

Restauration des paysages forestiers et agroforestiers jumelée à la valorisation des déchets organiques en Haïti pour le développement durable d'une économie verte résiliente aux changements climatiques

Martin Beaudoin Nadeau*, Louise Hénault-Ethier*, Félix Junior Rony**, Guypsy Michel** et Marcel Monette***

* Viridis Terra Innovations, Sainte-Marie (QC), Canada, ** CECI, Port-au-Prince, Haïti, *** CECI, Montréal (QC), Canada

Résumé : Selon l'Institut mondial des ressources, 56 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) en Amérique latine proviennent de la déforestation, de la dégradation et du changement d'affectation des terres. En Haïti, près de 98 % du territoire a été déboisé en un peu plus de deux siècles d'exploitation non durable, ce qui a causé une désertification graduelle du pays caractérisée par de graves problèmes d'érosion et de dégradation des terres. Les forêts et les agroforêts jouent un rôle majeur dans la résilience des écosystèmes et de leurs communautés face aux chocs naturels, économiques et aux changements climatiques en plus d'agir comme d'importants puits de carbone. Par conséquent, la restauration de ces écosystèmes est d'une importance capitale en Haïti pour lutter efficacement contre les changements climatiques et leurs conséquences sociales, économiques et géopolitiques (migration régionale). De plus, environ 65 % des déchets produits dans ce pays sont d'origine organique. L'enfouissement de ces déchets, en condition anaérobie, provoque l'émission de quantités considérables de méthane, un GES environ 21 fois plus puissant que le dioxyde de carbone en potentiel de réchauffement global (PRG). La valorisation de ces déchets par le compostage permet d'éviter la production de méthane et de créer des occasions économiques en plus de produire une matière fertilisante intéressante à valoriser.

Cet article aborde : 1) les forêts, les agroforêts et leurs impacts sur le climat et l'environnement ; 2) l'importance de la restauration des terres dégradées en Haïti pour l'adaptation aux changements climatiques tant pour la sécurité alimentaire que pour la mitigation des désastres naturels ; 3) l'écologie industrielle, l'économie circulaire et une gestion améliorée des déchets organiques pour réduire les émissions de GES ; 4) le potentiel de valorisation des déchets organiques comme amendement pour revitaliser et augmenter la productivité des sols dégradés ; 5) le développement d'une économie verte à travers la restauration des paysages forestiers et agroforestiers productifs et durables : contraintes et possibilités ; 6) les risques et l'importance de les gérer efficacement pour la réussite à court, à moyen et à long terme des projets de restauration ; et 7) les implications de l'Accord de Paris pour augmenter l'obtention de financement multilatéral lié à la lutte aux changements climatiques en Haïti, favorisant ainsi une meilleure justice climatique.

Rezime : Daprè Enstiti mondyal resous, 56 % pwodiksyon gaz ki lakòz efè sèr (GES) nan Amerik latin nan soti nan ratibwaze forè, nan degradasyon epi nan chanje fonksyon tè yo te genyen an. Sou tè Ayiti, 98 % teritwa a te debwaze nan plis pase 2 syèk eksplwatasyon dirab. Sa vin lakòz piti piti peyi a vin tounen yon dezè avèk tout pwoblèm ki mache ak sa : ewozyon ak degradasyon tè yo. Forè yo ansanm ak forè ki sou kontwòl yo (agwoforè) jwe yon wòl enpòtan nan rezilyans ekosistèm yo ansanm ak kominote (sou plan ekolojik) ki anndan yo a epi ki ap sibi chòk natirèl, ekonomik epi ki ap fè fas ak chanjman klimatik mete sou sa, yo ajè tou pou yo ranmase kabòn. Konsa, li enpòtan pou nou repare ekosistèm sa yo an Ayiti pou nou kab reziste kont chanjman klimatik yo ansanm ak konsekans sosyal yo, ekonomik yo epi jewopolitik yo (migrasyon rejyonal). Anplis, anviwon 65 % fatra ki nan peyi a se fatra òganik. Lè nou mete fatra sa yo anba tè, ki se kondisyon anayewobik, ki ka founi yon bon kantite metàn, yon GES (Gaz Efè Sèr) ki 21 fwa pi pisan pase gaz kabonik nan potansyèl li genyen pou li rechofe glob terè la (PRG). Lè nou sèvi avèk fatra sa yo pou nou fè konpostaj, nou elimine pwodiksyon metàn lan epi nou kreye posiblite pou gen lajan ki fèt pandan nou ap pwodui angrè, yon matyè ki enteresan epi merite pou nou valorize.

Nan atik sa a, nou abode : 1) forè yo, forè ki kontwòl yo (agwoforè) epi efè yo genyen sou klima a avèk anviwonman an ; 2) enpòtan reparasyon tè ki pèdi fòs chimik yo an Ayiti, yon fason pou yo kab adapte yo pou chanjman klimatik yo pou sekirite alimantè tankou pou redui dega natirèl yo ; 3) ekoloji endistriyèl ekonomi sikilè epi yon pi bon jesyon fatra òganik yo pou diminye pwodiksyon GES ; 4) potansyèl pou nou valorize fatra òganik yon fason pou nou chanje epi ogmante rantabilite tè ki pèdi fòs chimik yo ; 5) devlopman yon ekonomi ki chita sou plant apati reparasyon espas forè yo epi yon agwoforestasyon ki bay ranman epi ki dirab : ekzijans yo (kisa sa mande) epi posiblite yo ; 6) risk yo epi nesite pou nou byen jere yo, pou nou kab reyisi pwojè reparasyon yo nan yon peryòd tan kout, mwayen epi byen long ; 7) angajman Akò Pari yo pou ogmante finansman multilateral ki konekte ak batay kont chanjman klimatik yo sou tè Ayiti. Yon fason pou genyen yon pi bon jistis klimatik.



1. INTRODUCTION

Selon les données 2016 de l'Institut mondial des ressources, 56 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) en Amérique latine proviennent de la déforestation, de la dégradation et du changement d'affectation des terres [1]. En Haïti, près de 98 % des écosystèmes forestiers ont été déboisés en un peu plus de deux siècles d'exploitation non durable des ressources (figure 1). Cette déforestation a réduit considérablement la résilience des écosystèmes, causant ainsi de graves problèmes d'érosion, de

dégradation et de désertification des terres ; par conséquent, elle a accentué considérablement les impacts négatifs des changements climatiques sur les communautés haïtiennes.

La dégradation des forêts provoque un changement microclimatique, écologique et climato-édaphique à la surface des superficies affectées, ce qui influence profondément le climat de la Terre à l'échelle des paysages, souvent avec des conséquences déstabilisatrices à moyen et long terme et l'apparition de conditions environnementales extrêmes néfastes à la productivité des

plantes et des cultures. Elle change la circulation atmosphérique régionale et les flux d'humidité externe à grande échelle, occasionnant un effet négatif énorme sur la disponibilité en eau. De plus, la dégradation des écosystèmes aggrave les changements climatiques en libérant du CO₂ lorsque la végétation défrichée se décompose et en réduisant la capacité de séquestration de carbone des terres.

Outre le CO₂, la dégradation des matières organiques émet aussi du méthane (CH₄), un GES ayant un potentiel de réchauffement global environ 21 fois plus élevé que le CO₂ [2]. À part les matières organiques qui se décomposent naturellement au sol dans les écosystèmes forestiers dégradés, les matières organiques recueillies pour enfouissement, qu'elles soient des résidus de plantes ou d'aliments, peuvent causer des émissions de GES plus importantes par quantité de biomasse. En Haïti, plus de 65 % des déchets sont d'origine organique, ce qui équivaut à plus de 585 000 tonnes par année à Port-au-Prince, à 52 455 tonnes par année dans la ville de Cap-Haïtien, et à 5 070 tonnes par année de déchets organiques à Cayes [3]. L'enfouissement de ces déchets dans les conditions anaérobiques des sites d'enfouissement provoque l'émission atmosphérique d'une quantité considérable de méthane, soit de 44 à 120 m³ par tonne de matières organiques [4]. Ces émissions, d'abord plus abondantes durant les premières années, s'estompent naturellement avec le temps, mais persistent pendant plusieurs décennies. Les déchets organiques, comme les autres d'ailleurs, sont une source de pollution importante dans de nombreuses villes haïtiennes, faute d'avoir un système optimal de gestion et de collecte des déchets ménagers. Les déchets organiques mal gérés peuvent attirer la vermine et les mouches vectrices de pathogènes. Les résidus de plastique ingérés peuvent tuer les animaux d'élevage ou bloquer l'écoulement des eaux dans les égouts, favorisant aussi l'eau stagnante et les moustiques, eux aussi vecteurs de maladies.

Dans cet article, nous examinons l'importance de la restauration des paysages forestiers et agroforestiers jumelée à la valorisation des déchets organiques en Haïti pour le développement durable d'une

Figure 1 La déforestation et la dégradation des terres en Haïti – une menace à la sécurité alimentaire et à la prospérité économique du peuple haïtien



économie verte résiliente aux changements climatiques. Particulièrement, nous abordons les sujets suivants : 1) les forêts, les agroforêts et leurs impacts sur le climat et l'environnement ; 2) l'importance de la restauration des terres dégradées en Haïti pour l'adaptation aux changements climatiques tant pour la sécurité alimentaire que pour la mitigation des désastres naturels ; 3) l'écologie industrielle, l'économie circulaire et une gestion améliorée des déchets organiques pour réduire les émissions de GES ; 4) le potentiel de valorisation des déchets organiques comme amendement pour revitaliser et augmenter la productivité des sols dégradés ; 5) le développement d'une économie verte à travers la restauration des paysages forestiers et agroforestiers productifs et durables : contraintes et possibilités ; 6) les risques et l'importance de les gérer efficacement pour la réussite à court, à moyen et à long terme des projets de restauration ; et 7) les implications de l'Accord de Paris pour augmenter l'obtention de financement multilatéral lié à la lutte aux changements climatiques en Haïti, favorisant ainsi une meilleure justice climatique.

2. LES FORÊTS, LES AGROFORÊTS ET LEURS IMPACTS SUR LE CLIMAT ET L'ENVIRONNEMENT

Des nombreuses définitions de forêts et d'agroforêts existant dans la littérature, nous avons retenu celle de l'UNFCCC (2001) pour les forêts [5], et de celle du livre *Agroforesterie tropicale* pour les agroforêts [6]. Les forêts sont des superficies de plus de 0,5 ha abritant des arbres et des arbustes pouvant d'atteindre une couverture de canopée de plus de 10 % et une hauteur de plus de 5 m à maturité, qui ne sont pas sous exploitation agricole ou autre utilisation des terres non forestières. Les agroforêts sont des terres aménagées où des arbres et arbustes formant une forêt sont cultivés avec des cultures agricoles ou des pâturages.

Les forêts et les agroforêts jouent un rôle primordial et déterminant dans le stockage des GES provenant de l'atmosphère, la principale cause des changements climatiques anthropiques dans le monde. Le Centre de recherche internationale en foresterie (CIFOR) estime qu'elles absorbent au niveau mondial 2,6 milliards de tonnes de dioxyde de carbone chaque année, environ un tiers du dioxyde de carbone libéré par la combustion des combustibles fossiles [7]. Sur la planète Terre, les forêts et les agroforêts renferment présentement 650 milliards de tonnes de carbone, une quantité équivalente à celle qu'on retrouve dans l'atmosphère. Cependant, ce grand système de stockage signifie également que lorsque ces écosystèmes sont perturbés, il y a un impact énorme sur le climat. La déforestation

Figure 2 Une agroforêt sous forme de *jaden kreyòl* (jardin tropical) dans le bassin versant de la Grande Rivière du Nord en Haïti – un écosystème productif et en santé.



représente près de 20 % de toutes les émissions de GES, plus que l'ensemble du secteur des transports sur la planète [7].

Les forêts et les agroforêts jouent aussi un rôle majeur dans la résilience des écosystèmes et de leurs communautés face aux chocs naturels et économiques et aux changements climatiques (figure 2). Le Centre d'étude et de coopération internationale (CECI) et des partenaires canadiens ont contribué à l'installation de centaines de ces *jaden kreyòl* dans la région du Nord d'Haïti entre 2009 et 2016. En plus d'être essentielles pour ralentir ou même arrêter les changements climatiques, les forêts et les agroforêts sont fondamentales pour réduire les effets actuels et futurs des changements climatiques sur les personnes. Par exemple, elles ont tendance à être plus résistantes au climat que les cultures agricoles traditionnelles, à telle enseigne que, lorsque les récoltes échouent sous l'effet des catastrophes, elles agissent comme des filets de sécurité qui empêchent les communautés de perdre toutes sources de nourriture et de revenus. En 2016, lors du passage de l'ouragan Matthew dans le sud d'Haïti, les seuls endroits où les cultures agricoles ont survécu et n'ont pas été totalement détruites par la tempête coïncidaient généralement avec l'emplacement de forêts et d'agroforêts dans le paysage.

Les forêts et les agroforêts réduisent considérablement les impacts négatifs des conditions climatiques et des températures extrêmes (réduction des îlots de chaleur), régularisent et filtrent les eaux de surface et souterraines, une source cruciale d'eau potable, et protègent les sols contre l'érosion [8]. Un des impacts les plus significatifs des changements climatiques est le prolongement des saisons sèches et l'augmentation de la fréquence des pluies diluviennes en Haïti. La déforestation accentue ces impacts. Les écosystèmes forestiers ont une très grande capacité de rétention d'eau (dans la biomasse, dans l'air ambiant et dans les sols riches en matières organiques) et améliorent l'infiltration de l'eau dans les sols, par l'intermédiaire des canaux préférentiels creusés par les racines des plantes, reconstituant les nappes phréatiques, ce qui permet de maintenir une humidité à plus long terme dans l'écosystème, humidité qui est utilisée par les plantes lors de périodes plus sèches [8]. La déforestation et la dégradation des terres réduisent cette capacité de rétention d'eau dans les écosystèmes, ce qui augmente l'érosion du sol et le ruissellement rapide des eaux depuis les collines vers les rivières et les océans lors de pluies diluviennes. La perte des récoltes agricoles en Haïti à cause du manque d'eau lors de saisons sèches prolongées a augmenté considérablement à la suite de la déforestation et de la dégradation des terres. La déforestation a eu un impact négatif sur le microclimat. L'évapotranspiration des forêts permettait de créer une condensation dans l'atmosphère, favorisant le développement de systèmes

de précipitations même en saison sèche. La déforestation a entravé ce cycle de l'eau terrestre essentiel et ainsi augmenté les problèmes de sécheresse prolongée. Un bon exemple de ce problème est la culture du riz à Sainte-Suzanne dans la région du Nord d'Haïti. Les paysans cultivaient le riz dans les lagons. Aujourd'hui, ils ne sont plus en mesure de le cultiver à cause du manque d'eau durant les saisons sèches. Ce manque d'eau est en grande partie causé par la déforestation des montagnes du bassin versant [9]. Les racines des arbres jouent un rôle primordial de stabilisateurs des sols des pentes des collines et des montagnes. Elles apportent un support structurel mécanique qui entrave les mouvements des sols de surface. Contrairement aux cultures annuelles, la végétation forestière pérenne peut traverser la couche superficielle de sol, agissant comme ancrage, freinant ainsi l'érosion. Les zones à fort couvert forestier ne sont que très rarement assujetties à des événements de glissements de terrain et d'érosion comparativement aux zones déboisées et dégradées. Par conséquent, il est important de réduire la pression de déforestation des écosystèmes forestiers et agroforestiers en Haïti et d'encourager l'exploitation durable de ces ressources pour lutter contre les changements climatiques.

3. L'IMPORTANCE DE LA RESTAURATION DES TERRES DÉGRADÉES EN HAÏTI

En Haïti, plusieurs terres agricoles qui étaient productives il y a 5, 10, 15 et 20 ans sont maintenant délaissées par les paysans à cause de leur dégradation progressive et de l'érosion continue des sols, particulièrement en montagne. Pour pallier le manque de terres, on défriche de nouvelles régions sous couvert forestier, mais l'intense déforestation finit par limiter fortement le potentiel de migration des pratiques agricoles non durables. Par conséquent, il y a de moins en moins de terres agricoles productives pour alimenter la population haïtienne en forte croissance.

Selon les estimations des Nations Unies et du modèle de croissance Worldometers¹, la population haïtienne était de 10 950 361

1. www.worldometers.info

Figure 3 La sécurité alimentaire et la prospérité des Haïtiens passent avant tout par le développement d'un environnement sain et la restauration des paysages forestiers et agroforestiers en Haïti



habitants le 3 avril 2017 et atteindra 12 578 313 habitants d'ici 2030, une augmentation de 15 %. Aujourd'hui, selon USAID (2016), jusqu'à 50 % des produits agro-alimentaires en Haïti sont importés, principalement de la République dominicaine et des États-Unis [10]. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) estime qu'on devra augmenter de 70 % la production agro-alimentaire mondiale d'ici 2050 pour être en mesure de subvenir aux besoins de la population mondiale en forte croissance [11]. L'augmentation continue de la population haïtienne jumelée à la réduction des superficies de terres productives dans le pays est une menace grandissante pour la sécurité alimentaire et la prospérité économique du peuple haïtien. La restauration des paysages forestiers, selon la définition de l'Union internationale de la conservation de la nature (IUCN), est le processus continu de retrouver, à l'échelle des paysages, les fonctionnalités écologiques et la productivité des écosystèmes et d'améliorer le bien-être de la société sur les terres déboisées et dégradées [12]. La restauration des paysages forestiers et agroforestiers productifs et résilients aux changements climatiques sur les terres dégradées permettant de générer des biens et services à valeur commerciale et consommables à court, à moyen et à long terme est fondamentale pour assurer la sécurité alimentaire et la prospérité économique du pays (figure 3).

La FAO (2015) a évalué que la restauration des forêts tropicales, autres forêts et mangroves coûte, en moyenne, 3 450 \$ US/ha, 2 390 \$ US/ha et 2 880 \$ US/ha, respectivement, mais apporte de vastes bénéfices économiques et environnementaux à la hauteur de

148 700 \$ US/ha, 26 300 \$ US/ha et 86 900 \$ US/ha, un ratio bénéfices/coûts immense de 37,3, de 10,3 et de 26,4 [13]. Les causes principales de la déforestation et de la dégradation des terres en Haïti sont: 1) la gestion et l'exploitation non durables des ressources forestières et agricoles, y compris la collecte non durable du bois énergie (biomasse ligneuse utilisée pour produire de l'énergie), la principale source d'énergie pour la cuisson; et 2) la précarité des communautés haïtiennes qui amène même des paysans à couper des arbres fruitiers pour la vente de bois énergie en situation précaire. Une des premières actions à réaliser pour assurer le succès des projets de restauration des paysages forestiers et agroforestiers est d'implanter des forêts énergétiques (forêts dans lesquelles des espèces d'arbres ou d'arbustes à croissance rapide sont cultivées expressément pour fournir de la biomasse ou du bio-carburant pour la production d'énergie renouvelable) durables tout en favorisant l'utilisation d'autres sources d'énergie renouvelable alternatives dans le but de diminuer considérablement la pression de déforestation à l'échelle nationale. Viridis Terra Innovations estime qu'environ 170 000 ha de forêts énergétiques productives et durables, une superficie équivalant à seulement 6 % du territoire haïtien, seraient suffisants pour combler les besoins totaux du pays en bois énergie, ce qui démontre très bien que le problème est causé principalement par la gestion et l'exploitation non durables des ressources ligneuses sur le territoire et non par le manque d'espace pour les produire. Une deuxième action indispensable pour résoudre le problème de la gestion et de l'exploitation non durables des ressources forestières et agricoles est de développer

et de dispenser des programmes de formation technique et universitaire en foresterie et en agroforesterie, avec des spécialisations en restauration des terres dégradées et en conservation des sols. Présentement, il n'existe aucun programme d'étude en foresterie et en agroforesterie en Haïti. Dans le but de diminuer la précarité des communautés haïtiennes, tout projet de restauration des paysages forestiers et agroforestiers devra assurer des revenus à court, à moyen et à long terme aux parties prenantes et bénéficiaires, y compris le développement de marchés et de chaînes de valeur agroforestières en plus du développement de systèmes de microfinance et d'assurances agricoles adaptés à leurs besoins. Les projets qui ont échoué par le passé étaient généralement de courte durée et tournaient autour de la plantation d'arbres. Les projets à succès de restauration durable des paysages forestiers et agroforestiers sur les terres dégradées ne se limitent pas à planter des arbres : ils accompagnent les bénéficiaires dans le choix, la gestion, l'aménagement et l'exploitation durable des forêts et agroforêts, idéalement durant une rotation. Par conséquent, ces projets durent généralement plus de 10 ans. Dans un avenir proche, la restauration et l'aménagement durable des forêts et agroforêts sur de grandes superficies des paysages en Haïti permettront d'augmenter grandement la résilience des écosystèmes, par le fait même la mitigation des impacts des désastres naturels, la stabilité de la production alimentaire, et la disponibilité et l'accès à l'alimentation en tout temps aux communautés haïtiennes bénéficiaires.

4. L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE ET L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

La Société internationale de l'écologie industrielle (ISIE) définit l'écologie industrielle comme étant une pratique visant à minimiser les impacts de l'industrie sur l'environnement qui est basée sur l'analyse des flux de matière et d'énergie dans les systèmes industriels [14]. Le but suprême de l'écologie industrielle est de favoriser le développement durable des industries en les rendant compatibles avec les écosystèmes naturels.

Selon l'UNEP (2017), l'économie circulaire est un concept économique fonctionnant en boucle où le déchet d'un maillon du système est recyclé en matière première pour un autre processus [15]. L'économie circulaire est donc une forme d'économie industrielle qui favorise une meilleure productivité des ressources en réduisant les quantités de déchets non réutilisés et en évitant la pollution environnementale. L'idée est de maintenir les ressources en circulation dans l'économie le plus longtemps possible. Cela demande de concevoir des produits, des procédés et des services pour optimiser l'utilisation des ressources, de sorte que lorsqu'ils atteignent leur fin de vie utile, ils sont réutilisés, réparés ou remodelés pour une autre utilisation, ou sinon leurs matériaux sont recyclés et réintroduits dans l'économie.

Présentement, de nombreux déchets produits en Haïti, notamment les déchets organiques domestiques, qui représentent plus de 65 % des déchets des ménages, pourraient être valorisés selon les principes de l'écologie industrielle dans le but de développer une économie circulaire. Même si des expériences assez prometteuses sont

en cours dans le nord du pays, comme la production de compost valorisé dans l'agriculture, à l'heure actuelle, la grande majorité de ces déchets organiques se retrouvent soit dans les parcs à déchets ou dans l'environnement, faute d'être collectés. Dans ces deux systèmes, leur lixiviat pollue les cours d'eau et les nappes phréatiques. Exposés, ils obstruent les égouts pluviaux, invitant les vecteurs de maladies comme les mouches ou les rats. Enfouis, ils contribuent aux émissions de méthane et donc aux changements climatiques (figure 4).

5. LE POTENTIEL DE VALORISATION DES DÉCHETS ORGANIQUES EN HAÏTI

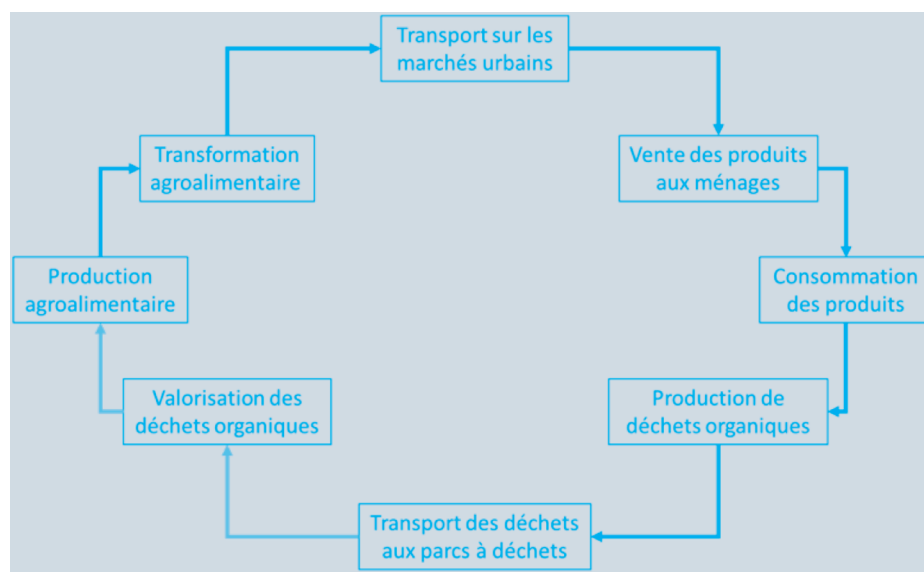
Le cycle de vie traditionnel des produits agroalimentaires en Haïti consiste en : 1) la production agricole ; 2) la transformation agroalimentaire lorsque applicable ; 3) le transport des produits sur les marchés urbains ; 4) la vente des produits aux ménages ; 5) la consommation des produits par les ménages ; 6) la production de sous-produits non consommés comme déchets organiques ; et 7) l'élimination des déchets qui sont normalement transportés jusqu'aux parcs à déchets puisqu'ils ont atteint leur fin de vie utile (figure 5). Ce cycle de vie traditionnel représente une perte de matières fertilisantes à la fin de vie utile qui pourraient être réutilisées pour améliorer la productivité agroalimentaire, entre autres. La valorisation des déchets organiques dans les systèmes agroalimentaires apporte des oligoéléments absents des fertilisants industriels, mais aussi des matières organiques qui augmentent la vitalité des sols par apport de microorganismes bénéfiques et apport de matières humiques qui contribuent à maintenir la structure des sols et leur potentiel de rétention de l'humidité. Selon les principes de l'écologie industrielle et de l'économie circulaire, le cycle de vie des produits agroalimentaires peut être bouclé par la valorisation et la réutilisation des déchets organiques en agriculture comme engrais vert (figure 5).

Ce nouveau cycle de vie durable limite le gaspillage de matières dans le système. La majeure partie de la biomasse est réinsérée directement dans le cycle de production agricole, tandis qu'une faible fraction entrera dans le réservoir atmosphérique du cycle géologique du carbone, par l'émission de CO₂ biogénique ne contribuant pas aux changements climatiques (car les végétaux avaient à l'origine séquestré ce CO₂ atmosphérique dans leurs tissus). La valorisation des déchets organiques se fait à travers le processus naturel de biodégradation dans la nature. Le processus de compostage consiste tout simplement à optimiser la biodégradation des résidus organiques pour accélérer la gestion de volumes importants, tout en minimisant le risque de contamination (bactérienne, virale, parasitaire, etc.). Ce processus implique la mise en place de centres de tri de déchets et de compostage près des parcs à déchets et des sites d'enfouissement. Avec deux à trois tonnes de déchets organiques, on peut produire plus d'une tonne de compost à haute valeur ajoutée. Dans les centres urbains en Haïti, plus de 650 000 tonnes par année de déchets organiques pourraient être compostés, ce qui équivaut à un potentiel de production de 216 000 à 325 000 tonnes de compost par année. Par exemple, avec une application de 100 tonnes par hectare, le compost permettrait

Figure 4 Parc à déchets au Cap-Haïtien – un potentiel énorme de valorisation des matières résiduelles fertilisantes comme les déchets organiques d'origine ménagère



Figure 5 Le cycle de vie durable et circulaire des produits agroalimentaires en Haïti. En noir, la gestion traditionnelle linéaire des produits agroalimentaires se terminant par l'élimination en fin de vie utile, et en bleu, une option de fermeture du cycle grâce à la valorisation des matières organiques résiduelles à valeur fertilisante



de revitaliser les sols les plus gravement dégradés par l'érosion et d'en augmenter la productivité à raison de 2 160 ha à 3 250 ha par année, ce qui représente environ 0,3 à 0,5 % des superficies totales de 693 400 ha en production agricole en Haïti [16]. La transformation des déchets organiques en compost sous condition aérobie permet de limiter au maximum la production de méthane. Pour ce faire, les matières organiques doivent être mélangées à des agents structurants (résidus végétaux grossiers) favorisant la circulation passive de l'air dans les piles, et les piles doivent être gérées adéquatement par retournement régulier, une occasion d'embaucher de la main-d'œuvre locale et d'ainsi enrichir les communautés. En Haïti, le compost produit peut être utilisé pour augmenter la productivité des terres agricoles et agroforestières ou pour aider à remettre en production les terres dégradées par l'érosion, la surexploitation

et l'exploitation non durable des ressources. L'utilisation de compost comme engrais vert pour augmenter la productivité des terres et restaurer les paysages forestiers et agroforestiers sur les terres dégradées est un outil intéressant à employer pour améliorer la résilience des écosystèmes face aux changements climatiques; par conséquent, elle favorise l'adaptation aux changements climatiques des communautés haïtiennes.

6. LE DÉVELOPPEMENT D'UNE ÉCONOMIE VERTE

L'Institut mondial des ressources (WRI) estime qu'aujourd'hui, plus de 2 milliards d'hectares de terres dégradées dans le monde, une zone équivalant à deux fois la taille de la Chine, sont propices à la restauration et à la remise en production de forêts et d'agroforêts. Selon Earth Overshoot Day, présentement, nous utilisons 1,6 fois plus de ressources et de services écologiques (surexploitation) que la nature peut en générer. En 2016, nous avons déjà consommé le 8 août toutes les ressources que la Terre était en mesure de régénérer en un an. Cela veut dire que du 9 août au 31 décembre, nous avons hypothéqué les ressources de nos enfants, de nos petits-enfants et des générations futures. Le United Nations University – Institute for Water Environment and Health (UNU-INWEH), dans son rapport *The Value of Land* publié par The Economics of Land Degradation Initiative en 2015, a évalué que de restaurer et de valoriser durablement les 2 milliards d'hectares de terres dégradées à l'échelle planétaire a le potentiel d'ajouter jusqu'à 75 600 milliards de dollars américains au revenu annuel mondial, plus de quatre fois le PIB annuel de 18 560 milliards de dollars américains des États-Unis, dans une économie verte en créant des emplois et en produisant des ressources naturelles, biens et services renouvelables à haute valeur ajoutée. Le WRI définit l'économie verte comme une vision alternative de la croissance et du développement qui génère une amélioration de la vie des gens de manière compatible avec l'environnement et le développement durable, soutenant ainsi le bien-être économique, environnemental et social des sociétés [17]. En Chine, un projet de restauration des paysages forestiers et agroforestiers qui s'est déroulé de 1999 à 2012 a permis de créer des emplois pour 142 600 personnes des communautés locales, dont 80 % étaient des femmes [18]. Aux États-Unis, le secteur de la restauration écologique emploie environ 126 000 travailleurs et génère des retombées économiques annuelles de plus de 9,5 milliards de dollars américains [19]. Cette même étude a démontré que l'industrie de la restauration écologique employait plus de travailleurs que les industries du fer et du charbon. Par conséquent, la restauration des paysages forestiers et agroforestiers à grande échelle en Haïti a le potentiel de créer des emplois et de sortir de la pauvreté des dizaines, voire des centaines de milliers d'Haïtiens.

La restauration durable des forêts et des agroforêts offre de nombreuses possibilités et stimule la production d'une panoplie de biens et services encourageant le développement d'une économie verte. Premièrement, les forêts énergétiques durables peuvent non seulement offrir une source de bois énergie carboneutre (la croissance de nouvelles forêts énergétiques après coupe permet de compenser la combustion du bois énergie coupé pour la production d'énergie) aux ménages, permettant de réduire la pression de déforestation, mais elles peuvent aussi offrir une source de

biomasse ligneuse qui peut être utilisée pour diminuer la dépendance énergétique d'Haïti aux combustibles fossiles importés non renouvelables et augmenter sa capacité de production d'électricité. Selon la Banque mondiale, 25 % de l'énergie en Haïti est produite à partir de produits pétroliers importés. Le développement d'usines de cogénération alimentées par la biomasse ligneuse pour la production d'électricité serait une option intéressante à considérer dans la foulée de l'implantation de forêts énergétiques durables sur les terres dégradées. De plus, les forêts énergétiques pourraient devenir une source de biomasse ligneuse pour la production de biocarburants de deuxième génération. Il existe déjà des infrastructures, telles que les distilleries qui produisent du rhum en Haïti, qui pourraient être adaptées et utilisées pour la production de biocarburants. Deuxièmement, les nouvelles forêts et agroforêts restaurées fournissent une nouvelle source de bois de construction et de bois précieux, permettant de réduire l'utilisation du fer et du ciment en construction et de stocker du carbone à long terme dans les bâtiments et les meubles; cela contribue aux émissions négatives de GES à l'échelle planétaire. Ici, nous parlons d'émissions négatives, car les plantations pour le bois de construction séquestrent du carbone qui est, une fois les arbres coupés, stocké dans les bâtiments et les meubles durant des centaines d'années, pendant qu'il y a des nouvelles forêts ou plantations qui se développent et séquestrent de nouveaux puits de carbone aux mêmes endroits où les plantations d'origine se trouvaient. Ce processus peut être complété sur plusieurs rotations. De nombreux scientifiques sont convaincus que ce concept d'émission négative est crucial et même indispensable pour que l'on soit en mesure d'atteindre nos cibles internationales d'augmentation maximum de la température globale de 2 °C sur Terre. Troisièmement, les nouvelles forêts et agroforêts restaurées fournissent une nouvelle source de produits agroalimentaires, tels que des mangues, du café, du cacao, des bananes, des avocats et d'autres produits agroforestiers et agricoles, pouvant être exportés tout en améliorant la sécurité alimentaire des communautés locales. Puisque ces nouveaux produits proviennent d'endroits où nous avons créé des forêts et des agroforêts, il est possible d'obtenir des certifications reliées aux chaînes d'approvisionnement sans déforestation, telles que FSC, ECOCERT, RSPO, RTRS, RainForest Alliance et Grasslands Alliance, qui donnent une valeur ajoutée aux produits, ce que plusieurs grandes entreprises agroalimentaires recherchent avec impatience. Finalement, la résilience améliorée des paysages forestiers et agroforestiers restaurés permet d'améliorer la qualité de l'eau et la productivité des écosystèmes, et de réduire les impacts négatifs des inondations, des pluies diluviennes et autres désastres naturels tels que les ouragans et les périodes de sécheresse sur les communautés. Ces multiples aspects de la restauration et de l'aménagement durable des forêts et des agroforêts favorisent le développement d'une économie verte, un essor incontournable pour le développement durable du peuple haïtien et de la société en général. Le 15^e objectif de développement durable des Nations Unies pour transformer le monde consiste à gérer durablement les forêts, à combattre la désertification, à stopper et à inverser la dégradation des terres, et à mettre fin à la perte de biodiversité².

2. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

Une des plus grosses contraintes à la réussite des projets de restauration des paysages forestiers et agroforestiers à grande échelle sur les terres dégradées en Haïti est le statut foncier des terres. Dans un avenir proche, tout projet dans le domaine devra travailler en étroite collaboration avec les instances gouvernementales haïtiennes. Sur les terres publiques et à statut foncier incertain, une entente de 25 à 30 ans entre les communautés locales et le gouvernement pour la gestion et l'exploitation des terres est essentielle pour assurer la réussite des projets. Le renforcement institutionnel et des capacités des parties prenantes doit aussi faire partie intégrante des projets et un budget doit y être alloué lors de leur planification.

Il existe présentement plusieurs voies dans le secteur privé pour financer la restauration des paysages forestiers et agroforestiers sur les terres dégradées. La communauté internationale s'est réunie à Bonn en Allemagne en 2011 pour lancer le «Bonn Challenge», qui a pour but de restaurer 150MM ha de forêts et agroforêts d'ici 2020. En 2014, la *New York Declaration on Forests* a augmenté cet engagement de la communauté internationale à 350 MM ha supplémentaires d'ici 2030 pour un total de 500 MM ha. Depuis le lancement de ces deux initiatives, plus de 2,4 milliards de dollars américains ont été investis par le secteur privé dans le domaine. Le marché du carbone est une autre option à exploiter pour le financement de ces projets. La Banque mondiale évalue le marché mondial du carbone à 50 milliards de dollars américains en 2017. Plusieurs juridictions permettent aux grands émetteurs d'acheter des crédits compensatoires de carbone à la hauteur de 8 % de leur cible de réduction pour compenser leurs émissions de GES, comme la Western Climate Initiative (le marché Ontario-Québec-Californie) le permet. La restauration des paysages forestiers et agroforestiers en Amérique latine permet de séquestrer un minimum de 90 tonnes de CO₂/ha dans les écosystèmes tropicaux. Avec un prix de plus de 15 \$/tonne, les projets deviennent économiquement viables et rentables. Viridis Terra Innovations, en partenariat avec un consortium canadien, est en train de développer un système de vente de crédit compensatoire de carbone qui permettra de financer la restauration des paysages forestiers et agroforestiers à grande échelle en Amérique latine. Le modèle en développement s'appelle *RainTree*. Les compagnies associées aux chaînes d'approvisionnement de déforestation, un marché ayant une valeur de plus de 900 milliards de dollars américains par année, présentent d'autres options. Une initiative appelée *Supply Change* et lancée par Forest Trends en collaboration avec l'UNEP et le GEF a pour objectif de faire le suivi des engagements corporatifs des entreprises reliées aux chaînes d'approvisionnement sans déforestation. Sous cette initiative, 447 compagnies sur 718 se sont engagées à réduire leurs impacts de déforestation sur leurs chaînes d'approvisionnement. Ces compagnies sont à la recherche de produits forestiers, agroforestiers et agroalimentaires qui n'ont aucun effet sur la déforestation et la dégradation des terres. Par conséquent, cela génère des occasions de travailler avec ces compagnies et d'obtenir des investissements privés supplémentaires pour offrir des produits provenant de la création de nouvelles forêts et agroforêts sur les terres dégradées plutôt que des produits reliés à la déforestation.

7. LES RISQUES À GÉRER POUR LA RÉUSSITE DES PROJETS

Plusieurs situations peuvent entraver la réussite des projets de restauration des paysages forestiers et agroforestiers. Une bonne gestion des risques est fondamentale pour la réussite des projets.

Premièrement, la durabilité n'est pas toujours au rendez-vous dans ces projets environnementaux. Pour remédier à ce problème, il est important d'inclure un système de paiement pour services écosystémiques aux bénéficiaires sur 25 à 30 ans pour encourager l'aménagement durable des ressources forestières et agroforestières. Un autre moyen d'assurer la durabilité est de développer les nouvelles forêts et agroforêts en fonction de garantie de revenus et d'autres bénéfices réguliers à court, à moyen et à long terme aux bénéficiaires provenant des écosystèmes restaurés. De plus, l'accompagnement des bénéficiaires dans la gestion et l'aménagement durables de ces nouvelles forêts et agroforêts durant un minimum d'une rotation, mais idéalement plusieurs, est essentiel pour réduire considérablement les risques liés à la non-durabilité des projets. Le vandalisme et le vol représentent aussi un risque indirect de non-durabilité des nouvelles forêts et agroforêts restaurées. Une stratégie anti-vandalisme et antivol doit être mise en œuvre au début des projets pour éviter des pertes occasionnées par de tels événements, et celle-ci doit être développée de concert avec les communautés engagées dans les projets.

Deuxièmement, les désastres naturels peuvent avoir des impacts négatifs énormes sur les projets de restauration des paysages forestiers et agroforestiers et augmentent les risques naturels de dommages et de pertes d'investissements dans le domaine. Le modèle *RainTree* utilise une approche multirégion et multipays qui permet de réduire les risques globaux liés aux désastres naturels. La réalisation des activités dans plusieurs régions et pays en même temps permet de réduire les pertes et dommages totaux causés par des événements environnementaux extrêmes sur l'ensemble du projet, diminuant ainsi les risques globaux. Tout projet devrait aussi inclure des fonds de secours en fonction des risques estimés pour remédier aux pertes et dommages causés par les désastres naturels.

Troisièmement, le manque de débouchés pour les biens et services produits sur les terres restaurées et la suroffre sont des risques pouvant affecter négativement les bénéficiaires. La planification et la conception des nouvelles forêts et agroforêts en fonction des besoins et de la demande des marchés sont cruciales pour assurer la viabilité économique et la durabilité des écosystèmes restaurés. Tout projet doit intégrer une facette du développement de marchés et de chaînes de valeur efficaces pour les biens et services produits sur les terres nouvellement restaurées. De plus, le développement de systèmes d'assurance agricole et de microfinance offerts aux bénéficiaires est essentiel pour répondre à plusieurs des risques mentionnés ci-dessus.

Finalement, l'instabilité politique, la corruption et les conflits armés sont aussi des risques importants à considérer lors de la

planification des projets. Une stratégie de réponse à ces risques doit être mise en œuvre en temps et lieu pour esquisser ces problèmes et y remédier.

8. L'ACCORD DE PARIS ET LE FINANCEMENT MULTILATÉRAL EN HAÏTI

Lors de la Conférence COP21 des Nations Unies sur les changements climatiques tenue à Paris, en France, en décembre 2015, la communauté internationale s'est engagée sous l'Accord de Paris à maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale à un niveau inférieur à 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels en reconnaissant que cela réduirait considérablement les risques et les impacts des changements climatiques. L'Accord de Paris reconnaît, dans l'article 5, l'importance de ressources financières adéquates pour la mise en œuvre de mesures incitatives positives visant à réduire les émissions provenant de la déforestation et de la dégradation des forêts, et le rôle de la gestion durable des ressources naturelles dans l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques. Il est essentiel de conserver et d'améliorer les écosystèmes naturels afin de répondre à l'augmentation maximale cible de la température de 2 °C, ce qui signifie à la fois la fin de la destruction des forêts naturelles et la restauration des forêts détruites et autres écosystèmes.

L'Accord de Paris est entré en vigueur en 2016 grâce à sa ratification par 111 pays représentant plus de 75 % des émissions de GES mondiales, ce qui a dépassé largement l'objectif initial de 55 pays couvrant un minimum de 55 % des émissions de GES de la planète. Sous l'Accord de Paris, les pays développés se sont engagés à fournir 100 milliards de dollars américains par année d'ici 2020 aux pays en voie de développement pour financer des projets d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques. Ce type de financement multilatéral pourrait jouer un rôle important dans la lutte contre les changements climatiques en Haïti et permettre aux Haïtiens de recevoir de l'aide au développement multilatérale supplémentaire. Dans ce processus de financement multilatéral, les pays développés transfèrent leur contribution à différentes organisations selon leur préférence, telles que le Fonds vert du climat des Nations Unies (GCF), la Banque mondiale, les banques de développement comme la Banque interaméricaine de développement (BID) et la Banque de développement de l'Amérique latine (CAF), entre autres. Par la suite, ces organisations financent des projets liés à la lutte contre les changements climatiques dans les pays en voie de développement. En général, les demandes de financement doivent être soumises par les gouvernements nationaux aux organisations de financement. Le plus grand défi pour Haïti est de réussir à convaincre ces organisations d'investir et d'appuyer des projets dans le pays. Haïti doit concurrencer de nombreux autres pays en voie de développement qui sont considérés comme moins risqués, plus stables et plus attrayants pour les investissements étrangers, ce qui rend la tâche encore plus difficile, particulièrement pour des projets de restauration des paysages forestiers et agroforestiers,

puisque de nombreux projets de reforestation n'ont pas obtenu de résultats durables en Haïti par le passé.

Une solution pour faciliter et augmenter l'obtention de financement multilatéral provenant des organisations mentionnées ci-dessus pour les projets de restauration des paysages forestiers et agroforestiers serait d'inclure les activités de restauration des forêts et agroforêts en Haïti dans une initiative multipays plus vaste telle que le projet *RainTree* que Viridis Terra Innovations est en train de développer avec d'autres partenaires canadiens.

Le projet *RainTree* est un modèle national répliquable de restauration des paysages forestiers et agroforestiers de grandes superficies de terres dégradées dans les pays tropicaux. Le modèle s'articule sur la vente de crédits compensatoires aux grandes compagnies industrielles, principalement des pays développés, sur les marchés volontaires et réglementés en échange de la séquestration de millions de tonnes de carbone dans les nouvelles forêts et agroforêts résilientes et restaurées de façon durable et la reconstruction de points chauds (*hotspots*) de biodiversité; cela encourage l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques. Le modèle comprend le développement d'une fiducie (fonds, pool d'agrégation) appelée *TreesForLife* au Canada en partenariat avec une banque où les grandes entreprises industrielles pourront acheter des crédits de compensation de haute qualité (carbone ou biodiversité) pour compenser leurs émissions de GES et leur perte de biodiversité. Le modèle sera établi à l'échelle régionale dans plusieurs pays d'Amérique latine avec un objectif global de restauration durable de 50 % de forêts indigènes et de 50 % de forêts commerciales. La restauration des forêts indigènes sera payée avec les fonds provenant des ventes de crédits compensatoires (le Fonds Carbone et le Fonds Biodiversité). La restauration commerciale sera payée avec des fonds provenant du secteur de la chaîne d'approvisionnement de déforestation (Fonds Forestier/Agroforestier). L'initiative *RainTree* commencera ses activités au Panama où la preuve de concept sera réalisée. La Colombie sera le deuxième marché où le modèle sera implanté. L'île d'Haïti/République dominicaine est le troisième marché envisagé présentement. Le fait d'être présent au Panama et en Colombie avant d'entamer des activités sur l'île permet de réduire les risques globaux reliés aux pays, ce qui facilitera la mobilisation d'investissements autant privés que publics pour la région.

Dans la foulée de l'Accord de Paris, de nombreuses possibilités de financement multilatéral se présentent aux pays en voie de développement pour combattre les changements climatiques. Puisque Haïti est un pays qui contribue très peu aux changements climatiques, mais aussi un des pays les plus affectés par les impacts de ces changements, nous devons trouver des solutions pour mobiliser le plus d'investissements possible dans le pays pour l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques. Des initiatives régionales multipays comme le projet *RainTree* permettront d'augmenter considérablement les probabilités de succès d'obtention de financement tant public que privé en lien avec la lutte contre les changements climatiques en Haïti, favorisant ainsi une meilleure justice climatique. ■

BIBLIOGRAPHIE

1. VERGARA, W. et L. G. LOMELI (2016). *The economic case for landscape restoration in Latin America*, Washington, D.C., World Resources Institute.
2. IPCC (1996). *Climate Change: the science of climate change*, Cambridge, R.-U., Cambridge University Press.
3. LACOURS, J. (2016). *Politique nationale des déchets solides en Haïti*, Port-Salut, Haïti, Comité interministériel d'aménagement du territoire (CIAT).
4. SCHARFF, H. et J. JACOBS (2005). *Applying guidance for methane emission estimation for landfills*, NV Afvalzorg, Postbus 2, 1566 ZG Assendelft, The Netherlands.
5. UNFCCC (2001). *Land use, land-use change and forestry*, FCCC/CP/2001/13/Add.1. UNU-INWEH (2015). *The Value of Land – The Economics of Land Degradation Initiative*. Site web : <http://eld-initiative.org>.
6. ATANGANE, A., D. KHASA, S. CHANG et A. DEGRANDE (2014). *Agroforesterie tropicale*, Londres, R.-U., Springer.
7. CIFOR (2017). *Forests and Climate Change*, <http://www.cifor.org/forests-and-climate-change>, consulté le 3 avril 2017.
8. ZINGARI, P. C. et M. ACHOURI (2008). *Five years after Shiga: recent developments in forest and water policy and implementation*, Rome, Food and Agriculture Organization (FAO).
9. CLARK, R. (2013). *Water: The International Crisis*, New York, Earthscan.
10. USAID (2016). *Food assistance fact sheet – Haiti*, <https://www.usaid.gov/haiti/food-assistance>, consulté le 2 avril 2017.
11. FAO (2009). *How to feed the world in 2050*, Rome, Food and Agriculture Organization (FAO).
12. IUCN (2005). *Forest landscape restoration – Broadening the vision of west african forests*, Cambridge, R.-U., IUCN Forest Conservation Programme.
13. FAO (2015). *Sustainable financing for forest and landscape restoration – key messages*, Rome, Food and Agriculture Organization.
14. ISIE (2017). *International Society for Industrial Ecology*, <http://www.is4ie.org/>, consulté le 4 avril 2017.
15. UNEP (2017). *Go circular to achieve the sustainable development goals, we must change our linear economic model. United Nations Environment Programme*, <http://web.unep.org/ourplanet/may-2016/articles/go-circular>, consulté le 4 avril 2017.
16. MARNDR (2009). *Atlas agricole d'Haïti*, Ministère de l'Agriculture, des Ressources naturelles et du Développement rural, http://agriculture.gouv.ht/statistiques_agricoles/Atlas/utilisationOccupationSol, consulté le 4 avril 2017.
17. BAPNA, M. et J. TALBERTH (2011). *What is "Green Economy"?*, World Resources Institute, <http://www.wri.org/blog/2011/04/qa-what-green-economy-0>, consulté le 4 avril 2017.
18. ZHENG, H. et G. WANG (2014). « Achieving ecological restoration by working with local people: a Chinese scholar seeks win-win paths », *Ecology and Society*, vol. 19, n° 3, p. 35.
19. BENDOR, T., T. W. LESTER, A. LIVENGOOD, A. DAVIS et L. YONAVJAK (2015). *Estimating the size and impact of the ecological restoration economy*. PLOS ONE, DOI:10.1371/journal.pone.0128339.

Louise Hénault-Ethier, Ph.D. est Éco-conseillère et spécialiste du compostage chez *Viridis Terra Innovations*. Elle est aussi chef des projets scientifiques à la Fondation David Suzuki. Elle a complété un doctorat en sciences de l'environnement à l'UQAM et une maîtrise multidisciplinaire sur le compostage et la gestion des matières résiduelles fertilisantes (MRF) à l'Université Concordia. De 2005 à 2007, elle a dirigé la création d'une installation de vermicompostage (15 tonnes/an) et la première installation de compostage à grande échelle dans une institution au Québec (100 tonnes/an). Par la suite, Louise a été impliquée dans le développement et l'optimisation de plusieurs systèmes de compostage des MRF au Canada et a réalisé de nombreuses formations et mandats de consultation sur la gestion et valorisation des matières organiques pour des organisations telles que Recyc-Québec, Équiterre et de nombreuses municipalités au Québec. louisehenaultethier@hotmail.com

Martin Beaudoin Nadeau, M.Sc. a complété avec honneurs son baccalauréat en sciences forestières: spécialisation en foresterie internationale à l'Université de la Colombie-Britannique à Vancouver. Il a étudié pendant un an à l'Université du Costa Rica pour renforcer ses connaissances des écosystèmes tropicaux. Il a également obtenu un diplôme de maîtrise en agroforesterie de l'Université Laval à Québec. Fondateur et PDG de *Viridis Terra Innovations*, Martin travaille depuis plusieurs années dans le développement de nouvelles technologies vertes durables et peu coûteuses pour la restauration, la remédiation, la végétalisation et le reboisement rapide des paysages et terres déboisées et dégradées par les activités humaines. Depuis que l'organisation a été créée, Martin et son équipe ont été impliqués sur plusieurs projets dans le domaine, au Canada, en Afrique et en Amérique Latine. Martin est membre exécutif du CA de l'ACRS – Chapitre Québec. mbnadeau@viridisterrainnovations.com

Felix Junior RONY, M.Sc., MBA est agronome de formation et titulaire d'une maîtrise en Ecotoxicologie-Environnement et Gestion des Eaux et d'un MBA Exécutif en Administration environnementale avec une quinzaine d'années d'expérience. Il détient une riche expérience dans la réalisation d'études d'impact environnemental et Social (EIES) et de Plans de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) de projets agricoles, de construction d'infrastructures éducatives et de santé. Il collabore avec le CECI depuis plus de 10 ans dans le développement de nouveaux projets et dans leur suivi environnemental et social. Enfin, il anime assez souvent des séances de formation en gestion de déchets et en analyse environnementale pour le compte de plusieurs institutions publiques et non-publiques. felixR@ceci.ca

Marcel Monette, M.Sc. détient une maîtrise en Sciences économiques et gestion de projets de l'Université de Montréal et un Diplôme de 2^e cycle en gestion de l'environnement de l'Université de Sherbrooke. Il compte près de 35 ans d'expérience en coopération internationale. M. Monette cumule des expériences de travail dans près de 20 pays. Il a fait des séjours de travail en Afrique francophone et en Asie centrale, du Sud et du Sud-est et dans les Caraïbes où il a été impliqué dans des projets de développement de l'entrepreneuriat et de création de revenus tant en zone urbaine que rurale, incluant les transferts technologiques, le microcrédit, le développement des services aux petites et moyennes organisations (PMO), le marketing et la mise en marché de produits agricoles. marcelm@ceci.ca

Gypsy Michel, Ing., M.Sc. est ingénieur agronome de formation et détient un diplôme de second cycle en Génie Rural, des Eaux et des Forêts de l'École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts de Paris, France. Monsieur Michel compte à son actif plus de 25 ans d'expérience et a développé au cours de sa carrière une riche expertise en Gestion de projets de Développement international dans les domaines de l'Agriculture, du Développement local et communautaire et du Génie-conseils (infrastructure, gestion de ressources naturelles, etc.) Ancien professeur de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) et à l'Université Quisqueya (UNIQU) en Haïti, Monsieur Michel évolue dans le domaine du développement communautaire depuis 1989, date à laquelle il débute sa collaboration avec le CECI. Spécialisé en Gestion des Marchés Publics, il occupe actuellement le poste de Directeur Régional des Amériques pour le CECI. guypsym@ceci.ca