



CBSA
Container Based Sanitation Alliance



Photo: Sanergy

OBTENIR DES REVENUS CARBONE POUR L'ASSAINISSEMENT

Enseignements tirés des récents succès qu'a connu l'assainissement par conteneurs, 2025

Obtenir des revenus carbone pour l'assainissement

Enseignements tirés des récents succès qu'a connu l'assainissement par conteneurs

Principaux messages

Les acteurs de l'assainissement ont eu accès au marché du carbone. The Sanergy Collaborative a décroché les premiers crédits carbone alloués à l'assainissement par conteneurs et au traitement qui y est associé ; SOIL a instauré un modèle alternatif flexible pour les petits prestataires, en vendant son impact climatique directement, en dehors des marchés carbone formels.

L'accès aux marchés du carbone reste difficile pour les petits prestataires du secteur de l'assainissement. Cela s'explique par des coûts initiaux élevés, des méthodologies complexes et des critères d'éligibilité stricts.

La finance carbone constitue une source de revenus complémentaire. Pour la plupart des modèles d'assainissement, il ne s'agit pas d'une solution permettant de recouvrir l'intégralité des coûts : les solutions relais et de fonds de roulement sont utiles, mais n'éliminent pas les besoins de financements structurels.

Leçons à retenir pour les prestataires de l'assainissement

Planifier en amont. Évaluer le potentiel (vos activités réduisent-elles vraiment les émissions, comparé aux activités habituelles ?) et les capacités : recruter des consultants expérimentés, disposer d'un responsable dédié dans le dédié et rédiger en amont les principaux documents d'audit.

Aligner les projets carbone sur vos activités. Dans l'idéal, profiter de la construction ou de l'extension d'une usine de traitement, et posséder de solides systèmes de données pour exercer dès le départ un suivi suffisant.

Accroître la valeur des crédits carbone. Par exemple, en démontrant les retombées positives de l'assainissement, notamment sur la santé publique, l'égalité de genre et la résilience aux changements climatiques, en intégrant les données sur les émissions locales et en développant des relations de confiance avec les acheteurs.

Avancées actuelles

Une nouvelle méthodologie carbone pour l'assainissement est en cours d'élaboration. Développée par Gold Standard en s'alignant sur l'article 6.4, elle pourrait réduire les obstacles et élargir l'éligibilité pour les petits prestataires de l'assainissement.

Les outils de surveillance, de déclaration et de vérification (MRV) numériques peuvent faire baisser les coûts. Les protocoles et leur adoption générale en sont encore aux balbutiements. Plusieurs projets pilotes et certaines plateformes émergentes comme Cavex se montrent prometteurs.

Les retombées socio-environnementales positives des projets d'assainissement peuvent faire augmenter les prix du carbone. Cela passe par des programmes de certification, mais la plupart n'en sont encore qu'au stade de test.

Le biochar offre une opportunité prometteuse de crédits premium d'élimination du carbone. Toutefois, plusieurs obstacles subsistent, parmi lesquels des cadres de certification qui ne sont pas conçus pour les matières premières issues de l'assainissement et des hypothèses d'échelle qui ne reflètent pas forcément la réalité des services décentralisés.

Opportunités émergentes

Nous avons besoin de valeurs d'émission plus solides et basées sur des données probantes pour l'assainissement.

L'actualisation des valeurs du méthane établies par le GIEC améliorerait le calcul des émissions de gaz à effet de serre et la délivrance des crédits, augmentant ainsi potentiellement les revenus.

Le regroupement des crédits par le biais d'intermédiaires pourrait être essentiel pour permettre aux acteurs de l'assainissement d'accéder aux marchés du carbone. Les seuils de volume constituent encore un obstacle pour les prestataires individuels. Le recours à des intermédiaires pourrait s'avérer utile, à condition de pouvoir surmonter les obstacles aux projets groupés transfrontaliers.

D'autres approches d'assainissement offrent la possibilité de générer des crédits carbone.

Par exemple, les toilettes à lombricompostage, les toilettes « réinventées » conformes à la norme [ISO 30500](#) et le captage de biogaz dans les usines de traitement des eaux usées et des boues fécales.

Des outils de financement innovants pourraient s'avérer utiles.

Par exemple, les accords de Carbon Streaming, les mécanismes d'achat anticipé et les mécanismes de garantie de marché pourraient aider les acteurs de l'assainissement à combler le fossé entre le lancement de projets et les revenus générés par les crédits carbone ; des paiements basés sur les résultats pour les réductions d'émissions de méthane vérifiées (par le biais de mécanismes tels que la [stratégie REDD+ du FVC](#)) peuvent aider à éliminer les risques sur le marché volontaire.

Les articles 6.2 et 6.4 de l'Accord de Paris offrent un potentiel financier bien supérieur.

Cela requiert un plus grand volume de réductions d'émissions, l'ajout par les pays de l'assainissement à leurs CDN, ainsi qu'un solide leadership de la part des gouvernements.

À propos de ce document

Ce document d'information s'adresse aux prestataires, aux acteurs gouvernementaux et aux bailleurs de fonds du secteur de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène (WASH) qui cherchent à tirer parti du financement de la lutte contre les émissions de carbone pour soutenir les systèmes d'assainissement autonomes et par conteneurs (container-based sanitation, [CBS](#)). Il s'appuie sur le récent succès de Sanergy¹, qui a réussi à accéder à des crédits carbone, en mettant en exergue les principaux leviers et défis pour permettre à d'autres projets d'assainissement de reproduire cette démarche. Il met également en avant l'approche innovante adoptée par l'organisation SOIL (Sustainable Organic Integrated Livelihoods) pour générer des revenus découlant de l'action climatique en vendant directement son impact carbone (contournant ainsi les complexités des marchés volontaires du carbone), un modèle peut-être plus adapté aux petits prestataires. Pour finir, il présente les opportunités et les voies qui émergent dans le secteur.

Remerciements

Ce document d'information a été rédigé par Madeleine Edgeworth (consultante pour CBSA) et édité par Rémi Kaupp (directeur général de CBSA) et Isabella Montgomery (responsable des programmes de CBSA).

Avec la contribution de Haroon Dawood (directeur des projets carbone chez Sanergy), de Sasha Kramer (cofondatrice et directrice générale de SOIL), de Raluca Anisie (spécialiste de l'impact chez Mosan), de Seoyi Kim (Banque mondiale) et Bapon Fakhruddin (Fonds vert pour le climat).

Nous tenons à remercier les organisations suivantes pour leurs précieuses connaissances, expériences et contributions : [Sanergy](#) et [SOIL](#), qui nous ont généreusement expliqué comment elles avaient réussi à accéder à des financements carbone, par une combinaison d'approches alternatives et basées sur les marchés ; [Mosan](#), qui a dirigé en amont l'élaboration de méthodologies de quantification des émissions adaptées à l'assainissement par conteneurs et qui nous a aimablement raconté son parcours pour accéder à des crédits carbone pour le biochar ; et [Promethium Carbon](#), qui nous a apporté son expertise technique et ses conseils dans l'exploration de méthodologies de quantification des émissions de carbone viables, de la portée d'une nouvelle méthodologie et des adaptations méthodologiques, et des options d'enregistrement qui s'offrent au secteur de l'assainissement.

Nous remercions également la Waterloo Foundation et Aqua for All, qui ont financé ces travaux.

© Container Based Sanitation Alliance (CBSA) – Septembre 2025. Retrouvez ce rapport en ligne, sur cbsa.global/carboncredits. Contact : contact@cbsa.global

¹ The Sanergy Collaborative, ou « Sanergy », inclut [Fresh Life](#), qui installe et assure l'entretien de toilettes à réservoir amovible, [Regen Organics](#), qui traite les déchets et vend des produits à réutiliser, et [Circular Impact](#), qui mobilise des financements dans le cadre de la lutte contre les émissions de carbone.

Sommaire

Principaux messages	1
1. Introduction	5
2. Étude de cas : les premiers crédits vérifiés obtenus par Sanergy	8
3. Étude de cas : les partenariats climatiques directs de SOIL	15
4. Opportunités : réduire le plus possible les obstacles, maximiser l'accès	20

1. Introduction

Les émissions générées par l'assainissement

L'assainissement produit jusqu'à 2 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le monde (un chiffre comparable à celui de l'aviation), mais ne reçoit pourtant que peu d'attention dans les initiatives d'atténuation du changement climatique. La principale source d'émissions est la décomposition anaérobie des matières fécales stockées de manière prolongée ou non traitées. Le Pacte mondial sur le méthane, signé par plus de 150 pays, s'engage à réduire les émissions de méthane de 30 % d'ici à 2030, ce qui souligne l'importance de lutter contre les émissions générées par des secteurs tels que les déchets et l'assainissement.

Les efforts entrepris pour mesurer et vérifier les réductions des émissions de carbone viennent redéfinir les politiques et les financements relatifs à l'action climatique. Les cadres internationaux tels que l'Accord de Paris (en particulier les articles 6.2 et 6.4) exhortent les gouvernements à réduire leurs émissions, à mobiliser des financements et à renforcer le développement durable. Dans le même temps, les entreprises subissent de plus en plus de pressions de la part des organismes de réglementation, des investisseurs et des consommateurs, qui leur demandent d'atteindre les objectifs zéro émission nette et de mettre en place des actions climatiques mesurables.

Les options d'assainissement à faibles émissions telles que l'assainissement par conteneurs, l'assainissement autonome fréquemment collecté et les réseaux d'égouts avec traitement des eaux usées et récupération des ressources, peuvent réduire considérablement les émissions de méthane et de protoxyde d'azote². [Ces systèmes offrent également des avantages en termes d'adaptation au changement climatique \(p. ex., des services décentralisés et résilients aux inondations\)](#) et soutiennent l'économie circulaire à travers le compost, le biogaz, le biochar et la récupération des nutriments.

Le financement de l'action climatique

Les crédits carbone désignent des certificats négociables, représentant une tonne équivalent CO₂ (tCO₂e) d'émissions évitées ou réduites. Des crédits sont générés lorsque des réductions des émissions sont mesurées à l'aide de méthodologies approuvées, sont vérifiées par un organisme indépendant et sont certifiées par des normes relatives au carbone reconnues. Les marchés réglementés (p. ex., l'article 6.4 de l'Accord de Paris³ qui

² [Whole-system analysis reveals high greenhouse-gas emissions from citywide sanitation in Kampala, Uganda. Communications Earth & Environment volume 3, 80 \(2022\)](#)

³ L'Accord de Paris, adopté en 2015, est un traité juridiquement contraignant conclu dans le cadre de la CCNUCC. Il s'appuie sur les principes de la CCNUCC et fixe des objectifs visant à limiter le réchauffement climatique. L'[article 6.4](#) établit un mécanisme onusien centralisé pour la négociation des crédits carbone, le

s'inscrit dans la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)) permettent aux gouvernements d'atteindre des objectifs climatiques.

En parallèle, les marchés volontaires s'adressent aux entreprises, aux institutions ou aux personnes qui cherchent à compenser leurs émissions de GES ou à contribuer à la réduction des GES au sein de leurs juridictions, ainsi qu'aux sociétés qui visent des engagements de zéro émission nette ou qui cherchent à se conformer aux politiques de tarification du carbone (p. ex., systèmes de négociation des émissions ou taxes carbone). Cela ouvre la possibilité aux pays et aux porteurs de projets d'accéder à des sources de revenus supplémentaires, à travers la réduction des émissions de GES. Les prix de vente varient généralement de 6/8 \$ pour les crédits habituels à 20/30 \$ pour les crédits d'intégrité supérieure avec des retombées sociales ou environnementales positives.

L'opportunité

En dépit de son potentiel d'atténuation, le secteur de l'assainissement reste largement absent du marché du carbone. À ce jour, la plupart des crédits liés au secteur WASH se focalisent sur l'accès à l'eau ou sur le traitement de l'eau. Les systèmes d'assainissement autonomes sont souvent exclus en raison de failles dans les méthodologies approuvées et d'une faible mobilisation du secteur. Des interventions ciblées auprès de groupes de parties prenantes pourraient accroître la possibilité pour les projets d'assainissement d'accéder à des financements climatiques.

Depuis 2019, CBSA et ses membres adoptent de nouvelles approches innovantes pour accéder à des financements climatiques pour l'assainissement. Les principales étapes franchies à ce jour sont indiquées dans le tableau 1 ci-dessous.

Bien que les normes relatives au carbone n'aient pas encore évolué au point de répondre aux besoins distincts des systèmes d'assainissement autonomes, des progrès sont réalisés. Les organisations pratiquant l'assainissement par conteneurs ouvrent la voie, Sanergy et SOIL ayant réussi à accéder à des financements carbone en adoptant des approches innovantes distinctes.

Mécanisme d'attribution de crédits de l'Accord de Paris, qui succède au Mécanisme pour un développement propre (MDP) du Protocole de Kyoto.

Tableau 1 : Principales étapes franchies dans la mesure des émissions et l'obtention de revenus carbone pour l'assainissement par conteneurs

2017-2019	SOIL a collaboré avec Rebecca Ryals (Université d'Hawaï, Université de Californie, Merced) pour mesurer directement les émissions de GES (dioxyde de carbone, CO ₂ ; méthane, CH ₄ ; et protoxyde d'azote, N ₂ O) produites par ses activités d'assainissement en Haïti. Les émissions ont également été mesurées sur des sites pratiquant d'autres méthodes d'élimination des déchets afin d'évaluer les émissions évitées par rapport aux pratiques habituelles.
2018 à ce jour	Mosan a mené des recherches approfondies sur la pyrolyse des déchets d'assainissement par conteneurs et l'application du biochar qui en résulte sur le terrain.
2019-2020	CBSA a chargé Lauren Harroff (née Lauren Trondsen) de développer un outil de calcul des émissions en se basant sur les facteurs d'émission et les hypothèses concernant les caractéristiques des déchets et la consommation énergétique tirées du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), du MDP et de documents évalués par les pairs. L'outil, qui estime les émissions produites par un service d'assainissement, a été appliqué à quatre organisations membres de CBSA et a montré que l'assainissement par conteneurs pouvait réduire considérablement les émissions de GES par rapport aux pratiques habituelles. Un résumé des travaux est présenté sur cette affiche .
2020-2021	Mosan et ETH Zürich, soutenus par CBSA et ses partenaires (sous la conduite de Daniela Seitz), ont élaboré une méthodologie qui permet de quantifier les émissions produites par l'assainissement par conteneurs, jetant ainsi les bases de l'atténuation du changement climatique dans le secteur. Lire la thèse de Daniela portant sur cette méthode .
2021-2022	CBSA a demandé à South Pole d'évaluer la viabilité financière des crédits carbone pour l'assainissement par conteneurs, avec un groupe de travail composé de membres de CBSA : Clean Team, Loowatt, Sanivation, Sanergy et SOIL. Celui-ci a confirmé la viabilité financière potentielle, en relevant néanmoins des coûts élevés et des exigences complexes. Consulter le document d'information .
2023 à ce jour	Mosan a commencé à produire du biochar à partir de boues d'épuration, afin d'accroître son volume de production bien plus rapidement qu'avec les seuls déchets de l'assainissement par conteneurs. L'entreprise s'est associée à des porteurs de projets carbone dans le but d'enregistrer un projet de biochar visant la vente de crédits d'élimination du carbone. Les progrès restent lents et incertains, du fait des coûts de certification initiaux élevés qui incitent les porteurs de projets carbone à privilégier des projets rapides et à fort rendement, plutôt qu'un déploiement progressif au niveau communautaire, caractéristique des systèmes d'assainissement.
2022-2024	CBSA a fait appel à Promethium Carbon pour évaluer l'utilité d'élaborer une nouvelle méthodologie de quantification des émissions de carbone adaptée aux systèmes d'assainissement autonomes vidés fréquemment, déterminer quels sont les registres carbone appropriés et rédiger un champ d'application pour une nouvelle méthodologie ou une révision de celles existantes. Les résultats de ces travaux sont présentés dans la quatrième partie.

2. Étude de cas : les premiers crédits vérifiés pour le CBS obtenus par Sanergy

En novembre 2024, Sanergy est devenue la première organisation à se voir octroyer des crédits carbone pour des activités d'assainissement par conteneurs. Au total, 6 643 crédits ont été émis en 2024 dans le cadre de la norme Verified Carbon Standard (VCS) de Verra, marquant une étape majeure pour le secteur. Environ 20 000 crédits supplémentaires sont attendus en 2025. Le projet est enregistré pour une période d'octroi de crédits de sept ans, renouvelable deux fois, durant laquelle Sanergy vise à générer en moyenne 30 000 crédits carbone par an, à mesure du développement de ses activités.

Sanergy a enregistré auprès de Verra son projet visant à éviter les émissions de méthane, à l'aide de la [méthodologie du MDP « ACM0022 Alternative waste treatment processes »](#) (Procédés alternatifs de traitement des déchets), qui s'applique au traitement des déchets organiques qui se seraient autrement décomposés en anaérobiose dans des bassins à boue ou sur un site d'élimination des déchets solides (p. ex., une décharge). Le projet est axé sur le traitement des déchets humains provenant des systèmes d'assainissement par conteneurs à l'aide de larves de mouches noires, de compostage et de briquetage, ainsi que des déchets issus d'autres sources, y compris les déchets alimentaires, la poussière de bois, la bagasse de canne à sucre et les déchets d'abattoirs. [Découvrir le fonctionnement de la méthodologie](#) et les outils qui peuvent être utilisés pour estimer la réduction des émissions sur le site Internet de Verra.



Usine de recyclage Regen Organics (qui fait partie du collectif Sanergy) à Nairobi, au Kenya. Credit: Sanergy Collaborative

Chronologie

Le parcours entrepris par Sanergy, de sa première analyse en interne à la délivrance de crédits carbone, a duré environ 24 mois, les travaux de pré faisabilité ayant débuté à l'été 2022. Il s'agit d'une chronologie type, illustrée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : chronologie type pour l'enregistrement de projets carbone auprès de Verra

Phase	Principales activités	Durée habituelle	Remarques
1. Détermination de la portée et de la faisabilité	- Analyse en interne - Évaluation préliminaire des émissions - Étude de faisabilité	2 à 4 mois	Inclut l'examen de l'éligibilité, le choix de la méthodologie et une étude sur la faisabilité.
2. Enregistrement et validation du projet	- Ébauche du descriptif de projet (PDD) - Sollicitation de l'organisme de validation et de vérification (OVV) - Audit de validation - Inscription au registre sous la norme correspondante (p. ex., VCS dans le cadre de Verra)	12 à 18 mois	Le délai dépend de la durée de l'audit et des clarifications demandées par l'OVV et le registre carbone.
3. Vérification	- Contrôle des émissions - Soumission pour vérification des crédits	6 à 12 mois (cette étape peut chevaucher celle de la validation)	Le contrôle peut débuter pendant ou, idéalement, avant l'enregistrement.
4. Délivrance des crédits	- Examen final par le registre - Réception des crédits	Entre 1 jour et 2 mois	La délivrance dépend de la rapidité de traitement par le registre.
5. Vente/retrait de crédits	- Crédits vendus, échangés ou retirés	Variable	Cette phase est influencée par la demande sur le marché, les prix et les acheteurs.

Coûts

L'élaboration d'un projet carbone implique d'importants coûts initiaux et récurrents. Pour Sanergy, le développement du projet initial a nécessité un investissement d'environ 120 000 \$, auxquels viennent s'ajouter le contrôle et la vérification annuels

(indispensables pour garantir l'intégrité et la crédibilité des crédits) qui devraient coûter environ 50 000 \$ par an sur la première période de contrôle du projet.

À titre de comparaison et pour fournir un contexte général, le guide de GSMA intitulé [The Voluntary Carbon Market: A Guide for Startups](#) fournit des exemples de structures de coûts tirés d'autres projets carbone.

Des informations plus détaillées sur l'initiative carbone de Sanergy, y compris sa méthodologie et la délivrance des crédits, sont fournies sur le site Internet de Verra, dans la rubrique [Verified Carbon Standard Project: Sanergy Composting Group Project](#).

Principaux leviers et problèmes systémiques

L'enregistrement du projet de Sanergy et la délivrance de crédits carbone ont été possibles grâce à une combinaison de facteurs techniques, opérationnels et stratégiques :

Des réductions des émissions claires et vérifiables

Le modèle d'assainissement par conteneurs de Sanergy est parvenu à réduire les émissions en empêchant la décomposition anaérobie des matières fécales, source majeure d'émissions de méthane. La collecte fréquente des déchets, récupérés tous les un à deux jours dans les toilettes à conteneur amovible, a permis d'éviter la création de conditions anaérobies, alors qu'il a été démontré que les pratiques habituelles⁴ (p. ex., latrines publiques, latrines à fosse non vidées ou vidées peu souvent et fosses septiques) génèrent d'importantes émissions. Ce contraste évident est venu étayer de solides calculs des émissions évitées⁵.

Une échelle suffisante pour assurer une viabilité financière

Sanergy a installé de nombreuses toilettes par conteneurs et fournit un service à grande échelle qui inclut le co-traitement des sources de déchets organiques (p. ex., déchets animaux et autres intrants biodégradables), augmentant considérablement les réductions d'émissions totales éligibles. Cette échelle a joué un rôle crucial en assurant la viabilité économique de l'investissement dans l'enregistrement de crédits carbone, au vu des coûts initiaux et des coûts de contrôle récurrents.

Une source de financement capable de gérer les coûts initiaux

Au vu de sa taille et de sa maturité opérationnelle, Sanergy a pu absorber les importants coûts initiaux associés à la validation du projet, aux systèmes de contrôle et à la vérification par un organisme tiers.

⁴ Le « scénario de référence », à savoir ce que serait la situation en l'absence de l'activité du projet. Pour ce qui est de l'assainissement par conteneurs, il s'agit des options d'assainissement que les clients utiliseraient autrement (généralement, des latrines à fosse rarement vidées, des fosses septiques et la défécation à l'air libre).

⁵ Réduction des émissions (émissions évitées) = émissions du scénario de référence – émissions du projet

Des capacités organisationnelles et l'accès à une expertise pour surmonter la complexité technique

La procédure d'enregistrement d'un projet carbone est techniquement complexe et va souvent bien au-delà des compétences types des prestataires du secteur WASH. Faire appel à des consultants expérimentés dans ce domaine peut nettement aider à accélérer les choses, en évitant les retards, en réduisant les cycles de révision avec l'OVV et le registre choisis, et en rationalisant la communication générale. Sanergy doit son succès au fait qu'elle a fait appel dès le départ à un consultant réputé. Cependant, même avec un soutien extérieur, un responsable interne dédié s'est également avéré être indispensable pour coordonner les démarches, fournir des informations contextuelles spécifiques au secteur et assurer la continuité tout au long de la procédure.

Une adaptation de la méthodologie

Les méthodologies de quantification des émissions de carbone existantes n'ont pas été conçues à l'origine pour s'appliquer spécifiquement à l'assainissement. La méthodologie employée par Sanergy, ACM0022, était initialement destinée aux sites de compostage et de traitement des déchets. Son adaptation à un modèle d'assainissement par conteneurs a nécessité une élaboration innovante du projet pour démontrer que celui-ci s'inscrivait bien dans le cadre de la méthodologie. Cela souligne la nécessité de revoir les méthodologies ou d'en élaborer de nouvelles, adaptées aux systèmes d'assainissement.

Un alignement du calendrier sur l'extension d'infrastructures et un cadrage technologique

Le développement du projet carbone de Sanergy a été stratégiquement aligné sur la commande de nouvelles installations de traitement, élément crucial pour répondre aux exigences du registre de crédits carbone et de la norme sélectionnés. Cet alignement a permis de respecter l'exigence d'octroi de crédits carbone selon laquelle les installations de traitement ne devaient pas entamer leurs activités plus de deux ans avant la validation du projet.

Certaines normes relatives aux crédits carbone imposent de nouvelles infrastructures ou des mises à niveau technologiques et exigent que les projets soient validés dans les deux ans suivant leur mise en œuvre. Dans le domaine de l'assainissement, le terme « infrastructures/technologies » peut désigner soit les toilettes, soit les installations de traitement. Limiter les unités pouvant être créditées aux toilettes installées dans un délai de deux ans pourrait considérablement restreindre le volume d'émissions éligibles, compromettant ainsi la viabilité financière potentielle. Cependant, si les installations de traitement sont conçues comme la technologie centrale du projet, cela peut permettre l'inclusion de tous les déchets qui y sont traités (quel que soit le moment où sont installées les toilettes), offrant ainsi un plus grand potentiel de crédits, même si les règles du registre doivent être strictement respectées.

Autres leviers pour accélérer et renforcer le succès des projets

Si certaines conditions sont indispensables à la réussite des projets de crédits carbone, plusieurs autres facteurs peuvent considérablement accélérer les délais et augmenter les revenus :

Un recueil proactif des données pour rationaliser les audits et assurer de solides systèmes de contrôle, et une gestion organisée des données

L'un des aspects les plus chronophages de la validation d'un projet concerne la compilation des données et des documents requis pour l'audit et la vérification. Pour Sanergy, cela a inclus des certificats d'étalonnage pour les équipements de contrôle (p. ex., des ponts-bascules qu'il a fallu se procurer auprès d'organismes gouvernementaux), des journaux de collecte des déchets et des registres officiels des ponts-bascules, le cahier des charges des usines de traitement et l'historique de la couverture des services (voir le tableau 3 ci-dessous). Les auditeurs ont examiné de près l'intégrité du recueil de données et des systèmes de contrôle, en ce qui concerne en particulier la garantie d'un traitement aérobique et des protocoles de mesure adéquats.

Les projets opérant un recueil proactif des données et disposant de systèmes de contrôle et de gestion des données bien organisés peuvent nettement réduire les délais de validation et de vérification (voir ci-dessous les avancées de Sanergy en matière de gestion numérique des données). Dans la pratique, cela permet de consacrer moins de temps à la rédaction des documents et davantage à la recherche et à la préparation de pièces justificatives crédibles.

De solides relations avec les potentiels acheteurs de crédits carbone

Les crédits carbone alloués à l'assainissement représentent un nouveau marché sur lequel aucun prix n'est fixé. Bien qu'il existe une certaine demande, il reste difficile de vendre des crédits à un prix élevé, en raison de la connaissance limitée des acheteurs. Les premières ventes de crédits carbone liés à l'assainissement, comme ceux vendus par Sanergy, ont été possibles grâce à des relations de confiance établies avec des acheteurs déjà actifs sur le marché volontaire du carbone et connaissant le travail de Sanergy. Ces acheteurs ont compris et apprécié l'impact des émissions, mais aussi les retombées positives générales de l'assainissement par conteneurs sur le plan social et de la santé publique. En revanche, les actions de sensibilisation sans engagement préalable se sont avérées moins efficaces et les grands acheteurs de crédits traditionnels intéressés uniquement par le volume de carbone sont susceptibles d'ignorer la valeur ajoutée qu'offrent les systèmes d'assainissement par conteneurs. La démonstration de ces retombées positives et le développement de relations en amont avec des acheteurs intéressés par la valeur pourraient améliorer le potentiel de ventes et accroître les prix, avec le temps.

Les avancées de Sanergy en matière de gestion numérique des données

Sanergy procède à la numérisation de ses données manuscrites pour accroître l'efficacité, l'exactitude et la rapidité de ses activités, tout en priorisant néanmoins la sécurité du personnel dans les environnements difficiles. Dans le quartier informel de Mukuru, où l'utilisation de smartphones ou de tablettes sur le terrain comporte des risques, les équipes de première ligne de Sanergy recueillent des données sur le volume de déchets à l'aide de formulaires remplis à la main. Pour rationaliser le processus sans compromettre la sécurité du personnel, Sanergy s'est associée à Vera Solutions et à Captricity pour numériser ces documents papier.

Grâce à la technologie de reconnaissance optique de caractères de Captricity, les formulaires manuscrits sont scannés, convertis en données numériques et chargés directement sur le système Force.com de Sanergy. La saisie des données, qui nécessitait auparavant 4h30, prend aujourd'hui à peine 15 minutes par jour. Ce changement fournit non seulement un accès quasiment en temps réel aux données sur la collecte des déchets, mais offre aussi plus de temps au personnel pour s'occuper de tâches importantes, comme le contrôle de la qualité et le soutien opérationnel. À mesure de son développement, Sanergy continue d'explorer des outils numériques adaptés à son contexte opérationnel, assurant à la fois l'intégrité des données et la sécurité du personnel.

[Découvrir l'approche de Sanergy sur le site Internet de Verra](#)

Des retombées positives avérées alignées sur les ODD

La création d'un lien entre les interventions d'assainissement et les résultats globaux en matière de développement peut renforcer l'attrait des crédits carbone aux yeux des acheteurs et des bailleurs de fonds intéressés par la valeur. La mise en avant des résultats en matière d'amélioration de la santé publique, d'égalité des sexes et de résilience peut aider à établir des tarifs plus élevés, dits « premium ».

Considérations tarifaires et positionnement sur le marché

Les projets tels que celui de Sanergy visaient des prix de crédits supérieurs à la moyenne générale dans le secteur des déchets (20 \$/tonne, contre un prix standard de 5-10 \$/tonne pour les crédits types de déchets/méthane dans les décharges), avançant leurs importantes retombées positives sur le plan social et environnemental. Pour généraliser plus largement les tarifs premium, ces retombées positives doivent être davantage reconnues et appréciées par les acheteurs.

Tableau 3 : principaux documents requis pour l'enregistrement de projets d'assainissement sous la norme VCS de Verra

Données requises	Types de documents demandés
1. Conception et description du projet	- Ébauche du descriptif de projet (PDD) (modèle fourni par le registre)
2. Scénario de référence	- Données d'études ou statistiques du gouvernement sur les types de toilettes utilisés - Données démontrant ce qu'il advient des déchets en l'absence du projet
3. Calculs des réductions des émissions	- Tableur ou outil de calcul des émissions - Documentation des hypothèses (p. ex., facteurs de décomposition)
4. Données sur les volumes et le traitement des déchets	- Registres journaliers/mensuels des déchets traités - Registres des ponts-basculés ou des volumes - Données sur l'exploitation des installations
5. Équipements et exactitude des mesures	- Certificats d'étalonnage pour tous les équipements de mesure utilisés (p. ex., balances, débitmètres, capteurs) - Registres de maintenance - Procédures opérationnelles standard concernant le recueil de données
6. Données sur les emplacements et les installations	- Cartes des sites - Photos des infrastructures de traitement
7. Plan de contrôle et de gestion des données	- Protocole de contrôle (aligné sur la méthodologie) - Procédures d'assurance/de contrôle de la qualité - Rôles et responsabilités dans le recueil de données
8. Implication des parties prenantes	- Procès-verbaux et photos des réunions de consultation - Formulaire de remontée d'informations par les parties prenantes - Mécanisme de gestion des griefs clair et disponible - Lettres de soutien des autorités locales
9. Protections environnementales et sociales (<i>le cas échéant</i>)	- Évaluation des impacts - Indicateurs relatifs à l'égalité des sexes - Rapports sur les retombées positives (en cas d'utilisation de SD VISTA ⁶ ou de Gold Standard for Global Goals)
10. Informations sur le registre et les acheteurs (<i>le cas échéant, pour démontrer l'additionnalité</i>)	- Protocoles d'accord ou lettres d'intention - Preuves de l'utilisation faite des revenus ou de leur réinvestissement dans les activités du projet
11. Démonstration de l'additionnalité	- Modélisation des coûts-revenus des activités habituelles - Contrats avec des acheteurs de crédits carbone

⁶ SD VISTA certifie les contributions d'un projet à la réalisation de certains Objectifs de développement durable spécifiques (ODD). Voir la quatrième partie pour de plus amples détails.

3. Étude de cas : les partenariats climatiques directs de SOIL

SOIL (Sustainable Organic Integrated Livelihoods), un prestataire de services d'assainissement par conteneurs axé sur la recherche, a été le premier à vendre directement les crédits compensatoires résultant de ses services d'assainissement par conteneurs en Haïti, en contournant les marchés carbone traditionnels. Son approche repose sur des recherches universitaires rigoureuses et des publications examinées par les pairs, sur la base de deux ans de mesures des émissions directes.

En réorientant les déchets humains vers un compostage et un traitement aérobique pour éviter qu'ils ne finissent dans des environnements ouverts non traités et dans des bassins de lagunage, les services d'assainissement par conteneurs de SOIL permettent d'éviter les émissions généralement associées à ces systèmes. Les activités de SOIL liées à l'assainissement par conteneurs entraînent une réduction d'environ 3 800 tCO_{2e} chaque année, principalement en évitant les émissions de méthane courantes dans l'assainissement non traité.

En 2019, des chercheurs ont publié les conclusions de leurs mesures des émissions directes en Haïti (voir les publications ci-dessous). Les ventes de crédits compensatoires ont débuté peu après, principalement par le biais d'un partenariat direct avec un acheteur aligné sur la mission. Depuis 2020, Global Water Intelligence achète des crédits compensatoires à 30 \$/tonne, générant 30 000 \$ par an, soit environ un tiers du potentiel de SOIL. Exploités entièrement, les revenus du carbone pourraient atteindre plus de 100 000 \$ par an, couvrant au moins 10 % des frais de service de l'assainissement par conteneurs.



Mesures des émissions sur le site de compostage de SOIL en Haïti. Photo: SOIL

Global Water Intelligence, qui s'est engagée à compenser les émissions générées par ses événements, a été attirée par le modèle de compensation directe, qui garantit que les fonds soutiennent directement les organisations qui créent un impact socio-environnemental mesurable. Au lieu d'acheter des crédits par l'intermédiaire d'un courtier, qui prend souvent jusqu'à 40 % de commission⁷, la société a choisi d'acheter des crédits compensatoires directement à SOIL. Ainsi, l'intégralité des paiements compensatoires sert à soutenir les actions d'atténuation du changement climatique de SOIL.

SOIL a pour projet d'élargir ses ventes en cherchant des partenariats avec des conférences et en se rapprochant de manière plus proactive des acheteurs directs. Voir le blog de SOIL, [How SOIL's Composting Toilets are Cutting Global Emissions](#).

Procédure

Contrairement à l'octroi standard de crédits par les grands registres, le modèle de SOIL repose sur des recherches examinées par les pairs et des mesures directes, offrant une option rigoureuse mais flexible aux petits prestataires et aux acheteurs intéressés par la valeur. L'intégralité de la procédure de développement, de la conception des recherches à la vente de crédits compensatoires, a pris environ 3-4 ans.

Élaboration d'une solide méthodologie de réduction des émissions

Dans le cadre d'un partenariat de deux ans avec des chercheurs de l'Université d'Hawaï et de l'Université de Californie Merced, SOIL a coélaboré une méthodologie permettant de quantifier les réductions des gaz à effet de serre générées par ses activités d'assainissement par conteneurs en Haïti. Les recherches se sont focalisées sur les mesures directes des émissions de CH₄, de N₂O et de CO₂ évitées durant le traitement et le compostage des déchets. Les conclusions ont été publiées dans Nature Climate, une revue scientifique examinée par les pairs très respectée, apportant crédibilité et transparence aux offres de compensation de SOIL. Cela a inclus deux grandes publications : [Greenhouse Gas Fluxes from Human Waste Management Pathways in Haiti](#) et [Climate Change Mitigation Potential in Sanitation via Off-site Composting of Human Waste](#).

Une procédure de vente simple et transparente

Suite à la publication des recherches, Global Water Intelligence a contacté SOIL et la vente s'est faite rapidement. Chaque année, l'acheteur calcule les émissions qu'il cherche à compenser et SOIL délivre une facture correspondante basée sur le prix à la tonne convenu. Cet arrangement direct et efficace évite le recours à des intermédiaires et des transactions complexes.

⁷ Secretive Intermediaries: [Are carbon markets really financing climate action?](#)

L'approche de la vente directe adoptée par SOIL offre une alternative transparente et efficace au système de crédits carbone traditionnel. Elle permet aux entreprises de soutenir les réductions des émissions mesurables tout en servant des objectifs sociaux et environnementaux plus larges. Pour SOIL, les revenus tirés des ventes de crédits compensatoires aident à étendre les activités, à améliorer la collecte des déchets, à réduire la consommation d'eau et à créer un compost riche en nutriments. Le tout contribue à atténuer les effets du changement climatique et a des retombées bénéfiques pour les communautés.

Coûts

Le coût total des recherches menées par SOIL sur les réductions des émissions s'est élevé à environ 100 000 \$. Un partenariat universitaire a permis de réduire considérablement la charge financière du développement du projet aux premiers stades, le partenaire ayant couvert environ 90 % des coûts : 60 000 \$ pour le temps consacré par le personnel, 25 000 \$ pour le matériel et 5 000 \$ pour les déplacements. SOIL a contribué directement à hauteur d'environ 10 000 \$ pour la supervision et la coordination des recherches. Aucun coût de contrôle récurrent ne vient s'ajouter aux activités habituelles de SOIL.

Principaux leviers et problèmes

Partenariats universitaires et publications examinées par les pairs

SOIL s'est associée à un biogéochimiste intéressé par les recherches sur les émissions de GES pour élaborer conjointement une méthodologie de mesure directe. Cette collaboration universitaire a joué un rôle crucial : le partenaire a obtenu des fonds pour mener des recherches sur plusieurs années, a dirigé la conception scientifique et a été le principal auteur des publications examinées par les pairs dans la revue *Nature*. Ce partenariat a permis d'allier l'expertise de SOIL sur le plan opérationnel et de la recherche à la rigueur scientifique, permettant une quantification crédible et transparente des émissions, qui forme la base des crédits compensatoires vendus.

Une équipe de recherche interne associée à une coordination opérationnelle

SOIL est une organisation axée sur la recherche, disposant de capacités de recherche internes qui ont joué un rôle crucial dans la contribution et la gestion du processus de recherche. L'étroite collaboration entre les équipes de recherche et les équipes opérationnelles de SOIL a été essentielle pour permettre le recueil de données tout au long des activités sans compromettre la qualité des données ni la rapidité et l'efficacité des services d'assainissement.

Mesures directes

Contrairement à de nombreuses méthodologies de quantification des émissions de carbone qui s'appuient sur la modélisation, les recherches de SOIL se sont attachées à mesurer directement les émissions des projets générées par les bacs de compostage, ainsi que les émissions (de référence) des autres traitements des déchets provenant des étangs de stabilisation des déchets et des décharges à ciel ouvert. Ces données primaires ont conféré une solide crédibilité et une parfaite transparence aux demandes de compensation de SOIL.

Relations avec des entités pratiquant d'autres méthodes de gestion des déchets

Pour calculer précisément les réductions des émissions, SOIL devait établir un scénario de référence reflétant la façon dont les déchets seraient gérés sans son intervention. Obtenir l'accès à ces sites de traitement était essentiel pour recueillir des données primaires sur les émissions. Il a fallu pour cela bâtir des relations stratégiques avec les entités gérant ces sites et obtenir l'autorisation d'effectuer des mesures sur place. Il est indispensable, pour toute organisation cherchant à reproduire cette approche, de se rapprocher dès le départ de ces parties prenantes.

Le soutien d'un acheteur

Si SOIL a pu vendre des crédits carbone de manière directe, c'est grâce à un acheteur désireux de s'engager dès le départ, de faire confiance aux méthodologies basées sur la recherche et de prioriser les investissements directs à fort impact plutôt que les axes commerciaux conventionnels.

Logistique et accès aux équipements

L'obtention de données sur les émissions a nécessité des équipements spécialisés difficiles à trouver en Haïti. Des échantillons ont été expédiés à l'étranger, ajoutant à la complexité et aux coûts.

Des données directes limitées collectées en amont

Aucune mesure directe des émissions n'est effectuée au niveau des sources d'assainissement telles que les latrines à fosse et les conteneurs d'assainissement. À ce jour, les recherches de SOIL se sont concentrées sur les étapes de traitement et de compostage, laissant un vide de connaissances en ce qui concerne les émissions générées plus tôt dans la chaîne d'assainissement. De nouvelles études, planifiées en collaboration avec l'Université de Cornell, devront être menées pour combler ce vide, et ainsi renforcer le profil général des émissions et améliorer l'exactitude des calculs.

Les limites du marché

Bien que le modèle de SOIL offre des avantages sur le plan climatique et social, ce qui en fait un outil efficace pour les sociétés qui cherchent à compenser leurs émissions et à soutenir l'impact social, il peut se heurter à des limites lorsque les acheteurs exigent une reconnaissance dans le cadre de normes volontaires ou de cadres de rapports sur la durabilité. Cela nécessite souvent une vérification standardisée, une documentation formelle et la garantie d'un tiers.

4. Opportunités : réduire le plus possible les obstacles, maximiser l'accès

Le financement de l'action climatique dans le secteur de l'assainissement n'est plus une simple théorie. C'est déjà une réalité et d'autres prestataires peuvent s'appuyer sur ces premières initiatives et en tirer des enseignements.

Bien que les récentes percées soient encourageantes, elles ont souvent bénéficié de conditions favorables qui font défaut à nombreux prestataires, comme de vastes infrastructures, de nouvelles installations de traitement, de solides recherches sur les émissions ou des acheteurs en phase avec eux. Sanergy et SOIL démontrent ce qu'il est possible d'accomplir, mais soulignent également le besoin de stratégies ciblées et d'un soutien au niveau de l'ensemble du secteur pour élargir l'accès. En outre, le marché volontaire du carbone reste risqué en raison de sa volatilité, marqué par une confiance limitée dans la rigueur et la crédibilité des crédits (la question étant notamment de savoir s'ils reflètent ou non de véritables réductions supplémentaires des émissions), et le risque d'écoblanchiment par les sociétés qui ne réduisent pas directement leurs propres émissions. Pour en savoir plus sur les obstacles à l'accès, voir le document [CBSA policy brief: *Unlocking Carbon Credits for Sanitation*](#).

Cette partie met en exergue les opportunités existantes et émergentes qui pourraient aider davantage de prestataires de l'assainissement à s'engager sur les marchés du carbone et à en bénéficier.

Initiatives actuellement menées dans le secteur

Une nouvelle méthodologie de quantification des émissions de carbone pour l'assainissement

[Gold Standard travaille à l'élaboration d'une méthodologie dédiée à l'assainissement autonome et aux systèmes de réutilisation](#), avec l'aide de CBSA et de Sanergy. Celle-ci devrait :

- s'aligner sur les exigences de l'article 6.4 de l'Accord de Paris en matière de méthodologie⁸ ;
- simplifier la surveillance, les déclarations et la vérification (MRV) ;

⁸ L'article 6.4 a récemment inclus des dispositions visant à reconnaître la « demande contenue », un concept crucial pour les projets menés dans les communautés défavorisées (par exemple, des améliorations de l'assainissement dans les régions à faible revenu), qui clarifie les exigences en matière de méthodologie et ouvre des possibilités pour les types de projets pertinents.

- mieux rendre compte des émissions générées par la décomposition anaérobie des déchets ;
- potentiellement inclure le N₂O dans les émissions de référence générées par les systèmes d'assainissement (celui-ci n'est pas inclus dans la méthodologie ACM0022 du MDP) ;
- élargir l'accès au secteur de l'assainissement par conteneurs et de l'assainissement autonome ;
- permettre de prouver plus facilement l'additionnalité ;
- élargir le champ d'application en ce qui concerne l'application de produits issus de déchets traités.

Les outils MRV numériques et l'émergence de nouveaux registres de crédits carbone

Des efforts sont actuellement entrepris pour numériser la surveillance, les déclarations et la vérification (monitoring, reporting, and verification, MRV)⁹, afin de réduire les coûts et de rationaliser la certification des crédits carbone. Des initiatives pilotes testent actuellement les outils MRV numériques :

- Promethium Carbon a élaboré un registre, baptisé [Inclusive Carbon Standard](#) (ICS), qui inclut des flux de travail entièrement numériques. ICS vise à réduire les coûts de délivrance des crédits carbone en rationalisant l'enregistrement des projets et la délivrance des crédits par la technologie. Les principales innovations incluent la simplification des méthodologies et du contenu des documents du projet, des documents générés automatiquement via une plateforme en ligne et un recueil numérique des données à l'aide d'outils tels que l'Internet des objets.
- [SustainCERT](#), une entreprise de vérification initialement lancée par Gold Standard, a développé en 2023 une plateforme numérique permettant d'automatiser et de simplifier la vérification des émissions. Dans le cadre de ce modèle, les porteurs de projets créent un système numérique adapté à leur méthodologie, accessible aux agents de vérification pour un examen en temps réel. La plateforme vérifie automatiquement la qualité des données en fonction de la norme sélectionnée, ce qui permet d'effectuer des vérifications éclair et d'accélérer la délivrance des crédits. Cette approche améliore la transparence, réduit les erreurs et offre la possibilité d'accélérer considérablement la validation des projets.
- Gold Standard a lancé un [programme pilote](#) visant à tester des solutions de MRV numériques dans le cadre de sa stratégie de numérisation de la certification des impacts sur le climat et le développement durable. Mené jusqu'en octobre 2026, ce programme pilote vise à améliorer l'exactitude, la transparence et l'efficacité du contrôle des crédits carbone et des impacts en matière de développement durable. L'initiative s'intègre à l'outil SDG Impact Tool pour rationaliser les déclarations de

⁹ La surveillance, les déclarations et la vérification désignent le processus consistant à suivre, à évaluer et à valider les données relatives aux émissions de GES et les réductions des émissions dans le cadre d'une norme ou d'un cadre carbone spécifique.

données, renforçant ainsi les efforts de réduction des émissions à travers le monde. L'une des méthodologies prioritaires est l'ACM0022 relative aux traitements alternatifs des déchets, qui concerne les sociétés d'assainissement.

Retombées positives et utilisation de tags

Les retombées positives des projets peuvent accroître la valeur des crédits carbone qui y sont associés. [L'assainissement a plusieurs retombées positives sur le plan social et environnemental](#). La monétisation des retombées positives d'un projet de réduction des émissions peut se faire de deux manières :

Certaines normes relatives au carbone sont conçues pour tenir compte des retombées positives sur le plan social :

- [Gold Standard](#) : lancée à l'origine comme un label attestant d'avantages sociaux pour les projets du MDP, elle délivre aujourd'hui ses propres crédits.
- [Plan Vivo](#) : s'attache à évaluer la réduction de la pauvreté par le biais de projets communautaires qui offrent des avantages équitables et soutiennent le développement rural.

Les projets peuvent être assortis de « tags » pour prouver que certains avantages sociaux découlent de la mise en œuvre de projets de réduction des émissions. Les systèmes de tags existants incluent :

- [La certification SD Vista](#) : mesure et certifie les contributions d'un projet à la réalisation de certains ODD spécifiques.
- [Les normes Climate, Community & Biodiversity \(CCB\)](#) : les normes CCB (climat, communautés et biodiversité) attestent d'impacts positifs sur les communautés et les écosystèmes. Elles peuvent être associées à des normes relatives au carbone comme la norme Verified Carbon Standard (VCS) pour reconnaître à la fois les réductions des émissions et les retombées positives. Les projets qui répondent aux exigences sur les deux plans peuvent être certifiés dans le cadre de chaque norme indépendamment.
- [W+](#) : mesure l'impact des projets sur l'autonomisation des femmes et l'amélioration de l'égalité des sexes, en se focalisant sur des domaines tels que les revenus et les moyens de subsistance, le temps, la santé, le leadership, l'éducation et la sécurité alimentaire.

Actualisation des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission actuels du GIEC sous-estiment nettement les émissions de méthane générées par les systèmes d'assainissement non traités¹⁰. Certaines initiatives, telles que le [projet de recherche SCARE](#), s'efforcent d'améliorer les estimations des émissions générées par l'assainissement local, à travers des mesures directes des émissions. Les premières constatations montrent une grande variabilité dans les types de

¹⁰ Johnson, J., Zakaria, F., Nkurunziza, A.G. *et al.* [Whole-system analysis reveals high greenhouse-gas emissions from citywide sanitation in Kampala](#), Uganda. *Commun Earth Environ* 3, 80 (2022).

confinement et les émissions de méthane à différentes périodes de l'année, en particulier dans les climats tempérés, même si les médianes s'inscrivent dans la lignée des précédentes études empiriques (pas encore reconnues par le GIEC) suggérant qu'une révision des facteurs d'émission permettrait de refléter plus précisément les conditions réelles.

En parallèle, le groupe de travail ouvert sur les émissions de la [Climate Resilient Sanitation Coalition](#) cherche des moyens d'intégrer ces données émergentes dans la base de données des facteurs d'émission du GIEC. L'actualisation des facteurs d'émission du GIEC pourrait considérablement améliorer l'exactitude des crédits carbone et accroître la faisabilité pour les petits prestataires de l'assainissement autonome et par conteneurs.

De nouvelles activités éligibles : le biochar et la récupération des ressources

Les projets relatifs au biochar qui transforment les déchets d'assainissement en des formes de carbone stables montrent un fort potentiel de séquestration du carbone. En supprimant en permanence du carbone de l'atmosphère, ils peuvent générer des crédits d'élimination du carbone, dont la valeur est généralement supérieure aux crédits d'évitement, qui se contentent d'éviter de produire des émissions. L'encadré ci-dessous décrit les expériences et les problèmes vécus par une entreprise d'assainissement par conteneurs, Mosan, qui a tenté d'enregistrer un projet de biochar, ainsi que les éléments indispensables à la concrétisation d'une telle démarche.

Générer des crédits d'élimination du carbone résultant de la production de biochar à partir de matières premières issues de l'assainissement : l'expérience de Mosan

Certains membres de CBSA étudient le potentiel du biochar en tant que stratégie d'atténuation des émissions de carbone. [Mosan](#) s'efforce de générer des crédits d'élimination du carbone pour le biochar produit à l'aide des boues fécales provenant d'usines de traitement des eaux usées et des déchets d'assainissement par conteneurs en zones rurales et périurbaines. Les marchés du carbone favorisant de plus en plus les crédits d'élimination (qu'ils jugent plus facilement mesurables et moins risqués pour leur réputation) que les crédits d'évitement, le biochar pourrait offrir une voie plus fiable pour la finance carbone dans le secteur de l'assainissement.

Mosan mène depuis 2018 des recherches approfondies sur la pyrolyse des déchets d'assainissement par conteneurs et l'application du biochar qui en résulte sur le terrain. En 2023, l'entreprise a élargi ses activités pour traiter d'autres boues d'épuration, augmentant considérablement son impact dans le secteur de l'assainissement et répondant directement aux besoins locaux dans la région d'Atitlán, au Guatemala. Qui plus est, Mosan assure le cotraitement des déchets agricoles comme les coques de noix de coco, ce qui améliore la qualité du biochar en renforçant sa rétention d'eau et sa structure, tout en augmentant son contenu en carbone et donc son potentiel de stockage du carbone.

Mosan a conçu et construit son propre réacteur à pyrolyse personnalisé à tirage ascendant à éclairage par le haut (TLUD), qui intègre un système de séchage pour sécher les matières fécales et les cosubstrats comme les coques de noix de coco. Les recherches menées avec des partenaires universitaires, dont l'Université des sciences appliquées de Zurich, ont confirmé que l'élimination du carbone obtenue grâce à ce procédé était permanente, avec une durée estimée entre 500 et 1 000 ans. En outre, les recherches valident la pyrolyse comme un traitement efficace pour les matières polluantes telles que la boue, en éliminant efficacement les toxines, les microplastiques, les substances pharmaceutiques et les agents pathogènes.

L'exploitation de ce potentiel s'est cependant avérée difficile. Les cadres de certification existants sont généralement conçus pour une production industrielle à grande échelle, ce qui ne correspond pas à la répartition des matières premières liées à l'assainissement dans les zones rurales. Une gestion efficace des divers points de collecte des déchets nécessite une approche décentralisée. Cela implique d'établir des sites de traitement plus petits, qui ne traiteront peut-être pas individuellement des volumes suffisants pour assurer à eux seuls la viabilité de la certification des crédits carbone. Les productions doivent donc être regroupées dans un centre de post-traitement plus grand et le profil d'évolution devrait être progressif à mesure que ces systèmes décentralisés seront mis en œuvre.



Biochar produit par Mosan. Photo: Mosan

Perspectives d'avenir : ce qui pourrait aider les acteurs de l'assainissement à accéder à la finance carbone

Autres approches de l'assainissement générant des crédits carbone

Des crédits carbone ont pu être générés à partir de systèmes d'assainissement qui limitent les émissions par une collecte fréquente et un traitement aérobie — des approches parfaitement adaptées aux modèles basés sur des conteneurs, mais pas toujours appropriées dans d'autres contextes. Les projets de capture du biogaz dans les grandes usines de traitement des eaux usées sont déjà établis sur le marché du carbone, avec des crédits délivrés pour la récupération et l'utilisation du méthane provenant de la digestion anaérobie. Les usines de traitement des boues fécales pourraient elles aussi générer des crédits, si elles avaient une ampleur suffisante pour atteindre les seuils de certification. À l'avenir, d'autres systèmes d'assainissement (y compris les toilettes « réinventées » conformes à la norme [ISO 30500](#), les [toilettes à lombricompostage](#) et les usines de traitement des eaux usées et des boues fécales décentralisées) pourraient offrir un potentiel inexploité pour la finance carbone, notamment à mesure que les méthodologies évolueront pour intégrer des modèles modulaires plus petits et décentralisés^{11,12, 13}.

¹¹ Mojtaba Maktabifard, et al., [Net-zero carbon condition in wastewater treatment plants: A systematic review of mitigation strategies and challenges](#), Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 185, 2023, 113638

¹² Lanqing Li et al., [Carbon neutrality of wastewater treatment - A systematic concept beyond the plant boundary](#), Environmental Science and Ecotechnology, Volume 11, 2022, 100180, ISSN 2666-4984

¹³ Ezio Ranieri et al., [Compensatory measures to reduce GHGs in wastewater treatment plants in Southern Italy](#), Journal of Water Process Engineering, Volume 60, 2024, 105128, ISSN 2214-7144

Des registres de crédits carbone plus restreints constituant des points d'entrée plus rapides et à moindre coût

Des registres alternatifs comme [Regen Registry](#) peuvent faire baisser les coûts des transactions et réduire les délais d'exécution des projets, même si les prix des crédits peuvent être moins prévisibles. Ces registres pourraient être prometteurs pour les premiers projets pilotes ou les interventions dans le domaine de l'assainissement.

Des outils de financement innovants pour éliminer les risques aux premiers stades des projets carbone

De nouveaux modèles de financement pourraient aider les acteurs de l'assainissement à combler le fossé entre le lancement de projets et les revenus générés par les crédits carbone :

- Les accords de Carbon Streaming offrent un investissement de départ en échange des futurs revenus générés par les crédits carbone. Exemple : [Carbon Streaming Corporation](#)
- Les mécanismes d'achat anticipé fournissent une trésorerie initiale sur la base de contrats à terme à prix fixes. Exemple : [CrossBoundary](#)
- Les mécanismes de garantie de marché créent des coalitions d'acheteurs à long terme afin de signaler la demande dans des secteurs émergents tels que l'assainissement. Exemple : [Frontier \(fondé par Stripe\)](#)

Pour de plus amples informations, voir le document [USAID's Carbon Finance Playbook: Demystifying the capital raising process for Nature-based Carbon Projects in Emerging Markets](#).

Groupement et intermédiaires techniques

Le groupement au sein de projets carbone cadres ou groupés pourrait offrir aux petits prestataires de l'assainissement un moyen concret d'accéder aux marchés du carbone. En combinant de multiples activités à faibles émissions dans le cadre d'un seul projet, ces modèles aident à atteindre les seuils de volume minimums et à réduire les coûts de transaction unitaires. Un agrégateur central coordonne l'enregistrement du projet, le MRV et la délivrance des crédits, tandis que les participants contribuent aux activités et partagent les avantages. Les revenus peuvent être distribués en fonction des émissions réduites ou selon d'autres mesures convenues. Les méthodologies standardisées et le MRV centralisé renforcent la confiance et la transparence, deux éléments indispensables pour participer aux marchés volontaires et réglementés, tels que l'article 6.2, l'article 6.4 et CORSIA.

Les agrégateurs de projets carbone comme [South Pole](#) et [EcoSecurities](#) appliquent déjà ces modèles, en regroupant de petits projets carbone pour répondre aux exigences des registres. Le projet d'évitement d'émissions de carbone de Sanergy a été enregistré comme un projet groupé, mais limité au Kenya. Bien que cette structure offre un certain potentiel, les projets groupés transfrontaliers présentent plusieurs aspects complexes,

comme la mise en place de différentes références de base et implications fiscales, qui ont jusqu'à présent dissuadé les prestataires de l'assainissement de tester cette solution.

Le financement de l'action climatique basé sur les résultats

Outre les revenus générés par les crédits carbone, SOIL et Sanergy ont également mobilisé des [financements basés sur les résultats](#). Pour ce qui est du financement de l'action *climatique* basé sur les résultats, le processus de vérification des crédits carbone pourrait être utilisé comme élément déclencheur pour le décaissement de fonds basé sur les performances, afin d'éliminer les risques liés aux investissements. Au lieu de vendre des crédits carbone sur le marché volontaire, où les prix peuvent être volatiles, le processus de vérification peut être utilisé pour déclencher des paiements provenant du financement de l'action climatique basé sur les résultats, fournissant ainsi un moyen plus fiable de financer les projets sur la base des réductions des émissions. Certaines solutions d'assainissement décentralisées, comme l'assainissement par conteneurs, constituent de solides candidats pour ces financements, car elles agissent à la fois sur l'atténuation des émissions de méthane et sur la résilience au changement climatique, [comme le reconnaissent les lignes directrices du Fonds vert pour le climat \(FVC\)](#).

[REDD+ \(Réduction des émissions causées par le déboisement et la dégradation des forêts dans les pays en développement\)](#) est un cadre climatique international soutenu par la CCNUCC qui aide les pays en développement à réduire leurs émissions de GES en adoptant une approche en trois phases : préparation (renforcement des systèmes de données et des capacités institutionnelles), mise en œuvre (déploiement des politiques et des technologies) et paiements basés sur les résultats (rémunération en échange de réductions des émissions avérées).

Un modèle similaire en plusieurs étapes pourrait s'appliquer au secteur de l'assainissement. Par exemple, Sanergy et SOIL ont déjà achevé la première phase (ainsi que certains éléments de la deuxième phase) en élaborant des méthodologies de quantification des émissions, en recueillant des données de référence et en créant des outils de contrôle, ce qui les place en bonne position pour accéder à des financements basés sur les résultats dans le cadre d'une future troisième phase. [La stratégie REDD+ du FVC](#) fournit des paiements basés sur les résultats en échange de réductions des émissions avérées, à des tarifs tels que 5 \$ la tonne de CO₂e. Un mécanisme comparable pour l'assainissement pourrait permettre aux acteurs de recevoir des paiements directs pour chaque tonne de méthane évitée ou détruite.

Pour accéder au financement de l'action climatique, provenant en particulier de sources telles que le FVC, les acteurs de l'assainissement devraient aligner leurs projets sur les cadres de planification de l'action climatique nationaux et internationaux. Ceux-ci incluent les contributions déterminées au niveau national, les plans nationaux d'adaptation et les stratégies de développement à faible taux d'émission. Les projets qui contribuent aux résultats à la fois en matière d'atténuation et d'adaptation sont particulièrement bien

placés, car le FVC privilégie les propositions générant des retombées positives dans ces domaines.

Alignement national pour être prêt à accéder aux marchés réglementés

L'assainissement pourrait être inclus dans une coopération bilatérale ou multilatérale dans le cadre de l'article 6.2 de l'Accord de Paris, si les pays participants l'acceptent et si les activités s'alignent sur leurs contributions déterminées au niveau national. Cela met en évidence une voie flexible pour créditer les réductions des émissions résultant d'interventions d'assainissement. Pour y parvenir, les acteurs de l'assainissement doivent collaborer avec les gouvernements pour garantir l'inclusion dans les stratégies carbone nationales, et des méthodologies spécifiques à l'assainissement compatibles avec les marchés réglementés devraient être élaborées.

Positionnement sur les marchés réglementés

Les cadres réglementés tels que le Programme de compensation et de réduction des émissions de carbone pour l'aviation internationale ([CORSIA](#)) et l'[article 6.4 de l'Accord de Paris](#) permettent d'accéder à des crédits carbone de valeur supérieure, mais s'accompagnent d'exigences plus strictes, ce qui complique l'obtention de crédits d'évitement d'émissions de méthane pour l'assainissement. Ces exigences portent notamment sur l'ampleur du projet, de solides systèmes de surveillance, de déclarations et de vérification, et l'approbation formelle des types de crédits et des méthodologies liés à l'assainissement dans le cadre des stratégies carbone nationales ou des plans de mise en œuvre de l'article 6. L'autorité britannique ETS a par exemple indiqué qu'elle exigerait que les projets prouvent leur capacité à stocker du carbone pendant [au minimum 200 ans](#) pour qu'ils puissent être inclus dans les SEQUE. Cela éliminerait les crédits d'évitement, généralement générés par les projets d'assainissement (à l'exception de la production de biochar). Les organismes publics peuvent jouer un rôle essentiel en dirigeant ou en facilitant l'accès, par exemple à travers des initiatives telles que [les projets menés à l'international par la Fondation KliK dans le cadre de l'article 6.2](#).



Contactez la CBSA contact@cbsa.global

Restez informé·e des dernières actualités
et travaux de la CBSA sur cbsa.global
et en vous [abonnant à notre newsletter](#).

cbsa.global

