



Revue Intelligence Stratégique
Journal des publications scientifiques

Volume 4, numéro 8

Janvier-Mars 2021

p-ISSN : 3006-547X ; e-ISSN : 3006-5488

<https://doi.org/10.62912/>

LES MANGROVES : ECOSYSTEMES DE REGULATION ET DE PROTECTION CONTRE LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Felly LUKUNGA NGOMBA

Assistant à l'Université Pédagogique Nationale (UPN)/Kinshasa-RDC et Secrétaire Général de
l'Institut de Recherche en Géopolitique et d'Etudes Stratégique/Kinshasa-RDC

lukunga.n@irges.org ; felissanolukunga@gmail.com

RESUME

Cette réflexion scientifique se situe dans le contexte actuel où le monde est marqué par le réchauffement climatique. Il se constate une menace permanente sur les écosystèmes et particulièrement les mangroves. Pourtant, il est prouvé, au cours de cette recherche, que les mangroves constituent des écosystèmes essentiels, du fait de leur potentiel en termes de séquestration du carbone et de protection de la biodiversité. Et de ce fait, il semble plus que nécessaire d'insérer cette espèce végétale dans les stratégies de lutte contre le réchauffement climatique et de gouvernance mondiale.

Mots-clés : mangrove, écosystème, réchauffement climatique.

SUMMARY

This scientific reflection takes place in the current context where the world is marked by global warming. There is a permanent threat to ecosystems and particularly mangroves. However, it has been proven, during this research, that mangroves constitute essential ecosystems, because of their potential in terms of carbon sequestration and protection of biodiversity. And as a result, it seems more than necessary to include this plant species in strategies to fight against global warming and global governance.

Keywords : mangrove, ecosystem, global warming.

INTRODUCTION

Le changement climatique actuel constitue une menace majeure pour la biodiversité mondiale, car les espèces qui ne parviennent à s'y adapter risquent l'extinction. Il y a déjà des impacts négatifs sur les écosystèmes d'Afrique, avec une modification des régimes pluviométriques et des températures.

Les constats et les projections des scientifiques confirment une dégradation croissante de la biodiversité dans le contexte de changement climatique. Par ailleurs, les effets sur les aires de répartition et la richesse spécifique sont plus prononcés dans les scénarios de fortes émissions. De nombreuses espèces animales et la plupart des espèces végétales ne pourront pas déplacer leur zone de distribution assez rapidement pour suivre le déplacement de leur zone climatique optimale.

Dans ce contexte de réchauffement climatique dont l'une des conséquences est la montée du niveau de la mer, les régions côtières de certains pays se trouvent particulièrement exposées. Dotées d'un potentiel de captation du carbone exceptionnel, les mangroves font l'objet de plus en plus de projets de compensation. Faute de protection, les activités humaines risquent cependant de mettre à mal leur capacité de stockage du carbone.

En septembre 2019, la directrice exécutive du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) estimait que plus du tiers des réductions d'émissions nécessaires pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris pouvaient être effectuées grâce aux solutions fondées sur la nature. Ce concept désigne les mesures s'appuyant sur les écosystèmes pour lutter contre le dérèglement climatique et ses conséquences.

Depuis le lancement de la « Campagne pour un milliard d'arbres » par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) en 2007, les projets de reforestation font partie des solutions fondées sur la nature les plus mises en avant. D'autres écosystèmes jouent pourtant un rôle tout aussi important dans la régulation du climat. C'est le cas des écosystèmes littoraux, et en particulier des mangroves.

Cette stratégie est désignée par le Professeur congolais Alain Buluku sous l'appellation de la « comptabilité environnementale ». Il s'agit, selon l'auteur, d'une politique de gestion des ressources environnementales faisant recours aux principes de rationalité et d'économie.¹

Cet article s'attèle à présenter de manière extrapolative, le phénomène du réchauffement climatique, puis va démontrer les potentiels des mangroves dans la lutte contre le réchauffement climatique, ensuite va relever la pression anthropique sur les mangroves et la nécessité de sa protection.

I. MANGROVE

Alain Pibot et Anne Caillaud présentent la mangrove comme un écosystème forestier constitué d'arbustes, d'arbres et de palmiers, tous réunis sous l'appellation générique de palétuviers.²

Cette formation se développe sur les rivages abrités, sur les sols meubles, salés, pauvres en oxygène, situés dans la zone intertidale (zone de balancement des marées) des régions où la température moyenne de l'eau de mer du mois le plus froid est supérieure à 20 °C.

S. Maumont, A. Bousquet-Mélou, M. Fougere Danezan, de leur côté, vont un peu dans le même sens pour dire que la mangrove est un ensemble d'arbres, d'arbustes, d'herbiers à caractère halophile que l'on rencontre à l'embouchure des rivières et dans les zones côtières à l'abri des courants marins. Cet ensemble subit l'alternance des courants marins.³

Partant de ces deux définitions, nous comprenons que la mangrove se présente, donc comme une interface entre le milieu marin et le milieu

¹ BULUKU E.A., « Problèmes actuels de l'environnement mondial », Séminaire de DEA, Relations Internationales, Université Pédagogique Nationale, Kinshasa, 2020, p. 14.

² PIBOT A. et CAILLAUD A., « Les mangroves Ecosystème extraordinaire et enjeux capitaux », dans *Le courrier de la nature*, n°311, Juillet-août 2018, p. 34.

³ MAUMONT S., BOUSQUET-MELOU A. et FOUGERE D.M., « Phylogénie et histoire biographique des palétuviers », dans *Bois et Forêts des tropiques*, n°273, Spécial mangroves, 3^e trimestre 2002, p. 26.

terrestre. On retrouve ainsi les mangroves sur à peu près toutes les côtes sabla-vaseuses des zones tropicales et intertropicales.

Le Plan de travail de l'OIBT sur la mangrove atteste que le développement, la structure et la dynamique des écosystèmes de la mangrove sont régis par l'interaction des eaux marines côtières et des eaux douces saumâtres des écoulements terrestres. Elles se rencontrent dans le monde entier, mais leur aire de distribution est généralement divisée en deux zones : la zone Est comprenant les côtes de l'Afrique orientale, du Pakistan, de l'Inde, de la Birmanie, de la Malaisie, de la Thaïlande, et des îles jusqu'à l'Australie, et la zone Ouest comprenant les côtes du continent américain, des Antilles et de l'Afrique occidentale.

Bien que nous ne disposons pas d'assez de renseignements sur la superficie des forêts de mangroves ; quelques chiffres cependant ont été communiqués, par M.A. Huberman sur les pays suivants : Sundarbans (deltas du Gange et du Brahmapoutre pour le Bengale Pakistan) 1 600 000 hectares ; Malaisie 130 000 à 155 000 hectares ; Indonésie 50 000 à 100 000 hectares.⁴

Le terme mangroves peut revêtir deux sens, à en croire, M.A. Huberman : « en premier lieu, il désigne de vingt à quarante espèces appartenant à plusieurs familles non apparentées mais ayant les mêmes préférences mésologiques. Dans sa seconde définition, il signifie un ensemble de communautés végétales couvrant, dans les régions tropicales, une zones de largeur variable le long des baies abritées, des lagunes, des deltas et des îles inondables à marée haute ».⁵

Continuellement, Huberman renchérit en ces termes : « bien que les essences de mangroves puissent vivre au-dessus du niveau des plus hautes marées, la définition des mangroves et des forêts intertidales, établie en 1903 par Schimper, qui considère ces deux termes comme synonymes, englobe toutes les associations forestières submergées à marée haute ».⁶

⁴ HUBERMAN M.A., « Sylviculture de la mangroves », dans *Unasyllvia*, Vol. 13, n° 4, 2014, p. 2.

⁵ *Ibidem*.

⁶ *Ibidem*.

Ecologiquement, les mangroves constituent donc, une zone de transition assez marquée entre le milieu marin et celui des eaux douces, où seules une flore et une faune présentant une large tolérance physiologique peuvent subsister. Il n'est pas d'autre association végétale ni d'autres végétaux ligneux ou herbes au monde qui prennent racine et se développent en formation forestière dans les zones intertidales. En dépit de cet environnement exigeant, les écosystèmes de mangroves abritent une biodiversité végétale et animale particulièrement riche.

En termes de diversité biologique animale, les écosystèmes de mangroves représentent un habitat pour de multiples espèces d'oiseaux, mammifères, reptiles, mollusques, crustacés et poissons, ainsi qu'à une large gamme de microorganismes jusqu'à présent inconnue. Certaines espèces sont même fortement dépendantes de ces écosystèmes.

L'écosystème de mangrove est caractérisé par une forte productivité biologique qui se traduit par une importante biodiversité profitable à de nombreuses espèces animales et végétales. Il offre ainsi d'abondantes ressources en bois et produits halieutiques et des terres faisant l'objet de diverses activités agricoles, aquacoles et autres. En outre, il sert de refuges à de nombreuses espèces menacées, constitue un maillon essentiel du parcours de l'avifaune migratrice et contribue à la protection des rivages.

Pour la majorité des régions, les mangroves ont plus d'importance économique que les autres associations édaphiques (tourbières, forêts soumises à l'action des marées, plages, forêts périodiquement inondées) car elles constituent une source importante de bois d'œuvre et de feu, de poteaux, de pieux, d'écorce à tannin et autres produits forestiers secondaires. Le rôle des mangroves est donc très important tant sur le plan économique qu'écologique (ressource naturelle et protection de l'environnement).

II. POTENTIEL DES MANGROVES DANS LA LUTTE CONTRE LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

A l'échelle de la planète, les investigations renseignent que les mangroves ne représentent que 1% de la superficie des forêts tropicales mondiales. Ces écosystèmes, qui se développent sur les estrans des régions

tropicales, sont pourtant des puits de carbone exceptionnels. Selon une étude parue en 2011, les mangroves ont, en effet, un potentiel de captation du carbone 3 à 5 fois supérieur à celui des forêts. Chaque année, elles absorberaient 13,5 Gt de CO₂, soit 14% de la séquestration océanique.

A ce sujet, la Professeure camerounaise Tomedi Eyango révèle que 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.⁷

Il ressort de cette observation que les mangroves ont l'avantage de stocker la majorité du carbone dans le sol plutôt que sous forme de matière sèche.

En Indonésie, par exemple, les mangroves peuvent ainsi conserver sous terre jusqu'à 1 023 tonnes de CO₂ par hectare. Un avantage de taille, car le carbone piégé dans les sédiments océaniques peut être stocké pendant plusieurs siècles.

Les mangroves sont indispensables à la survie de la plupart des populations côtières du monde tropical, c'est-à-dire une grande partie de l'humanité. On se souvient du tsunami survenu en Asie du Sud-Est en 2004. C'est à la suite de cet événement catastrophique que la communauté internationale a réellement commencé à prendre conscience de cet habitat jusqu'alors méconnu, généralement craint, très souvent détruit. La raison de

⁷ TOMEDI E.M., « Mangroves d'Afrique Centrale : des puits de carbone aux multiples atouts », Une évaluation pour la REDD+, PNUE, Nairobi, 2016, p. 3.

ce soudain intérêt est venue du constat que l'essentiel des dégâts a alors été enregistré sur les côtes sans mangroves, ou dont les mangroves avaient été détruites, alors que les villages abrités par cet écosystème avaient beaucoup mieux résisté. Depuis 2004, de nombreuses études ont permis de qualifier et quantifier les fonctions essentielles et les services rendus par les mangroves.

Pour l'Afrique Centrale, il sied de noter que les mangroves de cette région pourraient 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 de lutte contre le réchauffement climatique.

Il y a lieu de retenir que l'Afrique Centrale cumule 4214 Km² de mangroves.⁸ Au Cameroun, plus des deux tiers de ces écosystèmes ont subi un dépérissement entre 1980 et 2010 et l'îlot de mangrove de Kwélé-Kwélé, très sensible à l'élévation du niveau de la mer, a subi 89 % de pertes.⁹

Pour réduire la vulnérabilité des mangroves, il nous semble de réduire les facteurs de stress non climatiques résultant des activités humaines et intensifier les études sur les espèces marines et leur écologie.

En Afrique du Nord, les surfaces de mangroves sont stables au Soudan et augmentent en Mauritanie, notamment grâce à des pressions limitées.¹⁰

En Afrique de l'Ouest, Tang et allies révèle qu'il y a des mangroves de façon discontinue sur les côtes du Sénégal jusqu'au Delta du Niger pour

⁸ IPBES, The regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2018, p. 894.

⁹ ELLISON J. et ZOUH I., « Vulnerability to Climate Change of Mangroves: Assessment from Cameroon », dans *Biology*, n°1(3), pp. 617–638, disponible sur <https://doi.org/10.3390/biology1030617>, 2012.

¹⁰ SY B.A., *Brèche ouverte sur la Langue de Barbarie à Saint-Louis: Esquisse de bilan d'un aménagement précipité*, L'Harmattan, Paris, 2015.

une surface estimée entre 11 710 à 13 898 Km² dont 53 à 66% au Nigéria¹¹, 5ème pays au monde et premier d'Afrique avec la plus grande surface de mangroves.¹² Entre 1980 et 2006, les mangroves d'Afrique de l'Ouest ont décliné d'environ 25%.

En Afrique de l'Est et dans l'océan Indien, la plus grande surface de mangroves se trouve à Madagascar mais elle s'est réduite de 14,3 %, soit 455 Km² en 10 ans (1990-2000).¹³ L'exploration et l'extraction de pétrole et de gaz sont parmi les plus grandes menaces potentielles pour les mangroves de cette région, faisant peser le risque de pollution par marée noire et de dommages aux milieux côtiers par la construction de terminaux et le développement de la navigation à proximité des côtes.¹⁴ Selon les auteurs, il n'existe pas de carte détaillée des zones à risque.

L'érosion des fronts pionniers des mangroves de Mayotte, déjà très prononcée, est susceptible de s'accélérer.¹⁵ En plus de la hausse du niveau marin, l'intensification des forçages liés aux vents et aux houles ainsi que la recrudescence attendue des phénomènes climatiques extrêmes auront des effets très importants sur les mangroves qui ne subsistent qu'à l'état de reliques par rapport aux superficies qu'elles couvraient il y a plusieurs décennies. Mais faute de connaissances, il n'est pas possible de quantifier précisément les surfaces perdues.¹⁶

¹¹ TANG W. et al., « The assessment of mangrove biomass and carbon in West Africa: A spatially explicit analytical framework », dans *Wetlands Ecology and Management*, n°24(2), 2012, pp. 153–171, disponible sur <https://doi.org/10.1007/s11273-015-9474-7>

¹² GIRI C. et al., « Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data : Status and distributions of global mangroves », dans *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 2011, pp. 154–159, disponible sur <https://doi.org/10.1111/j.14668238.2010.00584.x>

¹³ MUNTIFER J. R. et al., « Managing the matrix for large carnivores: A novel approach and perspective from cheetah (*Acinonyx jubatus*) habitat suitability modelling », dans *Animal Conservation*, n°9(1), pp. 103–112, disponible sur <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2005.00008.x>

¹⁴ SAMOILYS M. et al., « Resilience of Coastal Systems and Their Human Partners », IUCN, 2015.

¹⁵ UICN France, Liste rouge des écosystèmes en France. Chapitre Mangroves de Mayotte, 2017, p. 72.

¹⁶ *Ibidem*.

En Afrique australe, l'augmentation des températures pourrait localement favoriser l'expansion des mangroves, par exemple vers le sud des estuaires d'Afrique du Sud¹⁷, mais cela ne bénéficiera pas nécessairement à toutes les espèces de palétuviers, principales plantes ligneuses de cet écosystème.¹⁸ Le Mozambique totalise 1800 Km² de récifs coralliens et 2909 Km² de mangroves.

Malheureusement, il se dégage un constat amer selon lequel, 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). 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.

C'est en raison de ce potentiel avéré de captation important, de nombreux organismes, dont le Programme des Nations Unies pour l'Environnement mette en place de des projets de restauration des mangroves afin de permettre à des entreprises de compenser leurs émissions de CO₂. Ces mécanismes de compensation offrent aux entreprises et Etats pollueurs la possibilité de « compenser » leurs émissions de gaz à effet de serre en finançant des projets de réduction ou de séquestration à l'international.

Cette proposition se justifie du fait que les qualités épuratoires des mangroves pallient en partie le déficit d'épuration des eaux usées domestiques, agricoles et industrielles locales avant un écoulement en mer qui serait autrement catastrophique pour un milieu marin fragile. Cette

¹⁷ NAIDOO G., « The mangroves of South Africa: An ecophysiological review », dans *South African Journal of Botany*, n°107, 2016, pp. 101–113, disponible sur <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2016.04.014>

¹⁸ QUISTHOUDT K. et al., « Disentangling the effects of global climate and regional land-use change on the current and future distribution of mangroves in South Africa », dans *Biodiversity and Conservation*, n°22(6–7), 2013, pp. 1369–1390, disponible sur <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0478-4>.

fonction est malheureusement trop souvent utilisée par les collectivités peu scrupuleuses comme une solution en soi.

Les mangroves perdent alors jour après jour leurs capacités épuratoires et finissent par mourir par asphyxie. De par l'imbrication des réseaux racinaires, les mangroves assurent également la rétention des alluvions et participent ainsi à la stabilisation des rivages et du littoral, atténuant ainsi l'effet de l'élévation du niveau marin et les risques de submersion.

Face aux événements climatiques et océaniques intenses, tels que les tsunamis ou les cyclones, les mangroves assurent une protection très efficace. Des études ont ainsi pu montrer que les mangroves pouvaient sur certaines stations absorber jusqu'à 70% de l'énergie des cyclones et des houles océaniques. Autre atout essentiel des mangroves, elles absorbent et séquestrent quatre fois plus de carbone que les forêts équatoriales classiques, ce qui en fait les championnes toutes catégories de l'atténuation de l'effet de serre et des changements climatiques dans le monde.

Enfin, et ce n'est pas négligeable, les mangroves abritent une faune et une flore exceptionnelles qui y trouvent parfois leur dernier refuge, comme c'est le cas pour le flamant des Caraïbes (*Phoenicopterus ruber*), et bon nombre d'orchidées, d'insectes et de crustacés dont beaucoup restent encore à ce jour inconnus de la science.

III. MENACES SUR LES MANGROVES ET ENJEUX DE CONSERVATION

Selon l'ONG internationale Save the mangroves, les mangroves, qui couvraient autrefois plus de 200 000 Km², ont reculé dans le monde entier de 35 à 86% selon les régions.¹⁹ Régressant au rythme de 1% par an, elles seraient en voie de disparition dans 26 des 123 pays dans lesquels elles sont répertoriées. Ce recul s'accompagne systématiquement par la perte des services associés. Les menaces physiques, la pollution chimique et l'anthropisation sont les principales menaces qui pèsent sur les mangroves.

¹⁹ HOEKSTRA J.M. et al., *The Atlas of Global Conservation: Changes, Challenges, and Opportunities to Make a Difference*, éd. J. L. Molnar, University of California Press, Berkeley, 2019, p. 36.

L'essentiel de la pression qu'elles subissent provient de leur destruction directe. On estime que chaque année plus de 10 000 Km² de mangroves disparaissent sous les remblais effectués lors d'extensions urbaines ou industrielles, de zones agricoles ou de bassins d'aquaculture. La crevetteculture à elle seule détruit des milliers d'hectares de mangroves par an.

Bien que les palétuviers soient globalement très résistants aux pollutions, leurs fonctions se trouvent très altérées par les pollutions chimiques qui bloquent une partie de l'activité biologique des arbres. Les hydrocarbures en particulier colmatent les lenticelles et asphyxient les arbres. La marée noire des Sundorbons, dans le delta du Gange en 2014, est à ce titre l'une des plus graves catastrophes survenues en mangrove... donc la plus totale indifférence. Formations naturelles très dynamiques, les mangroves ne devraient pas particulièrement craindre le réchauffement global, ni l'élévation du niveau marin, ni même l'acidification des océans. Mais la plupart d'entre elles sont adossées à des zones anthropisées, généralement bâties, ou recevant des infrastructures routières ou portuaires.

Lors de la montée des eaux marines, les mangroves devraient logiquement remonter concomitamment le long du profil topographique. Mais, bloquées par les infrastructures humaines, elles se verront confinées dans un espace de plus en plus étroit, entre une mer qui monte et des infrastructures qui au mieux restent en place.

Les mangroves sont, en effet, soumises à une pression anthropique particulièrement aiguë. Depuis le début des années 2000, plus de 35 % de ces écosystèmes ont disparu à l'échelle mondiale. Cette déforestation rapide est due, en majeure partie, au développement de l'aquaculture en Asie du Sud-Est, où les fermes industrielles de crevettes remplacent peu à peu les palétuviers.²⁰

La pollution, l'élévation du niveau de la mer et l'acidification des océans représentent également un danger majeur pour les mangroves. Les

²⁰ FROMARD F. et KIET L. K., « Les mangroves du Vietnam du Sud : histoire récente, dynamique actuelle et perspectives », dans *Bois et Forêts des tropiques*, N° 273 (3), 2018.

mangroves françaises, qui couvrent 100 000 hectares de la surface terrestre, ne font pas exception à la règle. Elles régressent notamment à Mayotte et en Martinique, en raison de l'essor de l'urbanisation. La situation est d'autant plus préoccupante que la dégradation des mangroves peut réduire leur capacité de stockage de CO₂, voire les transformer en sources de carbone.

Selon une étude parue en 2018, la déforestation des mangroves entre 2000 et 2012 a ainsi émis jusqu'à 317 millions de tonnes de CO₂ dans l'atmosphère, soit l'équivalent des émissions de la Pologne en 2015.²¹ La préservation des mangroves est donc essentielle, selon Justine Delangue. D'autant plus que ces écosystèmes ne se réduisent pas à leur potentiel de captation du carbone : les mangroves abritent également 3 000 espèces de poissons et contribuent au maintien de la biodiversité tropicale. Raison de plus, s'il en fallait, de les protéger.

L'augmentation des températures et l'accélération de l'élévation du niveau de la mer, provoquant érosion côtière et intrusions salines, vont intensifier les pressions sur les zones littorales, lagunes, zones humides et deltas²² avec un impact croissant sur les récifs coralliens et les mangroves. Dans les pays insulaires en développement, 20 à 25% des prises de pêche se font dans les mangroves et récifs coralliens.²³ La hausse des températures de l'eau provoque un déclin des effectifs pour les espèces tempérées alors que les espèces tropicales voient leurs populations croître.²⁴

²¹ CHAUVIN H., « La protection des mangroves, un élément clé de la lutte contre le dérèglement climatique », dans *Damedias*, 02 mars 2020.

²² EI-NAHRY A. H. et DOLUSCHITZ R., « Climate change and its impacts on the coastal zone of the Nile Delta, Egypt », dans *Environmental Earth Sciences*, n°59(7), p. 1497, disponible sur <https://doi.org/10.1007/s12665-009-0135-0>.

²³ LACROIX D. et al., « La montée du niveau de la mer: Conséquences et anticipations d'ici 2100, l'éclairage de la prospective », Rapport d'étude de l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement, 2019, disponible sur https://www.allenvi.fr/content/download/4943/37285/version/1/file/Rapport_LaMerMonte_vdef.pdf

²⁴ LLOYD P. et al., « Ocean warming alters species abundance patterns and increases species diversity in an African sub-tropical reef-fish community: Ocean warming and fish community structure », dans *Fisheries Oceanography*, n°21(1), pp. 78–94, disponible sur <https://doi.org/10.1111/j.13652419.2011.00610.x>

CONCLUSION

Au terme de cette réflexion scientifique, il sied d'admettre que 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. Nous avons relevé que 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 internationales de lutte contre le réchauffement climatique.

Concernant la lutte contre les impacts négatifs des changements climatiques et plus particulièrement la montée du niveau marin, qui s'annonce importante sur les zones littorales d'ici la fin du XXI^e siècle, les mangroves ne pourront pas jouer un rôle significatif d'atténuation, mais risquent au contraire d'être la première victime de ce phénomène.

En effet, la vitesse anticipée de la montée des eaux, et les conflits d'usages dans les zones littorales ne permettront pas à cet écosystème d'avoir le temps de reculer progressivement vers des secteurs dégagés à l'intérieur des terres. Les mangroves risquent donc de subir de nouvelles réductions de sa superficie, en RDC comme dans la plupart des zones côtières subtropicales, d'où la nécessité de recourir à des actions de conservation.

Bien qu'essentielles pour l'équilibre planétaire et le bien-être de nombreuses communautés, les mangroves sont hélas en danger et en forte régression. Si l'ONU a dressé quelques constats, leur recul se poursuit, car peu d'actions sont aujourd'hui engagées tant l'enjeu est méconnu, incompris.

En résumé, nous retenons que cet exercice scientifique s'est consacré à l'étude des mangroves, les émissions potentielles qui résulteraient de leur dégradation ainsi que ses services écosystémiques qu'elles fournissent aux communautés mondiales dans la lutte contre le réchauffement climatique.

BIBLIOGRAPHIE

- BULUKU E.A., « Problèmes actuels de l'environnement mondial », Séminaire de DEA, Relations Internationales, Université Pédagogique Nationale, Kinshasa, 2020.
- CHAUVIN H., « La protection des mangroves, un élément clé de la lutte contre le dérèglement climatique », dans *Damedias*, 02 mars 2020.
- ELLISON J. et ZOUH I., « Vulnerability to Climate Change of Mangroves: Assessment from Cameroon », dans *Biology*, n°1(3), disponible sur <https://doi.org/10.3390/biology1030617>, 2012.
- EI-NAHRY A. H. et DOLUSCHITZ R., « Climate change and its impacts on the coastal zone of the Nile Delta, Egypt », dans *Environmental Earth Sciences*, n°59(7), disponible sur <https://doi.org/10.1007/s12665-009-0135-0>.
- FROMARD F. et KIET L. K., « Les mangroves du Vietnam du Sud : histoire récente, dynamique actuelle et perspectives », dans *Bois et Forêts des tropiques*, N° 273 (3), 2018.
- GIRI C. et al., « Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data : Status and distributions of global mangroves », dans *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 2011, disponible sur <https://doi.org/10.1111/j.14668238.2010.00584.x>
- HOEKSTRA J.M. et al., *The Atlas of Global Conservation: Changes, Challenges, and Opportunities to Make a Difference*, éd. J. L. Molnar, University of California Press, Berkeley, 2019.
- HUBERMAN M.A., « Sylviculture de la mangroves », dans *Unasylvia*, Vol. 13, n° 4, 2014.

- IPBES, The regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2018.
- LACROIX D. et al., « La montée du niveau de la mer: Conséquences et anticipations d'ici 2100, l'éclairage de la prospective », Rapport d'étude de l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement, 2019, disponible sur https://www.allenvi.fr/content/download/4943/37285/version/1/file/Rapport_LaMerMonte_vdef.pdf
- LLOYD P. et al., « Ocean warming alters species abundance patterns and increases species diversity in an African sub-tropical reef-fish community: Ocean warming and fish community structure », dans *Fisheries Oceanography*, n°21(1), disponible sur <https://doi.org/10.1111/j.13652419.2011.00610.x>
- MAUMONT S. et al., « Phylogénie et histoire biographique des palétuviers », dans *Bois et Forêts des tropiques*, n°273, Spécial mangroves, 3^e trimestre 2002.
- MUNTIFERING J. R. et al., « Managing the matrix for large carnivores: A novel approach and perspective from cheetah (*Acinonyx jubatus*) habitat suitability modelling », dans *Animal Conservation*, n°9(1), 2016, disponible sur <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2005.00008.x>
- NAIDOO G., « The mangroves of South Africa: An ecophysiological review », dans *South African Journal of Botany*, n°107, 2016, disponible sur <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2016.04.014>.
- PIBOT A. et CAILLAUD A., « Les mangroves Ecosystème extraordinaire et enjeux capitaux », dans *Le courrier de la nature*, n°311, Juillet-août 2018.
- QUISTHOUDT K. et al., « Disentangling the effects of global climate and regional land-use change on the current and future distribution of mangroves in South Africa », dans

-
- Biodiversity and Conservation*, n°22(6–7), 2013.
disponible sur <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0478-4>.
- SAMOILYS M. et al., « Resilience of Coastal Systems and Their Human Partners », IUCN, 2015.
- SY B.A., *Brèche ouverte sur la Langue de Barbarie à Saint-Louis: Esquisse de bilan d'un aménagement précipité*, L'Harmattan, Paris, 2015.
- TANG W. et al., « The assessment of mangrove biomass and carbon in West Africa: A spatially explicit analytical framework », dans *Wetlands Ecology and Management*, n°24(2), 2012, disponible sur <https://doi.org/10.1007/s11273-015-9474-7>
- TOMEDI E.M., « Mangroves d'Afrique Centrale : des puits de carbone aux multiples atouts », Une évaluation pour la REDD+, PNUE, Nairobi, 2016.
- UICN France, Liste rouge des écosystèmes en France. Chapitre Mangroves de Mayotte, 2017.