



PNUE

# MANGROVES D'AFRIQUE CENTRALE : DES PUIITS DE CARBONE AUX MULTIPLES ATOUTS

## Une évaluation pour la REDD+





# AVANT-PROPOS

© Günther Klaus

**Le taux de perte des mangroves en Afrique centrale atteint 1,77 % chaque année depuis 2000. On estime qu'en seulement dix ans, près de 77 100 hectares de ces importants puits de carbone ont été détruits dans cette région.**

Les mangroves sont menacées par la déforestation liée au développement urbain et aux infrastructures côtières, par l'exploitation non viable du bois en vue du fumage du poisson et par la pollution causée par les pesticides et les engrais, ainsi que par l'exploitation des hydrocarbures et du gaz. L'essartage en vue de la création de plantations d'huile de palme, la montée du niveau de la mer, l'érosion et l'augmentation de la sédimentation sont également à l'origine du recul des mangroves en Afrique centrale.

Pourtant, les mangroves fournissent des biens et des services écosystémiques essentiels, du fait de leur potentiel en termes de séquestration du carbone et de protection de la biodiversité. Ces écosystèmes nourrissent et enrichissent les ressources halieutiques côtières, emprisonnent les nutriments et les sédiments et stabilisent les côtes, protégeant ainsi les littoraux et leurs habitants des tempêtes tropicales, des inondations et de l'érosion. Les écosystèmes de mangrove côtière occupent une place fondamentale dans les stratégies d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques. Leur potentiel élevé en termes de stockage et de séquestration du carbone, ainsi que l'intérêt majeur des nombreux avantages qu'elles ont à offrir font des mangroves un habitat côtier important qui doit être protégé et préservé.

Le présent rapport confirme que les mangroves figurent parmi les écosystèmes les plus riches en carbone de la planète et a pour ambition de jeter les bases de leur gestion durable, de leur conservation et de leur restauration. Il souligne à la fois l'importante valeur écologique et économique des mangroves et les facteurs qui menacent leur survie dans la région. Ce rapport encourage les pays qui ne l'ont pas encore fait à élaborer une

définition des forêts englobant spécifiquement les mangroves, afin d'inclure leurs écosystèmes dans les stratégies nationales de réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts (REDD+). Au-delà de la perspective de financements additionnels, REDD+ peut jouer un rôle de catalyseur pour des actions de protection des mangroves, en encourageant des dialogues multipartites et en fournissant un cadre pour une politique globale et des approches intersectorielles visant à lutter contre les facteurs de la déforestation.

Ce rapport est publié alors que le mécanisme REDD+ de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) gagne en maturité. De nouvelles méthodes de comptabilisation du carbone sont en cours d'élaboration afin d'améliorer la visibilité des mangroves dans le cadre de REDD+ et de la CCNUCC. Le supplément 2013 sur les zones humides des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, publié en 2014, fournit des conseils pour rendre compte des mangroves, qu'elles soient considérées comme des zones humides ou des forêts. J'espère que les dernières lignes directrices du GIEC et les conclusions importantes du présent rapport inciteront non seulement les États d'Afrique centrale à prendre des mesures de conservation des mangroves pour les générations futures mais aussi à intégrer les mangroves dans leurs inventaires de gaz à effet de serre et dans leurs communications nationales à la CCNUCC.

**Mette L. Wilkie**

Responsable,

Division de la mise en œuvre des politiques environnementales  
Programme des Nations Unies pour l'environnement



# PRÉFACE

© Günther Klaus

## **Les mangroves figurent parmi les écosystèmes les plus productifs de la planète et sont d'importantes zones de reproduction et d'alevinage pour la plupart des espèces tropicales de poissons.**

Elles contribuent activement au maintien de la biodiversité, à la stabilisation du climat et à la séquestration du dioxyde de carbone d'origine naturelle ou industrielle.

En effet, les océans et les mers occupent 75 % de la surface du globe et ces écosystèmes de marais côtiers s'étendent sur près de 18,1 millions ha dans le monde, dont 3,2 millions ha (soit 19 %) dans 26 pays d'Afrique et 195 000 ha le long des 402 km du littoral du Cameroun. Les mangroves offrent une protection contre deux des principaux risques liés au climat que connaissent les zones côtières, à savoir l'érosion et les inondations.

Il est établi que la séquestration du carbone est plus importante dans les mangroves que dans les autres types de forêts tropicales et que la protection de ces écosystèmes procure de multiples avantages (environnementaux, économiques, sociaux et culturels) qu'il conviendrait de mettre en valeur et de gérer de manière durable. Aussi est-il regrettable que le recul de la surface de couverture des mangroves et la dégradation de leurs écosystèmes ne fassent pas l'objet de plus de recherches et que la comptabilisation des stocks de carbone soit encore si peu développée.

Ce rapport, compte tenu de la qualité de ses résultats sur le taux de séquestration du carbone et des multiples avantages qu'offrent les mangroves en Afrique centrale, constitue un outil de plaidoyer en faveur de l'intégration des mangroves dans le processus d'atténuation du changement climatique et au sein de REDD+.



**Professeur TOMEDI EYANGO Minette, épouse TABI ABODO**  
Directrice de l'Institut des sciences halieutiques,  
Université de Douala (à Yabassi), Cameroun (Afrique centrale)



# RÉSUMÉ EXÉCUTIF

**Le présent rapport présente les résultats d'une étude menée pour évaluer les nombreux avantages et services écosystémiques qu'ont à offrir les mangroves d'Afrique centrale (Cameroun, Congo, Gabon et République démocratique du Congo), qui représentent de véritables puits de carbone.**

Les mangroves figurent parmi les écosystèmes les plus riches en carbone de la planète et procurent des biens et services écosystémiques précieux : production halieutique, stabilisation des côtes, capture des nutriments et des sédiments et habitats pour la biodiversité. Leur potentiel élevé en termes de stockage et de séquestration du carbone, ainsi que l'intérêt majeur de leurs autres atouts font des mangroves des écosystèmes forestiers essentiels qu'il convient d'inclure dans les stratégies nationales de REDD+. Le présent rapport représente la première étude consacrée aux mangroves d'Afrique centrale analysant les réserves de carbone, les taux de séquestration et les émissions potentielles qui résulteraient de leur dégradation. Il intègre également des données obtenues par télédétection sur l'évolution de la superficie couverte par les mangroves, ainsi qu'une estimation des services écosystémiques qu'elles fournissent aux communautés locales.

Des images du satellite Landsat (résolution de 30 m) ont été utilisées aux fins de télédétection. Les données obtenues ont été authentifiées puis validées sur le terrain par un expert local. Les puits de carbone ont été quantifiés à l'aide des protocoles de Kauffman et Donate (2012) pour la mesure, le suivi et la communication des données concernant la structure, la biomasse et les réserves de carbone des forêts de mangrove. La quantification des services écosystémiques s'est quant à elle appuyée sur des questionnaires et des entretiens menés auprès des communautés

locales, ainsi que sur des données recueillies par les autorités locales et le secteur privé.

Le présent rapport montre que les écosystèmes de mangrove d'Afrique centrale sont extrêmement riches en carbone. Les mangroves laissées à l'état naturel contiendraient, selon nos estimations,  $1520,2 \pm 163,9$  tonnes C/ha, dont  $982,5$  tonnes C/ha (soit 65 % du total) stockées sous terre (sol et racines) et  $537,7$  tonnes C/ha (soit 35 % du total) dans la biomasse aérienne. Les sites soumis à une exploitation intense présentent les plus faibles réserves de carbone forestier :  $807,8 \pm 235,5$  tonnes C/ha ( $64,1$  tonnes C/ha, soit 7,2 % dans la biomasse aérienne, et  $743,6$  tonnes C/ha, soit 92,8 %, sous terre). Pour les sites soumis à une exploitation modérée, les réserves totales de carbone forestier s'élèvent à  $925,4 \pm 137,2$  tonnes C/ha ( $139,6$  tonnes C/ha, soit 14,1 % dans la biomasse aérienne, et  $785,7$  tonnes C/ha, soit 85,9 %, sous terre). Il convient néanmoins de faire preuve de prudence dans l'interprétation de ces chiffres, compte tenu du nombre relativement faible d'échantillons et de la variabilité potentielle des données. S'agissant en effet d'une première exploration des réservoirs de carbone dans les mangroves d'Afrique centrale, l'échantillonnage et la recherche doivent être poursuivis afin d'affiner les données.

En nous appuyant sur des évaluations prudentes, nous estimons que 1 299 tonnes de dioxyde de carbone seraient libérées par hectare de mangrove intacte détruite dans la région. Ce rapport évalue également à 77 107 ha la superficie de forêt de mangrove détruite en Afrique centrale entre 2000 et 2010 et à 100 161 993 tonnes les émissions de dioxyde de carbone ainsi libérées. Cependant, la perte nette de la couverture de mangroves ne s'élevant qu'à 6 800 ha, nous pouvons estimer de manière plus prudente que les émissions de dioxyde de carbone relâchées entre 2000 et 2010 s'élèvent à 8 833 200 tonnes.



Les mangroves d'Afrique centrale pourraient donc figurer parmi les écosystèmes les plus riches en carbone de la planète et leur intérêt du point de vue de l'atténuation du changement climatique doit être reconnu par les pays et la communauté internationale, et logiquement trouver sa place dans les stratégies REDD+. Ce rapport présente des arguments solides pour inciter les décideurs politiques en Afrique centrale à inclure les mangroves dans les activités et les plans nationaux et régionaux de préparation à la REDD+.

Malheureusement, le taux de destruction de ces précieux écosystèmes a atteint 17,7 % à l'échelle de la région en l'espace de dix ans (1,77 % par an), entre 2000 et 2010. Les taux de repousse semblent toutefois élevés, ce qui ramènerait le taux de perte nette à seulement 1,58 % (soit 0,16 % par an).

Outre les services de séquestration du carbone, les mangroves fournissent de nombreux autres bénéfices aux communautés avoisinantes, qui peuvent bien souvent dépasser la valeur du carbone séquestré. La présente étude montre que les mangroves pourraient représenter des valeurs d'usage indirect respectivement évaluées à 11 286 dollars US/ha s'agissant des économies réalisées sur la construction de digues, 7 142 dollars US/ha de bénéfices liés à la protection des infrastructures rurales contre l'érosion côtière (et jusqu'à 151 948 dollars US/ha pour les mangroves urbaines), 545 dollars US (49,53 tonnes de bois)/ha/an/ménage d'économies liées à la consommation de bois et 12 825 dollars US/ha/an d'avantages pour la pêche. Les avantages du point de vue touristique demeurent limités, mais des opportunités de croissance existent. De plus, la région n'a pas encore capitalisé sur la valeur du carbone, puisqu'aucun mécanisme de financement carbone (fonds ou marchés du carbone) n'existe à l'heure actuelle pour les mangroves, malgré leur potentiel élevé.

Au moment de la rédaction du présent rapport, les prix des crédits carbone ont atteint leur niveau le plus bas, et les projets de marché du carbone ne sont souvent pas viables financièrement compte tenu coûts initiaux et de transaction élevés et du faible cours du carbone sur le marché. La situation pourrait évoluer au cours des prochaines années, à la lumière des perspectives prometteuses concernant la négociation d'un accord global sur le climat. Toutefois, des approches non marchandes, telles que les dispositifs de financement au titre des stratégies nationales REDD+, permettent également d'accéder aux mécanismes de financement carbone.

De nouvelles méthodologies de comptabilisation du carbone sont en cours d'élaboration afin d'améliorer la visibilité des mangroves dans le cadre de la REDD+ et de la CCNUCC. Le supplément consacré aux zones humides des Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre est désormais disponible, et permettra pour la première fois d'inclure officiellement les mangroves dans les inventaires d'émissions de gaz à effet de serre soumis par les États parties à la CCNUCC. Les États d'Afrique centrale pourraient saisir cette occasion pour commencer à intégrer les mangroves et les zones humides côtières dans leurs inventaires d'émissions de gaz à effet de serre et leurs communications nationales à la CCNUCC.

La valeur du carbone peut en outre être calculée en prenant en compte son « coût social », c'est-à-dire la valeur des effets bénéfiques pour le climat représentée par la non-émission d'une quantité donnée de dioxyde de carbone. Cette valeur est obtenue en estimant les pertes économiques (dommages causés à la santé humaine et à la propriété, recul de la productivité agricole nette, etc.) qu'occasionne une augmentation marginale des émissions. Le coût social du carbone n'a

certes pas de valeur marchande, mais il pourrait néanmoins dévoiler la valeur réelle des écosystèmes de manière plus précise qu'une quantité de carbone négociable sur le marché. Dans les mangroves d'Afrique centrale, il est estimé entre 15 588 dollars US/ha (hypothèse basse) et 151 983 dollars US/ha (hypothèse haute). Il ne s'agit pas de valeurs pouvant être capitalisées sur un marché mais plutôt de valeurs pertinentes pour l'économie mondiale.

Cibler les mangroves pourrait présenter un intérêt pour les décideurs politiques chargés des stratégies REDD+ qui souhaitent maximiser les avantages sociaux et environnementaux dont peuvent jouir les communautés, compte tenu de la valeur et des multiples avantages de ces écosystèmes mis en évidence dans ce rapport. Cependant, pour inclure les mangroves dans leurs stratégies REDD+, les pays doivent impérativement adopter une définition nationale des forêts englobant les mangroves. Des stratégies nationales de REDD+ sont en cours d'élaboration dans la région, et il convient de saisir cette occasion pour y inclure des activités ciblant les mangroves et leurs nombreux atouts.

Nous démontrerons dans le présent rapport que les mangroves d'Afrique centrale sont les écosystèmes les plus riches de la planète en termes de stocks de carbone. Les stratégies REDD+ peuvent encourager et soutenir des actions de préservation, de gestion durable des forêts et d'amélioration des réserves de carbone forestier. Nos travaux fournissent des arguments solides en faveur de l'inclusion des mangroves dans les stratégies nationales de REDD+, compte tenu de la valeur élevée du carbone emprisonné et des

multiples avantages qu'elles offrent, mais aussi des menaces sérieuses pour l'écosystème et les pertes engendrées dans la région. Nous espérons que ce rapport servira de référence à d'autres études nationales ou régionales sur les écosystèmes des mangroves, ainsi que pour l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies d'adaptation et d'atténuation du changement climatique.

L'intégration des mangroves dans les stratégies REDD+ serait bénéfique, non seulement car elle permettrait de mobiliser davantage de ressources financières, mais aussi parce que la REDD+ offre la possibilité d'élaborer des mesures contre la déforestation des mangroves dans le cadre d'une politique globale et intégrée.

Nous formulons les **recommandations d'action** suivantes :

- Veiller à ce que les États de la région adoptent une définition nationale des forêts qui englobe les mangroves afin d'inclure leurs écosystèmes dans les stratégies nationales REDD+
- Inclure les mangroves et les projets pilotes y afférents dans les stratégies nationales REDD+.
- Comprendre et analyser les facteurs de la déforestation spécifiques aux mangroves.
- Élaborer des priorités nationales pour l'action en faveur des mangroves dans la région, dans le cadre d'un processus multipartite (gouvernements, secteur privé, société civile et communautés locales). Ces priorités nationales peuvent servir de base aux décisions concernant les activités à soutenir dans le cadre des stratégies REDD+.



© Gordon N Ajonina

*Prise de mesures dans une mangrove à Ntem*

- Mettre en œuvre le supplément sur les zones humides des Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, publié récemment, afin d'inclure les mangroves dans les inventaires de GES et les communications nationales à la CCNUCC.
- Élaborer des politiques et des dispositifs de protection juridique solides pour les forêts de mangrove. À l'heure actuelle, la gestion des mangroves ne fait l'objet d'aucune politique spécifique dans la région. Une des possibilités consiste à inclure les mangroves dans la Convention d'Abidjan pour la coopération en matière de protection et de développement du milieu marin et côtier de la région de l'Afrique de l'Ouest et du centre.
- Une Charte Mangrove détaillant les plans d'action nationaux pour la gestion et la préservation des mangroves a été élaborée en Afrique de l'Ouest et est en cours de ratification par les États concernés. Sa portée pourrait être élargie à l'Afrique centrale, l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe afin de couvrir la totalité des mangroves du littoral africain. Les plans d'action nationaux liés aux activités REDD+ pourraient alors être élaborés conformément aux dispositions de la Charte.
- Les mangroves doivent être intégrées aux stratégies REDD+ afin non seulement de mobiliser davantage de ressources financières, mais aussi parce que la REDD+ offre la possibilité d'élaborer des mesures contre la déforestation des mangroves dans le cadre d'une politique globale et intégrée.
- Les études sur les mangroves doivent analyser les facteurs de la déforestation des mangroves, sachant qu'ils peuvent différer des facteurs habituels de déforestation dans la région en raison des spécificités des zones côtières (comme l'urbanisation par exemple). Hormis les facteurs eux-mêmes, la déforestation des mangroves possède sa propre logique et ses propres considérations économiques (elle présente en général des coûts d'opportunité plus élevés que dans le cadre d'une forêt tropicale). Les priorités potentielles portent sur le renforcement et l'intégration de l'aménagement du territoire, de la gestion des zones côtières et de la planification de l'adaptation dans les stratégies REDD+ afin d'intervenir de manière plus efficace pour préserver, restaurer et revitaliser ces écosystèmes et maximiser les avantages qu'ils procurent à la société.
- Étudier la possibilité d'adopter des approches intersectorielles de la gestion et de la préservation des mangroves encourageant le développement d'une économie verte dans la région.
- Promouvoir des pratiques de gestion durable des forêts afin de réduire la déforestation des mangroves et de s'attaquer aux causes principales de la déforestation dans la région, en particulier
  - l'exploitation du bois en vue du fumage du poisson. L'introduction de technologies améliorées pour les fumoirs à poisson permettrait de produire une chaleur et une énergie plus importantes tout en réduisant la consommation de bois. Il convient par ailleurs de favoriser le recours à des sources alternatives d'énergie, comme les briquettes de charbon, pour réduire l'utilisation du bois comme combustible.
  - Renforcer la capacité à faire respecter les zones protégées en formant du personnel, en achetant des équipements et en sensibilisant les communautés locales. Le réseau de zones marines et de mangroves protégées pourrait être étendu en prolongeant en mer les parcs côtiers existants afin de préserver la biodiversité et de permettre aux mangroves de jouer pleinement leur rôle d'écloserie et de frayère pour la faune aquatique et de rempart contre l'érosion et les tempêtes.
  - Effectuer des évaluations des impacts sociaux et environnementaux des projets d'infrastructure dans les zones côtières et faire appliquer les conclusions.
  - Améliorer la qualité des données en assurant un suivi continu des systèmes de parcelles permanentes de mangroves. Ces parcelles doivent être régulièrement contrôlées dans le cadre d'initiatives en matière de carbone et autres initiatives de paiement des services rendus par les écosystèmes (PES), afin de mesurer non seulement la dynamique du carbone, mais aussi la dynamique générale des écosystèmes de mangroves (croissance, taux de mortalité et nombre de plants régénérés), et établir des ensembles de données de référence pour les stratégies REDD+ dans la région. Des études allométriques sur les mangroves africaines doivent être menées afin d'obtenir des données de meilleure qualité et d'élaborer des équations spécifiques en fonction des emplacements et des espèces. La collecte des données peut également être améliorée en renforçant les réseaux et les partenariats existants, tels que l'African Mangrove Network.
  - Effectuer des analyses géoréférencées des relations entre le carbone, la biodiversité et les services écosystémiques pour localiser les habitats de mangrove les plus intéressants.
  - Élaborer un cadre pour comprendre les conséquences des décisions d'aménagement du territoire sur la biodiversité et les services écosystémiques dans la région.
  - Partager les expériences et les connaissances d'autres pays, par exemple au travers d'ateliers sur les politiques scientifiques et d'échanges Sud-Sud.
  - Renforcer la capacité des réseaux d'experts des mangroves (African Mangrove Network, East African Mangrove Network, etc.) à élaborer des stratégies en vue de partager des connaissances et de mettre en œuvre des activités sur le terrain.

# Mangroves d'Afrique centrale : des puits de carbone aux multiples atouts

Une évaluation pour la REDD+

Les mangroves sont aujourd'hui considérées comme des écosystèmes d'une importance capitale pour la biodiversité qui offrent de nombreux avantages aux communautés locales. Outre le fait qu'il s'agit des forêts tropicales les plus riches en carbone, les mangroves permettent de protéger les infrastructures et les moyens de subsistance contre l'érosion côtière. Elles revêtent également une importance capitale pour le secteur local de la pêche, en raison notamment de leur fonction de frayère pour une multitude d'espèces de poissons et d'invertébrés commerciaux, qui sont à la base de la culture et des moyens de subsistance des communautés de la région.

*Mangroves d'Afrique centrale : des puits de carbone aux multiples atouts. Une évaluation pour la REDD+ fournit les connaissances de base pour améliorer la gestion des mangroves en Afrique centrale et réduire les taux de déforestation. Ce rapport souligne l'intérêt majeur des mangroves du point de vue écologique et économique et recense les menaces liées notamment à l'expansion urbaine, à l'exploitation non viable du bois et aux gisements d'hydrocarbures et de gaz. L'approche des Nations Unies pour la réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques a été renforcée en 2008 avec l'intégration de la gestion durable des forêts et de la préservation et de l'amélioration des réserves de carbone forestier dans le périmètre des activités de REDD+. Leur potentiel élevé en termes de stockage et de séquestration du carbone, ainsi que l'intérêt majeur de leurs autres atouts font des mangroves des écosystèmes forestiers essentiels qu'il convient d'inclure dans les stratégies nationales et les plans d'action REDD+.*

[www.unep.org/french](http://www.unep.org/french)

Programme des Nations Unies  
pour l'environnement  
P.O. Box 30552 - 00100 Nairobi, Kenya  
Tel.: +254 20 762 1234  
Fax: +254 20 762 3927  
E-mail: [publications@unep.org](mailto:publications@unep.org)



Pour de plus amples informations,  
veuillez contacter :

**PNUE-DEPI**

**Programme ONU-REDD**

Nairobi, Kenya P.O.Box 30552

Tél: +254 20 762 4591

Fax: +254 20 762 4618

[www.un-redd.org](http://www.un-redd.org)



International  
Resource  
Panel

PROGRAMME  
**ONU-REDD**



au service  
des peuples  
et des nations

ISBN: 978-92-807-3426-3

Numéro de série : DEP/1862/NA