4.1.1. Typologie des projets carbone

Contrairement aux systèmes d'échange de quotas d'émissions, le marché volontaire n'a pas de « plafond » ou d'institution supervisant le nombre de commodités en circulation : il s'auto-régule, l'offre en crédits carbone dépendant du nombre de projets développés, vérifiés et validés émettant des crédits carbone sur le marché.

On retrouve donc presque autant de crédits carbone qu'il y a de projets, dont la valeur est définie par leur typologie, leur méthodologie, leur localisation, leurs co-bénéfices, mais aussi leur millésime, le volume d'émission total ainsi que le standard de vérification utilisé.

On peut diviser les crédits carbone selon deux typologies : leur fonctionnement de base, c'est-à-dire la manière dont est « généré » le crédit carbone, et la nature de la méthodologie utilisée. On distingue ainsi les crédits carbone d'évitement (aussi appelés de réduction), des crédits carbone de séquestration et les crédits carbone basés sur la nature (NbS) ou basés sur la technologie (TbS). La figure ci-dessous présente les différents types de méthodologies présentes actuellement sur le marché volontaire du carbone.

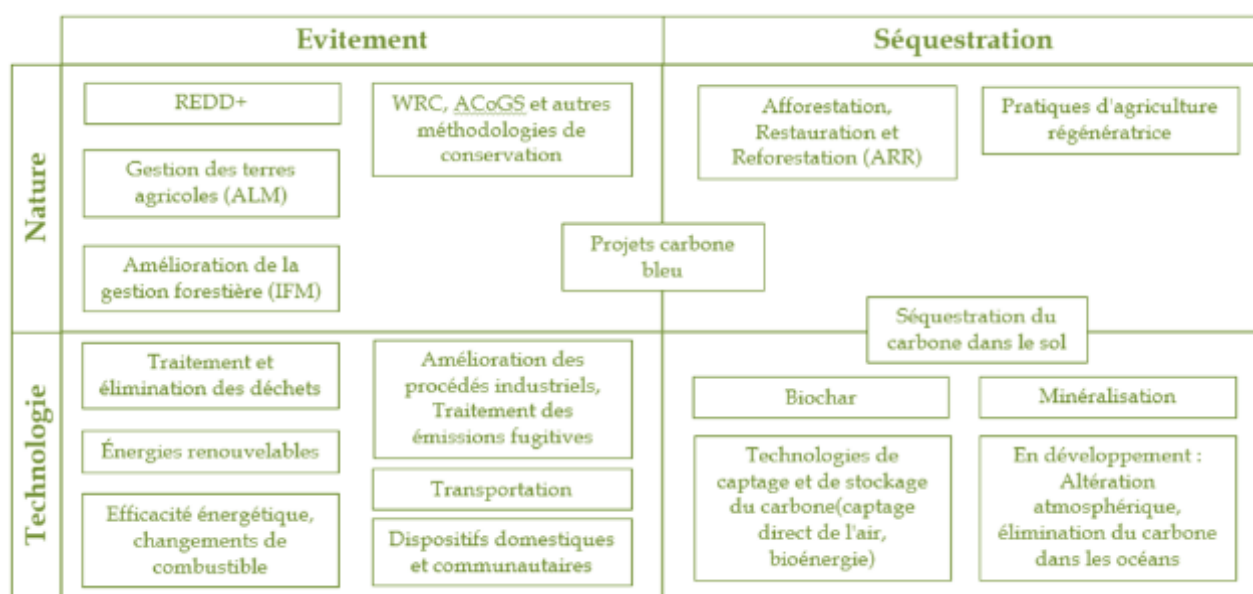


Figure 13 : Typologie des projets carbone

4.1.2. Les principales méthodologies

Il y a actuellement des dizaines de méthodologies actuellement validées par les principaux organismes de certification de crédits carbone.

Parmi les catégories de méthodologies basées sur la nature on compte :

- Les méthodologies de conservation qui incluent :
 - o La Réduction des Émissions dues à la Déforestation et la Dégradation des forêts (REDD+), qui consiste en la préservation des forêts existantes. En protégeant les forêts, on conserve également leur rôle essentiel dans la régulation climatique.

- o Les méthodologies propres à des écosystèmes spécifiques : *Wetlands Restoration and Conservation* (WRC) pour les zones humides, *Avoided Conversion of Grasslands and Shrublands* (AcoGS) pour les prairies et les zones arbustives par exemple.
- o Les méthodologies d'amélioration de la gestion forestière, permettant d'augmenter le stockage de carbone, promouvoir la biodiversité, et fournir d'autres avantages écologiques. Les techniques peuvent inclure une réduction des taux de récolte ou la prolongation des cycles de coupe par exemple.
- o L'amélioration de la gestion des terres agricoles en éduquant les fermiers sur les bonnes pratiques à adopter et celles à abandonner tels que le brûlage ou l'utilisation fertilisants artificiels par exemple, responsable de l'émission directe ou indirecte de gaz à effet de serre.
- Les méthodologies de séquestrations naturelles qui incluent :
 - o Les méthodologies d'afforestation, de restauration et de reforestation d'espaces naturels (ARR). Ces projets impliquent la plantation d'arbres sur des terres dégradées, dénudées ou non-forestières pour capturer le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère, augmentant ainsi les réserves de carbone dans la biomasse et le sol.
 - o Les méthodologies liées aux pratiques agricoles génératrices, visant à augmenter le taux de carbone séquestré dans le sol

Parmi les catégories de méthodologies basées sur la technologie, on compte :

- Les méthodologies d'évitement ou de réduction d'émissions, basées sur le changement d'équipement ou l'introduction de nouvelles pratiques ou de technologies telles que :
 - o Le développement de dispositifs fournissant de l'énergie renouvelable
 - o Le traitement et l'élimination des déchets, évitant ainsi les émissions liées à leur décomposition ou leur brûlage
 - o Les méthodologies basées sur la distribution d'équipement ménager moins émissive en gaz à effet de serre (exemple : projets de réchauds améliorés)
 - o L'amélioration des procédés industriels ou de l'efficacité énergétique d'une activité économique
- Les nouvelles méthodologies de séquestration technologique, telles que :
 - o Le biochar, créé par pyrolyse de déchets verts et qui peut ensuite être enfoui dans le sol pour l'enrichir sur le long terme
 - o La capture directe de carbone dans l'air (*Direct Air Capture and Storage* – DACCS).
 - o La création de bioénergie avec captage et stockage de dioxyde de carbone (BECCS) qui peut être compatible avec la création de biochar, est basée sur la culture de biomasse pour fixer du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère, et son utilisation pour la création de biocarburant par exemple, en évitant le rejet du dioxyde de carbone stocké dans l'air.

Les projets carbone sont marqués par une grande diversité, chaque type de projet présentant des spécificités uniques en termes de développement, de coûts, de durée, de complexité et de prix de vente du carbone. Les projets basés sur la nature, tels que le reboisement ou la gestion des zones humides, ont généralement des coûts initiaux plus faibles, mais nécessitent une gestion continue et peuvent mettre plusieurs années à atteindre leur plein potentiel. En revanche, les projets technologiques comme le captage direct du CO₂ ou la bioénergie avec captage et stockage du carbone demandent des investissements initiaux élevés et une

expertise technique avancée, ce qui se reflète dans leur coût et dans leur complexité. Cette diversité permet d'adapter les solutions aux besoins variés des acteurs engagés dans la lutte contre le changement climatique tout en influençant le prix de vente des crédits carbone.

4.1.3. Distribution de l'offre

En 2023, les crédits carbone basés sur la nature, qui englobe l'ensemble des méthodologies forestières et d'utilisation des sols (AFOLU) représentaient la plus grande partie des crédits émis sur le marché - environ 40% - soit plus de 120 millions de crédits émis sur 308 millions au total cette année. Les crédits carbone issus des énergies renouvelables (24% - 73 millions de tonnes de CO₂e), et des équipements ménagers (en grande partie la distribution de fourneaux – 20%, 60 millions de tonnes de CO₂e) suivent. On compte aussi environ 29 millions de crédits issus de l'amélioration de procédés industriels et chimiques et 21 millions issus du traitement et de l'élimination des déchets.

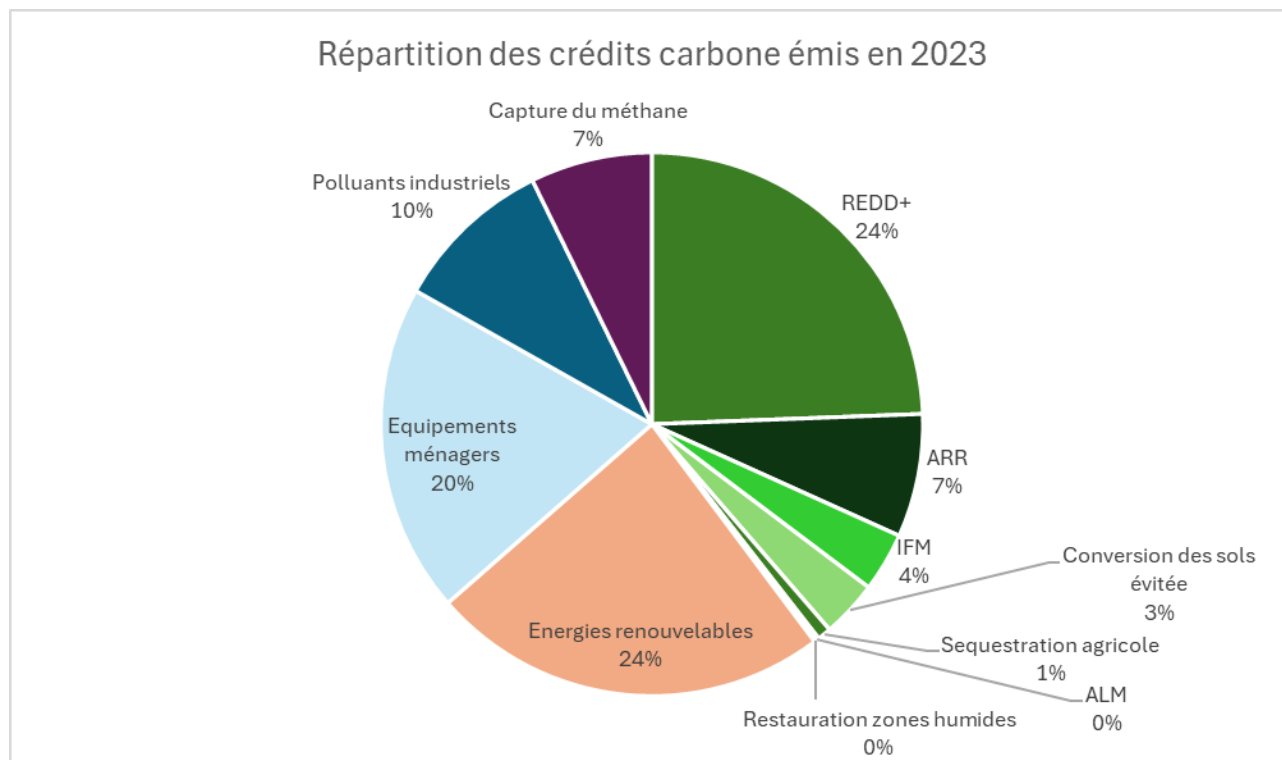


Figure 14 : Vue d'ensemble de la répartition des crédits carbone émis depuis la création du marché volontaire du carbone⁴⁸

Parmi les crédits basés sur la nature, les crédits de type REDD+ représentaient 61% des crédits émis et les crédits carbone ARR environ 18%.

Si l'on regarde le marché en distinguant les crédits d'évitements des crédits de séquestrations, les crédits d'évitements représentaient en 2023 environ 90% des crédits émis et les crédits de séquestration environ 3%, avec 7% de crédits issus de projets hybrides, comme les projets d'amélioration de gestion forestière (IFM).

4.1.4. Prix pratiqués

Le prix d'un crédit carbone est déterminé par de nombreux paramètres. Il est donc difficile de donner des estimations très précises du prix auquel une tonne de CO₂e d'un projet spécifique pourrait se vendre sans tenir compte de l'ensemble de ses caractéristiques.

⁴⁸ Climate Focus Dashboard 2024

Toutefois, le prix d'un crédit carbone reste majoritairement défini par sa typologie et la méthodologie utilisée pour le générer. Regarder les prix auxquels les crédits sont vendus en moyenne selon leur catégorie permet donc d'avoir une bonne idée de l'état du marché, et de l'intérêt porté par les acheteurs envers les différentes typologies de projets.

Historiquement et d'autant plus aujourd'hui, les crédits carbone issus de projets de séquestration, plus rares et dont l'*additionnalité* est plus facile à prouver, sont vendus à un prix plus élevé que les crédits carbone d'évitement d'émissions. Un crédit carbone REDD+ en 2024 est par exemple vendu en moyenne à 4,47 USD contre 13,19 USD pour un crédit carbone ARR.

Le différentiel est encore plus marquant pour les projets basés sur la technologie : la plupart des projets basés sur la réduction ou l'évitement d'émissions (énergies renouvelables, équipements ménagers, polluants industriels, capture de méthane) se vendent tous en 2024 entre 1,5 USD/tCO₂e tandis que les nouvelles technologies de séquestration se vendent en moyenne 127,8 USD/tCO₂e. Ces technologies sont récentes, leurs volumes faibles et leur coût d'origine élevé d'où ces prix très élevés par rapport au reste du marché.

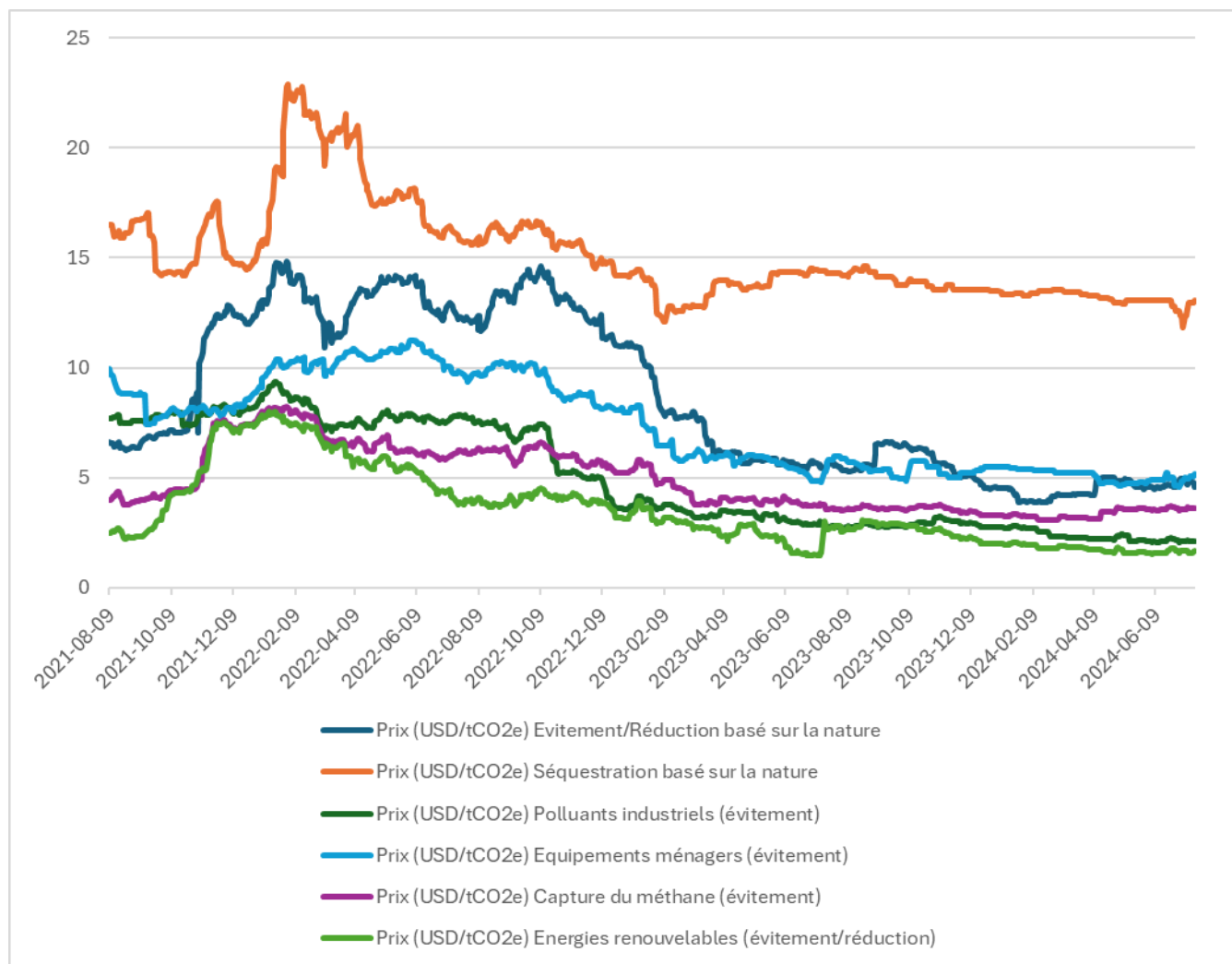


Figure 15 : Évolution des prix des principales catégories de crédits carbone depuis 2021⁴⁹

⁴⁹ PLATTS, Xpansiv

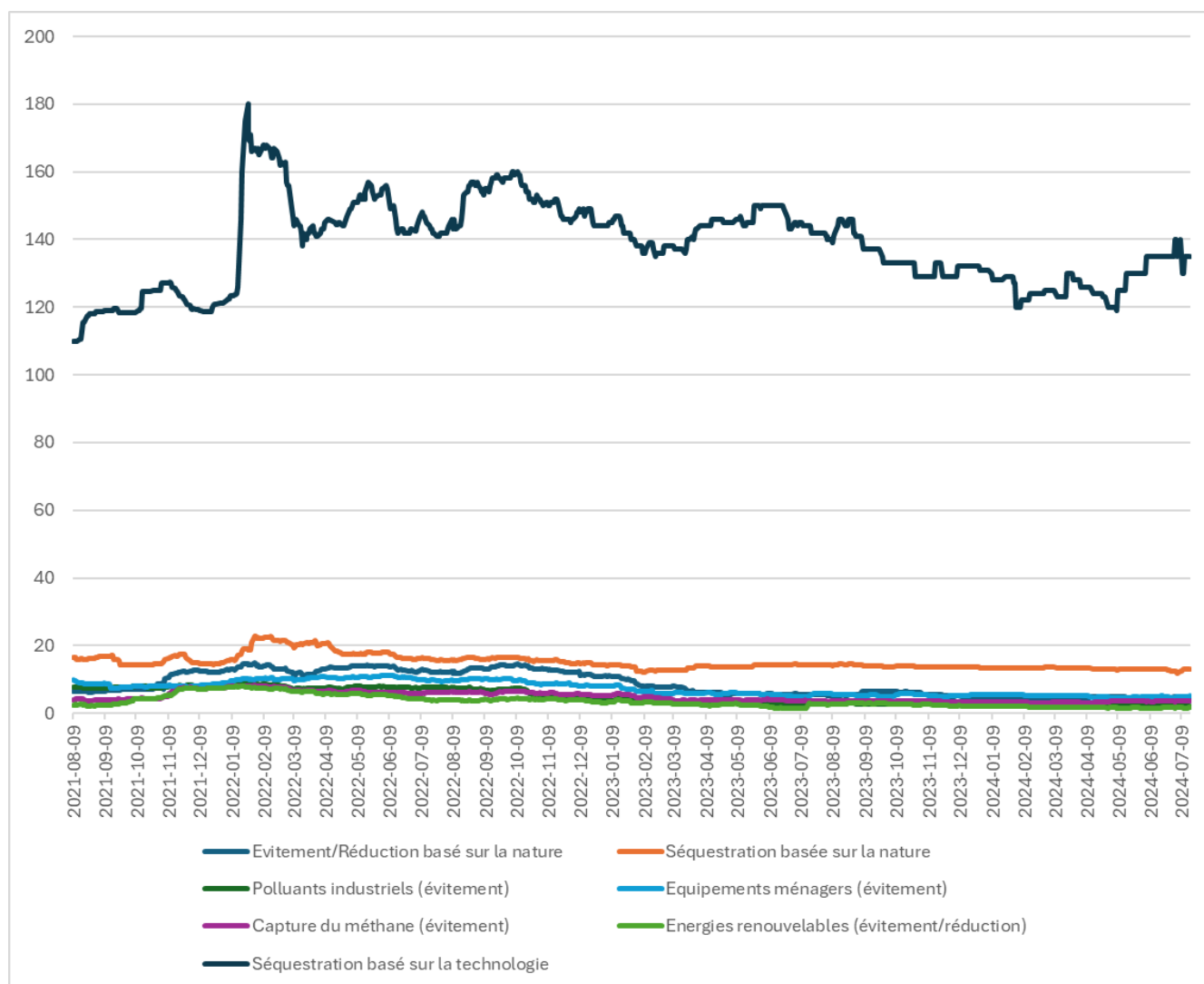


Figure 16 : Évolution des prix des principales catégories de crédits carbone depuis 2021, incluant les projets de séquestration basés sur la technologie⁵⁰

4.2. Facteurs de demande et préférences

4.2.1. Facteurs principaux

Plusieurs paramètres et critères sont utilisés pour catégoriser un projet carbone et sa valeur sur le marché.

Premièrement, comme mentionné plus tôt, la **typologie d'un projet** (Séquestration ou Éviter/réduire d'émissions) et sa **méthodologie** (basée sur la technologie ou la nature) sont en général utilisées comme premier critère de sélection.

La **localisation** est aussi un critère important. Beaucoup d'organisations préfèrent investir dans des projets situés dans la même zone géographique où ont lieu leurs activités. C'est particulièrement le cas des organisations nord-américaines, favorisant les projets basés aux États-Unis, au Canada ou au Mexique. De la même manière, un groupe international implanté sur plusieurs continents préférera investir dans des projets ou des crédits carbone émis depuis un pays où il est déjà basé. L'organisation peut alors, dans le cas d'un investissement, faciliter le montage d'un projet grâce à son implantation, en facilitant la communication avec les autorités locales.

⁵⁰ Ibidem

Les **co-bénéfices** regroupent l'ensemble des impacts positifs qu'aura un projet grâce à ses activités sur son environnement. Ils peuvent être d'ordre économique, écologique ou social, et sont souvent catégorisés à l'aide des objectifs de développement durable (ODD). Par exemple, un projet de reforestation peut non seulement contribuer à la protection de la biodiversité (ODD 15), mais aussi contribuer au développement économique de la région où il est implanté en créant de nouveaux emplois (ODD 8) et participé à l'assainissement de l'environnement où sont implantés les populations locales (ODD 3, ODD 6). L'impact sur les populations locales fait partie des critères les plus souvent mentionnés et demandés par les acheteurs et fait partie des principaux signaux gage de qualité d'un projet carbone. Un bon moyen d'évaluer les co-bénéfices d'un projet est d'analyser le **mécanisme de partage des bénéfices** adopté par les parties prenantes, qui définit entre autres la distribution des revenus entre le développeur, les investisseurs et les populations locales, ainsi que les modalités de ce partage.

Le **millésime** correspond à l'année où un crédit carbone a été émis sur le marché. En général, plus le millésime est vieux, plus le prix du crédit carbone baisse, car son impact devient difficilement prouvable. La plupart des organismes de certification incluant les crédits carbone comme outil de décarbonation fixent des limites sur l'utilisation de millésimes trop anciens. Un millésime de l'année en cours ou de l'année passée est donc souvent demandée par les acheteurs pour que l'année d'émission corresponde à l'année de retrait.

La **taille** d'un projet - à savoir le nombre de crédits qu'il émet par an - est aussi un critère de sélection. Un projet émettant plusieurs millions de crédits par an peut refroidir certains investisseurs. En effet plus un projet est grand plus le risque de surestimation des émissions réduites ou évitées est important. L'*additionnalité* d'un projet de grande envergure est aussi en général plus difficile à prouver.

Tous ces facteurs sont ensuite scrutés pour évaluer la **qualité** intrinsèque d'un projet, que l'on définit à travers cinq dimensions.

4.2.2. Critères de qualité

Un projet carbone de haute qualité se doit de respecter plusieurs principes fondamentaux. Le conseil d'intégrité du marché volontaire du carbone (ICVCM) en définit 10⁵¹:

Concernant la gouvernance du projet de crédits carbone :

- **Efficacité** : les responsables du projet doivent être en mesure de garantir la transparence, la responsabilité, l'amélioration continue et la qualité globale des crédits carbone.
- **Transparence** : le projet doit fournir des informations complètes sur l'ensemble de ces activités à ses parties prenantes et s'assurer qu'elles soient accessibles en ligne au public.
- **Suivi** : le projet doit utiliser un registre pour suivre de manière continue ses activités d'atténuation et les crédits carbone émis.
- **Validation et vérification robustes par des tiers indépendants** : le projet doit être audité et validé par des parties tiers en se fixant un niveau d'exigence ambitieux.

Concernant les crédits carbone émis :

- **Additionnalité** : le projet ne doit pas être légalement obligatoire, une pratique courante dans la région où il est mis en place, ou financièrement intéressant en l'absence de revenus du crédit. Cela signifie que pour voir le jour, un développeur de projet carbone doit prouver qu'il a besoin des revenus issus de la vente des crédits carbone pour rendre le projet financièrement viable. Un projet basé sur les énergies renouvelables aura par exemple beaucoup plus de difficultés à prouver son additionnalité qu'un projet de conservation forestière, car les coûts liés à la création de ce type d'infrastructures énergétiques ont grandement baissé sur les dernières décennies. Ces projets

⁵¹ ICVCM.

possèdent aussi des sources de revenus supplémentaires (liées à la commercialisation de l'énergie générée), qui peuvent dans certains cas suffire en elles-mêmes à la rentabilité du projet.

- **Permanence** : l'impact de la réduction ou de la séquestration des émissions de GES ne doit pas risquer de s'inverser et doit se traduire par une baisse permanente des émissions. Si un projet risque de s'inverser (par exemple, dans le cas d'un crédit forestier qui peut s'inverser en cas d'incendie), cela doit être pris en compte dans le nombre de crédits émis par le projet.
- **Pas de surestimation** : la réduction ou la séquestration des émissions de CO₂ doit correspondre au nombre de crédits délivrés par le projet et doit tenir compte de toute émission involontaire de GES causée par le projet. Les projets doivent faire l'objet d'un suivi constant afin de s'assurer que le nombre de crédits délivrés continue de correspondre à la réduction ou à l'élimination des émissions de CO₂.
- **Réclamation exclusive** : chaque tonne métrique de CO₂ ne peut être émise, réclamée et utilisée qu'une seule fois et doit être accompagnée d'une preuve du retrait du crédit à l'échéance. Un crédit devient une compensation lorsqu'il arrive à échéance.

Concernant l'impact du projet sur le long terme :

- **Garanties en matière de développement durable** : le projet doit garantir que les activités d'atténuation sont conformes ou vont au-delà des meilleures pratiques largement établies dans le secteur en matière de protection sociale et environnementale, tout en produisant des effets positifs sur le développement durable. Un projet carbone basé sur une exploitation forestière durable doit aussi contribuer à des objectifs de développement durable et avoir un impact positif pour l'environnement et les populations locales.
- **Contribution à la transition vers des émissions nettes nulles** : l'activité d'atténuation doit éviter de figer des niveaux d'émissions de GES, des technologies ou des pratiques à forte intensité de carbone incompatibles avec l'objectif de parvenir à des émissions de GES nettes et nulles d'ici le milieu du siècle. Un projet carbone basé par exemple sur la capture de méthane d'une mine de charbon ne pourra durer dans la durée, et servir au maintien de l'exploitation de la mine.

4.3. Dynamique Actuelle

4.3.1. La contraction du marché volontaire du carbone (2022-2024)

En 2023, les marchés volontaires du carbone ont continué de se contracter pour la deuxième année de suite pour la première fois depuis plus de cinq ans de croissance constante, passant d'environ 353 MtCO₂e émises à 308 MtCO₂e et de 185 MtCO₂e retirées à 175 MtCO₂e (voir figure 17). Ce déclin peut être attribué à plusieurs facteurs, notamment les **incertitudes réglementaires**, la **restructuration en cours du marché** et l'attention croissante portée à la **qualité et à l'intégrité des crédits carbone**.

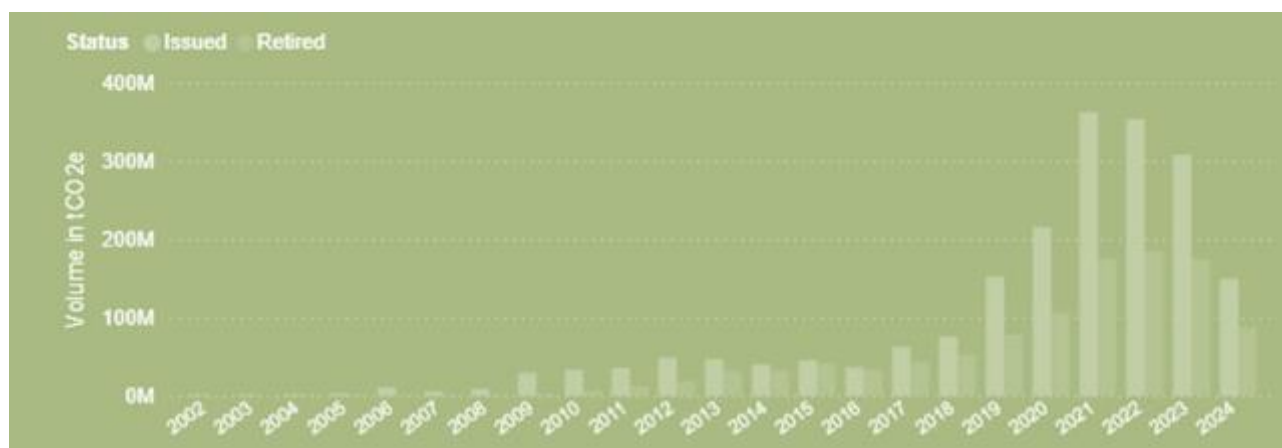


Figure 17 : Evolution des volumes de crédits émis et retirés sur les marchés volontaires du carbone en Juin 2024⁵²

La contraction des marchés volontaires a commencé en 2022 suite à **une explosion de la demande par rapport à l'offre**, causant une baisse rapide des inventaires en crédits carbone des principaux participants et une augmentation rapide des prix⁵³.

En 2023, cette contraction du marché s'est poursuivie en particulier due à une **baisse générale du niveau de confiance des acheteurs** dans le marché et la valeur des crédits carbone. En effet, en janvier 2023, une enquête sur certains projets REDD+ certifiés par Verra, conduite par les journaux The Guardian, Die Zeit et SourceMaterial, estimant qu'une majeure partie des projets analysés avaient surestimé la quantité d'émissions de GES évitée par la prévention de la déforestation⁵⁴. Bien que cet article n'était pas le premier à remettre en question l'intégrité de certains projets générateurs de crédits carbone, le fait que plusieurs grands groupes ayant achetés ces crédits « fantômes », tels que Disney, Gucci ou Shell se retrouvent associés au scandale a particulièrement refroidi certains groupes et acheteurs finaux d'investir dans les crédits carbone de manière générale, impactant le marché dans son ensemble.

Les conséquences de cette enquête furent multiples, augmentant entre autres **l'attention portée par les médias sur les crédits carbone**. La presse négative remettant en question l'*additionnalité* et la gouvernance de certains projets crédit carbone ou le greenwashing potentiel des entreprises acheteuses a ainsi éclipsé de nombreuses évolutions positives du marché en 2023⁵⁵. Cette situation a entraîné une diminution directe des investissements des acheteurs ainsi qu'une complication accrue pour les développeurs de projets d'obtenir des fonds, soit en raison de l'évolution des réglementations des standards, soit en raison des exigences accrues des acheteurs de crédit en matière de diligence raisonnable.

Une raison supplémentaire retardant la relance de la croissance des marchés volontaires est l'attente de précision sur certaines réglementations. L'Article 6 de l'accord de Paris, signé et ratifié il y a bientôt neuf ans, ouvrant la possibilité de créer de nouveaux mécanismes d'échanges de crédits, est toujours en attente de clarification par les acteurs du marché. La COP-28 à Dubaï, qui s'est conclue le 12 décembre 2023, n'a malheureusement pas fait avancer les débats ou les réglementations, laissant la majorité des parties prenantes dans l'expectative.

Enfin, l'attente de nouvelles méthodologies adaptées aux besoins accrus de transparence et de qualité des crédits carbone ont aussi retardé la relance du marché. En effet, de nombreux standards ont décidé en 2023 de réviser leurs méthodologies et ont donc ralenti le rythme de validation des projets, ce qui a eu pour effet de diminuer le flux de crédits carbone émis sur les marchés.

⁵² Climate Focus, 2024 (année en cours)

⁵³ Sylvera. Carbon Credit Crunch 2022.

⁵⁴ The Guardian.

⁵⁵ Ecosystem Marketplace. Voluntary Carbon Market review 2024.

4.3.2. Défis présents

Le marché volontaire se situe actuellement à un tournant. À l'heure où de plus en plus de groupes prennent des engagements net-zéro et entament leur transition bas-carbone, le besoin pour des marchés volontaires fonctionnels est clé : une entreprise ne pourra contribuer à la neutralité carbone à l'échelle du globe sans avoir recours à la compensation pour ses émissions incompressibles⁵⁶. Un nombre grandissant d'États comptent aussi sur les mécanismes de l'Article 6 de l'Accord de Paris pour atteindre les objectifs déclarés dans leur contribution nationale déterminée, afin de limiter l'augmentation de la température moyenne de la planète bien en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels.

Le marché volontaire fait aujourd'hui face à trois grands défis à surmonter pour permettre sa croissance et son ancrage parmi les outils viables et concrets à disposition des organisations pour mitiger le changement climatique : Le besoin de projets crédibles de qualité, le manque d'incitations à la participation aux marchés, et la nécessité d'améliorer la transparence des marchés et la confiance des parties prenantes dans le marché²⁶.

Pour stimuler la demande, l'offre en crédit carbone se doit de garantir la crédibilité et l'intégrité des projets générant les commodités. Plusieurs organisations telles que la *Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative* (VCMII)⁵⁷ ou l'*IVCMC*⁵⁸ ont été créées ces dernières années pour pallier ce besoin et dresser les bonnes pratiques à adopter pour générer des crédits carbones de qualité.

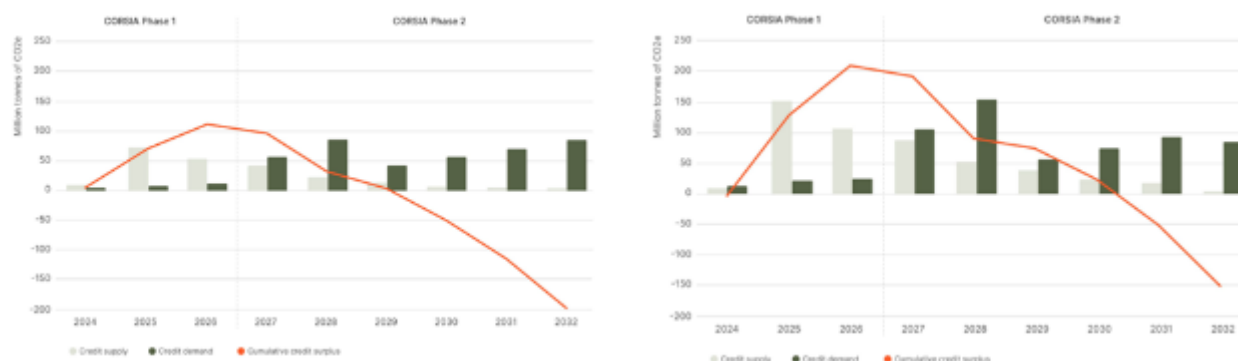
La stagnation de la demande actuelle s'explique par les risques liés à la réputation, et le manque de reconnaissance des crédits carbone par certains organismes de réglementation comme SBTi freinent le financement d'actions climatiques par le biais des marchés carbone.

Enfin, sur le long terme, la transparence et la traçabilité des crédits carbone seront cruciales pour maintenir la confiance des investisseurs et des entreprises. Il y a actuellement un besoin urgent de systèmes robustes pour suivre l'origine et l'impact réel des crédits carbone, afin de s'assurer de leur *additionnalité* et d'éviter d'autres potentielles pratiques frauduleuses.

4.3.3. Opportunités futures

Malgré la tendance de ces deux dernières années, les opportunités futures sur le marché volontaire sont nombreuses, en partie dues au développement des marchés internationaux qui augmenteront drastiquement la demande en crédits carbone sur les années à venir.

La demande en crédits carbone éligible pour le système CORSIA de l'OACI devrait par exemple se compter dans les dizaines de millions.



⁵⁶ World Economic Forum. The Voluntary Carbon Market: Climate Finance at an Inflection Point (2023).

⁵⁷ <https://vcminegrity.org/>

⁵⁸ <https://icvcm.org/>

Le développement des mécanismes de l'Article 6 participeront aussi à la réglementation accrue de la génération de crédits carbone, et à une augmentation de la demande en crédits carbone certifiés pour ce type de mécanismes (nommés résultats d'atténuation au niveau international pour l'Article 6.2 par exemple). Estimer leur impact potentiel sur la demande en crédits carbone ou en résultats d'atténuation transférés au niveau international est cependant très difficile due au nombre d'acteurs concernés et à l'hétérogénéité de leur impact sur la demande aux niveaux nationaux et régionaux. Le développement de ces mécanismes permettrait à un grand nombre de développeurs de projets de ne plus opérer uniquement dans un cadre volontaire et de pouvoir s'adosser sur des réglementations internationales pour trouver des investissements.

Les organismes de certification, tels que la *Science Based Targets initiative* (SBTi) et la norme ISO 14068, auront aussi un rôle important dans la stimulation de la demande. Ces mécanismes fournissent des cadres rigoureux et scientifiquement fondés pour que les entreprises fixent et atteignent leurs objectifs de réduction des émissions. En adoptant ces normes, les entreprises "sortent" en quelque sorte du cadre strictement volontaire, et sont poussées à compenser leurs émissions résiduelles pour pouvoir contribuer à la neutralité carbone à l'échelle mondiale. Une adoption accrue de ce type de certifications par de grands groupes stimulerait donc encore davantage le marché volontaire. SBTi est actuellement en train de réfléchir à une intégration plus poussée des crédits carbone dans les trajectoires définies par l'organisme⁶⁰.

Parallèlement, les évolutions réglementaires, telles que le MACF de l'Union Européenne et l'intégration de nouveaux secteurs, ouvrent de nouvelles perspectives pour les marchés carbone. Même si ces mécanismes sont actuellement rattachés à des systèmes d'échanges de quotas d'émissions, ils pourraient, à moyen ou long terme, être (re)construits autour de crédits carbone plutôt que des allocations. De nouveaux types de marché de conformité, basés sur ce type de commodité, sont en effet en train d'émerger. Le cas le plus avancé est celui de l'Arabie Saoudite, qui a créé en 2022, son propre marché de conformité, opéré par la *Regional Voluntary Carbon Market Company* (RVCMC)⁶¹, fonctionnant avec des crédits carbone.

4.3.4. Tendances observées

Compte tenu de la situation actuelle, on peut observer plusieurs tendances sur le marché volontaire. La contraction du marché se retrouve de manière très **disproportionnée** à travers les différents types de crédits carbone.

Par exemple, la demande en projets REDD+ a sans surprise été bien plus impactée par le scandale : on estime qu'elle a chuté de près de 51% en 2023⁶².

Suite à cette perte de crédibilité, les acheteurs se tournent vers les crédits carbone dont la **traçabilité et l'additionnalité** sont plus faciles à prouver. Les crédits carbone issus de **projets de séquestration** sont ainsi bien plus demandés en proportion à leur volume que les crédits carbone d'évitement.

On observe ainsi sur le marché volontaire une **véritable transition** vers une demande pour des crédits carbone « **premium** », où le prix n'a plus une pondération aussi importante dans les choix des acteurs que dans les années précédentes. Une étude conduite par BCG et *Environmental Defense Fund* sur près de 500 groupes conclut que le premier critère de sélection pour un projet semble ainsi être devenu sa **capacité à prouver son impact réel**, suivi par son type, ses co-bénéfices et sa localisation⁶³. Ainsi, même si le marché des crédits carbone de haute qualité, estimé à 15,1 millions de tonnes de CO₂e selon CarbonDirect,

⁵⁹ Abatable, 2024

⁶⁰ Science-Based targets Initiative.

⁶¹ Public Investment Fund.

⁶² Ecosystem Marketplace. State of the Voluntary Carbon Market. 2024

⁶³ BCG. In the Voluntary Carbon Market, Buyers Will Pay for Quality

représente un faible volume comparé à l'ensemble des transactions, sa dynamique est à l'inverse du marché des crédits d'évitements⁶⁴. Alors que ce dernier stagne, le marché aujourd'hui, le volume des crédits carbone de haute qualité a quintuplé entre 2021 et 2023, ce qui pourrait indiquer les prémises d'un changement de fond réel sur les pratiques et le type de projets constituant l'offre sur le marché volontaire.

On observe aussi une certaine "**appropriation**" des projets carbone par leurs acheteurs finaux. En effet, de plus en plus d'acheteurs cherchent à investir dans un projet dont la méthodologie se rapproche de leurs activités ou de leur chaîne de valeur. Ce besoin d'appropriation reflète un besoin de cohérence avec la stratégie de décarbonation adoptée par l'organisation. L'acheteur cherche alors plus qu'à réaliser une simple transaction de compensation, mais aussi à avoir un lien avec le projet carbone auprès duquel ils achètent des crédits.

L'émergence de nouvelles technologies de séquestration crée aussi une nouvelle offre de crédits premium à prix élevé et un impact facilement prouvable. Ces projets ayant des volumes limités et étant surtout concentrés sur le continent américain, leur impact sur le marché volontaire du carbone n'est pas encore visible. L'essentiel des transactions de ce type de crédits ont lieu en Amérique du Nord. Il est fort probable que le développement de ces technologies et de la baisse de leur coût accélère la transition de la demande vers des crédits de séquestration.

4.3.5. Préférences des acheteurs et des investisseurs observées

Trois types d'investisseurs et acheteurs sont identifiés pour le marché volontaire du carbone: les **fonds infrastructures publics et privés**, les **banques** privées et d'investissement, et enfin les grands groupes industriels présents sur les marchés de l'énergie (électricité, gaz, eau) ainsi que les **organisations utilisatrices**. La plupart de ces investisseurs sont situés aux Etats-Unis, en Union européenne, aux Royaume-Uni et en Suisse.

Les banques sont en général plus à même de réaliser des investissements importants, généralement situés entre 20 et 60 millions USD. On observe aussi régulièrement des demandes venant de fonds infrastructures pour des opportunités d'investissement dans des programmes de crédits carbone allant généralement de 15 à 30 millions USD pour l'achat de crédits et jusqu'à 75 millions USD pour d'investissement dans des infrastructures. Les groupes industriels et utilisateurs finaux cherchent typiquement des opportunités d'investissement allant de 5 à 15 millions USD.

Concernant les demandes récurrentes actuelles de **localisation**, les régions souvent demandées sont l'Amérique Latine, l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord et l'Amérique du Nord. En revanche, les projets implantés dans des pays faisant face à des sanctions venant des Etats-Unis sont souvent exclus d'office (Iran, Russie, Venezuela, Cuba entre autres). La Chine et la Turquie sont aussi souvent mentionnées. Certains investisseurs et acheteurs excluent aussi certains types de projets venant de pays spécifiques : c'est souvent le cas des projets forestiers venant du Brésil, du Myanmar ou de République Démocratique du Congo.

Concernant les paramètres pris en compte, les demandes de **méthodologie** les plus courantes concernent les projets de type ARR, en particulier les projets mangrove, et les projets basés sur les mécanismes de l'article 6 de l'Accord de Paris. Une importance accrue est accordée aux co-bénéfices des projets par les investisseurs. Il n'est donc pas rare aussi de voir des demandes pour des projets ayant réalisé un découpage précis de leur contribution aux ODD ou possédant différentes certifications venant de standards spécialisés sur les impacts sociaux et sur la biodiversité comme les standards *Climat Community & Biodiversity* (CCB).

La taille des projets est aussi souvent mentionnée parmi les premiers critères de sélection. Les projets forestiers ou d'énergies renouvelables de grande taille (émettant plusieurs millions de crédits par an) sont ainsi souvent exclus d'office des recherches.

⁶⁴ Carbon Direct. State of the Voluntary Carbon Market

5. Évaluation Coûts-Bénéfices

Participer aux marchés du carbone nécessite des investissements, parfois importants, notamment pour réaliser une étude de faisabilité, rédiger un document de conception de projet et payer les frais d'émission de crédits. Certains des coûts sont fixes et ne varient pas beaucoup en fonction de la taille du projet, tandis que d'autres dépendent du volume de crédits à générer. Il est essentiel d'estimer les revenus potentiels générés ainsi que les ressources nécessaires avant de décider d'entrer sur le marché.

Du point de vue des revenus, le nombre potentiel de crédits à générer par an et le prix attendu par crédit peuvent fournir une estimation générale des revenus potentiels. L'évaluation du potentiel de crédits d'un projet carbone nécessite des connaissances techniques sur les activités du projet. Par exemple, pour estimer les crédits potentiels d'un projet basé sur la pratique d'agriculture intelligente face au changement climatique, il peut être nécessaire de réaliser une analyse du climat local, du type de sol et de la couverture végétale etc. De même, pour estimer les crédits potentiels d'un projet de production de biogaz capturant les émissions de méthane provenant du bétail, il serait nécessaire d'analyser la population locale de bétail, les pratiques de production animale et les pratiques de gestion des déchets actuelles.

De plus, comme indiqué dans le chapitre précédent, le prix par crédit peut varier considérablement selon le type de projet, la zone géographique et les co-bénéfices. Pour obtenir les meilleures estimations possibles, il est nécessaire d'examiner le prix des crédits pour des projets similaires, c'est-à-dire du même type de projet, sous le même standard de crédit carbone, et provenant de la même région.

Outre les coûts d'investissement fixes et les coûts de la gestion, il est également important de considérer les coûts d'opportunité. Ces derniers se réfèrent à la manière dont la mise en place d'un projet, ou limitation de certaines activités (e.g. forestière), peut générer des gains ou des pertes financiers par rapport à des scénarios alternatives.

En termes d'investissement et de revenus carbone, trois profils de projets se distinguent :

	Profil 1 : Activités à faible intensité capitalistique pour les émissions évitées	Profil 2 : Activités à forte intensité de capital pour l'élimination du carbone	Profil 3 : Utilisation des crédits pour réduire le coût des projets /produits bas carbone
Profil d'investissement	Faible investissement initial, revenus relativement constants au fil du temps et délai plus court pour atteindre le seuil de rentabilité	Investissement initial élevé, revenus dépendant de la courbe de croissance (de biomasse par exemple) et temps plus long pour atteindre le seuil de rentabilité.	Investissement initial variable et flux de revenus multiples, y compris les crédits carbone
Calendrier	Durée de vie longue (20 ans pour REDD+)	Durée de vie longue (20-30 ans), avec une phase de mise en place de projet longue (e.g. ARR)	Durée d'un cycle d'un projet : 5-10 ans, renouvelable, possibilité de commencer à émettre des crédits immédiatement après la validation.
Types de projets	Projets de protection des écosystèmes tels que la prévention de la déforestation non planifiée (type REDD+)	Projets de restauration des écosystèmes terrestres, côtiers et marins (type ARR)	ENR / réchauds améliorés /Production de biochar etc...

Tableau 2 : Trois types de projet en fonction de leur profil d'investissement

5.1. Structures de coûts pour développer un projet carbone

Le cycle de vie du développement d'un projet carbone comprend plusieurs étapes clés, chacune ayant des objectifs et des exigences spécifiques. Voici un aperçu des principales phases :

1. **Identification des Opportunités / Étude de Faisabilité** : Évaluer la viabilité technique, économique et environnementale du projet. Cela peut inclure des études préliminaires sur le potentiel de réduction des émissions, les coûts, et les bénéfices.
2. **Développement du Concept** : Élaborer un concept détaillé du projet, y compris les objectifs, les méthodes, les partenaires potentiels, et les impacts attendus.
3. **Préparation et Documentation/ Élaboration du Document de Conception de Projet (PDD)** : Rédiger un document détaillé décrivant le projet, les activités, les méthodes de calcul des réductions d'émissions, et les procédures de surveillance.
4. **Validation et Approbation** : Validation externe par une tierce partie accréditée (*Validation/Verification Bodies (VVBs)*) pour vérifier la conformité avec les normes et les critères du mécanisme de crédit carbone.
5. **Enregistrement** auprès d'un standards/Registre
6. **Implémentation du Projet et Monitoring** : Mettre en œuvre les activités du projet selon le plan approuvé, en suivant les procédures et les méthodologies définies. **Monitoring** : Collecter des données et surveiller les activités du projet pour s'assurer qu'elles produisent les réductions d'émissions prévues.
7. **Vérification par un Tiers** : Faire vérifier les réductions d'émissions par une tierce partie accréditée (*VVBs*). Cette vérification est essentielle pour garantir la crédibilité des réductions d'émissions.
8. **Emissions des Crédits** : Une fois vérifiés, les crédits de carbone sont certifiés et peuvent être émis et enregistrés dans un registre.
9. **Retrait des crédits** : Lorsqu'un crédit carbone est acheté pour compenser des émissions, il est retiré du marché. Cela signifie que le crédit ne peut plus être vendu ou utilisé pour compenser d'autres émissions. Le retrait est généralement enregistré dans un registre centralisé pour éviter toute utilisation ultérieure du même crédit.

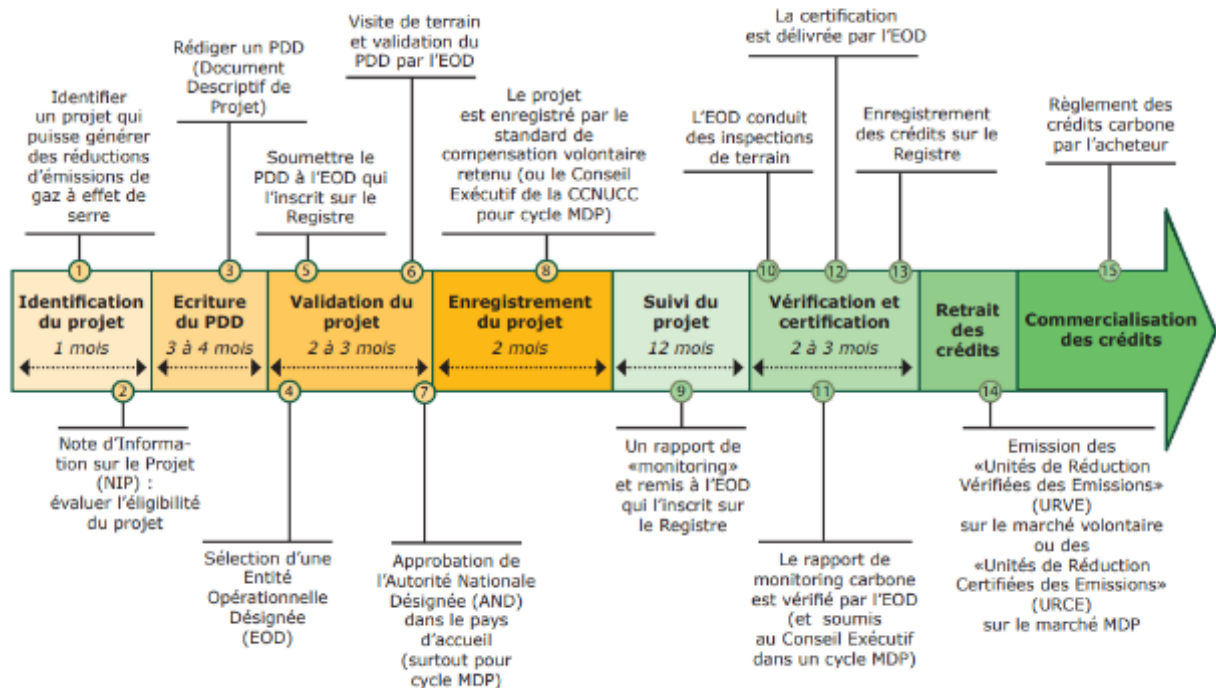


Figure 19 : Cycle de vie d'un projet carbone⁶⁵

Le coût pour structurer un projet carbone varie considérablement et dépend de nombreux paramètres. Parmi ces paramètres, on trouve la typologie du projet, qui peut aller des énergies renouvelables aux projets de gestion des terres ou de carbone bleu. La taille et l'échelle du projet jouent également un rôle crucial, avec les projets de grande envergure nécessitant souvent des investissements plus substantiels que les petits projets locaux. Les exigences en matière de certification et de vérification, qui diffèrent selon les registres de crédits carbone comme Verra, Gold Standard ou le MDP, peuvent également influencer les coûts. De plus, la complexité des méthodologies de calcul des réductions d'émissions et la nécessité de recueillir des données précises ajoutent des couches supplémentaires de dépenses. Les coûts de consultation, de gestion de projet, ainsi que les frais de transaction pour le commerce des crédits carbone, sont d'autres facteurs qui peuvent faire fluctuer les dépenses totales nécessaires pour structurer un projet carbone de manière efficace et conforme aux standards internationaux.

A titre indicatif, quelques coûts approximatifs sont fournis, tout au long du cycle de vie d'un projet carbone, basée sur les types de projets courants et les meilleures pratiques du secteur :

⁶⁵ Info Compensation Carbone

		Projets Basés sur la Nature	Projets Basés sur la Technologie
			
 Coûts Uniques	Pré faisabilité	USD 10K-USD 30K	USD 10K-USD 30K
	Faisabilité	USD 50K-USD 150K	USD 50K-USD 100K
	Document de Conception de de	USD 250K-USD 500K	USD 100K-USD 200K
	Projet (PDD)		
	Inscription	USD 1K-USD 5K	USD 1K-USD 5K
 Coûts récurrents	Validation	USD 40K-USD 60K	USD 20K-USD 40K
	Enregistrement	USD 5K-USD 30K	USD 5K-USD 30K
	Mise en œuvre et suivi		Dépend de l'échelle et du type de projet
	Vérification	USD 100K-USD 300K / cycle	USD 50K-USD 150K / cycle
	Émission	USD 0.002-USD 0.15 / crédit	USD 0.002-USD 0.15 / crédit
 Total	Coûts uniques	USD 350K-USD 800K	USD 200K-USD 400K
	Coûts récurrents	USD 100K+ / cycle	USD 50K+ / cycle

Tableau 3 : Coût de développement approximatifs d'un projet carbone

Parmi les secteurs prioritaires identifiés pour Maurice, trois types de projets carbone sont sélectionnés pour détailler les coûts de structuration : Projet Energies renouvelables, Projet Biochar et Projet Mangrove.

5.2. Projets Énergies renouvelables

Malgré la baisse significative des coûts des technologies des énergie renouvelables, l'énergie fossile reste prédominante dans les réseaux isolés et insulaires en raison des défis liés à l'infrastructure, la fiabilité, le coût, l'intégration technique, les incitations économiques et l'expertise locale. C'est également le cas pour Maurice qui vise à atteindre 60% de sa production énergétique à partir de sources renouvelables d'ici 2030. Cela représente une augmentation significative de l'utilisation des énergies renouvelables telles que l'énergie solaire, éolienne, et la biomasse, visant à réduire la dépendance aux combustibles fossiles et à diminuer les émissions de gaz à effet de serre. Le marché de carbone peut fournir des ressources financières supplémentaire pour soutenir les projets d'énergies renouvelables.

Voici des lignes budgétaires générales pour mettre en place des projets d'énergie renouvelable :

- Études de Faisabilité :
 - Évaluation du potentiel énergétique (analyse de vent pour éolien, analyse solaire pour photovoltaïque, etc.)
 - Études environnementales et sociales
 - Études de marché et analyse économique
- Coût lié au permis et licences d'exploitation
 - Coûts liés à l'obtention des autorisations nécessaires (environnementales, de construction, etc.)
 - Frais pour les consultations publiques et les études d'impact
- Coûts de Conception et d'Ingénierie
 - Conception et ingénierie détaillées du projet & Développement des plans de construction
 - Consultation d'Experts : experts ingénieurs, architectes, et autres experts techniques
- Coûts de Construction et d'Installation
 - Matériaux et Équipements :
 - Coût des équipements de production d'énergie renouvelable (panneaux solaires, éoliennes, turbines, etc.)

- Coût des infrastructures de support (réseaux électriques, bâtiments, etc.)
- Construction :
 - Coûts de construction et d'installation des équipements
 - Coûts de mise en place des infrastructures nécessaires (routes d'accès, fondations, etc.)
- Coûts d'Exploitation et de Maintenance :
 - Coûts opérationnels pour la gestion quotidienne du projet (salaires, gestion des opérations, etc.)
 - Coûts de fonctionnement (énergie, services publics, etc.)
 - Coûts pour les réparations et la maintenance préventive et corrective des équipements
 - Assurance et gestion des risques
- Coûts de Certification et de Crédit Carbone
 - Études de faisabilité carbone
 - Validation et Vérification
 - Coûts associés à la validation du projet et à la vérification des réductions d'émissions par des tiers (organismes de certification carbone)
 - Frais pour l'enregistrement du projet dans les systèmes de crédit carbone
 - Coûts pour la gestion des crédits carbone, y compris les frais de transaction et les commissions sur les ventes de crédits
- Coûts liés aux financements et assurances :
- Coûts de Décommissionnement
 - Coûts associés à la démolition ou au décommissionnement des installations à la fin de leur vie utile
 - Gestion des déchets et des matériaux résiduels.

5.3. Projets Biochar

5.3.1. Potentiel de production biochar à l'Île Maurice

Le biochar représente une opportunité stratégique pour Maurice, notamment dans le cadre du développement de son potentiel en tant qu'actif carbone. Plusieurs arguments plaident en faveur de son adoption, que ce soit pour ses avantages économiques, environnementaux ou en lien avec les spécificités agricoles de l'île :

- **Valorisation de la bagasse** : L'Île Maurice possède une importante industrie sucrière. La bagasse, un résidu de la production de sucre, constitue un excellent intrant pour la production de biochar. C'est une ressource idéale pour développer localement la production de biochar. En valorisant la bagasse de cette manière, il est possible non seulement de réduire les déchets, mais aussi de transformer ce résidu en un produit à haute valeur ajoutée, contribuant à la fertilité des sols tout en capturant le carbone de manière durable.
- **Valorisation en tant qu'actif carbone sur le marché** : Le biochar présente des avantages significatifs par rapport à d'autres types de projets tels que les énergies renouvelables ou la conservation des forêts. Il est en effet mieux valorisé sur le marché des crédits carbone (+100 USD/t versus quelques dollars à quelques dizaines de dollars pour des projets d'énergies renouvelables ou des projets forestier), ce qui le rend particulièrement adapté à des projets de petite échelle, comme ceux courants à l'Île Maurice. Contrairement aux grandes installations d'énergie renouvelable ou aux vastes projets de conservation, la production de biochar peut être réalisée de manière localisée, en utilisant des ressources agricoles ou forestières disponibles à proximité. Cette flexibilité permet de générer des crédits carbone à une échelle accessible aux petits producteurs et aux entreprises locales, tout en maximisant les retombées économiques. De plus, le processus de production du biochar est moins contraignant en termes d'infrastructure, ce qui facilite son adoption même dans des contextes où les ressources technologiques et financières sont limitées.

- **Bénéfices environnementaux** : Outre son rôle important dans la séquestration du carbone. Le biochar améliore également la rétention d'eau et la fertilité des sols, des atouts précieux pour l'agriculture mauricienne, souvent confrontée à des épisodes de sécheresse ou à des sols appauvris.

5.3.2. Aperçu général

Les projets de biochar sont de plus en plus reconnus pour leur potentiel à atténuer le changement climatique et améliorer la santé des sols. Ces projets suivent un cycle spécifique qui inclut plusieurs étapes essentielles pour leur mise en œuvre et leur succès sur le marché du carbone.

Le cycle commence par l'identification et la préparation de la biomasse, qui est la matière première utilisée pour produire le biochar. La biomasse, qui peut inclure des résidus agricoles, des déchets forestiers ou des déchets alimentaires urbains, est collectée, séchée et préparée pour le processus de pyrolyse. La pyrolyse est une méthode thermochimique où la biomasse est chauffée en l'absence d'oxygène pour produire du biochar, du bio-huile et du syngaz.

Après la production, le biochar doit être analysé et certifié pour garantir qu'il répond aux normes de qualité et de durabilité, telles que celles établies par des standards carbonés. Ces certifications permettent aux producteurs de biochar de quantifier le carbone séquestré et de le vendre sous forme de crédits carbone sur le marché volontaire du carbone.

Enfin, le biochar est appliqué à ses usages finaux, tels que l'amendement des sols, l'alimentation animale, les matériaux de construction ou les systèmes de filtration de l'eau. Chaque application vise à maximiser les bénéfices environnementaux et économiques tout en assurant la durabilité du stockage du carbone.

Il serait donc pertinent d'explorer le potentiel de développement de crédits carbone liés à la production de biochar à partir des résidus de l'industrie de la canne à sucre à Maurice, notamment pour les entreprises comme Omnicane et Terra. Le marché volontaire du carbone pourrait offrir une opportunité intéressante pour ces entreprises de valoriser leurs pratiques durables en générant des crédits carbone, tout en contribuant à la séquestration de carbone et à l'amélioration des sols agricoles. De plus, cela renforcerait la position de Maurice en tant qu'acteur dans la transition vers une économie bas-carbone, tout en attirant des investissements verts.

5.3.3. Typologies de Projets Biochar

5.3.3.1. Méthodes de Production

Les projets biochar peuvent être classés selon plusieurs critères, notamment la méthode de production, l'échelle du projet et les applications finales du biochar. Les méthodes de production incluent principalement les systèmes de pyrolyse et de gazéification. La pyrolyse, divisée en pyrolyse lente et pyrolyse rapide, est le processus dominant. La pyrolyse lente produit une quantité plus élevée de biochar et de bio-huile, tandis que la pyrolyse rapide génère davantage de syngaz, utilisé pour des applications énergétiques. Les systèmes de gazéification, bien que produisant moins de biochar, offrent une énergie calorifique élevée sous forme de syngaz, idéal pour des projets énergétiques intensifs.

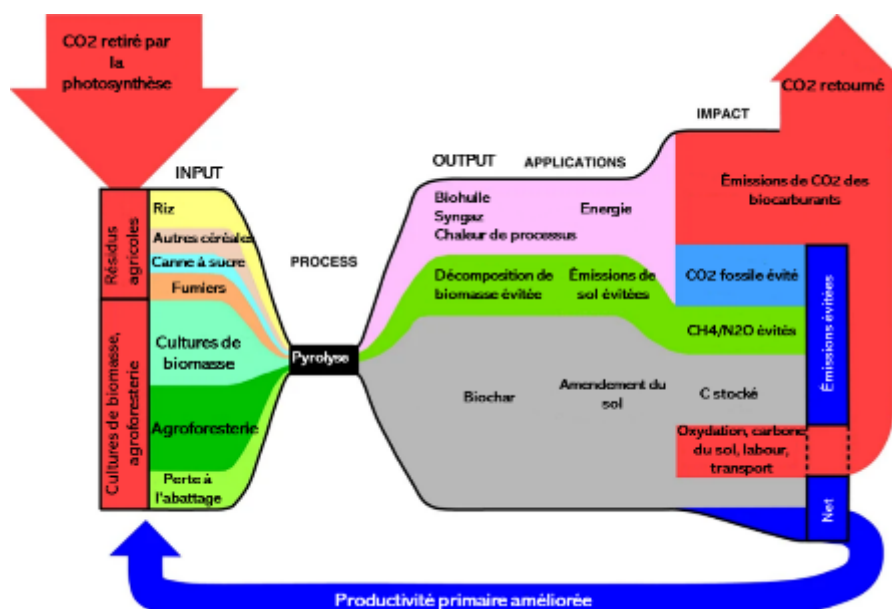


Figure 20 : Schéma du processus de pyrolyse

5.3.3.2. Échelle du projet

L'échelle des projets biochar varie également. Les projets à petite échelle utilisent souvent des méthodes artisanales telles que les fours à rideau de flammes, comme le Kon-Tiki, particulièrement adaptés aux agriculteurs locaux dans les régions rurales ou en développement. Ces méthodes sont économiques et utilisent des résidus de biomasse disponibles localement. Les projets à moyenne échelle utilisent des systèmes modulaires de pyrolyse ou de gazéification, permettant une adaptation selon les besoins et équilibrant l'utilisation locale et la vente de biochar. Les projets à grande échelle, en revanche, impliquent des installations industrielles avec une capacité de production élevée, souvent intégrées à des processus industriels existants, fournissant des quantités importantes de biochar pour des applications agricoles, environnementales ou industrielles.

5.3.3.3. Applications Finales

Les applications finales du biochar sont diverses. En agriculture, le biochar est utilisé pour améliorer la fertilité des sols, la rétention d'eau et la disponibilité des nutriments. Dans l'alimentation animale, il est ajouté pour améliorer la digestion des animaux et réduire les émissions de méthane. Dans le secteur de la construction, le biochar est intégré dans les matériaux de construction comme le béton et l'asphalte, améliorant leur durabilité tout en stockant le carbone. De plus, grâce à sa grande surface et porosité, le biochar est efficace pour filtrer les contaminants de l'eau, applicable dans les installations industrielles et municipales de traitement de l'eau.

5.3.4. Tendances de Prix et Dynamiques du Marché

Le marché du biochar est influencé par divers facteurs, y compris les coûts de production, les standards de certification et la demande pour les crédits carbone.

1. Les **coûts de production** du biochar varient en fonction de la technologie utilisée et de l'échelle du projet. Les méthodes artisanales ont des coûts de production minimales, tandis que les installations industrielles peuvent coûter entre 220 et 580 USD par tonne de biochar produit.
2. Les **standards de certification** comme Puro.earth, VCS, CSI, et CAR jouent un rôle crucial en validant et en monétisant le potentiel de séquestration du carbone du biochar. Les frais de certification comprennent les coûts d'enregistrement, la validation des projets, la surveillance et la vérification.

3. La **demande pour le biochar** est principalement tirée par le marché volontaire du carbone, qui offre une incitation financière pour les projets de séquestration du carbone. En 2023, le biochar a représenté 94% des crédits de séquestration de carbone à long terme délivrés, reflétant son acceptation croissante et la demande sur le marché.

La recherche de qualité du crédit carbone, dont la permanence de la séquestration intrinsèque ainsi que les co-bénéfices, sont les principaux moteurs d'achat pour la majorité des acheteurs qui s'oriente vers des actifs carbone biochar. Notamment, des entreprises majeures comme Microsoft, Meta et JP Morgan ont rejoint cette tendance en investissant dans les crédits biochar. Les prix des crédits carbone biochar ont connu une hausse de la demande, avec des transactions de petits volumes atteignant **plusieurs centaines USD /tCO₂e**, avec une fourchette moyenne qui se situent entre **100 et 200 USD /tCO₂e**, selon les caractéristiques du projet.

5.3.4.1. Tableau de Coût avec les Différents Standards

Voici un résumé des coûts du développement carbone des projets biochar selon les standards :

Standard	Frais d'Adhésion	Frais d'Enregistrement	Frais de Certification	Frais de Surveillance
Puro.earth	1 400 EUR (annuel)	2 500 EUR (unique)	1 000-5 000 EUR	1-5% des crédits émis
VCS	500 USD (annuel)	15 000-50 000 USD	7 000-15 000 USD (par émission)	0,20 USD par crédit
CSI	300 EUR (annuel)	5 000-20 000 EUR	3 000-5 000 EUR (annuel)	0,19 EUR par crédit
CAR	500 USD (annuel)	7 000-15 000 USD	7 000-15 000 USD (par émission)	5 EUR par crédit

Tableau 4 : Coûts du développement carbone des projets biochar par standard

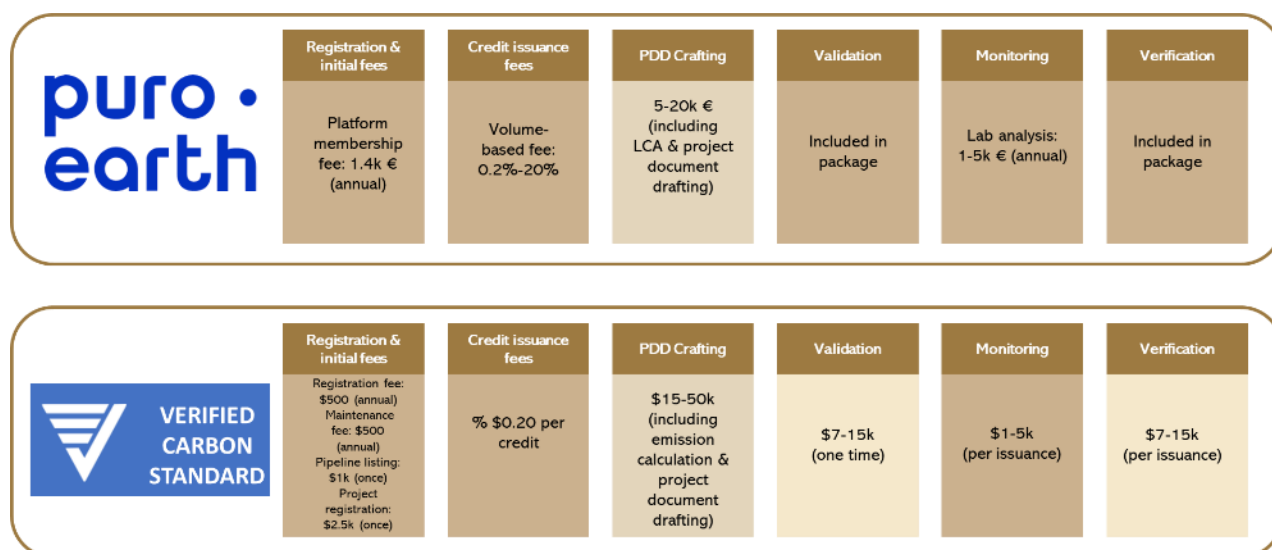



Figure 21 : Comparaison des coûts de certification carbone : Puro Earth vs VCS

	Registration & initial fees	Credit issuance fees	PDD Crafting	Validation	Monitoring	Verification
	Registration fee: 300€ (per company) Annual fee: 300€ Global Artisan C-Sink: annual fee per Artisan Pro or C-Sink Network: 200€	2€ per credit	5-20k € (including LCA & project document drafting)	Global Biochar C-Sink: included in certification for the EBC/WBC Global Artisan C-Sink: audit per country of activity, small & midsize projects: 3-5k € (annual)	Global Biochar C-Sink: annual lab analysis already covered by EBC/WBC certification (900-1.2k €)	-


 CLIMATE ACTION RESERVE	Registration & initial fees	Credit issuance fees	PDD Crafting	Validation	Monitoring	Verification
	Account set up: \$500 Maintenance fee: \$500 (annual) Project submittal fee: \$500	\$0.19 per credit	\$15-40k (including emission calculation & project document drafting)	\$7-15k (once)	\$1-5k (for each issuance)	\$7-15k (per issuance)

Figure 22 : Comparaison des coûts de certification carbone : Carbon Standards International (CSI) vs Climate Action Reserve (CAR)

5.4. Projets Mangrove

5.4.1. Les forêts de Mangrove à Maurice

On retrouve à Maurice deux espèces natives de mangrove *Bruguiera gymnorhiza* et *Rhizophora mucronata*⁶⁶. La surface totale couverte des forêts composées de ces espèces à Maurice a drastiquement baissé lors des trente dernières années⁶⁷. Elle s'élevait, selon les dernières estimations, entre 1.45 km² et 4.32km² en 2019^{68,69} contre 20km² en 1990⁷⁰. La plupart des mangroves restantes à Maurice se retrouvent aujourd'hui dans des diminutions de ce type d'écosystème est dramatique pour la biodiversité locale: elles forment la base de nombreux écosystèmes côtiers et fournissent de nombreux services écosystémiques au niveau communautaire (contrôle de l'érosion et protection contre les dommages, sources de nourriture, d'aliments, d'emplois, de bois...) et national (Sylviculture, Ecotourisme, Protection du Littoral et des estuaires, Commerce, Gestion de la qualité de l'eau...)⁷¹.

⁶⁶ Mahalaksmi et al. (2022). Remote sensing monitoring of mangrove growth rate at selected planted sites in Mauritius

⁶⁷ Gopala. Mangrove Restoration, Propagation and Sustainable Coastal Ecology in Mauritius - The contributions of an NGO and women.

⁶⁸ Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Guide de restauration des écosystèmes de mangrove dans la région océan Indien occidental.

⁶⁹ Global Mangrove Watch. Mauritius.

⁷⁰ Appadoo (2003). Status of Mangroves in Mauritius.

⁷¹ Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Guide de restauration des écosystèmes de mangrove dans la région océan Indien occidental.



Figure 23 : Répartition des mangroves sur l'Île Maurice
(données insuffisantes pour Rodrigues; les atolls et récifs coralliens de Saint Brandon, Chagos et Apalega n'ont pas de mangroves).

Note : L'Île Rodrigues abrite aussi de petites forêts de mangrove parsemées le long de sa côte. Ces dernières ne sont pas encore monitorées par *Global Mangrove Watch*.

A Maurice, plusieurs initiatives pour protéger et réintroduire les mangroves sont en place. Il y avait, en 2021, 18 zones maritimes protégées sur les Îles Maurice et Rodrigues dont 6 zones de pêches protégées (Poudre d'or, Poste Lafayette, Black River, Grand Port, Port Louis et Trou d'Eau Douce) et un parc marin (Blue Bay Marine Park)⁷². Ils ne protègent cependant qu'une petite partie des mangroves présentes sur les deux îles. Par exemple, les réserves marines de Rodrigues concernent surtout les coraux, et ne couvrent pas les forêts de mangrove locales.

Plusieurs initiatives de plantations et de propagation des mangroves sont aussi en cours à Maurice. Selon le Ministère de l'Economie Bleue, des Ressources Marines, de la Pêche et de la Marine, ces initiatives couvriraient une surface totale d'environ 0,217 km² soit 21,7 ha.

Deux des plus larges plantations de mangrove du sud-ouest de l'île, situées sur les sites de Grande Rivière Noire et Le Morne, couvrent une surface respective de 25 000 m² et 23 500 m²²⁷³.

5.4.2. Faisabilité et viabilité des projets

Théoriquement, la plupart des conditions semblent donc réunies pour développer des **projets de conservation et/ou de plantation de mangrove**: Ces forêts ont grandement diminué ces dernières décennies avec le développement du littoral à Maurice et il existe un **réel intérêt à restaurer et protéger** ce type d'espace, on retrouve des organisations déjà actives dans la replantation et la conservation de mangroves dans le pays, comme l'association pour le développement durable ou SOS Mangrove, ainsi que des sources de financement déjà existantes pour ce type de projets (Mauritius International Fund for *Natural Environment Recovery and Sustainability*). Toutefois, plusieurs doutes subsistent : Si un projet peut paraître

⁷² PNUE. Marine Protected Areas Outlook: Republic of Mauritius Chapter.

https://nairobiconvention.org/clearinghouse/sites/default/files/MPA%20Outlook_Republic%20of%20Mauritius.pdf

⁷³ Mahalaksmi et al. (2022). Remote sensing monitoring of mangrove growth rate at selected planted sites in Mauritius.

techniquement faisable, il n'est pas forcément **viable**. À Maurice, deux obstacles principaux sont à signaler, quant au développement de projets carbone basés sur la mangrove : leur *additionnalité* pour les projets d'évitement et la surface disponible pour les projets de séquestration.

La question de l'*additionnalité* et des **pratiques déjà en place** se posent pour de potentiels projets de conservation (soit de type REDD+), et nécessitera des études spécifiques sur le sujet. Un projet est considéré comme additionnel s'il ne peut pas avoir lieu sans les revenus potentiels générés par la vente de crédits carbone. De plus, pour qu'un projet de conservation voit le jour, ses développeurs doivent aussi démontrer son utilité, à savoir la plus-value qu'il offre en matière de protection face au risque de déforestation de ces mangroves par rapport à la situation actuelle. Le nombre de crédits carbone émis pour ce type de projet correspond alors entre la *baseline* calculée - scénario où il n'y a pas de projets de conservation mis en place et la déforestation a lieu - et l'impact réel du projet - à savoir le maintien d'un puits de carbone forestier d'une taille conséquente. En raison de ce critère, une réserve naturelle, ou une forêt protégée par les actions d'une ONG environnementale, ne pourrait pas être transformée en projet carbone REDD+ car l'activité de conservation a déjà lieu sans la vente des crédits carbone : le projet ne serait pas unique et monnayerait une activité déjà en place dans une zone voisine.

Concrètement, l'*additionnalité* d'un projet de conservation nécessite une analyse poussée et transparente de l'espace naturel concerné. Pour être prouvée, les revenus liés aux crédits carbone doivent permettre la viabilité financière du projet, et non être une source de revenus supplémentaire. Cela pourrait être le cas d'une exploitation forestière, générant des revenus grâce à la vente de bois par exemple. L'activité du projet doit être unique, et ne pas être basée sur une pratique déjà en place. Dans le cas des mangroves à Maurice, les zones sélectionnées devront donc être de nouvelles forêts qui ne sont pas encore protégées par exemple.

A Maurice, la fréquence de la déforestation des mangroves a diminué dans les années 2010, et leur surface totale augmente depuis 2018 grâce aux efforts de replantation. La pression sur les écosystèmes existants semble donc avoir baissé ces dernières années en comparaison au dernier siècle où le développement économique de Maurice et de son littoral s'était fait au prix d'une déforestation accrue des mangroves. Un développeur de projet mangrove de type REDD+ à Maurice pourrait donc avoir du mal à prouver l'*additionnalité* d'un tel projet, et risquerait de ne pas passer l'étape de la validation nécessaire au lancement du projet. S'il passe tout de même les étapes de la validation et de la vérification de ces crédits, des études approfondies sur le sujet et des hypothèses conservatrices seront nécessaires pour assurer la qualité du produit.

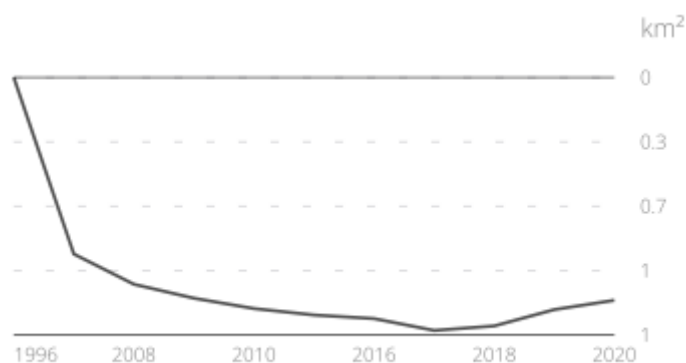


Figure 24 : Changement net de la surface couverte par les mangroves sur l'île Maurice entre 1996 et 2020⁷⁴

L'autre obstacle principal est donc lié à la **superficie** des potentiels projets de séquestration de dioxyde de carbone. Pour ce type de projets, il y aurait donc besoin de nouveaux espaces où planter des mangroves et leur mise en place pourrait se heurter à une compétition accrue pour l'utilisation des sols à Maurice. En effet, la plupart des projets de restauration de mangrove couvrent plusieurs milliers d'hectares, et assurer la viabilité économique du projet devient compliqué en dessous de 1000 hectares. Les méthodologies de restauration des mangroves, telle que la VM0033 publiée en septembre 2023⁷⁵, ne fixe typiquement pas de

⁷⁴ Global Mangrove Watch, 2023

⁷⁵ Verra. VM0033 Methodology for Tidal Wetland and Seagrass Restoration v2.1.

minimum de taille. On retrouve donc des projets de plus petite taille (entre 100 et 1000 ha) enregistrés sur Verra, CAR ou Plan Vivo.

Ces projets de petite taille - inférieurs à 1000 ha - doivent leur viabilité en grande partie grâce à une gestion directe par les communautés locales du projet. C'est le cas par exemple du projet Mikoko Pajoma au Kenya, qui protège une surface de 107 ha et inclut une initiative de replantation de mangrove sur une surface de 10 ha. Ce projet émet environ 2 500 crédits carbone sur le marché par an⁷⁶.

Il existe donc des projets de taille plus raisonnable et d'une envergure correspondant aux spécificités Maurice, cependant le **coût d'origination de ces projets** demeure bien **plus élevé** que celui d'un projet de restauration moyen. A cause de leur taille, ces projets ne permettent pas de faire des économies d'échelle, et en conséquence le prix de vente de leurs crédits est bien souvent deux fois supérieurs au prix moyen des crédits émis avec cette méthodologie - environ 30 à 40 USD contre 15 USD. En effet, le prix par hectare d'un projet mangrove peut grandement varier selon la méthode de plantation utilisée et les coûts de plantation, d'ingénierie (matériaux, creusement des fosses etc.), d'entretien, de main d'œuvre et de transport. Le coût total d'un projet peut donc aisément varier de quelques centaines d'euros à plusieurs dizaines de milliers de dollars selon les projets⁷⁷.

Une potentielle solution pour remédier partiellement à ces coûts élevés, serait d'agglomérer différents sites sous un seul et même projet : bien que les volumes émis resteraient faibles, un tel montage permettrait de légèrement baisser les coûts de production, et de coordonner les efforts des partenaires locaux autour d'un seul et même projet, et aurait donc plus de chance de séduire des acheteurs.

Il faudra donc s'assurer, pour justifier la viabilité de projets mangrove à Maurice à la superficie limitée mais de haute qualité, que les entreprises locales souhaitant compenser leurs émissions valorisent très fortement leur localisation et la qualité intrinsèque des produits. Ainsi, ils seraient prêts à acheter des produits au-dessus des moyennes du marché volontaire.

L'*additionnalité* et la surface disponible ne sont pas les seules difficultés à prendre en compte pour la mise en place de projets mangrove à Maurice. Il faudra par exemple s'assurer que le critère des pratiques courantes est bien respecté : Un projet ayant lieu sur un site où la même activité, sans émissions de crédits, est mis en place, peut ne pas passer l'étape de la validation par le standard. Etant donné que des activités de replantation et de conservation ont déjà lieu à Maurice, il faudra donc s'assurer que les sites où pourraient être développés des projets ne seront pas considérés comme une seule et même zone par le standard.

Pour être mis en place à Maurice, les projets carbone basés sur la conservation ou la plantation de mangrove devront donc s'appuyer sur un support des acteurs publics, des communautés locales et d'organisations privées prêtes à les financer et/ou à acheter leurs crédits. Bien que difficile, leur développement aurait un réel impact sur la biodiversité et les communautés locales et pourrait représenter un vrai exemple d'initiatives à succès permises par la coordination entre les secteurs publics et privés, au service de tous.

5.5. Bénéfices des projets carbone

Les revenus issus de la vente de crédits sur le marché peuvent être utilisés pour rembourser les coûts initiaux de développement et de mise en œuvre du projet (par exemple, si le financement a été obtenu sous la forme d'un prêt), assurer le financement des exigences de gestion du projet en cours (par exemple, l'entretien et la surveillance des sites restaurés de mangrove), subventionner des moyens de subsistance alternatifs pour les communautés affectées par la mise en œuvre du projet, et surtout, fournir un flux de financement généralement petit mais significatif pour être utilisé par la communauté. Le partage des revenus issus des projets carbone est essentiel pour garantir une justice sociale, assurer la viabilité à long terme des projets, maintenir la stabilité politique et sociale, fournir des incitations économiques et promouvoir la responsabilité

⁷⁶ Plan Vivo. Mikoko Pamoja.

⁷⁷ Su et al. (2021).

environnementale. Cela crée un cadre favorable à la réussite des projets carbone et à l'atteinte des objectifs climatiques globaux.

Les projets carbone offrent divers bénéfices financiers et non financiers. Financièrement, ils génèrent des revenus par la vente de crédits carbone, réduisent les coûts énergétiques, augmentent la valeur des actifs, et attirent de nouveaux investisseurs. Non financièrement, ils contribuent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, améliorent la biodiversité, renforcent l'engagement et le soutien des communautés locales, et améliorent la réputation et l'image de marque des entreprises. De plus, ils soutiennent le développement durable, améliorent la santé publique en réduisant la pollution, et sensibilisent les communautés à l'importance des actions climatiques.

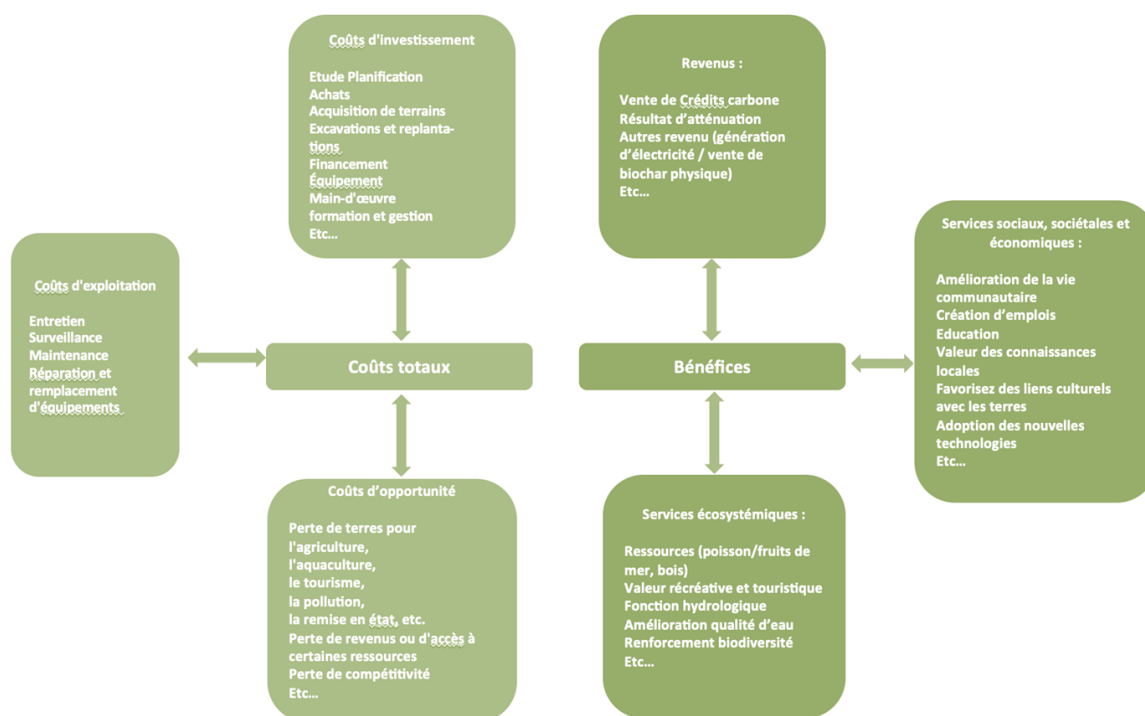


Figure 25 : Coûts et bénéfices à prendre en compte pour les projets carbone

Il est important d'adopter une approche globale d'évaluation des coûts et des bénéfices, en tenant compte non seulement des coûts financiers directs mais aussi des coûts d'opportunité et des bénéfices non financiers. Cette perspective holistique permet d'apprécier pleinement les impacts économiques, sociaux et environnementaux des projets, assurant ainsi une prise de décision plus éclairée et équilibrée.

6. Gouvernance climatique & Alignement avec l'Article 6 de l'Accord de Paris

6.1. Evaluation du cadre de gouvernance climatique

Les rôles et responsabilités institutionnels en matière de changement climatique ont été définis dans la Loi sur le changement climatique de 2020. La loi précise que le Département du Changement Climatique – faisant partie du Ministère de l'Environnement, de la Gestion des Déchets Solides et du Changement Climatique – est chargé de coordonner la mise en œuvre des engagements liés aux accords internationaux sur le changement climatique. Un Conseil Interministériel sur le Changement Climatique fixe les objectifs, buts et cibles nationaux, tandis qu'un Comité sur le Changement Climatique œuvre pour favoriser la participation des parties prenantes à l'élaboration des stratégies nationales sur le changement climatique et des plans d'action pour la fois l'atténuation et l'adaptation. Il existe des contraintes et des lacunes importantes pour atteindre les objectifs climatiques du pays. Un soutien technique, financier et en renforcement des capacités est nécessaire dans différents secteurs et objectifs, en particulier ceux liés à l'inventaire des GES ; à la surveillance, au *reporting* et à la vérification ; ainsi qu'aux secteurs de l'atténuation (par exemple, l'énergie, les transports et les processus industriels et l'utilisation des produits). Par ailleurs, les parties prenantes soulignent que malgré la vulnérabilité de Maurice, les politiques et interventions d'adaptation sont encore à un stade embryonnaire.

6.2. Évaluation de l'Alignement avec l'Article 6 de l'Accord de Paris

6.2.1. Préparation à l'Article 6 – éléments préliminaires

L'Article 6 offre aux pays un moyen d'investir dans des actions en dehors de leurs frontières et d'accroître l'ambition collective mondiale pour limiter la hausse de la température à 1,5°C d'ici 2050. Cependant, cela n'est possible qu'avec une comptabilisation claire et transparente de la manière dont les pays prévoient de respecter leur CDN et de ce qui est échangé.

Pour s'engager sur le marché du carbone en vertu de l'Article 6, il est indispensable de structurer divers éléments préliminaires permettant d'évaluer les capacités et l'opportunité du pays à participer à ce marché. Il est nécessaire d'examiner la préparation à l'Article 6 selon trois dimensions :

- une stratégie et des principes directeurs relatifs à l'Article 6,
- un cadre institutionnel et de gouvernance, ainsi que
- une infrastructure de suivi⁷⁸.

Bien que l'approche optimale puisse varier en fonction des contextes nationaux spécifiques, les premières étapes générales pour tous les pays pourraient inclure l'instauration d'un mandat politique en faveur de l'engagement selon l'Article 6, l'intégration de la collaboration liée à cet article dans la CDN et dans les processus politiques connexes. La mise en place d'une gouvernance et d'un cadre institutionnel adaptés nécessitera des ressources techniques et humaines et pourrait demander un délai considérable.

Les pays peuvent débuter par définir clairement les rôles et responsabilités, et ensuite développer cette dimension en établissant des structures et des processus pour l'opérationnalisation de l'article 6, tels que les

⁷⁸ Perspectives Climate Group: Promoting Article 6 readiness

mécanismes de sélection ou d'approbation des unités de transfert de réduction des émissions (ITMO) ou d'autres processus d'approbation.

Enfin, les pays devront déterminer le moment et l'ampleur de la mise en place de leur propre infrastructure de suivi, sachant que certaines fonctionnalités seront fournies de manière centralisée, comme le registre international.

Les crédits carbone peuvent être désignés de différentes manières dans le contexte de l'article 6, voici en dessous les terminologies utilisées :

Unité	Quantité	Explication
Résultats d'atténuation / ITMO	1 tonne de CO ₂ eq	Dans le cadre de l'Accord de Paris, le terme "résultats d'atténuation" remplace la plupart des formes de crédits carbone internationaux. Les résultats d'atténuation générés dans un pays pourraient être transférés dans un autre pays, devenant ainsi des résultats d'atténuation transférés au niveau international / <i>Internationally Transferred Mitigation Outcomes</i> (ITMO) (unités de l'article 6.2)
A6.4 ER	1 tonne de CO ₂ eq	Article 6.4 Unités de réduction des émissions (unités de l'article 6.4) avec <i>Corresponding Adjustments</i>
Contribution à l'atténuation 6.4 ER / <i>Mitigation contribution</i> 6.4ER	1 tonne de CO ₂ eq	Crédits qui ne nécessitent pas d'ajustement correspondant et qui ne sont pas autorisés à être utilisés pour la réalisation des CDN ou à d'autres fins d'atténuation internationale. Cette nouvelle appellation a été introduite pour la première fois lors de la COP-27 et ne s'applique qu'aux unités de l'article 6.4.
Réductions et absorptions des émissions / <i>Emissions reductions and removals</i>	1 tonne de CO ₂ eq	Les interventions humaines visant à atténuer le changement climatique selon le Groupe d'experts sur l'Article 6.4, qui peuvent générer des unités Article 6

Tableau 5 : Terminologie des crédits carbone dans le cadre de l'Article 6 de l'Accord de Paris

▪ Stratégie lié à l'Article 6 : principes directeurs

Les pays doivent définir et préciser comment ils entendent utiliser l'Article 6 pour contribuer à leurs objectifs de la CDN et comment cet article pourra aider à maintenir ou même augmenter leur ambition. Les pays peuvent s'engager en tant que vendeurs, acheteurs ou adopter une stratégie mixte pour soutenir la réalisation des CDN. Les pays peuvent également jouer un rôle proactif en se positionnant activement comme vendeurs ou acheteurs d'ITMO, ou adopter une approche réactive en restant ouverts à la coopération lorsqu'ils sont sollicités par un gouvernement ou une partie prenante du secteur privé souhaitant générer des revenus par la vente d'ITMO ou acquérir des ITMO dans le cadre du marché volontaire du carbone.

▪ Gouvernance liée à l'Article 6 et cadre institutionnel

Mettre en place un cadre institutionnel et un processus de gouvernance pour développer les capacités techniques nécessaires à la mise en œuvre de l'Article 6, ainsi que pour suivre, comptabiliser et rendre compte de la manière dont cela contribue à la CDN du pays, constitue la deuxième dimension de la préparation à l'article 6. Les pays vendeurs doivent être capables d'approuver les activités relatives à l'Article 6 et d'autoriser les transferts associés aux résultats d'atténuation. Pour prendre des décisions éclairées, ils doivent comprendre les implications potentielles de ces ventes sur leur CDN. Les pays acheteurs qui souhaitent contrôler la quantité et la qualité des ITMO acquis ont également besoin d'une structure de

gouvernance pour éviter une situation anarchique où le gouvernement n'aurait pas une vue d'ensemble complète de sa position nette en ITMO et de la qualité des ITMO, notamment si les entreprises situées dans le pays sont des acheteurs très actifs sur le marché volontaire. Le projet de règlement de l'article 6 énonce certains principes et dispositions généraux principalement pour les pays vendeurs, mais chaque vendeur doit décider des détails de son cadre de gouvernance.

L'organisation interne de l'autorité nationale devrait dépendre de l'ampleur potentielle de l'engagement dans l'Article 6. L'expérience du MDP montre que la création de structures complexes et multi-institutionnelles conduit à des inefficacités et à des coûts de transaction élevée. Il est important de se structurer en fonction du type de pays. Pour Maurice, ayant des capacités et un portefeuille limité, la gestion du marché de carbone lié à l'article 6 pourrait passer par une entité dédiée dans un seul ministère.

▪ **Monitoring et reporting**

Les pays doivent être capables de suivre, comptabiliser et rendre compte des transferts des résultats d'atténuation, une exigence découlant des directives de l'article 6.2, ainsi que des modalités, procédures et lignes directrices (MPGs) du cadre de transparence renforcé (ETF) – dans le cadre duquel les pays rendent compte de l'avancement de la réalisation de leurs CDN ainsi que de la manière dont leurs approches coopératives répondent aux critères pertinents. Cela a des répercussions sur l'autorité nationale relative à l'article 6.

Il est important de garder à l'esprit qu'en l'absence d'un organisme de surveillance international centralisé sous l'Article 6.2, les processus liés à la transparence sont cruciaux pour garantir l'intégrité environnementale des ITMO et pour générer la confiance entre les Parties. Cette transparence permet de comparer les performances des pays et d'identifier leur sous-performance, ainsi que les lacunes et contraintes de capacités. Selon les directives provisoires de l'Article 6.2, les pays doivent rendre compte des approches coopératives ainsi que des autorisations et des transferts d'ITMO. Cela inclut des rapports initiaux sur les approches coopératives lors de la première autorisation de transferts d'ITMO et la soumission d'informations quantitatives annuelles sur les transferts, ainsi que des informations régulières dans les rapports biennaux (BTRs), concernant les exigences de participation, la sauvegarde de l'intégrité environnementale et le respect des règles de comptabilité robuste.

6.2.2. Évaluation de l'alignement de Maurice pour s'engager avec l'article 6

L'ensemble des éléments de préparation nécessaire à la mise en place de l'Article 6 de l'Accord de Paris pour Maurice a été passé en revue :

Éléments préliminaires clés pour s'engager avec l'Article 6	Critères	Degré de maturité
Stratégie Article 6 et principes directeurs	Disposer d'un mandat politique pour la coopération au titre de l'Article 6	- Signataire de l'accord de Paris - CDN soumis
	Intégration de l'article 6 à la réalisation des CDN, et aux stratégies à long terme de développement à faible émission	- <i>Carbon Pricing Mechanism</i> mentionné dans « NDC 2021-2030 action plan »
	Prise en compte et évaluation des coûts marginaux de réduction des émissions au niveau national	

	Comprendre et définir le potentiel et l'éligibilité des ITMOs provenant de différents secteurs, activités et technologies au titre de l'article 6	
	Planifier la manière de s'engager avec les différentes parties prenantes	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques consultations sur les projets MDP en transition à l'article 6 sont observés - La mission en cours permet également de déclencher des discussions avec des parties prenantes
	Assurer la conformité avec le règlement de l'Article 6	
Gouvernance Article 6 et cadre institutionnel	Cadre de gouvernance au niveau gouvernemental de la coopération l'Article 6	Le Point focal National identifié, mais il manque certains éléments de gouvernance comme la coordination interministérielle dédiée à l'article 6, le cadre de <i>reporting</i> et de suivi, le processus de validation et d'approbation ainsi que le mécanisme de partenariat Public-Privé ...
	Avoir un Autorité Nationale Désignée (AND) pour gérer et coordonner l'autorisation et l'administration des transferts des résultats de l'atténuation A6.4 et contrepartie pour la coopération bilatérale/multilatérale	Ms. Sarita Meeheelaul Environment and Climate Change Division, Ministry of Environment, Solid Waste Management and Climate Change
	Élaborer des critères d'éligibilité. Décider des listes positives / négatives pour les types d'activités éligibles	Retour d'expériences des projets MDP
	Mettre en place et gérer les systèmes d'accréditation des auditeurs	Retour d'expériences des projets MDP
Monitoring	Inventaire des GES Rapport d'inventaire national	National Inventory report soumis en 2021

	Collecte, gestion et accès aux données relatives à la coopération au titre de l'article 6 Access ou Mise en place et gestion d'un registre national	Réflexion et mise en place des indicateurs de suivi CDN en cours
	Élaboration des scénarios de référence et des méthodologies de monitoring	
	Prise en compte des obligations d'information liés aux activités de l'article 6 dans le contexte des BTR	

	Préparée
	En réflexion
	Non initié

Tableau 6 : Évaluation à la préparation d'engagement de l'Article 6 pour L'île Maurice

6.3. La mise en place de l'Article 6.2 : Statuts dans le monde et Exemples de pilotes

6.3.1. Statuts de développement dans le monde

Les pays cherchent de plus en plus à utiliser l'Article 6 pour accroître l'ambition inscrite dans leur CDN. La Figure 26 : Exemples des projets pilotes Article 6.2 dans le monde, 2024 illustre l'élan croissant autour des projets pilotes de l'Article 6.2, avec de nombreux accords bilatéraux signés et des projets pilotes de l'Article 6.2 en cours d'élaboration.



Figure 26 : Exemples des projets pilotes Article 6.2 dans le monde, 2024

De nombreux accords bilatéraux signés et un nombre croissant de pays ayant l'intention de participer en tant qu'acheteurs et vendeurs. Toutefois, la plupart de ces accords ne sont pas encore juridiquement contraignants et ne représentent que l'intention des pays d'échanger des crédits de carbone à l'avenir.

Pays Acheteurs	Pays Hôtes / Pays Vendeurs
Suisse	Chili, Ghana, Dominique, Géorgie, Malawi, Maroc, Pérou, Sénégal, Thaïlande, Ukraine, Uruguay, Vanuatu, Tunisie, Kenya
Japon	Mongolia, Bangladesh, Ethiopia, Kenya, Maldives, Viet Nam, Lao PDR, Indonesia, Costa Rica, Palau, Cambodia, Mexico, Saudi Arabia, Chile, Myanmar, Thailand, Philippines, Senegal, Tunisia, Azerbaijan, Moldova, Georgia, Sri Lanka, Uzbekistan, Papua New Guinea, United Arab Emirates, Kyrgyzstan, Ukraine, Kazakhstan
Corée du Sud	Mongolie, Vietnam, Gabon, Fidji, RDP Lao, Ouzbékistan
Singapour	Colombie, Ghana, Maroc, Pérou, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Thaïlande, Viêt Nam, Bhoutan, Cambodge, Chili, Costa Rica, République dominicaine, Fidji, Kenya, Mongolie, Indonésie, Paraguay, Rwanda, Sénégal, Sri Lanka
Norvège	Indonésie, Maroc, Sénégal
Suède	Népal, République dominicaine, Ghana

Tableau 7 : Situation des Accords bilatéraux (juin 2024) ⁷⁹

L'Article 6.2 permet une certaine flexibilité concernant **les normes/standards éligibles** ; les pays vendeurs peuvent choisir de :

- Approuver des normes existantes, qu'elles soient volontaires ou réglementées
- Approuver des normes existantes (volontaires ou réglementés), mais ajouter des exigences supplémentaires ou les adapter à des normes spécifiques au pays
- Créer des normes uniques adaptées aux circonstances du pays
- Créer des principes et accepter toutes les normes qui répondent à ces exigences
- Utiliser les normes requises par un acheteur (c'est le cas du Japon comme acheteur)

⁷⁹ International Energy Agency - CO2 emissions by sector in Mauritius

La mise en place de l'Article 6 et la structuration des transactions associées doivent répondre à des exigences strictes de suivi, de rapport et de transparence. Comme illustré dans la figure 27 ci-dessous, les transactions doivent être enregistrées dans des registres nationaux et internationaux, assurant une traçabilité complète des crédits carbone échangés. De plus, les pays sont tenus de soumettre des rapports biennaux de transparence (BTR) détaillant leurs progrès et les ajustements correspondants. Ces rapports sont soumis à un examen rigoureux (BTR Review) pour garantir l'exactitude et l'intégrité des informations. Ces mécanismes de suivi, de rapport et de vérification sont essentiels pour maintenir la confiance dans le marché du carbone, garantir que les réductions d'émissions sont authentiques et vérifier que les pays respectent leurs engagements en matière de CDN, contribuant ainsi efficacement à l'atteinte de l'objectif de l'Accord de Paris.

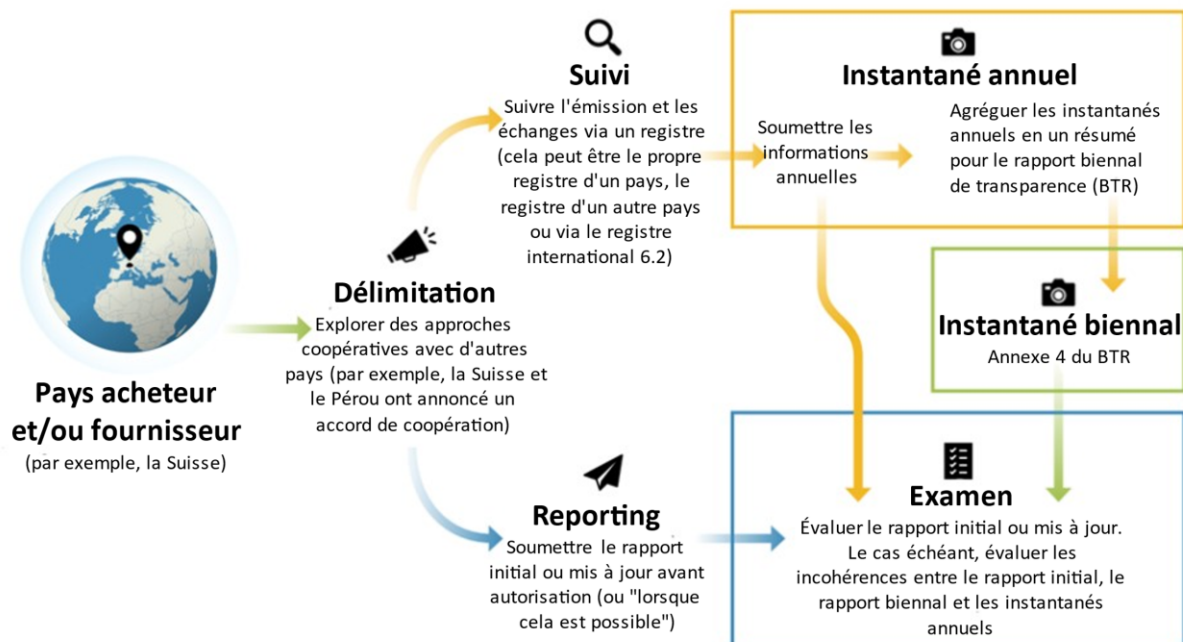


Figure 27 : Exemple de structure d'une transaction sous l'Article 6.2

6.3.2. Exemple de pilotes avec le Japon : le JCM

Le **Joint Crediting Mechanism (JCM)** est un mécanisme mis en place par le Japon pour promouvoir la coopération avec d'autres pays dans le cadre de l'Article 6 de l'Accord de Paris. Ce mécanisme vise à faciliter la diffusion de technologies et d'infrastructures en matière de décarbonisation, par le biais d'investissements réalisés par des entités japonaises, contribuant ainsi à la réduction ou à l'élimination des émissions de gaz à effet de serre et au développement durable dans les pays partenaires. Le JCM contribue à la réalisation des CDN des deux pays en évaluant les contributions du Japon de manière quantitative et en acquérant la part de crédit.

Le JCM est l'un des premiers mécanismes bilatéraux à être pleinement opérationnel en lien avec l'Article 6 de l'Accord de Paris. Il illustre comment un pays peut établir un cadre bilatéral de coopération pour transférer des technologies tout en assurant un partage équitable des bénéfices climatiques.

Dans le cadre du **JCM**, le Japon fournit un **soutien financier et technique** pour la mise en place des projets dans les pays partenaires. Ce soutien comprend des subventions couvrant une partie des coûts d'investissement à travers l'intermédiaire de l'**Organisation Japonaise pour le Développement des Énergies Nouvelles et des Technologies Industrielles (NEDO)** et d'autres agences, l'assistance pour l'installation de technologies bas-carbone, ainsi que le renforcement des capacités locales à travers des formations et la création d'infrastructures institutionnelles. Le Japon collabore étroitement avec les gouvernements des pays partenaires pour s'assurer que les projets sont alignés avec leurs priorités nationales, facilitant ainsi l'adoption de technologies propres tout en partageant les bénéfices des réductions d'émissions.

En janvier 2024, 29 pays (vendeurs) ont signé des accords de partenariat avec le Japon⁸⁰.

Voici en dessous un aperçu de quelques spécificités de JCM :

- **Fonctionnement** : Le mécanisme repose sur la mise en place de projets spécifiques (par exemple, des installations d'énergie renouvelable, des technologies d'efficacité énergétique) qui sont approuvés conjointement par le Japon et le pays partenaire. Les émissions réduites grâce à ces projets sont quantifiées et validées par un comité conjoint.
- **Registre** : Le Japon et chaque pays partenaire doivent maintenir un registre JCM, soit de manière indépendante, soit au sein d'un système de registre plus large (tant que le registre JCM "reste distinct"), permettant ainsi aux pays vendeurs d'utiliser simplement le registre JCM ou de l'intégrer à un registre national plus large. L'utilisation du registre JCM inclut des règles de comptabilité pour s'assurer que les crédits ne sont pas comptabilisés deux fois par le Japon et le pays vendeur.
- **Corresponding Adjustments** : Les crédits provenant de chaque projet sont ensuite répartis de manière égale : le Japon reçoit la moitié des crédits, et le pays vendeur conserve l'autre moitié.
- **Gouvernance / Activités éligibles** : Le JCM est géré par un comité conjoint (*Joint Committee*) composé de représentants des deux gouvernements (Japon et pays partenaire). Ce comité approuve les méthodologies, valide les projets et gère le processus de vérification des réductions d'émissions.
- **Développeur de projets** : Basé dans le pays fournisseur.

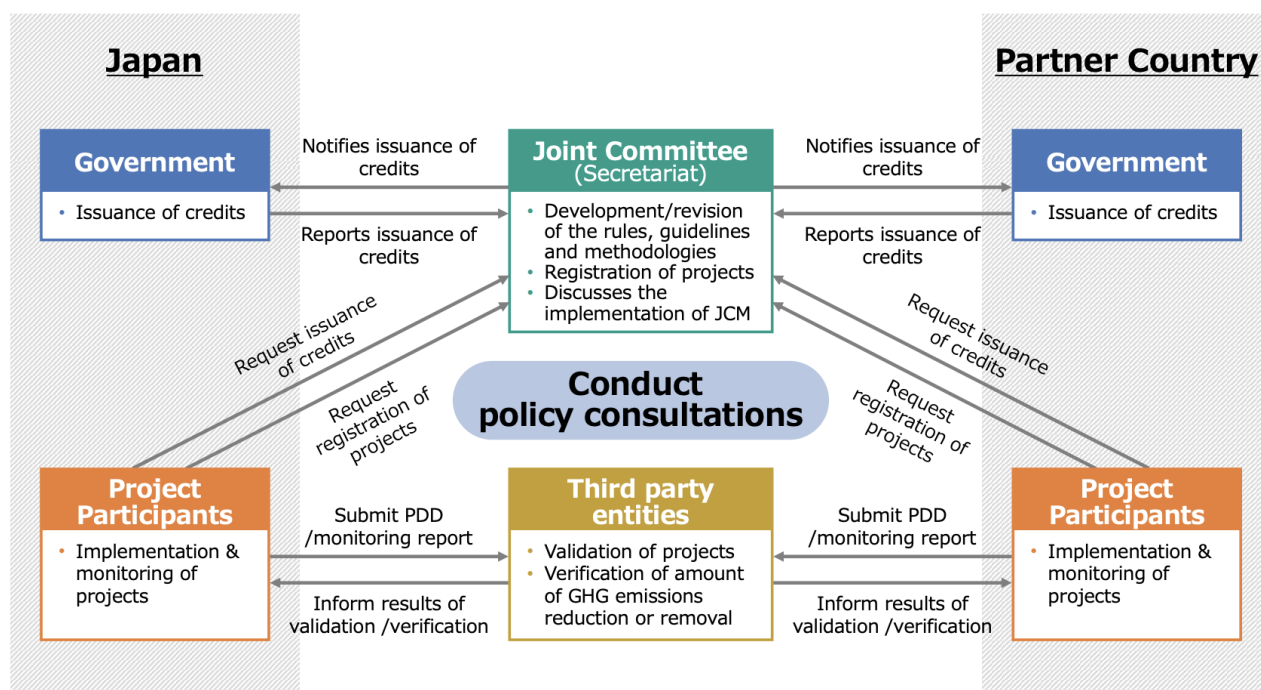


Figure 28 : JCM Scheme

Un pays comparable comme les **Maldives** développe également des projets sous le JCM. Les Maldives, étant un petit État insulaire vulnérable au changement climatique, ont bénéficié du soutien du Japon pour mettre en œuvre des projets de réduction des émissions grâce au JCM. Par exemple⁸¹ :

1. **Projets d'Énergie Renouvelable** : Installation solaire sur le toit ;
2. **Amélioration de l'Efficacité Énergétique** : Système de Smart Micro-Grid

⁸⁰ <https://www.mofa.go.jp>

⁸¹ https://www.jcm.go.jp/opt/all/about/202311_JCM_goj_eng.pdf

3. Waste to Energy Project

4. BESS (Battery Energy Storage System) & Energie marine

6.4. L'état du développement de l'Article 6.4

Depuis l'adoption de l'Accord de Paris, les négociations sur les règles d'application de l'Article 6 et surtout sur l'Article 6.4 ont été complexes et difficiles. Les principales discussions ont porté sur la prévention du double comptage des réductions d'émissions, l'intégrité environnementale des crédits carbone, et la répartition des revenus générés par le mécanisme. Malgré des progrès significatifs, plusieurs questions clés sont restées sans réponse, retardant l'opérationnalisation de l'Article 6.4.

Lors de la COP-28, fin 2023, les Parties n'ont pas réussi à surmonter ces divergences, laissant le mécanisme de l'Article 6.4 en suspens⁸². Les négociations se poursuivront, avec l'espoir de parvenir à un accord lors de la COP-29 en novembre 2024. Si un consensus est atteint, les échanges de crédits carbonés pourraient commencer en 2025.

Malgré ces retards, les participants intéressés par des propositions de projets peuvent déjà prendre des mesures préparatoires. Ils peuvent envoyer une "notification d'examen préalable" au Secréariat de l'ONU⁸³, signalant leur intention d'enregistrer un projet dans le cadre du mécanisme de l'article 6.4 une fois qu'il sera opérationnel. Cette étape proactive permet aux participants de se positionner en amont et d'être prêts à engager leurs projets dès que les nouveaux cadres seront en place.

En attendant des règles précises, les participants peuvent continuer à développer et affiner leurs projets pour répondre aux futurs critères et exigences de l'Article 6.4. Cela inclut des activités de planification, de conception technique et d'établissement de partenariats, afin d'assurer une transition fluide vers l'enregistrement et la mise en œuvre des projets une fois le mécanisme débloqué.

Les pays peuvent commencer à envisager qui autorisera les échanges de crédits de l'Article 6.4. Une fois les règles convenues, les développeurs de projets devront obtenir l'approbation du pays vendeur à deux moments distincts :

- **Approbation** : Avant de commencer l'activité, les développeurs de projets doivent obtenir l'approbation pour débiter de l'autorité nationale désignée (AND) du pays vendeur. Tous les pays doivent désigner cette autorité nationale avant de pouvoir participer à l'Article 6.4 et approuver les ajustements correspondants.
- **Autorisation** : Au moment où une activité peut émettre des crédits, le pays vendeur doit informer l'Organe de Contrôle si les unités sont autorisées ou non.
- **Ajustement** : L'émission de crédits déclenche un ajustement correspondant immédiat pour prendre en compte essentiellement deux taxes :
 - **Taxe de 2 %** sur les Revenus (*Share of Proceeds - SOP*), qui transfère les crédits au Fonds d'Adaptation.
 - **Taxe de 5 %** sur la Réduction Globale des Émissions (*Overall Mitigation of Global Emissions - OMGE*), qui exige que ces crédits soient définitivement retirés pour accroître l'ambition globale via les échanges.

⁸² <https://unfccc.int/process-and-meetings/bodies/constituted-bodies/article-64-supervisory-body>

⁸³ UNFCCC. Article 6.4 Mechanism.

⁸⁴ UNFCCC. Article 6.4 Mechanism Instructions.

- Des ajustements correspondants supplémentaires sont ensuite nécessaires lorsque le pays vendeur échange ou annule les crédits.

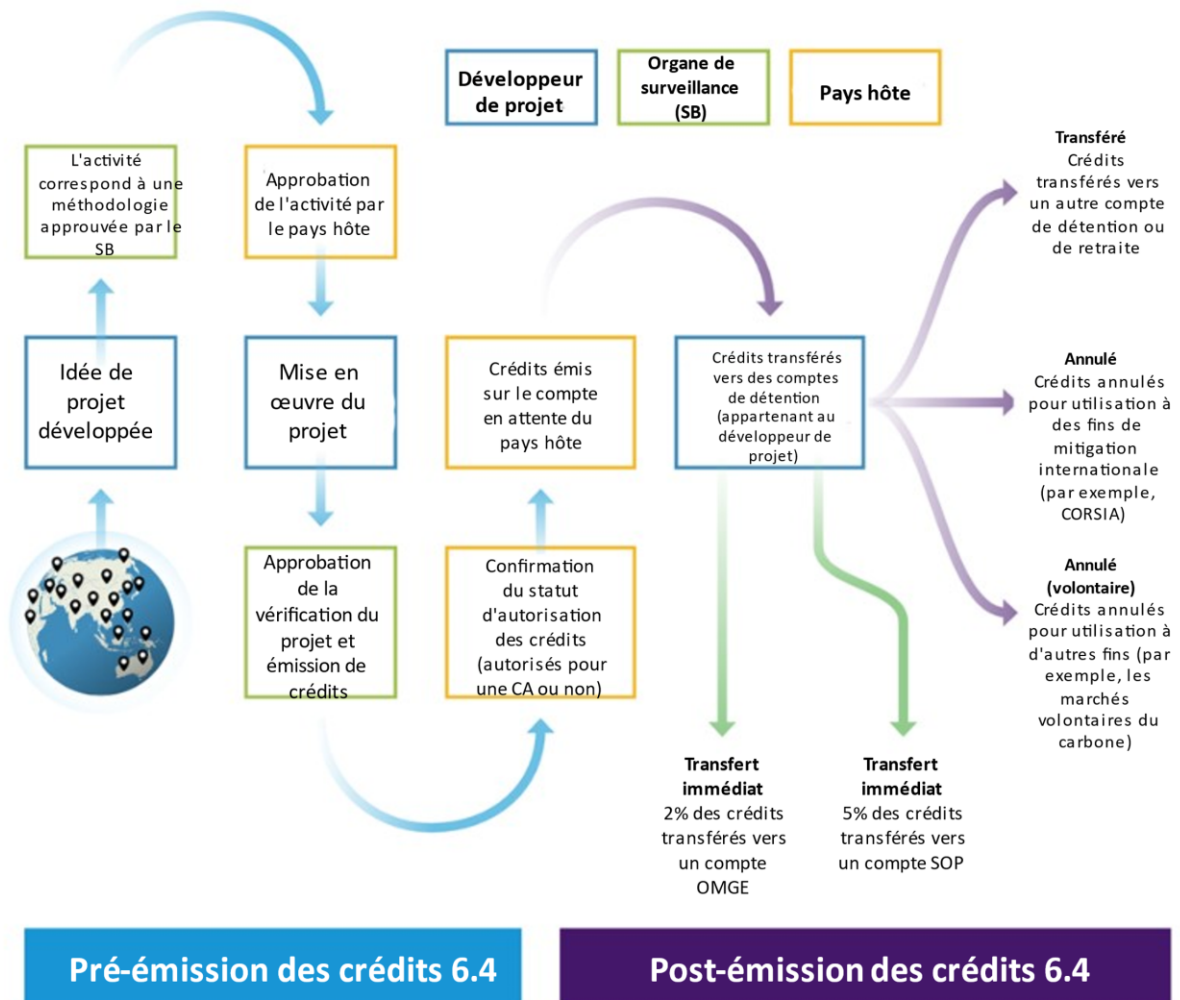


Figure 29 : Exemple de structure d'une transaction sous l'Article 6.4

6.5. Interaction de l'Article 6 avec le marché volontaire du carbone

L'Accord de Paris n'a pas le mandat de réguler ce marché volontaire. Cependant, les règles de l'Article 6 pourraient avoir un impact important sur son développement. Le concept des "ajustements correspondants" a suscité un débat au sein du marché volontaire sur la question de savoir si les crédits volontaires pourraient être comptabilisés dans les contributions déterminées au niveau national (CDN) du pays hôte tout en étant également utilisés comme compensation par les entreprises. Bien qu'il n'y ait pas de réponse définitive sur la manière dont l'Article 6 influencera les projets sur le terrain, les éléments suivants devraient être pris en compte par les acteurs du marché de carbone pour mieux s'aligner avec le mécanisme de l'Article 6 une fois qu'il sera pleinement opérationnel :

- **Exigences des pays hôtes :** Les pays hôtes décideront comment les règles de l'Article 6 s'appliquent au marché volontaire du carbone. Ils pourraient exiger une approbation ou une notification gouvernementale pour les projets volontaires à différents stades, réguler les activités admissibles et

fixer des normes pour les sauvegardes sociales et environnementales. Par exemple, le Kenya impose que 25 % des bénéfices d'un projet soient destinés aux communautés locales.

- **Exigences du marché :** Même si les ajustements correspondants ne sont pas obligatoires, la demande des entreprises pourrait influencer le marché vers des crédits ajustés. Des directives comme celles de l'ICVCM) et de la VCMi ont alimenté le débat sur la nécessité d'ajustements correspondants pour garantir l'intégrité des crédits.
- **Exigences des standards :** Des standards comme Gold Standard et Verra ont créé des lignes directrices pour intégrer les projets dans le cadre de l'Article 6, notamment en étiquetant les crédits autorisés et en ajustant leurs registres pour assurer la conformité avec l'Article 6.
- **Exigences de l'Article 6 :** L'Article 6.4 définit les "contributions à l'atténuation", qui sont des unités non autorisées pour les CDN et pour lesquelles le pays hôte ne fera pas d'ajustement correspondant. Ces contributions pourraient soutenir les CDN sans échange de crédits. L'éligibilité future des contributions à l'atténuation comme compensations dépendra des politiques nationales et de la demande du marché.

6.6. Recommandations pour la République de Maurice

Pour Maurice, l'Article 6 représente une opportunité stratégique pour s'engager sur le marché mondial du carbone tout en renforçant ses objectifs de développement durable. Pour la mise en place de l'Article 6 à Maurice, plusieurs besoins institutionnels doivent être satisfaits. Voici un aperçu des éléments clés à considérer :

Recommandation n°1. Établissement d'une Vision Stratégique et Renforcement du Cadre Réglementaire

Maurice pourrait adopter une vision stratégique claire et ambitieuse pour devenir un acteur compétitif sur le marché mondial du carbone. Cela implique la création d'un cadre juridique solide pour encadrer la participation au marché de carbone (marché volontaire international ou marché lié à l'Article 6), en établissant des lois et des règlements spécifiques pour le suivi, le *reporting*, et la vérification des échanges des actifs carbone. Ceci devrait se faire en assurant que ce cadre réglementaire bénéficie au secteur privé, avec l'appui des autorités nationales (notamment avec une procédure transparente pour l'obtention des lettres d'approbation confirmant qu'un crédit carbone, ou une unité de réduction des émissions, est transférable à l'étranger, et que Maurice retirera cette unité de son comptage carbone national et de sa CDN. Cela représente un engagement à appliquer un ajustement correspondant à la CDN une fois le transfert effectué. En outre, la mise en place de registres nationaux interopérables avec les registres internationaux est nécessaire pour assurer la transparence et la traçabilité des transactions.

Recommandation n°2. Renforcement des Capacités Institutionnelles et de Gouvernance

Il est recommandé de renforcer les capacités institutionnelles de Maurice pour soutenir la mise en œuvre de l'Article 6. Cela inclut la formation des personnels techniques et administratifs aux processus de MRV, ainsi que l'élaboration de protocoles et de méthodologies standardisées pour la mesure des réductions d'émissions. La création d'un organe de coordination national, chargé de superviser la mise en œuvre de l'Article 6 et incluant des représentants des secteurs publics et privés ainsi que de la société civile, est cruciale pour assurer une gouvernance efficace et inclusive.

Recommandation n°3. Lancement de Projets Pilotes et Promotion de la Recherche et Développement

Le développement de projets pilotes dans les secteurs identifiés comme prioritaires apparaît comme essentiel pour démontrer la viabilité des projets carbone à Maurice. Ces initiatives devraient être soutenues

par la recherche et le développement de nouvelles technologies de réduction et de séquestration du carbone, facilitant l'adoption des meilleures pratiques et des technologies les plus avancées.

Recommandation n°4. Facilitation des Transactions Nationales, voire Régionales, et Engagement des Parties Prenantes

Il est recommandé que Maurice mette en place des plateformes de négociation de type registre carbone et des mécanismes d'incitation pour faciliter les transactions domestiques sur le marché du carbone. En parallèle, l'engagement régulier des parties prenantes, y compris les communautés locales, les entreprises, et les ONG, est essentiel pour s'assurer que les projets carbone répondent aux besoins locaux et bénéficient d'un soutien large. Le développement de mécanismes de partage des bénéfices équitables est également crucial pour garantir la durabilité des projets. Ceci pourrait être connecté à d'autres registres dans la région.

Recommandation n°5. Promotion de la Coopération Internationale et Collaboration Régionale

Maurice pourrait établir des partenariats avec d'autres pays et organisations internationales pour échanger des connaissances, attirer des investissements étrangers, et renforcer sa position sur les marchés internationaux du carbone. La collaboration régionale au sein de l'Océan Indien, notamment au travers de la Commission de l'Océan Indien (COI) pourrait offrir des opportunités supplémentaires pour le développement de projets carbone transnationaux, augmentant ainsi l'impact et la portée des initiatives mauriciennes.

Recommandation n°6. Renforcement de l'Éducation et de la Sensibilisation du Public

Il est recommandé de lancer des campagnes de sensibilisation et des programmes éducatifs visant à informer le grand public, les entreprises, et les décideurs sur l'importance des marchés du carbone et les avantages qu'ils offrent. Cela inclurait la création de modules d'éducation en partenariat avec des institutions académiques, couvrant des sujets comme la finance carbone, la gestion des ressources naturelles, et les stratégies d'adaptation au changement climatique.

Recommandation n°7. Intégration des Marchés du Carbone dans la Politique de Développement Économique

Il est recommandé d'intégrer les objectifs des marchés du carbone dans la politique de développement économique nationale. Cela inclurait des cibles spécifiques pour les secteurs prioritaires, des incitations pour encourager la participation du secteur privé, et des plans pour mobiliser les ressources financières nécessaires au développement et à la certification des projets carbone.

Recommandation n°8. Mise en Place d'un Observatoire National du Marché Carbone

La création d'un Observatoire National du Marché Carbone pourrait aider à suivre l'évolution des marchés du carbone, à analyser les tendances et à formuler des recommandations aux décideurs. Cet observatoire pourrait également faciliter la communication entre les parties prenantes nationales et internationales, garantissant ainsi que Maurice reste compétitif sur le marché mondial du carbone.

Recommandation n°9. Premières démarches pour la signature d'Accords bilatéraux dans le cadre de l'Article 6.2

Dans une démarche conjointe Business Mauritius et le Ministère de l'Environnement, de la gestion des déchets solides et du changement climatique, il est recommandé d'identifier des pays partenaires potentiels, acheteurs de Résultat d'Atténuation Transféré à l'International, en anglais *Internationally Transferred Mitigation Outcomes* ou ITMOs. Ceci consiste à développer une stratégie de négociation alignée sur les objectifs climatiques nationaux. Les pays qui se positionnent comme acheteurs d'ITMOs sont notamment la Suisse, la Suède, le Japon, Singapour, la Norvège ou encore la Corée du Sud.

7. Participation de Maurice aux Marchés du Carbone

7.1. Paramètres clés dans la définition d'un marché local

Un marché local se définit comme un système défini aux limites géographiques où les entreprises, les organisations et les particuliers achètent et vendent volontairement des crédits carbone pour compenser leurs émissions de GES, créé pour répondre à la demande croissante des entreprises et des consommateurs conscients de leur impact environnemental et souhaitant adopter des pratiques plus durables. Les crédits carbone échangés sur un marché local proviennent de projets locaux de réduction ou de séquestration d'émissions, permettant ainsi d'encourager des actions climatiques au niveau communautaire et à mobiliser des ressources pour des projets qui ont des bénéfices environnementaux, sociaux et économiques locaux.

Avant de créer un marché local, plusieurs paramètres doivent être pris en compte et définis, afin de s'assurer de sa faisabilité et de sa viabilité.

7.1.1. Equilibre de l'offre et de la demande

Le premier point clé à définir sera le type de marché qui pourrait émerger sur Maurice. Cela dépendra de l'équilibre entre l'offre et la demande locale. Il y a donc trois scénarios potentiels : Maurice arrive à trouver un équilibre entre l'offre et la demande locale, le marché local est émetteur net de crédits carbone, l'offre dépassant la demande, ou bien un acheteur net en crédits carbone, dans un scénario où les projets locaux ne suffiraient pas à répondre à la demande locale. En fonction de ces scénarios, différentes options de participation pourraient être mises en place.

Pour donner des premières estimations de cet équilibre, les résultats des premières études conduites à Maurice sur l'empreinte carbone de ses principaux secteurs pourraient être intéressants. Un bon moyen de quantifier ce que pourrait être la demande locale en crédits carbone serait aussi de comptabiliser les bilans d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES) des groupes et organisations intéressés par le développement d'une offre en crédits carbone sur Maurice.

7.1.2. Types de projets

Il est aussi important de définir quels types de projets rentreraient dans ce marché, ainsi que d'évaluer quelle serait la qualité moyenne de ces produits. Sans une quantité suffisante de produits de haute qualité, les acheteurs locaux pourraient préférer acheter des crédits internationaux émis depuis d'autres pays, afin de minimiser les risques réputationnels et s'assurer de l'impact réel de leur investissement.

Des sondages pourraient être fait et distribuer aux prêts des parties prenantes clés pour évaluer ce qui pourrait être attendu en termes de qualité et définir les bonnes pratiques à mettre en place pour structurer l'offre sur le marché.

7.1.3. Mécanismes de partage des bénéfices

Un mécanisme de partage de bénéfices est un arrangement signé par les différentes parties prenantes d'un projet, qui définit la répartition des avantages financiers et extra-financiers générés par ledit projet. Il inclut en général le développeur, les investisseurs, les communautés locales ainsi que les organisations non-gouvernementales prenant part dans les activités ainsi que le gouvernement local. Un mécanisme bien conçu permet non seulement de renforcer la coopération entre les différentes parties prenantes, mais aussi à éviter les conflits et à renforcer l'acceptabilité du projet parmi les acteurs locaux.

Ces mécanismes peuvent prendre différentes formes. Il inclut généralement la répartition des revenus générés par la vente de crédits carbone, mais la part dédiée aux communautés locales peut être réinvestie sous forme de projets de développement d'infrastructures ou d'amélioration des services locaux de santé ou

d'éducation. Ils peuvent inclure des programmes de formation pour les communautés locales pour leur permettre de protéger activement l'environnement et de mieux gérer les ressources naturelles.

Ces mécanismes représentent donc un enjeu clé pour le gouvernement mauricien. En élaborant une ligne directrice claire sur les prérequis à faire figurer dans ce type d'arrangements, il pourrait s'assurer qu'une partie significative des revenus générés par les projets développés sur son territoire revienne directement aux communautés locales et bénéficie à l'ensemble des acteurs de l'économie locale. Ces mécanismes pourraient aussi représenter une source de revenu supplémentaire pour les institutions locales, grâce à la mise en place d'une taxe carbone ou d'une autre forme de rémunération basée sur le nombre de crédits émis sur le marché volontaire.

7.1.4. Politiques gouvernementales

Le développement d'un marché carbone est aussi intimement lié aux réglementations en place et la collaboration du gouvernement local pour sa structuration et son développement.

Développer un marché local réglementé et/ou volontaire requiert de la part du gouvernement les ressources financières et humaines adéquates pour permettre le développement de projets sur le territoire et le traitement rapide des accords multipartites nécessaires au financement, l'achat et la vente de crédits carbone. Des acteurs publics sont aussi nécessaires à plusieurs étapes du développement d'un projet carbone, comme lors de la signature d'accords de principe entre le développeur de projet et les acteurs locaux, qui permettent ensuite souvent au développeur d'aller débloquer des fonds pour lancer le projet.

La Colombie a par exemple mis en place en 2017 une taxe carbone sur les hydrocarbures, qui peut être annulée si l'entité taxée achète à la place des crédits carbone locaux remplissant certains critères prédéfinis par le gouvernement. Ce mécanisme a ainsi permis à la Colombie de rapidement développer son offre carbone avec des retombées pour les populations locales directes et concrètes.

Dans le cadre d'un marché de conformité, la place que prennent les instances publiques est encore plus prépondérante, étant donné que c'est le plus souvent un ministère ou une instance dédiée au marché qui est chargée de définir le plafond d'émissions, le nombre d'allocations gratuites, les potentielles mises aux enchères de quotas supplémentaires, ainsi que le maintien et l'organisation du registre permettant aux organisations participantes de suivre et échanger leurs quotas d'émissions.

7.1.5. Participation du secteur privé

Logiquement, le niveau de participation et d'implication du secteur privé sera l'un des facteurs clé de la réussite de l'établissement d'un marché carbone à Maurice.

Pour avoir de bons indicateurs du niveau potentiel de son niveau d'implication, sondé ou estimé les entreprises rattachées à Business Mauritius pourrait être intéressant. En effet, le nombre d'entreprises locales ayant pris des engagements extra-financiers, ou ayant enclenché une transition bas carbone (SBTI, ISO 14068) ou d'évaluation de performance environnementale (CDP⁸⁵, B Corp⁸⁶) peut fournir des premières estimations sur quels secteurs et types d'entreprises seraient acheteurs sur le marché local.

Un niveau d'aversion ou de rejet des crédits faible est aussi clé - si l'essentiel des entreprises et groupes du territoire ne voit pas d'un bon œil la compensation carbone, cela pourrait refroidir les potentiels premiers acheteurs et considérablement ralentir le développement de projets à Maurice.

Le secteur privé peut contribuer à l'essor d'un marché carbone de multiples manières. Il peut structurer et développer ses propres projets émetteurs de crédits, agir en tant qu'investisseur ou bien en tant qu'acheteur de crédits carbone.

⁸⁵ <https://www.cdp.net/en>

⁸⁶ <https://www.bcorporatecollective.org/>

7.1.6. Statut et traitement du marché du carbone

Le dernier paramètre en compte, et dont découle les différentes options de participation de Maurice aux marchés carbone, concerne le statut et la manière dont sera traité le marché localement. Selon la position du gouvernement, les moyens à disposition et l'offre et la demande locale potentielle, plusieurs statuts et cadres opérationnels peuvent être envisagés.

Choisir le cadre correspondant aux caractéristiques de l'économie mauricienne est donc capital pour développer avec succès un marché carbone à Maurice. À partir de cette analyse, quatre options sont proposées pour le développement d'un marché carbone mauricien.

7.2. Options de développement

7.2.1. Un marché de conformité : option la plus ambitieuse

La création d'un marché de conformité basé sur des quotas d'émissions à Maurice serait vraisemblablement l'option la plus ambitieuse à mettre en place pour accélérer la décarbonation de l'économie du pays, mais serait portée pratiquement dans son intégralité uniquement par le gouvernement. Elle représenterait aussi un coût logistique important, et n'offrirait que peu de co-bénéfices directs - hormis la réduction locale des émissions de gaz à effet de serre - puisque la plupart des investissements seraient alors dirigés vers la recherche et la mise en place de solutions pour décarboner les chaînes de valeur des entreprises concernées. Les émissions de gaz à effet de serre dans ce schéma sont utilisées par le gouvernement comme une externalité à réintégrer dans le bilan comptable des entreprises plutôt que comme un levier pour développer des projets locaux.

Les secteurs à intégrer dans un tel marché et quelle en serait sa liquidité posent aussi question, le profil de l'économie de Maurice ne permettant pas la mise en place d'un système d'échanges de quotas d'émissions d'envergure, similaire dans sa structure à celles des marchés de conformité européen ou chinois.

Le secteur de l'énergie mauricien, reposant majoritairement sur les énergies fossiles, pourrait en principe bénéficier de ce type d'outil pour accélérer sa décarbonation. Le secteur représentait en 2021 environ 61% des émissions de gaz à effet de serre du pays. Il est cependant constitué de peu d'acteurs : le *Central Electricity Board* (CEB), l'organisme chargé de la distribution et la vente d'électricité à Maurice, et d'une poignée de producteurs indépendants opérants des centrales thermiques à biomasse et charbon, rattachés pour la plupart aux compagnies sucrières majeures de Maurice (Terra, Omnicane, Alteo). Ensemble, ces acteurs produisent la majorité de l'électricité à Maurice. On peut dès lors se demander si un tel marché serait réellement viable avec aussi peu d'acteurs, d'autant qu'un montage de ce type poserait de graves problèmes de liquidité qui l'empêcherait de fonctionner correctement.

Même en cumulant les secteurs de l'industrie et du transport, et que le gouvernement réussissait le tour de force d'intégrer plus de 3 millions de tonnes de CO₂e dans un système d'échanges de quotas, soit environ 75% de ses émissions de gaz à effet de serre, ce système demeurerait l'un des plus petits créés à l'échelle mondiale, devant celui du New Brunswick au Canada ou de la préfecture de Saitama au Japon par exemple, qui couvraient entre 6 et 7 millions de tonnes de CO₂e en 2021. Ces deux marchés ne fonctionnent qu'avec un système d'allocation gratuite pour pousser les secteurs ciblés à se décarboner : les émissions de GES ne sont donc pas, dans ce cadre, monétisées.

À Maurice, un système d'échange de quotas d'émissions, basé sur les émissions de ces acteurs n'impliquerait pas une grande partie de l'économie, le secteur tertiaire mauricien représentant près de 70% du produit intérieur brut. En se basant sur la manière dont sont organisés les systèmes d'échange aujourd'hui, une grande partie des entreprises locales ne seraient donc pas concernées.

Pour conclure, la création d'un marché de conformité basé sur des quotas d'émissions à Maurice pourrait être une solution pour pousser à la décarbonation ses secteurs les plus émissifs, mais la taille de ce potentiel

marché, et les coûts qu'il entraînerait rendent l'élaboration d'une taxe carbone bien plus pratique et adaptée à Maurice pour ce type d'objectif. Pour valoriser les potentielles réductions ou séquestrations d'émissions, les options suivantes seraient plus adéquates.

7.2.2. Des échanges basés sur l'Article 6 : une option opportune mais à manier avec prudence

Les marchés internationaux créés par l'Article 6 représentent une réelle opportunité pour Maurice.

Les projets carbone transitionnant vers le mécanisme de l'article 6.2 se multiplient, et il existe aujourd'hui un réel intérêt de la part des acheteurs et des investisseurs pour ce type de projet. La structure de ce type de projet n'en reste pas moins complexe, et demandera une coordination accrue entre le gouvernement et les différentes parties prenantes. Ce type d'échange est, pour rappel, basé avant tout sur un accord bilatéral international pour transférer des résultats d'atténuations transférés au niveau international : sans le support du gouvernement et la création d'une stratégie opérationnelle complète de la part du gouvernement pour participer aux marchés internationaux du carbone, rien ne pourra être mis en place. Il est important de préciser que des ITMO peuvent être échangés, si leur méthodologie ne fait pas partie d'un objectif clair mentionné dans la CDN de Maurice. Inversement, des ITMO issus d'énergie renouvelable ne pourraient être transférés que si Maurice atteint ses objectifs climatiques fixés dans sa CDN, puisque l'amélioration du mix énergétique y est explicitement mentionnée. Maurice vise 60% d'énergie verte dans son mix énergétique d'ici 2030.

Ce mécanisme permettrait à Maurice d'utiliser la réduction ou la séquestration d'émissions comme source d'investissements directs étrangers, et de créer des impacts positifs pour l'environnement et les communautés locales, sans utiliser de fonds publics. L'intérêt est donc réel et concret, mais nécessite que le gouvernement mauricien se donne les moyens humains, logistiques et réglementaires pour que des projets puissent voir le jour et séduire des investisseurs étrangers.

Le mécanisme de l'Article 6.4 pourrait représenter à l'avenir aussi une source d'investissements étrangers intéressante sur le moyen et long terme. Sa structuration et son utilisation ne sont pour l'instant pas du ressort du gouvernement mauricien, puisque sa définition sera l'un des principaux enjeux de la prochaine COP en Azerbaïdjan.

7.2.3. Des incitations locales pour une intégration au marché volontaire : l'option du statu quo

La troisième option possible est le développement de projets carbone pour le marché volontaire. Cette option a l'intérêt de limiter en comparaison aux autres possibilités mentionnées ci-dessus le besoin d'actions de la part du gouvernement puisque le marché réglementaire se structure autour de standards et de registres internationaux.

Ce scénario se structure donc autour d'incitations auprès des acteurs locaux, d'entreprises privées et d'autres organisations volontaires pour créer un intérêt général dans l'investissement dans des projets carbone ou l'achat de crédits carbone.

Étant rattaché au marché volontaire du carbone, il n'y aurait dans ce scénario pas de potentiels problèmes de liquidité ou d'équilibre entre la demande et l'offre locale. Les projets mauriciens entreraient sur le marché global et seraient alors en compétition avec d'autres projets insulaires ou de la région de l'Océan Indien.

Bien que cette option soit la plus simple à mettre en place, elle n'est pas sans risques : sur le marché volontaire, les projets mauriciens seront directement comparés à d'autres projets similaires dans leur méthodologie et leur typologie. Les crédits mauriciens devront alors correspondre aux nombreux critères de qualité et aux attentes des acheteurs pour trouver preneur, sans quoi leur coût certainement plus élevé pourrait compromettre leur viabilité.

Une demande locale pour des crédits locaux diminuerait fortement ces risques, d'où l'intérêt d'éduquer et d'inciter les entreprises locales à accélérer leur transition bas carbone. Si ces dernières valorisent plus la localisation de ces projets, en pouvant directement être témoin de leurs impacts bénéfiques locaux, plutôt que leur prix, cela pourrait fonctionner.

7.2.4. Un marché régional réglementé : une option intermédiaire

Les marchés régionaux réglementés sont encore très peu développés à travers le monde. L'exemple le plus probant et récent, actuellement, est le marché d'échange de crédits carbone créé par le *Public Investment Fund* (PIF) en Arabie Saoudite à travers le *Regional Voluntary Carbon Market Company* (RVCMC). Cette initiative comprend un fonds d'investissements en projets de séquestration carbone, une plateforme d'échange de crédits et une entreprise de conseil pour assister les entreprises participantes dans la mise en place de leur stratégie bas carbone.

Son fonctionnement est basé sur la mise aux enchères de crédits carbone auprès des entreprises participantes générés par des projets développés grâce au fonds d'investissement.

Ce type de structure est plus facile à mettre en place qu'un marché de conformité, étant basé sur le volontariat, et permet aux projets développés d'avoir beaucoup plus de garanties sur le retour sur investissement. Intégrant l'ensemble des acteurs locaux et basé sur la création d'impacts positifs locaux, une telle structure peut jouir d'une grande acceptabilité sociale, ce qui pourrait convaincre un maximum d'acteurs locaux d'y participer.

Cependant, pour fonctionner ce type de structure se doit d'avoir un certain degré de liquidité, ce qui pourrait poser problème en cas de faibles volumes émis. Augmenter la connectivité du marché en le raccordant à d'autres infrastructures de marché similaires pourrait fonctionner.

Annexe 1 : Proposition de plan d'actions pour la mise en œuvre de l'Article 6 de l'Accord de Paris à Maurice

Action	Objectif	Acteurs Responsables	Timing
1. Établissement d'une Vision Stratégique et Renforcement du Cadre Réglementaire	Développer une vision stratégique claire et un cadre juridique solide pour le marché du carbone.	Ministère de l'Environnement, Ministère des Finances, Business Mauritius	12-18 mois
2. Renforcement des Capacités Institutionnelles et de Gouvernance	Renforcer les capacités techniques et institutionnelles pour la mise en œuvre de l'Article 6.	Ministère de l'Environnement, Universités locales, Business Mauritius	6-12 mois
3. Lancement de Projets Pilotes et Promotion de la Recherche et Développement	Démontrer la viabilité des projets carbone à travers des projets pilotes.	Ministère de l'Environnement, Business Mauritius, Omnicane, Terra, CEB, autres	12-24 mois
4. Facilitation des Transactions Nationales et Engagement des Parties Prenantes	Créer des mécanismes pour faciliter les transactions carbone et impliquer les parties prenantes.	Ministère des Finances, Business Mauritius, Secteur financier mauricien	12-24 mois
5. Promotion de la Coopération Internationale et Collaboration Régionale	Renforcer la position de Maurice sur le marché international du carbone par des partenariats.	Ministère des Affaires Étrangères, Commission de l'Océan Indien (COI), Business Mauritius	12-36 mois
6. Renforcement de l'Éducation et de la Sensibilisation du Public	Éduquer le public et les acteurs économiques sur les marchés du carbone.	Ministère de l'Éducation, Universités locales	6-12 mois
7. Intégration des Marchés du Carbone dans la Politique de Développement Économique	Aligner les marchés du carbone avec la politique de développement économique nationale.	Ministère des Finances, Business Mauritius, Ministère de l'Économie, autres ministères	12-18 mois
8. Mise en Place d'un Observatoire National du Marché Carbone	Suivre et analyser l'évolution des marchés du carbone pour guider les décisions.	Ministère de l'Environnement, Business Mauritius, Universités locales, ONGs	18-24 mois
9. Premières Démarches pour la Signature d'Accords Bilatéraux dans le Cadre de l'Article 6.2	Identifier et négocier des accords bilatéraux pour le transfert des ITMOs.	Partenaires bilatéraux, Ministère de l'Environnement, Business Mauritius, Ministère des Affaires Étrangères	12-24 mois

Ce tableau présente un plan d'action structuré avec les responsables clés et le timing prévu pour chaque initiative afin de renforcer la position de Maurice sur le marché mondial du carbone.

Annexe 2 : Liste des parties prenantes consultés

24-29 juin 2024

Secteur privé :

- Ciel Group (Textile, agriculture, hôtellerie et tourisme, services financiers, services de santé, immobilier)
- Alteo (Agro business, Energie, immobilier)
- Rogers (Finance et technologie, logistique, centres commerciaux, immobilier et agroalimentaire, et hôtellerie et voyages.)
- Eclosia (l'élevage de volailles, l'hôtellerie, la logistique, le recyclage et le packaging)
- MCB Groupe (Banque, service financier)
- Hôtel Attitude
- Rose Hill Transport Ltd (transport)
- Ekium (Ingénierie)
- Ubp group (construction)
- Bioculture Group (L'élevage et la fourniture de primates pour la recherche scientifique et médicale)
- Qair Energy (Energie)
- GreenYellow (Energie)
- Currimjee group (telecoms, real estate, hospitality, food&bev)
- Dynamia (Sustainability consulting firm)
- Omnicane (agri, energie)
- IBL energie
- Terragen
- Ecoasis (energie)

Association sectorielle :

- Association des Hôteliers et Restaurateurs de l'Ile Maurice (AHRIM)
- Chambre d'Agriculture de Maurice (MCA)
- Associations of Mauritian Manufacturers (AMM)
- Cap Business Océan Indien (chambre des commerces régionales)

Secteur publique, institutionnel :

- Ministère des finances, de la planification économique et du développement
- Ministère de l'économie bleue, des ressources marines, de la pêche et de la navigation
- Ministre de l'Agro-Industrie et de la Sécurité alimentaire
- Ministère de L'Énergie et des Services Publics _ Département Efficacité Énergétique
- Ministère de l'Environnement, de la Gestion des déchets solides et du Changement climatique_ Département Changement Climatique
- La Banque de Maurice (Banque centrale de Maurice)

Annexe 3 : Liste de la documentation

1. Update of the nationally determined contribution of the republic of Mauritius, 2021 : <https://environment.govmu.org/DocumentsList/Update%20of%20the%20Nationally%20Determined%20Contribution%202021.pdf#search=adaptation>
2. Update Renewable Energy Roadmap 2030, 2022 : <https://ceb.mu/files/files/publications/RENEWABLE%20ENERGY%20ROADMAP%202030%20FOR%20THE%20ELECTRICITY%20SECTOR.pdf>
3. The Climate Change Act 2020 : <https://mauritiusassembly.govmu.org/Documents/Acts/2020/act112020.pdf>.
4. Mauritius. Climate Change Knowledge Portal : <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/mauritius>
5. The Renewable Energy Roadmap 2030
6. Sustainable Finance Framework, August 2023
7. National Biomass Framework, 2023
8. First Biennial Update Report (BUR1) to the United Nations Framework Convention on Climate Change_ Republic of Mauritius. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/First%20Biennial%20Update%20Report%20-%20Republic%20of%20Mauritius.pdf>
9. Country Focus Report 2023 - Mauritius - Mobilizing Private Sector Financing for Climate and Green Growth : <https://www.afdb.org/en/documents/country-focus-report-2023-mauritius-mobilizing-private-sector-financing-climate-and-green-growth>
10. Article 6.4 activity cycle procedure for projects. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/a64-sb008-a06.pdf>
11. World Bank Group. State and Trends of carbon pricing 2024. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/253e6cdd-9631-4db2-8cc5-1d013956de15/content>
12. Commission Européenne. Base de données EDGAR. https://edgar.jrc.ec.europa.eu/dataset_ghg80
13. Carbon Direct – the State of Voluntary Carbon Market 2023
14. Climate Focus. The Voluntary Carbon market Dashboard. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaMTQwMTBkZWtOWVmZS00Y2I1LWE1OTktMDQ1MzFjMjU2MzVjliwidCI6IjUzYTRjNzZkLWI2MjU0NGFhNi1hMTAzLWQ0M2MyYzIxYTMxMiIsImMiOiI9>
15. ICAP Status Report 2024. https://icapcarbonaction.com/system/files/document/240522_report_final.pdf
16. World Economic Forum. Scaling Voluntary Carbon Markets. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Scaling_Voluntary_Carbon_Markets_2023.pdf
17. ¹ Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/715631581657071426/report-of-the-high-level-commission-on-carbon-pricing-and-competitiveness>
18. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>
19. European Central Bank. https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/focus/2022/html/ecb.ebbox202203_06~ca1e9ea13e.en.html
20. S&P Global. Commodity insights. REC Market Meeting 2024. https://recmarket.eu/wp-content/uploads/2024/04/Session-7B_Brunetti.Bruno_.pdf
21. Asia Pacific Energy Research Center. Renewable Energy Certificates (RECs) in Six APEC Southeast Asia Economies. https://aperc.or.jp/file/2023/7/19/Renewable_Energy_Certificates-RECs-in_Six_APEC_Southeast_Asia_Economies.pdf
22. ICVCM. <https://icvcm.org/fr/principes-fondamentaux-du-carbone/?redirect=true>
23. Sylvera. Carbon Credit Crunch 2022. <https://fs.hubspotusercontent00.net/hubfs/7608351/2022%20Carbon%20Credit%20Crunch%20Report%20.pdf>
24. The Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/18/revealed-forest-carbon-offsets-biggest-provider-worthless-verra-aoe>

25. Ecosystem Marketplace. Voluntary Carbon Market review 2024.
26. World Economic Forum. The Voluntary Carbon Market: Climate Finance at an Inflection Point. 2023
27. Science-Based targets Initiative. <https://sciencebasedtargets.org/news/statement-from-the-sbti-board-of-trustees-on-use-of-environmental-attribute-certificates-including-but-not-limited-to-voluntary-carbon-markets-for-abatement-purposes-limited-to-scope-3>
28. Public Investment Fund. <https://www.pif.gov.sa/en/news-and-insights/press-releases/2022/regional-voluntary-carbon-market/>
29. Ecosystem Marketplace. State of the Voluntary Carbon Market 2024.
30. BCG. In the Voluntary Carbon Market, Buyers Will Pay for Quality.
31. Carbon Direct. State of the Voluntary Carbon Market
32. Mahalaksmi et al. (2022). Remote sensing monitoring of mangrove growth rate at selected planted sites in Mauritius
33. Gopala. Mangrove Restoration, Propagation and Sustainable Coastal Ecology in Mauritius - The contributions of an NGO and women.
34. Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Guide de restauration des écosystèmes de mangrove dans la région océan Indien occidental. https://www.commissionoceanindien.org/wp-content/uploads/2023/10/Guide-mangrove_0910_web.pdf
35. Global Mangrove Watch. Mauritius. [https://www.globalmangrovetwatch.org/country/MUS?bounds=\[\[48.44479767387898,-22.004298669543388\],\[67.04521422063422,-13.290347697961309\]\]](https://www.globalmangrovetwatch.org/country/MUS?bounds=[[48.44479767387898,-22.004298669543388],[67.04521422063422,-13.290347697961309]])
36. Appadoo (2003). Status of Mangroves in Mauritius.
37. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Guide de restauration des écosystèmes de mangrove dans la région océan Indien occidental. https://www.commissionoceanindien.org/wp-content/uploads/2023/10/Guide-mangrove_0910_web.pdf
38. PNUE. Marine Protected Areas Outlook: Republic of Mauritius Chapter. https://nairebiconvention.org/clearinghouse/sites/default/files/MPA%20Outlook_Republic%20of%20Mauritius.pdf
39. Mahalaksmi et al. (2022). Remote sensing monitoring of mangrove growth rate at selected planted sites in Mauritius.
40. Verra. VM0033 Methodology for Tidal Wetland and Seagrass Restoration v2.1. <https://verra.org/wp-content/uploads/2023/09/VM0033-Methodology-for-Tidal-Wetland-and-Seagrass-Restoration-v2.1.pdf>
41. Plan Vivo. Mikoko Pamoja. <https://www.planvivo.org/mikoko-pamoja>
42. Su et al. (2021). <https://www.nature.com/articles/s41467-021-25349-1>
43. Identifying Potential Policy Approaches under Article 6 of the Paris Agreement, GGGI : <https://gggi.org/wp-content/uploads/2021/01/Policy-Approaches-under-PA-Article-6210121.pdf>
44. International Energy Agency - CO2 emissions by sector in Mauritius. <https://www.ieta.org/resources/visualising-article-6-implementation/>
45. Klima neutral 2050 Report_MCB Group : <https://mcbgroup.com/docs/default-source/sustainability/klima-neutral-2050-report-en.pdf>
46. UNFCCC. Article 6.4 Mechanism. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/a64-sb008-a06.pdf>
47. UNFCCC. Article 6.4 Mechanism Instructions. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Instructions_PriorConsiderationNotificationForm.pdf

Annexe 4 : Présentation utilisée lors de la consultation des parties prenantes



1. Des marchés carbone pluriels

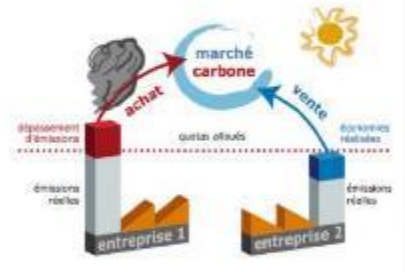
Les Mechanismes de la finance carbone

- **Objectif de la finance carbone** : limiter les émissions de GES
- Donner une valeur économique à l'émission d'une tonne de CO₂ : Pourquoi ?
→ inciter les décideurs économiques à investir davantage dans les énergies propres ou dans des technologies sobres en carbone et moins dans les technologies émettant des GES
- Plusieurs instruments donnent un prix explicite au carbone :

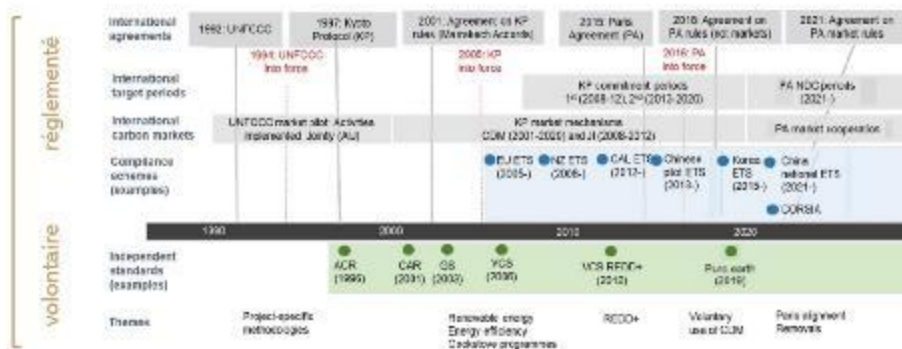
→ **la taxe carbone** : fixe un prix par tonne de CO₂ : prélèvement monétaire ajouté au prix de vente d'un bien en fonction de la quantité de GES émis lors de sa production et, ou de son utilisation.

→ **le système d'échange de quotas d'émission (ETS en anglais)** : fixe une quantité maximale d'émissions admissibles et distribue des quotas d'émission en fonction du plafond.

→ **le système de libre marché** : échange des crédits carbone



Caractéristiques	Marchés réglementés	Marchés volontaires
Obligation	Oui	Non
Gestion	Gouvernements ou organisations internationales	Organisations privées
Cibles	Secteurs spécifiques	Secteurs variés



Le marché du carbone

Qui achète des crédits carbone ?

Les pays et les entreprises achètent des crédits pour atteindre des objectifs climatiques contraignants ou qu'ils se sont eux-mêmes imposés.

Marché réglementaire

Créés et réglementés par des régimes obligatoires de réduction des émissions de carbone (qui peuvent être nationaux, régionaux ou internationaux).

~ 100 milliard \$ / an

Marché volontaire

Permettre aux entreprises et aux particuliers de compenser volontairement leurs émissions de carbone ou leur empreinte écologique.

1 ~ 2 milliard \$ / an

Facteurs de la demande

- Développements réglementaires

- Début de la phase obligatoire de CORSIA en 2027, qui exigerait que presque tous les vols utilisent des crédits carbone
- Plus de clarté sur les règles internationales d'échange de droits d'émission de carbone lors de la COP-28
- Dispositions permettant aux entreprises de restituer des crédits carbone pour compenser leur taxe carbone, par exemple en Suisse et à Singapour

- Des engagements croissants en faveur du climat

- Plus de 1 800 entreprises se sont engagées à l'échelle mondiale ; au moins 36 % des entreprises du S&P 500 achètent des crédits carbone
- Les pays doivent respecter leurs contributions déterminées au niveau national (CDN)

Initiatives de tarification du carbone à l'échelle régionale, nationale et subnationale

Source: Banque mondiale, *State and Trends of Carbon Pricing 2023*

73

Initiatives de tarification du carbone mises en œuvre

39

Juridictions nationales couvertes par une initiative de *pricing* carbone

33

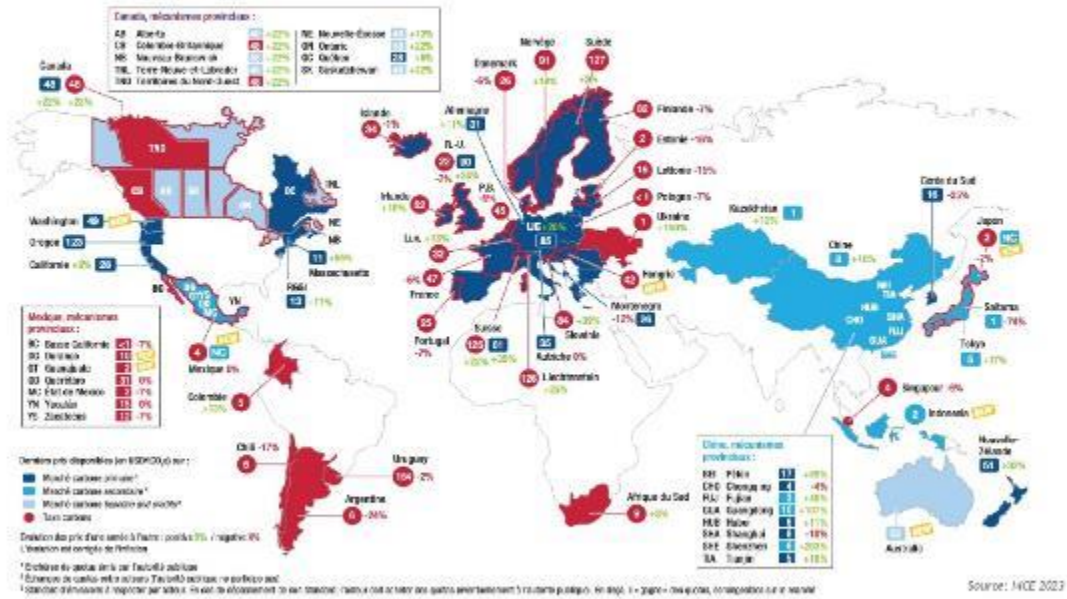
Juridictions subnationales couvertes par une initiative de *pricing* carbone

11,66

GtCO₂e
Soit 23 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre



Carte mondiale des prix explicites du carbone en 2023



Le marché du carbone volontaire

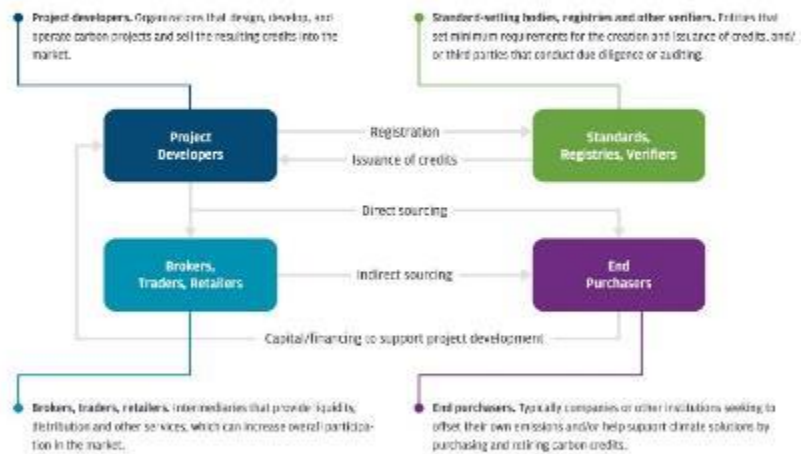
Il existe de nombreuses standards de certification différentes. Les plus courantes sont les suivantes:

- Verified Carbon Standard
- Gold Standard
- Clean Development Mechanism (CDM)
- Plan Vivo Standard
- etc



Le marché du carbone volontaire

Structure du marché volontaire du carbone



Le marché du carbone volontaire

Controverse sur la compensation volontaire des émissions de carbone

La "période de lune de miel" des standards volontaires carbone avec les médias et les ONG est terminée. Les médias ont de plus en plus ciblé le marché volontaire au cours des derniers mois.



Qu'est-ce qu'un crédit de haute qualité ?

Les crédits de haute qualité répondent à un ensemble de principes d'intégrité environnementale

Les principes communs :

Réel	Représenter de véritables réductions/suppressions d'émissions
Mesurable	Quantifiable à l'aide d'un outil de mesure /Méthodologie de calcul précis
Additionnel	Les réductions/séquestration d'émissions n'auraient pas eu lieu dans le cadre d'un scénario de maintien du statu quo.
Permanant	Représentent des réductions/suppressions permanentes d'émissions qui ne sont pas réversible.
Vérifiable	Vérifiable de manière indépendante par un auditeur tiers



2. Article 6 de l'Accord de Paris

L'Article 6 et l'évolution du marché mondial du carbone

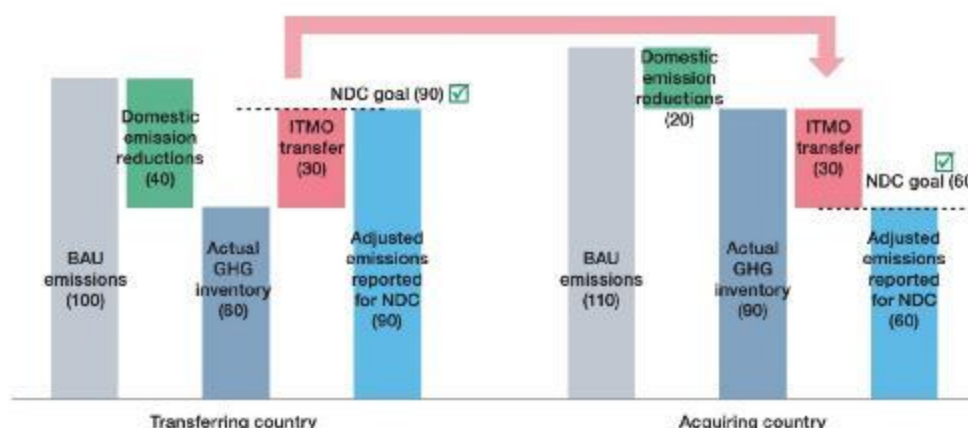
Application de l'Article 6 de l'Accord de Paris conduit à l'émergence d'un nouveau marché mondial du carbone

Approches basées sur le marché		Approches non basées sur le marché
Article 6.2 Approches coopératives	Article 6.4 Mécanisme de développement durable	Article 6.8
		
<p>Cadre comptable pour les approches coopératives volontaires impliquant l'utilisation des résultats de réduction des émissions transférés à l'échelle internationale (ITMOs) en vue des Contributions Déterminées au niveau National (CDN) ;</p> <p>Transferts bilatéraux/multilatéraux d'ITMOs entre les Parties (Pas de supervision de la CCNUCC, règles comptables convenues dans le cadre de la CCNUCC à la COP 26)</p> <p>Orientations pour les approches bilatérales ou multilatérales (liaison des systèmes d'échange de quotas d'émission, mécanismes de crédit)."</p>	<p>"Mécanisme visant à contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à soutenir le développement durable au moyen d'une plateforme mondiale « top-down »</p> <p>Règles, modalités et procédures pour un mécanisme de crédit multilatéral</p> <p>Successeur du Mécanisme de Développement Propre et de la Mise en œuvre Conjointe</p> <p>Implication des secteurs public et privé ;</p> <p>Sous surveillance internationale par l'intermédiaire du Secrétariat de la CCNUCC.</p> <p>Doit contribuer à une réduction globale des émissions (OMGE - Overall Mitigation of Global Emissions)."</p>	<p>"Approches non basées sur le marché (ANB) à entreprendre par les pays et d'autres parties prenantes pour promouvoir l'ambition en matière d'atténuation et d'adaptation."</p>

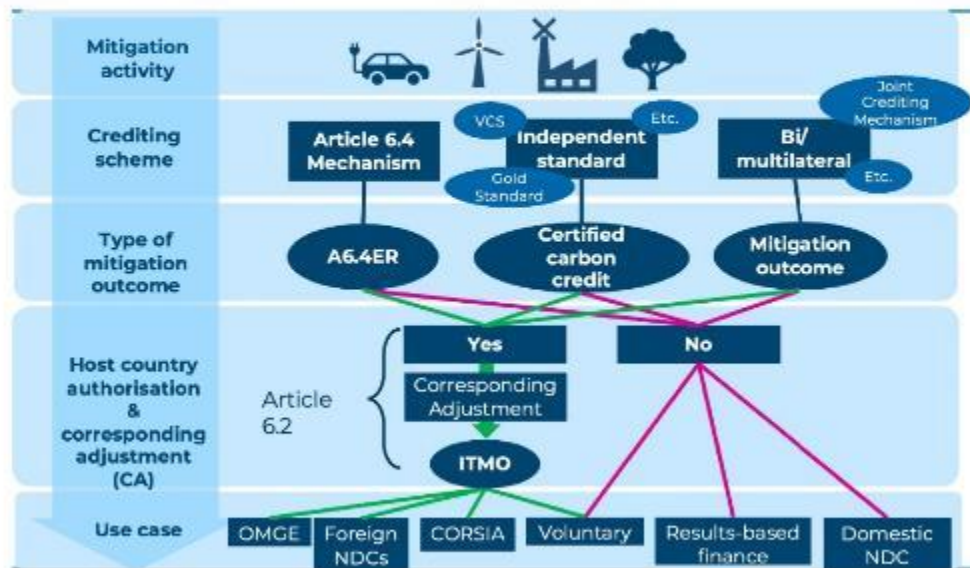


Article 6 de L'Accord de Paris & CDN

Illustration des transferts de l'ITMO, des ajustements correspondants et de la notification des progrès de la CDN

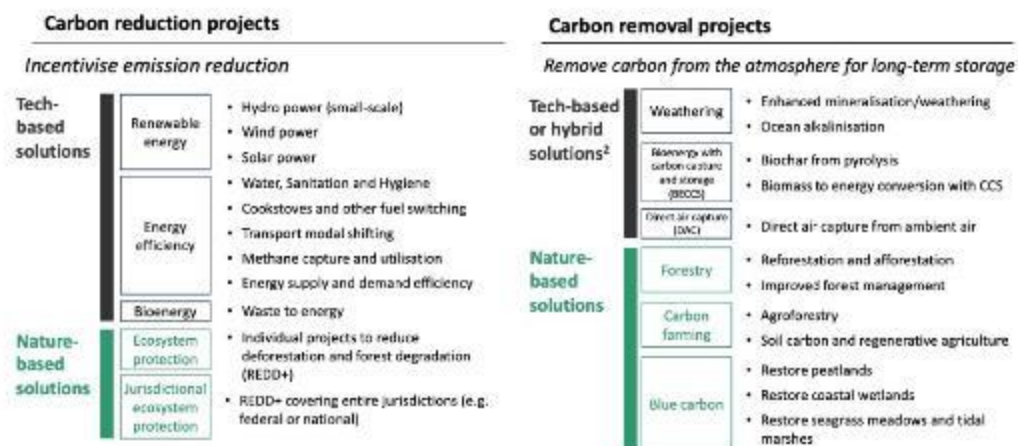


L'interaction de l'article 6 avec le marché volontaire du carbone



L'article 6 et le marché de carbone

Quels sont les projets qui génèrent des crédits carbone/ITMO ?



Exemples de pilotes de la mise en oeuvre de l'article 6.2



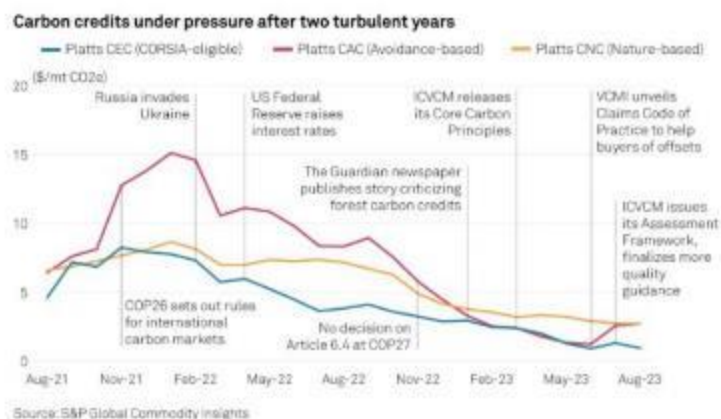
Transition CDM vers L'article 6.4





3. Dynamique et tendance du marché

Le marché des crédits carbone a connu deux années de pression baissière



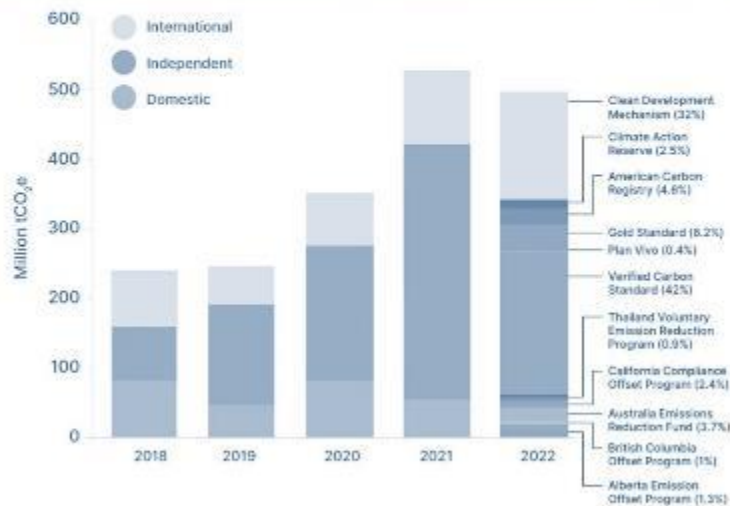
Un sentiment haussier à l'approche des pourparlers sur le climat de la COP26 à Glasgow a vu les valeurs des compensations atteindre leur apogée début 2022. Cependant, depuis lors, une crise de confiance a entraîné une chute des valeurs des crédits carbone. Une série d'initiatives pour l'intégrité du marché volontaire du carbone en 2023 vise à rétablir la confiance et à stimuler la liquidité

Les tendances du marché selon la Banque mondiale

Source: Banque mondiale, State and Trends of Carbon Pricing 2023



Volume mondial des émissions par type de mécanisme de crédit (2018-2022)



Les tendances du marché volontaire selon Ecosystem Marketplace

Source: Insights Report from Ecosystem Marketplace, State of the Voluntary Carbon Markets in 2023, November 2023



- **Dynamique du marché**
 - Certains acheteurs ont réduit leur activité ou quitté le marché depuis 2021
 - Les acheteurs restants manifestent une volonté de payer davantage pour des crédits de haute qualité
- **Croissance des prix des crédits**
 - La croissance des prix des crédits au cours des dernières années est motivée par des crédits de haute qualité
 - Les facteurs comprennent les solutions fondées sur la nature, les co-bénéfices, les ODD, les nouvelles méthodologies et projets, et la normalisation des critères de qualité selon CORSIA
- **Sophistication des acheteurs**
 - Les acheteurs de carbone adoptent des stratégies d'achat plus sophistiquées
 - Les acheteurs établissent des principes d'approvisionnement clairs et effectuent de plus en plus des audits de projet sur site
- **Relations directes d'approvisionnement**
 - Les développeurs de projets rapportent un intérêt croissant des acheteurs pour établir des relations directes d'approvisionnement en crédits carbone auprès des développeurs de projet
- **Certifications de co-bénéfices**
 - Les certifications comme la norme Climat, Communauté et Biodiversité sont utiles car elles exigent un examen de tous les impacts d'un projet, y compris les aspects communautaires et de biodiversité

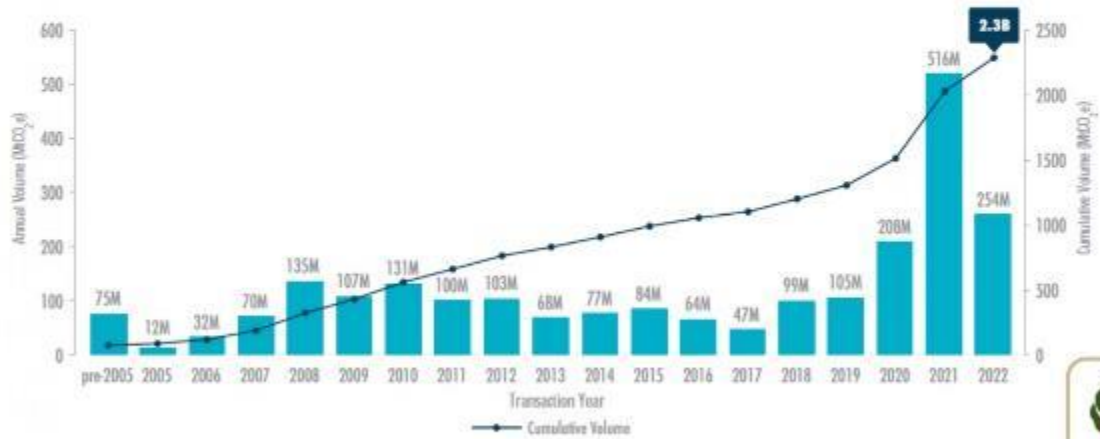


Les tendances du marché volontaire selon Ecosystem Marketplace

Source: Insights Report from Ecosystem Marketplace, State of the Voluntary Carbon Markets in 2023, November 2023



Taille du marché volontaire du carbone en volume de crédits carbone échangés, pré-2005 à 2022

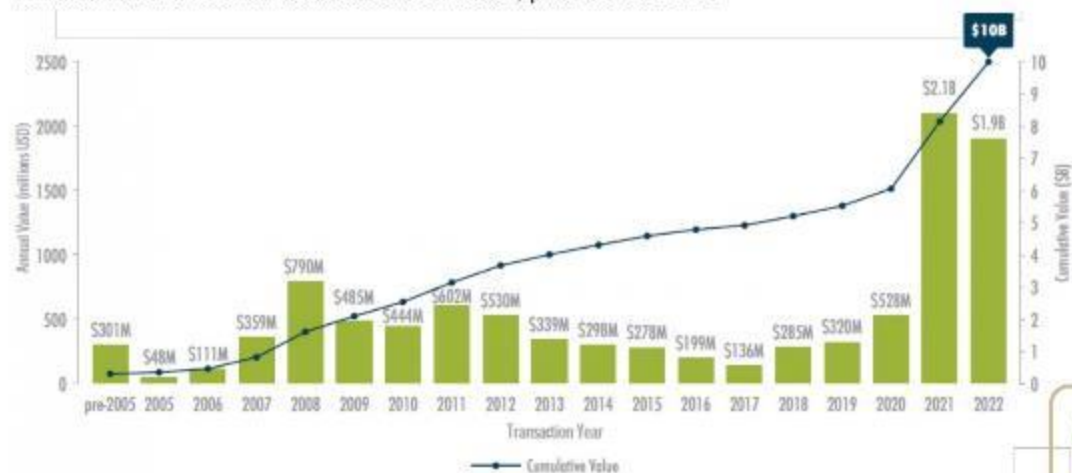


Les tendances du marché volontaire selon Ecosystem Marketplace

Source: Insights Report from Ecosystem Marketplace, State of the Voluntary Carbon Markets in 2023, November 2023



Taille du marché volontaire du carbone en valeur, pré-2005 à 2022



Les tendances du marché volontaire selon Sylvera

Source: State of Carbon Credits 2023, October 2023



Les 5 premières entreprises en terme de retrait des crédits en 2023

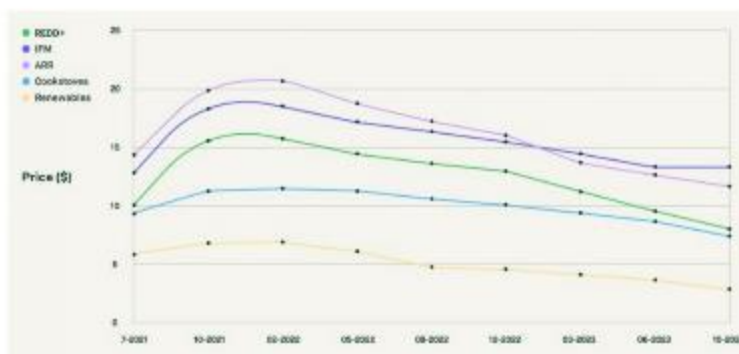


Les tendances du marché volontaire selon Sylvera

Source: State of Carbon Credits 2023, October 2023



Tendances des prix par type de projet



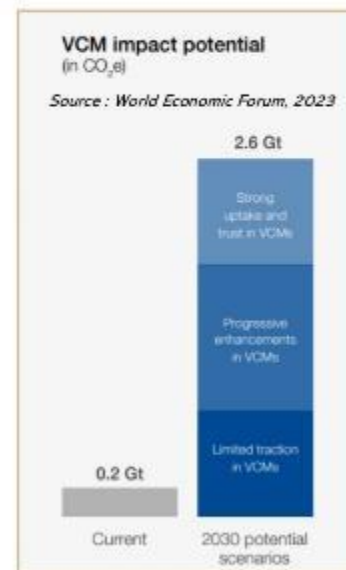
Les prix ont chuté à des niveaux de 2021 malgré une baisse généralisée, avec une prime pour les projets naturels par rapport aux projets technologiques. Les projets naturels affichent une plus grande variabilité de qualité des crédits, offrant aux acheteurs actuels l'opportunité d'acquérir des crédits de meilleure qualité pendant la baisse du marché. Les crédits liés aux sources d'énergie renouvelable (RES) sont souvent de faible qualité en raison du manque d'additionnalité, bien que moins chers. Cependant, la majorité des crédits RES ne contribueront pas significativement à l'atténuation climatique.



2024 : le marché volontaire à un point d'inflexion



Contre toute attente, la fin d'année 2023 s'est terminée en fanfare !



2024 : le marché volontaire à un point d'inflexion

Tendances du marché volontaire

- Décembre 2023 a établi un nouveau record avec le retrait de 36 millions de tonnes de crédits carbone volontaires, surpassant le précédent record de décembre 2021 (30 millions de tonnes)
- Les retraits totaux des entreprises en 2023 ont atteint 180 millions de tonnes, représentant seulement une légère baisse de 3% par rapport à 2022 (186 millions de tonnes) et 1,5% de moins qu'en 2021 (183 millions de tonnes)
- Ces chiffres soulignent la robustesse du marché des crédits carbone malgré les critiques en 2023, mettant en lumière l'importance des mécanismes de marché face aux défis climatiques des entreprises.

Les tendances à moyen et long terme : synthèse

À moyen terme (2030-240), **le marché carbone devrait continuer à se développer**, mais à un rythme plus modéré. Les prix du carbone devraient atteindre des niveaux plus élevés, mais ils devraient être plus stables.

La croissance du marché carbone sera portée par la poursuite de la transition énergétique, qui nécessitera une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre. Les États continueront à mettre en place des politiques visant à réduire leurs émissions, notamment des systèmes de tarification du carbone.

À long terme (2040-2050), **le marché carbone devrait atteindre son plein potentiel**. Les prix du carbone devraient être très élevés, afin de stimuler les investissements dans les énergies renouvelables et les technologies bas carbone.

La croissance du marché carbone sera portée par l'**objectif de neutralité carbone**, que de nombreux pays ont adopté. L'atteinte de cet objectif nécessitera une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre, qui ne sera possible que si les prix du carbone sont très élevés.

Les évolutions à attendre

Les principales tendances qui devraient caractériser le marché carbone à court, moyen et long terme sont les suivantes :

- Augmentation des prix du carbone : les prix du carbone devraient continuer à augmenter au cours des prochaines années, afin de stimuler les investissements dans les énergies renouvelables et les technologies bas carbone.
- Évolution des secteurs concernés : le marché carbone devrait s'étendre à de nouveaux secteurs, notamment le transport et les bâtiments.
- Intégration des marchés carbone : les marchés carbone nationaux et régionaux devraient se rapprocher, voire se fusionner, afin de créer un marché carbone mondial plus efficace : c'est l'objet des négociations internationales sur l'Article 6 de l'Accord de Paris



4. Opportunités & risques à éviter pour l'île Maurice

Opportunités pour l'île Maurice



0.01%

Share of global GHG emissions ⓘ

#97

Climate Vulnerability Index ranking ⓘ

#63

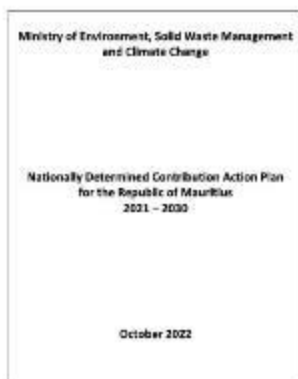
Human Development Index ranking ⓘ

40%

Conditional GHG emissions reduction target by 2030 ⓘ
compared to 2019 emissions

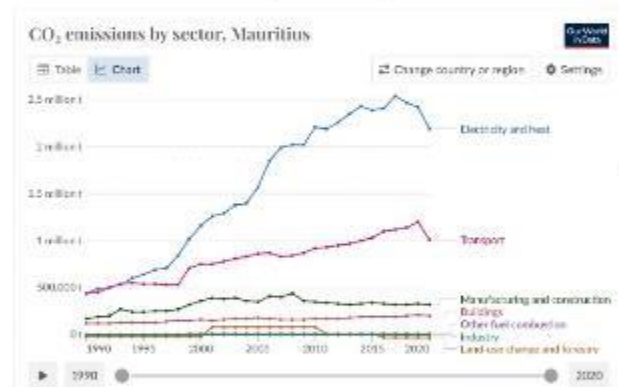
Points clés de la CDN mise à jour:

- Maurice a accru ses ambitions en visant une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40% d'ici 2030 par rapport au scénario de référence, au lieu de l'objectif initial de 30%, soit 6,900 ktCO₂eq.
- Le gouvernement vise à atteindre 60 % de la production d'énergie à partir de sources renouvelables d'ici 2030, à éliminer progressivement l'utilisation du charbon et à augmenter l'efficacité énergétique de 10% par rapport au niveau de référence de 2019.
- Plan pour atteindre les contributions à l'atténuation et à l'adaptation de la CDN grâce à un effort national de 35 % (inconditionnel) et à un soutien international de 65 % (conditionnel).
Le besoin de financement est estimé à **6,5 milliards USD** :
 - Montant inconditionnel de **2,3 milliards USD** (provenant du gouvernement et du secteur privé), représentant 35 % ; et
 - Montant conditionnel de **4,2 milliards USD** (provenant de sources internationales et d'organismes donateurs), représentant 65 %.



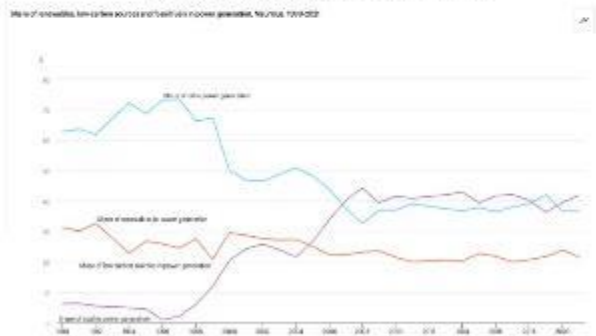
Emissions à l'île Maurice

Emissions par secteur, 2020



• ourworldindata.org
• [IEA](https://www.iea.org)

Part des énergies renouvelables dans la production d'électricité, Maurice, 1990-2021



Projets carbone à l'île Maurice

VERRA Standards for a Sustainable Future

#	Name	Proponent	Project Type	Methodology	Status	Country/ Area	Estimated Annual Emission Reductions (tCO ₂ e)	Region	Project Registration Date	Crediting Period Start Date	Crediting Period End Date
2909	Intervista solar PV project	Alao Energy (Mauritius) Ltd	Energy Industries (non-residential renewable sources)	ACM0003	Registered	Mauritius	26 254	Africa	2020-10-26	2019-04-23	2026-04-21
2828	Solitude 10 MW solar PV	Volcan Hellas Ltd	Energy Industries (non-residential renewable sources)	ACM0003	Registered	Mauritius	28 881	Africa	2020-10-28	2018-12-28	2025-12-28
1381	La Ferme - Bannockburn solar photovoltaic power plant	Solaris Power Ltd	Energy Industries (non-residential renewable sources)	ACM0003	Registered	Mauritius	22 228	Africa	2020-06-06		

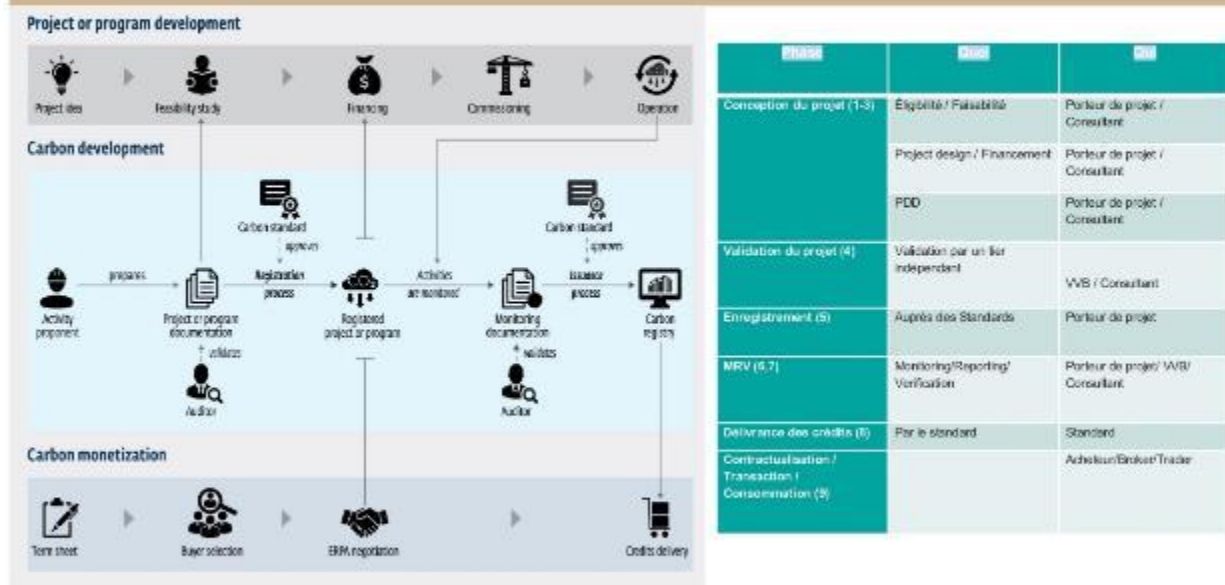
IMPACT REGISTRY

OS ID	PROJECT DETAILS	STATUS	SDGs	PROJECT TYPE	COUNTRY	ACTIONS
CS0247	Mare Choise Landfill Gas Project by Climate Secure India Pvt. Ltd	Planned		Other	Mauritius	VIEW

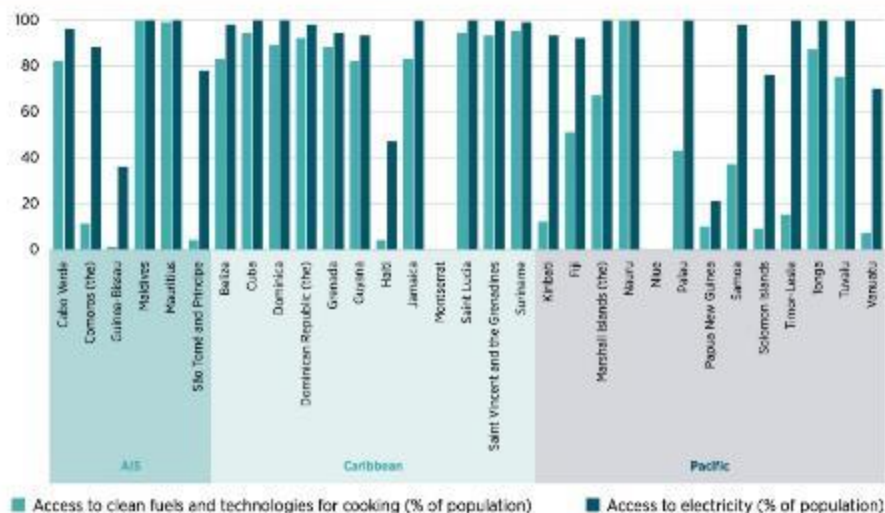
United Nations Framework Convention on Climate Change **Transition CDM / Article 6 pipeline**

Ref.	Title	Host country	Type	Methodology	Planned Annual Reductions (tCO ₂ e/yr)	Potential Annual Reductions (tCO ₂ e)	All relevant period from	All relevant period to	All relevant period (in years)	Transition Request	Methodology after transition	Request submitted on	Submission status	Start / End
4306	Mare Choise Landfill Gas Project	Mauritius	Landfill gas	ACM0003	26	181	01-Jan-21	31-Dec-25	5.3	yes	CDM	2020-10-26	December	UNFCCC
5212	Plaine Des Roches Wind Farm	Mauritius	Wind	ACM0003	32	32	01-Jun-21	31-Dec-21	1.3	yes	CDM	30-Oct-23	October	UNFCCC
10011	CO2 production from biomass in Mauritius for use	Mauritius	CO2 usage	AMS-11.1	11	86	01-Jun-21	31-Dec-25	5.3	no	-	-	-	SMALL
10017	La Ferme Bannockburn 10 MW solar power farm	Mauritius	Solar	ACM0003	20	189	01-Jun-21	31-Dec-25	5.3	no	-	-	-	UNFCCC
10460	Intervista solar PV project	Mauritius	Solar	ACM0003	26	121	01-Jun-21	31-Dec-25	5.3	no	-	-	-	UNFCCC
10483	Solitude 10 MW solar PV	Mauritius	Solar	ACM0003	29	144	01-Jun-21	31-Dec-25	5.3	no	-	-	-	UNFCCC
10627	Solar PV based power generation by Volcan Hellas	Mauritius	Solar	AMS-12	25	123	01-Jun-21	31-Dec-25	5.3	yes	CDM	30-Oct-23	October	SMALL
10643	10MW solar PV based power generation by Helios	Mauritius	Solar	AMS-12	15	73	01-Jun-21	31-Dec-25	5.3	yes	CDM	30-Oct-23	October	SMALL

Cycle de développement carbone (projet volontaire)



Secteur Energie: Taux d'accès à l'énergie dans les PEID, 2021



- Maurice bénéficie d'un accès à l'énergie relativement élevé par rapport à de nombreux autres pays en développement
- Maurice peut tirer parti des marchés du carbone pour financer et accélérer sa transition énergétique, réduire sa dépendance aux combustibles fossiles et contribuer à la lutte contre le changement climatique.

Source : World Bank, 2024

Secteur AFOLU – inventaire secteur AFOLU

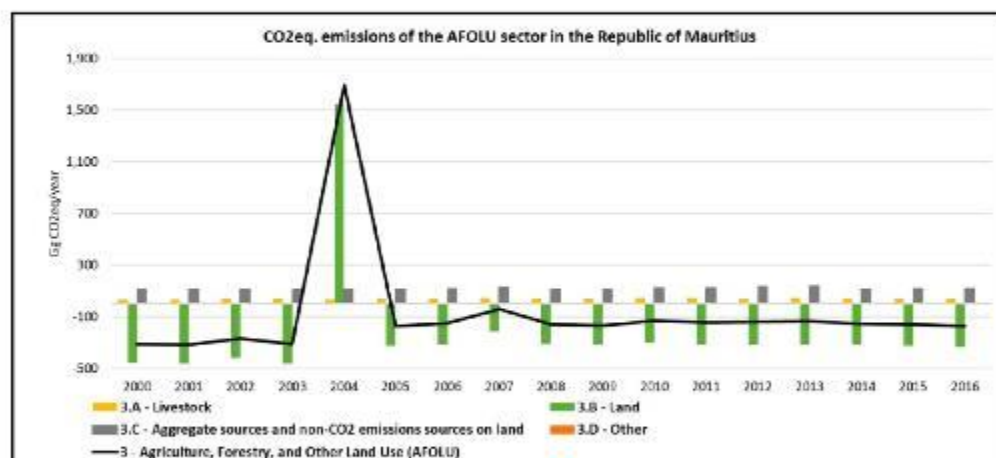


Figure 22. GHG emissions of the AFOLU sector (Gg CO₂eq)

* National Inventory Report

Secteur AFOLU : activités potentiels

Dans les secteurs AFOLU, plusieurs types d'activités permet d'éviter ou séquestrer les émissions des gaz à effet de serre :

- Afforestation, Reforestation and Revegetation (ARR)
- Agriculture Land Management (ALM)
- Improved Forest Management (IFM)
- Reduced Emissions from Deforestation and Degradation (REDD)
- Wetland Restoration and Conservation (WRC)
- Gestion du fumier

+ (La génération de Biochar en utilisant des biomasse → bagasse de canne à sucre est l'un des biomasse le plus adapté)

Secteur AFOLU : Focus sur removal/Biochar

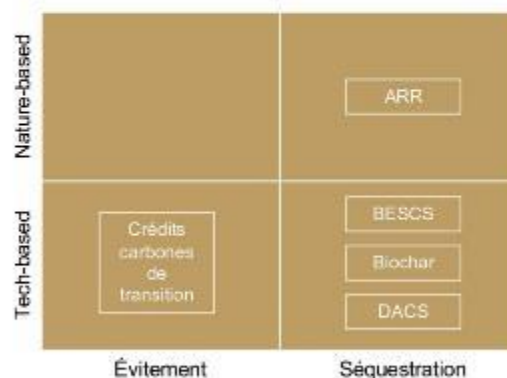
Vers un développement des offres premium et de séquestration

- Développement rapide des projets d'afforestation et de reforestation (ARR)
- Marque l'intérêt croissant porté aux projets de séquestration
- Introduction de nouvelles technologies

Crédits carbone de transition: Utilisés pour financer la fermeture anticipée de centrales électriques au charbon

Crédits Carbone DAC (Direct Air Capture): basés sur des technologies qui extraient le CO₂ directement de l'atmosphère

Crédits carbone BECCS: Bioénergie avec captage et stockage de dioxyde de carbone



Secteur AFOLU : Focus sur removal/Biochar

Qualification du biochar dans la réglementation et sur le marché de la conformité

La certification d'absorption carbone de l'UE sera développée en deux étapes :

1. Définition de critères de qualité de haut niveau
2. Règles de certification détaillées pour la mesure, la surveillance, le reporting et la vérification

QUALITY
(au stade de la proposition)

International
Biochar
Initiative

En décembre 2012, IBI a publié les Principes directeurs pour une industrie du biochar durable après avoir reçu les contributions de scientifiques, d'agriculteurs, d'entrepreneurs, de défenseurs de l'environnement et d'autres parties prenantes ([IBI Biochar Standards V2.0](#))

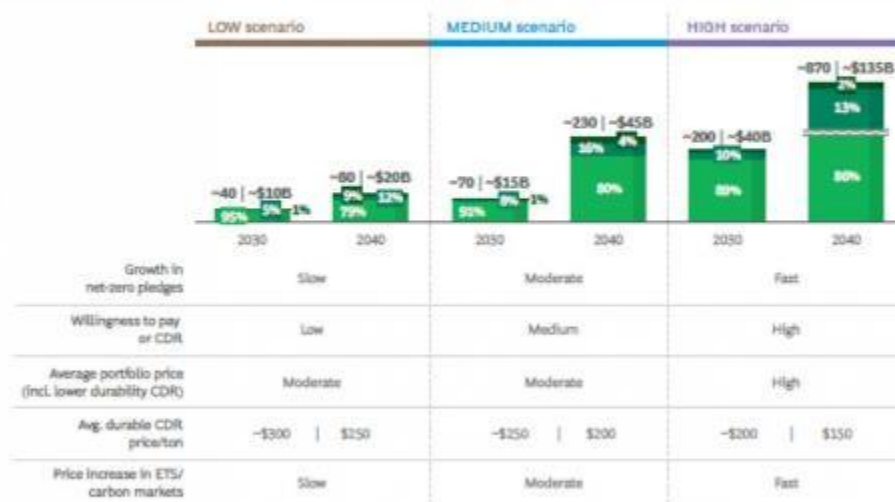
Avec la certification du potentiel de séquestration de carbone du biochar, l'UE permet de certifier les puits de carbone basés sur le biochar (CC-BE) - [EU-CC-BE Guidelines for the Certification of Biochar Based Carbon Sinks Version 2.1 from 1st February 2021](#)

European
Biochar
Certificat
(EBC)

Puro.earth

Méthodologie quantifie la quantité nette de CO₂ retirée sur l'horizon temporel de 100 ans grâce à la production de biochar, lorsqu'il est utilisé dans des applications placées dans l'environnement.

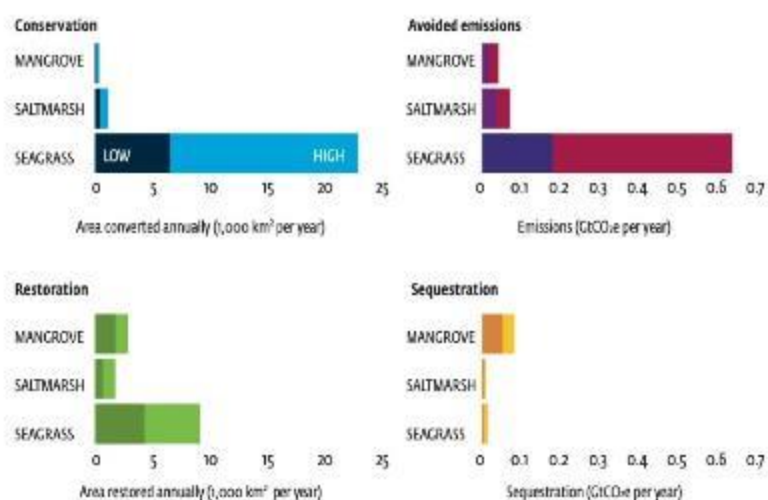
Secteur AFOLU : La demande de CDR moyen à long terme



Source : BCG analysis, June 2023

Secteur AFOLU : Blue carbon

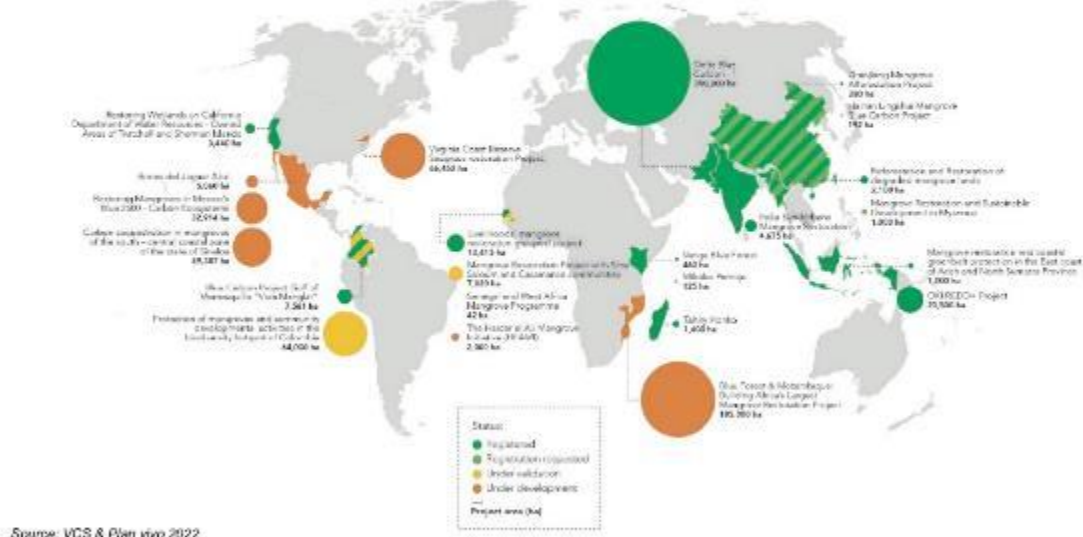
Comparaison du potentiel d'atténuation estimé de la conservation et de la restauration des zones humides côtières



Source: Ove Hoegh-Guldberg et al. 2018. "The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action."

Secteur AFOLU : Blue carbon

Projets Blue carbon dans le monde 2022



Opportunités pur l'île Maurice : avantages stratégiques d'un engagement avec Article 6

- **Economiques** : Les parties hôtes peuvent tirer des revenus du transfert et de la vente des ITMO. Au-delà des flux de trésorerie provenant des ITMO, les activités relevant de l'article 6 peuvent également déboucher sur un financement externe supplémentaire pour les parties hôtes et/ou sur un transfert de technologie à des conditions plus favorables.
- **Co-bénéfices du et soutien aux objectifs ODD** : La participation aux approches coopératives de l'article 6 pourrait aider les parties hôtes à garantir l'alignement et la contribution des activités d'atténuation aux Objectifs de Développement Durable.
- **Augmentation des compétences et des capacités** : Les activités relevant de l'article 6 peuvent concerner des secteurs de l'économie qui dépassent la capacité de la partie hôte à les mettre en œuvre à court terme. La participation internationale de ces activités par le biais de l'article 6 peut permettre de développer les compétences locales et d'accroître les capacités.
- **Effets d'entraînement** : Les activités menées au titre de l'article 6 peuvent réduire les obstacles grâce au pouvoir de démonstration et de reproduction potentielle. (une activité dans une partie du pays pourrait servir de modèle pour des activités similaires dans l'ensemble du pays)
- **Renforcement de réputation** : Les parties hôtes peuvent utiliser leur participation à l'article 6 pour démontrer leur leadership et leur engagement dans la lutte contre le changement climatique.

Risques à éviter:

- **Solution de facilité** : Si un pays transfère des mesures de réduction des émissions à faible coût qu'il comptait utiliser pour atteindre ses objectifs de CDN de manière économique, cela pourrait compliquer l'atteinte de ces objectifs.
- **Activités non additionnelles** : Certains pays et participants à des activités peuvent privilégier des opportunités de réduction des émissions qui semblent peu coûteuses, mais il existe un risque que ces réductions auraient eu lieu même sans le soutien du marché du carbone.
- **Activités d'atténuation en dehors du périmètre de la CDN** : Si les réductions d'émissions de l'activité se situent en dehors de l'inventaire de la CDN, l'effet de Corresponding Adjustment est nul.
- **Activités non incluses dans les inventaires nationaux** : Certaines réductions d'émissions peuvent ne pas être comptabilisées dans l'inventaire des GES couverts par la CDN en raison des hypothèses et des méthodologies de mesure utilisées dans cet inventaire.



Cibola Partners
5 bis rue des Haudriettes
75003, Paris, France
Tel : +33 (0) 9 73 69 70 04
www.cibolapartners.com

Contact
Yang ZHANG

yang.zhang@cibolapartners.com