

OPPORTUNITÉS POUR LE SECTEUR AGRICOLE ET LE CARBONE BLEU

EN AMERIQUE LATINE ET DANS LES CARAÏBES DANS LES MARCHÉS VOLONTAIRES DU CARBONE



22 septembre 2023



VCMI



Opportunités pour le secteur agricole et le carbone bleu en Amérique Latine et dans les Caraïbes dans les marchés volontaires du carbone

22 septembre 2023

Climate Focus
Van Diemenstraat 170
1013 CP Amsterdam
The Netherlands



VCMi



MESSAGES CLÉS

Le secteur agricole en Amérique latine et dans les Caraïbes (ALC) présente un fort potentiel pour attirer des investissements privés en faveur de l'action et de la résilience climatiques au travers du marché volontaire du carbone (MVC).

Le poids grandissant du MVC devrait permettre de débloquer environ 50 milliards d'USD de financement privé par an d'ici 2030 sur l'ensemble des secteurs. Les gouvernements jouent un rôle essentiel pour exploiter le potentiel du MVC en créant des cadres institutionnels solides et des processus de prise de décision participatifs et inclusifs, capables de soutenir le développement et la mise en œuvre de projets crédibles. Lorsque les gouvernements créent des environnements propices à l'investissement dans le MVC, d'autres acteurs clés, tels que les principaux bailleurs de fonds, les agences de coopération traditionnelles et les organismes philanthropiques privés, peuvent mieux travailler en partenariat en vue de la mise à l'échelle de cet important outil d'investissement.

L'investissement dans le cadre du MVC peut accélérer la transition vers des systèmes de production agricole hautement résilients, riches en carbone, productifs et diversifiés. Les projets et programmes du MVC dans l'agriculture et d'autres secteurs sont susceptibles d'attirer des investissements considérables, souvent sous la forme d'investissements directs étrangers, et de contribuer à catalyser l'évolution vers des systèmes agricoles bien gérés. L'investissement dans les systèmes de production alimentaire en ALC est important pour garantir la croissance et la diversification économiques du secteur dans la région, l'emploi et la réduction de la pauvreté, la sécurité alimentaire et l'amélioration de la nutrition, tout en favorisant les services écosystémiques résilients au changement climatique.

Les investissements réalisés dans le cadre du MVC en faveur du secteur agricole d'ALC peuvent apporter des avantages climatiques considérables. Plus d'un tiers des émissions actuelles de gaz à effet de serre (GES) provenant de l'agriculture en ALC (2,4 milliards de tonnes d'équivalent-CO₂ par an) pourraient être éliminées grâce à la promotion de pratiques qui réduisent les émissions nettes des secteurs de l'élevage et de la culture. Les acheteurs de crédits carbone

s'intéressent de plus en plus aux solutions fondées sur la nature dans la région, y compris les projets carbone agricoles, en raison de leur fort potentiel d'atténuation et de leur contribution à de multiples avantages en matière de développement durable.

Toutefois, tirer parti des possibilités offertes par le MVC exige de surmonter plusieurs difficultés systémiques. Les émissions agricoles sont souvent dispersées sur plusieurs exploitations, liées à des activités diverses, et donc difficiles à mesurer. En raison de ces défis, il est essentiel de regrouper les exploitations individuelles dans de vastes programmes sectoriels. Bien que ces dernières années aient été marquées par des avancées technologiques significatives en matière de mesure du carbone et de supervision des projets, le suivi des réductions d'émissions et l'amélioration de la séquestration du carbone demeurent des défis pour le secteur. En outre, le financement mobilisé par le biais du MVC ne suffit souvent pas à couvrir l'intégralité des coûts des programmes à lui seul. Les programmes de ce marché dépendent ainsi souvent d'investissements privés ou publics supplémentaires, ce qui ajoute un obstacle potentiel à leur réussite.

Le financement du MVC peut soutenir le passage des actuelles exploitations d'élevage tentaculaires, souvent mal gérées, à des systèmes sylvopastoraux productifs et bien gérés. Compte tenu de l'importance de l'élevage dans la région de l'ALC et de sa contribution à la dégradation des écosystèmes et à la déforestation, la transition vers des systèmes d'élevage intensifiés et bien gérés est essentielle pour atteindre les objectifs en matière de climat et de biodiversité. Ce type de systèmes permettrait d'améliorer la diversité des prairies, la résilience des systèmes alimentaires, les capacités des agriculteurs et leurs moyens de subsistance.

La plupart des systèmes de production agricole peuvent augmenter la teneur en carbone en incorporant aux systèmes de culture existants la plantation d'arbres au sein de l'exploitation. Ces systèmes agroforestiers représentent une méthode de production simple (ancrée dans les traditions locales) qui donne de l'ombre, réduit l'érosion et augmente le stockage du carbone. S'ils sont compatibles avec

différents types de production agricole, ils offrent des possibilités particulières pour des cultures telles que le café ou le cacao.

La production de riz et les écosystèmes côtiers de l'ALC, qui offrent tous deux d'importants avantages en termes de climat et de biodiversité, recèlent un potentiel inexploité considérable pour l'atténuation des émissions. Les projets et programmes de MVC dans ces domaines, et donc les investissements dans ce type de projets, n'en sont qu'à leurs débuts. Cependant, les normes établies par le marché du carbone génèrent de nouvelles méthodologies, ce qui est un développement prometteur pour faire progresser les interventions de MVC dans le cadre de la production de riz durable et du carbone bleu, au niveau régional et mondial.

Les gouvernements régionaux d'ALC, notamment les ministères de l'Agriculture, peuvent créer un environnement propice à l'investissement dans le MVC. Par exemple, les décideurs politiques peuvent fournir une certitude sur le plan réglementaire en établissant des processus clairs, efficaces et normalisés pour les investisseurs et les promoteurs de projets souhaitant investir sur des projets ayant trait à l'agriculture dans le cadre du MVC. Dans la pratique, cela inclut des actions gouvernementales telles que la clarification des titres fonciers, la mise à disposition

de données de référence sur les émissions et l'établissement de systèmes de surveillance. En outre, les gouvernements peuvent fournir des orientations pour assurer le partage équitable des bénéfices du financement du MVC, préserver les droits des peuples autochtones et des communautés locales, et mettre en place des mécanismes de communication efficaces avec les autorités nationales et infranationales compétentes.

Le leadership politique des ministres de l'Agriculture est essentiel pour débloquer les contributions positives du MVC tout en garantissant la haute intégrité des activités du marché. Pour bien gérer les risques et les opportunités, une action collective régionale coordonnée peut être mise en place. Cela faciliterait l'accès au financement privé afin d'étendre l'action et la résilience climatiques par le biais du MVC. Ce nouveau partenariat peut être vu comme une plateforme de renforcement des capacités visant à faciliter l'accès au MVC du secteur agroalimentaire de la région de l'ALC, en rendant visibles le potentiel du secteur en matière d'atténuation des GES et ses contributions aux ODD grâce à l'intensification du financement privé de l'action pour le climat. Un effort régional conjoint peut contribuer à réduire les coûts de transaction et à accélérer une conception et une mise en œuvre solides au niveau national.

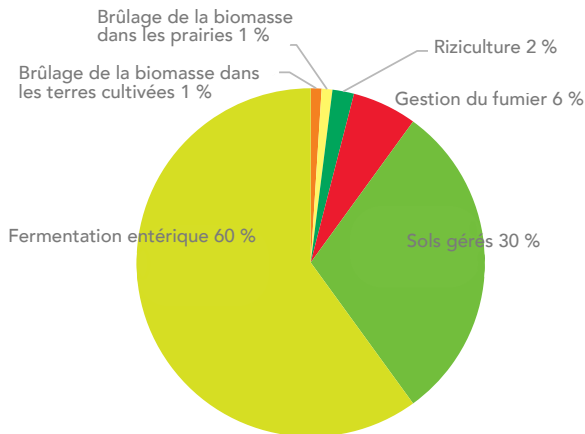
1. MARCHÉS DU CARBONE ET AGRICULTURE EN AMÉRIQUE LATINE ET DANS LES CARAÏBES

L Les acteurs du secteur agricole sont soumis à des pressions croissantes pour lutter contre le changement climatique. À l'échelle mondiale, les terres agricoles contribuent à 20 % des émissions anthropiques de GES, soit environ 10 Gt d'équivalent-CO₂ par an. Dans de nombreux pays d'ALC, l'agriculture et les autres affectations des terres sont responsables de la plus grande part des émissions. Au total, les émissions provenant de l'agriculture et des autres affectations des terres de la région s'élèvent à 2,4 Gt d'équivalent-CO₂ par an. Par exemple, en 2020, les émissions de ce secteur ont représenté 90 %, 76 % et 53 % des émissions annuelles totales au Paraguay, au Brésil et en Colombie respectivement.¹

En ALC, les émissions agricoles peuvent être principalement attribuées à l'élevage et à la culture (Figure 1). Les émissions del ganado contribuyen a dos tercios. Les émissions liées à l'élevage contribuent aux deux tiers (67 %) des émissions totales de l'agriculture, principalement en raison de la fermentation entérique (production de méthane par les ruminants) et de la gestion du fumier (production de méthane et de protoxyde d'azote libérés par les excréments des animaux). Il convient de remarquer que près de la moitié (45 %) du PIB agricole de la région provient de l'élevage.² La gestion des sols pour les cultures, y compris le riz, représente les 33 % restants du total des émissions.

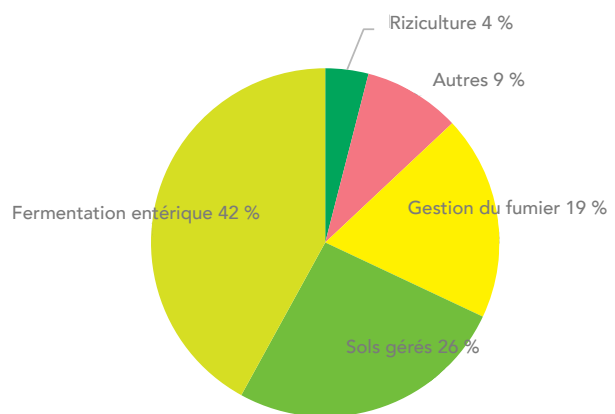
Figure 1 : Sources des émissions dans le secteur agricole en Amérique latine et dans les Caraïbes. Source : FAO (2020)³

Émissions du secteur agricole en Amérique Latine, par grandes catégories (part des émissions totales)



Le secteur agricole présente une occasion unique d'affronter le changement climatique. Dans l'hypothèse d'une atténuation rentable, les terres agricoles ont un potentiel d'atténuation mondial de 5,3 Gt d'équivalent-CO₂ par an (dont 0,9 Gt en ALC).⁴ En raison de son potentiel, il est essentiel de transformer le secteur agricole, actuellement une source nette d'émissions, en un puits net. Cette transformation est également nécessaire pour permettre aux pays d'ALC d'atteindre les objectifs fixés par leurs Contributions déterminées au niveau

Émissions du secteur agricole dans les Caraïbes, par grandes catégories (part des émissions totales)



national (CDN) dans le cadre de l'Accord de Paris. Plus de 80 % des pays de la région ont d'ailleurs inclus les secteurs de l'agriculture et de l'utilisation des terres dans leurs CDN. Parmi ces contributions, toutes comprennent des politiques ou des mesures d'atténuation pour les forêts, 31 % des politiques pour les terres cultivées et 25 % des politiques concernant les prairies ; mais seulement 13 % ont des politiques relatives à l'élevage, malgré l'importance des émissions de ce secteur.⁵

Les efforts d'atténuation dans l'agriculture contribuent non seulement à la réalisation des objectifs climatiques nationaux et mondiaux, mais ouvrent également la voie à des moyens de subsistance ruraux durables et prospères. La mise en œuvre d'actions garantissant la durabilité des opérations agricoles peut simultanément renforcer la résilience des systèmes de production, améliorer les moyens de subsistance des populations rurales, diversifier et accroître les revenus des agriculteurs et protéger la riche biodiversité d'ALC.

Toutefois, les financements disponibles pour soutenir la transition du secteur agricole vers la durabilité restent limités. La transition vers « zéro émission nette » d'ici 2050 pourrait coûter aux pays d'ALC près de 700 milliards d'USD par an.⁶ Plusieurs obstacles économiques et financiers entravent également la mise en œuvre des CDN dans les pays de la région.⁷ Dans un contexte de budgets publics limités et d'un fardeau considérable de la dette publique, les gouvernements recherchent activement

des possibilités d'attirer des investissements en faveur des mesures d'atténuation provenant de sources de financement privées et internationales.

Le MVC peut jouer un rôle important dans l'accélération de l'action climatique, en orientant les financements vers des projets et des programmes (Encadré 1) qui s'ajoutent à l'action gouvernementale et la complètent. Grâce à ses coûts de réduction plus faibles et à ses avantages élevés en matière de développement durable, l'atténuation dans le secteur agricole offre aux pays une occasion unique de stimuler les investissements dans des zones rurales qui sont souvent privées d'investissements publics et privés. La participation au MVC n'est pas une nouveauté pour les pays d'ALC. La région possède une expérience significative sur ce marché. Après l'Amérique du Nord et l'Asie du Sud, elle est classée au troisième rang des fournisseurs de crédits volontaires au monde et a été à l'origine de près de 16 % de l'offre mondiale totale de crédits volontaires en 2020 et 2021.⁸

Encadré 1 : Activités des projets et programmes agricoles admissibles au marché volontaire du carbone

Dans le cadre du MVC, les projets et programmes agricoles génèrent des crédits carbone par le biais de diverses pratiques de gestion, notamment :



Les activités qui réduisent les émissions de méthane et de protoxyde d'azote, telles que l'amélioration de la gestion du bétail, du fumier, des engrais et de l'irrigation (par ex. dans les systèmes rizicoles) ;



Les pratiques agricoles régénératrices qui séquestrent le carbone du sol (par ex., systèmes de semis direct, maintien des résidus de récolte sur le sol, rotation des cultures de couverture et application de biochar) ;



L'agroforesterie (c'est-à-dire la plantation d'arbres dans les pâturages et les terres cultivées) ;



Le remplacement des combustibles fossiles par le biogaz (c'est-à-dire le méthane tiré de la biomasse résiduelle et du fumier animal) pour la production d'énergie et de chaleur ;⁹



La gestion durable des écosystèmes semi-naturels qui sont également utilisés pour l'agriculture (par ex. les prairies) et les activités de pêche (comme les forêts de mangroves). Cette gestion a notamment pour bénéfices d'éviter la conversion en terres cultivées, de restaurer les prairies dégradées en optimisant l'intensité du broutage du bétail, de lutter contre les incendies et les sécheresses et de permettre la repousse de la végétation.¹⁰

Ces dernières années, les projets et programmes agricoles générant des crédits vendus sur le MVC ont suscité un intérêt croissant. En 2022, plus de la moitié des nouveaux projets enregistrés sur le MVC avaient trait à des activités de sylviculture et d'affectation des terres (Figure 2).¹¹ Les projets d'agriculture durable ont connu les plus fortes augmentations, en termes de délivrance de crédits (croissance de 175 %) comme de nombre de projets (croissance de 525 %) entre décembre 2021 et novembre 2022).¹²

Cet intérêt accru pour les crédits carbone générés par des projets agricoles est dû à plusieurs facteurs. Ceux-ci comprennent notamment : (i) les progrès au niveau des méthodes et des technologies de suivi ; (ii) la possibilité d'intégrer des projets individuels dans des projets groupés ou même dans des programmes au niveau du paysage ; et (iii) la reconnaissance des multiples co-avantages offerts par l'action climatique agricole. Les incitations du marché du carbone peuvent être utilisées pour augmenter la rentabilité des systèmes de production agricole,

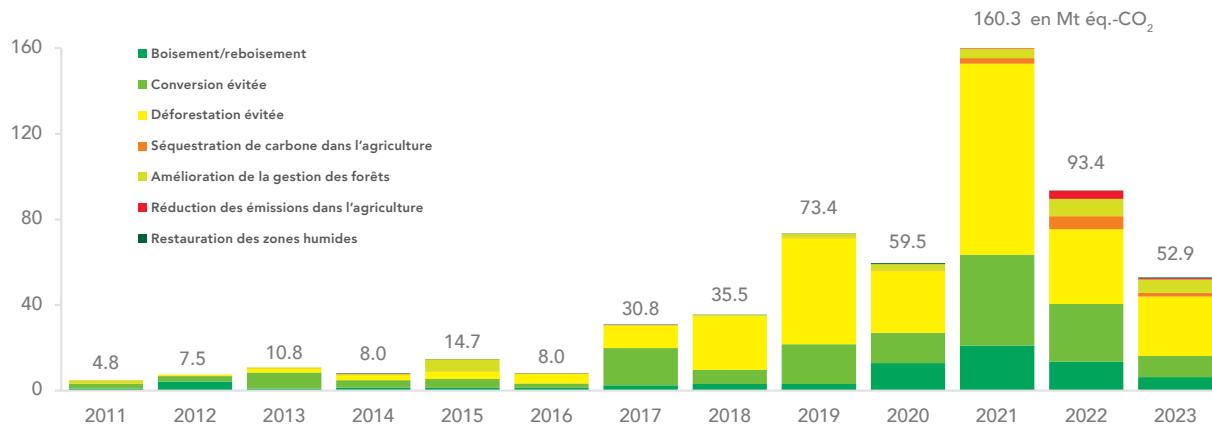
en effectuant une transition vers des pratiques de production diversifiées, résilientes et qui permettent l'amélioration de la productivité.

Malgré ces progrès qui ont contribué à susciter l'intérêt pour les projets agricoles, le secteur reste confronté à des défis uniques qui entravent le développement de projets et affaiblissent sa progression dans le cadre du MVC.¹³ Les agriculteurs sont souvent peu enclins à prendre des risques et réticents à modifier leurs pratiques de production ou à adopter de nouvelles technologies, en particulier

lorsque celles-ci risquent de réduire la productivité, ne serait-ce que temporairement. La mesure et la vérification précises des crédits carbone issus des activités agricoles et forestières restent difficiles. Le nombre de crédits carbone pouvant être générés par exploitation étant souvent limité, il est nécessaire de regrouper un grand nombre d'entre elles pour justifier l'investissement dans des projets et des programmes carbone. Enfin, les régimes fonciers précaires et les conflits sur les terres augmentent les coûts de transaction, en particulier pour les petits agriculteurs et les terres communales.

Figure 2 : Délivrance de crédits pour des solutions fondées sur la nature (SFN), par type d'activité. Source : Tableau de bord MVC de Climate Focus (2023)

Délivrances pour des SFN entre 2011 et S1 2023



Si le secteur agroalimentaire d'ALC participe au MVC efficacement et en suivant des principes de haute intégrité, le marché peut jouer un rôle primordial dans l'accès du secteur au financement privé. Il est crucial d'envisager et de concevoir avec soin cette participation. En effet, des initiatives de MVC mal conçues peuvent avoir pour résultat des projets qui ne réduisent pas efficacement les émissions de GES ou ne génèrent pas d'autres avantages durables, entraînant une intégrité des crédits insuffisante. La qualité des projets de MVC est mise à mal lorsque (i) les projets ne sont pas alignés sur les politiques des gouvernements hôtes et enfreignent les sauvegardes environnementales, sociales ou de gouvernance, ou lorsque les communautés locales ne sont pas consultées ou impliquées dans les projets ; (ii) les réductions ou les éliminations d'émissions sont surestimées ou non additionnelles (c'est-à-dire que les réductions d'émissions auraient eu lieu en l'absence du projet) ; et (iii) les crédits carbone qui en résultent sont utilisés par les acheteurs de carbone d'une manière trompeuse ou fallacieuse.

Les gouvernements qui accueillent des projets ayant trait au marché du carbone peuvent contribuer à réduire les risques en veillant à l'alignement global avec leurs politiques, au partage des bénéfices avec les peuples autochtones et communautés locales et au respect des sauvegardes. Les décideurs politiques peuvent également créer des incitations pour les activités du marché du carbone et promouvoir de manière proactive et stratégique les investissements du MVC destinés à des systèmes de production agricole ou des écosystèmes spécifiques. L'intégration d'incitations du marché du carbone dans des programmes au niveau du paysage peut permettre d'exploiter les possibilités offertes par la création d'économies rurales durables. Ces programmes peuvent être soutenus activement par les gouvernements, par exemple en mettant à disposition des données, en réalisant des études de faisabilité et des mesures de référence normalisées, et en créant un investissement favorable aux projets d'atténuation. Pour minimiser les coûts d'adoption et de transaction, le renforcement des capacités et les efforts régionaux pourraient bénéficier d'un partenariat dirigé par les ministères de l'Agriculture, en coopération avec les partenaires et les bailleurs de fonds.

2. OPPORTUNITÉS OFFERTES PAR LE MARCHÉ DU CARBONE DANS LE SECTEUR AGRICOLE

Les incitations du marché du carbone ont le potentiel d'améliorer la rentabilité des systèmes de production agricole grâce à l'adoption de pratiques de production diverses et résilientes. Dans la section suivante, nous résumons les opportunités du MVC relatives à la production animale, à la riziculture, aux systèmes agroforestiers et aux systèmes côtiers (c.-à-d. le carbone bleu).




Élevage

Le MVC permet d'atténuer les émissions liées à l'élevage tout en favorisant la transition vers des systèmes de production durables et résilients face au climat. Des changements modestes au niveau des

comportements et du style de gestion qui optimisent les systèmes de production peuvent produire des résultats rapides et positifs en termes de productivité et renforcer la résilience du système. Les systèmes sylvopastoraux, l'amélioration de la gestion du pâturage et le renforcement des pratiques de gestion agricole permettent non seulement d'accroître la productivité, mais aussi de créer des possibilités de revenus agricoles plus élevés et diversifiés. En outre, ces pratiques contribuent à une plus grande séquestration du carbone dans la biomasse et les sols, à une diminution de la dégradation des sols et à un accroissement de la biodiversité. Le Tableau 1 décrit les activités d'atténuation liées à l'élevage susceptibles d'être développées avec le soutien du MVC.

Tableau 1 : Activités d'atténuation dans le système de production animale

| PRÁCTICA | GEI MITIGADOS | DESCRIPCIÓN | VENTAJAS | DESAFÍOS |
|--|--|---|--|--|
| Systèmes sylvopastoraux |  Séquestration de CO ₂ | Système holistique de gestion des exploitations d'élevage bovin. Comprend la plantation d'arbres et de légumineuses. | Pratique facile à mettre en œuvre et éprouvée, présentant de multiples avantages (augmentation de la biodiversité, amélioration de la productivité, renforcement de la résilience). Peut être combinée avec d'autres pratiques telles que l'amélioration des pâturages, la gestion du broutage, l'amélioration de la sélection des espèces et la gestion de la fermentation entérique. | La séquestration du CO ₂ prend du temps et nécessite un financement anticipé. |
| Amélioration de la gestion des pâturages / des espèces fourragères |  Réduction des émissions de CH ₄  Séquestration de CO ₂ | Plantation d'espèces de prairies adaptées aux sols, d'espèces fixatrices d'azote, de graminées riches en protéines. Ces espèces séquestreront de plus grandes quantités de CO ₂ et amélioreront les cycles d'alimentation. | Mesures qui améliorent la productivité des exploitations d'élevage et peuvent renfermer des avantages multiples (biodiversité, hausse de la productivité). Permet de professionnaliser les exploitations d'élevage. | Nécessite un investissement initial. La réduction des émissions de méthane est difficile à mesurer en termes absolus. Les méthodologies se concentrent sur les gains d'efficacité (accélération du gain de poids). |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| <p>Amélioration de la gestion du broutage</p> |  | <p>Pâturage tournant, amélioration du système fourrager. Permet aux sols et aux graminées de se régénérer, ce qui augmente la productivité et la séquestration du carbone dans le sol.</p> | <p>Fait partie d'un ensemble de mesures (gestion améliorée des pâturages et systèmes sylvopastoraux) qui augmentent la compétitivité du secteur de l'élevage, tout en renforçant la résilience agricole.</p> | <p>Il reste difficile de mesurer l'augmentation de la teneur en carbone des sols.</p> |
| <p>Fermentation entérique</p> |  | <p>Administration au bétail d'antibiotiques inhibiteurs de méthane et test de solutions technologiques émergentes pour réduire les émissions de méthane générées par la fermentation entérique.</p> | <p>S'attaque à la source la plus importante des émissions de GES provenant des activités d'élevage.</p> | <p>La fermentation entérique est la principale source du méthane émis par la production animale. Toutefois, les changements qui peuvent être apportés à ces émissions directes sont peu nombreux et coûtent cher. La mesure directe des réductions d'émissions dues à la fermentation entérique est coûteuse.</p> |
| <p>Gestion du fumier</p> |  | <p>Collecte et utilisation du fumier</p> | <p>Utilisation de biogaz au lieu des combustibles fossiles ou du bois de chauffage</p> | <p>Option d'atténuation non adaptée aux exploitations bovines extensives où le ramassage du fumier est difficile.</p> |
| <p>Réduction des émissions de CH₄, de N₂O et de CO₂</p> | | | | |

Actuellement, l'élevage fonctionne sur des pâturages dégradés, souffre du manque de professionnalisme de sa gestion et favorise la déforestation. Le MVC a le potentiel d'amorcer une transition indispensable pour mettre fin à ces pratiques non durables. Le financement du MVC ne peut fournir qu'un montant de capital limité à chaque exploitation ; mais lorsqu'il est associé à une assistance technique, il peut faciliter la transition du secteur vers des pratiques plus résilientes et productives. En raison de la nature limitée du financement du MVC sur la base d'une exploitation individuelle, la réussite d'un programme de MVC dans l'élevage dépend de l'agrégation de projets individuels dans un programme sectoriel à plus grande échelle. Dans la plupart des cas, un programme d'agrégation nécessitera la fourniture permanente d'une assistance technique et d'un soutien aux agriculteurs. Il existe également un risque potentiel que les programmes qui génèrent des gains de productivité encouragent l'expansion des systèmes d'élevage, entraînant des augmentations plutôt que des diminutions des émissions (« effet de rebond »).

Plusieurs projets de carbone existants dans l'élevage, comme en Argentine,¹⁴ au Brésil,¹⁵ au Paraguay, en Uruguay et au Chili.¹⁶ peuvent servir d'exemples pour le développement de projets plus vastes. Ainsi, le projet carbone NaturAll au Brésil a pour objectif d'augmenter la teneur en carbone organique des sols et l'élimination de GES, d'éviter la dégradation des terres, d'améliorer la fertilité et la productivité des sols, de renforcer la résilience aux phénomènes météorologiques extrêmes, d'assurer la sécurité alimentaire et de préserver les ressources naturelles et les services écosystémiques. En adoptant des pratiques d'agriculture et d'élevage durables, le programme mettra en valeur 400 millions d'hectares dans 23 États différents.¹⁷ Une autre initiative, menée en collaboration par Ruuts et Climate Neutral Group (CNG), met l'accent sur le pâturage régénératif, qui réduit les coûts et améliore la situation socio-économique et la résilience d'agriculteurs de plus en plus exposés aux menaces climatiques. Ce programme carbone à grande échelle est actif au Paraguay, en Uruguay et au Chili.¹⁸

Riz

L'amélioration des méthodes de production du riz est susceptible de réduire les émissions tout en apportant des avantages supplémentaires aux exploitations agricoles et aux paysages. Ces améliorations peuvent conduire à des rendements plus élevés, à une meilleure qualité des cultures et à des impacts climatiques réduits. En général, le riz est cultivé dans des champs inondés, ce qui réduit la disponibilité en oxygène des sols et favorise le développement de bactéries qui libèrent du méthane (CH₄) et du protoxyde d'azote (N₂O). Ces puissants

GES ont tous deux un potentiel de réchauffement global supérieur à celui du CO₂ dans l'atmosphère¹⁹. Heureusement, il existe des pratiques durables qui réduisent les émissions liées à la production de riz et qui peuvent être soutenues par le financement mobilisé par le MVC (voir Encadré 2).

Malgré la demande croissante de crédits carbone qui soutiennent les initiatives fondées sur la nature, le potentiel d'atténuation des projets liés au riz reste largement inexploité. Seule une poignée de ces projets ont été enregistrés et ont obtenu des crédits, la plupart en Chine et aux États-Unis.²⁴

Encadré 2 : Activités d'atténuation dans le cadre du système de production de riz

Opportunités d'atténuation dans le secteur rizicole :

- Les techniques d'alternance d'humidification et de séchage (AHS) sont des technologies d'économie d'eau que les agriculteurs peuvent appliquer pour réduire la consommation d'eau d'irrigation sans pertes de rendements.²⁰
- Le riz en semis direct (RSD) est un système d'établissement des cultures dans lequel les graines sont semées directement dans le champ, par opposition à la culture de semences en pépinière avant le repiquage dans des champs inondés.²¹

Ces deux pratiques contribuent à réduire les émissions de méthane en diminuant l'utilisation d'eau.²² Des études menées en ALC ont montré que l'AHS peut faire baisser de 25 à 70 % les émissions de méthane par rapport à la production de riz traditionnelle.²³ Bien que ces activités peuvent être mises en œuvre pour exploiter des opportunités de MVC, il convient de faire preuve de prudence, car, selon la conception et l'exécution, des effets négatifs imprévus (par ex., une réduction des besoins de main-d'œuvre ou de la productivité) peuvent se produire.

Les décideurs politiques d'ALC peuvent contribuer à faciliter le développement de projets de MVC qui réduisent les émissions de méthane et de protoxyde d'azote provenant de la riziculture. Par exemple, l'Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture (IICA) met en œuvre le système de riziculture intensive (SRI) avec le soutien du FONTAGRO (un mécanisme de cofinancement pour l'agriculture durable en ALC) et de l'Institut de recherche agricole (INIA – Instituto de Investigaciones Agropecuarias) du Chili. Le SRI contribue à réduire les émissions de méthane en évitant l'inondation des rizières.²⁵ En outre, la mise en œuvre de ce système a permis d'obtenir de bons rendements de riz tout en diminuant considérablement le nombre de semences, la quantité d'eau (réduction de moitié) et les pesticides nécessaires. De cette façon, les coûts de production pour les agriculteurs baissent.²⁶

Deux normes de certification carbone de premier plan, le Verified Carbon Standard (VCS) et le Gold Standard for Global Goals, développent de nouvelles méthodologies pour les projets de production de riz qui génèrent des crédits pour le MVC.²⁷ En parallèle, en février 2023, le VCS a suspendu l'application d'une méthodologie existante en raison de problèmes concernant la qualité des crédits et de doutes quant à la réalité des réductions d'émissions.²⁸

Systemes agroforestiers

Les systèmes agroforestiers sont une « solution facile » accessible et efficace pour atténuer le changement climatique et favoriser le développement rural inclusif. Ces systèmes

désignent l'association d'arbres avec des cultures ou des prairies au sein de l'exploitation. En intégrant des arbres à un système agricole, les systèmes agroforestiers permettent non seulement de séquestrer le carbone de l'atmosphère, mais aussi d'améliorer la biodiversité, d'augmenter les rendements des cultures, de renforcer la sécurité alimentaire des communautés locales et de fournir des services écosystémiques précieux, tels que l'amélioration de la fertilité des sols et la régulation des ressources en eau.²⁹ En outre, la promotion de l'agroforesterie comme mesure d'atténuation reconnaît et valorise l'histoire de cette mesure en tant que système de production traditionnel dans la région. Profondément enracinée dans l'histoire d'ALC, l'agroforesterie s'est partiellement perdue en raison de l'industrialisation de l'agriculture.³⁰

La mise en œuvre d'interventions agroforestières rentables dans la région de l'ALC peut permettre de séquestrer plus de 127 millions de tonnes de CO₂ par an.³¹ L'ALC produit d'importantes cultures qui prospèrent dans les systèmes agroforestiers, comme le café et le cacao (des cultures qui ont besoin d'ombre), et l'avocat et d'autres fruits (des arbres qui créent de l'ombre). Bien que ces cultures s'étendent sur une superficie relativement réduite par rapport aux cultures vivrières, elles constituent une source de revenus importante, souvent la seule pour de nombreux petits exploitants de la région.

Le MVC offre une occasion précieuse d'orienter le financement du secteur privé vers des projets d'agroforesterie. L'intérêt croissant pour les crédits d'élimination de la part des acheteurs sur le marché, conjugué aux avantages supplémentaires en matière de développement durable offerts par l'agroforesterie, rend ces projets très attrayants pour les acheteurs.³² Par exemple, le projet Acorn de Rabobank soutient des producteurs de café et de cacao en Colombie, au Pérou, au Salvador et au Nicaragua en monétisant l'élimination d'émissions générée par les projets d'agroforesterie.³³ Les petits exploitants adoptent des pratiques de reboisement, et Acorn surveille à distance la séquestration de carbone générée par ces activités. Les agriculteurs, qui reçoivent 90 % de la valeur des crédits vendus, peuvent ainsi diversifier leurs revenus.³⁴

Les projets de MVC qui promeuvent l'agroforesterie peuvent modifier la dynamique de la production de café et de cacao, tout en appuyant le développement rural en ALC. Par exemple, le projet de reforestation d'Aproso est un projet d'atténuation communautaire mis en œuvre dans des petites exploitations agricoles de la région

d'Olancho, au Honduras.³⁵ Il vise à reboiser la zone tampon du parc national de Patuca. En mettant en œuvre des systèmes agroforestiers incluant la culture de cacao, le projet protégera et promouvra la biodiversité tout en permettant aux petits exploitants de bénéficier d'une production durable de bois de construction et de cacao. En outre, le projet fournit des services écosystémiques supplémentaires tels que l'enrichissement des sols, la régulation de l'eau et la prévention de l'érosion.³⁶

Carbone bleu

Les pays d'ALC disposent également d'un grand potentiel d'atténuation des émissions grâce à la préservation et la restauration des écosystèmes marins et côtiers dits de « carbone bleu ». Le carbone bleu désigne le carbone stocké dans les écosystèmes côtiers des mangroves, des marais salés et des herbiers marins.³⁷ Globalement, ces écosystèmes ont une densité de carbone plus élevée que les forêts terrestres, et stockent la même quantité de carbone sur moins de 3 % de la surface.³⁸ En raison de leur forte densité de carbone, la perte d'un hectare d'écosystèmes de carbone bleu génère entre 10 et 40 fois plus d'émissions que le déboisement de forêts terrestres.³⁹

La région de l'ALC détient une part importante du potentiel mondial d'atténuation du carbone bleu. L'Amérique centrale et l'Amérique du Sud sont riches en mangroves, chaque région comptant près de 20 000 km² de cet écosystème vital, soit 28 % de la couverture mondiale. En outre, l'Amérique centrale est riche en écosystèmes d'herbiers marins, qui s'étendent sur plus de 40 000 km².⁴⁰ Sur l'ensemble du continent américain, les mangroves, les herbiers marins et les marais salés recèlent un potentiel d'atténuation de 78 Mt d'éq.-CO₂ par an.

Les crédits de carbone bleu suscitent un intérêt grandissant de la part des acheteurs du MVC en raison de leur impressionnant potentiel d'atténuation et de leurs multiples avantages en termes de développement durable.⁴¹ En plus de l'atténuation des émissions, les projets de carbone bleu offrent de nombreux avantages connexes, tels que des services écosystémiques (par ex., l'amélioration de la biodiversité et de la protection côtière), l'adaptation au changement climatique (par ex. grâce à la protection contre les dommages causés par les tempêtes et les cyclones) et l'amélioration des moyens de subsistance pour les communautés

côtières (par ex. grâce à la pêche et au tourisme).⁴² Les projets de carbone bleu existants peuvent jouer le rôle de modèles pour mettre à l'échelle des interventions similaires dans la région, par exemple :

- En Colombie, Conservation International a développé un projet de carbone bleu dans la baie de Cispatá, enregistré sous la norme Verra. Le projet vise à catalyser le financement du MVC pour soutenir 12 000 habitants des régions côtières qui dépendent des écosystèmes de mangrove pour leurs moyens de subsistance. En parallèle, il a pour but la réduction des émissions

de GES grâce à la gestion adéquate des mangroves, à la promotion du développement durable, au renforcement de la gouvernance locale et à la promotion d'activités de production alternatives.⁴³

- Apple soutient le projet « Vida Manglar » dans le cadre de son programme Apple Give Back, mettant ainsi en évidence les possibilités de catalyser des investissements en faveur de la protection des écosystèmes de carbone bleu effectués par des acteurs majeurs de l'économie mondiale.⁴⁴

3. COMMENT LES GOUVERNEMENTS PEUVENT FACILITER LES INVESTISSEMENTS DU MVC DANS LES MARCHÉS AGRICOLES ET DU CARBONE BLEU

Alors que les mécanismes de marché dans le cadre de l'Accord de Paris continuent d'évoluer, le MVC offre une opportunité immédiate de tirer parti du financement international pour favoriser la transition du secteur agricole vers des systèmes de production plus résilients. Le financement du MVC permet aux gouvernements et aux acteurs privés de forger des partenariats autour du développement de programmes plus ambitieux, qui regroupent un grand nombre d'exploitations agricoles. Les organismes publics peuvent directement jouer le rôle d'agrégateurs et de parrains des projets, ou collaborer avec des groupes de producteurs nationaux ou

locaux pour faciliter la conception et l'exécution de programmes sectoriels de compensation carbone.

Le secteur agricole en ALC peut créer un avantage concurrentiel par rapport à d'autres secteurs de la région pour attirer les investissements privés en accordant la priorité aux projets et aux crédits à haute intégrité, comme une caractéristique distinctive de ses efforts liés au MVC. À cette fin, les gouvernements, en particulier les ministères de l'Agriculture, peuvent créer un environnement propice aux investissements dans le MVC grâce à diverses activités et efforts conjoints (Encadré 3).

Encadré 3 : Efforts nécessaires pour créer un environnement propice à l'investissement du MVC dans le secteur de l'agriculture



Sensibiliser tous les acteurs du secteur, en particulier les agriculteurs, sur le rôle joué par le MVC et encourager activement les investissements dans des projets ou des programmes qui génèrent des crédits carbone.



Offrir aux parties prenantes (y compris les agriculteurs, les communautés locales, les institutions financières locales et d'autres acteurs du secteur privé) un renforcement des capacités qui se concentre sur le MVC, son potentiel et son rôle en faveur du soutien des moyens de subsistance locaux et du développement de paysages durables qui contribuent à la transformation du secteur agroalimentaire.



Fournir une certitude sur le plan réglementaire et politique aux transactions du MVC en clarifiant les règles de la participation à ce marché dans leurs pays et en reconnaissant les méthodologies et/ou les protocoles pertinents pour le secteur agricole.



Adopter des normes de performance ou des mesures de sauvegarde environnementales et sociales qui fournissent une certitude sur le plan réglementaire aux investisseurs dans les projets et réduisent les risques qu'ils prennent.⁴⁵



Établir des données de référence et développer des systèmes de mesure, de production de rapports et de vérification qui contribuent à la documentation des projets et au renforcement du marché (en ce qui concerne sa transparence et son efficacité).

Les gouvernements peuvent s'attaquer aux obstacles qui empêchent les agriculteurs et les propriétaires de forêts privées de participer au MVC. Par exemple, le projet « **Growing Climate Solutions Act** »⁴⁶ aux États-Unis propose de fournir des informations fiables sur les marchés, une assistance aux nouveaux participants et des critères normalisés en matière de qualité du crédit. Les gouvernements peuvent également collaborer avec les organisations agricoles pour créer des capacités et former les promoteurs de projets. Les organisations et associations d'agriculteurs peuvent jouer le rôle de coordinateurs et contribuer à la mise en œuvre de projets qui bénéficient à leurs membres.

Les gouvernements peuvent également parrainer directement des projets et des programmes de MVC. Dans certains pays, les organismes publics, tels que les autorités des parcs nationaux dans le cas des projets forestiers, jouent le rôle de promoteurs de projets et utilisent le financement du MVC pour soutenir les investissements publics. En outre, les gouvernements peuvent tenir des registres pour suivre et contrôler les projets et les crédits carbone, de façon à démontrer leur appui au MVC et à accroître la transparence des activités liées à ce marché dans leurs pays.

Enfin, les gouvernements peuvent davantage tirer parti du MVC en participant à des collaborations régionales pour faciliter et concevoir des programmes de MVC. Cela peut comprendre la mise en place d'une plateforme régionale de MVC qui permet aux gouvernements de partager leurs expériences et de s'engager dans l'échange de connaissances et l'apprentissage mutuel. Dans le cadre de la coopération régionale, les gouvernements peuvent également concevoir des initiatives transnationales qui impliquent le développement de programmes sectoriels de MVC, comme dans le secteur de l'élevage ou du café. Ces programmes régionaux peuvent être soutenus par des plateformes d'information communes qui mettent à disposition des modèles d'affaires, des méthodologies et des données et garantissent l'implication précoce des agriculteurs, du secteur des entreprises, des investisseurs et des organisations philanthropiques.

Dans l'ensemble, les gouvernements du monde entier, y compris des pays d'ALC, doivent s'efforcer d'étendre le MVC, compte tenu du potentiel énorme qu'il recèle pour faire progresser les projets agricoles et de carbone bleu. En l'absence de financement privé, comme celui mobilisé par la vente de crédits carbone volontaires, ces secteurs clés pourraient avoir des difficultés à augmenter leur échelle au rythme nécessaire pour atteindre les objectifs mondiaux en matière de nature et de climat.

NOTES DE FIN

¹ FAOSTAT. (2020). Part des émissions (éq.-CO₂) provenant des terres agricoles sur les émissions totales [Ensemble de données]. Consulté sur le site <https://www.fao.org/faostat/en/#data/GT/visualize>.

² Bureau régional de la FAO pour l'Amérique latine et les Caraïbes. (n.d.). Sustainable livestock farming and climate change in Latin America and the Caribbean. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.fao.org/americas/priorities/ganaderia-sostenible/ar/>.

³ FAO. (2020a). Regional analysis of the nationally determined contributions in Latin America. Consulté le 15 septembre 2023 à l'adresse : <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8249en> ; FAO. (2020b). Regional analysis of the nationally determined contributions in the Caribbean. Consulté le 19 septembre 2023 à l'adresse : <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8672en>.

⁴ Roe, S., Streck, C., Beach, R., Busch, J., Chapman, M., Daioglou, V., et coll. (2021). Land-based measures to mitigate climate change: Potential and feasibility by country. *Global Change Biology*, 27(23), 6025–6058.

⁵ FAO. (2020a).

⁶ Aristi Baquero, J., Berner, C., Costantini, X., Francés, D., Goraieb, E., et Salazar de Fernando, L. (2023). Are Latin American financial institutions ready for sustainability? | McKinsey. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/are-latin-american-financial-institutions-ready-for-sustainability>.

⁷ FAO. (2020a).

⁸ Carbon Trading Project de Berkeley. (2023). Base de données sur les compensations des registres volontaires [Ensemble de données]. Consultée sur le site : <https://gspp.berkeley.edu/research-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/offsets-database>.

⁹ Methodology for animal manure management and biogas use for thermal energy generation | The Gold Standard. (n.d.). Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.goldstandard.org/our-work/innovations-consultations/methodology-animal-manure-management-and-biogas-use-thermal> ; MDP : Methodology for collection, processing and supply of biogas to end-users for production of heat --- Version 1.0. (n.d.). Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/42ES7QLLGWLEVXR5RTYFFWXQWGMBBC>.

¹⁰ VCM Primer. (n.d.). vcprimer.org. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://vcprimer.org/>.

¹¹ Banque mondiale (2023). State and Trends of Carbon Pricing 2023. Consulté le 25 août 2023 à l'adresse : <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/39796>.

¹² Abatable. (2023, janvier). Voluntary Carbon Markets Developer Overview 2022. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.abatable.com/reports/voluntary-carbon-markets-developers-overview-2022>.

¹³ Wongpiyabovorn, O., Plastina, A., et Crespi, J. M. (2023). Challenges to voluntary Ag carbon markets. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 45(2), 1154–1167.

¹⁴ Verified Carbon Standard. (n.d.-d). Projet 3938 : Carbono rural AR NEA. Verra. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://registry.verra.org/app/projectDetail/VCS/3938>.

¹⁵ Verified Carbon Standard. (n.d.-c). Projet 3746 : NaturAll Carbon Program – Conservation Agriculture and Land Management in Brazil. Verra. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse <https://registry.verra.org/app/projectDetail/VCS/3746>.

- ¹⁶ Verified Carbon Standard. (n.d.-b). Projet 3432 : South American Regenerative Agriculture Through Regenerative Grazing (SARA) – Agricarbon. Verra. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://registry.verra.org/app/projectDetail/VCS/3432>.
- ¹⁷ Verified Carbon Standard. (n.d.-c).
- ¹⁸ Regenerative agriculture in South-America - in development. (n.d.). Climate Neutral Group. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.climateneutralgroup.com/en/climate-projects/regenerative-agriculture-in-south-america/>.
- ¹⁹ Umali-Deininger, D. (2022, 15 mars). Greening the rice we eat. Blogs de la Banque mondiale. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/greening-rice-we-eat>.
- ²⁰ Sriphirom, P., Chidthaisong, A., & Towprayoon, S. (2019). Effect of alternate wetting and drying water management on rice cultivation with low emissions and low water used during wet and dry season. *Journal of Cleaner Production*, 223, 980–988.
- ²¹ Institut international de recherche sur le riz. (2018). What is DSR? Direct Seeded Rice Consortium. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://dsrc.irri.org/our-work/what-is-dsr>.
- ²² Susilawati, H. L., Setyanto, P., Kartikawati, R., & Sutriadi, M. T. (2019). The opportunity of direct seeding to mitigate greenhouse gas emission from paddy rice field. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 393(1), 012042.
- ²³ Chirinda, N., Arenas, L., Katto, M., Loaiza, S., Correa, F., Isthitani, M., et coll. (2018). Sustainable and Low Greenhouse Gas Emitting Rice Production in Latin America and the Caribbean: A Review on the Transition from Ideality to Reality. *Sustainability*, 10(3), 671.
- ²⁴ Tran, D. D., Park, E., Tuoi, H. T. N., Thien, N. D., Tu, V. H., Anh Ngoc, P. T., et coll. (2022). Climate change impacts on rice-based livelihood vulnerability in the lower Vietnamese Mekong Delta: Empirical evidence from Can Tho City and Tra Vinh Province. *Environmental Technology & Innovation*, 28, 102834
- ²⁵ Witkowski, K. (2023, 9 mai). Co-Innovando para una producción de arroz más sostenible y sensible al clima en Chile. Blog de l'IICA. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://blog.iica.int/blog/co-innovando-para-una-produccion-arroz-mas-sostenible-sensible-al-clima-en-chile>.
- ²⁶ Witkowski, K. (2023, 9 mai).
- ²⁷ Verra. (2023, 11 juillet). Request for Proposals: Methodology or Module for Greenhouse Gas Emissions in Rice Production Systems. Verra. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://verra.org/request-for-proposals-methodology-or-module-for-greenhouse-gas-emissions-in-rice-production-systems/> ; Gold Standard. (2023, 6 juillet). New Methodology to Slash Methane Emissions from Rice Cultivation and Empower Smallholder Farmers | The Gold Standard. Gold Standard. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.goldstandard.org/blog-item/new-methodology-slash-methane-emissions-rice-cultivation-and-empower-smallholder-farmers>.
- ²⁸ Szabo, M. (2023, 30 juin). Verra withdraws UN rice farming offset methodology for review over integrity concerns. Carbon Pulse. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://carbon-pulse.com/190420/>.
- ²⁹ Anja, G., et Philip, D. (2022). Agroforestry: A Primer. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.cifor-icraf.org/knowledge/publication/25264/>.
- ³⁰ Budowski, G. (1987). The development of agroforestry in Central America. In *Agroforestry: A decade of development* (p. 69–88). Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : https://apps.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/Book%2007/agroforestry%20a%20decade%20of%20development/html/3_the%20development.htm?n=14.
- ³¹ Roe, S. et coll. (2021).
- ³² Streck, C., Bakhtary, H., Müller, R., Prahlan, P., et Rey Christen, D. (2022, octobre). Shades of REDD+: Beyond carbon – evaluating the sustainable development co-benefits of carbon projects. Ecosystem Marketplace. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/shades-of-redd_beyond-carbon-evaluating-sdgs/.

- ³³ Plan Vivo. (2021, 3 décembre). ACORN. Fondation Plan Vivo. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.planvivo.org/acorn>.
- ³⁴ Acorn de Rabobank. (n.d.). Coffee producers fight climate change | Acorn Rabobank. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://acorn.rabobank.com/en/blog/coffee-producers-fight-climate-change/>.
- ³⁵ APROSACAO REFORESTATION PROJECT: COMMUNITY REFORESTATION AND AGROFORESTRY WITH SMALL-SCALE COCOA FARMERS IN HONDURAS. (n.d.). Gold Standard Registry. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://registry.goldstandard.org/projects/details/1808>.
- ³⁶ APROSACAO REFORESTATION PROJECT: COMMUNITY REFORESTATION AND AGROFORESTRY WITH SMALL-SCALE COCOA FARMERS IN HONDURAS. (n.d.).
- ³⁷ Initiative carbone bleu. (n.d.). Blue Carbon Activities. The Blue Carbon Initiative. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.thebluecarboninitiative.org/carbon-projects>.
- ³⁸ Duarte, C. M., Losada, I. J., Hendriks, I. E., Mazarrasa, I., et Marbà, N. (2013). The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. *Nature Climate Change*, 3(11), 961-968.
- ³⁹ Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., et Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, 4(5), 293-297 ; Macreadie, P. I., Nielsen, D. A., Kelleway, J. J., Atwood, T. B., Seymour, J. R., Petrou, K., et coll. (2017). Can we manage coastal ecosystems to sequester more blue carbon? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(4), 206–213.
- ⁴⁰ Bertram, C., Quaas, M., Reusch, T. B. H., Vafeidis, A. T., Wolff, C., et Rickels, W. (2021). The blue carbon wealth of nations. *Nature Climate Change*, 11(8), 704-709.
- ⁴¹ Conservation International Reports High Demand for Blue Carbon Credits from Cispatá, Colombia Mangrove Project. (n.d.). Consulté le 29 août 2023 à l'adresse : <https://www.conservation.org/press-releases/2022/06/23/conservation-international-reports-high-demand-for-blue-carbon-credits-from-cispat%C3%A1-colombia-mangrove-project>.
- ⁴² Mangroves – Naturally Resilient Communities. (n.d.). Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://nrscolutions.org/mangroves/#> ; Regenerative coastal tourism: protecting the planet through unforgettable experiences. (n.d.). Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://impact.economist.com/ocean/biodiversity-ecosystems-and-resources/regenerative-coastal-tourism-protecting-the-planet-through-unforgettable>.
- ⁴³ Conservación Internacional Colombia. (n.d.). Lista Artículos. Conservación Internacional Colombia. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.conservation.org.co/programas/Marino/Lista-Articulos/una-inversi%C3%B3n-crucial-en-carbono-azul> ; Verified Carbon Standard. (n.d.-a). BLUE CARBON PROJECT GULF OF MORROQUILLO “VIDA MANGLAR”. Verra. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://registry.terra.org/app/projectDetail/VCS/2290>.
- ⁴⁴ La conservación del manglar, un salvavidas para el mundo - Apple (CO). (2019, 22 avril). Apple Newsroom. Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.apple.com/co/newsroom/2019/04/conserving-mangroves-a-lifeline-for-the-world/>.
- ⁴⁵ VCM Primer. (n.d.).
- ⁴⁶ Sénateur Mike Braun. S.1251 - 117e Congrès (2021-2022) : Growing Climate Solutions Act of 2021. (2021). Consulté le 18 septembre 2023 à l'adresse : <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/1251>.

