



Etat du secteur forestier en Afrique : défis et opportunités

2019



Etat du secteur forestier en Afrique : défis et opportunités

Contents

Préface	5
Chapitre 1 : Rôle de la certification dans l'accélération de la gestion durable des forêts sur le continent.....	12
1.1 Introduction	12
1.2 Certification forestière en Afrique : statuts, progrès, gaps, défis et opportunités	19
1.3. Matériels et méthodes.....	23
1.4. Résultats.....	26
4.5. Opportunités	63
1.5. Discussion	72
1.6 Conclusions et recommandations.....	81
Chapitre 2 : Germoplasme d'arbres en Afrique : états, opportunités et défis	85
Crispen T. Marunda, Marie Louie Avana-Tienctheu et Heriel P. Msanga	85
2.1 Introduction	85
2.2 Les forêts en Afrique	89
2.3 Etats des ressources génétiques en Afrique	93
2.4 Fourniture de matériel génétique d'arbres : contraintes et opportunités	116
2.5 Conclusion	123
Chapitre 3 : Statut et évolution des ravageurs et maladies des forêts et leur gestion en Afrique.....	125
3.1 Introduction.....	125
3.2 Ravageurs des forêts : occurrence, distribution et gestion en Afrique subsaharienne	131
3.3 Maladies des forêts : occurrence, distribution et gestion en Afrique subsaharienne.....	144
3.4 Observations générales sur les maladies et ravageurs des forêts en Afrique Sub-Saharienne	158

3.5 Coopération mondiale et régionale dans la gestion des ravageurs et des maladies des forêts.....	159
3.6 Observations générales et remarques finales	164

Chapitre 4 : Défis et opportunités liés au changement climatique dans le secteur

forestier africain	167
4.1- Introduction.....	167
4.2 Déterminants climatiques des biomes africains	171
4.3 Projections du changement climatique	174
4.4 Risques et défis liés au changement climatique dans les biomes africains	184
4.5 Opportunités du changement climatique et réponses techniques dans le secteur forestier africain	190
4.6 Réponses politiques aux défis et opportunités du changement climatique et perspectives	207

Chapitre 5 : Production et utilisation de biocarburants en Afrique subsaharienne.....210

5.1 Introduction	210
5.2 Échelle de production et d'utilisation de différents biocarburants en Afrique subsaharienne	216
5.3 Potentiel d'augmentation de la production de biocarburants	228
5.4 Production de biocarburants et gaz à effet de serre.....	237
5.5 Production de biocarburant, déforestation, sécurité alimentaire et considérations liées au genre	240
5.6 Regards sur l'avenir : facteurs qui façonneront l'industrie du biocarburant	248
5.7 Quelques observations et recommandations	251

Préface

L'Afrique est riche en forêts, formations boisées et arbres hors forêt. Selon la FAO (2016), l'Afrique compte 624 millions d'hectares de forêts, qui représentent 20,6% de la superficie du continent et 15,6% de la couverture forestière mondiale. La superficie forestière de l'Afrique a diminué d'environ 2,8 millions d'hectares entre 2010 et 2015 (ibid), un taux beaucoup plus élevé que dans toute autre région du monde. Cet état de chose est dû principalement à la déforestation et à la dégradation des forêts.

Les forêts constituent des refuges pour la faune, offrent des opportunités pour l'apiculture, fournissent d'importants et de nombreux services et biens écosystémiques et abritent de nombreuses ressources génétiques. Ce sont des bassins versants de nombreuses rivières qui sont vitaux au développement économique du continent. Les forêts génèrent d'importantes quantités de biomasse qui couvrent les besoins énergétiques notamment en bois de feu d'une large majorité d'africains. En outre, les ressources forestières naturelles reçoivent de plus en plus d'attention au niveau mondial en raison de leur contribution à la diversité biologique, leur potentiel pour l'exportation de bois d'œuvre industriel, leur capacité d'atténuation des effets du changement climatique, leur rôle de « filets de sécurité » des moyens de subsistance et leur soutien à tous les piliers clés du développement rural. Les forêts africaines et les arbres hors forêt aident également la majeure partie de la population à s'adapter aux effets néfastes du changement climatique.

Les forêts et les arbres soutiennent de nombreuses économies nationales africaines en fournissant une variété de produits et services aux communautés rurales urbaines. Par exemple, ces ressources offrent un soutien considérable à l'agriculture, une grande partie de la ceinture agricole se trouvant dans la zone de forêt sèche. Elles servent de réservoir de terres pour l'extension des activités agricoles. L'agriculture africaine est principalement pluviale, et donc très vulnérable à la variabilité climatique qui se caractérise par des sécheresses fréquentes et des inondations occasionnelles qui détruisent parfois les cultures et le bétail. Pendant ce temps, les communautés rurales augmentent leur dépendance à l'égard des forêts et des arbres pour les aliments notamment les fruits, les tubercules, le

poisson et la viande de brousse, les insectes comestibles, la cire d'abeille et le miel, ainsi que les médicaments traditionnels. De plus, de nombreux parcs à gibier se trouvent dans des formations boisées, l'objectif principal étant la gestion de la faune en ciblant le secteur du tourisme. La plupart des parcs animaliers et réserves de gibier de renommée mondiale en Afrique se trouvent dans ces forêts ; ces formations boisées fournissent à de nombreux pays des revenus considérables dans le secteur du tourisme et de la chasse au gibier. Les forêts et les arbres hors forêt sont donc au cœur du développement socio-économique et de la protection de l'environnement du continent.

Étant donné que les ressources forestières font partie intégrante des stratégies de subsistance des communautés locales qui vivent à l'intérieur et / ou autour d'elles, les impacts anthropiques sur les forêts ont augmenté, principalement en raison de la demande croissante en terres agricoles ainsi que de la demande accrue de produits et services forestiers, qui sont les conséquences de la croissance de la population humaine et du développement économique. Aussi, la pression s'est-elle progressivement intensifiée en raison de pratiques inappropriées d'utilisation des terres telles que la culture itinérante qui est pratiquée sur des cycles progressivement plus courts, les pratiques de défrichage et de brûlis, les feux de brousse fréquents et incontrôlés, le manque de stratégies de conservation des sols, le pâturage non contrôlé du bétail et la production agricole sur des terres marginales. D'autres facteurs importants comprennent la conversion des terres forestières à des fins non forestières telles que l'exploitation minière, l'hydroélectricité, l'urbanisation et les plantations agricoles.

Afin de freiner et de gérer ces tendances, des efforts considérables ont été déployés au cours des dernières décennies pour autonomiser les communautés rurales et leur confier le droit et la gestion des ressources naturelles. Une telle décentralisation devrait conduire à une meilleure gestion et utilisation des ressources naturelles. Cependant, cela n'a pas été accompagné d'efforts parallèles en termes de renforcement des capacités humaines pour assumer les nouvelles responsabilités et de mise à disposition des personnes et des communautés des ressources matérielles, financières et autres, nécessaires à la gestion durable des forêts. Cette situation est identique à celle observée en ce qui concerne les

efforts de gestion des ressources naturelles en Afrique où les changements structurels ont été principalement limités au niveau macro-organisationnel et où il n'y a pas eu de changement et de ressources appréciables aux niveaux méso et micro.

Malgré ces lacunes et le manque de bonnes et suffisantes informations pour soutenir une bonne gestion forestière, des efforts sont faits pour gérer de manière durable les forêts africaines, en particulier celles sous administration formelle. La Gestion Durable des Forêts (GDF) est un objectif à long terme pour de nombreux pays africains et est inscrite dans la plupart des plans et stratégies de développement national et régional. L'élaboration de plans d'aménagements forestiers durables pour la foresterie à usages multiples est relativement nouvelle. Les expériences passées ont porté sur des plans de gestion pour un rendement soutenu du bois d'œuvre. Il est encourageant de constater que les pays africains prennent déjà des mesures réalistes pour améliorer la gestion des ressources forestières. Les étapes les plus importantes se situent dans le domaine des changements politiques et institutionnels, tant dans le secteur forestier et autres secteurs connexes, que dans l'ensemble de l'économie.

L'examen régulier et le partage d'informations sur les ressources forestières et les arbres hors forêt au niveau panafricain, et même dans un contexte mondial, deviennent de plus en plus importants à mesure que l'Afrique avance rapidement vers l'intégration régionale et sous-régionale ; la foresterie ayant des liens transfrontaliers considérables. En outre, l'importance croissante, au niveau mondial, des biens et services publics internationaux qu'offrent les ressources forestières, dont certains sont cruciaux à la survie des humains, des animaux et des plantes sur terre, a considérablement accru la visibilité de la foresterie aux niveaux international, régional et national. Dans ce contexte, il existe à la fois une dynamique mondiale et régionale sur la manière dont les forêts et ressources en arbres, dans différents pays, doivent être gérées et utilisées de manière durable, non seulement pour les intérêts nationaux mais aussi pour le bien de tous.

Aux niveaux national et mondial, il y a une attention accrue sur les problèmes nationaux de déforestation et de dégradation des forêts et terres qui affectent collectivement l'état et le

développement du secteur forestier, la fourniture de services écosystémiques forestiers, le soutien aux moyens de subsistance et l'amélioration des revenus nationaux qui dépendent de ces ressources, ainsi que la protection et l'amélioration de l'environnement dans lequel nous vivons tous. Bien que cette tendance soit croissante, l'Afrique continue de connaître une augmentation des populations humaines et animales, des taux élevés d'urbanisation et un bon développement économique dans de nombreux pays avec une amélioration du bien-être des populations. L'amélioration du bien-être des populations s'accompagne d'une classe moyenne en pleine croissance qui a également des goûts différents en termes de logement, de mobiliers et de nourriture. Tous ces changements, ainsi que d'autres combinés, accroissent la demande dans un contexte de diminution des ressources forestières et l'augmentation de l'exploitation des arbres dans les exploitations agricoles.

L'Afrique connaît également un changement progressif des principaux acteurs de la foresterie, largement attribué aux politiques macroéconomiques mises en œuvre par de nombreux pays, par exemple des politiques orientées vers le marché et avec le secteur privé au centre de la croissance économique nationale. Les gouvernements nationaux se retirent de plus en plus des investissements forestiers commerciaux, comme l'établissement et la gestion de plantations forestières, la transformation et la commercialisation du bois, comme c'était le cas dans le passé. Ces rôles sont désormais largement assurés par le secteur privé et les communautés locales, et sont facilités, dans une grande partie, par les agents de vulgarisation du gouvernement et les Organisations Non-Gouvernementales (ONG) dans leurs activités forestières. Les gouvernements nationaux sont maintenant les gardiens des forêts nationales et formulent les politiques, réglementations et lois connexes, orientent, surveillent et rendent compte de leur mise en œuvre, ainsi que de la gestion de la plupart des ressources forestières naturelles. Certaines de ces ressources ont été transférées (en termes de propriété) aux communautés locales ou sont gérées par celles-ci, en partenariat avec les gouvernements et, dans certains cas, avec les ONG.

On en sait peu sur l'implication du secteur privé dans le secteur forestier africain. Il est, dans la plupart des pays, largement informel : le secteur privé est caractérisé par plusieurs acteurs qui sont dispersés et qui mènent des actions non coordonnées, ne figurent pas dans

les plans et budgets nationaux, et n'existent pas en tant qu'entité pouvant formuler des problèmes avec d'autres acteurs ou valablement échanger avec eux ; le financement reste problématique.

Les communautés locales ont également des rôles importants, mais ne bénéficient pas de beaucoup d'attention en termes d'investissement et de renforcement de capacité pour bien assumer leurs rôles. Les organisations de la société civile (y compris les ONG) qui soutiennent ces deux acteurs (secteur privé et collectivités locales) restent en dehors des plans nationaux de développement et dans l'allocation et la mobilisation des ressources pour leur développement. Il est donc important d'évaluer, de surveiller et de partager en permanence des informations sur la manière de renforcer ces acteurs clés émergents dans la gestion des forêts naturelles, ces acteurs clés étant de futurs fournisseurs potentiels de la majeure partie du bois rond industriel sur le continent.

Aux niveaux mondial et panafricain, plusieurs initiatives clés dans les domaines environnemental et de développement tels que l'Accord de Paris, la Neutralité en Matière de Dégradation des Terres, les Objectifs d'Aichi, les Contributions Nationales au Développement (CND), les Objectifs de Développement Durable (ODD), la certification forestière et l'économie verte et bleue sont importantes pour le secteur forestier ainsi que pour les arbres hors forêt. Des initiatives plus spécifiques concernant les forêts et les arbres hors forêt comprennent la Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des terres (REDD+), le Mécanisme de Développement Propre (MDP), le Bonn Challenge, la Déclaration de New York sur les forêts et les Arrangements Internationaux sur les Forêts (IAF), pour n'en citer que quelques-uns. Au niveau panafricain, des exemples incluent l'Initiative pour la Restauration des Paysages Forestiers Africains (AFR100), le Programme Détaillé de Développement de l'Agriculture Africaine (PDDAA), l'Agenda 2063 de l'Union Africaine (UA) et un prochain Programme de Gestion Durable des Forêts pour l'Afrique (SFMP), initié également par l'UA. Toutes ces initiatives visent la gestion et l'utilisation durables des forêts et ressources en arbres. Étant donné que la plupart de ces initiatives prennent désormais racine dans de nombreux pays africains, le suivi de leur intégration dans les politiques, plans et activités nationaux, ainsi que la communication de

ces informations, sont des préoccupations clés dans les discours mondiaux et continentaux.

Beaucoup de ces initiatives mondiales sont assorties de ressources financières provenant de sources telles que le Fonds Mondial pour l'Environnement (FME), le Fonds Vert pour le Climat (FVC) et des institutions financières comme la Banque mondiale, ressources auxquelles le continent pourrait accéder et utiliser pour améliorer la disponibilité durable des biens et services de ses ressources forestières. En outre, toutes ces initiatives et autres initiatives similaires définissent les forêts et ressources en arbres du continent comme des éléments clés du développement socio-économique, de l'amélioration et de la stabilité de l'environnement, ainsi que de la survie humaine, animale et végétale, non seulement sur le continent, mais aussi dans le monde entier.

La génération et le partage d'informations sur le développement et l'utilisation des ressources forestières afin de renforcer leurs rôles est donc très important, non seulement pour le continent africain mais aussi pour la communauté mondiale. La FAO a déjà montré le chemin en produisant des rapports réguliers sur l'état mondial de ces ressources et sur des aspects connexes comme le commerce des produits forestiers. À un niveau aussi élevé d'agrégation, les problèmes africains ne peuvent être saisis en détail. D'où le lancement de ce premier numéro consacré à l'Afrique sur « L'état du secteur forestier en Afrique : opportunités et défis ». Ce numéro donne un aperçu général de certaines des préoccupations les plus pressantes dans le secteur forestier, avec l'intention que les numéros suivants de cette publication s'attarderont sur d'autres préoccupations tout aussi importantes qui n'ont pas pu être prises en compte dans celui-ci. Le Forum Forestier Africain (AFF) prévoit de produire, avec des partenaires potentiels, de tels numéros une fois tous les 2 à 4 ans, si les ressources le permettent.

Le premier chapitre explore les moyens par lesquels la GDF peut être facilitée pour se développer sur le continent. L'état actuel des ressources forestières sur le continent est un domaine que la FAO a bien couvert dans ses publications régulières sur le même sujet, de sorte que le présent rapport ne se penche pas là-dessus. Le chapitre 2 examine ensuite comment le continent peut augmenter l'approvisionnement en bois rond industriel en dehors

de ses forêts naturelles en examinant l'état actuel, la gestion et l'offre de ressources phythogénétiques/matériels de plantation. Le suivi des investissements dans l'établissement de forêts et d'arbres dans divers paysages est nécessaire pour protéger ces investissements contre, entre autres nuisibles, les ravageurs et les maladies. Ceci fait objet du chapitre 3 qui examine l'état actuel, la gestion et le contrôle des ravageurs et des maladies qui affectent les forêts et les ressources en arbres du continent. Le changement climatique apporte de plus en plus une autre dimension à la gestion des forêts et des arbres hors forêt dans le sens où un nouveau produit commercial, le carbone forestier, a été introduit dans le secteur forestier. De plus, le changement climatique affecte ces ressources et vice-versa. Ce volet est abordé dans le chapitre 4. Le développement et l'utilisation des biocarburants sur le continent s'accroissent, et cela va de pair avec les efforts mondiaux pour développer une énergie propre grâce à des ressources renouvelables. Ces questions et d'autres sont explorées dans le chapitre 5.

La rédaction de ce livre n'aurait pas été possible sans le soutien financier de l'Agence Suédoise de Coopération Internationale au Développement (SIDA) et de l'Agence Suisse pour le Développement et la Coopération (DDC). Nous sommes également reconnaissants aux nombreuses personnes et institutions qui ont facilité ce travail de diverses manières.



Godwin Kowero

Secrétaire exécutif, Forum Forestier Africain

Chapitre 1 : Rôle de la certification dans l'accélération de la gestion durable des forêts sur le continent

Demel Teketay, Marie Mbolo, Severin Kalonga, Ahmin Olivier, Doris Mutta et Godwin Kowero

1.1 Introduction

Les ressources forestières offrent de multiples avantages et ont des impacts directs et tangibles sur la vie des populations. Les forêts, les arbres dans les exploitations agricoles et les systèmes agroforestiers jouent un rôle important dans les moyens de subsistance des populations rurales en fournissant des emplois, de l'énergie, des aliments nutritifs et un large éventail de biens et de services écosystémiques dans la plupart des régions du monde (Njuki et al., 2004 ; Kowero et al., 2009 ; FAO, 2014). Des forêts bien gérées ont un énorme potentiel pour contribuer au développement durable et à une économie plus verte (Muthoo, 2012).

L'Afrique est caractérisée par des conditions écologiques extrêmement diverses, allant des forêts humides aux déserts et des forêts tempérées de montagne aux marécages de mangroves côtiers.

À cette diversité écologique se superposent des degrés variables d'interaction humaine, qui sont façonnés par des dispositions politiques et institutionnelles, des conditions économiques et des contextes sociaux et culturels (FAO, 2003 ; Barklund et Teketay, 2004).

L'Afrique abrite également le deuxième plus grand bloc de forêt tropicale après l'Amazonie, qui représente plus de 15% (180 millions d'hectares) de forêts tropicales (FSC, 2014a). Plus de 90% des 1,2 milliard de personnes vivant dans l'extrême pauvreté dépendent des forêts pour une partie de leurs moyens de subsistance. Les ressources forestières sont également un contributeur majeur au revenu national de la plupart des pays du continent, notamment les pays de la sous-région du bassin du Congo (FSC, 2014a). En général, à l'instar d'autres forêts ailleurs dans le monde, les forêts africaines ont rempli et continuent de remplir d'importantes fonctions économiques, environnementales, sociales et culturelles (Barklund et Teketay, 2004 ; Njuki et al., 2004 ; Kowero et al., 2009 ; FAO, 2014).

Les deux principaux défis mondiaux des forêts, à savoir la déforestation et la dégradation, semblent être plus prononcés en Afrique que dans d'autres régions. Ces défis seraient superficiellement considérés comme une perte du couvert forestier et de la qualité des forêts, mais dans de nombreuses régions d'Afrique, ils sont beaucoup plus graves car ils ont un impact sur la survie humaine et la stabilité de l'environnement. Selon la Millennium Ecosystem Assessment (2005) « la déforestation implique la conversion des forêts en un autre type de couverture terrestre, la dégradation s'en suit lorsque les forêts restent des forêts mais perdent leur capacité à fournir des services écosystémiques ou subissent des changements majeurs dans la composition des espèces en raison de la surexploitation, de l'invasion d'espèces exotiques, la pollution, les incendies ou d'autres facteurs »

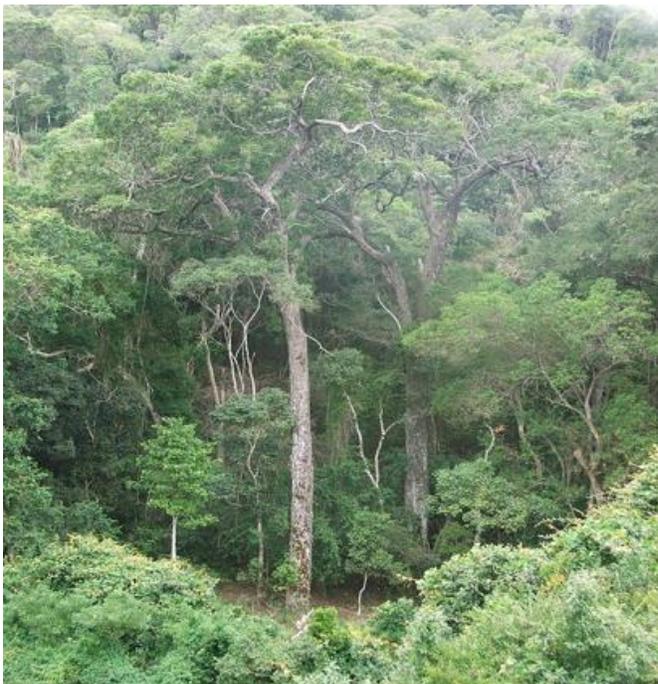


Figure 1. Espèces arbustives indigènes dans la forêt afro-tempérée en Afrique du Sud. Permission : Abu Shakwa.

La dégradation des forêts en Afrique peut être attribuée à l'expansion de l'agriculture par les petits exploitants agricoles, au pâturage du bétail, à la collecte de bois de feu et à la fabrication

de charbon de bois (Hosonuma et al., 2012). La déforestation et la dégradation des forêts sont le résultat d'activités dans de nombreux secteurs des économies nationales africaines. Elles méritent donc une sérieuse attention en termes de volonté politique et d'action, ainsi qu'une coordination étroite des secteurs connexes, en plus de la disponibilité de ressources adéquates pour gérer les forêts de manière durable.

La gestion durable des vastes et diverses ressources forestières naturelles africaines continue d'être un problème complexe qui est également extrêmement difficile. De vastes étendues de forêts naturelles sont traitées comme des ressources en libre accès.

De plus, il y a peu d'informations sur les aspects biophysiques de l'état des forêts naturelles, et encore moins sur les propriétés et l'utilisation finale des différentes essences. Il y a beaucoup moins d'informations sur les aspects socio-économiques et politiques liés aux conditions forestières et les réponses apportées par les utilisateurs de ces ressources. En résumé, les informations sont d'une qualité et d'une quantité douteuses et insuffisantes pour guider une prise de décision rationnelle dans la planification et la gestion des ressources. Les ressources doivent être gérées et utilisées de manière à répondre à des objectifs sociétaux plus larges, comme éliminer la pauvreté rurale et promouvoir la protection de l'environnement.

D'autres contraintes continuent de rendre plus difficile la gestion durable des forêts dans la majorité des pays africains. Premièrement, bien que les forêts soient de plus en plus appréciées, grâce à leur rôle dans l'atténuation de certains des effets néfastes du changement climatique, le secteur forestier continue de bénéficier d'une faible priorité gouvernementale en termes d'action politique et de ressources. Cela s'est aggravé parce que les gouvernements sont sous pression grâce aux réformes économiques pour réduire les dépenses publiques, ce qui se traduit par des allocations budgétaires insuffisantes pour le secteur. D'un autre côté, dans de nombreux pays, les défaillances des politiques et des marchés ont favorisé la liquidation et la dégradation des ressources forestières, parfois pour financer les dépenses publiques et soutenir les moyens de subsistance.

Deuxièmement, de nombreux pays africains, dans leur lutte quotidienne pour satisfaire les

besoins les plus élémentaires de leurs populations (notamment alimentaires), ne peuvent pas s'adapter aux périodes d'investissement et de financement à long terme nécessaires à la bonne mise en œuvre des programmes de gestion forestière. Il en résulte que le secteur forestier continue d'être soumis à des budgets annuels dans de nombreux pays. De plus, le crédit est de plus en plus disponible à des taux d'intérêt qui rendent les investissements dans la production forestière primaire et, dans une certaine mesure dans la transformation du bois, peu attrayants et rentables. De plus, il existe un manque d'incitations, en particulier pour les communautés locales et le secteur privé, pour gérer et utiliser durablement les ressources forestières naturelles.

Troisièmement, les institutions forestières dans de nombreux pays africains sont faibles, principalement en raison de réformes économiques qui ont parfois conduit à un financement insuffisant et à un recrutement restreint de personnel pour le secteur. Cela aggrave alors le problème de la conservation et de la gestion adéquates des ressources forestières du continent. Quatrièmement, les réformes économiques ont obligé les gouvernements, qui dans de nombreux pays africains ont été de gros investisseurs dans la production, la transformation et la commercialisation du bois rond industriel, à déléguer ces responsabilités au secteur privé. Cependant, le secteur forestier privé dans de nombreux pays continue d'être composé de nombreux petits acteurs dispersés et non organisés, qui manquent de ressources financières et autres pour investir et qui ne forment pas une entité qui puisse exprimer ses opinions dans n'importe quelle instance. Le secteur privé n'apparaît pas non plus dans les plans du gouvernement central, ni dans l'allocation des ressources nationales. En conséquence, la construction d'un secteur forestier privé holistique et cohérent sur le continent a perdu de son élan, ce qui a entravé un solide lien entre la production forestière primaire et secondaire.

En résumé, le lien entre la croissance démographique rapide, les mauvaises performances agricoles, la pauvreté rurale, la dégradation de l'environnement, les défaillances du marché et des politiques et l'utilisation de technologies inappropriées constituent le contexte de base dans lequel la déforestation et la dégradation des forêts sont observés en Afrique. Cette complexité contraint sérieusement la conception et le développement de pratiques de

gestion durable de ces ressources forestières.

Nonobstant ce qui précède, au cours des deux dernières décennies et demie, plusieurs cadres de planification sous des noms tels que les plans d'action forestiers nationaux, les plans directeurs forestiers, les revues du secteur forestier et les programmes forestiers nationaux ont été entrepris dans de nombreux pays afin d'améliorer à la fois la planification et la gestion des ressources forestières. Ces cadres ont conduit à des révisions et/ou à la mise en place de politiques, législations et plans forestiers nationaux. En outre, de nombreux gouvernements africains ont participé à de nombreux processus internationaux liés à la foresterie, devenant ainsi signataires de divers accords et conventions internationaux, qui mettent tous l'accent sur la gestion durable des ressources forestières. À cet égard, les pays africains ont confirmé leur attachement à la production durable de biens et services forestiers publics à l'échelle internationale.

Les gouvernements africains ont également adopté de nouveaux paradigmes sur les plans politique et économique. Il y a une participation croissante des communautés locales dans la prise de décision. Cela s'est progressivement étendu à la gestion des ressources forestières naturelles. Les communautés locales sont de plus en plus habilitées à assumer les fonctions de propriété et de gestion des gouvernements centraux. Sur le plan économique, il y a une participation accrue du secteur privé dans les économies nationales dans un cadre plus large axé sur le marché. Cela a engendré l'ouverture croissante du secteur forestier à l'investissement privé. La gestion des plantations industrielles en Afrique n'a pas été très difficile, car les investisseurs pouvaient s'inspirer des expériences d'autres pays.

En outre, les gouvernements africains prennent de plus en plus conscience du rôle des ressources forestières naturelles dans le contexte plus large du développement socio-économique et de la stabilité environnementale de leurs pays. Les forêts sont valorisées parce qu'elles offrent des habitats pour la faune, l'apiculture, les écosystèmes naturels uniques et les ressources génétiques. Ce sont des bassins versants de nombreux fleuves qui sont les pierres angulaires du développement économique du continent. Les fonctions critiques des forêts naturelles dans la protection des sols et des bassins versants et la

conservation de la diversité biologique ont de grandes implications économiques et sociales en Afrique. Par exemple, un couvert forestier adéquat est une condition préalable à des systèmes de production agricole durables, à la gestion de la faune et au tourisme dans de nombreux pays.

Il est donc de plus en plus reconnu que les forêts et l'agriculture sont des pivots de l'économie rurale en Afrique. Les efforts pour éliminer la pauvreté ne peuvent réussir que si les rôles des arbres et des forêts dans l'économie rurale sont pleinement promus. Les moyens de subsistance durables, en particulier dans les zones rurales, dépendent en partie de la gestion judicieuse des ressources forestières. En outre, les ressources forestières naturelles reçoivent de plus en plus l'attention mondiale en raison de leur part dans la diversité biologique, du potentiel d'exportation de bois d'œuvre industriel, de la capacité d'atténuation des effets néfastes du changement climatique, des « filets de sécurité » des moyens de subsistance et en tant que leviers du développement rural.

Il est donc prouvé que de nombreux changements ont eu lieu dans la gestion et la réflexion forestière en Afrique et dans le monde, et cela a au moins facilité les développements suivants

- la décentralisation et la déconcentration de l'administration forestière avec un accent accru sur la participation communautaire à la gestion forestière ;
- des changements dans l'administration forestière, notamment par la mise en place de conseils, autorités et commissions plus autonomes ;
- le rôle accru du secteur privé dans la production et la transformation forestière. Cela a conduit à la privatisation des entreprises commerciales publiques, y compris les industries forestières et les plantations dans de nombreux pays ;
- le rôle croissant de la société civile, en particulier des organisations non gouvernementales nationales et internationales, pour influencer la gestion des ressources forestières, en particulier par son rôle de plaidoyer et également par sa participation directe aux initiatives forestières pour soutenir la participation communautaire ; et

- l'accroissement de la volonté politique en raison des préoccupations suscitées par les changements mondiaux, en particulier ceux découlant de la demande que les forêts également en Afrique fournissent des biens et services publics mondiaux et la protection de l'environnement, comme en témoignent divers accords internationaux, y compris les traités et conventions (Tieguhong et Nair, 2004).

Même avec ces changements, une grande partie des forêts naturelles africaines ne fait l'objet d'aucune forme d'administration et de gestion forestière efficace. Cependant, certains efforts continuent d'être déployés à l'intérieur et à l'extérieur du continent afin d'accélérer le rythme de gestion durable de ces forêts. Au niveau national, les politiques et la législation forestières mettent l'accent sur une meilleure gestion et utilisation des ressources.



Figure 2. Commercialisation de produits agricoles. Permission : Charlie Pye-Smith.

Au niveau sous-régional, les communautés économiques régionales (CER) ont des politiques spécifiques au secteur forestier, ou des politiques dans le secteur

plus large de l'environnement qui incluent la foresterie, qui plaident également pour une gestion et une utilisation durables des forêts.

On peut en citer comme exemples le « Plan de convergence pour la gestion durable et la conservation des écosystèmes forestiers en Afrique de l'Ouest » pour les pays de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), la Loi sur la gestion et la protection des forêts de la Communauté d'Afrique de l'Est, le Protocole de la Communauté de Développement d'Afrique Australe (SADC) sur les forêts et le Plan de convergence de la Commission des forêts d'Afrique centrale (COMIFAC). L'Initiative de la

Grande Muraille Verte du Sahara et du Sahel vise également une saine gestion des écosystèmes.

Lors de la 23^{ème} session ordinaire de l'Assemblée de l'Union Africaine à Malabo, Guinée Equatoriale, en juin 2014, les chefs d'État et de gouvernement ont adopté la « Déclaration de Malabo sur une croissance et une transformation agricoles accélérées pour une prospérité partagée et de meilleures conditions de vie ». En ce qui concerne le secteur forestier, le même sommet, dans sa décision 'Assembly / AU / Dec.538 (XXIII)', a chargé la Commission de l'UA (CUA) en collaboration avec les ministres africains responsables des forêts et de l'énergie de mettre en place un cadre pour le programme de gestion durable des forêts en Afrique. Cela a marqué la reconnaissance de l'importance de la GDF aux niveaux politiques et de gouvernance les plus élevés du continent.

Au niveau mondial, il existe de nombreux accords et initiatives qui promeuvent et soutiennent le développement de la GDF dans chaque pays. Il existe d'importantes initiatives environnementales et de développement qui découlent des trois conventions de Rio [Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (CNULD) et la Convention sur la Diversité Biologique (CDB)], en plus de l'Arrangement international sur les forêts (AIF) du Forum des Nations Unies sur les forêts (FNUF) et des ODD qui visent également la gestion durable des ressources forestières. Une initiative ou une approche notable est la certification forestière qui présente un bon potentiel comme outil pour faire avancer la GDF sur le continent. Le reste de ce chapitre est consacré à la certification forestière et à la façon dont elle peut être promue sur le continent de manière à accélérer le rythme de gestion durable des forêts africaines.

1.2 Certification forestière en Afrique : statuts, progrès, gaps, défis et opportunités

Au fil des années, deux grandes approches ont été adoptées par les acteurs et autorités impliqués dans la gestion des ressources forestières. Il s'agit de l'approche 'top down' et de

l'approche 'bottom up'. En ce qui concerne l'approche 'top-down' les décisions politiques sont prises au niveau supérieur (niveau gouvernemental) et mises en œuvre sous le contrôle de l'autorité gouvernementale. Le succès de cette méthode ou approche dépend de la force de la structure gouvernementale. L'approche 'bottom-up' se base sur une approche participative dans laquelle les besoins des communautés sont validés par le gouvernement, pris en compte dans les politiques et mis en place dans un processus d'intégration des traditions et règles des communautés. Toutefois, dans les sociétés modernes et complexes, la difficulté de définition des centres d'intérêts communs au niveau des communautés à effectifs réduits limite le succès de cette approche.

Malgré l'importance des ressources forestières, réaffirmée de façon empirique et reconnue par le plan international de mise en place des "quatre grands objectifs sur les forêts" développés par le FNUF, la vitesse de déforestation est alarmante dans plusieurs parties du monde y compris l'Afrique (Njuki et al., 2004 ; Teketay, 2004-2005 ; Kow ; Chidumayo et al., 2011 ; FAO, 2014). Les approches top down et bottom-up décrites plus haut n'ont pas été concluantes. Comme résultat, les ressources forestières ont été soumises à plusieurs problèmes au cours de ces dernières décennies ; ce qui limite leur capacité à contribuer au développement économique et social ainsi qu'à la conservation de l'environnement. Les conséquences les plus significatives sont entre autres la réduction de la superficie des forêts, la dégradation environnementale, la perte de la biodiversité, la perte des valeurs culturelles et connaissances, la perte des moyens de subsistance des communautés dépendant des forêts et les changements climatiques.

Ces problèmes observés au niveau de forêts constituent des problèmes majeurs, surtout sur les deux dernières décennies puisque, lorsque les pressions augmentaient au niveau des superficies forestières restantes, les conflits entre acteurs ont émergé, c'est-à-dire les communautés qui vivent dans les forêts, les industries forestières, les gouvernements, le secteur public, qui dépendent de plusieurs manières des effets positifs environnemental, social et économique des forêts. Plus particulièrement, dans les années 1980, nous avons connu une période de rapide déforestation et dégradation des forêts couplée avec des impacts environnemental, social et économique négatifs, spécialement dans les pays

tropicaux. Les différents Etats ont essayé mais ont échoué face à ce problème. Cet état de chose a ouvert la porte aux dialogues entre les acteurs impliqués dans le but de trouver une solution pour freiner ou prévenir ce problème de déforestation et de dégradation des forêts dans le monde (Teketay, 2015 ; Teketay et al., 2016). Les expériences passées sur les cas non concluants ou des cas d'échec des approches 'top down' et 'bottom-up' ont conduit à la proposition d'une troisième approche dénommée 'certification' qui introduit des changements politiques à travers le commerce éthique plutôt que la concentration du pouvoir au niveau central ou local, et l'utilisation des critères d'acceptabilité du marché plutôt que l'alignement (conformité avec les règles) comme mécanisme (Naka et al., 2000 ; Vogt et al., 2000 ; Perera and Vlosky, 2006 ; Muthoo, 2012 ; Teketay, 2015 ; Teketay et al., 2016).

La certification est une procédure par laquelle un tiers fournit une assurance écrite / un étiquetage du marché qu'un produit, un processus ou un service est conforme aux normes spécifiées, sur la base d'un audit effectué conformément aux procédures établies (Upton and Bass, 1995 ; Bass et al., 2001 ; Nussbaum and Simula, 2005). La certification forestière (CF) consiste donc à inspecter des forêts ou des formations boisées pour voir si elles sont gérées conformément aux procédures établies.



Figure 3. Peuplement naturel de formation boisée de Miombo en Zambie. Permission : Département forestière de la Zambie (Gouvernement Zambien).

C'est un instrument de décision politique souple qui fait usage des évaluations de

la gestion forestière en relation avec un ensemble de principes et critères prédéterminés ainsi que des indicateurs et leurs moyens de vérification. La vérification de la légalité, des chaînes de suivi, de l'étiquetage écologique et des marques commerciales sont appliquées

pour promouvoir la gestion durable, la conservation et le développement des forêts suivant une approche holistique sans compromettre les droits, les ressources ou les exigences des générations actuelles et futures (Muthoo, 2012 ; Teketay, 2015 ; Teketay et al., 2016). La CF donne aussi aux consommateurs une garantie crédible que le produit sur le marché est issu de forêts qui ont été gérées de façon responsable sur le plan environnemental, socialement bénéfique et économiquement viable (FSC, 1994 ; Vogt et al., 2000 ; Meidinger et al., 2002 ; Muthoo, 2012 ; Teketay, 2015 ; Teketay et al., 2016).

Pour fournir aux consommateurs cette garantie crédible, deux types de certificats sont délivrés : le certificat de gestion forestière (GF) et le certificat de suivi (CoC). Ces certificats tiennent compte des origines des produits forestiers, des étapes de production et des étapes que les produits forestiers ont suivi dans la chaîne de valeur. Un certificat de type GF est délivré aux gestionnaires/propriétaires de forêts dont les méthodes de gestions sont en accord avec les procédures établies. Un certificat de type CoC vérifie les matériels et produits certifiés le long de la chaîne de production et est appliqué aux fabricants, transformateurs et commerçants des produits forestiers certifiés. En plus des certificats GF et CoC, un certificat de bois contrôlé (CW) est délivré par le Comité d'Intendance Forestière (FSC). Ce certificat est délivré pour permettre aux organisations d'éviter les catégories de bois considérées comme inacceptables. En outre, d'autres types de certificats ont vu le jour pour vérifier la légalité du bois et des produits dérivés de certains pays africains.

En tenant compte de cette dynamique, il est clair que le certificat de gestion forestière (CF) présente de nombreuses opportunités à travers sa contribution actuelle et potentielle discutées en détails plus loin. Par conséquent ce certificat peut être considéré comme un outil pragmatique pour mieux valoriser les forces du marché, l'opinion publique et la société civile en plus de la GDF (Muthoo, 2012 ; Teketay, 2015 ; Teketay et al., 2016). Toutefois, une évaluation récente des statuts des certificats de type CF dans le monde (FAO, 2014) a révélé que les succès obtenus jusqu'à présent dans la promotion de la GDF à travers la mise en place du certificat CF varie d'un pays à un autre et d'un continent à un autre. Par exemple, la superficie totale des forêts certifiées et le nombre de certificats de type FM et CoC délivrés en Afrique par le FSC

et le Programme de validation des programmes de certification forestière (PEFC) qui constituent les deux systèmes internationaux de certification forestière (SCFs) qui ont fait tache d'huile en Afrique est plus faible dans les autres régions du monde (Teketay, 2015 ; Teketay et al., 2016 ; FSC, 2017 ; PEFC, 2017) ; ce qui suggère que la contribution actuelle de la CF à la GDF en Afrique est aussi relativement faible que dans les autres régions du monde. Ceci indique que malgré les efforts considérables qui ont été faits pour promouvoir et mettre en place la CF en Afrique (Mbolo, 2014a & b ; Kalonga, 2014 ; Olivier, 2014), les cas de succès ainsi que la contribution de la CF à la promotion de la GDF restent très limités.

De plus, les efforts passés et actuels dans la promotion de la CF en Afrique peuvent être qualifiés d'éparses et non coordonnés. Aussi, les résultats obtenus jusqu'à présent n'ont-ils pas été systématiquement documentés ; ce qui rend très difficile les analyses autour des efforts et résultats, l'identification de gaps, de défis et d'opportunités relatives à la mise en place de la CF.

Par conséquent, l'objectif général de cette étude sur laquelle ce chapitre se base, était d'évaluer le statut de la CF en Afrique et d'identifier les résultats associés ainsi que les conditions nécessaires pour rendre la CF effective en Afrique. Les objectifs spécifiques étaient de : (i) évaluer le statut de la CF et déterminer les résultats obtenus des différents efforts qui ont été faits par différents acteurs pour sa mise en place ; (ii) analyser les besoins identifiés par différents acteurs, qui ont constitué un frein au succès de la CF, (iii) identifier les défis rencontrés dans la promotion et la mise en place de la CF et (iv) évaluer les opportunités associées à la CF ; et, (v) en se basant sur les résultats des différents objectifs spécifiques (i) - (iv), conduire une étude d'identification des besoins y compris les actions nécessaires requise pour répondre aux besoins, relever les défis et exploiter les opportunités qui peuvent être identifiées, développées et mises en place par les acteurs concernés dans le but de rendre la CF plus effective en Afrique.

1.3. Matériels et méthodes

Les informations et résultats contenus dans ce chapitre constituent un résumé du

rapport portant sur la « Certification forestière en Afrique » (Teketay, 2015). Ce rapport est le produit d'un projet régional qui avait 04 sous-composantes régionales et qui s'est focalisé sur l'Afrique centrale (Mbolo, 2014a), orientale et australe (Kalonga, 2014), l'Afrique du Nord (Mbolo, 2014b) et l'Afrique occidentale (Olivier, 2014). Cette étude de synthèse s'est focalisée non seulement sur les informations et résultats obtenus lors de l'étude sous-régionale, mais aussi des informations générales obtenues de l'étude régionale sur la CF en Afrique et hors de l'Afrique, et qui n'étaient pas contenues dans le rapport du projet sous-régional à 04 composantes. Les statistiques sur la superficie de forêts certifiées, le nombre de certificats de type FM ainsi que le nombre de certificats de type CoC délivrés par le FSC et le PEFC ont été mises à jour jusqu'en Octobre et Septembre 2017 respectivement (FSC, 2017 ; PEFC, 2017).

Pays d'études

Les pays impliqués dans le rapport du projet régional à 04 composantes étaient : (i) le Cameroun (CAM), la République Centrafricaine (RCA), la République Démocratique du Congo (RDC), la Guinée Equatoriale (GE), le Gabon (GA) et la République du Congo (RDC) au niveau de la sous-région de l'Afrique centrale (Mbolo, 2014a) ; (ii) tous les pays de la sous-région de l'Afrique orientale et australe, mais avec des informations détaillées sur le Kenya, le Madagascar, la Mozambique, la Namibie, l'Afrique du Sud, la Swaziland, la Tanzanie, l'Uganda, la Zambie et le Zimbabwe (Kalonga, 2014) ; (iii) l'Egypte, le Maroc et la Tunisie de la sous-région de l'Afrique du Nord (Mbolo, 2014b) ; et, (iv) le Bénin, la Guinée Bissau, le Burkina Faso, le Cap-Vert, la Côte d'Ivoire, la Gambie, le Ghana, la Guinée, le Libéria, le Mali, le Niger, le Nigéria, le Sénégal, la Sierra Leone et le Togo dans la sous-région de l'Afrique occidentale (Olivier, 2014) ; et (v) les pays en Afrique et hors de l'Afrique disposant d'informations générales sur la CF et pertinentes dans l'atteinte des objectifs de l'étude régionale (Teketay, 2015).

Méthodes

Pour atteindre les différents objectifs, différentes méthodes ont été utilisées. Ces méthodes étaient : (i) la synthèse des informations obtenues des rapports d'études

conduites sur la certification forestière dans les sous régions de l'Afrique centrale, orientale, australe, du nord et occidentale ; (ii) une revue et synthèse des informations pertinentes dans : (a) les documents publiés (livres, périodiques, manuels, journaux scientifiques, rapports, etc.), (b) les documents non publiés, (c) sites web sur les types ou systèmes de certification forestière (SCF), les compagnies de certification forestières, les pays avec des produits certifiés ainsi que ceux actifs dans la CF , les organisations offrant des formations sur la CF et celles qui étaient/sont actifs dans la CF en Afrique et (d) autres ressources internet ; (iii) la consultation d'experts et autorités responsables de la CF et de compagnies de certification forestière ; et (iv) l'évaluation des informations collectées des différentes sources (i-iii plus haut) pour identifier les besoins pour une mise en place réussie de la CF en Afrique.

Données collectées

Dans la mesure du possible, des données ont été collectées des sources suivantes dans chacune des 04 sous études régionales basées sur des thèmes pré-préparés tels que : (i) le statut de la CF en Afrique: (a) l'engagement des SCF dans la CF; (b) les actions passées et en cours dans le cadre de la CF ; (c) la disponibilité des conditions requises pour la CF- conditions pouvant faciliter sa mise en place (ressources humaines, financière et physiques et les compétences techniques), l'environnement politique / législatif, les arrangements institutionnels appropriés ainsi que les marchés et le système de marketing et d'information au marché en ce qui concerne la CF ; et (d) la perception et l'engagement des acteurs dans le développement des règles et principes de certification ; (ii) les résultats obtenus de la mise en place de la CF : (a) le développement des normes d'intendance forestière (NIF); (b) les types et superficies de forêts certifiées ; (c) les types et nombre de certificats forestiers, et (d) les types et nombres de certificats de produits forestiers et / ou services ; (iii) les besoins identifiés, (iv) les défis découlant de la mise en place de la CF ; (v) les opportunités en relation avec la CF et (vi) les besoins identifiés pour une mise en place réussie de la CF en Afrique.

Analyse des données

Les données collectées pour chaque étude ont été regroupées, compilées, analysées et synthétisées. Pour évaluer les forces, faiblesses, opportunités et menaces des efforts passés et en cours sur la CF en Afrique, l'analyse des Forces-Faiblesses-Opportunités et Menaces (FFOM) a été faite. Les forces, faiblesses, opportunités et menaces identifiées à travers l'analyse FFOM ont été utilisées pour dégager respectivement les conditions requises, les besoins, les opportunités et les défis. En plus de l'analyse FFOM, la contribution actuelle et potentielle de la CF a été identifiée et analysée pour déterminer les opportunités qui peuvent découler d'une mise en place effective de la CF en Afrique.

1.4. Résultats

Statut de la certification forestière

Le statut de la CF en Afrique est décrit à travers une présentation des efforts passés et actuels ainsi que la contribution des différents acteurs et partenaires au développement.

Les systèmes de certification forestière (SCF)

Deux groupes différents de SCF engagés dans la promotion et la mise en place de la certification forestière en Afrique ont émergé ces dernières années.

Le premier groupe fait la promotion des certificats de type GF, CoC et CW (seulement par FSC). Les deux SCF internationaux, FSC et PEFC appartiennent à ce groupe. En plus, le mécanisme Africain d'Eco-Etiquetage (AEM) est en train d'être développé comme un dispositif régional africain de certification. Dans le même temps, deux SCF panafricains affiliés au PEFC et dénommés la Certification PanAfricaine (PAFC) Gabon et PAFC Cameroun sont en train d'être développés comme SCF nationaux.

Le second groupe fait la promotion de la vérification de la légalité des produits forestiers ligneux en plus des certificats de type GF, CoC et CW. L'Origine et Légalité des Bois (OLB) développé par le Bureau Veritas (BV); La Vérification de la légalité et la

traçabilité des produits forestiers ligneux (LTPFL) par la Société Générale de Surveillance (SGS), France ; la Vérification de l'Origine Légale (VOL) et la Vérification de la Conformité Légale (VLC) développées par SmartWood (SW), le Programme de certification forestière des forêts tropicales, le plan d'action des réglementations forestières au niveau de la gouvernance et du commerce (EU-FLEGT) de l'Union Européenne (UE) avec ses deux principaux éléments à savoir le règlement de l'UE sur le bois (RBUE) et les accords de partenariat volontaires (APV) entre les pays producteurs de bois et l'UE appartiennent à ce deuxième groupe. Les détails de l'engagement de ces SCF dans la CF en Afrique sont présentés dans les sections suivantes.

Le Comité d'Intendance Forestière (FSC) est l'une des organisations principales et pionnières de la CF en Afrique à travers la promotion de la certification des différents types de forêts dans différents pays, le recrutement et la prise en compte des personnes ressources ou initiatives (NCPs/NIs) relatives aux FSC dans le but de d'engager le processus de développement des mesures/règles ainsi que de la CF dans leurs pays respectifs, d'établir des bureaux régionaux et sous régionaux en Afrique et de renforcer la capacité des pays et des acteurs pour la gestion responsable de des forêts (GFT). En plus, le FSC met en place plusieurs projets afin que les acteurs impliqués dans la gestion forestière puissent se familiariser avec le processus, promouvoir et mettre en place la CF dans les sous régions de l'Afrique.

Le projet mis en place par le FSC était dénommé « Renforcement de capacités pour la gestion durable des forêts et la certification forestière en Afrique » (Boetekees, 2002 ; Barklund and Teketay, 2004). Ce projet a duré d'août 2004 à juin 2009, principalement au Cameroun, au Gabon, au Ghana et en République du Congo grâce au soutien financier de l'Agence Danoise pour le Développement International (DANIDA), la Direction Générale pour la Coopération Internationale (DGIS) au Pays Bas et le Novib (OXFAM-Netherlands). Les grands résultats obtenus du projet FSC en Afrique (Teketay, 2004-2008) sont résumés dans les lignes ci-dessous :

- un bureau régional et légal de l'Afrique (FSC-ARO) a été érigé au Ghana avec le recrutement du premier Directeur Régional chargé de la FSC en Afrique et un Officier Social (qui était basé à Yaoundé, au Cameroun avec prise en compte des pays du Bassin du Congo) ainsi qu'un secrétaire administratif et financier bilingue (Anglais et Français), deux agents de sécurité et un bureau bien équipé ;
- quatre (04) rapports ont été produits sur « Les ressources forestières, les communautés rurales et perspectives de la GDF et la certification » au Cameroun, au Gabon, au Ghana et en République du Congo ;
- plusieurs ateliers de formation des acteurs ont été organisés sur la CF au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Gabon, au Ghana, au Kenya, au Libéria, au Maroc, en RDC et en Zambie ;
- dix (10) documents sur le FSC, y compris les Critères et Principes du FSC et 18 normes de FSC validées ont été traduits en Français et distribué aux acteurs en Afrique Francophone ;
- 16 personnes ressources FSC ont été identifiées au Burkina Faso, au Cameroun, en Côte d'Ivoire, en République Démocratique du Congo (RDC), en Éthiopie, au Gabon, au Ghana, au Kenya, au Maroc, au Mozambique, au Congo, au Sénégal, en Afrique du Sud, en Tanzanie, en Ouganda et en Zambie et leurs demandes ont été traitées et approuvées par le FSC. Le FSC-ARO a organisé la toute première formation et réunion des initiatives nationales (NI) du FSC en Afrique ;
- des bureaux nationaux du FSC, dotés de fournitures de bureaux avec un soutien financier modeste mensuel ont été créés au Cameroun, au Gabon, au Ghana et en République Démocratique du Congo ;
- des Groupes de Travail Nationaux (GTN) ont été créés au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Gabon, au Ghana, au Kenya, au Maroc, au Congo, en Afrique du Sud, en Tanzanie et en Zambie pour élaborer des normes nationales et promouvoir la CF FSC ;.
- des normes nationales de gestion des forêts ont été élaborées par des GTN au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Gabon, au Ghana, au Kenya, au Maroc, au Mozambique, en RDC, en Afrique du Sud, en Tanzanie et en Zambie et testées sur le terrain par des GTN au Cameroun, au Ghana, au Maroc et en Mozambique ;

- le GTN au Ghana et les normes de gestion des forêts développés ont été soutenus par le FSC ;
- un groupe de travail sous régional (GTSR) pour le Bassin du Congo et composé des représentants du Cameroun, de la République Centrafricaine, de la RDC, du Congo et d'autres parties prenantes a été mis en place pour développer et promouvoir les pratiques et normes de gestion forestière ;
- des versions préliminaires de projets NIF ont été développées pour le Congo par un expert commissionné. Ces projets ont été discutés et approuvés, d'abord par le GTSR et par la suite en avril 2012 par le FSC en tant que FSC- STD-CB-01-2012-EN Bassin du Congo, plantations et Naturelles EN (FSC, 2014b) ;
- une publication intitulée « Certification forestière : un outil potentiel de promotion de la GDF en Afrique » (Barklund et Teketay, 2004) a été préparée dans le cadre du projet « Leçons apprises sur la GDF en Afrique », qui a été mis en œuvre conjointement par l'Académie royale suédoise d'agriculture et de la Foresterie (KSLA), le Réseau Africain de Recherche Forestière (AFORNET) à l'Académie africaine des sciences et la FAO ;
- le FSC-ARO a participé à un projet soutenu par le GEF et intitulé « Amélioration des programmes de certification pour la gestion durable des forêts tropicales », qui a impliqué le Cameroun, le Brésil et le Mexique en 2006. L'objectif de ce projet était de développer les outils et les incitations nécessaires pour aider les petits gestionnaires forestiers, les communautés et les collecteurs de PFNL des zones tropicales à identifier et protéger la biodiversité dans les forêts qu'ils gèrent grâce à la certification, tout en continuant à atteindre leurs propres objectifs de gestion ;
- le FSC-ARO a participé et contribué activement à la « Rencontre régionale des experts sur le développement de programmes d'Eco-Etiquettage (REFGM) » comme membre en 2007 ;
- le FSC-ARO, en partenariat avec la GIZ/GTZ, a mis en place un projet de partenariat Public Privé au Cameroun (PPP-Cameroun) sur « l'Adaptation des approches de certification dans le but de mieux concilier les forêts et les petites et moyennes entreprises forestières et d'améliorer leur accès au marché international ». Le projet a joué un rôle déterminant dans l'élaboration des normes sur les forêts à faible intensité d'exploitation par

les communautés (SLIMF) au Cameroun (FSC-STD-CAM-01-2010), et qui a été approuvée par le FSC en décembre 2010 (FSC, 2014c) ;

- un site web sur le FSC en Afrique a été conçu et a été aussi mis en ligne sous le site web du FSC ;

- le FSC-ARO a participé à deux ateliers sous-régionaux en 2006, un en Éthiopie et un au Cameroun sur « Les leçons et la voie à suivre dans le cadre de la GDF en Afrique » organisés par le projet GDF en Afrique (Phase II) en partenariat avec l'AFORNET et le KSLA. Une présentation sur « la certification forestière et le FSC en Afrique » a été faite. L'atelier était très déterminant dans les réflexions pour la mise en place du Forum Forestier Africain (AFF) ;

- le nombre de membres FSC en Afrique a augmenté de 3 en 2004 à 130 en 2008 ; et

- les forêts certifiées FSC sont passées de 1.9 millions d'hectares dans six pays en 2004 à cinq millions d'hectares dans huit pays en 2008-2010 (Blaser et al., 2011).

Malheureusement, avec la fin du financement du projet, le FSC-ARO a dû mettre fin à ses activités en juin 2009, ce qui a également coïncidé avec la fusion économique mondiale. Cela a conduit à la fermeture des bureaux nationaux créés avec le soutien du projet et à l'arrêt des activités initiées dans les différents pays.

En Août 2010, un FSC-ARO a été réouvert au Cameroun avec la nomination d'un second Directeur Régional (Hakizumwami, 2011). Les plus grands résultats obtenus suite à la réouverture du FSC-ARO sont résumés ci-dessous :

- une prise de conscience a été créée et la capacité des acteurs sur la CF a été renforcée (auditeurs, personnel des sociétés d'exploitation forestière et de l'administration publique, les ONGs locales, les experts individuels, etc.) dans le but de promouvoir l'exploitation responsable des forêts ;
- des liens commerciaux ont été créés entre producteurs et acheteurs (pays et entreprises individuelles) pour le bois certifié FSC ;
- des cadres de consultation et de dialogue sur la CF crédible ont été établis ;
- les normes sous-régionales de gestion des forêts du bassin du Congo mentionnées plus haut ont été approuvées par le FSC ; et
- les SLIMF mentionnées plus haut ont été approuvées pour le Cameroun par le

FSC ; et

- des normes de vérification de la légalité du bois ont été promues.

Le FSC-ARO a de nouveau été fermé en 2012. Cependant, en 2013, un FSC-ARO a été rouvert avec la nomination du troisième Directeur Régional du FSC Afrique, cette fois à Johannesburg, en Afrique du Sud, ainsi que de deux bureaux sous-régionaux de coordination, un pour le bassin du Congo et l'Afrique Orientale basés à Brazzaville en République du Congo, et l'autre à Nairobi au Kenya. Les principales réalisations après la deuxième réouverture du FSC-ARO sont résumées ci-dessous (Anonyme, 2015) :

- la tenue de tables rondes sur le FSC en Afrique orientale qui a eu lieu en Ouganda (2013) et en Tanzanie (2014) ;
- la fourniture par le bureau FSC du bassin du Congo d' une assistance au gouvernement du Gabon pour planifier un atelier national de deux jours ; et
- l'organisation de quatre ateliers nationaux dans le bassin du Congo avec le soutien financier du Fonds mondial pour la Nature pour l'Afrique centrale (WWF-CARPO).

Les acteurs impliqués dans la gestion forestière au Cameroun, au Congo, en RDC et au Gabon sont actuellement engagés dans le développement des normes nationales en relation avec la version 5 des Principes et Critères du FSC, et la version finale (à venir) sur les Indicateurs Génériques Internationaux (IGI).

Le Programme de reconnaissance des systèmes de certification forestière (PEFC) a appuyé la création et l'approbation de la PAFC-Gabon et de la PAFC-Cameroun dans le cadre du processus de reconnaissance du PEFC. Cependant, il n'existe pas encore de forêt, de produit ou de service certifié par la PAFC-Gabon ou la PAFC-Cameroun.

Le Mécanisme Africain d'Eco-Etiquetage (AEM), avec sa marque déjà développée connue sous le nom d'Ecomark Africa (EMA) est en cours d'installation en tant que système de certification régional africain axé initialement sur quatre secteurs prioritaires, à savoir l'agriculture, la pêche, la foresterie et le tourisme (Teketay, 2012a & b ; PNUF, 2008). Les étapes et le processus impliqués dans l'évolution de l'AEM

sont résumés ci-dessous :

- le Plan de Mise en œuvre de Johannesburg, approuvé par le Sommet mondial pour le développement durable en 2002, a encouragé le développement d'outils d'information des consommateurs tels que les labels écologiques ;
- le Programme-cadre décennal africain sur la consommation et la production durables (PCD) a été élaboré dans le cadre du suivi régional du Plan de mise en œuvre de Johannesburg ;
- le Plan décennal a été approuvé par la Conférence ministérielle africaine sur l'environnement (CMAE) et sa mise en œuvre a été officiellement lancée en 2006 ;
- la Table ronde africaine sur la consommation et la production durables (ARSCP), en coopération avec le Programme des Nations-Unies sur l'Environnement (PNUE), a identifié, comme l'un des cinq domaines prioritaires du Programme décennal, l'élaboration d'un système d'éco-étiquetage à l'échelle du continent et intersectoriel, le mécanisme africain d'éco-étiquetage (AEM), avec sa marque Eco Mark Africa (EMA) ;
- le concept et l'architecture de l'AEM ont été perfectionnés par des experts africains et soutenus par l'Équipe spéciale de Marrakech sur la coopération avec l'Afrique, qui a été facilitée et financée par le Ministère fédéral allemand de l'environnement, de la conservation de la nature et de la sûreté nucléaire (BMU) ;
- cette phase de consultation a été mise en œuvre en étroite collaboration avec le Département du commerce et de l'industrie de la CUA, l'Organisation africaine de normalisation (ARSO), le PNUE, l'ONUDI, la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA) et les communautés économiques régionales (CER) en Afrique ;
- en 2006 et 2007, une évaluation régionale complète a été menée sur les initiatives existantes en matière d'éco-étiquetage dans la région dans le but de tirer parti de ce qui existe déjà dans la région et d'apprendre des initiatives existantes (Janisch, 2007) ;
- organisée en collaboration avec la CUA et la CEAONU, la première réunion

régionale d'experts sur l'éco-étiquetage en Afrique s'est tenue en juin 2007. Le Réseau d'Information des Représentants des Consommateurs (CIN), le Centre sud-africain pour une production plus propre, le FSC, la Fondation africaine pour l'agriculture biologique, l'UICN, les Laboratoires Clongen, le Secrétariat du NEPAD, la branche ougandaise d'Agro Eco et le PNUE ont examiné les résultats de l'évaluation régionale et ont formulé des recommandations sur la manière d'élaborer le mécanisme régional d'éco-étiquetage ;

- des consultations ont eu lieu par l'intermédiaire du Groupe de travail régional sur l'éco-étiquetage. Le résumé des résultats de l'évaluation et de la réunion régionale a été imprimé sous forme de brochure et distribué à différentes instances comme base de consultation afin d'assurer l'adhésion politique des institutions et instances intergouvernementales pertinentes, notamment la CUA, le Comité Africain du Développement Durable (CADD) et l'ARSO ;
- la 5^{ème} Table Ronde Africaine sur la Consommation et la production Durables (ARSCP-5) a appelé à un engagement politique continu pour la mise en œuvre effective du programme. Dans le cadre du suivi de la réunion régionale d'experts et des processus de consultation, un document préliminaire sur la « Structure et la fonction d'une MEA » a été préparé en 2007. Sous l'égide du PNUE, ce document a été développé plus avant et finalement approuvé en tant que document stratégique de la MSE ;
- en 2009, le Conseil exécutif du Mécanisme Africain d'Eco-étiquetage a été constitué (voir le point 1 ci-dessous) ;
- à travers un processus consultatif, l'écolabel de l'AEM, nommé Eco Mark Africa (EMA), a été développé, et à travers son label EMA, l'AEM vise à promouvoir le commerce intra-africain et international et à permettre aux économies africaines de s'adapter et de contribuer à l'atténuation du changement climatique ;
- l'AEM a développé des normes de durabilité, à travers des processus consultatifs, pour reconnaître et marquer les produits et services africains produits de manière durable dans les domaines de l'agriculture, de la pêche, de la foresterie et du tourisme, qui ont été sélectionnées sur la base de leur importance économique pour

l'Afrique ainsi que de leur contribution aux émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES). Les quatre normes ont été approuvées par le Conseil Exécutif de l'AEM en 2013 (AEM, 2014). A un stade ultérieur, le champ d'application de l'AEM sera étendu à d'autres secteurs ;

➤ la structure organisationnelle de l'AEM s'appuie sur les capacités et les structures existantes dans la région afin de répondre efficacement aux besoins et aux priorités de l'Afrique dans le contexte du commerce mondial et des régimes environnementaux. Elle comprend :

1. un Conseil exécutif composé de la CUA (Président), de l'ARSO, de l'ARSCP, de huit CER, de l'African Business Community (ABC), de Consumer International (CI), de la CEA, du PNUE, de l'ONUDI et du BMU/GIZ, ainsi que du Directeur exécutif de l'AEM (Secrétaire) ;
2. un conseil technique composé de représentants de l'ARSO (président), de l'ARSCP, des présidents des quatre groupes de travail sectoriels et de trois institutions techniques compétentes, dont l'AFF (responsable, principalement, de l'évaluation de la conformité des producteurs et de l'évaluation de l'équivalence des systèmes de normalisation soumis au processus d'évaluation comparative de l'AEM) ;
3. le Secrétariat de l'AEM (organe opérationnel de l'AEM, coordonnant l'élaboration et la révision des normes, dirigeant les activités de marketing et de renforcement des capacités, obtenant un soutien politique, promouvant la certification, la gestion des labels et la prestation de services, etc) basé à Nairobi au Kenya ; et
4. quatre groupes de travail techniques sectoriels, un pour les secteurs prioritaires de l'agriculture, de la pêche, de la foresterie et du tourisme (chargés de diriger le développement, les essais sur le terrain et l'approbation des normes de l'AEM) et un groupe de commercialisation (chargé de développer et d'aider à la promotion de la stratégie marketing de l'AEM) ; et

➤ l'AEM est en cours d'élaboration des types de certificats à délivrer ainsi que son programme d'accréditation et les étapes requises pour la certification. Aucune forêt n'a encore été bénéficié de la certification AEM du SCF.

La Certification Forestière Panafricaine (PAFC)-Gabon est un SCF national panafricain qui a déjà été approuvé par le PEFC. Un bref résumé de son évolution est présenté ci-dessous :

➤ le processus de développement de PAFC-Gabon en tant que SCF national affilié au PEFC a commencé au milieu des années 1990 (TERRA, 2008) ;

➤ en 2004, un atelier intitulé « PAFC-Gabon, l'opportunité pour la promotion mondiale de la certification panafricaine et des Principes, Critères et Indicateurs (PCI) OAB/OIBT » a eu lieu à Libreville. Cet atelier a ouvert la voie à la création et à l'institutionnalisation d'une structure associée appelée "PAFC-Gabon" destinée à être l'instrument gabonais d'appui à la certification nationale PAFC-Gabon.

➤ PAFC-Gabon est désignée " Association Panafricaine de Certification Forestière du Gabon ", et ses statuts ont été soumis au Ministre de l'Intérieur et de la Décentralisation du Gabon en décembre 2004 ;

➤ différents experts ont travaillé au cours de l'année 2005 à l'élaboration d'un document technique définissant les règles et procédures de certification PAFC au Gabon. Ce document, intitulé " Le système gabonais de certification forestière " a été soumis à l'Assemblée générale de la PAFC pour avis et approbation en juin 2005. Le système a ensuite été validé lors de l'atelier national qui s'est tenu en 2006 à Libreville, réunissant tous les acteurs de la GDF et de la protection de l'environnement ;

➤ en octobre 2004, PAFC-Gabon a soumis sa candidature pour devenir membre gabonais du Conseil du PEFC. Il a été accepté à l'issue de l'Assemblée Générale du Conseil PEFC au Chili (octobre 2004) ;

➤ cette reconnaissance internationale de la PAFC-Gabon par le PEFC était conforme aux souhaits des Ministres de l'OVA. Le processus de reconnaissance par le Conseil PEFC a débuté en avril 2006 ;

- *Form International*, une société de conseil, a été désignée par le Conseil du PEFC et a évalué le SCF gabonais. En 2007, ils ont produit un rapport énumérant les principaux points qui devaient être corrigés dans le système ;
- les Assemblées Générales de la PAFC Gabon tenues en avril et septembre 2008 ont ratifié les modifications du SCF gabonais afin qu'il soit pleinement conforme aux exigences du Conseil PEFC ;
- PAFC-Gabon a rejoint PEFC en 2004, et en avril 2009, son programme est devenu le premier en Afrique à répondre aux critères de durabilité du PEFC (PEFC, 2015a, b). Conformément aux exigences du PEFC, PAFC-Gabon a été reconfirmé par PEFC en novembre 2014, valable jusqu'en novembre 2019 ; et
- bien que plus de 10 ans se soient écoulés depuis son approbation, aucune forêt n'a encore été certifiée par le SCF PAFC-Gabon.

La Certification Forestière Panafricaine (PAFC)-Cameroun est le deuxième SCF national panafricain affilié au PEFC, qui a été créé en octobre 2007. La PAFC-Cameroun (Association Panafricaine de Certification Forestière du Cameroun) est actuellement en train de développer son SCF et vise à développer, promouvoir et mettre en œuvre le SCF adapté pour le Cameroun sur la base des PCI OAB-OIBT.

Organisations chargées de vérifier la légalité du bois et des produits dérivés.

Différentes organisations s'emploient à vérifier la légalité du bois et des produits dérivés originaires des sous-régions d'Afrique centrale et occidentale. Les engagements de ces organisations sont brièvement présentés ci-dessous.

Le plan d'action pour l'application des réglementations forestières, la gouvernance et les échanges commerciaux (FLEGT) a été élaboré par l'UE en 2003. Le plan prévoit un certain nombre de mesures visant à exclure le bois illégal des marchés, à améliorer l'approvisionnement en bois légal et à accroître la demande de produits du bois provenant de sources légales. Les deux principaux éléments de ce

plan d'action sont le règlement de l'UE sur le bois (EUTR) et les accords de partenariat volontaire (APV) entre les pays producteurs de bois et l'UE. Depuis lors :

- le Cameroun a entamé la négociation de l'APV avec l'UE en 2003. Il a été signé et ratifié en 2010 et 2011. Le Cameroun est en train de mettre au point les systèmes nécessaires pour contrôler, vérifier et autoriser le bois légal ;
- la République Centrafricaine a signé l'APV avec l'UE et développe actuellement les systèmes nécessaires pour contrôler, vérifier et autoriser le bois légal. Elle utilisera ces systèmes pour le bois et les produits dérivés exportés non seulement vers l'UE, mais aussi vers d'autres destinations dans le monde entier ;
- la RDC et le Gabon négocient actuellement leurs APV avec l'UE ; et
- le Congo a ratifié un APV avec l'UE et développe actuellement les systèmes nécessaires pour contrôler, vérifier et autoriser le bois légal. Il utilisera ces systèmes pour couvrir le bois et les produits dérivés exportés non seulement vers l'UE, mais aussi vers d'autres destinations dans le monde entier. Les systèmes s'appliqueront également au bois et aux produits dérivés vendus dans le pays.

Le Système de Vérification Légale de Bureau Veritas (BV) a développé le système Origine Légale du Bois (OLB), un système international basé sur une exigence de légalité complète et stricte de traçabilité adaptée aux entreprises forestières et un suivi simple et efficace du bois CoC, pour répondre aux demandes de certification officielle et par tierce partie sur la légalité de leur bois. Il s'agit d'un service exclusif de certification par BV. OLB est basé sur un certificat pour les opérateurs/agents forestiers et un certificat du CoC pour les industriels et les commerçants. Le certificat de légalité est basé sur le respect de la norme de certification par les entreprises forestières. Ce document présente les dispositions à prendre pour se conformer aux lois relatives à la gestion et à l'exploitation du bois, à l'emploi et à la sécurité des travailleurs du bois, des personnes et le respect de l'environnement. Il aborde également la question de la traçabilité du bois dans l'entreprise jusqu'à la vente ou la première transformation. La certification des entreprises de transformation et de négoce du bois est basée sur la

norme CoC. Ce document présente les dispositions pour satisfaire au droit d'usage de la marque OLB sur les produits des entreprises. BV a certifié une superficie totale de 628 212 ha de forêts naturelles dans deux entreprises en Côte d'Ivoire grâce à son système OLB.

Le Système de Vérification Bois-Traçabilité-Légalité (TTLV) de la SGS a été développé pour améliorer la traçabilité et la gestion forestière grâce à la technologie. L'utilisation de la technologie pour suivre le mouvement du bois et surveiller les flux financiers a transformé la transparence dans le secteur forestier. Garantir un contrôle efficace des mouvements de bois garantit la légalité du bois exporté ou distribué localement, et une traçabilité renforcée garantit que les données de la chaîne d'approvisionnement sont à 100% exactes, de la forêt au point d'exportation. En utilisant la technologie pour améliorer la gestion forestière, le bois peut être tracé, suivi et éventuellement certifié. La présence significative de SGS dans le secteur forestier mondial lui donne un aperçu de la façon dont l'audit régulier, la surveillance continue et la vérification indépendante de la production de bois d'une entreprise peuvent améliorer les chaînes d'approvisionnement et la durabilité.

Vérification de l'Origine Légale (VLO) et Vérification de la Conformité Légale (VLC) de Rainforest Alliance (RA) SmartWood (SW). Rainforest Alliance (RA) a élaboré des normes et des procédures pour la vérification par un tiers indépendant que le bois a été récolté et/ou commercialisé légalement. Les normes de RA vérifient la légalité du bois au niveau forestier et assurent la traçabilité du bois légal à tous les points de la chaîne d'approvisionnement (CoC). RA offre aux entreprises de produits forestiers la possibilité de faire vérifier par un tiers indépendant et volontaire le statut juridique des sources de matières premières utilisées dans leurs produits. A l'origine, il a développé son programme de vérification de la légalité comme un système progressif à deux niveaux dans lequel les entreprises ont commencé par la vérification de l'origine légale (VLO) pour passer à la vérification de la conformité légale (VLC). VLO vérifie que le bois provient d'une source dont l'abatteur dispose d'un droit légal documenté de récolte, conformément aux lois et règlements de la juridiction du gouvernement. Les fournisseurs de bois VLO doivent suivre et maintenir des systèmes CoC documentés.

La VLC s'assure que les exigences administratives en matière de permis, de planification, de taxes ou de droits et de récolte, ainsi qu'un large éventail de lois et de règlements applicables et pertinents liés à la foresterie ont été respectées. La différence entre "origine légale" et "conformité légale" est importante. La vérification de l'origine légale signifie qu'une entreprise a satisfait aux exigences administratives en matière de permis, de planification, de taxes ou de droits et de récolte dans des zones définies seulement. La conformité juridique englobe un large éventail de lois sur la protection de l'environnement, la conservation de la faune, de l'eau et du sol, les codes et pratiques de récolte, la santé et la sécurité des travailleurs et l'équité envers les communautés.

Organismes de Certification (OC) engagés dans la certification forestière. Les OC suivants ont été engagés dans la CF en Afrique : (i) BV (accrédité FSC et PEFC) ; (ii) Scientific Certification Systems (SCS) - faisant affaires sous le nom de SCS Global Services (accrédité FSC et PEFC) ; (iii) SW (accrédité FSC) ; (iv) SGS (accrédité FSC et PEFC) ; (v) Formation à l'assurance qualité (QAT) (accrédité PEFC) et (vi) Woodmark Soil Association (WSA) (certifiée FSC et PEFC).

Appui à la certification forestière en Afrique

Le tableau 1 ci-dessous donne la liste des types d'appui passés et actuels apportés à la CF en Afrique. Cet appui comprend le renforcement des capacités et la formation, l'élaboration de normes et le financement.

Tableau 1. Types d'appui à la CF en Afrique et leur répartition entre les institutions

Institutions*	Appui		
	Renforcement des capacités/formation	Norme de Développement	Financement
FSC	✓	✓	✓
SSC – Forestry	✓	-	-
AB Training/CMO	✓	-	-
Bureau Veritas (BV)	✓	✓	-
Smartwood (SW)	✓	-	-
CES	✓	✓	-
BWWI	✓	-	-

Institutions*	Appui		
	Renforcement des capacités/formation	Norme de Développement	Financement
GIZ et IAC	✓	-	-
COMIFAC	✓	-	-
FSC et GTZ	✓	-	-
HCEFLCD, SDA, WWF, UNDP et USA PC	✓	-	-
GCDF	✓	-	-
ATO et ITTO	-	✓	-
ATO, ITTO etCIFOR	-	✓	-
FSC, GTZ et UNDP	-	✓	-
WWF	-	-	✓
FSC Denmark	-	-	✓
COMIFAC et FSC	-	-	✓
ECOFORAF	-	-	✓
BMU			

* FSC = Forest Stewardship Council; SSC-Forestry = Svensk SkogsCertifiering AB; CMO = Center for the Modernization of Operations; CES = Centre d'Excellence Sociale; BWWI = Building and Wood Workers International; GTZ = Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit; IAC = International Agricultural Center; COMIFAC = Commission des Forêts d'Afrique centrale; HCEFLCD = Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification; SDA = Social Development Agency; WWF = World Wide Fund for Nature; UNDP = United Nations Development Programme (UNDP); USA PC = US Peace Corps; GCDF= Group Chèque Déjeuner France; ATO = African Timber Organization; ITTO = International Timber Trade Organization; CIFOR = Center for International Forestry Research; ECOFORAF = Support for Ecocertification of Forest Concessions in Central Africa; ü = Oui; - = pas d'information (source: Teketay, 2015).

Disponibilité des exigences fondamentales pour la certification forestière

Le succès de la promotion et de la mise en œuvre de la GRF au niveau national en Afrique, par l'intermédiaire de la CF en tant qu'outil de marché, suppose la disponibilité et l'accessibilité des exigences fondamentales, dont les principales sont des conditions favorables, telles que des ressources humaines, financières et physiques adéquates, des capacités techniques / compétences et des structures de commercialisation / systèmes d'information pour les produits / services forestiers certifiés ainsi qu'un environnement politique et législatif favorable et des arrangements institutionnels appropriés. L'étendue de ces exigences fondamentales pour la CF en Afrique est résumée ci-dessous.

Conditions favorables. Le principal obstacle à la promotion et à la mise en œuvre de la CF en Afrique est soit l'insuffisance, soit l'absence totale des conditions favorables à la CF mentionnées ci-dessus. Par exemple, les capacités habilitantes requises pour mettre en œuvre la CF de manière efficace et efficiente, c'est-à-dire des ressources humaines, financières et physiques suffisantes et des capacités et compétences techniques suffisantes, par les divers acteurs engagés tout au long de la chaîne de valeur du secteur forestier, sont très loin d'être adéquates. Néanmoins, des conditions encourageantes existent sur le terrain et des initiatives prometteuses émergent dans les différentes sous-régions d'Afrique, comme résumé ci-dessous :

➤ la CF est une procédure internationalement reconnue et vérifiée par un organisme indépendant qui garantit que les forêts sont gérées de manière durable, que les questions sociales sont correctement prises en compte, que les bénéfices sont équitablement partagés et que les services écosystémiques forestiers ne sont pas compromis ;

➤ la disponibilité de primes de prix pour certains produits forestiers certifiés ;

➤ l'existence de forêts et de produits certifiés en provenance d'Afrique (voir détails sous Réalisations ci-dessous) fournit des preuves concrètes que le CF et la GRF/GDF peuvent être des réalités et être réalisés avec succès en Afrique. Cela peut être

considéré comme une capacité car cela peut accroître la confiance chez les acteurs et faire ainsi progresser la CF et la GRF/GDF ;

➤ la signature de l'APV par certains pays avec l'UE crée des conditions favorables à la CF ;

➤ bien qu'ils soient encore très peu nombreux, les Normes d'Intendance Forestière (NIF) nationales et sous-régionales (voir détails sous Réalisations ci-dessous) qui ont été développées dans quelques pays d'Afrique et approuvées par le FSC, le PEFC et l'AEM, forment des capacités qui pourraient être renforcées et étendues pour promouvoir une CF et une GFT/GDF crédibles ;

➤ la volonté politique croissante des gouvernements, par exemple dans la sous-région de l'Afrique centrale (CASR), qui possède toutes les forêts, en faveur de la CF, ainsi que les efforts déployés par l'OAB / OIBT, la COMIFAC et la coopération bilatérale, la Conférence des écosystèmes des forêts humides denses d'Afrique centrale (CEFDHAC) et le Programme Sectoriel Forêts Environnement (PSFE) spécifique au Cameroun, pour promouvoir et soutenir la CF et la GRF/GDF ;

➤ bien qu'elle ne soit pas adéquate, la présence de cadres politiques et juridiques à l'appui de la CF ;

➤ augmentation des revenus des gouvernements, car davantage d'impôts sont payés en raison d'une bonne gouvernance forestière grâce à la CF ;

➤ bien que ce ne soit pas encore suffisant, la présence et les opérations des bureaux régionaux et sous-régionaux du FSC Afrique, à Johannesburg et Brazzaville, respectivement ; du Représentant national du FSC et de la Représentante nationale du FSC ; des points focaux du Congo et de l'Ouganda, respectivement et des bureaux nationaux du PAFC au Gabon et au Cameroun ainsi que plusieurs GTN affiliés au FSC, au PEFC et à l'OIBT dans différents pays africains, sont des capacités émergentes, qui sont et seront très utiles pour accélérer le processus de CF et de la GRF/GDF sur le continent ;

- la sensibilisation à la CF et du personnel bien formé dans le secteur forestier dans certains pays ;
- bien que le nombre exact ne soit pas bien connu, il existe dans plusieurs pays des experts formés à la certification forestière, y compris pour l'audit/évaluation des ressources forestières aux fins de certification ;
- le Réseau des Institutions de Formation Forestière et Environnementale d'Afrique centrale (RIFFEAC) composé de toutes les institutions de formation en foresterie et en environnement est un bon exemple pour former les ressources humaines nécessaires à la promotion de la CF et de la GRF / GDF dans la sous-région Afrique centrale. RIFFEAC est un groupe de vingt et un établissements de formation du CASR, qui vise à développer les compétences et les structures nécessaires à une gestion conjointe et durable des ressources environnementales et forestières ;
- le programme de maîtrise professionnelle en certification et audit forestier développé par le Département de Biologie Végétale de la Faculté des sciences de l'Université de Yaoundé I au Cameroun depuis 2005 a joué un rôle déterminant dans la formation de professionnels pour promouvoir la CF ;
- bien que peu nombreux, un certain nombre de programmes de formation à court terme ont été et sont actuellement mis en œuvre pour augmenter le nombre de professionnels qualifiés impliqués dans la CF, y compris les auditeurs de certification GF. Les programmes de formation mis en œuvre par FSC, SSC-Forestry, AB Training/CMO, SW, BV et CES en sont des exemples ;
- accroissement du développement d'outils politiques et de cadres institutionnels pour la promotion de la GDF dans la sous-région de l'Afrique du Nord (NASR) ;
- la création d'un GTN au Maroc affilié au FSC en 2008 après une large consultation publique et une élection finale de ses membres. Bien qu'il n'ait pas été approuvé par le FSC, ses membres ont reçu une formation sur la CF par le premier Bureau régional

africain du FSC et pourraient être utilisés comme experts pour diffuser le processus dans la NASR ;

➤ la disponibilité d'organisations légales de la société civile, telles que l'Associação pela Gestão Responsável das Florestas em Moçambique (AGREF) et la Tanzania Association for Forest Management and Products (TAFMP) ;

➤ l'expansion des marchés existants et la création de nombreux nouveaux marchés européens pour les produits forestiers d'Afrique du Nord, y compris les marchés des chapeaux et des équipements de construction composés de liège, en fonction de la demande croissante des pays industrialisés. Il en a résulté un attrait pour les partenaires d'investissement et le financement de projets forestiers par des donateurs potentiels. L'acheminement des produits forestiers de la NASR vers ces marchés exige une reconnaissance internationale de la GRF, donc de la CF ;

➤ la CF est utilisée par les gouvernements en Afrique, par exemple au Cameroun, comme outil de communication pour démontrer les progrès vers la GDF ;

➤ les institutions gouvernementales sont de plus en plus ouvertes à la participation de la société civile à la gestion et au suivi des forêts ;

➤ l'investissement de capitaux par des sociétés privées pour la GDF est en hausse, et un certain nombre de grandes sociétés forestières s'intéressent de plus en plus à la CF ;

➤ les agences donatrices intéressées par le secteur forestier considèrent la CF comme un outil positif pour la promotion de la GDF ;

➤ la sensibilisation accrue sur les marchés intérieurs, principalement en Afrique du Sud et en Ouganda, pour les produits forestiers provenant de forêts bien gérées ;

➤ les forestiers ont commencé à considérer la CF comme un outil de gestion utile qui peut les guider dans leurs activités quotidiennes, c'est-à-dire que la CF fournit aux forestiers un moyen de mesurer la performance de leurs propres activités, la

récompense étant un certificat pour prouver qu'ils maintiennent des niveaux durables de gestion forestière ;

➤ au Mali par exemple, les acteurs du secteur minier ont pris conscience des dommages causés à l'environnement par l'exercice de leur activité et se sont engagés à changer ou modifier leurs pratiques et à contribuer de manière significative à la réhabilitation des sites endommagés ; cet engagement a été pris lors de l'atelier de sensibilisation à la GDF dans le pays auquel ils ont participé ;

➤ l'implication d'autres secteurs économiques (agriculture, mines, infrastructures, etc.) dans le processus d'élaboration des normes de GDF ou de CF en Côte d'Ivoire a permis de sensibiliser les acteurs à l'élaboration de normes pour une agriculture durable ; et

➤ les normes nationales OAB / OIBT et le manuel d'audit pour la GDF des forêts naturelles africaines renforcent les politiques et la législation forestières dans les pays membres de l'OAB / OIBT et constituent une bonne base pour aider les entreprises à prendre des décisions sur la CF.

Environnement politique et législatif favorable. De nombreux pays d'Afrique ont mentionné le développement durable et la GDF dans leurs constitutions et / ou leurs politiques environnementales / forestières / législatives sans faire de référence spécifique à la CF, tandis que d'autres, comme la Namibie, l'Ouganda et l'Afrique du Sud, ont fait référence à la CF comme outil pour promouvoir la GDF dans leurs politiques, stratégies et programmes.

Selon le récent rapport sur la " Situation des forêts du monde " (FAO, 2014) :

- tous les pays, y compris en Afrique, qui ont révisé leurs programmes forestiers nationaux (PFN) ou leurs politiques forestières depuis 2007 ont inclus la GDF comme objectif politique;
- depuis 2007, au moins 37 pays dans le monde, dont 10 sont africains, ont adopté et promu de nouvelles politiques de promotion de la GDF et de développement socio-économique ;

- au moins six pays, dont un pays d'Afrique, ont déclaré avoir élaboré des critères et des indicateurs plus élaborés comme moyen d'opérationnaliser la GDF, d'appuyer l'élaboration des politiques, le suivi et la notification ;
- en 2013, le Cameroun, la RCA, le Ghana, le Libéria et la République du Congo mettaient en œuvre un APV ; et
- la Côte d'Ivoire et l'Ouganda ont commencé à intégrer des éléments du système d'assurance de la légalité, tels que le suivi et la vérification dans leurs PFN ou politiques.



Figure 4. Récolte du bois dans la forêt sempervirente du Ghana. Permission : Enoch Gbénato Achigan-Dako

Malgré les initiatives et les efforts encourageants susmentionnés, l'environnement politique/législatif dans de

nombreux pays africains reste largement peu propice à la mise en œuvre de la CF et de la GRF/GDF.

Dispositions institutionnelles appropriées. En dehors de la représentation officielle des SCF et des initiatives encourageantes prises pour établir des GTN sur la CF dans certains pays évoqués ci-dessus, il n'existe pas d'arrangements institutionnels mis en place pour répondre spécifiquement à la CF par les pays africains. Le Ghana et le Libéria font exception à cette règle, car ils se sont efforcés d'améliorer leurs cadres organisationnels et leurs systèmes d'information pour suivre le bois récolté légalement grâce à des chaînes de valeur ajoutée et à une transparence accrue du marché (FAO, 2014).

Marchés et structures de marché/systèmes d'information. En dehors des informations sur le marché, fournies sur le Web par le FSC et le PEFC, il n'existe pas de structures de marché et de systèmes d'information africains adéquats pour les produits et services forestiers certifiés provenant de toutes les sous-régions d'Afrique qui puissent informer les groupes de producteurs et de consommateurs sur les bénéfices économiques, environnementaux et sociaux que la CF apporte. Sur les marchés internationaux, où les produits forestiers certifiés ont des marchés fiables, les systèmes d'information commerciale reliant les propriétaires/exploitants forestiers et les producteurs primaires et les négociants sur ces marchés sont encore limités. Malgré plusieurs appels en faveur de données distinctes sur la production et le commerce des produits certifiés, des informations cohérentes sur les marchés des produits certifiés ne sont toujours pas disponibles dans le monde entier, en particulier en Afrique. Il existe des perspectives potentielles de marchés locaux/nationaux, sous-régionaux, régionaux et internationaux. Les acteurs sont disposés à acheter du bois provenant de forêts certifiées. Malgré le fait que certaines grandes entreprises, ministères, départements ou organismes gouvernementaux ont indiqué qu'ils étaient disposés à acheter leur bois provenant de forêts certifiées, une plus grande sensibilisation aux produits forestiers certifiés est encore nécessaire. En outre, certains intervenants des secteurs de la construction et de l'ameublement ont indiqué qu'il est difficile de dire dans quelle mesure ils achèteraient du bois provenant de forêts certifiées et que leurs décisions dépendraient de la dynamique du marché. Cela signifie qu'il existe des besoins de formation et de promotion pour les groupes de consommateurs de produits forestiers sur la valeur des produits forestiers certifiés afin qu'ils puissent influencer le marché en conséquence en modifiant leurs préférences.

Perception et engagement des acteurs sur la certification forestière

Sous-régions d'Afrique centrale et occidentale. Dans les années 1990, sous l'impulsion d'ONG environnementales telles que WWF, GreenPeace, Friends of the Earth, Fern, etc., qui encourageaient le boycott des bois tropicaux en général et des bois africains en particulier sur les marchés internationaux, les gouvernements des sous-régions d'Afrique centrale et occidentale ont perçu la CF comme un processus

visant, en définitif, à boycotter le bois africain et à placer ces ONG environnementales activistes sous la coupe de l'Etat. Cependant, après la conférence de Brazzaville tenue en 2005, la CF est maintenant perçue comme un outil pour : i) renforcer la GDF en obligeant les entreprises forestières à respecter les lois et règlements en vigueur, en donnant ainsi un avantage aux gouvernements dans le suivi de cet aspect de la GDF ; ii) faire connaître les efforts déployés à l'échelle mondiale par les gouvernements en matière de foresterie durable et de conservation de la biodiversité ; et iii) vendre du bois sur les marchés internationaux. Actuellement, les gouvernements du Cameroun et de la République du Congo sont en train de mettre en œuvre l'accréditation des systèmes privés de CF pour permettre aux entreprises forestières d'accéder au marché de l'UE en respectant l'EUTR. Cependant, certains gouvernements se plaignent encore de ce que la CF est trop dirigée par des ONG européennes et internationales tandis que d'autres ne manifestent aucun intérêt.

Tout comme l'attitude initiale des gouvernements, les compagnies forestières ont perçu la CF comme un moyen utilisé pour boycotter le bois tropical et africain sur les marchés internationaux. Cependant, de nos jours, certains se rendent compte que la CF leur permet de garder leurs clients, d'accéder à de nouveaux créneaux de marché ou de nouveaux crédits et de communiquer leurs progrès vers une foresterie durable/responsable. Cependant, tous trouvent que les coûts de la CF sont exorbitants, en particulier la mise en œuvre des questions sociales, par exemple la construction de routes, d'écoles, d'hôpitaux et le soutien aux communautés locales requis dans le cadre de leurs responsabilités sociales d'entreprise implicites à la CF. Les compagnies forestières considèrent également que les SIV et les procédures de certification du FSC sont trop complexes et, par conséquent, difficiles à mettre en œuvre.

De même, les travailleurs forestiers et les syndicats ont d'abord perçu la CF comme un processus conduisant à plus de travail pour les travailleurs forestiers afin de permettre aux entreprises forestières d'augmenter leurs profits par la vente de leurs produits certifiés sans partager les bénéfices avec leurs travailleurs. Cependant, actuellement, ils considèrent la certification forestière, principalement la certification FSC, comme "un sauveur", c'est-à-dire un outil qui améliore le bien-être du travailleur forestier, et un

processus qui oblige les entreprises forestières à respecter le code du travail et à appliquer les conventions de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) dans le secteur forestier.

Pour la société civile, la CF est le seul outil efficace qui assurera une gestion durable des forêts tropicales en général et des forêts africaines en particulier. Les raisons qui les poussent à soutenir et à promouvoir la CF sont nombreuses : i) réduire l'exploitation illégale des forêts ; ii) réduire la corruption dans le secteur forestier ; iii) rendre possible la participation effective des communautés locales et des populations indigènes dans la gestion forestière; iv) faciliter le partage des bénéfices découlant de la GDF ; v) assurer le respect des lois et réglementations en vigueur par les compagnies forestières ; et, vi) introduire de la transparence dans le secteur forestier. Cependant, la société civile a le sentiment que la CF est minée par les Organismes de Certification qui sont plus intéressés à augmenter leurs propres bénéfices qu'à améliorer l'évaluation crédible de la GRF/GDF.



Figure 5. Forêt décidue dans le nord du Bénin. Permission : AFF

Pour les Organismes de Certification, la CF est un outil qui renforcera la gestion responsable des forêts tropicales en général et des forêts africaines en particulier. Néanmoins, ils ont signalé que les normes du FSC ou du PEFC sont trop complexes et le

deviennent chaque jour davantage. Les normes comprennent trop de concepts complexes qui entraînent une augmentation des coûts de mise en œuvre de la CF.

En ce qui concerne l'engagement des acteurs au sein de la CF, dans le cadre de l'élaboration de la norme nationale FSC par le GTN au Ghana, le gouvernement a été

très actif. Les chefs traditionnels ont également joué un rôle en raison de leur impact sur le régime foncier et la propriété foncière du pays. Une ouverture particulière a été faite aux femmes pour renforcer leur participation au processus. En Côte d'Ivoire, où le processus d'élaboration de la norme nationale FSC a été lancé, la participation de diverses parties prenantes, dont le gouvernement, a été importante. Pour l'élaboration des normes, tant pour le FSC que pour l'OIBT, le gouvernement et les autres parties prenantes ont pris une part très active. Ceci a été accompli par le biais des GTN multipartites dans lesquels toutes les parties prenantes ont été impliquées.

En ce qui concerne l'élaboration des normes OAB/OIBT, le processus commence par la création ou l'activation d'un GTN dans chaque pays par une forte sensibilisation et une cartographie des parties prenantes impliquées dans la gestion forestière. Un atelier des parties prenantes est organisé pour informer les différents acteurs de l'initiation du processus. A partir de ce moment, les parties choisissent leurs représentants au sein du GTN. Une fois que le GTN est en place, il entame le processus d'élaboration des normes.

Sous-régions d'Afrique orientale et australe. Les parties acteurs et les gouvernements des sous-régions de l'Afrique de l'Est sont impliqués et/ou prévoient de mettre en œuvre des pratiques de GDF pour : (i) gérer leurs forêts de manière durable et contribuer ainsi à l'amélioration des rendements économiques de leurs forêts et des moyens de subsistance des communautés ; (ii) commercialiser les produits forestiers pour augmenter les ventes et les prix de ces produits ; (iii) instaurer une bonne gouvernance, qui vise à mettre fin à la corruption et à sensibiliser le public à la nécessité de la GDF ; v) accéder à des prêts verts et à des mécanismes financiers par le biais de réseaux internationaux avec des institutions financières comme la Banque mondiale et, partant, accroître les chances d'attirer des fonds opérationnels pour la gestion durable des forêts, en utilisant la CF comme outil de gestion. Ces réponses indiquent qu'il existe une perception positive à l'égard de la CF dans les sous-régions, et que la CF offre divers avantages qui attirent ou attireraient une plus grande participation des parties prenantes et des gouvernements dans les sous-régions. Néanmoins, malgré le fait que la CF donne l'assurance que les activités de gestion

forestière sont appropriées sur le plan environnemental, socialement bénéfiques et économiquement viables, les parties prenantes n'ont pas apprécié le rôle réglementaire volontaire que la CF joue en contribuant à la gestion responsable des ressources forestières.

Les gouvernements ont été et continuent d'être associés aux processus de la CF, notamment à l'élaboration de normes de manière informelle par la mise en place de cadres politiques et juridiques qui créent un environnement favorable à l'adoption du Comité financier. En outre, comme indiqué plus haut, la Namibie, l'Afrique du Sud et l'Ouganda ont officiellement reconnu la CF comme un outil de GDF dans leurs cadres juridiques. Des processus d'identification et d'analyse des parties prenantes ont été mis en place au Kenya, en Afrique du Sud, au Mozambique, en Tanzanie et en Ouganda. Le processus d'engagement a réuni et continue de réunir les parties intéressées et concernées des gouvernements respectifs, du secteur privé, de la société civile et des organisations communautaires dans l'élaboration des NIF et de la CF. Collectivement, ils nomment des personnes qui prendront position en leur nom dans le cadre du processus d'élaboration des normes du CF.

Sous-région de l'Afrique du Nord. Dans cette sous-région, les acteurs estiment que la CF est un outil utile pour l'amélioration de la planification et de la gestion des forêts, en fournissant un dialogue transparent et crédible entre toutes les parties intéressées dans les secteurs public et privé, tant au niveau national que local. Dans cette sous-région, principalement au Maroc, les contributions et l'engagement de ces différentes parties prenantes, y compris le Gouvernement, dans le développement du CF et des normes sont identifiés en termes de :

- initiation de partenariats multi-acteurs pour la réflexion et le développement de modèles de gestion participative, multifonctionnelle et autofinancée des forêts du Moyen Atlas, axés sur la continuité, la bonne gouvernance et le suivi des approches de certification dans la gestion des espaces forestiers ;
- facilitation et de financement d'organisations internationales pour le développement d'initiatives pilotes de certification FSC dans les pays ;

- consultation et de participation des parties prenantes et partenaires locaux au processus d'élaboration et de révision des normes nationales, affiliées au FSC ; au Maroc [cartographie des parties prenantes, élaboration de normes nationales, mise en place d'une structure du GTN et de mécanismes de gouvernance et test des normes sur le terrain] ;
- soutien technique au GTN dans le processus d'élaboration des normes nationales ;
- soutien politique du gouvernement dans le processus d'initiation, de développement et d'évaluation de la norme nationale ;
- soutien technique de l'expertise nationale, sous-régionale et internationale pour l'élaboration des normes nationales ;
- recherche scientifique pour déterminer les impacts sociaux et environnementaux potentiels de la certification FSC ; et
- communication et information sur le processus du CF.

Réalisations enregistrées dans la mise en œuvre de la certification forestière

Les principales réalisations enregistrées dans la mise en œuvre de la CF en Afrique comprennent l'élaboration et l'approbation des Normes d'Intendance Forestière (NIF), l'enregistrement des types et des superficies de forêts certifiées, le nombre de certificats GF et CoC délivrés et les types de produits forestiers certifiés.

Élaboration et approbation de normes d'intendance forestières (NIF)

Les NIF nationales suivantes ont été développées en Afrique et approuvées par le FSC (FSC, 2014c) :

- Cameroun (FSC-STD-CAM-01-2012 : Nature et plantations) - suit les exigences du FSC-STD-60-002 « Structure et contenu des normes de gestion forestière » pour améliorer la cohérence et la transparence des décisions de certification entre les différents OC de la région du bassin du Congo et renforcer ainsi la crédibilité du système de certification FSC dans l'ensemble de la région ;
- Cameroun (FSC-STD-CAM-01-2010, SLIMF) - couvre des types de végétation et des écosystèmes diversifiés, y compris des forêts, des savanes et des steppes,

répartis dans tout le pays ;

- République Centrafricaine (RCA) (FSC-STD-CAR-01-2012, Naturelles et plantations) - suit les exigences du FSC-STD-60-002 « Structure et contenu des normes de gestion forestière » pour améliorer la cohérence et la transparence des décisions de certification entre les différents OC de la région du bassin du Congo et renforcer ainsi la crédibilité du système de certification FSC dans toute la région ;
- République Démocratique du Congo (RDC) (FSC-STD-DRC-01-2012 : Nature et plantations) applicable à toutes les opérations forestières visant la certification FSC dans le Bassin du Congo. La norme s'applique à la gestion des forêts naturelles et des plantations, gérées par de grandes entreprises forestières pour la production de bois. Des indicateurs spécifiques pour chacun des types de forêts susmentionnés seront adaptés au niveau national. La norme prend également en compte les petites exploitations gérées à faible intensité (forêts communautaires et gestion des PFNL) dans la région du Bassin du Congo. Ces indicateurs doivent répondre à la définition internationale du SLIMF afin de pouvoir utiliser ces indicateurs ;
- Gabon (FSC-STD-GAB-01-2012 : Naturel et Plantations) - applicable à toutes les opérations forestières visant la certification FSC dans le bassin du Congo. La norme s'applique à la gestion des forêts naturelles et des plantations, gérées par de grandes entreprises forestières pour la production de bois. Des indicateurs spécifiques pour chacun des types de forêts susmentionnés seront adaptés au niveau national. La norme prend également en compte les petites exploitations gérées à faible intensité (forêts communautaires et gestion des PFNL) dans la région du Bassin du Congo. Ces indicateurs doivent répondre à la définition internationale du SLIMF afin de pouvoir utiliser ces indicateurs ;
- République du Congo (ROC) (FSC-STD-ROC-01-2012 : Naturel et plantations) - définit les éléments requis par rapport auxquels les OC accrédités par le FSC doivent évaluer les pratiques de GF au sein du Congo ; et
- Ghana (FSC-STD-GHA-01-2012, Natural and Plantations) - suit les exigences

des normes FSC-STD-20-002 Structure et contenu des normes de gestion forestière (novembre 2004) pour améliorer la cohérence et la transparence des décisions de certification entre différents organismes de certification au Ghana et dans différentes parties du monde, et ainsi renforcer la crédibilité du système de certification FSC dans son ensemble.

L'une des autres réalisations majeures du FSC en Afrique est la toute première NIF régionale dans l'histoire du FSC (FSC, 2014b) (FSC-STD-CB-01-2012, norme sous-régionale), qui a été approuvée en 2012 pour les pays du bassin du Congo, à savoir le Cameroun, la RCA, la RDC, le Congo, la Guinée équatoriale et le Gabon. Comme indiqué ci-dessus, l'AEM a également développé une NIF panafricaine (ARS AES 3-2014 Forestry - Sustainability and Eco-Labeling - Requirements), qui a été approuvée par le Conseil exécutif de l'AEM en 2013. PAFC-Gabon a également développé une norme nationale approuvée par le PEFC pour la certification FM et CoC.

Types et superficie de forêts certifiées

Jusqu'à présent, les forêts d'Afrique ont été certifiées avec des certificats GF uniquement par le SCF FSC. Les types de forêts certifiées en Afrique comprennent les forêts naturelles et semi-naturelles, les plantations exotiques de feuillus et de résineux, et les forêts/bois miombo (forêts naturelles communautaires).

Tableau 2. Superficies forestières mondiales certifiées FSC par région

Région	Nombre de pays	Certificats d'aménagement forestier				Certificats de la chaîne de traçabilité		
		Superficie certifiée (1000 ha)	% de la superficie totale	Nombre de Certificats	% du nombre total de certificats	Nombre de pays	Nombre de certificats	% du nombre total de certificats
Afrique	12	7 685	3,9	51	3,4	18	194	0,6
Asie	13	8 471	4,3	231	15,3	29	10 019	30,3
Europe	32	94 389	48,2	686	45,3	41	17 466	52,7

Région	Nombre de pays	Certificats d'aménagement forestier				Certificats de la chaîne de traçabilité		
		Superficie certifiée (1000 ha)	% de la superficie totale	Nombre de Certificats	% du total de certificats	Nombre de pays	Nombre de certificats	% du total de certificats
Amérique latine/ Caraïbe	19	13 592	6,9	259	17,1	24	1 485	4,5
Amérique du Nord	3	68 947	35,2	246	16,3	3	3 537	10,7
Océanie	5	2 665	1,4	41	2,7	5	419	1,3
Total	84	195 749	100,00	1 514	100	120	33 120	100

Source : FSC (2017).

Comme en octobre 2017, la superficie totale des forêts certifiées par le FSC en Afrique était d'environ 7,7 millions d'hectares, soit seulement 3,9% de la superficie totale des forêts certifiées FSC dans le monde, soit environ 195,7 millions d'hectares dans 12 pays (14,3% de tous les pays ayant des forêts certifiées FSC) (tableaux 2 et 3) (FSC, 2017) et 2,5% de la superficie totale des forêts certifiées PEFC de la planète, soit 304,2 millions d'hectares (tableau 4) (PEFC, 2017). La superficie des forêts certifiées (avec la certification GD) en Afrique ne représente que 1,5% de la superficie totale des forêts certifiées dans le monde par le FSC et le PEFC (environ 500 millions d'hectares), les deux SCF qui ont leurs empreintes en Afrique. Au sein de l'Afrique, la RDC (32,3%), le Gabon (26,6%) et l'Afrique du Sud (18,4%) avaient les trois plus grandes superficies de forêts certifiées FSC, tandis que Madagascar (0,02%) avait la plus petite superficie de forêts certifiées FSC (Tableau 3). En termes de nombre de certificats, l'Afrique du Sud avait le plus grand nombre de certificats (20 = 39,2%) tandis que Madagascar et la Sierra Leone avaient le plus petit nombre (un = 0,02% chacun) de certificats FSC GD en Afrique.

Les seules exploitations certifiées FSC dans la sous-région Ouest-Africaine sont celles du Ghana, et les types de forêts certifiées étaient une plantation de teck et une forêt naturelle couvrant respectivement 1 675 et 1 298 ha. En outre, BV a certifié une superficie totale de 628 212 ha de forêts naturelles à travers son système OLB au Cameroun. La légalité d'un total de 2 115 231 ha de forêts a été vérifiée jusqu'à présent par le système OLB de BV au Cameroun. Au Gabon, 832 305 ha de forêts ont été vérifiés par le système OLB de BV jusqu'en 2013. Aucun certificat n'ayant été renouvelé, la tendance de la certification OLB au Gabon a été plutôt à la baisse. En 2013, le certificat VLC a été délivré à six entreprises forestières au Cameroun couvrant une superficie totale de 685 351 ha. Une seule plantation d'eucalyptus de 20 270 ha a été certifiée FSC avec certificat GD en 2008 au Maroc. Ce certificat n'a pas été renouvelé, et depuis lors, plus aucune zone forestière n'a été certifiée par le FSC ou le PEFC dans le NASR.

Tableau 3. Superficies forestières certifiées FSC et nombre de certificats de gestion forestière (FM) en Afrique

Pays	Superficie certifiée (ha)		Nombre de certificats FM	
	Total (1000 ha)	Proportion (%)	Total	Proportion (%)
Cameroun	1 130	14,7	4	7,9
Gabon	2 043	26,6	3	5,9
Ghana	11 5	0,2	2	3,9
Madagascar	1 3	0,02	1	2,0
Mozambique	50 8	0,7	2	3,9
Namibie	231	3,0	5	9,8
République du Congo	2 479	32,3	4	7,8
Sierra Leone	3 1	0,04	1	2,0
Afrique du Sud	1 417	18,4	20	39,2
Swaziland	124	1,6	4	7,8
Tanzanie	154	2,0	2	3,9
Ouganda	40 9	0,5	3	5,9
Total	7685	100	51	100

Source : FSC (2017)

Nombre de certificats délivrés

Jusqu'en octobre 2017, le nombre total de certificats GF émis en Afrique par le FSC était de 51 (3,4% du total des certificats GF émis par le FSC dans le monde), dans 12 pays (14,3% de tous les pays avec des certificats FSC dans le monde) (tableaux 2 et 3) (FSC, 2017). Le nombre total de certificats CoC délivrés en Afrique par le FSC était de 194 (0,6% du total des certificats CoC délivrés par le FSC dans le monde), dans 18 pays (15% de tous les pays avec des certificats CoC FSC dans le monde) (tableaux 2 et 5) (FSC, 2017). En Afrique, l'Afrique du Sud (58,8%), l'Égypte (13,9%), le Cameroun et le Gabon (5,2% chacun) avaient les trois nombres les plus élevés de certificats de certification CoC, tandis que cinq pays (0,5% chacun) avaient les nombres les plus faibles de certificats CoC (Tableau 5). Il convient de noter que tous les certificats GF et CoC en Afrique ont été délivrés par le FSC (FSC, 2017) sauf 10 certificats CoC PEFC délivrés en Egypte (un), au Maroc (trois), en Afrique du Sud (cinq) et en Tunisie (un) (Tableau 4 et 5) (PEFC, 2017).

Tableau 4. Superficies forestières mondiales certifiées PEFC par région

Région	Certificats d'aménagement forestier			Certificats de chaîne de traçabilité		
	Nombre. De Pays	Superficie Certifiée (1000 ha)	% de la superficie totale certifiée	Nombre. des Pays	Nombre. de Certificats	% du nombre total de certificats
Afrique	0	0	0	4	10	0,1
Asie	4	13 998	4,6	19	1 101	9,8
Amérique centrale/	4	5 623	1,85	9	138	1,2
Europe	23	95 874	31,52	34	9 339	82,9
Amérique du nord	2	164 440	54,06	3	451	4
Océanie	2	24 266	7,98	3	223	2,0
Total	35	304 202	100	46	11 262	100

Source : PEFC (2017).

Types de produits forestiers certifiés

Les types de produits forestiers certifiés en Afrique sont principalement les grumes, le bois d'œuvre, le contreplaqué et les tapis. D'autres sont des produits en bois, notamment des produits en papier, du papier hygiénique et du papier essuie-tout, du papier de soie et des lingettes cosmétiques ; des accessoires de cuisine comme des planches à découper ; des meubles pour les chambres d'enfants, les chambres ou les salons ; des meubles extérieurs pour jardins ou terrasses ; du bois pour la construction et jardins ; de nombreux outils avec une poignée en bois ou un poing ; des sacs pour le marché et des accessoires pour grillades, comme une pince ou une pince à charbon.

Tableau 5. Certificats de chaîne de contrôle (CoC) en Afrique

Pays	Chaîne de certificat de contrôle			
	WFSC		PEFC	
	Nombre	Proportion (%)	Nombre	Proportion (%)
Algérie	1	0.5	-	-
Cameroun	10	5.2	-	-
Egypte	27	13.9	1	10
Gabon	10	5.2	-	-
Ghana	6	3.1	-	-
Kenya	1	0.5	-	-
Madagascar	1	0.5	-	-
Ile Maurice	1	0.5	-	-
Maroc	4	2.1	3	30
Mozambique	2	1.0	-	-
Namibie	3	1.6	-	-
République du Congo	3	1.6	-	-
Seychelles	3	1.6	-	-
Afrique du Sud	114	58.8	5	50
Swaziland	2	1.0	-	-
Tanzanie	1	0.5	-	-
Tunisie	4	2.1	1	10
Zimbabwe	1	0.5	-	-
Total	194	100	10	100

Source : FSC (2017) ; PEFC (2017).

Lacunes

Les lacunes identifiées comme étant responsables du succès limité de la CF en Afrique sont résumées ci-dessous :

- insuffisance/ absence d'exigences fondamentales (conditions favorables et environnement politique/législatif ainsi que dispositions institutionnelles appropriées) pour la promotion et la mise en œuvre de la CF (voir ci-dessus) ;
- absence de NIF nationales ou sous-régionales dans de nombreux pays africains ou sous- régions autres que le Bassin du Congo ;
- absence d'organismes d'accréditation basés en Afrique pour la CF ;
- nombre insuffisant d'organismes de certification et d'auditeurs basés en Afrique pour la CF ;
- éducation et sensibilisation inadéquates du public sur la CF ;
- mise en œuvre inadéquate et sans éthique de la politique et du cadre juridique de la gestion durable des forêts (volonté politique insuffisante, corruption et évasion fiscale) ;
- faible niveau d'information dont disposent les parties prenantes dans les lois et règlements régissant la GDF en général et la CF en particulier ;
- absence de données statistiques adéquates sur les ressources forestières africaines et l'économie du bois qui y est associée ;
- faible niveau de transformation du bois au niveau national ;
- caractère extractif du secteur forestier africain, avec une faible proportion de revenus réinvestis dans des activités productives, telles que la transformation ;
- absence ou insuffisance de la certification des PFNL ; et
- capacité inadéquate sur la façon d'auditer et de certifier les services écosystémiques (par exemple, la séquestration du carbone, la conservation de la biodiversité et la protection des bassins versants, entre autres).

Défis

Les défis identifiés comme étant responsables du succès limité de la CF en Afrique sont résumés ci- dessous :

- les initiatives de CF ne sont pas durables en raison de l'insuffisance des capacités appropriées pour la CF (ressources humaines, matérielles et financières) ;
- aucun système d'information sur les marchés et les marchés n'est en place pour les produits forestiers certifiés ;
- mise en œuvre inadéquate et sans éthique des cadres politiques et juridiques (par exemple, FLEGT) ;
- les initiatives de CF pour les petites forêts privées et communautaires dépendent du financement des bailleurs de fonds ;
- comme les statuts de la FSC n'autorisent aucune participation du gouvernement, la participation du gouvernement à la CF est insuffisante. En retour, cela entraîne une limitation de la CF des forêts publiques, ce qui limite l'impact de la CF puisque dans de nombreux pays africains, les forêts sont détenues et/ou gérées par les gouvernements et/ou les agences des gouvernements ;
- si la certification individuelle fonctionne bien pour la plupart des moyennes et grandes entreprises, elle peut constituer un défi majeur pour les petites entreprises, qu'il s'agisse de petits propriétaires forestiers ou de petits producteurs de produits du bois, car elles ne bénéficient pas des économies d'échelle dont bénéficient leurs concurrents plus importants ;
- les produits forestiers certifiés d'Afrique représentent une très faible proportion des produits forestiers certifiés sur les marchés mondiaux ;
- démotivation des opérateurs forestiers en raison de la complexité des normes et procédures de la CF ;
- les processus de la CF sont volontaires et orientés vers le marché, sans aucune exigence légale ;
- manque de sensibilisation à la CF dans certains pays ;
- restructuration du SCF qui a conduit à l'abolition des initiatives nationales du SCF ; et au démantèlement des GTN établis et affiliés au SCF ;
- les membres du FSC ne bénéficient pas des avantages liés à leurs droits de membre, tels que le fait de bénéficier d'une formation, d'obtenir un soutien du

FSC pour des activités au niveau national ou de participer à des réunions ou ateliers internationaux en rapport avec la FC ; cela peut décourager les membres du FSC à participer activement à la promotion de la CF ;

- ignorance des consommateurs sur les produits forestiers certifiés dans les marchés ;
- fonds limités pour les initiatives de la CF ;
- marché inadéquat pour les produits forestiers certifiés (marchés locaux, sous-régionaux, régionaux et internationaux) ;
- attente d'une prime de prix pour les produits forestiers certifiés qui n'est pas encore apparente, sauf pour quelques produits et marchés de niche. En l'absence d'une prime de prix, les coûts de la certification servent principalement non seulement d'obstacle aux marchés qui souhaitent s'approvisionner en produits certifiés, mais ils démotivent également les gestionnaires forestiers à certifier leurs forêts ;
- coûts élevés de la CF, en particulier pour les petits propriétaires privés et les communautés ;
- les processus de CF sont perçus comme venant de l'extérieur de l'Afrique, et certaines parties prenantes ont l'impression que la CF vise à boycotter le bois africain sur les marchés internationaux et est sous la domination d'ONG environnementales militantes ;
- existence d'un grand marché et d'alternatives pour les produits non certifiés ;
- l'APV signé ou en cours de négociation avec l'UE a entraîné une baisse d'intérêt pour la certification privée ;
- mauvaises campagnes sur la crédibilité des certificats ;
- le marché intérieur du bois (non exigeant en termes de certification) est de plus en plus important ;
- risque de mauvaise publicité pour les entreprises en cas de retrait du certificat malgré les énormes ressources impliquées dans la certification ;
- les sécheresses récurrentes, qui amplifient le phénomène de désertification des forêts dans la sous-région Nord-Africaine ;

- difficulté pour les opérations à petite échelle d'être certifiées en raison des niveaux intensifs d'administration et de gestion exigés des gestionnaires forestiers, pour la plupart analphabètes ;
- certains critères de la CF sont supérieurs aux normes nationales de gestion forestière, ce qui contribue à la résistance des gestionnaires forestiers à certifier leur fonctionnement ;
- faiblesse des institutions forestières nationales, en particulier pour la mise en œuvre des réglementations forestières et l'application des lois forestières ;
- l'instabilité politique, par exemple en RDC, en RCA, au Sud-Soudan, qui entraîne une insécurité qui entrave la promotion et la mise en œuvre de la GDF et de la CF ;
- l'exploitation forestière illégale compromet les possibilités de promotion de la CF et de la GDF ;
- informations de base inadéquates sur les ressources forestières et la foresterie en Afrique ;
- le mauvais état des routes et autres systèmes d'infrastructure en Afrique rendant la CF coûteuse à mettre en place et à entretenir ;
- la corruption, tant dans les opérations forestières publiques que privées, qui compromet les possibilités de lutter contre la foresterie illégale et d'encourager la CF et la GDF ;
- la plupart des activités de formation sur la CF sont plus théoriques que pratiques ;
- malgré les divers efforts déployés par les différents pays et parties prenantes pour promouvoir la CF et la GDF, la déforestation se poursuit toujours sans relâche ;
- lourde charge à laquelle les opérateurs forestiers, du moins dans le Bassin du Congo, sont confrontés s'ils doivent traiter plus d'un certificat de différents régimes pour la même zone forestière, p. ex. FM/CoC, OLB, TTLV, VLC et VLO, exploités par des OC. La multiplication de tous ces SCF a conduit à une guerre des marques et à un besoin de clarification pour les consommateurs ;

- fluctuations de la superficie totale des forêts certifiées et du nombre de certificats (GF et CoC) en Afrique au fil des ans en raison de la suspension ou du non-renouvellement des certificats par les sociétés forestières ;
- Faiblesse de l'EUTR, qui se traduit par la poursuite de l'importation de bois d'origine illégale en Europe, malgré l'entrée en vigueur de l'EUTR dans les pays importateurs ; ET
- Difficultés de mise en œuvre des exigences sociales liées à la GDF et à la CF.

4.5. Opportunités

- Les opportunités qui pourraient être créées à la suite de la promotion et de la mise en œuvre de la CF en Afrique ont été identifiées et catégorisées comme étant économiques, sociales, environnementales et transversales (c.-à-d. qui recoupent les dimensions économique, environnementale et sociale) comme on le résume ci-dessous.

Opportunités économiques

- Un meilleur accès aux marchés du bois de qualité supérieure, là où ils existent.
- Gains d'efficacité et de productivité à moyen terme.
- Protection de la part de marché et augmentation des opportunités de commercialisation par la différenciation des produits.
- Réduction du risque environnemental, ce qui se traduit par un meilleur accès aux marchés financiers pour les prêts, les émissions de droits, les assurances, etc.
- Amélioration de l'image dans les marchés conscients de l'environnement et auprès des employés.
- Meilleur avantage commercial des entreprises de bois d'œuvre par rapport aux concurrents, par exemple, accès préférentiel à de nouveaux clients ou augmentation de la part de marché ou meilleurs prix grâce à la vente directe ou à un segment du marché.
- Réduction du nombre d'intermédiaires et, par conséquent, augmentation de la proportion du prix de vente final attribuée au propriétaire forestier en améliorant l'efficacité et la transparence de la chaîne d'approvisionnement.

- Amélioration des perspectives d'approvisionnement en produits.
- Amélioration du contrôle/système de gestion, y compris les mécanismes internes de planification, de suivi, d'évaluation et d'établissement de rapports.
- Avantage économique pour les communautés locales.
- Une meilleure récupération des revenus nationaux là où les revenus forestiers sont évités.
- Promotion des avantages multiples, par exemple les produits forestiers non ligneux et les services écosystémiques.

Opportunités environnementales

- Conservation et maintien de l'environnement et amélioration de la biodiversité.
- Grand potentiel de promotion des paiements pour les services écosystémiques/environnementaux.
- Mise en place d'un mécanisme permettant aux entreprises de réduire le risque environnemental et les effets commerciaux négatifs liés aux risques environnementaux élevés.
- Améliorer l'influence des entreprises sur le gouvernement et la politique.
- Accroître la crédibilité des entreprises auprès des groupes environnementaux.
- Influencer la santé et la viabilité des sites du patrimoine mondial adjacents aux forêts certifiées.
- Conservation, entretien et amélioration des forêts à haute valeur de conservation.
- Protéger les espèces rares, menacées ou en voie de disparition et/ou leurs habitats.
- Minimiser le mouvement des espèces envahissantes.
- Prévenir ou contenir les incendies de forêt.

Opportunités sociales

- Amélioration de la santé, de la sécurité, des droits et des conditions de vie des employés des compagnies forestières et de leurs familles.

- Protection des sites ayant une importance culturelle, écologique, économique et religieuse particulière pour les communautés locales.
- Des institutions plus inclusives et mieux gouvernées pour les négociations entre les populations locales et les sociétés forestières.
- Soutien financier ou en nature aux communautés locales à de nombreuses fins, notamment la consultation, le renforcement des capacités et le développement économique.
- Des mécanismes de partage des bénéfices mieux gérés et plus efficaces.
- Des accords formels entre les compagnies forestières et les communautés locales, conduisant à la vérification que leurs intérêts et préoccupations sont incorporés dans le plan de gestion des forêts certifiées.
- Moyens novateurs de traiter les problèmes liés à la violation des usages coutumiers.
- Participation accrue des parties prenantes à la gestion responsable des forêts tropicales (GRF) et promotion de nouveaux rôles institutionnels par rapport aux gouvernements.
- Équilibrer les objectifs des propriétaires forestiers, des autres parties prenantes et de la société.
- Rassembler l'industrie, l'environnement et les communautés locales d'une manière sans précédent.
- Réduction des conflits sociaux dans et autour des forêts certifiées.
- Sécurisation des droits fonciers et d'usufruit (dans les forêts communautaires certifiées).
- Une plus grande protection des PFNLs.
- Réduction de la pauvreté.

Opportunités transversales

- Promotion de la GRF de manière plus générale par le dialogue entre le secteur privé, les organismes gouvernementaux, les ONG et la société civile.
- Créer un climat de changement pour la réforme politique et législative.

- Incitation à l'harmonisation des normes de gestion forestière entre les pays.
- Capacité accrue pour la GRF.
- Amélioration de l'efficacité et de l'efficience des gestionnaires forestiers.
- Développement de nouvelles compétences et capacités pour les parties prenantes et les organisations impliquées dans la foresterie.
- Contribution au développement professionnel des forestiers.
- L'identification des lacunes, ce qui conduit à une recherche forestière plus pertinente et à l'allocation des ressources de recherche.
- Améliorer les rapports publics grâce à la fourniture de déclarations indépendantes sur l'état et la situation des forêts : le principe de la vérification par une tierce partie.

Besoins identifiés pour une mise en œuvre réussie de la certification forestière

Les résultats de l'évaluation des besoins entreprise sur la disponibilité et l'accessibilité des besoins fondamentaux de la CF aux niveaux national, sous-régional, africain et international peuvent être classés en ressources humaines, financières et physiques, capacités/compétences techniques, environnement politique et législatif favorable, dispositions institutionnelles appropriées, commercialisation et structures de commercialisation/systèmes d'information ainsi que soutien à l'élaboration de normes, qui sont résumés ci-dessous.

Ressources humaines

- Augmentation du nombre d'auditeurs qualifiés pour chaque pays.
- Des auditeurs internes qualifiés dans les entreprises forestières pour les processus de certification GF et CoC, c'est-à-dire pour la préparation des audits externes ainsi que pour l'encadrement et la formation des collaborateurs et la surveillance régulière du travail.
- Des parties prenantes formées à l'élaboration technique de normes nationales pour la gestion durable des forêts et la certification.
- Sensibilisation aux avantages et aux inconvénients de la CF, à son rôle potentiel

d'instrument de politique pour la GRF et aux exigences connexes du marché.

- Évaluation et intégration des besoins sociaux, y compris l'accès aux ressources, les besoins et les droits des travailleurs, et le développement communautaire.

Ressources financières

- Pour que les initiatives de GDF utilisent la CF comme outil, il faut que les institutions financières au niveau national ou sous-régional appuient ces initiatives pour compléter les efforts des entreprises privées et des ONG environnementales. Le Fonds forestier de la Tanzanie (FFT) est un exemple d'une telle institution financière.
- Mettre en place des mécanismes de financement bien coordonnés pour soutenir les parties prenantes à tous les niveaux du secteur forestier dans le développement et la promotion de la CF. Les bons exemples du Global Forest and Trade Network du WWF et de l'OIBT devraient être transposés à plus grande échelle. Des initiatives sont également nécessaires pour mettre en place des mécanismes similaires afin d'aider les entreprises volontaires à se lancer dans la CF.
- Il faudrait encourager les partenariats entre les grands distributeurs de produits certifiés et les producteurs pour les soutenir financièrement par de meilleurs prix ou des subventions directes.
- Les efforts des CER africaines - COMIFAC, EAC, CEDEAO et SADC - pour promouvoir la GDF et la CF devraient être soutenus par les organismes donateurs.

Ressources physiques

- Les institutions nationales, les groupes de travail nationaux et les groupes de développement durable qui seraient responsables de l'élaboration des NIF et de la promotion de la CF devraient être établis avec des bureaux nationaux dotés d'un personnel, d'un mobilier et d'un équipement adéquats.
- En outre, la présence physique des SCF, démontrée par la présence de bureaux

entièrement pourvus en personnel, équipés, meublés et opérationnels, est nécessaire en Afrique pour promouvoir la CF.

Capacités et compétences techniques

- Élaboration et mise en œuvre d'un programme de formation sur la CF à l'intention de diverses parties prenantes à tous les niveaux, y compris les fonctionnaires.
- Renforcer les capacités techniques des parties prenantes dans les domaines :
 - ✓ des systèmes/systèmes de certification des forêts ;
 - ✓ des techniques de gestion forestière, y compris l'élaboration de plans de gestion forestière ;
 - ✓ des données géographiques et systèmes d'évaluation, par exemple le système d'information géographique et la télédétection ;
 - ✓ des connaissances traditionnelles et des services socioculturels associés aux ressources forestières ;
 - ✓ de la conduite des études sur le potentiel économique des zones forestières ;
 - ✓ de la restauration des ressources forestières, y compris le reboisement des zones ciblées ;
 - ✓ de la gestion des conflits ;
 - ✓ de la valorisation des produits et services forestiers, à commencer par les plantes médicinales et aromatiques et, par la suite, les services écosystémiques ;
 - ✓ des techniques de diagraphie à impact réduit ;
 - ✓ de l'identification des hautes valeurs de conservation dans les forêts gérées ;
 - ✓ de l'établissement et la gestion de systèmes de traçabilité des produits forestiers (CdC);
 - ✓ des techniques d'audit forestier ;
 - ✓ du renforcement des capacités des producteurs (agriculteurs,

communautés, concessionnaires et gouvernements), des petites et moyennes entreprises, des régulateurs (systèmes de vulgarisation publique), des évaluateurs/auditeurs, des organismes de certification, des organismes d'accréditation, des entreprises de bois d'œuvre, de l'industrie du bois et des PFNLs, des banques de développement rural/urbain, etc. pour mettre en œuvre la GDF et se conformer aux normes connexes. Les propriétaires forestiers, les gestionnaires et le personnel de terrain doivent comprendre et mettre en œuvre les exigences d'une gestion forestière responsable, y compris une formation et un soutien adéquats.

- ✓ du renforcer de la capacité d'effectuer des vérifications internes et d'établir un processus de vérification externe efficace.
- ✓ des connaissances et compétences/techniques nécessaires pour comprendre la ressource forestière, y compris la dynamique forestière, le volume sur pied, la croissance et le rendement, ce qu'implique un aménagement forestier responsable ou durable, y compris la planification de l'aménagement, la récolte, la sylviculture et la construction de routes ; et
- ✓ de la formation sur la protection de l'environnement, la planification de la conservation et l'identification, la protection et la surveillance des espèces menacées et des forêts de grande valeur pour la conservation.

Environnement politique et législatif favorable

- Intégrer la CF comme un outil de promotion de la GDF dans les cadres politiques et juridiques existants des pays africains, comme cela a été fait dans les politiques et législations forestières de la Namibie, de l'Afrique du Sud et de l'Ouganda.
- Renforcer les capacités et les mécanismes d'application de la loi forestière et de la gouvernance (FLEG).
- Révision des politiques et des lois forestières/environnementales afin de fournir

un plus grand soutien à la CF, aux compagnies forestières et à toutes les autres parties prenantes de la CF.

- Mettre en place des politiques de marchés publics qui appuient et priorisent clairement l'achat de produits forestiers certifiés.
- Capacité d'élaborer des normes et des procédures de certification.
- Renforcer la capacité des décideurs politiques par la formation et la sensibilisation à la CF.
- Un leadership fort et engagé : un nombre suffisant de partisans bien formés de la gestion responsable au sein du gouvernement, des ONG, des entreprises et des organismes de soutien.

Dispositions institutionnelles appropriées

- Mise en place de structures de certification forestière couvrant de manière adéquate l'Afrique, à savoir des bureaux régionaux et sous-régionaux, des bureaux/représentants/points focaux nationaux, des organismes de certification basés en Afrique (de préférence également de propriété africaine), des SDG/GTN, etc. et renforcement des capacités de ceux qui existent déjà.
- Les groupes chargés de la promotion de la certification, tels que les SDG/GTN, devraient être établis dans des pays avec un statut juridique clair et reconnu par les autorités de l'administration forestière et les différents SCF, et bénéficiant du soutien nécessaire pour fonctionner de manière efficace et efficiente.
- Soutenir les entités intéressées basées en Afrique pour qu'elles deviennent des OC pour la CF.
- Fournir aux institutions publiques responsables de la gestion forestière en Afrique un personnel adéquat doté des ressources physiques et financières nécessaires ainsi que des capacités techniques afin qu'elles puissent assumer leurs responsabilités au cours du processus de CF.
- L'institutionnalisation des cours de CF dans les établissements d'enseignement supérieur au niveau national pourrait combler le déficit de connaissances en matière de CF.
- Développement et renforcement des partenariats public-privé entre les

différentes parties prenantes, qui sont essentiels pour promouvoir la CF.

Structures de commercialisation/systèmes d'information

- Développer et maintenir des marchés et des structures de marché/systèmes d'information qui relient les propriétaires/opérateurs forestiers africains, les producteurs primaires et les négociants aux différents marchés sous-régionaux, régionaux et internationaux réels et potentiels de produits/services forestiers certifiés, qui reconnaissent, promeuvent et récompensent la GDF.

Besoin de soutien dans l'élaboration des normes

Les études menées dans les différentes sous-régions d'Afrique indiquent qu'il existe des initiatives de développement de la CF et/ou des NIF dans certains pays africains, par exemple (i) le Cameroun, la RCA, le Gabon, la RDC et le Congo dans la sous-région Afrique centrale ; (ii) le Kenya, Madagascar, le Mozambique, l'Ouganda et la Tanzanie en Afrique de l'Est; (iii) la Namibie, l'Afrique du Sud, le Swaziland, la Zambie et le Zimbabwe en Afrique australe ; (v) le Bénin, le Burkina Faso, le Cap-Vert, la Côte d'Ivoire, la Gambie, le Ghana, la Guinée, la Guinée-Bissau, le Libéria, le Mali, le Niger, le Nigéria, le Sénégal, la Sierra Leone et le Togo en Afrique de l'Ouest.

Les processus d'élaboration des NIF sont très complexes et exigent des compétences techniques appropriées ainsi que des délais d'exécution plus longs. Par conséquent, la décision d'élaborer les NIF nationales devraient être prises par les parties prenantes dans les pays. En d'autres termes,

le développement des NIF nationales devrait être déterminé par la demande. Par conséquent, les parties intéressées et les partenaires de développement qui sont disposés à appuyer l'élaboration et la mise en œuvre des NIF nationales devraient approcher et travailler avec les parties prenantes nationales et en étroite collaboration avec les NIFs nationales, régionales et internationales, à savoir le FSC, le PEFC, l'AEM, les PAFC-Gabon et Cameroun ainsi que ceux qui sont engagés dans la vérification de la légalité du bois, par exemple BV, SGS, SW et EU.



Figure 6. Singe bleu (*Cercopithecus mitis stuhlmanni*), forêt de Kakamega, Kenya. Permission Charles J Sharp via Wikimedia Commons.

1.5. Discussion

En Afrique, les ressources des forêts et des formations boisées jouent un rôle essentiel dans la fourniture des biens et des services nécessaires au bien-être de tous, y compris les êtres

humains, les animaux, les micro-organismes et l'environnement physique. Cependant, comme dans d'autres régions tropicales, divers facteurs ont affecté ces ressources en Afrique (Teketay, 2004-2005 ; Njuki et al., 2004 ; Kowero et al., 2009). Ces facteurs vont des facteurs démographiques aux facteurs institutionnels, climatiques, sociétaux et politiques. En raison de la complexité de ces facteurs, il a été difficile de réaliser la GDF en Afrique. Comme les problèmes de déforestation et de dégradation des forêts se poursuivent sans relâche, les préoccupations du public concernant l'environnement en général et les forêts et ressources en arbres en particulier ont nettement augmenté au cours des dernières décennies, tant dans les pays développés que dans les pays en développement. Par conséquent, les questions environnementales prennent de plus en plus d'importance dans les politiques économiques et commerciales mondiales.

L'émergence de la CF, un processus qui tente de fournir un indicateur de la mesure dans laquelle un produit est approprié sur le plan environnemental, bénéfique sur le plan social et viable sur le plan économique, est un exemple contemporain de mécanisme axé sur le marché, qui donne aux consommateurs la possibilité d'utiliser leur pouvoir d'achat pour promouvoir des produits écologiques et bénéfiques sur le plan social (FSC, 1994 ; Vogt et al., 2000 ; Perera et Vlosky, 2006 ; Muthoo, 2012 ; Teketay, 2015 ; Teketay et al., 2016). De plus, les systèmes de GDF appuyés par Finances Canada sont conformes au paradigme de l'économie verte parce qu'ils équilibrent

adéquatement les dimensions sociales, économiques et environnementales du développement. La Gestion Forestière et la certification CoC associée deviennent une condition préalable à la passation de marchés publics et à l'accès au marché, et sont associées au commerce éthique et à la responsabilité sociale (Muthoo, 2012). La CF peut contribuer à assurer la fourniture de biomasse forestière comme source d'énergie renouvelable neutre en carbone et comme substitut aux matériaux de construction à forte intensité de carbone, tels que l'acier et le ciment, ce qui permet de réduire l'empreinte carbone et de contribuer à l'atténuation des changements climatiques et, de manière générale, à une économie plus verte. De plus, la CF peut également contribuer à ce que les forêts soient non seulement bien gérées, mais aussi correctement évaluées par les marchés.

L'idée et la pratique consistant à faire en sorte que les parties prenantes ayant des préoccupations économiques, environnementales et sociales, et parfois des intérêts contradictoires, s'assoient ensemble autour d'une table pour discuter et s'entendre sur la meilleure façon de gérer les ressources forestières, qui caractérise la CF, figurent parmi les excellentes initiatives novatrices mises au point. Toutefois, une telle initiative ne suffit pas à elle seule à produire l'impact escompté, à savoir la GRF/GDF. La promotion et la mise en œuvre réussies de la GRF/GDF au niveau mondial et en Afrique, par le biais de la CF en tant qu'outil de marché, impliquent de s'attaquer aux problèmes courants auxquels sont confrontées les ressources forestières. Il s'agit notamment de ressources humaines, financières et matérielles inadéquates ou insuffisantes, d'un environnement politique et législatif peu propice, de défaillances du marché et des institutions, d'un régime foncier inadéquat, de l'accroissement des populations humaines et animales et de leurs exigences - ce qui entraîne une augmentation de la déforestation, de la dégradation et de la fragmentation des forêts. Ces facteurs, ainsi que des infrastructures, des technologies et des compétences inadéquates, exigent que des décisions politiques soient prises aux niveaux national et international (Upton et Bass, 1995).

Les exigences politiques au niveau national pour assurer la GRF/GDF (Upton et Bass, 1995 ; Nussbaum et Bass, 2005 ; Muthoo, 2012) comprennent : (i) établir une

participation multipartite avec des rôles plus appropriés dans les décisions sur les forêts ; ii) une politique et une législation appropriées avec des instruments de politique qui assurent la sécurité de la tenure et des droits sur les ressources forestières ainsi que des incitations efficaces pour la GRF/GDF; iii) la gestion des ressources forestières, qui devrait couvrir la classification légale des forêts de production (naturelles et plantations), des forêts de protection (pour la biodiversité, la conservation culturelle et des bassins versants) et des catégories d'utilisation mixte des terres ; iv) renforcer les capacités pour répondre aux besoins actuels et futurs ; v) améliorer l'environnement financier de la conservation et de la gestion des forêts ; vi) améliorer l'information, le suivi, l'évaluation et la recherche dans le domaine des forêts ; et vii) assurer l'intégration et la coordination au niveau national des initiatives internationales en matière de forêts.

Les exigences de la politique internationale comprennent l'appui aux processus nationaux, tels que l'assistance financière et technique pour le renforcement des capacités et le développement des compétences : partage de l'information, recherche et technologie : harmonisation des normes, etc, p. ex., l'élaboration et l'harmonisation des NIF et des systèmes de paiement pour les services environnementaux ou écosystémiques (Upton et Bass, 1995 ; Nussbaum et Bass, 2005 ; Muthoo, 2012).

L'évaluation de la situation de la CF en Afrique a révélé que deux SCF internationaux (FSC et PEFC), un régional (AEM) et deux nationaux (PAFC, Gabon et Cameroun) sont actuellement engagés dans la CF en Afrique. Toutefois, seul le FSC, qui a délivré tous les certificats GF et tous les certificats CoC sauf 10, est entièrement développé ; les autres SCF en sont aux premières étapes de développement. L'AEM a connu un bon départ dans son développement, mais elle est actuellement entourée de problèmes, principalement de financement, qui remettent même en question son existence et sa poursuite en tant que système régional crédible de SCF/Éco-étiquetage. Le développement de la PAFC Gabon comme SCF national a commencé en 2004, mais ce n'est qu'en 2014 qu'elle a été approuvée comme premier SCF affilié au PEFC, ce qui indique que son processus de développement a été

exceptionnellement long. En conséquence, pas même une seule exploitation forestière n'a été certifiée par la PAFC Gabon jusqu'à présent. La PAFC Cameroun, qui est à un stade initial de développement, passe par les mêmes processus que la PAFC Gabon pour obtenir l'approbation du PEFC en tant que SCF national affilié au PEFC. Bien qu'il soit difficile de prévoir la période exacte nécessaire pour que la PAFC Cameroun soit approuvée par le PEFC, on peut spéculer que le processus pourrait prendre autant de temps que celui observé dans le cas du PAFC Gabon. De ce qui précède, il est clair que le FSC continuera, pendant longtemps, d'être le premier SCF en Afrique.

Malgré les efforts et les réalisations louables du FSC dans la promotion et la mise en œuvre de la CF en Afrique, les faits que : i) ses deux derniers bureaux régionaux établis au Ghana et au Cameroun ont dû être fermés, ce qui a nécessité l'ouverture récente d'un troisième ; ii) sa décision de restructurer la structure organisationnelle, qui a conduit à la suppression des PCN/IN dans 14 des 16 pays africains, a été associée à l'abandon/dissolution des GTN affiliés au SCF, y compris ceux qui étaient relativement forts, e.g. Cameroun, Gabon, Ghana et Congo; et, (iii) moins d'attention est accordée aux membres du SCF en Afrique, tous suggèrent que le SCF a eu et continue d'avoir des problèmes pour développer des racines organisationnelles profondes dans la région. Les faits ci-dessus ont non seulement affecté les activités initiées/planifiées, ainsi que la mise en place organisationnelle régionale et nationale du SCF par les anciens bureaux régionaux et les GTN affiliés au SCF, mais ont également provoqué la démotivation des membres du SCF en Afrique. Les principales causes de ces problèmes étaient la dépendance du FSC à l'égard de projets non durables financés par les donateurs/partenaires de développement, et l'absence de système/procédure organisationnelle permettant d'affecter des fonds du Trésor central pour couvrir, au moins, les coûts opérationnels ou combler les lacunes créées lorsque les donateurs se sont retirés du financement des projets gérés par les bureaux régionaux/nationaux.

Outre les SCF, un certain nombre d'organisations ont fourni et continuent de fournir un appui louable dans les domaines du renforcement des capacités/de la formation, du développement des SFC régionales, sous-régionales et nationales ainsi que du financement, qui a été déterminant pour la promotion et la mise en œuvre de la CF en

Afrique. Les coûts et les avantages de la certification, y compris une prime de prix faible ou nulle pour les produits certifiés, peuvent être interprétés par les parties prenantes selon différents points de vue. S'il n'y a pas de bénéfice financier net, l'adoption de la CF sera en conséquence lente, bien que d'autres facteurs, tels que le marketing d'une image verte/éthique, puissent être en jeu. La rentabilité potentielle des produits certifiés influencera les stratégies de marketing, l'entrepreneuriat et l'intendance des gardiens, des communautés et des entreprises forestiers, (Muthoo, 2012).

L'une des conditions préalables initiales de la CF est l'élaboration des NIF, qui est un processus à multiples facettes impliquant les gardiens de la forêt et des ressources connexes, les propriétaires, les travailleurs et les gestionnaires, les communautés et les sociétés locales, les détaillants et les consommateurs, les producteurs et les transformateurs, les entreprises et les organisations de la société civile. Des NIF harmonisés sont nécessaires pour créer une synergie entre les différents intervenants et leurs diverses attentes en matière de rendement économique, d'environnement et de justice sociale. En conséquence, on s'intéresse de plus en plus au développement des NIF nationales en Afrique, bien que les résultats obtenus jusqu'à présent soient limités. Comme indiqué plus haut, cela implique qu'il est nécessaire de renforcer les institutions, les politiques et la législation pour réduire l'écart entre les normes actuelles de gestion forestière et les exigences de certification, de sorte que la CF récompense comme il se doit les intendants forestiers, en particulier en reconnaissance de leur contribution à la GRF/GDF, à l'application de la loi forestière et à la légalité (Muthoo, 2012).

L'engagement des intervenants est crucial pour le succès de tout SCF. Ce n'est que grâce à la participation de toutes les parties intéressées qu'un système peut garantir que toutes les informations et connaissances sont appliquées, que les expériences et les meilleures pratiques sont intégrées, que les conflits sont évités et que les attentes des parties prenantes sont satisfaites (PEFC, 2014). Les motivations et les intérêts des différents acteurs de la CF se renforcent rarement pleinement les uns les autres. Il existe de nombreux conflits potentiels : par exemple entre les communautés locales,

les commerçants et les consommateurs, entre ceux qui encourent des coûts et ceux qui reçoivent des bénéfices, et entre les grands et les petits opérateurs, le Nord et le Sud, et les SFC mondiaux et nationaux. Par conséquent, la CF doit tenir compte de toutes ces valeurs, intérêts et objectifs parfois divergents. Il est également essentiel d'impliquer les parties prenantes locales à petite échelle si l'on veut que la CF soit un mécanisme d'amélioration de l'équité (Muthoo, 2012).

Les résultats de l'évaluation des perceptions des parties prenantes ont révélé qu'aux premiers stades de la promotion et de la mise en œuvre de la CF en Afrique, les diverses parties prenantes percevaient la CF différemment en fonction de leurs intérêts acquis ainsi que des risques avantages perçus. En outre, la plupart des parties prenantes considéraient que le bois d'œuvre provenait du Nord et leur était imposé par celui-ci pour bloquer l'entrée du bois d'œuvre et d'autres produits forestiers sur les marchés internationaux. Cependant, les soupçons et les inquiétudes injustifiées se sont atténués avec le temps, grâce à l'intervention de l'Agence européenne pour la sécurité et la coopération en matière de sécurité. en faisant œuvre de pionnier dans les efforts passés et actuels des SCF, en particulier du FSC, et d'autres parties prenantes. Par conséquent, la plupart des intervenants apprécient actuellement la CF et, par conséquent, s'engagent activement à soutenir, à promouvoir et à mettre en œuvre la CF.

La légalité de la production et du commerce du bois est "une condition préalable essentielle" pour réaliser la GDF (van Dam et Savenije, 2011 ; Muthoo, 2012). Par conséquent, comme décrit précédemment, différentes organisations, à savoir l'UE, BV, SGS et SW - à travers leurs divers plans/programmes, c'est-à-dire le Plan d'action FLEGT (EUTR et APV), OLB, TTLV et VLO-VLC, respectivement, se sont engagées à vérifier la légalité du bois et des produits dérivés originaires d'Afrique, en particulier dans les sous-régions d'Afrique centrale et occidentale. Néanmoins, l'exploitation forestière illégale est encore très répandue en Afrique, y compris dans le Bassin du Congo, principalement en raison de la disponibilité de marchés nationaux, sous-régionaux, régionaux et internationaux pour le bois et les produits du bois d'origine illégale. Cela a également été identifié comme l'une des principales menaces limitant ou

décourageant l'expansion des forêts et des produits forestiers certifiés dans la région (voir sous 3.4). L'exploitation forestière illégale aurait généré des revenus illicites de 10 à 15 milliards de dollars US par an, y compris l'énorme sous-paiement des redevances et des impôts (Goncalves *et al.*, 2012 ; Muthoo, 2012). Cette estimation ne tient pas compte des énormes coûts environnementaux et sociétaux associés à l'exploitation forestière illégale. Cela étouffe le développement durable et fausse le marché, décourageant les entreprises forestières légitimes à investir dans la bonne gestion des forêts et sapant les tentatives de réaliser la CF et la GRF/GDF.



Figure 7. Forêt

sempervirente dans la forêt du sud-ouest du Ghana.

Permission: Enoch Gbénato Achigan-Dako

Malgré les efforts encourageants déployés par diverses organisations pour promouvoir et mettre en œuvre la CF, le nombre total de NIF nationales

(sept), sous-régionales (une) et régionales (une) approuvées (par le FSC, le PEFC et l'AEM) n'est que de 9, tandis que les superficies de forêts certifiées (avec certification GFM) en Afrique ne représentent que 3,9% de la superficie totale des forêts certifiées par le FSC dans le monde et environ 1,5% par rapport à la superficie totale des forêts certifiées dans le monde à la fois par le FSC et le PEFC. Le nombre total de certificats GF et CoC émis en Afrique par le FSC représente respectivement 3,4 % et 0,6 % du total mondial. En outre, la superficie totale des forêts certifiées et le nombre de certificats (GF et CoC) ont été observés comme fluctuant au cours des années depuis le début de la CF en Afrique. Cela est dû soit à la suspension des certificats par les OC suite à la violation de la conformité aux NIF, soit au défaut de renouvellement de leurs certificats par les sociétés forestières pour des raisons déjà évoquées. Par exemple,

comme aucune catégorie de certification n'a été renouvelée, la tendance de la certification OLB au Gabon a été plutôt à la baisse. Cela indique une démotivation ou un manque d'intérêt de la part des opérateurs économiques. De même, en RCA, une entreprise avait un total de 195 500 ha certifiés par le système OLB de BV en 2006. Toutefois, ce certificat n'a pas été renouvelé. En 2010, la Société de Développement des Forêts (SODEFOR), une société d'exploitation forestière en RDC, a été certifiée par SW par le biais de la VLC. La catégorie de certification a été retirée quelques mois plus tard en raison d'une plainte de Greenpeace (Mbolo, 2014a).

Les progrès apparemment lents et le succès limité de la CF en Afrique pourraient être attribués à l'inadéquation ou à l'absence de conditions fondamentales, c'est-à-dire de conditions favorables et d'un environnement politique/législatif, d'arrangements institutionnels appropriés ainsi que de systèmes de marché et de commercialisation/information, par rapport aux conditions idéales examinées ci-dessus, ainsi qu'aux nombreuses lacunes et défis identifiés. En accord avec ces conclusions, Peña-Claros et al. (2009) et Muthoo (2012) ont signalé que malgré le potentiel considérable d'expansion de la superficie de forêts certifiées dans le Sud, il existe de nombreux obstacles, notamment une demande intérieure limitée de produits certifiés, l'incompatibilité des normes de certification avec les cadres juridiques locaux, une gouvernance faible et des obstacles à l'adoption par les petits propriétaires terriens et les communautés forestières, en particulier ceux qui n'ont pas de titre ou de tenure clairs. De plus, le coût et le manque de savoir-faire liés à la CF ainsi que le grand écart entre la gestion existante et ce qui est nécessaire pour la CF sont des obstacles énormes pour les gardiens forestiers privés et publics dans de nombreux pays tropicaux. La résolution de ces problèmes mérite une reconnaissance internationale et des investissements pour renforcer les capacités et promouvoir une meilleure gestion. Comme il y a été fait allusion plus haut, Muthoo (2012) a également souligné que les partenaires internationaux au développement devraient envisager d'accroître les investissements pour promouvoir la CF, tandis qu'au niveau national, les organisations des secteurs public et privé pourraient contribuer à ces investissements et aider à les réaliser.

Les réalisations limitées enregistrées jusqu'à présent, associées aux nombreuses lacunes et aux défis identifiés comme étant associés à la promotion et à la mise en œuvre de la CF en Afrique, suggèrent le besoin critique de mesures visant à rendre la CF plus attrayante et moins coûteuse (Ghazoul, 2011 ; Gullison, 2003 ; Muthoo, 2012). Ces mesures comprennent la certification de groupe (Nassbaum, 2002 ; Nassbaum et Simula, 2005), la certification des produits forestiers non ligneux/bois (PFNL/PFN) dont des millions de pauvres tirent leurs moyens de subsistance (Yadav et al., 2007 ; Muthoo, 2012), la certification des forêts gérées à petite échelle ou à faible intensité (SLIMF) (FSC, 2005a, 2009), l'approche par étapes (Nassbaum et Simula, 2005), également appelée SmartSteps (Rainforest Alliance, 2007), l'approche modulaire (FSC, 2005b, 2013) et la CF pour les services écosystémiques (Nassbaum et Simula, 2005 ; Teketay et al., 2016).

Bien que les parties prenantes s'inquiètent, à juste titre, de la lenteur des progrès et du succès limité observés dans le domaine de la CF en Afrique, l'évaluation des opportunités économiques, environnementales, sociales et transversales qui pourraient être réalisées si et quand la CF est promue et mise en œuvre avec succès a révélé des résultats très prometteurs et attrayants (voir détails sous 3.5). Le contenu général de plusieurs de ces possibilités concorde avec celui rapporté par Muthoo (2012), qui est résumé ci-dessous. Ainsi, la CF peut-elle :

- être un outil efficace pour promouvoir des moyens de subsistance durables, sauvegarder la biodiversité des écosystèmes, lutter contre le changement climatique et réduire les émissions de C dues à la déforestation et la dégradation des forêts évitées (REDD+) ;
- servir de soutien pour la vérification et le suivi des projets REDD+ et PSE, ce qui se traduirait par des opportunités de nouvelles ressources pour la conservation et la restauration des forêts ;
- être utilisée comme un outil dans les stratégies liées à la REDD+ et au PSE pour faire face au changement climatique et pour bénéficier aux intendants locaux des forêts ;
- unir les intervenants dans la recherche d'une économie verte inclusive ;

- traiter du commerce équitable, de la nécessité d'équilibrer les dimensions sociales, culturelles, économiques et environnementales du développement, et des préoccupations environnementales pour les forêts du Sud riches en biodiversité et en carbone ;
- soutenir les efforts visant à éroder la pauvreté persistante, qui est à la fois une cause et une conséquence de la déforestation et de la dégradation des forêts ; et
- assurer la santé et la GRF/GDFF, qui peuvent, à leur tour, contribuer aux objectifs des accords environnementaux multilatéraux, à la réduction de la pauvreté et à la croissance verte.

1.6 Conclusions et recommandations

Deux grandes approches politiques ont été adoptées par les parties prenantes et les autorités compétentes au niveau mondial et en Afrique pour gérer les ressources forestières, à savoir " top down " et " bottom up ". Dans l'approche descendante, les principes fondamentaux des politiques sont formulés aux niveaux supérieurs du gouvernement et mis en œuvre sous l'autorité du gouvernement. L'approche ascendante, par contre, repose davantage sur une approche participative où le public convient de la nécessité et des formes de la politique et la met en œuvre par le biais de la tradition, d'un accord de coopération ou de la règle locale. Cependant, les expériences passées de l'inefficacité et des échecs des deux approches ont conduit à la troisième approche, à savoir la CF, qui a introduit des changements de politique par le biais d'un pouvoir commercial plutôt que central ou local et qui utilise l'acceptation du marché plutôt que la conformité réglementaire comme mécanisme d'application (Naka et al., 2000 ; Perera et Volsky, 2006 ; Teketay, 2015). Préoccupé par l'accélération de la déforestation, la dégradation de l'environnement et l'exclusion sociale, un groupe d'utilisateurs de bois, de négociants et de représentants d'organisations environnementales et de défense des droits de l'homme se sont réunis en Californie en 1990. Ce groupe diversifié a souligné la nécessité d'un système qui pourrait identifier de façon crédible les forêts bien gérées comme sources de produits du bois fabriqués

de façon responsable. Le concept FSC et le nom ont été inventés lors de cette réunion. Par conséquent, la CF a commencé par la création du FSC en 1993 avec un ensemble définitif de Principes et Critères ainsi que les Statuts convenus et approuvés par les votes des Membres fondateurs en 1994 (FSC, 2014d). Après la création du FSC, plusieurs SCF internationaux, régionaux et nationaux ont proliféré.

En Afrique, deux groupes différents de SCF ont émergé au fil des ans, qui promeuvent et mettent en œuvre la certification forestière. Le premier groupe promeut la certification GF, CoC et CW (uniquement par le FSC). A ce groupe appartiennent les deux CFSCF *internationaux*, à savoir FSC et PEFC. En outre, le Mécanisme africain d'éco-étiquetage (AEM) est en cours d'élaboration en tant que système de certification *régional* africain, tandis que deux centres de certification forestière panafricains affiliés au PEFC, à savoir la Certification forestière panafricaine (PAFC) au Gabon et au Cameroun, sont également en cours d'élaboration en tant que centres de certification forestière *nationaux*. Le second groupe encourage la vérification de la légalité du bois et des produits du bois, certains en plus de la certification GF, CoC et CW. A ce groupe appartiennent BV, SGS, SW et EU.

Au total, neuf NIF, dont sept nationales, une sous-régionale et une régionale, ont été élaborés et approuvés en Afrique. Les forêts en Afrique ont été certifiées avec des certificats GF par le biais du FSC SCF uniquement. Les types de forêts certifiées en Afrique comprennent les forêts naturelles et semi-naturelles, les plantations exotiques de bois dur et de bois tendre, et les forêts et formations boisées de miombo (forêts naturelles communautaires).

Jusqu'en octobre (FSC) et septembre (PEFC) 2017, la superficie totale des forêts certifiées par le FSC en Afrique est d'environ 7,7 millions d'hectares, ce qui représente seulement 3,9% de la superficie totale des forêts certifiées par le FSC dans le monde (environ 195,7 millions d'hectares) dans 12 pays (14,3% de tous les pays ayant des forêts certifiées par le FSC dans le monde) et

2,5% de la superficie totale des forêts certifiées par le PEFC dans le monde (environ 304,2 millions d'hectares). Les superficies de forêts certifiées (avec certification GF) en Afrique ne représentent que 1,5% par rapport aux superficies totales de forêts certifiées

dans le monde entier par le FSC et le PEFC (environ 500 millions d'hectares). Pendant la même période, le nombre total de certificats GF émis en Afrique par le FSC était de 51 (3,4 % du total des certificats GF émis par le FSC) dans 12 pays. Le nombre total de certificats CoC émis en Afrique par le FSC est de 194 (0,6 % du total des certificats CoC émis par le FSC) dans 18 pays, tandis que le PEFC a émis 10 certificats CoC (0,1 % du total des certificats CoC émis par le PEFC) dans quatre pays africains. Différents types de produits forestiers ont été certifiés en Afrique. Les chiffres ci-dessus suggèrent que la superficie des forêts certifiées en Afrique et, par conséquent, soumises à la GRF/GDF est relativement très faible par rapport à la vaste étendue des ressources forestières disponibles dans la région qui sont admissibles à la CF et à la superficie des forêts certifiées dans le monde. Cela a été attribué aux nombreuses lacunes, aux défis et, par conséquent, aux divers besoins identifiés. D'autre part, les résultats, qui pourraient être obtenus si et quand la CF est mise en œuvre avec succès, offrent des possibilités prometteuses et attrayantes sur les plans économique, environnemental, social et transversal. En général, les résultats de l'évaluation de la disponibilité et de l'accessibilité des exigences fondamentales, le grand nombre de lacunes et de défis existants identifiés comme étant responsables du succès limité de la CF ainsi que les besoins identifiés pour combler les lacunes, relever les défis et exploiter les opportunités, tous indiquent que la garantie de la GRF/GDF, par l'utilisation de la CF comme outil de marché volontaire en Afrique, exige d'énormes efforts coordonnés de la part de toutes les parties prenantes concernées aux niveaux national, sous-régional, régional et international. L'un de ces efforts est la nécessité d'élaborer des *programmes de renforcement des capacités* (PRC) appropriés, adaptés à la demande et visant à renforcer/créer les capacités requises en termes de ressources humaines, physiques et financières, et de capacités/compétences techniques. Ces programmes devraient également s'attaquer aux insuffisances de l'environnement politique/législatif, aux dispositions institutionnelles appropriées ainsi qu'aux déficiences des marchés et des structures de commercialisation/systèmes d'information pour la promotion et la mise en œuvre réussies de la CF. Parmi les nombreux PRC possibles, on trouve des *programmes de formation* (PF) sur les

différents aspects de la CF en Afrique, comme celui déjà élaboré par le Forum Forestier Africain (AFF). Les PRC devraient cibler les acteurs à différents niveaux de la chaîne de valeur du secteur forestier.

Il est donc fortement recommandé que les parties prenantes concernées se réunissent et élaborent/conçoivent et mettent en œuvre conjointement une stratégie qui devrait contenir, entre autres, des programmes de soutien, par exemple les PRC et les PF mentionnés ci-dessus. De tels programmes permettront de combler les nombreuses lacunes identifiées et de surmonter les nombreux défis reconnus. Les efforts en cours devraient être soutenus tout en assurant l'exploitation effective et efficace des opportunités économiques, environnementales, sociales et transversales afin de répondre aux différents besoins identifiés pour la mise en œuvre réussie de la CF en Afrique.

Remerciements

Nous voudrions remercier le Secrétariat du Forum pour avoir soutenu la préparation de ce chapitre en commandant les quatre études sous-régionales et régionales. Nos sincères remerciements vont également au Prof. Larwanou Mahamane et à Mme Barbara Owuor pour leur aimable assistance durant les études. M. Paul Oponga (Bureau sous-régional du FSC pour l'Afrique de l'Est), Mme Christine Kalui et Mme Diana A. Ocheng (Secrétariat de l'AEM), M. Michal Brink (CMO), M. Assefa Tigneh et le Dr Humphrey Ngibuini sont remerciés pour avoir fourni des informations utiles et pour les discussions intéressantes sur les différents aspects de la certification forestière en Afrique. Nous remercions également toutes les autres personnes et organisations qui ont contribué aux études directement ou par le biais de l'information obtenue dans leurs publications et sur leurs sites Web.

Chapitre 2 : Germoplasme d'arbres en Afrique : états, opportunités et défis

Crispen T. Marunda, Marie Louie Avana-Tientcheu et Heriel P. Msanga

2.1 Introduction

Les analyses sur la disponibilité du matériel génétique des arbres en Afrique centrale et de l'Ouest (Avana-Tientcheu, 2016), en Afrique de l'Est (Msanga, 2016) et australe (Marunda, 2016) ont montré une tendance baissière des investissements dans la recherche sur la sélection des arbres et les systèmes de production de semences dans de nombreux pays africains, ce qui entraîne une pénurie de matériel de plantation d'arbres de haute qualité. Une nouvelle vague de plantation d'arbres pour répondre à la demande de bois et de services environnementaux a mis en évidence un écart croissant entre la production et la demande de matériel génétique d'arbres de haute qualité génétique et physiologique dans de nombreuses régions d'Afrique. À cet égard, le Forum Forestier Africain (AFF) a généré des informations de référence sur l'état de l'amélioration, de la production, de l'offre et de la demande du matériel génétique des arbres en Afrique. Les examens ont mis en évidence l'insuffisance des pratiques actuelles de production et de gestion des semences et identifié les lacunes rencontrées dans la fourniture de matériel génétique d'arbres de qualité qui limitent la production forestière optimale aux niveaux de la plantation et de l'exploitation forestière. La demande croissante de matériel génétique d'arbre, les menaces des ravageurs et maladies des arbres, le changement climatique et la demande de nouvelles espèces (par exemple les espèces agroforestières) pour répondre aux demandes nombreuses et variées des petits agriculteurs placent la production et le déploiement du matériel génétique des arbres au cœur de la gestion durable des forêts dans de nombreux pays d'Afrique.

La production et la fourniture de matériel génétique d'arbres de haute qualité dans de nombreux pays africains ont constitué un élément clé des programmes de plantation d'arbres à grande échelle et, plus récemment, pour les petits exploitants agricoles en ce qui concerne les espèces agroforestières. Au fil des décennies, le matériel génétique d'arbres des genres *Eucalyptus*, *Pinus*, *Acacia*, *Tectona grandis* et bien d'autres a été importé et testé pour l'adaptabilité dans de nombreuses régions d'Afrique et sont devenus des espèces prioritaires pour la plantation d'arbres. Les essais traditionnels d'essences et de provenances ont été la caractéristique principale de la recherche et du développement forestiers et ce processus a conduit à l'introduction d'une gamme d'essences pour répondre à la demande de bois, de produits forestiers non ligneux (PFNL) et de services environnementaux (Koskela, 2014). Grâce aux programmes d'amélioration des arbres, la productivité a été augmentée de 10 à plus de 60% selon les produits ciblés (bois, fruits, feuilles, résines) et les espèces (FAO, 2014). La sélection d'hybride, principalement pour les pins et les eucalyptus, a été adoptée dans de nombreux pays, en particulier en Afrique du Sud, pour produire des arbres avec des capacités de production supérieures et une résistance aux ravageurs et aux maladies.

Alors que de nombreux pays africains dépendent encore d'espèces exotiques pour les plantations forestières commerciales, il y a des signes de diminution des investissements dans la recherche et le développement de ces espèces, ce qui entraîne une pénurie de plants d'arbres de qualité et une dépendance accrue de l'importation de matériel génétique exotique.

La plantation de lots de semences ou de provenances non testés pourrait entraîner une productivité en dessous de l'optimum. La croissance des arbres nécessite une connaissance large et approfondie du choix des espèces, de l'adéquation entre les sites et des espèces, du développement et du déploiement d'un bon matériel génétique des arbres auprès des acteurs. De nombreux projets de plantation d'arbres ont souvent utilisé des semences ordinaires, ce qui entraîne une faible survie et croissance des arbres. Etant donné que la culture des arbres passe de plantations à but commercial aux plantations communautaires et aux plantations de petits exploitants, la demande de

nouvelles espèces a augmenté et de nouvelles stratégies de déploiement sont nécessaires pour garantir un succès.

L'adoption de l'agroforesterie en tant que technologie alternative de plantation d'arbres dans de nombreuses régions d'Afrique a entraîné une augmentation de la demande d'une gamme d'espèces d'arbres pour fournir divers produits et services environnementaux. L'approvisionnement en matériel génétique pour la plupart des espèces agroforestières a été soutenu par des organisations internationales telles que le Centre mondial d'agroforesterie (ICRAF). Pour la plupart des espèces d'arbres agroforestiers, seules des sources limitées de semences testées ou améliorées sont disponibles (Koskela et al., 2014). Nyoka et al. (2014) ont signalé que certains des systèmes d'approvisionnement en matériel génétique agroforestier en Afrique ne répondent pas efficacement aux demandes des agriculteurs et aux attentes environnementales en termes de productivité, d'espèces et de diversité génétique. La demande pour un large éventail d'espèces rend difficile des efforts de recherche ciblés et soutenus et la plupart des gouvernements en Afrique comptent toujours sur le soutien des donateurs pour la recherche, le développement et le déploiement du matériel génétique des arbres agroforestiers.

Les forêts naturelles et les plantations d'arbres assurent la subsistance de plusieurs millions de personnes en Afrique, en particulier les personnes vulnérables, les femmes et les enfants. La valeur de dotation des forêts et formations boisées en Afrique est énorme et peut être utilisée pour promouvoir un large éventail de moyens de subsistance, y compris une augmentation des revenus et une meilleure sécurité des moyens de subsistance (Sebukera et al., 2006). Les ressources génétiques forestières (RGF) de ces forêts sont les matériaux héréditaires conservés à l'intérieur et entre les espèces d'arbres et d'autres plantes ligneuses qui ont une valeur économique, environnementale, scientifique ou sociétale réelle ou potentielle (FAO, 2014). Les RGF dans les forêts naturelles jouent un rôle crucial dans le maintien de l'état et de la diversité des forêts, et les activités humaines telles que l'expansion des terres agricoles, la récolte d'arbres pour le bois d'œuvre et la récolte de fruits continuent d'affecter et de façonner la diversité des espèces.

Ce chapitre est basé sur le rapport détaillé de Marunda et al. (2017) et décrit l'état du germoplasme des arbres en Afrique en se focalisant sur les ressources pour la plantation d'arbres, l'utilisation et la conservation des ressources génétiques naturelles des arbres. Les eucalyptus, les pins, les acacias et le teck restent les espèces dominantes pour l'établissement de plantations. Une préoccupation majeure est de savoir si l'assemblage actuel de matériel génétique exotique est robuste et suffisamment large pour répondre à la demande croissante de bois et de pâte, est résistant aux ravageurs et aux maladies et est adaptable au changement climatique compte tenu de la baisse des budgets de recherche et de développement forestiers en Afrique. La privatisation de la recherche forestière commerciale dans la plupart des pays a empêché la plupart des gouvernements de rendre compte et de gérer les ressources génétiques forestières, de sorte que de nombreux petits producteurs ont un accès limité à un bon matériel génétique d'arbres.

Un certain nombre d'espèces d'arbres à usages multiples (AUM) sont plantés ou conservés dans les paysages agricoles. L'amélioration génétique des espèces d'arbres agroforestiers est encore semée d'incertitudes quant à l'augmentation des investissements compte tenu de la demande perçue (dirigée par les projets des donateurs) ou de son absence. Les ressources génétiques forestières des forêts indigènes sont menacées par l'expansion agricole et sont continuellement modifiées par les pratiques de gestion forestière alors que certaines sont conservées *in-situ*. Avec ce dernier, la question clé est de savoir si les ressources génétiques forestières sont entièrement et adéquatement préservées. Le chapitre met en évidence les contraintes auxquelles de nombreux organismes gouvernementaux, le secteur privé et les ONG sont confrontés dans la fourniture de matériel génétique d'arbres, et donne les perspectives des utilisateurs finaux des ressources. Une gestion réussie du matériel génétique des arbres dépend également de l'acquisition et de l'importation de matériel génétique d'arbres exotiques des pays d'origine et de l'exportation de matériel génétique amélioré et de semences d'arbres indigènes vers d'autres pays. Les réglementations internationales sur l'échange du matériel génétique sont discutées de même que leur impact sur la gestion du matériel génétique des arbres en Afrique. Ce

chapitre couvre également les opportunités émergentes offertes par la nouvelle vague de plantation d'arbres en cours en Afrique, la vision reconfigurée des forêts pour l'approvisionnement environnemental (par exemple l'atténuation du changement climatique) et l'augmentation prévue de la demande de bois et de PFNLs. Ces tendances stimulent la demande de matériel génétique et créent des opportunités d'investissement accru dans la fourniture de matériel génétique de haute qualité. Le chapitre est divisé en quatre sections décrivant les forêts en Afrique, l'état des principales ressources génétiques, les contraintes et les opportunités.

2.2 Les forêts en Afrique

Pour comprendre l'importance des investissements dans la production et la gestion du matériel génétique des arbres pour la subsistance des forêts africaines, nous devons comprendre l'étendue des ressources forestières en Afrique. La superficie totale des forêts d'Afrique est de 624 millions d'hectares. Il y a 125 millions d'hectares de forêts primaires, 165 millions d'hectares de forêts de production, 16 millions d'hectares de forêts plantées, 133 millions d'hectares de forêts à usages multiples et le reste est réservé à la conservation de la biodiversité, à l'habitat de la faune et à la fourniture de services environnementaux (FAO, 2015). Environ 140 millions d'hectares font l'objet d'un plan de gestion forestière.

Les forêts naturelles

La répartition des forêts et formations boisées en Afrique varie d'une sous-région à l'autre. L'Afrique du Nord est dominée par le désert du Sahara et a le moins de couvert forestier tandis que l'Afrique centrale est dominée par l'écosystème forestier du bassin du Congo, qui est la deuxième plus grande forêt au monde. Les forêts et les formations boisées de l'Afrique de l'Est sont répandues et comprennent des forêts de haute altitude, des forêts sempervirentes humides de moyenne altitude et des forêts semi-décidues. L'Afrique australe est dominée par des forêts et formations boisées qui comprennent de grandes étendues de forêts tropicales humides dans certaines parties de l'Angola et du bassin du Congo, des forêts afromontagnardes, des forêts de teck du Zambèze, des formations boisées de Miombo au nord de la rivière Limpopo, des

formations boisées de Mopane et des forêts du centre du Cape Floristique trouvées le long de la côte sud-ouest de l'Afrique (voir Sebukera et al., 2006).

Pour les forêts naturelles, la gestion a été largement basée sur l'encouragement de la régénération naturelle (Maisharou et al., 2015 ; Kamwenda, 1999 ; Ghazi et al., 2005 ; Sawadogo et al., 2011 ; Sendzimir et al., 2011 ; Gabou et Maisharou, 2014 ; Luoga et al., 2004 ; Chidumayo, 1997). La gestion des forêts naturelles et formations boisées, basée sur des systèmes sélectifs et clairsemés suivie d'une régénération naturelle ou artificielle peut avoir un impact sur la structure de la population et les modes de reproduction et donc sur l'état de conservation des ressources génétiques des arbres (Ratnam, 2014). D'autres influences naturelles, comme le changement climatique, auraient un impact sur les ressources génétiques forestières (Alfaro et al., 2014). À cet égard, le matériel génétique des arbres collecté ou conservé dans ces forêts naturelles devient important pour la régénération des forêts et la conservation à long terme.

Plantation de forêts

Le développement de 16 millions d'hectares de forêts de plantation en Afrique reposait en grande partie sur l'importation et la mise à l'essai de matériel génétique d'arbres exotiques tels que *Eucalyptus*, *Pinus*, *Acacia* et *Tectona grandis*. L'établissement à grande échelle de plantations forestières industrielles a commencé à différents moments au début des années 1900, par ex. en Afrique de l'Est et du Nord-Est (Chamshama, 2011), en Afrique de l'Ouest et du Centre (Harris, 1993). En Afrique du Sud, la première plantation commerciale d'eucalyptus a été établie en 1876 (Nordin, 1984, cité dans Chamshama et Nwonwu, 2004). Les premières plantations extensives de cultures arboricoles industrielles en Afrique ont eu lieu au cours de la période 1900-1945, principalement dans des pays avec peu de forêts naturelles utilisables et où il y avait eu un afflux précoce de colons européens (Evans, 1992). En 1938 par exemple, l'Afrique du Sud comptait 520 000 ha de plantations dont 370 000 ha étaient des propriétés privées (SAIF, 2000). Le développement des plantations a été motivé par la prise de conscience que les forêts indigènes à croissance très lente et à propagation difficile ne répondraient pas aux besoins futurs en bois. La plupart des espèces

plantées pour les plantations étaient des espèces exotiques, principalement des Eucalyptus (feuillus), des Pins (résineux), de l'Hévéa (caoutchouc), des Acacias (gomme arabique et bois de feu), Tectona (bois dur) et quelques autres (Tableau 1). Les forêts plantées sont désormais une composante importante du paysage forestier en Afrique, l'Afrique australe ayant la plus grande superficie de forêts de plantation. La mise en place réussie de plantations commerciales en Afrique a généralement été stimulée par le secteur privé encouragé et soutenu par les gouvernements et les finances internationales (Jacovelli, 2014).



Figure 8. Plantation d'un an et demi d'E. grandis en Lichinga, ozambique. Permission : C. Marunda.

Tableau1. Superficies en pourcentage et en hectare des espèces courantes plantées en Afrique

Espèces	Superficie (%) (Chamshama and Nwonwu, 2004)	Superficie (ha) (Pandey, 1992)
Eucalyptus	22.4	790 000
Pin	20.5	605 000
Hevéa	7.1	-
Acacia	4.3	250 000
Teck	2.6	140 000
Autres	-	120 000

Systemes agroforestiers

Zomer et al. (2009) décrivent l'agroforesterie comme l'inclusion des arbres dans les systèmes agricoles et a constitué une utilisation traditionnelle des terres développée par les agriculteurs de subsistance dans la plupart du monde. Les pratiques agroforestières ont été largement adoptées en Afrique (Sanchez, 1995). La domestication et la commercialisation d'arbres fruitiers indigènes ont été promues dans la plupart des pays africains grâce au leadership du Centre mondial d'agroforesterie (ICRAF), en partenariat avec les agences gouvernementales, les ONG et les groupements de producteurs. Les systèmes agroforestiers sont regroupés en fonction des produits et services comme suit : production de fourrage (par exemple Franzel et Wambugu, 2007, Wambugu et al., 2011), amélioration de la fertilité des sols (par exemple Sanchez et al., 1997 ; Ajayi et al., 2001), les arbres fruitiers indigènes (par exemple Akinnifesi et al., 2006) et les bois pour le feu (par exemple le Programme de Boisement rural au Zimbabwe ; Banque mondiale, 1991 ; Jagger et Pender, 2008). Il est difficile d'estimer la superficie des systèmes agroforestiers. L'agroforesterie, si elle est définie par un couvert arboré supérieur à 10% sur les terres agricoles, est largement répandue en Afrique et couvre près de 1,8 million de km² de terres agricoles (Zomer et al., 2009).

Déclin des zones forestières

L'évaluation des ressources forestières réalisée par la FAO en 2015 a montré que la superficie forestière dans toutes les régions d'Afrique a diminué entre 1990 et 2015 (Tableau 2) (FAO, 2015). Les pays africains avec les taux de déforestation les plus élevés sont le Nigéria (409 600 ha/ an), la Tanzanie (372 000 ha / an), le Zimbabwe (312 000 ha / an), la République Démocratique du Congo (311 400 ha / an), Le Cameroun (220 000 ha / an) et la Zambie (166 600 ha / an).

Tableau 2. Tendances de la superficie forestière de 1990 à 2015 par sous-régions en Afrique (1000 ha) (FAO, 2015).

Sous-région	1990	2000	2005	2010	2015
Afrique orientale- australe	319.785	300.273	291.712	282.519	274.886
Afrique de l'Ouest- Centre	346.581	332.407	325.746	318.708	313.000

Les raisons de l'augmentation des taux de déforestation comprennent les faibles taux de plantation d'arbres, l'augmentation de la demande de produits du bois et l'expansion des terres agricoles. L'implication de ce changement négatif est que les pays africains doivent augmenter les investissements dans la Gestion Durable des Forêts (GDF), ce qui comprendra des taux croissants de reboisement et de boisement. La perte de forêts naturelles et des écosystèmes ont également des implications sur la qualité des ressources génétiques forestières. Pour inverser ces tendances, l'Afrique devra investir dans la gestion durable des forêts et une stratégie clé consistera à investir dans la production et le déploiement du matériel génétique des arbres pour assurer la disponibilité en temps opportun d'un bon matériel de plantation.

2.3 Etats des ressources génétiques en Afrique

L'établissement réussi des plantations et la régénération des forêts indigènes reposent sur une bonne gestion du matériel génétique forestier. Pour les plantations et les îlots boisés, le choix des espèces à planter dépend des produits finaux attendus, de la survie et de la croissance de l'espèce. La croissance et la survie sont essentielles à la réussite des plantations, quel que soit l'objectif de production (Teulière et al., 2007). Les premières introductions d'espèces exotiques ont fourni les peuplements à partir desquels des arbres de grande valeur ont été sélectionnés et les semences utilisées pour établir des plantations. La nécessité d'importer des semences de différentes

provenances a été reconnue dans les années 1900, et de nombreuses espèces / provenances d'eucalyptus et d'acacia ont été importées d'Australie, les pins d'Amérique du Nord, d'Amérique CAentrale et du Sud et Le *Tectona grandis* d'Asie du Sud et du Sud-Est. La plupart des pays africains ont mené des essais de base sur les espèces et la provenance d'espèces exotiques et ont maintenant rassemblé un large éventail d'essais de provenance et de vergers à graines.

Pour les espèces indigènes, la gestion du matériel génétique s'est principalement concentrée sur la collecte de semences pour la recherche et la plantation générale. Par exemple, le Centre mondial d'agroforesterie a aidé un certain nombre de pays à collecter du matériel génétique d'arbres fruitiers indigènes à des fins de recherche (Akinnifesi et al., 2006). Un certain nombre d'espèces commerciales telles que *Khaya*, *Entandrophragma*, *Melicia*, *Terminalia* et *Triplochiton* ont été établies dans des plantations à partir de semences récoltées dans des forêts naturelles. Certains pays ont participé à des projets de conservation ex situ des ressources biologiques, en particulier pour les espèces menacées d'extinction, en partenariat avec le Millennium Seed Bank Project (par exemple, le Seed for Life Project au Kenya). La section suivante décrit l'état des ressources et des systèmes d'approvisionnement en matériel génétique des arbres en Afrique.

Matériel génétique d'*Eucalyptus* en Afrique

Les espèces les plus largement plantées en Afrique relèvent du genre *Eucalyptus*, qui sont également les espèces de bois dur les plus largement plantées au monde (Doughty, 2000). La plupart des espèces appartiennent au sous-genre *Symphyomyrtus*, les espèces suivantes étant les plus fréquemment plantées : *Eucalyptus camaldulensis*, *E. dunnii*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. nitens*, *E. pellita*, *E. saligna*, *E. tereticornis* et *E. urophylla* (Harwood, 2011). La plupart de ces espèces ont été testées et déployées pour des plantations d'arbres opérationnelles dans de nombreuses régions d'Afrique. Elles sont plantés principalement pour le bois à pâte, les poteaux de transmission, les poteaux de clôture, le bois de construction et le bois de chauffage sur une base de rotation à court terme et de gestion du taillis.

De grands investissements ont été faits dans l'évaluation et le développement des ressources génétiques d'eucalyptus. Le tableau 3 répertorie certaines des espèces courantes plantées en Afrique. Les autres espèces d'eucalyptus testées incluent *E. pilularis*, *E. microtheca*, *E. citriodora*, *E. maculata* et *E. decaisneanai*. En Afrique du Sud, de nouvelles espèces d'eucalyptus tempérées sont testées dans les zones froides et sujettes au gel, notamment : *E. bagjensis*, *E. bethami*, *E. macurthii* et *E. henryii* (Mondi Forest et SAPPI, 2014).

Tableau 3. Liste des espèces d'Eucalyptus couramment plantées en Afrique (source Marunda et al., 2017).

Espèces	Régions/Pays d'introduction	Pays sélectionnés
<i>E. camaldulensis</i>	CA, EA, SA, WA	Tous les pays
<i>E. citriodora</i>	SA	Afrique du Sud, Zimbabwe
<i>E. cloezinia</i>	SA	Zimbabwe
<i>E. grandis</i>	EA, SA, WA	Tous les pays
<i>E. globulis</i>	SA	Malawi, Ethiopie, Afrique du Sud
<i>E. dunni</i>	SA	Afrique du Sud et Zimbabwe
<i>E. microtheca</i>	SA	Zimbabwe
<i>E. nitens</i>	SA	Afrique du Sud et Zimbabwe
<i>E. pellita</i>	SA	Mozambique, Afrique du Sud
<i>E. saligna</i>	SA	Malawi, Afrique du Sud, Zimbabwe
<i>E. robusta</i>	SA	Madagascar, Mozambique
<i>E. tereticornis</i>	EA, SA, WA	Mozambique, Zimbabwe
<i>E. urophylla</i>	SA	Mozambique, Afrique du Sud, Zimbabwe

EA (Afrique orientale), CA (Afrique centrale), SA (Afrique australe), WA (Afrique occidentale).

Hybrides et foresterie clonale d'eucalyptus

La pollinisation contrôlée ou hybridation manipulée / artificielle a été utilisée pour la génération d'hybrides interspécifiques d'eucalyptus pour l'amélioration des arbres (Eldridge et al., 1993) et dans le développement d'eucalyptus pour la foresterie clonale en Afrique du Sud, au Congo et récemment en Afrique de l'Est. Les hybrides sont

adaptés aux conditions climatiques et environnementales intermédiaires qui se situent entre les espèces pures et les nouveaux hybrides. Les hybrides combinent également des caractéristiques favorables et complémentaires telles que le volume, la forme du tronc et la tolérance à la sécheresse. Des exemples d'hybrides interspécifiques sont donnés dans le Tableau 4.

Tableau 4. Hybrides interspécifiques communs d'espèces d'eucalyptus plantées en Afrique

Hybrides	Environnements ciblés	Exemples	Références
grandis x nitens	Sites exposés au gel	Afrique du Sud	ICFR (2015)
grandis x urophylla	Zones humides tropicales et subtropicales	Mozambique, Tanzanie, Angola, Uganda, Kenya	Kilimo Trust (2011), Gouma et al. (1995)
<i>grandis</i> x <i>camaldulensis</i>	Zones de sécheresse	Zimbabwe, Zambie,	Madhibha et al. (2013) McComb et Jackson (1969)
grandis x tereticornis	Zones de sécheresse	Zimbabwe, Mozambique	Madhibha et al. (2013)

La propagation clonale en Afrique a évolué depuis sa création dans les années 1970, lorsque les Français du Congo et les Australiens ont commencé à tester les boutures racinaires comme méthode de propagation clonale des espèces d'eucalyptus. La République du Congo est maintenant bien connue pour le développement d'hybrides d'Eucalyptus hautement performants utilisés dans les plantations forestières (Marien et Peltier, 2010) et a une conservation ex situ des hybrides (Gouma et al., 1995). Les hybrides interspécifiques d'Eucalyptus spp. ont été développés et le matériel génétique (matériel clonal) déployé dans des entreprises commerciales, par exemple en Angola, au Kenya, au Mozambique, au Rwanda, en Afrique du Sud et en Ouganda. Dans les pays à climat tropical à subtropical (par exemple l'Ouganda, le Kenya, le Congo, la RDC, le Mozambique et l'Angola), des hybrides grandis (G) x urophylla (U) ont été introduits pour la croissance sur des sites chauds et humides. Dans des pays comme

l'Afrique du Sud, des investissements pour développer du matériel génétique hybride pour étendre la plantation d'eucalyptus dans des environnements plus froids sont en cours, tandis que dans d'autres pays, des hybrides *grandis* (G) x *camaldulensis* (C) ont été introduits pour les zones plus sèches (par exemple le Zimbabwe et la Zambie) avec un succès limité. En Afrique de l'Est, des clones d'Eucalyptus (GxU, GxT, GxC,) ont été développés avec le soutien de Mondi, Gatsby Charitable Foundation et Tree BioTechnology Projects en Tanzanie et au Kenya (Msanga, 2016 ; Ngamau et al., 2004).

Alors que la foresterie clonale a augmenté la productivité et la résistance aux ravageurs et aux maladies dans les pays (par exemple l'Afrique du Sud) qui ont investi massivement dans la technologie, certains pays à faible niveau d'investissement pourraient trouver la foresterie clonale chère, car les coûts par plante peuvent être plus élevés que les semis (par exemple Griffin, 2014). Les clones peuvent également être sensibles aux maladies et des blocs entiers de plantations peuvent être détruits ; par exemple au Zimbabwe et en Zambie, les clones *grandis* x *camaldulensis* ont succombé aux ravageurs et les plantations clonales ont échoué. Les hybrides interspécifiques ont tendance à être plus vulnérables que les espèces parentales pures aux ravageurs et aux maladies (Harwood, 2011). Les pays dotés de programmes forestiers clonaux bien établis doivent tester en permanence les performances des hybrides dans différentes conditions pour s'assurer qu'ils sont adaptables et résistants aux ravageurs et aux maladies. En Afrique de l'Est, où la foresterie clonale d'eucalyptus a été encouragée (par exemple par le biais du Sawlog Production Grant Scheme en Ouganda, des programmes de biotechnologie des arbres au Kenya et en Tanzanie), on craint de plus en plus que les petits arboriculteurs collectent des semences d'arbres clonaux (en raison de leur phénotype supérieur) pour les pépinières. Il en résulte des plantations et îlots boisés peu performants (Cheibowo, communication personnelle, 2016). Il est nécessaire de sensibiliser et de réglementer la collecte et la distribution des semences pour garantir l'utilisation de bonnes semences. Il convient de noter que « les blocs monoclonaux sont impressionnants s'ils fonctionnent, mais ils sont tout aussi impressionnants s'ils ne fonctionnent pas » (Henson, 2011).

Offre et demande de germoplasme d'*Eucalyptus*

D'après les rapports régionaux, il apparaît que les semences d'espèces d'eucalyptus sont facilement disponibles bien qu'il existe des pénuries localisées. Par exemple, le centre de semences du Zimbabwe n'arrive pas à fournir des semences d'*E. camaldulensis*, d'*E. grandis* et d'*E. tereticornis* pour l'installation d'ilots boisés afin de fournir du bois pour le séchage du tabac (Dzingai Rukuni, communication personnelle, 2017). La baisse de la production de semences a été attribuée au manque de financement pour la recherche et le développement, conduisant à l'abandon des essais de recherche et des vergers à graines, dont certains ont été coupés pour le bois de chauffage. D'autres espèces, comme *E. nitens*, produisent de faibles quantités de semences qui ne permettent pas de répondre à la demande. La faible production de fleurs et de graines constitue un obstacle majeur à l'amélioration génétique et à la production commerciale de graines d'*E. nitens* en Afrique du Sud (Swain et Gardner, 2003). La sélection des sites d'implantation de vergers pour la production commerciale de semences et l'amélioration de cette espèce constituent encore un défi majeur.

Les graines de la plupart des *Eucalyptus spp.* sont disponibles, mais des problèmes de qualité génétique et physiologique ont été signalés dans certains pays. Les systèmes de développement et de déploiement du matériel génétique pour la plupart des espèces d'eucalyptus sont bien avancés, bien que certains pays aient indiqué la nécessité de renforcer leurs programmes d'amélioration des arbres en enrichissant la diversité génétique des espèces pour améliorer la productivité et étendre le boisement dans de nouvelles éco-zones (par exemple sujettes au gel et environnements froids). Ceci permettra d'accroître la résistance aux nouveaux ravageurs et maladies (par exemple la chalcide de la gomme bleue, le lerp de gomme rouge et la punaise bronzée sur *Eucalyptus spp.* en Afrique australe) et d'atténuer les impacts potentiels du changement climatique en important des provenances des extrémités extrêmes de répartition naturelle de certaines espèces.

La plupart des espèces d'eucalyptus plantées en Afrique sont gérées selon la rotation des taillis (5-20 ans), et ce n'est que lorsque les vieilles souches moribondes sont

enlevées que de nouvelles sources de semences sont plantées. Ce cycle, s'il n'est pas géré avec soin, pourrait conduire à la plantation de plants de qualité inférieure ou, dans le cas d'essais, le débouchage pourrait entraîner la perte ou l'épuisement de la diversité génétique d'origine. La nécessité d'une collecte d'enrichissement a été mentionnée dans de nombreux pays et il est recommandé que les pays collaborent avec l'Australian Tree Seed Centre (ATSC) - un centre de semences relevant de l'Organisation de Recherche Scientifique et Industrielle du Commonwealth (CSIRO) - pour acquérir plus de semences de diverses provenances.

Les questions cruciales pour les ressources génétiques d'eucalyptus en Afrique sont de savoir si :

- le pool génétique détenu en Afrique est suffisamment large et résilient pour faire face aux nouveaux défis du changement climatique, des nouvelles maladies et ravageurs (Psyllide, chalcide et punaise de bronze dans de nombreuses régions d'Afrique) ;
- les ressources génétiques d'eucalyptus sont- suffisamment solides pour être encore améliorées en termes de rendement et de propriétés du bois étant donné que les économies nationales sont en croissance et que la demande de bois devrait augmenter;
- les pays africains doivent renforcer leur patrimoine génétique d'Eucalyptus par de nouvelles importations en provenance d'Australie ou d'autres sources originales ; et
- les pays doivent s'engager dans l'hybridation interspécifique pour créer de nouveaux clones adaptables aux nouvelles conditions climatiques, résistants aux ravageurs et aux maladies et de performance supérieure aux espèces pures et dans quelle mesure la foresterie clonale végétative est-elle rentable par rapport aux plantules issus des graines.

Germoplasme de pin en Afrique

Des espèces de pins tropicaux du Mexique et d'Amérique centrale sont utilisées dans les plantations du monde entier (Dvorak, 2000). En Afrique, les espèces de *Pinus* sont les deuxièmes espèces les plus largement plantées dans des environnements allant des zones de haute altitude à précipitations élevées et fraîches aux zones à fortes

précipitations de faible altitude. *Pinus patula* a été la première espèce introduite en Afrique du Sud à partir de collections faites au Mexique au début des années 1900. Ces premières plantations ont servi de source de matériel génétique à d'autres pays d'Afrique australe pendant de nombreuses années (Butterfield, 1990 ; Poynton, 1977). Plusieurs espèces, principalement originaires des régions tropicales et subtropicales américaines ou asiatiques sont maintenant largement cultivées et plantées. Il s'agit notamment de *P. caribaea*, *P. elliottii*, *P. greggii*, *P. kesiya*, *P. maximinoi*, *P. patula*, *P. oocarpa*, *P. radiata* et *P. tecunumanii*. *Pinus kesiya* est un pin tropical d'Asie largement planté à Madagascar et en Zambie. En Afrique de l'Ouest, le Nigéria a établi des essais sur les espèces suivantes : *P. caribaea*, *P. oocarpa*, *P. khasya (kesiya)* et *P. merkusii* dans le cadre d'une série d'essais d'introduction d'espèces dans les années 1960 (Otegbeye, 1991).

Les pins sont populaires car il existe un large éventail d'espèces adaptées à diverses conditions de croissance; ils fleurissent sur un sol sec et pauvre et sur des sites dégradés; la production en volume de certaines espèces peut être très élevée; ce sont des espèces pionnières robustes bien adaptées au reboisement et à la sylviculture simple (monocultures et coupes à blanc) et pour leurs qualités de bois et leurs bois de conifères uniformes appréciés pour la production de bois d'œuvre, de pâte chimique, de papier, de panneaux de particules, etc. (Lamprecht, 1990).

Le Tableau 5 ci-dessous montre que *P. caribaea* et *P. oocarpa* sont largement plantés en Afrique, mais n'occupent pas nécessairement les plus grandes zones de plantation. Ces espèces poussent bien le long des zones côtières basses. Des rapports non confirmés semblent suggérer qu'il existe une pénurie locale de semences de ces espèces. Par exemple, au Mozambique, des entreprises privées qui établissent des plantations de l'espèce dans la partie nord du pays importent des semences non testées pour l'expansion des plantations. *Pinus maximinoi* et *P. tecunumanii* ont été récemment introduites en Afrique australe et remplacent lentement *P. patula* comme espèce préférée en Afrique du Sud (Dvorak et Shaw, 1992), au Rwanda (Mugungu et van Wyk, 2003) et au Zimbabwe (Gapare et al., 2001 ; Nyoka et al., 2010). Récemment, le Central American Coniferous Resources (CAMCORE) a établi des partenariats avec

des pays tels que le Kenya, le Mozambique, la Tanzanie, l'Ouganda, l'Afrique du Sud et le Zimbabwe pour importer du nouveau matériel génétique de *Pinus spp.* pour enrichir la diversité des ressources génétiques existantes. D'autres espèces de pins ont été distribuées par CAMCORE à ses organisations membres (principalement des entreprises privées) dans le cadre d'une série d'essais internationaux de provenance et des essais de descendance et de développement de peuplements de conservation *ex-situ* (Dvorak et al., 1996).

Tableau 5. Liste des espèces de pins couramment plantées en Afrique. Voir <http://www.cabi.org/isc/datasheet>

Espèces	Régions	Pays avec des enregistrements d'essais d'espèces ou de plantations
<i>P. caribaea</i>	AO, AC, AE, AS	Burundi, Cameroun, Congo, DRC, Gambie, Ghana, Guinée, Kenya, Nigéria, Madagascar, Malawi, Mauritius, Mozambique, Libéria, Rwanda, Sénégal, Sierra Leone, Afrique du Sud, Soudan, Tanzanie, Togo, Zambie, Zimbabwe
<i>P. elliotii</i>	AS, AE	Burundi, Madagascar, Île Maurice, Afrique du Sud, Tanzanie, Réunion, Zimbabwe
<i>P. greggii</i>	AS	Afrique du Sud, Zimbabwe
<i>P. kesiya</i>	AS	Nigéria, Madagascar, Afrique du Sud, Zambie, Zimbabwe
<i>P. maximinoi</i>	AS	Mozambique, Tanzanie, Afrique du Sud, Zimbabwe
<i>P. merkusii</i>	AO	Nigéria
<i>P. oocarpa</i>	AC, AO, AE, AS	W/CA : tous les pays côtiers de la Sierra Leone à l'Angola ; AE : Éthiopie, Kenya, Tanzanie, Ouganda ; AS : Malawi, Afrique du Sud, Mozambique, Zambie, Zimbabwe
<i>P. patula</i>	AS, AE	Éthiopie, Kenya, Malawi, Mozambique, Afrique du Sud, Swaziland, Tanzanie, Rwanda, Zimbabwe
<i>P. taeda</i>	AS	Afrique du Sud, Zimbabwe

Espèces	Régions	Pays avec des enregistrements d'essais d'espèces ou de plantations
<i>P. tecunumanii</i>	AS, AE	Afrique du Sud, Malawi, Mozambique, Tanzanie, Zimbabwe
<i>P. radiata</i>		Afrique du Sud

AO : Afrique de l'Ouest, AC : Afrique centrale, AE : Afrique orientale et AS : Afrique australe

Hybrides et foresterie clonale de pins

En Afrique du Sud, un certain nombre d'hybrides sont testés en coopération avec CAMCORE (tableau 6). Certains des hybrides populaires incluent *P. elliotii* x *P. caribaea* et *P. patula* x *P. tecunumanii* qui ont toujours montré une bonne croissance et une bonne forme (CAMCORE 2013). Les hybrides ont été créés pour améliorer la résistance à des maladies telles que le chancre de la poix chez *P. patula* et pour augmenter la productivité (gain de fibres). Le développement de la foresterie clonale des pins a été réalisé en coopération avec CAMCORE.

Tableau 6. Certains hybrides plantés ou en cours d'évaluation en Afrique du Sud (CAMCORE, 2013).

Espèce	<i>P. patula</i>	<i>P. elliotii</i>	<i>P. radiata</i>	<i>P. tecunumanii</i>	<i>P. greggii</i>	<i>P. caribaea</i>
Croisée avec	<i>P. pringlei</i>	<i>P. tecunumanii</i>	<i>P. patula</i>	<i>P. oocarpa</i>	<i>P. maximinoi</i>	<i>P. tecunumanii</i>
	<i>P. greggii</i>	<i>P. caribaea</i>				
	<i>P. tecunumanii</i>	<i>P. maximinoi</i>				
	<i>P. oocarpa</i>	<i>P. taeda</i>				
	<i>P. pringlei</i>	<i>P. greggii</i>				

Production de semences de pin

La demande en semences de *P. maximinoi* et *P. tecunumanii* dépasse l'offre en Afrique australe (par exemple au Mozambique et au Zimbabwe) (Nyoka et Tongoona, 1998 ; Gapare et al., 2001) et même dans le monde entier (Koskela et al., 2014). Les deux espèces ont été plantées dans un certain nombre de pays d'Afrique australe et les plantations et essais existants pourraient être utilisés pour suivre les modes de floraison

et de production de semences afin de déterminer les paysages les plus appropriés pour établir des vergers à graines ou des zones de production de semences. Les autres espèces dont les graines sont difficiles à acquérir en Mozambique sont *P. caribaea* et *P. oocarpa* (Kachale, communication personnelle 2014). Les pénuries sont dues au fait que les espèces sont de timides productrices de semences dans certaines conditions climatiques et écologiques et que davantage de recherches sur la fécondité de la floraison doivent être effectuées pour identifier les conditions appropriées pour une bonne production de semences.

Les pays ayant une histoire de plantation de pins à grande échelle (par exemple l'Afrique du Sud) ont signalé un approvisionnement suffisant de la plupart des espèces de pins. Cela a été rendu possible parce que le secteur privé a investi dans le matériel génétique des arbres pour répondre à sa propre demande et vendre les semences excédentaires. Le Zimbabwe était auparavant autosuffisant dans l'approvisionnement en graines de pin et le plus grand exportateur de graines de pin. Cependant, au cours des dernières années, les pénuries locales sont fréquentes, car les investissements dans la sélection des arbres et l'approvisionnement en semences ont diminué dans le pays (Tembani et al., 2014). Certains vergers à graines clonaux sont trop vieux et ont perdu de leur vigueur, ce qui a entraîné une baisse des rendements (par exemple pour *P. elliotii* et *P. taeda*). La même situation s'applique à des pays comme le Malawi et la Zambie où les zones de production de semences ont été négligées pendant longtemps.

Autres espèces exotiques

Les autres espèces d'arbres plantées en plantations comprennent *Tectona grandis* (teck) qui représente 2,6% des forêts de plantation en Afrique (AFORNET, 2005). Alors que les forêts naturelles de teck ne se trouvent qu'en Inde, au Laos, au Myanmar et en Thaïlande, plus de 75% de l'approvisionnement mondial provient des plantations. La documentation sur l'origine (sources de graines) de ces espèces en Afrique est pauvre et la plupart des collections sont maintenant appelées races locales. Vehaegen et al. (2010) ont montré que près de 95% des variétés locales en teck au Bénin, au

Cameroun, en Côte d'Ivoire, en Tanzanie, au Togo et au Sénégal provenaient de l'Inde du Nord, et 96% du teck ghanéen semblaient être très étroitement liés au Laos central.

Une autre espèce, *Gmelina arborea*, a été introduite en Afrique de l'Ouest en 1888 (Akachuku, 1984) et à ce jour, il y a plus de 130 000 ha de plantations sous cette espèce. Un certain nombre de pays ont participé à un essai de sélection international avec des échantillons de semences provenant du Ghana (Forest Products Research Institute), de la Tanzanie (Forest Research Institute), du Malawi (Forest Research Institute) et de la Côte d'Ivoire (Centre Technique Forestier Tropical) (Lauridsen and Kjaer, 2002). Les plus grandes plantations se trouvent au Nigéria, au Kenya, en Éthiopie, en Sierra Leone, au Ghana, en Côte d'Ivoire et au Cameroun et sont principalement cultivées pour le bois à pâte et le bois de feu. Il est également cultivé dans des pays comme le Malawi, la Tanzanie et la Zambie dans de petits îlots boisés pour fournir de l'énergie (par exemple pour le séchage du tabac au Malawi).

Production de semences de *T. grandis* et de *G. arborea*

L'approvisionnement en semences est un facteur limitant majeur dans les efforts de plantation de *T. grandis*. Au Nigéria, par exemple, la disponibilité de semences de qualité est une contrainte majeure car les peuplements actuels sont généralement de mauvaise forme, en particulier la hauteur du fût, et la fructification apparaît très tôt (3 ans) entraînant une croissance en hauteur réduite et plus de ramification (Kwame Asomoah Adams, communication personnelle, 2016). La Tanzanie a fourni de grandes quantités de semences pour les plantations en Afrique du Sud et plus tard en Afrique de l'Ouest à partir de sources de semences à Kihuhwi, Bigwa et Mtibwa (Msanga, communication personnelle, 2016). Il est bien connu que la germination des graines de teck est faible et sporadique en raison de son comportement de dormance. La multiplication végétative est également utilisée pour propager l'espèce. Par exemple, en Côte d'Ivoire, la Société pour le Développement des Forêts (SODEFOR) et le CIRAD ont développé une technique de micro-propagation de masse pour la production de millions de plantes in vitro à partir de clones améliorés de teck (Bouvet, 2011).

Pour *G. arborea*, les graines sont actuellement récoltées à partir des variétés locales, bien que dans la plupart des cas, l'origine des graines soit inconnue et peut être fondée sur une base génétique très étroite. Les graines sont récalcitrantes et sujettes aux infections fongiques et sont difficiles à stocker car elles perdent rapidement leur capacité de germination. La plupart des centres de semences ont signalé la nécessité d'améliorer le stockage de l'espèce. Une solution au problème des semences récalcitrantes consiste à élever des plants pour la distribution, mais cela entraînerait des coûts supplémentaires pour les centres de semences.

Germoplasme pour les systèmes agroforestiers

De nombreux paysages agricoles en Afrique détiennent une gamme d'arbres forestiers plantés et conservés (Dawson et al., 2013). Un certain nombre d'espèces sont plantées pour améliorer la fertilité des sols, les banques fourragères, les îlots boisés (généralement appelés espèces d'arbres à usages multiples-AUM). La recherche sur la domestication des arbres fruitiers indigènes (IFT) est devenue un élément central de l'agroforesterie. Le manque de semences d'arbres, de semis et d'autres matériels de plantation (matériel génétique des arbres) est depuis longtemps reconnu comme une contrainte majeure à l'intensification des innovations agroforestières (Kindt et al., 2006). Une attention continue est accordée à l'amélioration génétique des arbres dans les systèmes agroforestiers et cet effort a été largement mené par des organisations internationales et des ONG. Un grand nombre d'AUM a été rassemblé par le Centre Mondial d'Agroforesterie et une liste complète des espèces d'arbres fruitiers indigènes a été identifiée et priorisée pour toutes les régions d'Afrique. Les sections suivantes décrivent l'état du matériel génétique agroforestier en Afrique.

Matériel génétique d'arbre à usages multiples (fourrage, amélioration des sols et bois de feu)

Les arbres à usages multiples (AUM) exotiques et les espèces agroforestières ont une histoire assez récente dans la région. Le Centre Mondial d'Agroforesterie (ICRAF) a dirigé la recherche sur les AUM utilisés comme fourrage, dans l'amélioration des sols et la production de bois de chauffage. La plupart des espèces utilisées en agroforesterie

sont des légumineuses exotiques et les principales espèces sont *Acacia crassicapa*, *Azadirachta indica*, *Calliandra calothyrsus*, *Glyricidia spp.*, *Leucaena leucocephala*, *Senna siamea*, *Sesbania sesban* et *Tephrosia vogellii* pour les régions d'Afrique orientale et australe. Pour l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale, les espèces communes sont *Acacia auriculiformis*, *Albizia lebbek*, *Flemingia congesta*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala* et *Piliostigma malarborium*. Une petite gamme d'espèces indigènes est également cultivée dans les systèmes agroforestiers et le choix des espèces dépend des régions. L'espèce la plus fréquemment mentionnée est *Faidherbia albida* (*Acacia albida*) dont le Niger compte plus de 5 millions d'hectares. Elle a été collectée dans toute son aire de répartition géographique en Afrique et testée sur de nombreux sites (Barnes et al., 1996). Progressivement, l'espèce devient l'espèce par défaut pour la plantation dans les systèmes agricoles des régions subtropicales de l'Afrique. L'ICRAF a dirigé les programmes d'amélioration des arbres d'espèces sélectionnées et la plupart des résultats de recherche sont ciblés pour les régions densément peuplées d'Afrique orientale, australe, occidentale et centrale.

Plusieurs pays africains sont confrontés à une pénurie de bois de feu, et un certain nombre d'espèces ont été plantées pour fournir du bois de chauffage afin de répondre à la demande d'énergie pour la cuisson, le durcissement de la brique et dans certains pays, comme le Malawi et le Zimbabwe, le bois énergie pour le séchage du tabac séché à l'air chaud. En Afrique australe, comme dans toutes les autres régions d'Afrique, *E. camaldulensis* et *E. tereticornis* sont les principales espèces demandées pour le bois de chauffage. En Afrique de l'Est, la plantation des espèces ligneuses est répandue dans les zones à fort potentiel avec les espèces les plus couramment plantées, notamment *Eucalyptus spp.*, *Markhamia lutea*, *Casuarina equisetifolia*, *Senna spectabilis* et *Melia azederach* (Buyinza et Wambede, 2008). Certains acacias australiens des zones sèches, comme *Acacia crassicaarpa*, *A. jurifera*, *A. leptocarpa* et *A. auriculiformis*, ont été essayés dans de nombreuses régions sèches d'Afrique (Cossalter, 1987) avec un succès limité en raison de la faible capacité de taillage et la faible densité du bois de certaines espèces (par exemple Tembani et al., 2014).

Production de matériel génétique des AUM

Des problèmes ont été signalés dans la chaîne d'approvisionnement du matériel génétique agroforestier, les semences sont toujours collectées par les agriculteurs et dans de rares cas par les centres nationaux de semences d'arbres dans les jardins familiaux, les parcelles de démonstration et les essais initiés par le biais de programmes financés par des donateurs. La revue de Nyoka et al. (2014) a montré que certains des systèmes d'approvisionnement en matériel génétique en Afrique ne répondent pas efficacement aux demandes et aux attentes des agriculteurs en termes de productivité, d'espèces et de diversité génétique. La plupart des centres de semences en Afrique, à l'exception du Malawi, ont indiqué qu'ils ne collectaient, ni ne distribuaient de semences d'arbres agroforestiers. La perception rapportée par la plupart des centres semenciers est que la mise en place d'une stratégie de collecte des semences agroforestières est difficile et coûteuse car les priorités des utilisateurs finaux changent constamment. Le fait que la majorité des demandes pour de telles espèces est motivée par des projets des donateurs crée un niveau d'incertitude, et les départements des forêts ont tendance à faciliter la recherche à long terme financée par l'allocation budgétaire du gouvernement. Dans les pays où la demande est forte (Malawi), le secteur semencier attire plusieurs parties prenantes et il n'y a ni contrôle, ni suivi de la qualité des semences. Il est nécessaire de fixer certaines normes et d'améliorer la capacité des gouvernements à contrôler la qualité des semences. La durabilité de la plantation d'espèces agroforestières au-delà de la tenure et la participation des organisations internationales doivent être évaluées car la perception que les activités sont dirigées par les donateurs est assez courante et enracinée.

Le déploiement des semences se ferait par trois canaux, à savoir, le gouvernement central par le biais du NTSC, les ONGs par le biais des projets financés par des donateurs et les échanges entre agriculteurs. Les praticiens nationaux du développement et les agriculteurs ont toujours l'impression que l'agroforesterie est un processus mené par les donateurs, et cela annule les initiatives locales et constituerait un obstacle à l'adoption des technologies agroforestières. Dans certains pays, comme la Zambie, il a été indiqué que la planification stratégique à long terme pour améliorer

les essences agroforestières et l'approvisionnement en ressources génétiques est difficile en raison de changement des priorités, de l'évolution des produits finaux et utilisations et de la nature courte de la durée du financement.

Arbres fruitiers indigènes (IFT)

La domestication et la commercialisation des IFT ont été encouragées dans la plupart des pays africains grâce au leadership du WAC en partenariat avec des agences gouvernementales, des ONG et des groupes d'agriculteurs. Les programmes visent à promouvoir la domestication et l'amélioration des IFT à potentiel économique en tant que nouvelles cultures de rente ou nouvelles cultures, et à inciter les agriculteurs de subsistance à cultiver de tels arbres qui contribuent à réduire la pauvreté, à améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle (Awodoyin et al., 2015). La domestication de IFT a été effectuée de manière participative dans toutes les régions de l'Afrique, et l'implication des agriculteurs dans la sélection des espèces et des semences/arbres fruitiers/ source a explicitement impliqué la sélection génétique des meilleurs arbres ou provenances suggérant que les lots de semences détenus par les organismes de recherche sont de bonne constitution génétique (Tchoundjeu et al., 2006).

La recherche sur la domestication des arbres fruitiers locaux a commencé récemment par le biais de projets se focalisant sur certaines des espèces indigènes les plus importantes en Afrique. Au cours des deux dernières années, de nouveaux concepts et approches ont été développés, des études de cas ont été produites puis le potentiel et la faisabilité de leur domestication et de leur commercialisation ont été étudiés (Akinnifesi et al., 2007 ; Jusu et Cuni-Sanchez, 2016). Les listes prioritaires d'espèces ont été approuvées par des organisations de recherche nationales, régionales et internationales (par exemple, WAC). La liste (Tableau 7) a été élaborée en utilisant l'approche décrite par Franzel et al. (1996), qui a constitué à une combinaison de données de discussion de groupes, d'observations sur le terrain, d'enquêtes de marché et d'exercices de classement pour déterminer quels IFTs ont le plus grand potentiel de domestication et de commercialisation. Les IFT ont jusqu'à présent été cultivés autour des propriétés familiales comme arbres d'ombrage, arbres nourriciers, dans les forêts

sacrées protégées par la communauté, les peuplements sauvages et bénévoles dans les fermes, les places de marché, les terres des villages et les zones forestières.

Tableau 7. Arbres fruitiers indigènes prioritaires pour la domestication en Afrique subsaharienne.

Espèces	Références
Afrique de l'Ouest (Zone Sahélienne)	
<i>Adansonia digitata</i> , <i>Parkia biglobosa</i> , <i>Tamarindus indica</i> , <i>Vitellaria paradoxa</i> , <i>Ziziphus mauritiana</i>	Raebild et al. (2011)
Afrique centrale	
<i>Irvingia gabonensis</i> , <i>Dacryodes edulis</i> , <i>Ricinodendron heudelotti</i> , <i>Chrysophyllum albidum</i> , <i>Garcinia cola</i>	Tchoundjeu et al. (2006)
<i>Parinari excels</i> , <i>Cola lateritia</i> , <i>Pentaclethra macrophylla</i> , <i>Heritiera utilis</i> , <i>Bussea occidentalis</i>	Jusu and Cuni-Sanchez (2016) - liste pour la Sierra Leone
Afrique de l'Ouest	
<i>Adansonia digitate</i> , <i>Carissa edulis</i> , <i>Parinari curatellifolia</i> , <i>Sclerocarya birrea</i> , <i>Tamarindus indica</i> , <i>Ziziphus mauritiana</i> , <i>Balanites aegyptica</i> , <i>Berchemia discolor</i> , <i>Borassus aethiopium</i> , <i>Cordeauxia edulis</i> ,	Teklehaimanot (2005)
Afrique australe	
<i>Uapaca kirkiana</i> , <i>Strychnos cocculoides</i> , <i>Parinari curatellifolia</i> , <i>Ziziphus mauritiana</i> , <i>Adansonia digitate</i> , <i>Sclerocarya birrea</i>	Akinnifesi et al. (2006)

Fourniture de matériel génétique pour les IFT

Les analyses d'approvisionnement du matériel génétique des arbres en Afrique ont montré que la collecte de semences/fruits s'est limitée à répondre à la demande pour une amélioration des arbres par une organisation internationale (par ex. l'ICRAF) et de conservation par les centres nationaux de semences d'arbres. Pour les communautés, les collectes ciblent les fruits pour la consommation ou la transformation en d'autres

produits (par exemple le baobab pour la poudre), *V. paradoxa* pour le beurre de karité plutôt que la collecte pour le germoplasme de graines ou d'arbres. Le défi d'une adoption généralisée des IFT est l'indisponibilité de plants de haute qualité d'espèces hautement prioritaires. Caradang et al. (2007) ont observé que l'activité sur l'IFT est limitée par la disponibilité du matériel de plantation, la distance aux sources de graines/fruits (souvent éloignées lorsque les arbres près des villages sont récoltés en premier), le manque de techniques de propagation et le manque de sensibilisation des agriculteurs. Dans plusieurs régions de l'Afrique, des arbres fruitiers exotiques sont déployés en tant que plants améliorés sous forme de plants en pot provenant de pépinières commerciales. Cette tradition pourrait donner des directives pour le développement futur des IFTs. Le déploiement du matériel greffé amélioré pourrait offrir une solution à la disponibilité limitée et améliorer l'adoption de la domestication. L'adoption généralisée des IFTs est lente et il est nécessaire de changer les stratégies de recherche, de déploiement et les attitudes de la communauté/des ménages à l'égard de IFTs de passer de sources sauvages à un engagement dans un processus de domestication.

Le matériel génétique des arbres pour la plupart des espèces est encore rare et les centres nationaux de semences d'arbres ne sont toujours pas en mesure de fournir des semences. Quelques pépiniéristes ont rapporté la fourniture de plants IFTs. Un petit nombre d'espèces d'IFTs sont à peine cultivées délibérément par les agriculteurs qui, la plupart du temps, dépendaient des jachères sauvages rencontrées pour la transplantation et la régénération de leurs arbres fruitiers locaux sélectionnés. Les connaissances et le savoir-faire technique en matière de propagation et de gestion des pépinières de IFT font plus ou moins défaut et il est nécessaire d'identifier de nouvelles technologies pour favoriser la propagation des espèces prioritaires. Contrairement à d'autres espèces, les IFTs nécessitent une multiplication végétative (greffage, marcottage aérien, marcottage) pour accélérer le délai de production des fruits, par ex. pour *Ziziphus mauritiana* (Kalinganire et Koné, 2010). Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour étendre les connaissances à d'autres espèces utiles dans la région. Les plantules plutôt que les graines pourraient être le meilleur moyen de

déployer du matériel de plantation amélioré des IFTs auprès des agriculteurs. Une propagation végétative efficace basée sur des techniques horticoles simples s'est avérée possible pour la plupart des espèces d'IFTs (Tchoundjeu et al., 1998).



Figure 9. Tests de germination des graines dans une salle de germination, TTSA, Morogoro, Tanzanie Photo © Heriel Msanga / AFF

Espèces commerciales indigènes

Les essences commerciales indigènes ont été la principale source de bois dans les pays riches en forêts naturelles, par ex. en Afrique de l'Ouest et du Centre. Des bois spéciaux sont également récoltés dans les pays et ceci dans des forêts sèches, par ex. en Zambie et au Mozambique. En raison de la qualité supérieure de leurs bois et de la nécessité de conserver les populations naturelles, la plupart des pays africains soutiennent des programmes de plantation d'espèces commerciales indigènes. Certaines espèces qui n'étaient pas auparavant exploitées commercialement sont maintenant exploitées en raison de nouveaux marchés. Par exemple, *Pterocarpus chrysothrix* (Mukula) est maintenant menacée de surexploitation en raison de la demande croissante de la Chine (Kawanda, non daté).

Quelques essais d'espèces et de provenances ont été établis. Par exemple, au Gabon, un essai de 13 provenances d'*Aucoumea klaineana* de l'aire de répartition naturelle de l'espèce a été planté en 1967 dans la réserve de M'Voum. Plus récemment, des essais de provenance de *Baillonella toxisperma* (Moabi), *Distemonanthus benthamianus*

(Movingui), *Erythrophleum suaveolens* et *E. ivorense* (Tali) collectés auprès de différentes populations à travers les régions climatiques du Cameroun, du Gabon et de la République du Congo ont été établis dans les gaps forestiers au Cameroun et au Gabon (FAO 2014a, cité dans Avana-Tientcheu, 2016).

La plantation d'espèces de bois indigènes commerciales est plus répandue en Afrique de l'Ouest et du Centre que dans d'autres régions d'Afrique. Cela est principalement dû au fait que les espèces sont couramment récoltées pour le bois et qu'il existe des préoccupations de surexploitation de l'espèce. Les principales sources de semences pour les espèces d'arbres indigènes sont les forêts naturelles car elles n'ont pas été testées lors d'essais de provenance. En général, les semences récoltées en vrac dans des peuplements naturels et des arbres dispersés dans les terres agricoles constituent la principale source de matériel pour l'établissement de plantations et des îlots boisés. Par conséquent, l'approvisionnement en semences de la plupart des espèces d'arbres indigènes est très insuffisant et l'utilisation de plants génétiquement supérieurs est rare. Une liste d'espèces communes est donnée dans le tableau 8 ci-dessous. Les technologies de production de plants de haute qualité comprennent la sélection d'arbres élites ou d'individus résistants aux ravageurs et l'adaptation des techniques conventionnelles de multiplication végétative pour la production en masse. Dans la plupart des pays de l'Afrique de l'Ouest et centrale, les principales technologies de production de plants de haute qualité sont les techniques de multiplication végétative, en particulier pour les espèces d'arbres dont la production de semences est mauvaise et difficile (Avana-Tientcheu, 2016).

Tableau 8. Liste des espèces commerciales indigènes communes à planter

Espèces	Noms communs	Potentiels d'utilisation	Régions
<i>Khaya ivorensis</i> , <i>K. grandifolia</i> , <i>K. angolensis</i>	Acajou africain	Contreplaqué, placage, planches, meubles	Afrique de l'Ouest, Afrique centrale, Afrique australe, Afrique orientale
<i>Terminalia superba</i>	Placage Ofram/Fraké/Limba	Contreplaqué, meubles	Afrique de l'Ouest
<i>Pycanthus angolensis</i>	Contreplaqué Otie/Ilomba	Placage, planches, meubles	Afrique de l'Ouest
<i>Canarium schweinfurthii</i>	Contreplaqué Bediwonua/Aiélé	Placage, planches, Meubles	Afrique de l'Ouest
<i>Dalbergia sissoo</i> , <i>D. retusa</i>	Meubles en bois de rose	Placage, contreplaqué	Afrique de l'Ouest, Afrique orientale
<i>Tieghemella heckelii</i>	Contreplaqué Makore	Placage, planches, meubles	Afrique de l'Ouest
<i>Pterygota macrocarpa</i>	Contreplaqué Koto	Placage, planches, meubles	Afrique de l'Ouest
<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Contreplaqué Wawa/Ayous	Planches, particule lanche	Afrique de l'Ouest, Afrique centrale
<i>Entandrophragma angolensis</i>	Contreplaqué Edinam/Tiama	Placage, planches, meubles	Afrique de l'Ouest, Afrique centrale, Afrique australe
<i>E. cylindricum</i>	Contreplaqué Sapeli	Placage, planches, meubles	Afrique de l'Ouest
<i>E. candolli</i>	Contreplaqué Kosino	Placage, planches, meubles	Afrique de l'Ouest
<i>E. utile</i>	Contreplaqué Sipo	placage, planches, meubles,	Afrique de l'Ouest

Espèces	Noms communs	Potentiels d'utilisation	Régions
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Placage, contreplaqué, planches	Afrique de l'Ouest, Afrique centrale
<i>Hallea stipulosa</i>	Subaha	Meubles, planches	Afrique de l'Ouest
<i>Milicia excelsa</i>	Odum/Iroko	Meubles, parquet	Afrique centrale, Afrique de l'Ouest, Afrique orientale, Afrique de l'Ouest
<i>Terminalia ivorensis</i>	Emire/Framire	Placage, contreplaqué	Afrique centrale, Afrique de l'Ouest
<i>Nauclea diderrichii</i>	Kusia/Bilinga	Meubles, Parquets,	Afrique de l'Ouest

Le germoplasme des espèces d'arbres indigènes commerciales

Une préoccupation majeure pour la plantation d'espèces commerciales indigènes est l'indisponibilité du matériel de plantation. Plutôt que de compter uniquement sur les graines, certaines espèces peuvent être multipliées par voie végétative. Par exemple, au Ghana, l'Institut de Recherche Forestière a développé des techniques pour la production de clones de *M. excelsa* (Iroko) qui sont tolérants et résistants à l'insecte phytopathogène *Phytolyta lata* en utilisant des protocoles de culture végétative et tissulaire pour obtenir des lignées résistantes. Les techniques et protocoles élaborés ont ouvert des possibilités de plantation à grande échelle de cette importante espèce de bois au Ghana et en Côte d'Ivoire et également comme moyen de remédier à l'échec des plantations d'acajous africains (*Khaya* et *Entandrophragma spp*, *K. ivorensis*, *E. utile*), *T. scleroxylon* et *M. excelsa*. (Acquah et al., 2013).



Figure 10. Pépinière ANAFOR dans la région d'Adamaoua, Cameroun (à gauche) ; Maison verte au CNSF Ouagadougou, Burkina Faso (à droite). Permission : V. A. Kemeuze.

Pour la plupart des espèces indigènes commerciales, une stratégie clé du reboisement consistera à collecter les semences pendant les opérations de récolte et à utiliser les semences pour régénérer les zones récoltées. Cette stratégie nécessiterait une connaissance détaillée de l'écologie des espèces et de leur régénération dans des conditions naturelles. Par exemple, la plupart des espèces forestières tropicales se régénèrent en répondant aux lacunes créées après l'abattage et il est nécessaire d'utiliser des interventions sylvicoles appropriées favorisant la réalisation de la canopée des espèces sélectionnées (par ex Bongjoh et Mama, 1999). Ce processus peut être augmenté en collectant et en utilisant les semences des arbres récoltés pour la régénération, ce qui garantit que les meilleures sources de semences possibles sont utilisées et contribuent à la conservation génétique.

Le défi de la plantation des espèces indigènes commerciales est d'accéder à un approvisionnement des semences d'une meilleure qualité génétique puisque les arbres producteurs de semences existants sont continuellement épuisés par l'abattage aveugle ainsi que par d'autres facteurs de déforestation et de dégradation des forêts. En réponse à cet épuisement, des ressources forestières naturelles, des activités ont été menées au cours des dernières décennies sur la production et l'amélioration du matériel génétique des arbres pour répondre à la demande croissante des propriétaires de plantations publiques et privées. Les pays africains ont mené une collecte conjointe de semences d'espèces clés telles que *Khaya spp.*, *Entandrophragma spp.*, *Terminalia*

spp. et *Milicia* pour exploiter la variabilité génétique à travers la distribution géographique de l'espèce. Comme stratégie par défaut, les zones récoltées doivent toujours être plantées avec des semences collectées dans la même zone, car cela pourrait offrir de meilleures chances de régénération que l'utilisation de semences provenant d'autres endroits qui pourraient avoir des conditions climatiques et écologiques différentes.

2.4 Fourniture de matériel génétique d'arbres : contraintes et opportunités

Centres Nationaux de Semences d'Arbres (NTSC)

Compte tenu de l'importance de la plantation d'arbres en Afrique, de nombreux gouvernements ont créé des centres nationaux de fourniture de semences d'espèces forestières et de plantules d'arbres pour soutenir la plantation d'arbres. Les centres de production semencière sont considérés comme le pont entre la recherche forestière, la sélection par exemple, et l'amélioration des arbres ainsi que la mise à disposition et l'utilisation du matériel génétique des arbres dans les plantations. Des centres de production semencière en Afrique ont été développés au cours des dernières décennies et leurs rôles se sont concentrés sur la fourniture de semences d'espèces forestières aux projets de plantation d'arbres dirigés par le gouvernement et dans quelques pays pour fournir des semences aux entreprises forestières commerciales et pour l'exportation (par ex. en Afrique du Sud, en Tanzanie et au Zimbabwe). Tous les centres de production semencière ont été conçus pour gérer tous les aspects de la gestion des semences, depuis la collecte, le traitement, les tests, la documentation et la certification des méthodes de conservation, la recherche et le développement de soutien et la fourniture de conseils sur l'utilisation de matériel de plantation approprié aux arboriculteurs. Les principales voies de déploiement du matériel génétique d'arbres comprennent le modèle gouvernemental (NTSC), le modèle basé sur les ONG où les semences, principalement des AUM sont distribuées par le biais des ONG, le modèle informel décentralisé (fermier à fermier), le secteur privé (par ex SAPPI en Afrique du Sud) et les pépiniéristes en particulier pour les arbres fruitiers et les espèces difficiles à

produire à partir de graines par exemple des espèces à semences récalcitrantes communes dans les forêts tropicales d'Afrique du Sud-Ouest (Avana-Tientcheu, 2016).

La plupart des centres de production semencière en Afrique ont été créés avec le soutien international. Par exemple, en Afrique australe, le Réseau Central des Semences d'Arbres (SADC) a été financé par l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) et des centres de semences ont été créés dans les 11 pays de la région. En Afrique de l'Est, DANIDA et NORAD ont respectivement soutenu la création de centres semenciers en Tanzanie et en Ouganda. Le Centre Rwandais des Semences d'Arbres a été soutenu par le Centre Australien des Semences d'Arbres (ATSC) et l'ICRAF soutenant et promouvant les technologies agroforestières dans le pays. Le Centre Kenyan des Semences d'Arbres a été soutenu par l'Agence Allemande de Coopération Technique (GTZ). En Afrique de l'Ouest, les Centres de semences forestières du Burkina Faso et du Sénégal ((Centre National de Semences Forestières (CNSF) et le Programme National de Semences Forestières (PRONASEF)) ont été soutenus par le Royal Botanic Gardens, Kew (UK), le Ministère de la Région Wallone, la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (Belgique), les Ressources Végétales de l'Afrique Tropicale (PROTA), le Network Office Europe (Pays-Bas) et DANIDA Forest Seed Center (Danemark) (Henri Bouda, communication personnelle, 2016).

La durabilité de certains des centres nationaux de production de semences d'arbres a diminué en raison de faibles niveaux d'investissement après la fin du financement des activités par des donateurs, de la restructuration institutionnelle du programme national de semences d'arbres (par ex. au Mozambique, où le centre de production de semences est maintenant sous la responsabilité d'un département agricole plutôt que la foresterie), l'implication du secteur privé (par ex. en Afrique du Sud). Le NTSC a été conçu pour fournir des semences aux programmes financés par le gouvernement à grande échelle et ne parvient pas à fournir des semences aux petits arboriculteurs qui sont souvent dispersés sur de vastes paysages.

Capacité technique

La plupart des centres de production semencière ont signalé une baisse du financement de la recherche, en particulier l'amélioration des arbres, ce qui a entraîné une perte de capacité à faire progresser les programmes de sélection pour produire un matériel de plantation de qualité. Les centres de semences d'arbres de plusieurs pays ne parviennent pas à répondre à la demande. Par exemple en Tanzanie, la demande est de 40 tonnes de semences mais le NTSC ne peut fournir que 12 tonnes, le Kenya a besoin de 30 tonnes mais l'offre est de 7 tonnes, l'Ouganda demande 30 tonnes contre une offre de 15 tonnes (Msanga, 2016). En Ouganda, le programme de subvention à la production de grumes de sciage a indiqué que l'approvisionnement en semences pour des espèces telles que *P. caribaea var. hondurensis* est un défi et le pays a recouru à l'importation de semences non testées en provenance d'autres pays comme l'Australie (Jacovelli, 2009). Dans les pays comme le Malawi, la Zambie et le Zimbabwe, la plupart des vergers producteurs de graines de pin sont vieux et ont perdu de leur capacité de production de grandes quantités de graines et il est nécessaire de greffer des clones pour les pins et d'établir de nouveaux vergers à graines. Presque tous les pays ont signalé le mauvais état des équipements et le manque de financement pour la collecte des semences. Dans d'autres pays, les centres semenciers sont confrontés aux défis de la concurrence du secteur privé et du manque de soutien du gouvernement. Dans les pays comme l'Afrique du Sud et le Mozambique, le secteur privé a pris les devants dans le développement et le déploiement de semences pour des espèces commerciales et pour usage propre avec des produits spécifiques (par exemple, gain de fibres en Afrique du Sud, grumes de sciage et poteaux au Mozambique). Cela signifie qu'alors que des semences sont disponibles pour la plantation commerciale, d'autres programmes de plantation tels que les îlots boisés communautaires et les efforts de restauration de l'environnement sont confrontés à une pénurie de semences (par ex. en Afrique du Sud). La privatisation de la production commerciale de semences a également empêché les agences gouvernementales de planifier stratégiquement pour s'assurer que d'autres arboriculteurs, tels que les petits agriculteurs ont accès aux plants de bonnes qualités.



Figure 11. Enceinte de stockage des semences au PRONASEF, Sénégal. Permission : V. A. Kemeuze.

Maladies et ravageurs

La revue de Gichora et al. (2017) a révélé que de nombreuses espèces d'arbres en Afrique sont menacées par des maladies et des ravageurs. Par exemple, les ressources génétiques d'eucalyptus sont confrontées aux menaces d'organismes nuisibles tels que la gomme bleue (*Leptocybe invasa*), la gomme rouge Lerp (*Glycapsis brimblecombei*) et les termites. Des maladies ont également été signalées chez *Pinus spp.*, *Cupressus spp.* et *Acacia spp.* Les semis de *P. patula* ont montré une sensibilité au chancre de Pitch causé par *Fusarium circinatum* (Couitinho et al., 2007). En termes de stratégie de lutte, les agences de recherche et de développement forestier devraient multiplier les ressources génétiques actuelles des arbres contre ces maladies ravageurs ou importer de nouveaux matériels résistants. Sans matériel génétique résistant, les résultats de la plantation d'arbres ne seraient pas optimaux.

Contraintes réglementaires

La plupart des arbres largement plantés en Afrique sont des espèces exotiques qui ont été introduites il y a plusieurs années. Les premiers arbres ont été mis en place par des

colons européens dans des jardins botaniques et les graines importées n'avaient aucune documentation officielle. Le transfert du matériel génétique des arbres a façonné la gestion, l'écologie et la diversité génétique des forêts et a apporté la prospérité à plusieurs pays, en particulier ceux qui ont des plantations à grande échelle (Koskela et al., 2014). La nécessité d'augmenter la productivité des premières espèces d'arbres grâce à la mise en place d'essais de recherche a favorisé la collaboration internationale et le partage du matériel génétique et des informations sur les arbres. À cet égard, l'Afrique a bénéficié de l'importation de matériel génétique d'arbres provenant d'autres parties du monde, par exemple *Pinus spp.* provenait d'Amérique du Sud, centrale et du Nord, *Eucalyptus spp.* est venu d'Australie et le teck d'Asie du Sud-Est. Ce processus de déplacement du matériel génétique se poursuit et son champ d'application s'est élargi pour inclure de nombreuses autres espèces telles que les AUM, les arbres fruitiers et autres.

Au niveau mondial, de nombreux pays ont bénéficié du transfert de matériel génétique arboricole. Il existe une reconnaissance mondiale de la nécessité d'un partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques et contribuant à la conservation et à l'utilisation durable de la biodiversité. À cette fin, la dixième Conférence des Parties à la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) a adopté un accord international appelé Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation (Convention sur la Diversité Biologique, 2014). Certains craignent que ce règlement n'ait une incidence sur la collecte et l'accès aux ressources génétiques pour la recherche et le développement en augmentant les coûts, en particulier pour les pays qui souhaitent élargir les ressources génétiques forestières exotiques existantes (Koskela et al., 2014).

D'autres accords susceptibles d'affecter le transfert des ressources génétiques forestières sont spécifiques à chaque pays. Par exemple, le matériel génétique des arbres provenant du Centre Australien des Semences d'Arbres est soumis à un Accord de Transfert de Matériel (MTA) qui, entre autres, oblige les pays bénéficiaires à partager des informations avec l'Australie. Le MTA a été bien accueilli par les pays

bénéficiaires et la seule préoccupation est comment gérer les conflits qui peuvent être coûteux et longs (Thompson et al., 2001). L'échange de lots de semences de recherche a également été encouragé dans le cadre du projet de Réseau de Centres de Semences d'Arbres de la SADC financé par l'Agence Canadienne de Développement International et a aidé les scientifiques à échanger des informations sur la croissance des arbres sur différents sites et a contribué à une meilleure correspondance entre les sites et les espèces de la région (Rapport de démarrage du projet Centres de Semences d'Arbres de la SADC, 1992). L'échange de matériel de plantation pour la recherche a été basé sur la bonne volonté et le partage d'informations scientifiques.

Opportunités

Au cours des dernières années, l'Afrique a connu une nouvelle vague de développement de plantations financée par des fonds de capital-investissement et de capital-risque (voir tableau 9) (Jacovelli, 2014). La plupart de ces nouveaux développements de plantations sont des investissements « en champ vert » (c'est-à-dire de nouvelles plantations). Les taux de croissance élevés des arbres dans certains pays africains ont souvent été cités comme la principale raison de l'intérêt croissant, mais la disponibilité des terres et l'emplacement côtier des terres de plantation potentielles en sont certaines. Par exemple, au Mozambique, des terres de plantation potentielles sont proches de la côte pour exporter des produits vers l'Asie et la Chine (Jacovelli, 2014). Les projets de plantation massive d'arbres nécessitent un approvisionnement en semences en temps opportun et offrent une forte opportunité aux systèmes de production de semences d'arbres en Afrique de fournir un bon matériel de plantation d'arbres. Comme indiqué dans les sections précédentes, de nombreuses informations ont été générées sur la performance des arbres et la plupart des pays ont rassemblé des ressources génétiques d'arbres qui peuvent être utilisées pour soutenir cette nouvelle vague de plantation d'arbres qui se produit à travers le continent. Ces programmes de plantation d'arbres doivent comprendre qu'un bon matériel de plantation d'arbres est l'une des composantes essentielles d'une plantation d'arbres réussie. Des taux de survie et de croissance élevés peuvent être atteints grâce à une

bonne adéquation entre les sites et les espèces, une bonne gestion sylvicole et des pratiques de protection des forêts contre les ravageurs, les maladies et les incendies.

Tableau 9. Initiatives Nouvelles et existantes de plantation d'arbres en Afrique. Adaptée de Jacovelli (2014).

Pays	Stratégie de boisement par pays / Investisseurs
Panafricaine	Lancement au Ghana d'une nouvelle initiative Forêt pour l'Afrique ciblant 100 M ha Initiative de la Grande Muraille Verte du Sahara et du Sahel - Initiative phare de l'Afrique pour lutter contre les effets du changement climatique et de la désertification Campagne milliards d'arbres - planter des milliards d'arbres par an Bonn Challenge- réhabiliter les forêts dégradées d'ici 2030
Ghana	Plantations africaines pour le développement durable, Siricec (Hollande) Miro Forestry Co
Congo	Le Programme National de boisement et de Reboisement (ProNAR)
Cameroun	Le Programme National de Reboisement du Cameroun
Mozambique	New Forests Co. (Royaume-Uni), Green Resources AS (Norvège), Portucel Florestas Do Planalto SA (UPM), Chikwati Forests, Nyassa Florestas de Niassa, ABP, Komatiland Ltd. (État Sud-Africain)
Rwanda	New Forests Company Ltd. (Royaume-Uni), plantations matures
Afrique du Sud	Société Financière Internationale (États-Unis), Global Environment Fund, Hans Merensky Holdings Ltd, 700 000 ha de terres potentielles pour le boisement
Soudan du Sud	Maris Capital comprenant des concessions de teck matures
Swaziland	Fonds pour l'environnement mondial, Peak Timbers Ltd. -

Pays	Stratégie de boisement par pays / Investisseurs
	plantations existantes +scierie
Tanzanie	Plantations, scierie + nouvelle plantation, aménagement de champs verts KVTC - plantations existantes + scierie
Uganda	New Forests Co. Ltd., Green Resources AS, Global Woods AG (International Woodland Co.), petits investisseurs privés dans le cadre du programme de subventions à la production de sciages financé par l'Union Européenne
Zambie	Green Forestry Development Ltd. (Ireland)
Zimbabwe	Timber Producers Federation - restauration des plantations au Zimbabwe après le programme de réforme agraire, Allied Timbers va replanter 6000 ha par an à partir de 2017

2.5 Conclusion

Ce chapitre a passé en revue l'état du matériel génétique des arbres en Afrique. La plupart des pays ont traditionnellement investi dans l'amélioration des arbres qui s'est traduit par de bons taux de croissance des essences commerciales, principalement des genres *Eucalyptus* et *Pinus*. Les analyses de situation sur le matériel génétique des arbres dans les pays africains commanditées par l'AFF ont montré des déclin de tendances dans la recherche forestière, entraînant une pénurie croissante de matériel génétique des arbres, en particulier dans les pays qui se sont lancés dans la plantation d'arbres dans les champs verts. Les pénuries ont été directement attribuées à l'absence d'activités stratégiques d'amélioration des arbres dans la plupart des pays par les organismes gouvernementaux, à la médiocrité des installations de manutention des semences d'arbres et à la privatisation de la production commerciale de semences d'arbres qui exclut les petits arboriculteurs. L'approvisionnement et la distribution du matériel génétique d'arbres à usage multiples sont toujours dominés par les ONG et

l'existence des goulots d'étranglement dans la chaîne d'approvisionnement. La plupart du matériel génétique des AUM MPTS a été fourni par des donateurs pour des projets de plantation d'arbres et il n'y a eu aucun investissement réel de la part des services forestiers dans la production de semences de MPTS. L'offre de matériel génétique des IFTs est encore très limitée et la production de matériel greffé est prometteuse pour la plupart des espèces. Pour les espèces commerciales indigènes, il n'y a pas de stratégies clairement définies pour collecter et tester les sources de semences pour une meilleure croissance. Les quelques plantations dépendent encore de semences ordinaires produites par les moulins et récoltées dans les forêts naturelles. La régénération des zones récoltées semble être des pratiques de gestion privilégiées pour la plupart des espèces tropicales. Les pratiques de gestion dans les forêts naturelles et les formations boisées ont un impact significatif sur l'état des ressources génétiques forestières, mais il est nécessaire d'effectuer des études génétiques pour comprendre la répartition géographique des espèces importantes, y compris les arbres fruitiers indigènes dont les fruits sont récoltés et vendus sur les marchés urbains.

La nouvelle vague de plantation d'arbres met davantage l'accent sur la nécessité d'augmenter l'attention et l'investissement dans le matériel génétique des arbres. Si des semences de qualité inférieure sont utilisées, la productivité des nouvelles forêts sera sous-optimale et les forêts ne répondront pas à la forte demande attendue en bois et autres produits forestiers. Les menaces posées par les ravageurs, les maladies et les changements climatiques sur les ressources génétiques forestières, et les contraintes imposées par les réglementations internationales sur le mouvement des semences peuvent rendre plus difficile pour le secteur forestier en Afrique de fournir du matériel de plantation d'arbres de haute qualité. Cela implique que les gouvernements et le secteur forestier doivent accorder plus d'attention aux investissements dans la gestion du matériel génétique des arbres.

Chapitre 3 : Statut et évolution des ravageurs et maladies des forêts et leur gestion en Afrique

Harrison Kojwang, Mercy Gichora et Paul Bosu

3.1 Introduction

Brève historique des pratiques forestières modernes et des problèmes de maladies et ravageurs en Afrique

Ce chapitre sur les ravageurs et les maladies des arbres en Afrique est principalement motivé par les pertes économiques engendrées par les ravageurs et maladies dans les pratiques forestières modernes en Afrique ainsi que sur tous les autres continents, en particulier ceux qui ont une histoire de plantations industrielles. Le matériel présenté et discuté est basé aussi bien sur des revues de littérature que sur des entretiens avec des experts des sous-régions de l'Afrique subsaharienne (ASS) (Bosu, 2016 ; Gichora, 2016 ; Kojwang, 2015). Un accent délibéré a été mis sur l'état actuel et l'évolution des ravageurs et maladies, les impacts économiques qu'ils engendrent et les collaborations régionale ou transfrontalière nécessaires pour leur gestion.

L'histoire des problèmes de ravageurs et des maladies est largement associée aux pratiques forestières modernes sur le continent, lesquelles ont commencé avec les premières implantations de plantations industrielles, qui remontent à l'époque coloniale au début du XX^e siècle. Des plantations forestières industrielles ont été installées pour créer des forêts gérées durablement, en grande partie en réponse à l'épuisement rapide des forêts naturelles (Kojwang, 2015). Des espèces de conifères principalement exotiques ont été établies dans une grande partie de l'Afrique orientale et australe (Evans, 1992) et dans certaines parties de l'Afrique occidentale. En Afrique australe, des plantations ont été établies dans des pays tels que l'Angola, le Malawi, l'Afrique du

Sud, le Swaziland, la Zambie et le Zimbabwe. En Afrique orientale, le Kenya et la Tanzanie étaient et sont toujours les leaders des plantations industrielles. Dans bon nombre de ces pays, les domaines forestiers plantés dépassaient largement les 100000 ha, l'Afrique du Sud ayant de loin la plus grande superficie de forêts plantées, s'établissant actuellement à 1,35 million d'hectares (Forestry South Africa, 2014). Du fait de leur taille, les plantations représentent des investissements importants de ressources publiques, bien qu'en Afrique du Sud, les plantations soient en grande partie privées. Ainsi, les ravageurs et maladies susceptibles d'impacter négativement la croissance des arbres et de réduire la qualité et les volumes de bois présentant une importance économique, méritent-ils donc une attention particulière. En effet, le développement de la protection des forêts en tant que sous-discipline des pratiques forestières en Afrique australe a été motivé par la croissance des plantations industrielles dans les années 1930 (Kojwang, 2009 ; Roux et al., 2005 ; Roux et al., 2012). Un point important à retenir est que dans les forêts naturelles, il existe également des problèmes de maladies et ravageurs qui sont souvent négligés, à l'exception de leurs effets cumulatifs sur la dégradation du bois. Certains exemples sont les pourritures du cœur et les dommages causés par les insectes qui réduisent les volumes et la qualité de bois récoltable (Nsolomo et Venn, 2000 ; Ryvardeen, 1980). Alors que les connaissances conventionnelles suggèrent que les pourritures du cœur et les champignons qui décomposent les arbres sur pied sévissent à des stades ultérieurs de développement des arbres, il existe aujourd'hui des preuves surprenantes de la latence de certaines espèces dans l'aubier vivant (Parfitt et al., 2010). En Afrique orientale et australe, l'essentiel des maladies sont celles qui affectent les plantations d'espèces exotiques telles que les pins, les cyprès et les eucalyptus. Des exemples historiques de maladies des plantations qui ont été enregistrées avec l'avènement des plantations forestières d'espèces d'arbres exotiques comprennent la maladie des bandes rouges causée par *Dothistroma* et le flétrissement causé par *Diplodia* sur les pins, les chancre du cyprès et la pourriture des racines d'*Armillaria* (Ciesla, 1994 ; Gibson, 1964 ; Gibson, 1972 ; Heath et Wingfield, 2005 ; Roux et al., 2005 ; Zwolinski et al., 1990).

Le présent rapport décrit donc les ravageurs des espèces exotiques de pin, de cyprès, d'eucalyptus et de quelques autres espèces telles que l'acacia (*Acacia mearnsii*) et *Cedrela odorata* qui sont largement cultivées sous les tropiques, ayant été introduites à partir de leurs aires de répartition naturelle dans d'autres parties du monde. De même, l'étude des ravageurs et des maladies révèle également que beaucoup d'entre eux proviennent de l'aire de répartition naturelle de leurs espèces d'arbres hôtes. C'est le cas des ravageurs tels que les pucerons laineux, la guêpe des bois de Sirex et une variété de défoliateurs, de suceurs de sève et de formateurs de galles ici décrits. Le phénomène scientifiquement intéressant des ravageurs indigènes trouvant de nouveaux hôtes dans les espèces d'arbres introduites est également décrit. Par exemple, *Gonometa podocarp*, une chenille indigène de l'Afrique de l'Est est un exemple qui a effectivement réduit la propagation d'*Eucalyptus globulus* en tant qu'espèce de plantation au Kenya. *Gonometa podocarp* (Lépidoptère : Lasiocampidae) est un ravageur forestier bien étudié en Afrique de l'Est (Okelo, 1972). Pendant son stade larvaire, il provoque une grave défoliation des conifères, en plus d'attaquer les feuilles de nombreux dicotylédones. Au nombre de ses nombreux hôtes nous pouvons citer entre autres *Acacia lahai*, *A. mearnsii*, *Cupressus benthamii*, *C. lusitanica*, *Eucalyptus regnans*, *Juniperus procera*, *Pinus halepensis*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *P. patula*, *P. radiata* et *Podocarpus gracillior*. *Gonometa podocarp* a été signalé comme ravageur pour la première fois en 1925 sur *Podocarpus sp.* dans la région du Mt Kenya avant de créer d'autres épidémies les années suivantes dans la zone du mont Elgon sur *Pinus sp.* Heureusement, les œufs de *G. podocarp* sont parasités par un hyménoptère de la famille des Eupelmidae, appartenant au genre *Anastus*, le seul parasite connu des œufs de *G. podocarp*.

Plus récent et intéressant d'un point de vue scientifique est le papillon de nuit *Coryphodema tristis*. Également connu sous le nom de foreur de nuit, *Coryphodema tristis* est originaire d'Afrique du Sud, mais s'est adapté de manière sélective à l'*Eucalyptus nitens* des hautes altitudes comme seul hôte parmi les eucalyptus cultivés en Afrique du Sud. Outre leur importance dans l'écologie des savanes et d'autres écosystèmes par le biais du cycle des nutriments, certaines espèces de

termites sont d'importants ravageurs des espèces en plantation, en particulier les eucalyptus (Atkinson, 1989 ; Atkinson et al., 1991 ; Chilima, 1991 ; Verma et al., 2009) et les bois de service. En ce qui concerne les maladies, les cas les plus connus et décrits sont la pourriture des racines d'*Armillaria* qui est une maladie avec une large gamme d'hôtes d'espèces exotiques établies sur des terres forestières naturelles récemment converties.

Les espèces de ravageurs originaires d'Afrique qui attaquent les arbres et les forêts indigènes comprennent les ravageurs de certaines des espèces de bois les plus précieuses, par exemple *Phytolyma lata* (mouche à galle de l'Iroko) qui est un ravageur de *Milicia excelsa* (Cobbina et Wagner, 1995 ; Ugwu et Omoloye, 2014) et un foreur de pousses, *Heteronygmia dissimilis* (Lépidoptère : Pyralidae), un ravageur lymantrid de l'Acajou africain. Ils sont décrits plus en détail dans la section 2 du présent document et ont entravé le développement des plantations des deux espèces en Afrique occidentale, centrale, orientale et australe (Schabel et al., 1988). Au Soudan, les criquets pèlerins, les termites et plusieurs coléoptères sont des ravageurs reconnus. Ils endommagent l'écorce, les graines, les feuilles et les racines (El Tahir et al., 2010 ; FAO, 2007b ; El Atta, 2000). Le ravageur le plus dangereux des arbres et forêts est ***Sphenoptera chalcichroa arenosa***, un scarabée foreur du cambium et du bois qui est largement répandu sur le Sunt (***Acacia nilotica***), l'espèce productrice de bois la plus précieuse du Nord-Soudan (voir ci-dessous).

Au Rwanda, des épidémies de chenilles indigènes défoliatrices sont connues se produire à intervalles irréguliers dans la forêt de Nyungwe où elles attaquent d'abord la forêt tampon de pins le long de sa périphérie puis se propagent sur ***Newtonia buchananii***, une espèce indigène dominante dans le parc ainsi que sur ***Alchornea hirtella***, un arbuste de sous-bois. Les attaques se sont apaisées par la suite mais les facteurs contributifs n'ont pas encore été bien documentés.

Le document couvre donc les ravageurs et maladies des espèces exotiques de plantations industrielles, des espèces de bois indigènes d'Afrique subsaharienne et des arbres à usages multiples (AUM) largement plantés tels que le neem et autres.

Ravageurs et maladies et leurs effets sur la Gestion Durable des Forêt (GDF) : une justification de la collaboration transfrontalière entre les pays africains

En agriculture et dans le secteur forestier, les insectes ravageurs et les maladies sont au centre de la gestion des cultures en raison des dommages économiques qu'ils infligent, en particulier ceux qui attaquent lors d'épisodes épidémiques (Ciesla, 1994 ; Wiley et Speight, 2012). À cet égard, des épidémies de célèbres ravageurs, comme celle des scolytes, principalement des espèces de *Dendroctonus* dans le sud des États-Unis, des coléoptères *Scolytus* dans les forêts montagnardes rocheuses des ips en Amérique du Nord et en Europe, et de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Christoneura fumiferana*) en Amérique du Nord, ont été toutes remarquables. En ce qui concerne les dommages économiques, les rendements des arbres peuvent être réduits à cause de la mortalité directe et de la perte de croissance avec des rendements économiques potentiels non réalisés lorsque les arbres endommagés sont récupérés et vendus prématurément. Dans l'histoire, une maladie ou un ravageur peut éliminer une espèce d'arbre d'un écosystème et, ce faisant, changer la structure de l'écosystème et réduire la biodiversité. La rouille du châtaignier (*Cryphonectria parasitica* ou *Endothia parasitica*), qui a été introduite dans l'Est des États-Unis, a éliminé le châtaignier d'Amérique (*Castanea dentata*), une espèce de bois précieux des forêts de feuillus (Manion, 1981). En Afrique, où la plupart des pays dépendent des ressources naturelles pour leur développement économique et où les fonds d'investissement sont relativement rares, les effets économiques des ravageurs et des maladies peuvent être dévastateurs, en particulier dans les plantations industrielles dont la mise en place est coûteuse. La rareté relative des capitaux signifie que les pays doivent dépendre d'investissements publics rares, de fonds d'investissement privés qui se procurent à des coûts élevés, ou d'organismes donateurs bilatéraux et multilatéraux. Les pertes de croissance et de rendement causées par les ravageurs et les maladies peuvent augmenter les risques d'investissement et décourager l'afflux de fonds. La gestion des ravageurs et des maladies, en particulier dans les plantations forestières, est donc impérative.

En Afrique orientale, la croissance de *Pinus radiata* a été nettement réduite et la culture finalement abandonnée en raison de la maladie des bandes rouges de *Dothistroma* dans les plantations (Odera et Sang, 1980 ; Gibson, 1964 ; Gibson, 1972). *Gonometa podocarp*, un défoliateur indigène des arbres natifs d'Afrique orientale, a changé « d'hôte » pour devenir un défoliateur de pins et même de certaines espèces d'Eucalyptus, en particulier *E. globulus*, et a essentiellement réduit son potentiel en tant qu'espèce de plantation au Kenya (EA Ochieng, communication personnelle). De manière beaucoup moins dramatique, mais tout aussi dommageable, les champignons lignivores réduisent et dégradent le bois transformé en bois d'œuvre, tandis que la pourriture du bois de service peut causer de graves dommages structuraux et être coûteux à remplacer. Pour cette raison, la préservation du bois à l'aide de produits chimiques quoique coûteux est un processus utile. En outre, les dommages causés par les termites sont graves pour le bois de service et si le contrôle des termites n'est pris en compte dans aucune entreprise de construction, les dommages structurels au bois peuvent être assez coûteux à réparer dans les constructions.

Dans les années 80 et 90, des pucerons suceurs de sève ont été détectés sur des espèces exotiques de pin et de cyprès en Afrique orientale et australe (Heath et Wingfield, 2005). En 1994, la guêpe des bois de Sirex (*Sirex noctilio*) a envahi l'Afrique du Sud, ce qui était inquiétant car elle est associée à un champignon, *Amylostereum areolatum*, qui provoque la mortalité directe des arbres de pins (Hurley, 2007 ; Slippers et al., 2015). Un programme de lutte biologique a été cependant développé avec succès pour la gérer (Slippers et al., 2015). Ce sont des exemples de ravageurs et de maladies des arbres, de leur détection et de leur contrôle, en particulier les ravageurs et les vecteurs ailés et les maladies dispersées par voie aérienne qui nécessitent souvent une coopération transfrontalière. On note également que les ravageurs et les maladies peuvent être transmis ou dispersés par le mouvement des produits forestiers commercialisés.

Plus récemment, l'Afrique orientale et australe ont augmenté leurs plantations avec des cultivars hybrides d'eucalyptus récemment développés. Parallèlement à cela, une nouvelle gamme de ravageurs et de maladies est apparue sur la scène et les pays

d'Afrique orientale et Australe illustrent ce phénomène relativement nouveau qui semble avoir commencé en Afrique australe (Mausse-Sitoe, non publié ; Chungu et al., 2010a et 2010b ; Roux et al., 2005 ; Wingfield et al., 2008). Dans une récente étude mondiale sur l'introduction et la dissémination des ravageurs de l'eucalyptus, Hurley et al. (2016) ont répertorié un total de 42 introductions de ravageurs en provenance d'Australie, centre d'origine du genre **Eucalyptus**.

Dans la partie sahélienne de l'Afrique subsaharienne, le problème de ravageurs des arbres le plus grave de mémoire récente a été l'apparition de la cochenille orientale jaune, *Aonidiella orientalis*, sur le neem (***Azadirachta indica***), une espèce à usages multiples couramment plantée dans la région. L'épidémie de ce ravageur, qui proviendrait de l'Inde, a été particulièrement grave dans les pays du bassin du lac Tchad, qui comprend le Cameroun, le Tchad, le Niger et le Nigéria (Lale, 1988). L'attaque est suivie d'un brunissement prématuré qui entraîne fréquemment la mort des feuilles sur toute ou une partie des branches de l'arbre atteint (Bosu, 2016). Étant donné que le neem est une espèce à usages multiples qui peut survivre dans la ceinture aride sahélienne, un tel ravageur est nécessairement préoccupant car l'arbre est planté dans pratiquement tous les pays de la ceinture. En tant que tel, l'attaque peut donc se propager assez rapidement et, compte tenu de l'histoire des mouvements de matériel génétique à travers les frontières sans mesures de protection, son contrôle et sa gestion peuvent être assez problématiques.

3.2 Ravageurs des forêts : occurrence, distribution et gestion en Afrique subsaharienne

Au cours des trois dernières décennies, les meilleurs exemples d'épidémies de ravageurs en Afrique orientale et australe sont le puceron du cyprès et le puceron lanigère du pin. Les dommages économiques engendrés par le puceron du cyprès ***Cinara cupressivora***, qui cause la mortalité des arbres, ont été estimés à 41 millions USD, avec une perte de croissance de 14 millions de dollars supplémentaires par an. De plus, les deux pucerons du pin, ***Pineus boernerii*** et ***Eulachnus rileyi***, auraient

causé une perte supplémentaire de 2,25 millions de dollars par an dans la région (Murphy, 1996) et, ce faisant, ont fortement motivé un programme de lutte biologique, qui a conduit à des réductions substantielles du puceron du cyprès (Murphy, 1996). La situation concernant la présence, la distribution et la gestion des insectes ravageurs des forêts sur le continent africain a été décrite en détail par la FAO (2009). Les défoliateurs ont été mentionnés comme le problème le plus courant dans la ceinture de forêts naturelles qui traverse l'Afrique du Nord et l'Afrique centrale. La situation actuelle dans différentes régions d'Afrique a été examinée sur la base des études récentes de Gichora (2016), Bosu (2016), Kojwang (2015) et de la littérature disponible sur l'Afrique du Nord. Les listes des ravageurs sélectionnés en ASS sont présentées dans les tableaux 1 et 2 de cette section du rapport.

Ravageurs des forêts naturelles

Les ravageurs et maladies des espèces d'arbres indigènes en ASS sont présents dans les peuplements naturels et plantés ainsi que dans les plantations éparses ou en rangées communes dans les paysages agricoles et dans les zones urbaines. En général, les ravageurs et les maladies sont supposés avoir co-évolué avec leurs plantes hôtes, et rarement des épidémies de grande envergure sont observées, à l'exception de quelques événements épisodiques chez certaines espèces. De telles infestations épisodiques de ravageurs ont été observées dans les forêts montagnardes du Rwanda chez une chenille défoliatrice indigène. Des épidémies sont connues se produire à intervalles irréguliers dans la forêt de Nyungwe où elles attaquent d'abord la forêt tampon de pins le long de sa périphérie, puis se propagent sur *Newtonia buchananii*, une espèce indigène qui domine dans le parc, ainsi que sur *Alchornea hirtella*, un arbuste de sous-bois. Des foyers sporadiques de pyrale dans les forêts de mangroves affectant *Sonneratia alba* ont été signalés à Kwale et Mombasa au Kenya au milieu des années 90 et sont récemment réapparus à Gazi en 2013. Les dommages sont causés par la chenille *Salagena discata*, un papillon des bois qui creuse dans l'écorce et le bois et provoque la défoliation (FAO, 2007a). En termes de maladies des arbres, les forêts naturelles en Afrique et ailleurs sont vulnérables aux champignons lignivores

du bois, en particulier les pourritures du cœur qui endommagent et dégradent le bois et d'autres espèces d'arbres poussant naturellement, ainsi que les espèces plantées.

Dans la zone humide de l'Afrique de l'Ouest, d'autres ravageurs endémiques importants incluent *Lamprosema lateritalis* (Lépidoptère : Pyralidae) sur *Pericopsis elata* (Afroformosa), *Orygmophora mediofoveata* (Lépidoptère : Noctuidae) sur *Nauclea diderrichii* (Opepe / Kusiaododonidae) et *Anafe Venidae* (Lépidoptère : Notodontidae) sur *Triplochiton scleroxylon* (Obeche / Wawa). Les insectes ci-dessus décrits se trouvent généralement sur les arbres hôtes dans les peuplements forestiers naturels où leur présence est à peine perceptible et l'impact sur la survie et la croissance des arbres est presque insignifiant. En conséquence, les épidémies d'insectes ravageurs sont rares dans les peuplements forestiers naturels de la zone forestière humide / fermée. D'après la documentation connexe, au moins une épidémie majeure de ravageurs a été enregistrée dans un peuplement forestier naturel dans la zone de forêt humide (Sidibe, 2009). En effet, à la fin de 2009 à 2010, *Achaea catacoloides* (Lépidoptère : Erebidae) était apparue au Libéria, en Sierra Leone et en Guinée, avec des effets environnementaux et socioéconomiques dévastateurs sur les forêts et l'agriculture (Bosu, 2016).

Ravageurs des espèces d'arbres indigènes largement plantées et / ou de très grandes valeurs

En ce qui concerne les espèces d'arbres de grande valeur, en particulier celles produisant du bois, il convient de rappeler qu'au début des pratiques forestières modernes dans une grande partie de l'Afrique subsaharienne, des tentatives d'installation des espèces telles que *Milicia excelsa* et des espèces d'acajou (*Khaya* et *Entandophragma*) dans des plantations industrielles à partir d'Afrique de l'Ouest jusqu'en Afrique orientale et australe ont été observées. L'un des rares ravageurs bien étudiés des espèces d'arbres indigènes est *Phytolyma lata*, un ravageur de *Milicia excelsa* (Iroko : Afrique de l'Ouest ; Mvule : Afrique de l'Est) (Cobbina et Wagner, 1995 ; Ugwu et Omoloye, 2014). L'iroko est considéré comme l'une des essences de bois les plus précieuses en Afrique et, malgré une forte demande, sa culture a été

historiquement limitée à travers le continent par la punaise psylloïde *Phytolyma lata* (Homoptère : Psyllidae). Cette punaise attaque les bourgeons et les jeunes feuilles de *Milicia excelsa*, en particulier les semis, ce qui conduit plus tard à la formation de galles sur le site d'attaque et provoque la fourche de la pousse principale. De plus, la formation de galles est suivie d'une attaque de champignons saprophytes sur la région apicale de la plante infestée après la rupture de la galle pour libérer l'adulte, le dépérissement du feuillage et la formation de multiples pousses de tête ont tendance à suivre (Cobbinah et Wagner, 1995).

Un autre ravageur important est un défoliateur, connu sous le nom d'*Heteronygmia dissimilis* (Lépidoptère : Pyralidae), un lymantrid de l'acajou africain, *Khaya nyasica* (*K. anthotheca*). Des deux essences de bois précieux en Afrique, le défoliateur de l'acajou a été étudié en Afrique de l'Est, en particulier en Tanzanie. Cela devrait intéresser de nombreux pays d'Afrique centrale, orientale et occidentale où l'espèce est également cultivée en milieu urbain comme arbre ornemental. La forme larvaire du ravageur est généralement de mœurs nocturne, réduisant les folioles aux nervures principales à ses premiers stades et se reposant dans le feuillage ou l'écorce pendant la journée. L'étude de Schabel et al. (1988) revêt un intérêt scientifique pour le contrôle biologique du ravageur en ce sens que les auteurs ont enregistré quatre espèces de parasites hyménoptères appartenant à quatre familles (Chalcidae, Encyrtidae, Eurytomidae et Ichneu-monidae), ainsi que deux espèces de parasites diptères de la sous-famille (Tachinidae) sur les œufs, les prépupes et les pupes de *H dissimilis*. Pendant la saison des pluies, un champignon entomopathogène, *Paecilomyces farinosus*, est épidémique dans les nymphes du défoliateur. Il s'agit de l'une des rares études sur les ennemis naturels ayant un potentiel de lutte biologique contre un ravageur indigène.

Au Mozambique, la présence d'une espèce d'*Hypsipyla*, un ravageur qui attaque les espèces d'arbres de la famille des acajous (Meliaceae) a été observée (Bandeira, Comm. Pers.). Bien qu'il ne soit pas encore confirmé, il pourrait très bien s'agir d'*Hypsipyla robusta*, dont l'écologie et la biologie ont été décrites par Griffiths (2001).

Le genre, tel qu'actuellement compris, est un complexe d'espèces et sa taxonomie est en cours de résolution.

Notant le succès relatif de l'acajou à grandes feuilles d'Amérique du Sud (*Swietenia spp*) en tant qu'espèce de plantation dans les tropiques, y compris en Australie, le fait que deux des essences de bois les plus précieuses d'Afrique n'ont pas été cultivées avec succès dans les plantations à cause des ravageurs est un fait qui souligne l'importance des ravageurs et des maladies pour la pratique de la foresterie moderne en Afrique.

Tableau 1. Principaux ravageurs des arbres indigènes dans la zone de forêt humide de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Source : Bosu, 2016).

Espèces d'insectes ravageurs	Ordre : Famille	Pays d'occurrence	Espèces hôte	Mode d'alimentation
<i>Anaphe venata</i>	Lepidoptère : Notodontidae	Ghana, Nigéria	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Défoliateur
<i>Analeptes trifasciata</i>	Coleoptère : Cerambycidae	Ghana, Nigéria, Sierra Léone, Bénin, Côte d'Ivoire	<i>Ceiba pentandra</i> , <i>Tectona grandis</i> , <i>Bombax costatum</i> , <i>Eucalyptus alba</i> , <i>E.</i> <i>territicornis</i> , <i>Adansonia</i> <i>digitata</i> , <i>Anacardium</i> <i>occidentalis</i> , etc.	Foreur de tige, principalement dans la zone savanicole et la forêt sèche
<i>Apate monachus</i>	Coleoptère : Bostrichidae	Ghana	<i>Azadirachta indica</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> , <i>Antiaris africana</i> , différentes autres	Foreur de tige

<i>Apate terebrans</i>	Coleoptère : Bostrichidae	Ghana	<i>Tectona grandis</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>T scleroxylon</i> ,	Foreur de tige
<i>Diclidophlebia eastopi</i>	Homoptère : Psyllidae	Nigéria, Ghana, Côte d'Ivoire	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Succeur de sève
<i>Hypsipyla robusta</i>	Lepidoptère : Psyllidae	Ghana, Nigéria, Togo, Côte d'Ivoire, Cameroun	<i>Khaya ivorensis</i> , <i>K. anthotheca</i> , <i>K. grandifoliola</i> , <i>K. senegalensis</i> , <i>Entandrophragma utile</i> ,	Foreur de tige, mais fore aussi dans les fruits
<i>Lamprosema lateritialis</i>	Lepidoptère : Pyralidae	Ghana	<i>Pericopsis elata</i>	Défoliateur, mineur de feuilles
<i>Orygmophora mediofoveata</i>	Lepidoptère : Noctuidae	Ghana, Nigéria, Togo	<i>Nauclea diderrichii</i>	Forreur de pousses
<i>Phytolyma lata</i>	Homoptère: Psyllidae	Ghana, Sierra-Leone, Côte d'Ivoire, Libéria,	<i>Milicia regia</i>	Formateurs de galles
<i>Phytolyma fusca</i>	Homoptère: Psyllidae	Ghana, Nigéria, Togo, Cameroun	<i>Milicia excelsa</i>	Formateurs de galles

Cependant, au Soudan, ***Acacia nilotica***, une espèce indigène a été établie avec succès dans les plantations. Le ravageur le plus grave des arbres et des forêts d'***A. nilotica*** (Sunt) est le ***Sphenoptera chalcichroa arenosa***, un coléoptère foreur du cambium et du bois largement répandu sur l'espèce. ***Acacia nilotica*** est l'espèce productrice de bois la plus précieuse au Soudan. Elle contribue à hauteur de 40 à 50% à la production totale de bois scié au Soudan et de 10 à 15% à la production de bois. Le dépérissement a été signalé dès les années 1930 et a été attribué à l'infestation par ce coléoptère dont les larves creusent un tunnel dans la couche du cambium des branches et des tiges causant le dépérissement et la mort progressive des arbres. Au début des années 1950, la maladie avait touché la plupart des forêts entre Khartoum et Sennar et il avait été estimé qu'elle avait causé des pertes allant jusqu'à 60% dans les plantations le long de la rivière Dinder. L'épidémie s'est propagée au sud et est apparue sur les deux rives du Nil bleu en 1989 lorsqu'elle a soudainement éclaté, atteignant des proportions énormes. Quatorze réserves ont été affectées avec une superficie totale de 500 ha et 15% de la superficie d'***A. nilotica*** dans les réserves étaient décimées en 1995 (FAO, 2007b).

Ravageurs des arbres exotiques

En Afrique orientale et australe, les ravageurs des forêts tels que ***Gonometa podocarp*** (défoliateur originaire d'Afrique de l'Est) ainsi que le puceron lanigère du pin (***Pineus pini***) et le puceron du cyprès (***Cinara cupressi***) (tous deux détectés en Afrique orientale et australe) sont d'intérêts (Ciesla, 1991, 1994 ; Odera, 1974). Plus récemment, la guêpe des bois de Sirex (***Sirex noctilio***), qui a envahi l'Afrique du Sud en 1914 (Slippers et al., 2015) a motivé le programme actuel de lutte biologique de l'Afrique du Sud. Alors que l'Afrique australe et orientale ont augmenté l'utilisation des cultivars hybrides d'Eucalyptus récemment développés comme matériels végétal, une nouvelle gamme de ravageurs et de maladies a émergé par exemple au Mozambique, en Afrique du Sud, en Zambie, au Zimbabwe, en Tanzanie, au Kenya et en Éthiopie (Mausse-Sitoe, non publié ; Chungu et al., 2010a et 2010b ; Roux et al., 2005 ; Wingfield et al., 2008). En fait, le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie ont importé du matériel génétique d'arbres d'Afrique du Sud, en particulier des eucalyptus améliorés

qui se propagent par voie clonale, et par conséquent, ont signalé des cas de ravageurs et de maladies sur ces eucalyptus (Heath et Wingfield, 2005 ; Nakabonge et al., 2006 ; FAO, 2007 ; Roux et al., 2005 ; Wingfield et al., 2008) que l'on retrouve également en Afrique australe.

Dans l'une des plus récentes revues mondiales sur l'introduction et la dissémination des ravageurs de l'eucalyptus, Hurley et al. (2016) ont répertorié un total de 42 introductions de ravageurs en provenance d'Australie, où se trouve le centre d'origine du genre *Eucalyptus*. Les insectes ravageurs des eucalyptus introduits représentent un certain nombre de groupes taxonomiques et de types d'alimentation différents. Au total, 16 différentes familles ont été introduites. Les hémiptères (punaises, pucerons, psylles des cigales) sont l'ordre dominant avec 17 espèces, suivis par les coléoptères (la famille des coléoptères) avec 12 espèces, les hyménoptères (abeilles, guêpes et fourmis) avec huit et les lépidoptères (papillons) avec cinq espèces. La plupart des insectes introduits appartiennent aux taxons des suceurs de sève (17 espèces), principalement les psylles, suivis des défoliateurs (13) et des formeurs de galles (7). En revanche, il n'y a eu que trois introductions d'insectes foreurs de bois à partir de l'Australie, qui ont toutes été détectées pour la première fois en Nouvelle-Zélande (Hurley et al., 2016).

Dans la zone humide de l'Afrique occidentale et centrale, des espèces introduites ou exotiques largement plantées telles que ***Gmelina arborea***, ***Cedrela odorata***, ***Tectona grandis*** et diverses espèces d'*Eucalyptus* succombent souvent aux attaques d'insectes ravageurs. Par exemple, ***G. arborea*** souffre d'une attaque sévère des espèces d'***Achaea*** et d'***Apophyllia***. Les données collectées ont montré que cela a causé des dommages importants au Nigéria dans le passé (Louppe, 2008). Le teck (***Tectona grandis***) et le Cedrela (***Cedrela odorata***) sont peut-être les espèces les plus couramment plantées dans la zone humide de l'Afrique de l'Ouest et sont présentes au Ghana, au Togo, au Nigéria et en Côte d'Ivoire. Les deux espèces n'ont pas de graves problèmes d'insectes ravageurs, à l'exception des attaques sporadiques de certains insectes généralistes. Au Ghana, les épidémies de térébrans apates de la pyrale pendant la saison sèche préoccupent les arboriculteurs. Dans les jeunes plantations, la défoliation par la sauterelle ***Zonocerus variegatus*** est visible dans les plantations de la

zone forestière, mais les attaques semblent avoir très peu d'impact sur la croissance des plantes car les arbres reprennent généralement avec le temps. *Cedrela* subit également des attaques d'une autre espèce d'Apate (***A. monachus***) et d'autres foreurs d'écorce, surtout lorsque les arbres sont soumis à un stress. Cependant, contrairement au teck, *Cedrela* réagit souvent aux attaques des foreurs en exsudant la sève qui repousse les insectes envahisseurs, les tuant souvent. Cela a été observé dans diverses plantations au Ghana, y compris les réserves forestières d'Afram Headwaters, du Sud Anhwiaso et du Sud Worobong.

Dans les savanes ouvertes et semi-ouvertes de l'Afrique occidentale et centrale, comme dans la zone de forêt humide, l'incidence des ravageurs dans les formations boisées est rare, sauf peut-être l'épidémie de routine du criquet pèlerin (***Shistocerca gregaria***) dans la zone du Sahel qui est un problème majeur au niveau des cultures agricoles (Bosu, 2016). Elle affecte également des espèces d'arbres telles que le neem (***Azadirachta indica***), ***Terminalia mantali***, ***T. catappa*** et ***Eucalyptus spp.*** Presque toutes ces plantes sont couramment plantées dans les villes et les cités des zones humides d'Afrique occidentale et centrale. ***Terminalia mentaly*** pousse très vigoureusement et est l'arbre de choix dans la plupart des villes pour l'ombre et la plantation en avenue. Les espèces de ***Terminalia*** subissent rarement des attaques de ravageurs et de maladies, à l'exception d'une infestation occasionnelle par des foreurs généralistes de la tige et de l'écorce. Les dommages infligés par les foreurs deviennent visibles et rendent les arbres peu attrayants, ce qui peut nécessiter une intervention rapide de lutte antiparasitaire ou une élimination pure et simple.

Dans la région du Sahel, le problème de ravageurs des arbres le plus grave est la cochenille orientale jaune ***Aonidiella orientalis*** (Hémiptère : Diaspididae) sur ***Azadiracta indica***, un ravageur envahissant introduit qui serait originaire de l'Inde, de l'Asie du Sud-Est ou de la Chine. Il a été enregistré pour la première fois dans la partie nord du Cameroun en 1985. En quelques années, sa distribution a couvert plus d'un million de km², causant des dégâts importants sur le neem. Au Niger et dans plusieurs autres pays de la région du Sahel où le neem est une espèce d'arbre très importante, l'impact de la cochenille a été assez important. L'attaque est suivie d'un brunissement

prématuré qui conduit fréquemment à la mort des feuilles sur toute ou une partie des branches de l'arbre atteint. Les arbres de 10 à 15 ans ou plus sont plus sensibles aux attaques que les arbres plus jeunes. Les efforts de gestion vigoureux déployés dans les années 90 ont permis de maîtriser le problème des insectes à l'échelle du neem.

En Afrique australe, une liste complète de tous les types de ravageurs présents dans la sous-région a été décrite par Roux et al. (2012) et dans d'autres publications scientifiques qui se concentrent sur la biologie et la gestion de types spécifiques (Kojwang, 2015). Le tableau 2 ci-dessous contient une liste de onze ravageurs qui sont considérés comme les plus importants sur le plan économique dans la région d'Afrique australe, avec quelques-uns de ceux qui se produisent également en Afrique orientale. Le tableau fournit également de brèves descriptions sur le type de dommages causés par chaque ravageur et leurs pays et régions d'occurrence.

Table 2. Ravageurs prioritaires des espèces d'arbres commerciales en Afrique australe y compris ceux également présents en Afrique orientale (adaptée de Kojwang, 2015).

Insectes	Espèces hôte	Type de dommage	Distribution (Rapportée)
Charançon Deodar <i>Pissodes nemorensis</i>	<i>Pinus</i> spp.	Se nourrit des bouts, tue les pousses, provoque la fourche, la ramification et la mortalité des arbres	Afrique du Sud
La guêpe des bois de Sirex <i>Sirex noctilio</i>	<i>Pinus</i> spp.	Flétrissement et mortalité	Afrique du Sud et Swaziland

Insectes	Espèces hôte	Type de dommage	Distribution (Rapportée)
<i>Thaumastocoris peregrinus</i>	<i>Eucalyptus</i> spp. & hybrides	La canopée rougit, jaunit et brunit ; amincissement de la canopée et dépérissement des branches	Afrique orientale et australe
Chalcide de la gomme bleue (wasp) <i>Leptocybe invasa</i>	<i>Eucalyptus</i> spp. & hybrides	Galles sur les nervures médianes des feuilles, pétioles et tiges, enrroulement des feuilles, déformations des tiges, rabougrissement et mortalité occasionnelle chez les petits arbres	Afrique orientale et australe
Psylle de gerbe rouge - Insecte suceur de sève <i>Glycaspis brimblecombei</i>	<i>Eucalyptus</i> spp. & hybrides	Sécrétions cireuses et rosée de miel, feuilles tombantes et dessèchement des pousses principales, défoliation et même mortalité	Afrique orientale et australe
Charançon de l'eucalyptus / Coléoptère du museau <i>Gonipterus spp.</i>	<i>Eucalyptus dunnii</i> , <i>E. smithii</i> , and hybrides	Se nourrit de feuillage et de jeunes pousses - entraînant un retard de croissance et une mortalité dans les cas graves	Afrique du sud Maurice
Psylle de gerbe de coquille <i>Spondylaspsis c.f. pliocatuloides</i>	<i>Eucalyptus</i> spp.	Lerp en forme de coquillage brun et lésions de feuillage brun rougeâtre	Afrique du Sud

Insectes	Espèces hôte	Type de dommage	Distribution (Rapportée)
Guêpe d'eucalyptus <i>Ophelimus maskelelli</i>	<i>Eucalyptus</i> spp.	Petites cloques vertes à rougeâtres comme des galles sur les feuilles, chute prématurée des feuilles avec écorchures abondantes	Afrique du Sud et Zimbabwe
Pyrale du coing <i>Coryphodema tristis</i>	<i>Eucalyptus nitens</i>	Tunneling étendu (sève et bois de cœur) dans les bases des tiges des arbres sur pied. Sciure de poussière sur les bases des arbres. Un ravageur indigène de l'Afrique du Sud	Afrique du Sud
Le ver sacré - une chenille <i>Chaliopsis (Kotochalia) junodi</i>	<i>Acacia mearnsii</i>	Défoliatrices, les chenilles vivent dans des sacs en soie et en feuilles d'acacia accrochés à des brindilles	Afrique du Sud
miride - un insecte suceur de sève <i>Lygidolon laevigatum</i>	<i>Acacia mearnsii</i>	Tissu nécrotique autour des sites d'alimentation, résultat de la salive toxique. Vieillessement précoce des feuilles, des balais de sorcière	Afrique du Sud

Les rapports sur les ravageurs des arbres prédominants dans plusieurs pays indiquent qu'une action rapide est nécessaire pour surveiller et limiter la propagation au niveau de chaque pays. L'un des programmes de lutte antiparasitaire les plus coûteux et les plus efficaces de l'histoire de la foresterie Sud-Africaine a été celui de la guêpe des bois de Sirex. En général, l'amélioration de la vigueur des arbres par l'éclaircie sylvicole pour

réduire la compétition et la disponibilité des arbres supprimés est recommandée en même temps que l'application d'agents de lutte biologique (Slippers et al., 2015). Les principaux agents de lutte biologique sont *Deladenus siridicola* et *Ibalia leucospoides*.

En Afrique orientale, les insectes ravageurs les plus étudiés dans la région sont ceux qui attaquent les espèces d'Eucalyptus. Une étude récente de Mutitu et al. (2013) décrit les méthodes suivies pour étudier la biologie et l'élevage de ***Cleruchoides noackae*** (Hyménoptère : Mymaridae), un parasitoïde des œufs solitaires et un agent de lutte biologique envisagé pour la gestion de la punaise bronze (***Thaumastocoris peregrinus***), un ravageur relativement nouveau sur les eucalyptus plantés (Mutitu et al., 2008).

Ce qui est intéressant et devrait être préoccupant, c'est qu'en Afrique de l'Ouest, diverses espèces d'Eucalyptus sont largement plantées dans la sous-région, parmi lesquelles ***E. camaldulensis***, ***E. territoricornis*** et ***E. alba***. Ces espèces ont également été attaquées par les mêmes ravageurs qui ont été signalés en Afrique orientale et australe. Ces Eucalyptus sont cultivés pour la pâte, les poteaux, les commodités ou le bois de feu. Dans le monde entier, les eucalyptus sont très sensibles aux mêmes ravageurs, tels que la chalcide de la gomme bleue (BGC) ***Leptocybe invasa***, qui a causé des pertes importantes en Afrique orientale et australe. Au cours de l'enquête sur le terrain au Niger et au Sénégal, des galles foliaires caractéristiques des attaques de BGC ont été observées sur des plantules d'Eucalyptus dans les plantations. Au Sénégal, l'observation a été faite dans une petite parcelle d'Eucalyptus située dans la ville de Dakar et au Niger sur des plantules dans une plantation de 80 ha établie dans une ville au nord de Niamey. Au Ghana, une attaque de BGC a été signalée dans une plantation de Kwame Danso, dans la zone de transition forêt-savane.

3.3 Maladies des forêts : occurrence, distribution et gestion en Afrique subsaharienne

Selon les tissus et les organes de la plante hôte que les maladies attaquent à n'importe quel stade de croissance, elles peuvent être décrites comme des maladies foliaires, de tiges, de racines et de branches. En outre, il existe des champignons lignivores dans les arbres vivants dont les symptômes peuvent être décrits comme des pourritures du cœur et d'aubier. Dans les forêts naturelles en Afrique, les maladies abiotiques, également appelées maladies physiologiques, sont associées à des environnements physiques difficiles et sont attribuées à des sécheresses prolongées, des inondations, des carences en minéraux et des toxicités (Kojwang, 2015). Les maladies peuvent également se produire sous forme de complexes dans lesquels deux ou plusieurs organismes sont impliqués ou les organismes eux-mêmes interagissent avec un facteur abiotique ou l'environnement physique pour endommager les espèces d'arbres hôtes. Ces situations sont décrites comme des complexes ravageurs-maladies. Certains insectes sont des vecteurs de maladies des plantes et contribuent à la propagation d'une maladie à ses hôtes. Par exemple, la guêpe des bois de Sirex représentait une menace réelle pour les plantations de pins d'Afrique du Sud et du Swaziland (Hurley et al., 2007), principalement en raison de son association avec *Amylostereum areolatum*, un champignon de la pourriture blanche qui peut perturber le mouvement de la sève, causer du stress et peut même tuer un arbre. De même, certaines maladies des racines peuvent ne pas tuer à elles seules un arbre mais, combinées à la sécheresse, elles peuvent prédisposer un arbre aux attaques des défoliateurs et des scolytes. Le dépérissement des pousses principales dans les arbres serait également causé par une combinaison de facteurs environnementaux, de plantations hors site, de cuirasse, de sécheresse et de pollution (Manion, 1981).

Maladies des espèces d'arbres indigènes d'origine naturelle

Contrairement aux ravageurs qui peuvent survenir lors d'épidémies épisodiques faciles à observer, les épidémies dans les forêts naturelles ne sont généralement pas

courantes en Afrique. Cela est souvent attribué à la diversité des espèces et aussi à la diversité génétique au sein des espèces dans les systèmes naturels. Traditionnellement, et même dans les pratiques forestières modernes, des espèces de bois de valeur ont été récoltées grâce à des systèmes de coupe sélective et les incidences les plus courantes de maladies préoccupantes sur le plan économique sont les champignons qui provoquent la pourriture des arbres vivants. Ce sont principalement des pourritures du cœur et de l'aubier qui envahissent souvent le cœur du bois (Nsolomo et Venn 2000) et ont des effets cumulatifs sur la dégradation du bois. Quelques exemples sont les pourritures du cœur et les dommages causés par les insectes qui réduisent les volumes de bois récoltable et en abaissent également la qualité (Nsolomo et Venn, 2000 ; Ryvardeen, 1980). Contrairement à ce qui a été compris, les pourritures du cœur et les champignons lignivores des arbres sur pied ne sévissent pas seulement aux stades ultérieurs dans les arbres vivants. Des preuves récentes de la latence de certaines espèces dans l'aubier vivant sont surprenantes (Parfitt et al., 2010). Un autre point intéressant est que les pourritures racinaires dans les forêts naturelles d'Afrique ont tendance à être endémiques et ne causent pas de dommages dramatiques aux arbres sur pied en tant que tels. De ce nombre, la pourriture des racines d'*Armillaria* est la plus connue, principalement parce qu'elle est répandue et a été une menace aux premiers stades du développement des plantations utilisant des espèces exotiques, dont les plus sensibles ont été les pins en ASS. En tant que tel, cela est discuté de manière appropriée sous les maladies des plantations de pins exotiques et d'autres espèces d'arbres exotiques.

Maladies des arbres à usages multiples plantés

Il existe un certain nombre d'arbres à usages multiples (AUM) qui sont largement plantés comme espèces ornementales dans les zones urbaines, pour l'ombre, comme clôture des fermes et comme des îlots boisés. En Afrique orientale, un exemple est *Grevillia robusta* qui avait été historiquement planté comme arbres d'ombrage dans les plantations de café. En Éthiopie, des espèces de *Boswellia* indigènes d'Afrique sont plantées pour faire de l'encens. En Afrique centrale, orientale et occidentale, le neem (*Azadirachta indica*) est l'un des AUM les plus plantés dans les zones humides, semi-

arides et arides. Sur la côte Est-Africaine, ***Casuarina equisetifolia*** est à la fois une espèce ornementale et de plantation tandis qu'en Afrique de l'Ouest, les espèces de Bombax (***Ceiba pentandra***) sont plantées comme plantes ornementales et pour l'ombrage.

Deux espèces de Terminalia (***T. ivorensis*** et ***T. superba***), originaires d'Afrique centrale et occidentale ont été établies dans des plantations. L'apparition du dépérissement de *T. ivorensis* au Ghana et en Côte d'Ivoire au début des années 70 a constitué un recul majeur des progrès du développement des plantations forestières dans la sous-région. Le dépérissement a été observé au moment où ***T. ivorensis*** gagnait en popularité en tant que candidat à l'établissement de plantations d'espèces indigènes.

Les plantations âgées de 10 à 20 ans ont été pour la plupart touchées avec des taux de mortalité très élevés. Les symptômes de l'attaque comprenaient le dépérissement des branches, commençant au sommet de la cime, le feuillage chlorotique et flétrissant, l'éclaircie de la cime et la coloration de l'aubier. Au Ghana, le stade imparfait d'***Endothia sp.*** a été associée à la mortalité élevée enregistrée (Ofosu-Asiedu et Canon, 1976). Cependant, aucun agent biotique n'était clairement lié à la maladie et l'infection était généralement associée à des stress environnementaux et nutritionnels. Heureusement, ***T. superba*** n'a pas été affecté et est actuellement largement planté en Afrique de l'Ouest (Bosu, 2016).

Sur Bombax ou le kapokier (***Ceiba pentandra***), une maladie de dépérissement a un impact majeur sur la régénération des espèces affectées (Apetorgbor et al., 2003 et 2013 ; Apertorgbor et Roux, 2015). Il a été observé pour la première fois au Ghana lors d'essais expérimentaux dans la réserve forestière de Bobiri en 1996, mais n'est pas encore signalé dans d'autres pays de la sous-région. Contrairement au dépérissement de ***T. ivorensis***, le dépérissement de ***Ceiba*** affecte les hôtes au stade de la pépinière, peut causer des dommages importants aux semis et persister tout au long de la phase de croissance. Sans soins et entretien appropriés, la probabilité d'enregistrer une mortalité de 100% des semis au stade de la pépinière est assez élevée. Cependant, les plantes infectées âgées de deux ans et plus se remettent souvent de l'attaque qui se

produit pendant la saison des pluies. ***Fusarium sp. et Lasiodiplodia theobromae*** ont été associés à la maladie (Apetorgbor et al., 2003).

Une espèce d'arbre cultivée en Éthiopie pour l'extraction de l'encens est ***Boswellia***, qui est apparentée à d'autres espèces du genre ***Commiphora***, qui produisent des gommés et des résines aromatiques. À cet égard, un rapport sur ***Lasiodiplodia theobromae*** infectant ***Boswellia papyrifera*** en Éthiopie indique que le ravageur représente une nouvelle contrainte à la gestion durable de cette espèce d'arbre commercial (Alemu et al., 2014). L'encens est extrait par des blessures fréquentes, intensives et répétées faites dans différentes directions et positions sur le tronc de l'arbre. Selon la taille de l'arbre, il pourrait y avoir entre 6 et 16 points de taraudage qui sont rafraîchis et élargis 8 à 12 fois par an à un intervalle de 15 à 20 jours. Un tapotement soutenu pour l'encens a un impact négatif sur le taux de survie, la croissance et la reproduction de l'arbre (Rijkers et al., 2006) alors que les blessures prédisposent les arbres aux infections microbiennes. Des symptômes de maladie et la mort des pieds de *Boswellia* ont été fréquemment observés dans toutes les zones où le taraudage a été pratiqué. Les symptômes spécifiques incluent la formation d'un chancre, l'exsudation de la gomme, le flétrissement, le dépérissement, le brunissement vasculaire et la mort de l'arbre.

Sur le neem (***A. indica***), largement cultivé depuis l'Afrique de l'Est jusqu'en Afrique de l'Ouest, y compris le Sahel, des symptômes de déclin ont également été signalés, d'abord au Niger puis dans d'autres pays du bassin du lac Tchad. Les symptômes du déclin ont été initialement confondus avec une épidémie d'insectes à grande échelle. Selon Boa (1992, 1995), le symptôme le plus visible du déclin du neem est la perte de feuillage plus ancien, ce qui donne aux couronnes normalement denses un aspect ouvert avec des touffes de feuillage se produisant aux apex des branches. Dans les cas avancés, il ne reste qu'une petite touffe de feuillage à l'extrémité de la branche, une condition appelée « cou de girafe ». Comme pour le dépérissement de ***Terminalia*** et de ***Gmelina*** décrit ci-dessus, le déclin du neem n'a été clairement associé à aucun agent biotique. Bien que plusieurs champignons, tels que ***Nigrospora sphaerica*** et ***Curvularia eragrostidis***, aient été récupérés des arbres affectés, ils se sont révélés être des agents pathogènes secondaires (Bosu, 2016). Les maladies sur les MPT ci-

dessus ont été généralement décrites comme un déclin et un dépérissement, dont les causes ont été considérées comme des conditions environnementales abiotiques ou physiques (Bosu, 2016).

Sur ***Grevillea robusta***, l'un des arbres agroforestiers les plus populaires plantés en Afrique de l'Est, une étude complète sur le chancre des tiges et la maladie de dépérissement a été entreprise par Njuguna (2011) au Kenya. Sa distribution, ses causes et ses implications ont été examinées en détail. Elle a conclu que le chancre et le dépérissement sont associés au complexe d'espèces de Botryosphaeriaceae avec ***Neofusicoccum parvum*** comme pathogène le plus important.

Maladies des espèces de plantation exotiques

En Afrique orientale et australe, des problèmes de maladie enregistrés sont apparus dans la première moitié du XX^e siècle lorsque les plantations forestières ont été établies (Roux et al, 2005). Depuis lors, les programmes de recherche de l'Afrique du Sud ont accordé la priorité à l'appariement des sites de provenance des arbres, à la croissance et au rendement ainsi qu'à la résistance aux ravageurs et aux maladies (Louw, 2012 ; Roux et al, 2005). En Afrique de l'Est, la plantation de *P. radiata* a été interdite et *P. elliotii* a été introduit en tant qu'espèce alternative en réponse à la brûlure des aiguilles par *Dothistroma* et *Cercospora*. *Cupressus macrocarpa* et ses hybrides se sont également révélés plus sensibles à l'attaque du chancre et ont été remplacés par *C. lusitanica*.

Eucalyptus. En plus de la croissance des résineux exotiques en Afrique orientale et australe, la popularité croissante des espèces d'Eucalyptus en tant que feuillus exotiques s'est accompagnée de signalements d'un certain nombre de problèmes de maladies chez ses nombreuses espèces et hybrides (Alemu et al, 2003 et 2005 ; Alemu, 2006 ; Chungu et al, 2010; Roux et al, 2005; Mause-Sitoe et al, 2016).

Maladies des racines : la pourriture des racines et du collet de *Phytophthora* est une maladie grave associée au dépérissement et à la pourriture du collet des eucalyptus. Cette maladie est causée par *P. cinnamomi* et *P. nicotiana* et d'autres en Afrique

australe. Les hôtes comprennent *Acacia mearnsii* et plusieurs espèces d'Eucalyptus tolérants au froid, à savoir *E. smithii*, *E. nitens*, *E. fraxinoides* et *E. fastigata* et, occasionnellement, *E. grandis*.

Maladies du chancre : Le champignon *Chrysosporthe austroafrica* (*Cryphonectria eucalypti*) est présent dans toutes les régions d'Afrique orientale et australe où les eucalyptus sont cultivés. Il provoque le chancre et ses principaux hôtes sont *E. grandis*, *E. camaldulensis*, *E. saligna* et les hybrides, en particulier ceux d'*E. Grandis x camadulensis* (GC) et *E. grandis x urophylla* (GU). De plus, des espèces apparentées à l'eucalyptus comme *Syzygium* et *Tibouchina* sont également sensibles au champignon. *Cryphonectria cubensis* est un champignon apparenté qui infecte les eucalyptus par des blessures. L'infection de la base des jeunes arbres est la plus courante et les sites d'infection sont présumés être des fissures de croissance naturelles au niveau du collet racinaire. Les spores sont dispersées par les éclaboussures de pluie. Le chancre de *Botryosphaeria* est particulièrement fréquent sur les arbres plantés hors site, ce qui entraîne le développement de chancres des tiges. Ceux-ci deviennent d'abord visibles sous forme de petites fissures, avec l'exsudation de kino, et peuvent se développer en chancres plus gros et ceinturants qui affectent sérieusement la qualité et la croissance du bois, et peuvent entraîner des bris de tige. Le champignon est un pathogène opportuniste qui se manifeste dans des conditions de stress environnemental, y compris la sécheresse, les gelées, les vents froids et chauds, la taille des branches, les dommages causés par les insectes et les plantations hors site. Les espèces de *Botryosphaeria* se propagent via des spores aéroportées qui peuvent également se propager par les éclaboussures de pluie. Un autre chancre sérieux des espèces d'eucalyptus et de leurs clones hybrides, en particulier les clones et les hybrides d'*E. Grandis*, est causé par un champignon qui a d'abord été nommé *Coniothyrium zuluense* (et plus tard *Teratosphaeria zuluense*) et une autre espèce connue sous le nom de *T. gauchensi* (Cortinas et al., 2006). Pensé au départ comme limité à l'Afrique australe, en particulier à l'Afrique du Sud, *T. zuluense* avait depuis été signalé en Éthiopie (Alemu et al., 2005) ainsi qu'en Amérique centrale et du Sud et en Asie.

Maladies foliaires : la tache foliaire de *Mycosphaerella* est grave chez les eucalyptus et est présente dans tous les pays d'Afrique australe où elle est cultivée. Elle est également présente dans toute l'Afrique de l'Est. En Afrique du Sud, par exemple, il s'agit d'une maladie d'*Eucalyptus* spp. tolérante au froid, par ex. *E. nitens*, *E. globulus*, *E. grandis* et *E. smithii*. La rouille *Puccinia psidii* provoque des taches foliaires et la mort de jeunes nouvelles pousses souvent recouvert d'une masse de spores jaune vif - uredinia / uredospores - et il nécessite une humidité élevée et des périodes de faible luminosité, telles que des conditions nuageuses couvertes, pour sa germination et son infection. C'est surtout un problème dans les régions subtropicales du monde où l'on cultive des eucalyptus. En Afrique orientale et australe, la maladie a été enregistrée en Éthiopie, au Kenya, au Mozambique, en Afrique du Sud et au Zimbabwe.

Pins. Le chancre est causé par le champignon *Fusarium circinatum* et constitue actuellement un problème grave en Afrique du Sud. Depuis son introduction dans le pays en 1990, il était en grande partie un agent pathogène des pépinières mais récemment de jeunes plantations de 3 à 5 ans ont été attaquées. Cela affecte surtout *P. patula* et *P. radiata*, mais aussi *P. elliotii* et *P. taeda*. *Diplodia pinea* est l'un des agents pathogènes les plus importants du pin, en particulier en Afrique du Sud où *P. radiata*, son hôte clé, est cultivé. La gamme d'hôtes du chancre et du dépérissement de *Diplodia* comprend tous les *Pinus* spp., mais est particulièrement courante et plus grave sur *P. patula*, *P. pinaster* et *P. radiata*. Une maladie des racines de *P. elliotii* et *P. taeda*, causée par *D. pinea* a été décrite (Wingfield et Knox-Davies, 1980).

La pourriture des racines causée par *Armillaria* est une maladie racinaire bien connue dans une grande partie de l'Afrique sub-Saharienne. Elle est causée par *Armillaria fuscipes* en Afrique du Sud. La preuve de la prévalence d'*Armillaria* est généralement la présence d'éventails mycéliens blancs entre l'écorce et l'aubier et, dans des conditions favorables, une prolifération de champignons brun jaunâtre se développe à la base de l'arbre. L'infection commence par un seul arbre puis rayonne par contact racinaire avec les arbres voisins. Il affecte les plantations, principalement de pins qui ont été établis sur des zones précédemment débarrassées des forêts indigènes. Tous les pins sont

sensibles et des incidences d'attaques sur les espèces d'*Eucalyptus* et *Acacia mearnsii* ont été enregistrées en Afrique de l'Est et en Afrique du Sud.

L'*Acacia* (*Acacia mearnsii*) a toujours été cultivé en Afrique du Sud, au Zimbabwe et au Kenya. En Afrique du Sud, sa principale maladie est actuellement un champignon de rouille, *Uromycladium acaciae*, qui a plusieurs stades de vie typiques d'un cycle de vie macrocyclique, produisant ainsi la spermagonie, le telia et l'urédinia. La rouille du feuillage affecte *A. mearnsii* et *A. decurrens*, qui se produisent dans toute l'Afrique du Sud et, depuis 2013, semblent se propager. Il a également été démontré qu'*A. mearnsii* était attaqué par la pourriture des racines d'*Armillaria*.

Le flétrissement de *Ceratocystis*, principalement sur *A. mearnsii*, a été décrit pour la première fois en Afrique du Sud en 1989 dans la province de KwaZulu Natal. L'agent pathogène fongique appartient à une famille d'agents pathogènes des arbres hautement destructeurs, les *Ceratocystis*, dont *C. ulmi* (la 'maladie hollandaise de l'orme') est l'un des agents pathogènes les plus célèbres de l'histoire de la phytopathologie. *Ceratocystis albofundus* peut tuer les acacias d'un an en six semaines et affecte les arbres de tous âges. Il n'est connu qu'en Afrique et attaque à la fois *A. decurrens* et *A. mearnsii*. Ses symptômes sont un flétrissement rapide des arbres infectés et, dans certains cas, des chancres de la tige, des lésions tachetées de rouge noir, des chancres et une gommose. Des cloques qui sont des poches de résines gonflées sont observées et des stries brunes internes inégales apparaissent dans le xylème. L'infection par *C. albofundus* nécessite des blessures qui peuvent être causées par des insectes, le vent, la grêle et des pratiques sylvicoles telles que la taille. De graves épidémies ont été détectées en particulier après la grêle et les dommages sylvicoles et les spores de *Ceratocystis* ne peuvent infecter que pendant une courte période de temps après une blessure, en particulier pendant les mois d'été chauds et humides.

Acacia mearnsii souffre également de pourriture des racines et du collet de *Phytophthora* causée par *P. cinnamomi* et *P. nicotiana* qui ont été signalés au Zimbabwe et au Kenya. Cette dernière cause la maladie connue sous le nom de crosse

noire qui, même si elle ne tue pas nécessairement les arbres, réduit le rendement et la qualité de l'écorce et affecte les arbres de tous âges. Le symptôme de la crosse noire n'est visible que sur les arbres plus âgés et fait référence à la décoloration noire de l'écorce sur la bille. Cette décoloration s'accompagne de la fissuration de l'écorce et de l'exsudation de la gomme des chancres actifs et a tendance à affecter l'écorce la plus épaisse et la plus précieuse à la base des arbres (Kojwang, 2015).

Le teck (*Tectona grandis*), l'espèce de bois précieux originaire de l'Inde et de l'Asie du Sud-Est, est planté en Afrique de l'Est et de l'Ouest. En 2006, la pourriture des racines d'*Armillaria* a été observée dans des plantations de teck et de cèdre exotiques situées dans les réserves de Kwamisa, Tano Nimiri et Mamiri dans la zone de la forêt humide du Ghana, tandis qu'en Côte d'Ivoire et au Nigéria *Armillaria mellea*, *Chaetophoma* sp., *Polyporus* sp. et *Thanatephorus cucumeris* ont été signalés comme pathogènes fongiques (Gbadegesin et al., 1999). Les effets de la pourriture des racines d'*Armillaria* sur les plantations exotiques établies sur des forêts indigènes converties sont bien connus et enregistrés dans toutes les régions de l'Afrique subsaharienne.

Cedrela odorata. En plus de la pourriture des racines d'*Armillaria*, un chancre de tige de *Cedrela odorata* a été signalé pour la première fois dans une plantation de 16 hectares dans la réserve forestière d'Anwhiaso, puis dans les réserves forestières de Worobong South et Afram Headwaters (Bosu, 2017).

Gmelina arborea est une espèce d'arbre à croissance rapide introduite dans certains pays d'Afrique de l'Ouest dans le but de produire du bois pour la pâte et le papier (Bosu, 2017). Au fil du temps, de nombreuses plantations établies au Ghana, au Nigéria et en Sierra Leone ont souffert du dépérissement. Au Ghana, le dépérissement était répandu dans la plantation industrielle Subri de 15 000 ha à Daboase dans la Western region. La cause n'a pas été déterminée, mais on pensait que les sécheresses régionales et les changements dans les nappes phréatiques étaient des causes possibles, la maladie étant compliquée dans certains cas par l'activité de pathogènes faibles. En Sierra Leone, l'incidence du dépérissement était très élevée avec des taux d'infection allant jusqu'à 40% dans les plantations.

Les principales maladies des arbres et des forêts en Afrique de l'Ouest et du Centre sont résumées dans le Tableau 3 et celles en Afrique australe dans le Tableau 4. Elles surviennent sur des hôtes introduits et indigènes et comprennent des dépérissements, des chancre de la tige et des maladies des racines

Tableau 3. Maladies des plantes et forêts en Afrique de l'Ouest et du Centre (Bosu, 2016)

Arbre hôte indigène ou introduit	Type de maladies	Pathogènes causaux (s) ou facteurs prédisposants	Pays d'occurrence
<i>Azadirachta indica</i> (Introduit)	Déclin	Aucun pathogène associé au déclin. Causé par le stress environnemental / nutritionnel	Cameroun, Tchad, Mali, Niger, Nigéria
<i>Casuarina equisetifolia</i> (introduit)	Dépérissement	Associé aux carences nutritionnelles du sol	Bénin
<i>Cedrela odorata</i> , (introduit)	Chancre des tiges	<i>Armillaria</i> sp.	Ghana
<i>Ceiba pentandra</i> , (indigène)	Dépérissement	<i>Fusarium solani</i> , <i>Lasiodiplodia theobromae</i> , <i>Colletotrichum capsici</i>	Ghana
<i>Gmelina arborea</i> , (introduit)	Dépérissement et maladie racinaire	<i>Gibberella fujikuroi</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i> , <i>Armillaria mellea</i> , <i>Chaetophoma</i> spp., <i>Polyporus</i> sp. et <i>Thanatephorus</i>	Ghana, Côte d'Ivoire, Nigéria

		<i>cucumeris.</i>	
<i>Terminalia ivorensis</i> , (indigène)	Dépérissement	Aucun pathogène associé au déclin. Causé par le stress environnemental/nutritionnel	Ghana, Côte d'Ivoire
<i>Tectona grandis</i> , (introduit)	Maladie des racines	<i>Armillaria</i> spp., <i>Phellinus noxius</i> , <i>Phaeolus manihotis</i> , <i>Ganoderma</i> spp. et <i>Rigidoporus lignosus</i> .	Ghana, Nigeria, Côte d'Ivoire, Bénin

Tableau 4. Maladies des espèces de plantations commerciales en Afrique australe et orientale (Source : Kojwang, 2015)

Espèces hôtes	Nature du dommage	Maladies	Distribution (rapportée)
<i>Eucalyptus</i> spp., <i>Psidium guava</i> et <i>Zyzigium</i> spp.	Mort de nouvelles jeunes pousses, normalement couverte de masses de spores jaune vif	Rouille myrte <i>Puccinia psidii</i>	Afrique du sud
<i>Eucalyptus</i> , <i>Tibouchina</i> et <i>Zyzigium</i> spp.	Chancre des tiges sur les arbres plus âgés (fissuration et fendillement de l'écorce, coulé, chancre cible), décoloration de l'écorce, du cambium et mortalité chez les jeunes arbres.	Chancre de Chrysoporthe <i>Chrysoporthe austroafricana</i>	Mozambique, Afrique du sud, Zambie, Zimbabwe
<i>Eucalyptus</i> spp.	Petites lésions nécrotiques	Chancre de la tige	Mozambique, Afrique du

	enfoncées sur les jeunes tiges, taches ressemblant à la rougeole qui pénètrent jusqu'à la moelle sur les arbres plus âgés.	de Kirramyces <i>Teratosphaeria zuluensis</i>	sud, Zambia
<i>Eucalyptus nitens</i> , <i>E. globulus</i> , <i>E. smithii</i> , <i>E. grandis</i>	Les taches foliaires apparaissent d'abord sur les branches inférieures, provoquent une défoliation et une perte de croissance.	Taches de feuilles <i>Mycosphaerella</i> et <i>Teratosphaeria</i>	Mozambique, Afrique du Sud, Ethiopie, Kenya
<i>Pinus patula</i> , <i>P. gregii</i> , <i>P. radiata</i>	Se produit principalement dans les pépinières mais aussi sur les arbres de moins de 5 ans.	Chancre du terrain <i>Fusarium circinatum</i>	Afrique du sud
<i>Acacia mearnsii</i> , <i>A. decurrens</i>	Dépérissement de la pointe, décoloration des racines et du collet, branches mortes, résinose, Taches chlorotiques sur les pinnules, galles sur les feuilles et les branches, défoliation et mort des jeunes pousses - perte de croissance. Dépérissement de la pointe, décoloration des racines et du collet, branches mortes, résinose.	Rouille de l'acacia <i>Uromycladium acacia</i>	Afrique du sud
<i>Acacia mearnsii</i> , <i>A. decurrens</i>	Taches chlorotiques sur les pinnules, galles sur les	Flétrissement de <i>Ceratocystis</i> dû à	Afrique du sud, Kenya

	feuilles et les branches, défoliation et mort des jeunes pousses - perte de croissance.	<i>Ceratocystis albifundus</i>	
<i>Pinus</i> spp., <i>Eucalyptus</i> spp., <i>Acacia mearnsii</i>	Flétrissement rapide et mort, chancres des tiges, gommose Commun sur les arbres plantés hors site donc stressés. Astuce, mort de branche. Lésions rouges / noires sur l'écorce, décoloration brune du cambium, tache bleue, gommose / résinose.	Chancres des Botryosphaeriaceae : <i>Diplodia pinea</i> (sur les pins), <i>Botryosphaeria</i> & <i>Neophoscoaccum</i> spp.	Mozambique, Zimbabwe, Zambie, Malawi. Kenya
<i>Pinus</i> , <i>Acacia</i> , <i>Eucalyptus</i> , <i>Podocarpus</i> , <i>Tectona</i> , <i>Cedrela</i>	Amincissement de la cime, décoloration du feuillage, mort des arbres - signe des éventails mycéliens dans l'écorce et la base des tiges, des champignons.	Pourriture des racines d' <i>Armillaria</i> <i>Armillaria fuscipes</i> (Afrique australe), <i>A. heimii</i> (Afrique de l'Est)	Ensemble de l'Afrique orientale et australe, et ailleurs en Afrique sub-Saharienne
<i>Acacia mearnsii</i> , <i>A decurrens</i> , <i>Eucalyptus</i> spp.	Flétrissement rapide des arbres, chancres basaux, décoloration de l'écorce, fissuration et gommose	Pourriture des racines causée par <i>Phytophthora cinnamoni</i> , <i>P. nicotianae</i> et autres.	La quasi-totalité de l'Afrique orientale et australe

<i>Eucalyptus</i> spp.	Lésions ponctuelles et exsudation de kino.	Chancre du Coniothyrium (<i>Readerilla zuluensis</i>)	Mozambique, Ethiopie, Kenya
<i>Eucalyptus</i> spp.	Mort des semis dans les pépinières, brûlure des feuilles des arbres plantés - mortalité et perte de croissance.	Chancre et brûlure de Calonectria - pépinière et petits arbres	Mozambique
<i>Eucalyptus</i> spp.	Fissuration de la tige, lésions de la tige	Chancre holocryphique (<i>Holocryphia eucalypti</i>)	Afrique de l'Est et du Central
Variétés de café	Indigène	Maladie des baies de café causée par <i>Colletotrichum kahawae</i>	Ethiopie
<i>Boswellia papyrifera</i>		Chancre de Boswellia causée par <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	Kenya
<i>Anacardium occidentale</i>	Dépérissement des pousses et déclin	Dépérissement de cajou causée par <i>Phomopsis anarcadii</i>	Kenya

3.4 Observations générales sur les maladies et ravageurs des forêts en Afrique Sub-Saharienne

L'histoire de la foresterie moderne en Afrique suggère que la recherche formelle sur les ravageurs et les maladies a commencé avec le début de la foresterie de plantation industrielle dans une grande partie de l'Afrique subsaharienne et en particulier en Afrique orientale et australe où les Britanniques ont établi la majeure partie des plantations industrielles avec des espèces exotiques. Dans cette optique, un certain nombre de ravageurs et de maladies ont été introduits avec leurs hôtes exotiques. Des exemples de tels cas sont décrits dans l'article.

Une autre observation importante est que certains maladies et ravageurs des espèces d'arbres indigènes ont montré un potentiel de passage de leurs hôtes d'arbres indigènes aux espèces d'arbres introduites dont la pourriture des racines d'*Armillaria* est un exemple répandu. D'autres exemples incluent les insectes indigènes foreurs du bois qui ont adopté de nouveaux hôtes d'espèces exotiques en Afrique de l'Est. Plus récemment, une espèce indigène connue sous le nom de foreur Quince a trouvé un nouvel hôte sur une seule espèce d'Eucalyptus en Afrique du Sud, à savoir *Eucalyptus nitens*, qui est plutôt unique par rapport à la pourriture des racines d'*Armillaria* qui est un pathogène racinaire non spécifique à l'hôte.

Au cours des discussions, il a également été démontré que certains ravageurs indigènes ont effectivement entravé le développement de plantations industrielles de deux des essences forestières Aaricaines de grande valeur, à savoir Iroko ou Mvule (*Milicia excelsa*), espèces d'acajou et de mahagoni (*Entandophragma* et *Khaya* spp.) et le teck (*Tectona grandis*). Alors que *Swietenia* a été cultivé avec succès dans d'autres pays comme arbre de plantation exotique, les espèces de *Khaya* n'ont pas été cultivées avec succès dans les pays africains où elles sont indigènes.

Il est également important de se rappeler qu'au cours des 15 dernières années, les problèmes de ravageurs et de maladies dans le secteur forestier sont largement dus à la propagation rapide de l'eucalyptus en tant qu'espèce de plantation industrielle en

Afrique orientale et australe. Certains ravageurs se sont propagés assez rapidement à l'intérieur et au-delà des frontières politiques dans les régions. Malgré cela, la preuve est que la collaboration transfrontalière est faible malgré les politiques régionales qui ont appelé les pays à surveiller les mouvements des ravageurs et des maladies à travers les frontières. Par exemple, la chalcide de la gomme bleue, *Leptocybe invasa*, est une menace relativement nouvelle pour les forêts plantées d'eucalyptus en Afrique, signalée d'abord au Kenya en 2002 et en Afrique du Sud en 2007. Ce ravageur est également connu au Maroc bien que la date d'introduction soit inconnue.

Les observations ci-dessus suggèrent que l'Afrique doit prendre la collaboration transfrontalière en matière de lutte contre les ravageurs et les maladies plus sérieusement que cela n'a été le cas, puisque quelques espèces commerciales sont cultivées. *Eucalyptus* spp. et leurs hybrides sont les meilleurs exemples.

3.5 Coopération mondiale et régionale dans la gestion des ravageurs et des maladies des forêts

Cadres mondiaux de gestion des ravageurs et des maladies

Les pays africains ont signé des accords pour la surveillance des ravageurs et des maladies des forêts en tant que parties indépendantes à la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV). Cette action individuelle permet aux organisations nationales de protection des végétaux (ONPV) de devenir membres des organisations régionales de protection des végétaux (ORPV), les alignant ainsi pour coopérer afin de s'attaquer aux problèmes d'entrée, d'établissement et de propagation des ravageurs et des maladies des forêts au niveau continental. Les parties à la CIPV jouent un rôle majeur dans le processus d'élaboration des Normes Internationales sur les Mesures Phytosanitaires (NIMP) car elles peuvent initier des actions en proposant l'élaboration de nouvelles normes ou en révisant les normes existantes pour traiter un problème particulier. En revanche, les ORPV collectent et diffusent des informations et peuvent identifier des priorités pour les normes régionales qui peuvent devenir la base de nouvelles NIMP. Tous les pays africains, à l'exception du Maroc, sont membres du

Conseil Phytosanitaire Interafricain (IAPSC), ce qui en fait l'organisme régional de choix pour coordonner et galvaniser les actions de protection des arbres et des forêts du continent. L'IAPSC pourrait donc jouer un rôle clé dans l'avenir de la gestion des ravageurs et des maladies des forêts en Afrique. Le Conseil doit revoir ses dispositions actuelles pour donner plus d'importance aux questions forestières à l'échelle continentale. Ce faisant, le Conseil pourrait examiner les éléments suivants qui sont en fait conformes à son mandat :

- ▶ Développement et gestion de l'information au service de l'Afrique et des organisations internationales de protection des végétaux (IPPO) ;
- ▶ harmonisation des réglementations phytosanitaires en Afrique ;
- ▶ développement de stratégie commune contre l'introduction et la dissémination d'organismes nuisibles, notamment par l'harmonisation de la législation phytosanitaire ;
- ▶ développement de la coopération et d'une approche harmonisée dans tous les domaines de la protection des végétaux où les gouvernements prennent des mesures officielles (homologation des pesticides, certification du matériel végétal, accréditation des personnes qui appliquent des pesticides, etc.) ;et
- ▶ fourniture de service de documentation pour la fourniture et l'échange d'informations dans tous les domaines de ses activités.

Aujourd'hui, les activités attendues du Conseil, telles que décrites dans la Déclaration de Maputo de l'UA en 2003, sont les suivantes :

- ▶ gestion des informations sur la protection des végétaux ;
- ▶ promotion de techniques de protection durable des plants sains ;
- ▶ information des États membres sur les implications de l'Accord OMC-SPS sur le commerce agricole international ;

- ▶ renforcement des capacités des États membres dans les activités phytosanitaires et phytosanitaires ;
- ▶ développement de stratégies régionales contre l'introduction et la dissémination de ravageurs des plantes (insectes, phytopathogènes, mauvaises herbes, etc.) ;et
- ▶ formation de divers cadres d'ONPV en analyse des risques phytosanitaires (ARP), inspections et traitements phytosanitaires, inspection et certification sur le terrain, diagnostics de laboratoire, surveillance et contrôle des parasites, etc.

Cadre continental

À l'échelle de tout le continent, les questions de protection des végétaux et phytosanitaires sont censées être traitées par l'IAPSC qui est l'ORPV de la CIPV. Il est structuré pour rassembler l'expertise de différentes communautés économiques régionales du continent pour travailler sur les ravageurs d'importance économique, mais il ne prête pas suffisamment d'attention à la gestion des insectes forestiers. Ce qui n'est pas clair, d'après la littérature et les entretiens avec des experts avant l'élaboration de ce document, est de savoir si les structures continentales ont été utilisées pour lutter contre les épidémies de ravageurs et de maladies les plus récentes dans le secteur forestier. Jusqu'à présent, aucune preuve ne le suggère.

Un exemple de collaboration régionale a été lorsque les régions orientale et méridionale du continent se sont battues lors des invasions rapides de pucerons exotiques au milieu des années 1990. La FAO a ensuite organisé un atelier au Kenya en 1991 et les participants ont recommandé que les pays concernés mettent en place un réseau pour traiter des questions de formation, d'échange d'informations, d'échange d'expertise, de recherche collaborative, de détection et de surveillance, de dépistage des insecticides et des conditions écologiques et des études d'impact socio-économiques. Ceux-ci seraient en outre soutenus par des services de quarantaine, la sensibilisation du public et l'éducation. Dans ce contexte, une collaboration dans les programmes de lutte antiparasitaire a été proposée entre les institutions nationales et les organisations

régionales et internationales compétentes, telles que la FAO, l'IIBC, l'ICIPE et le PTA. Le réseau devait stimuler la synergie, un ingrédient essentiel pour surmonter les obstacles à la gestion intégrée des pucerons exotiques et des ravageurs forestiers pernicioseux connexes dans la région. Il a été proposé qu'un programme régional de lutte biologique soit financé par l'ACDI et mis en œuvre par l'IIBC et les institutions nationales. Malheureusement, le concept ne s'est pas concrétisé.

Plus tard, une proposition similaire de la FAO (2009) a expliqué comment un réseau d'espèces forestières envahissantes pour l'Afrique (FISNA), créé par un groupe de scientifiques africains avec le soutien de la FAO et du Service forestier des États-Unis, pourrait coordonner la collecte et la diffusion d'informations concernant les espèces forestières envahissantes en Afrique subSaharienne. La FAO a également décrit des directives sur l'établissement de normes phytosanitaires (FAO, 2011). Le réseau devait sensibiliser la région aux espèces forestières envahissantes, encourager la publication et le partage des résultats de recherche, les stratégies de gestion et de surveillance et servir de lien entre les experts, les institutions, les réseaux et les autres parties prenantes concernées par les espèces forestières envahissantes dans la région. Le réseau existe aujourd'hui mais est pratiquement inactif, principalement parce que les pays africains ne l'ont pas soutenu avec le financement nécessaire malgré les maladies et les ravageurs.

Dans les sous-régions de l'Afrique subsaharienne, un certain nombre de commissions économiques régionales, telles que la Communauté de l'Afrique de l'Est (CEA), la Commission Economique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) et la Commission de Développement de l'Afrique Australe (SADC), existent et promeuvent la gestion durable des forêts (GDF). À ce titre, ce qui devrait se produire et ce qui se passe dans ces sous-régions sont des domaines de questionnement légitimes.

État des protocoles sanitaires et phytosanitaires régionaux

La CAE a déjà développé et adopté un protocole phytosanitaire commun qui est basé sur les exigences de la CIPV et dont les avantages sont multiples (EAC, non daté). Le protocole de la CAE sur les mesures sanitaires et phytosanitaires est basé sur les dispositions du chapitre XVIII du traité portant création de la CAE. Cependant, il n'a pas été pleinement activé pour résoudre les problèmes actuels de maladies et de ravageurs communs dans le secteur forestier. Néanmoins, il est prévu, entre autres, d'harmoniser les procédures d'inspection et de certification des végétaux et produits végétaux, de réglementer l'importation, la recherche, le développement et l'utilisation d'organismes vivants modifiés et de produits issus de la biotechnologie moderne et d'agents de lutte biologique.

La SADC a un protocole phytosanitaire que les pays membres ont adopté en 2008 (Kojwang, 2015). Bien qu'il ait énoncé la justification de la collaboration transfrontalière, les objectifs appropriés et les procédures de base pour initier une telle collaboration pour gérer les ravageurs et les maladies des plantes, il n'a pas été utilisé pour conduire des efforts pratiques dans les États de la SADC et certainement pas en réponse aux récentes épidémies et propagation des ravageurs de l'eucalyptus qui ont été décrits dans cet article. La nécessité d'activer ce protocole est jugée d'autant plus urgente compte tenu des ravageurs et maladies actuels des espèces couramment plantées.

Pour la réglementation du commerce, il existe un accord tripartite en cours de négociation entre la CAE, la SADC et le COMESA, qui couvre l'échange de semences. Il traite de l'harmonisation des politiques commerciales en matière de semences et a été lancé en 2014. Il reconnaît que les différences dans les politiques et les normes semencières entre les pays (et entre les différentes régions), ainsi que les différents niveaux de capacité technique, peuvent créer des défis qui ont finalement un impact sur la disponibilité et l'accès de semences (Kuhlmann et Zhou, 2015).

La CEDEAO n'a pas de protocole phytosanitaire régional. Cependant, un projet de règlement de la CEDEAO a été élaboré (Magalhães, 2010). À travers des projets

spécifiques, la CEDEAO, en collaboration avec l'UA, organise des ateliers de formation pour les « points focaux SPS » dans ses États membres (Magalhães, 2010).

3.6 Observations générales et remarques finales

Le rapport présente la gestion durable des forêts (GDF) comme l'approche qui garantira la santé des arbres et des forêts et enrichira les écosystèmes en biens et services pour soutenir des moyens de subsistance significatifs pour les populations et les secteurs économiques de la nature qui en dépendent. La situation actuelle est marquée par une pénurie de compétences techniques pour entreprendre une surveillance des ravageurs et des maladies des arbres ainsi que par une infrastructure inadéquate pour faciliter le terrain et des investigations ultérieures en laboratoire qui sont souvent nécessaires. Il est proposé de rendre plus rentable la gestion des ravageurs et des maladies en reconnaissant les 'centres d'excellence' qui offrent des services de soutien et aident à renforcer les capacités des experts aux niveaux régional et continental. À cet égard, des progrès importants ont été réalisés dans la compréhension des ravageurs et des maladies des arbres introduits, et l'Institut forestier et de biotechnologie agricole (FABI), basé à l'Université de Prétoria, continue de jouer un rôle crucial pour l'Afrique australe dans la formation et l'équipement des scientifiques pour relever les défis connexes. Il est important que les États membres et la Commission économique régionale accordent une reconnaissance et un soutien officiels à ces institutions et contribuent également à en développer de semblables dans diverses parties de l'Afrique subsaharienne. Les institutions de recherche, comme le FABI, qui ont joué un rôle crucial dans la recherche, devraient être pour interagir plus largement avec d'autres institutions en Afrique subsaharienne qui sont responsables de la gestion des ravageurs et des maladies des forêts. Celles-ci seront soutenues par des systèmes de surveillance systématique pour générer des alertes aux ravageurs. Alors que les pays continuent de commercer entre eux par le biais de leurs communautés économiques régionales, il est amplement justifié d'adopter des protocoles régionaux qui couvrent tous les pays membres et de le faire, quelques points méritent d'être notés. Historiquement, les régions de l'Afrique orientale et australe ont partagé des problèmes

similaires de maladies et de ravageurs des espèces d'arbres exotiques cultivées dans les plantations industrielles. Les résultats de cette étude ont également confirmé que les sous-régions de l'Afrique centrale, occidentale, australe et orientale partagent certains problèmes de maladies et de ravageurs, en particulier ceux qui affectent les espèces d'*Eucalyptus*.

Un point important qui est systématiquement sous-estimé est que certains des premiers bois d'œuvre commerciaux indigènes du continent n'ont pas été cultivés dans des plantations industrielles en raison de problèmes de ravageurs. En outre, la mouche gallicole d'Iroko (*Phytolyma* sp.) et la pyrale de l'acajou sont répandues dans l'ouest, le centre, l'est et certaines parties de l'Afrique australe. Cela donne à penser qu'une grande partie de la coopération en matière de recherche pour la gestion de ces ravageurs aurait dû être engagée et des efforts substantiels déployés. Malgré le fait que ces problèmes de ravageurs aient effectivement inhibé la croissance commerciale des deux espèces, il n'est pas clair pourquoi des efforts suffisants n'ont pas été investis dans leur contrôle et leur gestion, et il n'y a pas eu d'effort de recherche concerté sur le continent.

Les taux de propagation des ravageurs et des maladies de l'eucalyptus en Afrique au cours de la décennie à partir de 2010 sont alarmants et la situation appelle des actions de recherche et de gestion pour développer ou réactiver des protocoles dormants pour la surveillance régionale et bilatérale. En termes pratiques, les maladies des arbres et les ravageurs en Afrique ont des implications sur la sélection et les pratiques sylvicoles à adopter pour les plantations, telles que la plantation d'espèces mixtes, l'appariement des sites de provenance et les programmes d'assainissement, pour n'en citer que quelques-uns. Toute recherche devra composer avec le fait que, sur la base de ce que nous savons sur les interactions entre les hôtes, les ravageurs et l'environnement, le phénomène du changement climatique pourrait favoriser leur propagation plus rapide et, par conséquent, pourrait aggraver les dommages économiques. Il s'agit clairement d'un problème à l'attention des décideurs politiques qui devront allouer des ressources à la fois à la recherche et à la lutte intégrée contre les maladies et les ravageurs.

Au niveau régional, les pays devraient adopter des approches de surveillance harmonisées pour surveiller la santé des arbres et des forêts et à cet égard, les CER devraient soutenir l'adoption et l'utilisation efficace des protocoles SPS communs. Ces efforts régionaux nécessiteront que les scientifiques produisent des données pour démontrer l'urgence avec laquelle les pays doivent réactiver les protocoles dormants pour la mise en œuvre régionale et fournir une base économique solide pour les accords de collaboration.

Pour le secteur forestier, il convient de garder à l'esprit que dans pratiquement tous les pays africains, les services de quarantaine végétale relèvent des départements de l'agriculture dont le personnel technique a peu ou pas d'expérience dans la lutte contre les ravageurs et les maladies des forêts. Par conséquent, les départements forestiers de tous les pays devront souvent s'engager de manière proactive avec les autorités nationales de quarantaine des plantes pour garantir que les matériaux infestés de ravageurs forestiers et de maladies préoccupantes sont reconnus et interceptés.

Au niveau continental, il sera nécessaire de tirer parti de l'existence d'organisations régionales de protection des plantes reconnues au niveau international dans le cadre de la CIPV pour élaborer des programmes adéquats de gestion des ravageurs et des maladies des arbres et des forêts. L'UA est au plus haut niveau de coopération économique sur le continent et est affiliée à l'IAPSC à laquelle une majorité de ses membres font partir. Le conseil est bien placé pour réglementer les mouvements des ravageurs et des maladies, en particulier l'entrée dans les nouveaux territoires.

Chapitre 4 : Défis et opportunités liés au changement climatique dans le secteur forestier africain

Vincent O. Oeba, Larwanou Mahamane et Henri-Noel Bouda

4.1- Introduction

Le changement climatique présente à la fois des défis et des opportunités à différents niveaux et dans différents secteurs du développement social et économique. La Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) dans son article 1 définit le changement climatique comme « *un changement de climat qui est attribué directement ou indirectement à l'activité humaine qui modifie la composition de l'atmosphère mondiale et qui s'ajoute à la variabilité naturelle du climat observée sur des périodes comparables* » (CCNUCC, 1992). Cette définition est basée principalement sur les activités humaines qui modifieront la composition de l'atmosphère sans prendre en considération d'autres composantes des systèmes climatiques tels que la biosphère, la cryosphère et, en particulier, les activités humaines sur la lithosphère (surface terrestre). Cette définition établit également une distinction entre les causes du changement climatique attribuables aux activités humaines et celles naturelles. Le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) soutient cette définition et réfère le changement climatique à « un changement d'état du climat qui peut être identifié (par exemple, en utilisant des tests statistiques) par des changements de la moyenne et / ou la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une période prolongée, généralement des décennies ou voir plus ». Le changement climatique peut être dû à des processus internes naturels ou à des forces externes telles que des modulations des cycles solaires, des éruptions volcaniques et à

des changements anthropiques persistants dans la composition de l'atmosphère ou dans l'utilisation des terres (GIEC, 2018). Ces deux définitions du changement climatique ont posé des bases solides pour divers débats menés par différents acteurs dont les sources de revenus dépendent du climat, tant aux niveaux national et régional qu'international.

Étudier le changement climatique dans différents secteurs de l'économie, du social et du bien-être environnemental comme la foresterie, l'agriculture et la santé, entre autres, devient donc primordial afin de fournir une réponse éclairée au changement climatique et à ses effets sur les secteurs sus-mentionnés. Par exemple, les défis associés à l'augmentation de la température et à la diminution des précipitations dans différents biomes comprennent, mais sans s'y limiter à : l'augmentation des fréquences des feux de brousse et de forêt, les changements et émergence de nouveaux ravageurs et maladies affectant les plantes et les humains, la variation de la production agricole et l'épuisement de la biodiversité, la pénurie d'eau résultant des changements dans les régimes de précipitations et les sécheresses prolongées entraînant la perte de moyens de subsistance en raison de changements dans les écosystèmes vitaux de soutien (GIEC, 2014).

Le secteur forestier africain est actuellement touché de différentes manières par le changement climatique. Par exemple, les changements dans les cycles hydrologiques, liés à divers processus caractérisés par des interactions physiques, chimiques et biologiques, ont entraîné une diminution des précipitations qui soutiennent la croissance des plantes, le bon fonctionnement des forêts et d'autres sources de moyens de subsistance à la surface de la terre.

L'augmentation de la température a également entraîné une augmentation des incendies de forêt et de l'impact des ravageurs et maladies affectant les forêts et ressources en arbres. Ceci en retour a conduit à une réduction de l'offre de semences, de noix, de résines ainsi que de produits utilisés en médecine pharmaceutique et botanique, y compris pour l'industrie cosmétique en Afrique (GIEC, 2014). L'augmentation continue des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère devrait

imposer des défis importants au secteur forestier, par exemple en raison de l'augmentation des températures. Le récent rapport spécial publié dans le cadre de la série de rapports d'évaluation (RE) du GIEC a indiqué que, conformément au cinquième rapport d'évaluation (RE5) du GIEC, il y a une forte probabilité que d'ici 2006-2015, la température moyenne mondiale de surface (TMMS) augmente de 0,870 °C (+ /-0,10 °C) par rapport à la période préindustrielle en raison des activités anthropiques. Le rapport spécial indiquait avec un degré de confiance élevé qu'un réchauffement climatique de 1,50 °C, avec une différence de 2 °C est détectable presque partout dans le monde (Hoegh-Guldberg et al., 2018 ; GIEC, 2014 ; GIEC, 2001). Ces impacts négatifs sont en train d'être contenus à travers des réponses d'atténuation et d'adaptation, comme indiqué dans divers plans et programmes nationaux visant à lutter contre le changement climatique et à renforcer la résilience des systèmes biophysiques et sociaux. En outre, les pays membres des Nations-Unies alignent leurs stratégies sur le changement climatique avec les Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations-Unies ; l'accent étant mis sur l'objectif 13 qui exige des pays de la communauté internationale de prendre des mesures urgentes pour lutter contre le changement climatique et ses impacts.

Cependant, le changement climatique n'a pas que d'impacts négatifs, mais également des impacts positifs sur différents biomes. La recherche (Field et al., 2014 ; GIEC, 2007, 2014) a par exemple montré que le changement climatique peut avoir un impact positif sur la production primaire nette (PPN) des forêts où la simulation des modèles de rendement a indiqué une augmentation de la production mondiale de bois par le biais des changements d'emplacement de forêts et des taux de croissance plus élevés, en particulier lorsque les effets positifs de concentration élevée de CO₂ sont pris en compte. En Australie et en Nouvelle-Zélande plus précisément, le changement climatique est susceptible d'augmenter la productivité des plantations de résineux exotiques et de feuillus indigènes en raison des effets accrus de la fertilisation en CO₂. Cependant, l'ampleur de cet accroissement sera limitée par les projections d'accroissement de pertes respiratoires, de réductions des précipitations et à travers des rétroactions par exemple du cycle des nutriments entravé par la sécheresse.

Plusieurs études de simulation en Amérique du Nord indiquent qu'au 21^e siècle, le réchauffement prolongera les périodes de production soutenant les puits de carbone forestier ainsi que la demande croissante de produits forestiers ligneux et non ligneux à l'échelle mondiale. Cela devrait modifier certaines activités forestières commerciales vers le Nord, ce qui entraînera une augmentation du commerce international des produits forestiers, ce qui risque d'infléchir les déséquilibres de l'offre et de la demande en Afrique et sur d'autres continents (Kirilenko et Sedjo, 2007).

En abordant certains des défis et opportunités liés au changement climatique en Afrique, le Forum Forestier Africain (AFF), en partenariat avec d'autres acteurs a entrepris des études sur les forêts africaines, les peuples et le changement climatique ainsi que sur le renforcement de la Gestion Durable des Forêts (GDF) en Afrique. Certaines de ces études ont porté sur l'amélioration de la compréhension des impacts et des réponses au changement climatique en relation avec les forêts, les arbres et les peuples qui en dépendent, ainsi qu'aux options d'atténuation basées sur les forêts et à leur mise en œuvre en Afrique. A travers ses projets, l'AFF a également, identifié des approches innovantes de restauration des terres et forêts dégradées afin d'améliorer la résilience aux impacts du changement climatique ainsi que pour répondre au défi de Bonn et à l'initiative pour la restauration des paysages forestiers africains envisageant restaurer 100 millions (AFR100) d'ha de terres déboisées et dégradées d'ici 2030.

L'AFF a également généré des connaissances et partagé des informations sur : le renforcement des capacités des acteurs africains dans la gestion des forêts et des paysages dans le contexte du changement climatique ; l'élaboration de politiques et d'initiatives sur les forêts et le changement climatique ; le profilage du secteur forestier par rapport aux autres secteurs de l'économie en réponse aux défis du changement climatique et sur l'amélioration de la gouvernance forestière et des pratiques de commerce équitable liées au changement climatique. Les autres domaines spécifiques qui ont été étudiés comprennent la compréhension de la vulnérabilité au changement climatique et l'application de mesures prometteuses d'adaptation et d'atténuation pertinentes pour l'agriculture, la foresterie et les autres utilisations des terres (AFAT) ; le rôle du secteur forestier privé africain pour relever les défis du changement climatique ;

et sur les meilleures pratiques qui intègrent à la fois les options d'atténuation et d'adaptation pour renforcer la résilience des systèmes biophysiques et sociaux en Afrique. Ce chapitre aborde par conséquent les défis et les opportunités du changement climatique dans le secteur forestier africain, considérant les progrès réalisés grâce aux travaux de l'AFF et à d'autres études menées à l'échelle mondiale, en particulier celles conduites en Afrique. De façon spécifique, il fournit un aperçu des déterminants climatiques des biomes, des projections du changement climatique en Afrique, des risques et défis liés au changement climatique dans différents types de forêts, des réponses techniques clés sur divers défis et opportunités liés au changement climatique en foresterie et des réponses techniques et politiques concernant les options d'adaptation et d'atténuation du changement climatique basées sur les forêts.

4.2 Déterminants climatiques des biomes africains

Le climat d'une région géographique donnée sur la terre joue un rôle important dans la détermination de la distribution des plantes et autres organismes vivants d'une manière interdépendante. L'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) définit le climat comme le temps moyen / description statistique en termes de moyenne et de variabilité des quantités pertinentes telles que la température de surface, les précipitations et le vent sur une période allant de quelques mois à des milliers ou des millions d'années (OMM, 2018). La période classique pour la moyenne des quantités déclarées selon l'OMM est de 30 ans. C'est la période que les climatologues ont trouvé statistiquement significative pour décrire les changements dans les différentes composantes du système climatique, à savoir : l'atmosphère, l'hydrosphère, la lithosphère, la cryosphère et la biosphère.

Le climat a été étudié et documenté (Ciesla, 1995 ; Lindner et al., 2001 ; Settele et al., 2014) pour déterminer la distribution globale des biomes dans différentes régions. Les facteurs qui influencent les caractéristiques du biome et sa distribution comprennent entre autres la température, les précipitations, la latitude, l'altitude et les courants océaniques (Settele et al., 2014). Ces facteurs sont également connus déterminer la

composition et la productivité des forêts, des populations d'espèces et leur migration ainsi que la régénération des forêts. De même, la transition végétative des déserts aux prairies et aux forêts est généralement déterminée par les conditions d'humidité et le gradient altitudinal. Dans des conditions extrêmes, la transition végétative est inversée et les forêts sont mutées en prairies, ce qui implique que les forêts prospèrent mieux dans des environnements chauds et humides et progressent moins bien lorsque la température et l'humidité diminuent. Dans l'ensemble, la température moyenne annuelle et les précipitations moyennes annuelles ont été documentées comme ayant une influence significative sur la distribution du biome.

Les biomes africains sont généralement classés comme des parcs humides, secs et sahéliens. Les forêts des zones arides, communément appelées formations boisées et savanes, poussent dans des zones caractérisées par des sécheresses fréquentes et des inondations occasionnelles, rendant ces écosystèmes très vulnérables aux impacts du changement climatique. Les plantes ligneuses, principalement des arbres avec un couvert de plus de 10% de la superficie terrestre, sont le principal type de végétation dans les forêts des zones arides. Cette formation couvre environ 17,3 millions de km², répartis dans 31 pays africains qui s'étendent de l'Afrique australe à l'Afrique de l'Est en passant par l'Afrique de l'Ouest (FAO, 2015). Cette formation végétale qui fournit diverses sources de moyens de subsistance à une population estimée à plus de 500 millions d'habitants (Chidumayo et Gumbo, 2010 ; Muoghalu, 2014) est désormais considérablement menacée par le changement climatique et la variabilité climatique. La fragilité des forêts des zones arides africaines est aggravée par des activités anthropiques incontrôlables telles que la production illégale de charbon de bois, la récolte non durable de produits forestiers non ligneux, la déforestation galopante due à l'exploitation forestière illégale, l'empiètement par l'agriculture paysanne, l'installation humaine, les feux de brousse incontrôlés et la publication légale pour l'expansion agricole, laquelle expansion vise à répondre aux besoins de sécurité alimentaire et de nutrition d'une population africaine en plein essor qui devrait atteindre 2,3 milliards de personnes d'ici 2050 (ONU, 2015). Ces activités humaines restent des sources majeures d'émissions de GES qui sont connus augmenter le réchauffement climatique,

rendant les formations boisées et les savanes très vulnérables au changement et à la variabilité climatiques.

Les forêts humides d'Afrique présentent un système écologique unique allant des hautes terres tropicales aux plaines humides et aux forêts marécageuses qui sont estimées couvrir environ 2 millions de km², dont 89,3% en Afrique centrale, 6,0% en Afrique de l'Ouest, 2,2% en Afrique australe (principalement Madagascar) et 2,4% en Afrique de l'Est. La République Démocratique du Congo (RDC) détient 53,6% des forêts denses marécageuses, suivie du Gabon qui en détient 11,2%, de la République du Congo qui en a 10,4%, du Cameroun avec 10,0% ; les 11,4% restants étant répartis entre les autres pays (FAO, 2015, Mayaux et al., 2003). Les forêts humides sont également une source majeure de moyens de subsistance et de fourniture de services environnementaux pour le développement durable des populations en Afrique. Cependant, ces forêts connaissent des problèmes de démarrage qui sont à la fois d'origine humaine tels que le taux élevé de déforestation, les effets naturels, comme les changements climatiques et les interactions entre forces anthropiques et naturelles. Par exemple, Mayaux et al. (2003) ont estimé que les taux annuels nets de déforestation entre 1990 et 2000 étaient de 0,59 million d'ha / an. Ce taux est tombé à 0,29 million d'ha / an entre 2000 et 2010, ce qui implique que les forêts humides africaines ont connu des perturbations importantes qui ont dû affecter la succession en raison d'une exploitation non durable du bois et des PFNLs, aggravés par les effets du changement et de la variabilité climatiques. Cela a entraîné une perte de biodiversité de la faune et de la flore, une baisse de la productivité due à la dégradation et à l'érosion accélérées des forêts, réduisant ainsi la résilience des forêts humides aux impacts du changement climatique.

Les forêts de mangroves forment un écosystème important dans les zones côtières et marines du monde. L'Afrique compte environ 3,2 millions d'hectares, soit 19% du total des 15,2 millions d'hectares de mangroves dans le monde, dont 1 million d'hectare au Nigéria. Des études ont montré que les mangroves offrent une large gamme de biens et de services aux corps océaniques et aux personnes vivant à proximité des forêts. Les principaux produits des mangroves comprennent le bois de chauffage et les poteaux de

construction tandis que les services offerts par cet écosystème comprennent entre autres la protection des récifs coralliens et des rivages (FAO, 2015 ; Spalding et al., 2010). Les immenses avantages directs et indirects associés aux forêts de mangroves ont conduit de nombreux pays africains qui ont ce type de forêt comme d'autres nations avec des mangroves à entreprendre des recherches et une éducation approfondies, à élaborer des plans de gestion pour le tourisme et à réhabiliter les mangroves dégradées. Toutes ces actions visent une utilisation durable et une conservation de cet écosystème. Ces plans de gestion ont cherché à surmonter les défis anthropiques tels que la déforestation, la capacité technique limitée dans la gestion des forêts de mangroves, le manque ou l'absence de sources alternatives de moyens de subsistance au sein des communautés riveraines aux mangroves, la mauvaise gouvernance des ressources marines et l'augmentation de la population qui exercent une pression sur les ressources en forêts de mangroves.

Les plantations forestières et les arbres au champ restent les principales sources de bois, de bois de feu, de pâte à papier et d'autres utilisations qui soutiennent les moyens de subsistance à tous les niveaux. L'Afrique compte environ 3,8 millions d'hectares de plantations forestières qui fournissent des produits ligneux pour différentes utilisations (FAO, 2015). La création de formations boisées et de plantations commerciales par le secteur privé et les gouvernements ainsi que l'élaboration de plans de gestion pour l'exploitation durable des forêts communautaires visent à réduire la pression sur les forêts naturelles et les zones protégées. Ces différents types de biomes forestiers sont affectés différemment par les changements de température et de précipitations.

4.3 Projections du changement climatique

Les projections du changement climatique jouent un rôle important dans la prévision des différents scénarios basés sur différentes hypothèses et déterminants du changement et de la variabilité climatiques. Au sens strict, il existe une nette différence entre le changement climatique et la variabilité climatique, cette dernière faisant référence à un phénomène qui décrit les fluctuations à court terme sur des échelles de

temps saisonnières ou multi-saisonnières allant des mois à plusieurs années, comme par exemple jusqu' à 30 ans (GIEC, 2013). La fréquence et l'intensité de la variabilité climatique entraînent des événements extrêmes faibles ou forts tels qu'entre autres les inondations, les sécheresses prolongées et les cyclones. À cet égard, les événements extrêmes sont définis comme l'occurrence d'une valeur d'une variable météorologique ou climatique au-dessus ou en dessous d'une valeur seuil, près des extrémités supérieures ou inférieures de la queue de l'intervalle de valeurs observées pour la variable (e.g. précipitations, la température) (GIEC, 2014). Par exemple, une grande quantité de précipitations dans l'atmosphère entraîne la survenue d'inondations qui ont des effets dévastateurs sur les systèmes biophysiques et sociaux. De plus, les températures élevées provoquent des vagues de chaleur avec des conséquences négatives sur la végétation et les personnes.

En termes d'impact physiologique, les événements extrêmes ont plus d'impact sur la végétation que les changements des conditions moyennes. L'augmentation de la fréquence, de la durée et / ou de la sévérité du stress dû à la sécheresse associée au changement climatique pourrait avoir un impact grave sur les fonctions physiologiques des arbres et affecter fondamentalement la composition et la structure, et peut conduire à une mortalité généralisée des arbres, modifiant ainsi la biogéographie des forêts dans de nombreuses régions (Allen et al., 2010 ; Bouda et al., 2013). Entre autres indices, le changement climatique est associé à une forte concentration dans l'atmosphère de CO₂, matière première de la photosynthèse, base de la croissance des plantes. Sur la base d'études de laboratoire sur le taux de croissance et le rendement des plantes cultivées dans des environnements à CO₂ élevé, Ciesla (1995) a signalé des taux accrus de photosynthèse, une utilisation réduite de l'eau des plantes, une augmentation de la séquestration du carbone et une augmentation de l'activité microbienne du sol. La production de biomasse végétale en général est liée à la dynamique photosynthétique. Si l'augmentation de la disponibilité du CO₂ peut être un facteur favorable à la photosynthèse, ce phénomène ne suffit pas à lui seul à doper la production de biomasse. En fait, bien que la lumière et la chaleur soient suffisantes dans la plupart des régions d'Afrique, le problème sera l'eau et sa distribution spatio-temporelle. D'une

part, l'augmentation des précipitations prévue dans certaines régions n'est pas nécessairement un atout car les inondations suivies de sécheresse ne sont pas favorables aux plantes. Trop d'eau au cours d'une saison et une sécheresse prolongée dans une autre peuvent déstabiliser l'équilibre entre la production végétative et la reproduction chez les arbres fruitiers, entraînant une production végétative intense au détriment de la fructification.

Le changement et la variabilité climatiques devraient affecter la relation et l'équilibre biologique des ravageurs forestiers avec leur environnement et d'autres espèces comme leurs ennemis naturels, leurs concurrents et leurs mutualistes. Ils peuvent avoir un impact direct sur le développement, la survie, la reproduction et la propagation des ravageurs, altérant les défenses de l'hôte. Moore et Allard (2008) ont indiqué qu'une compréhension plus approfondie des relations complexes entre un climat changeant, les forêts et les ravageurs forestiers est essentielle pour permettre aux responsables de la protection et de la gestion de la santé des forêts de se préparer aux changements de comportement des ravageurs, aux épidémies et aux invasions. De nouvelles conditions climatiques modifieront également la dynamique de perturbation des insectes forestiers indigènes, des ravageurs et des agents pathogènes et faciliteront l'établissement et la propagation d'espèces non indigènes, parfois hors de contrôle (Davis, 1989).

Sur les deux dernières décennies du 20^e siècle, le changement climatique et son impact ont dominé l'agenda politique international et l'attention du public. Le changement climatique est une préoccupation environnementale de premier plan, car les changements du climat à l'échelle mondiale peuvent affecter de manière significative les forêts. La question est complexe et remplie d'incertitudes, car les informations disponibles sur le sujet sont souvent déroutantes et contradictoires. Alors que de nombreux chercheurs (Saeed et al., 2013 ; IPPC, 2014 ; Sylla et al., 2016 ; Abiodun et al., 2017) alertent sur le changement climatique et ses impacts sur l'environnement, les systèmes animal et humain, certains leaders politiques et sociaux préfèrent parler du cycle naturel de la variabilité climatique.

Les prévisions sont cependant inquiétantes. Des simulations de scénarios de changement climatique avec le modèle de système climatique communautaire version 3 (CCSM3) montrent que même avec la stabilisation des concentrations de GES aux niveaux de l'an 2000, le système climatique se dirige déjà vers un réchauffement de 0,4 °C de plus d'ici la fin du XXI siècle (Meehl et al., 2005). Aux niveaux mondial et africain, les prévisions suggèrent que le changement climatique se manifesterait principalement des manières suivantes (Houghton, 1991 ; Ciesla, 1995) :

- augmentation de la température moyenne de la Terre ;
- perturbation des précipitations mondiales : les inondations seront prononcées dans certaines régions tandis que les sécheresses seront persistantes dans d'autres ;
- réduction de la couverture de glace et de neige, ainsi que du pergélisol ;
- élévation du niveau de la mer ;
- augmentation de l'acidité des océans ;
- augmentation de la fréquence, de l'intensité et / ou de la durée des événements extrêmes ;
- accroissement des impacts des tempêtes, en particulier des tempêtes tropicales sur les forêts en Afrique. Comme l'a observé Houghton (1991), il y a beaucoup d'incertitude associée aux effets du changement climatique sur les tempêtes ;
- changement des caractéristiques de l'écosystème ; et augmentation des menaces pour la santé humaine.

En ce qui concerne l'Afrique, elle a été identifiée comme l'une des parties du monde les plus vulnérables aux impacts du changement climatique (GIEC, 2014 ; Niang et al., 2014).

Analysant trois scénarios de réchauffement climatique (1,5 °C ; 2 et 3 °C), Weber et al. (2018) ont rapporté que pour l'Afrique en général (Afrique de l'Ouest, Afrique équatoriale, Grande Corne de l'Afrique et la région de Western Cape en Afrique du Sud), la moyenne annuelle des nuits chaudes, la moyenne annuelle des jours de canicule, les vagues de chaleur et l'intensité des précipitations quotidiennes extrêmes

pendant la saison des pluies (ERIRS) augmenteront continuellement avec le réchauffement climatique, tandis que la durée moyenne de la saison des pluies, la somme moyenne des précipitations pendant la saison des pluies diminueront.

Cependant, les projections climatiques pour l'Afrique restent un défi pour deux raisons principales (Heinrigs, 2010) : premièrement, l'instabilité climatique au cours du XX^e siècle rend difficile l'identification d'un signe pouvant être attribué au changement climatique. Deuxièmement, les projections du modèle climatique sont en désaccord significatif dans certaines régions (par exemple le Sahel).

Entre autres sujets de débat, les modèles sont en désaccord même sur la direction du changement dans les précipitations où la (par exemple Serdeczny et al., 2016 ; Mueller, 2011). La répartition des précipitations et la répartition spatiale et temporelle des pluies dans les zones africaines présentent des cas contradictoires selon le scénario de prédiction au niveau mondial (émissions faibles ou élevées). Les modèles ne sont pas d'accord sur la direction du changement sur de plus grandes zones du modèle dipolaire, avec un mouillage en Afrique tropicale de l'Est et un séchage en Afrique australe émergeant au cours des deux saisons et dans les deux scénarios d'émissions décrits par Serdeczny et al. (2016). Dans le scénario à fortes émissions, l'augmentation de la quantité totale de précipitations annuelles dans la Corne de l'Afrique (Sillmann et al., 2016) représente un fort changement dans une zone très sèche (Sillmann et al., 2013). Pour certaines régions, Il existe également un contraste entre les modèles mondial et régional. Alors que les modèles climatiques mondiaux projettent une Afrique de l'Est plus humide, les modèles climatiques régionaux ne projettent aucun changement, ou même un assèchement de l'Afrique de l'Est, en particulier pendant les longues pluies (Laprise et al., 2013). Cela est conforme à la projection de l'étude du modèle climatique régional de Vizy et Cook (2012), qui prédit une augmentation du nombre de jours secs en Afrique de l'Est.

Pour l'Afrique australe, les projections de précipitations prédisent de façon générale une baisse générale et constante (Pinto et al., 2016 ; Weber et al., 2018) liée à une augmentation des jours secs consécutifs. Pour l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale, les changements de précipitations projetés sont également différents d'un modèle

climatique régional à un autre (Haensler et al., 2013 ; Sylla et al., 2016) augmentant l'incertitude concernant les futurs changements hydrologiques en Afrique de l'Ouest et du Centre (Klutse et al., 2016 ; Yira et al., 2017 ; Weber et al., 2018). La figure 1 montre l'exemple de l'Afrique de l'Ouest et du Sahel.

En termes de projections de température, les différents modèles climatiques s'accordent dans la même direction et suggèrent une augmentation sensible, notamment pour l'été (Russo et al., 2016 ; Dosio, 2017). Ce réchauffement est susceptible d'être supérieur à la moyenne mondiale dans certaines parties du continent comme le Sahel, avec des températures augmentant entre 3 et 4 degrés d'ici la fin du siècle par rapport aux vingt dernières années du 20^e siècle (Heinrigs, 2010). De plus, les saisons extrêmement chaudes risquent de devenir plus fréquentes à l'avenir. La situation va probablement être plus compliquée pour certaines régions africaines d'ici 50 ans et au-delà. Au cours de la période 2071 - 2099, les mois d'été en Afrique subsaharienne devraient être plus chauds, avec des augmentations particulièrement fortes en Afrique de l'Ouest tropicale. Robinson (2013) a prédit que pour un réchauffement planétaire de 2 °C, les températures estivales africaines augmenteront jusqu'en 2050 à environ 1,5 °C au-dessus de la référence de 1951–1980 et resteront à ce niveau jusqu'à la fin du siècle. Dans le réchauffement global le plus élevé (environ 4 °C de l'augmentation de la température mondiale), le réchauffement se poursuit jusqu'à la fin du siècle, avec des températures mensuelles d'été atteignant 5 °C au-dessus de la référence de 1951–1980 d'ici 2100 en Afrique subsaharienne.

Cette projection (température) nous laisse un peu pensif sur le reverdissement naturel du Sahel rapporté par certains auteurs, dont Mueller (2011). En effet, ce fort réchauffement implique une forte augmentation de l'évapotranspiration qu'une légère augmentation des précipitations (surtout si elle n'est pas spatialement et temporellement bien répartie) ne peut compenser pour éviter le déficit hydrique.

Il existe de nombreuses approches pour analyser le changement climatique et les impacts connexes sur l'Afrique, liées à des niveaux spécifiques de réchauffement climatique tels que projetés par le modèle de circulation générale (GCM), les modèles

climatiques régionaux (RCM) et CORDEX-Africa, qui montrent les zones africaines à risque d'inondation et de sécheresse (Schewe et al., 2014 ; Alfieri et al., 2017 ; Engelbrecht et Engelbrecht, 2016 ; Déqué et al., 2017 ; Abiodun et al., 2017). Weber et al. (2018) insistent sur une augmentation drastique du nombre de jours à haut risque d'incendie, de jours très chauds et de jours de canicule à travers le continent africain sous faible atténuation. La région de l'Afrique australe deviendra probablement plus sèche avec des sécheresses plus fréquentes, des augmentations de température et des événements extrêmes qui auront sûrement un impact sur les forêts.

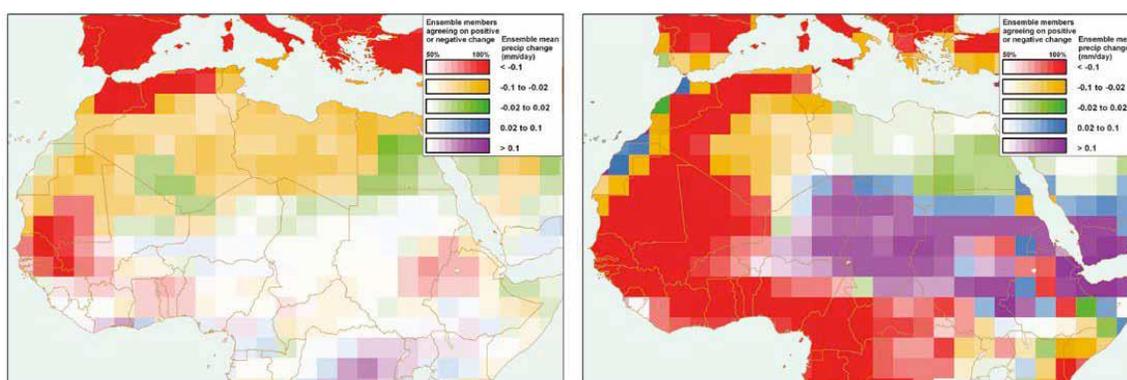


Figure 1. Projection des changements dans les précipitations en Afrique occidentale et centrale

Ces cartes illustrent l'accord des modèles de projections (plus de 50% des modèles dans l'ensemble) pour la différence (mm / jour) des précipitations estivales (juin-juillet-août) entre 2041–2070 et 1960–1990 dans le 4^e rapport d'évaluation du GIEC et de Met Office du Hadley Center Ensembles. La couleur indique la force du signal (variation des précipitations), tandis que l'intensité de la couleur indique la cohérence à travers l'ensemble (accord). Par exemple, les couleurs rouge foncé indiquent l'endroit où près de 100% des modèles s'accordent sur une réduction des précipitations de plus de 0,1 mm / jour, le vert foncé indique là où près de 100% des modèles s'accordent sur l'absence de changement. Les couleurs blanches indiquent les zones où les modèles ne sont pas d'accord avec la direction du changement (50% des modèles indiquent une augmentation des précipitations et une diminution de 50%).

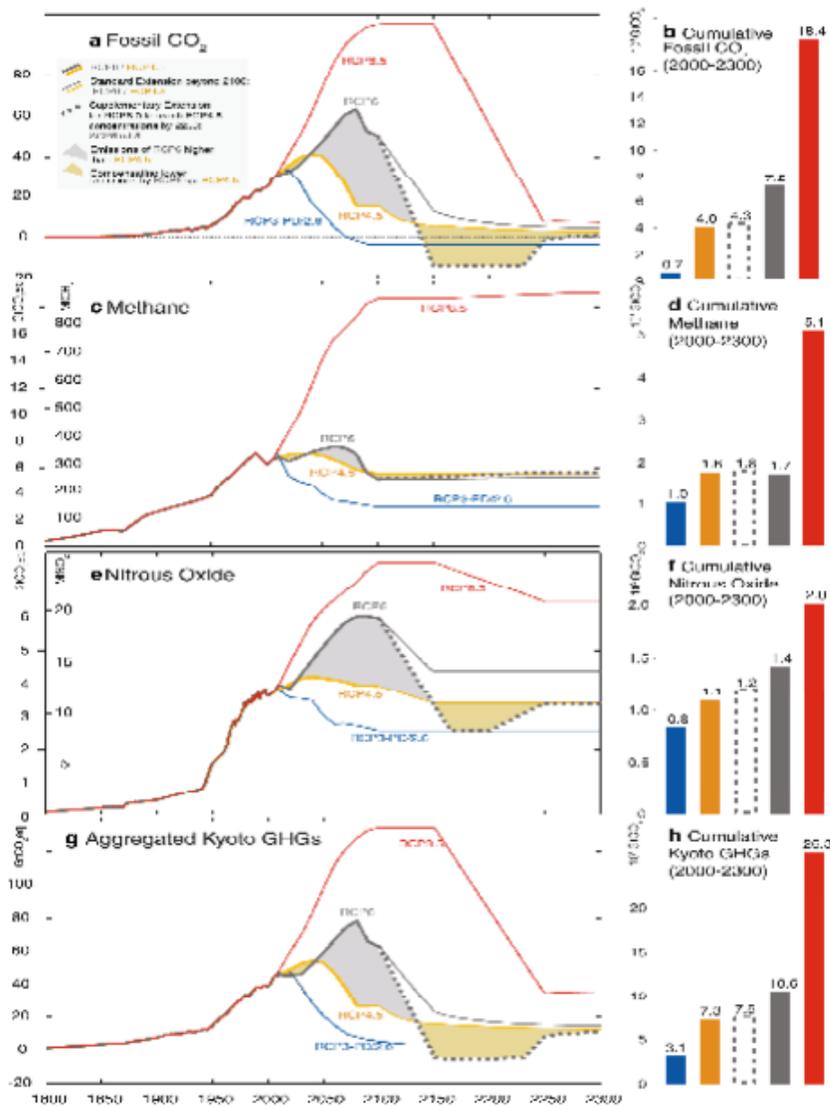


Figure 2 : Émissions pour les quatre RCP et l'extension supplémentaire SCP 6 à 4.5, qui part du scénario RCP6 et fusionnent avec les concentrations ECP4.5 d'ici 2250. Les zones ombrées indiquent les périodes d'émissions plus élevées (ombrage gris) et compensant les émissions plus faibles (ombrage beige). Source : Meinshausen et al., 2011 Climatic Change 109 : 213–241.

De même, les principaux GES anthropiques tels que le CO₂, l'oxyde nitreux, le méthane, etc., ont été déterminés et se sont avérés influencer de manière significative l'élévation de la température au-dessus de 1 °C par rapport aux niveaux préindustriels.

Cela a été démontré par diverses expériences de simulation dans différentes conditions représentant les concentrations de GES pour les voies de concentration représentatives (RCP) et leurs extensions au-delà de 2100, appelées voies de concentration étendues (Meinshausen et al., 2011 ; figure 2 ci-dessus).

Une telle augmentation de la température devrait avoir des effets dévastateurs sur les forêts et ressources en arbres entre autres éléments de divers écosystèmes, et sur le bien-être social des populations. Le récent rapport spécial publié dans le cadre de la série de rapports d'évaluation (AR) du GIEC a indiqué que, conformément au cinquième rapport d'évaluation (AR5) du GIEC, il y a une forte probabilité qu'entre 2006-2015, la température moyenne mondiale de surface (GMST) ait atteint 0,870 °C (+/-0.100C) au-dessus de la période préindustrielle en raison d'activités anthropiques (Hoegh-Guldberg et al., 2018). Le rapport spécial a en outre indiqué, avec un degré de confiance élevé que le réchauffement climatique de 1,50 °C, ainsi que la différence avec 2 °C sont détectables presque partout dans le monde (figure 3).

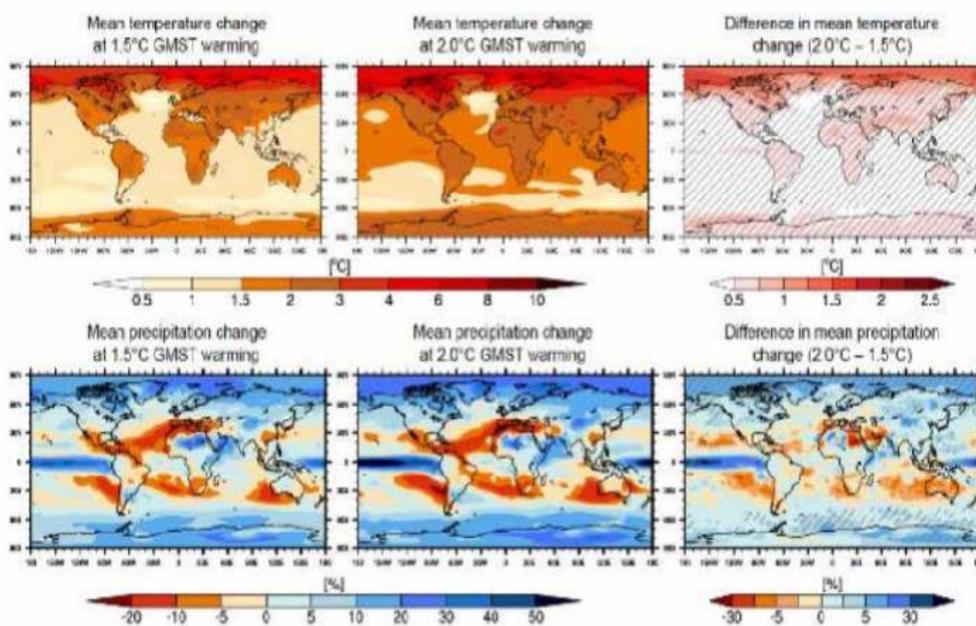


Figure 3 : Température moyenne projetée (en haut) et variations moyennes des précipitations (en bas) à 1,5 °C de réchauffement climatique (à gauche) et 2 °C de réchauffement climatique (au milieu) par rapport à la période préindustrielle (1861-

1880), et différence (à droite ; les parties hachurées mettent en évidence les régions dans lesquelles 2/3 des modèles s'accordent sur le sens du changement). Évalué par la réponse transitoire sur une période de 20 ans à un réchauffement donné, sur la base des simulations des modèle Representative Concentration Pathway (RCP) 8.5, Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5) (adapté de Seneviratne et al., 2016 et Wartenburger et al., 2017). Il est à noter que les réponses au à 1,5 °C de réchauffement de la température moyenne mondiale de surface (GMST) sont similaires pour les simulations RCP2.6.

Au vu de tout ceci, la température devrait encore augmenter si aucune intervention appropriée n'est en place, comme le souligne l'Accord de Paris (AP), où les pays visés à l'annexe I et non visés à l'annexe I sont tenus d'atténuer les émissions de GES à jamais croissantes en raison de leurs activités économiques et changements d'utilisation des terres. C'est dans ce contexte que les pays d'Afrique subsaharienne qui subissent des effets importants du changement climatique ont signé l'Accord de Paris (AP). Ils l'ont fait par le biais de leurs Contributions Déterminées au niveau National (CDN), à travers lesquelles ils se sont engagés à contribuer à l'effort mondial d'atténuation des émissions de GES, dans le but de maintenir la température mondiale en dessous de 20 °C et de poursuivre les efforts pour limiter le réchauffement à 1,50 °C au-dessus des niveaux de la période préindustrielle.

L'augmentation des émissions de CO₂ due au changement d'utilisation des terres est principalement attribuée à la coupe importante des forêts pour l'expansion agricole, l'urbanisation, les installations et les routes et pour les activités économiques entre autres. Les statistiques montrent que l'Afrique est le troisième continent en matière d'émission de CO₂ après l'Amérique du Sud et l'Asie en raison du changement d'affectation des terres. Cela augmente essentiellement le niveau de vulnérabilité au changement climatique et à la variabilité climatique, en particulier en Afrique, où la capacité d'adaptation est faible.

4.4 Risques et défis liés au changement climatique dans les biomes africains

Le réchauffement climatique entraîne de graves risques et défis pour le secteur forestier comme pour les autres secteurs des ressources naturelles. Cette section tente de mettre en exergue les points clés sur les risques et défis du changement climatique dans différents biomes africains, lesquels biomes sont stratifiés comme suit :

- formations boisées et savanes ;
- forêts humides marécageuses et montagnardes ;
- mangroves ;
- plantations et arbres hors forêt ; et
- autres types de végétation (parcs, pâturages, forêts communautaires, aires protégées).

Risques et défis liés au changement climatique dans les formations boisées et savanes africaines

Des études initiées par Hoegh-Guldberg et al. (2018) ont montré qu'au niveau régional, l'Afrique subsaharienne devrait avoir des températures plus élevées que l'augmentation moyenne de la température mondiale au réchauffement climatique de 1,5 °C et 2 °C. L'Afrique de l'Ouest devrait avoir plus de journées chaudes que la moyenne mondiale en raison de la variabilité interannuelle actuelle relativement faible, ce qui indique que les signaux du changement climatique peuvent y être détectés beaucoup plus tôt que dans d'autres régions. De même, les changements de précipitations en Afrique de l'Ouest devraient montrer un niveau de confiance élevé sur les incertitudes, en particulier dans le Sahel. Dans l'ensemble, la région du Sahel occidental devrait, selon la plupart des modèles climatiques (80%), devrait connaître un assèchement plus fort avec une augmentation significative de la longueur maximale des périodes sèches, faisant de l'Afrique de l'Ouest un « point chaud »" avec la probabilité d'impacts négatifs du changement climatique. En outre, dans la région de l'Afrique australe, la plupart des régions devraient connaître une augmentation des températures, en particulier en

Afrique du Sud, en Namibie, au Zimbabwe, au Malawi et au Botswana, ainsi qu'une réduction significative des précipitations dans le bassin du Limpopo, les plus petites zones du bassin du Zambèze en Zambie et certaines parties de Western Cape, en Afrique du Sud. De même, à 2 °C, la région d'Afrique australe connaîtra une forte baisse des précipitations d'environ 10 à 20%, en particulier en Namibie, au Botswana, au nord du Zimbabwe et au sud de la Zambie. En Afrique de l'Est, il existe des signaux mitigés de réduction des périodes de sécheresse comme en Somalie alors que dans d'autres régions, en particulier dans le centre et le nord de l'Éthiopie, une augmentation des périodes de sécheresse est attendue. Ces études, entre autres, montrent que les formations boisées et les savanes restent très vulnérables à la variabilité et aux changements climatiques.

L'augmentation des périodes de sécheresse aura un impact sur la biodiversité en augmentant les feux de brousse et les feux de forêt qui peuvent provoquer l'extinction complète d'espèces importantes. Cela implique également que les sources de revenus seront considérablement affectées en raison des impacts du changement climatique. Plus précisément, l'évolution des conditions météorologiques dans ce type d'écosystème a un effet profond sur la production agricole et les rendements du bétail, entraînant une insécurité alimentaire et des déficits nutritionnels qui mettent sous grave risque les populations qui dépendent des formations boisées et des savanes. Ces défis liés au climat pourraient à terme pousser les personnes vivant autour de ces formations boisées et des savanes à exploiter en permanence, de manière non durable, les forêts et ressources en arbres limitées qui leur sont accessibles. Cela se produira au détriment de la santé environnementale, entraînant une dégradation accrue des forêts et une pauvreté accrue en raison de la réduction du développement et de la perte de biodiversité. Ceci a été bien mis en évidence par des études menées dans le nord du Burkina Faso où il a été signalé que la hausse des températures et l'évolution des précipitations, ainsi que les activités humaines, telles que la déforestation, la surexploitation des forêts et des savanes, les incendies annuels et le surpâturage, ont provoqué un déclin significatif de certaines espèces nutritives et des PFNL, mettant en péril la santé et les moyens de subsistance des personnes (Muoghalu, 2014).

L'autre changement notable résultant de la dépopulation et des changements des régimes de feux attribués au changement à la variabilité climatiques est que les forêts d'Afrique centrale évoluent vers des savanes et des prairies adjacentes de cette région. Cela corrobore des études dans le bassin amazonien qui ont indiqué que le dessèchement et une plus grande saisonnalité, conjugués à une incidence accrue des incendies, ont entraîné le passage des anciennes zones forestières à la savane. Il est également évident que dans les formations boisées et les savanes, la proportion d'herbe et d'arbres devient de plus en plus instable en raison des différents effets du changement climatique, de l'augmentation du CO₂, du feu et des herbivores qui modifient le couvert arboré de manière significative. La variabilité des précipitations dans les formations boisées et les savanes entraîne des changements dans les processus biologiques de cet écosystème, en particulier son effet sur la germination des graines, l'établissement des semis, la croissance des plantes, le temps de floraison, le développement de la masse racinaire, la composition des communautés, la dynamique des populations et des communautés, les processus microbiens, les stocks de carbone et les éléments nutritifs du sol (Settele et al., 2014).

Ces attributs du changement climatique ont également accru l'aridité et les sécheresses dans les formations boisées et les savanes, affectant le bon fonctionnement de l'écosystème. Alors qu'il manque de données et d'informations sur certaines formations boisées et savanes d'Afrique, il existe des preuves que la composition des espèces a changé au fil du temps dans ce type d'écosystème en raison de changements dans les régimes de température et d'humidité. Les limitations d'eau pour la croissance des arbres et la compétition arbres-graminées pour l'eau restent des facteurs clés de la présence de savane dans les zones arides et semi-arides (Baudena et al., 2015). De même, une étude réalisée par Pienaar et al. (2015) dans les formations boisées de miombo en Afrique australe a montré que les formations boisées, en particulier celles dominées par le genre *Brachystegia* ont connu une rétraction rapide de leurs aires de répartition, entre 31% et 47% dans les formations boisées continues de *Brachystegia spiciformis* au Zimbabwe et dans le sud du Mozambique. Cela suggère un changement dans la niche écologique de cette espèce, en raison du changement et de la variabilité

climatiques. Une étude réalisée par Jin et al. (2013) a également montré qu'il y a un changement dans la phénologie et la production primaire brute des formations boisées de mopane et de savane en Afrique australe qui est attribuable au changement et à la variabilité climatiques.

Dans l'ensemble, il apparaît clairement que les formations boisées et les savanes, en autres types de forêts des zones arides, subissent les effets du changement climatique. Cependant, il est nécessaire de disposer de plus de données et d'informations pour relier explicitement les observations sur ce type de forêt au changement et à la variabilité climatiques. Cet objectif peut être atteint en investissant dans l'établissement de Placettes d'Echantillonnage Permanentes (PEP) et l'utilisation de technologies telles que les SIG et la télédétection, ainsi que la modélisation afin de surveiller et de signaler les changements structurels dans les formations boisées et savanes africaines. Cela permettra à l'Afrique de suivre les changements qui peuvent résulter des activités humaines, des catastrophes naturelles et de ceux liés au changement climatique pour une prise de décision efficace et une gestion durable de ces ressources naturelles utiles.

Risques et défis liés au changement climatique dans les forêts humides africaines

Selon le GIEC (2007), les forêts tropicales humides sont affectées par le changement climatique, en particulier en Afrique. L'approvisionnement limité en eau résultant de la réduction des précipitations induite par le changement climatique fait baisser la production primaire des arbres et des forêts, ce qui réduit les rendements et le couvert forestier. L'augmentation de la température a également entraîné des déplacements d'espèces vers des zones plus adaptées à leur croissance et à leur production. Les impacts associés à l'augmentation des températures comprennent, sans s'y limiter, une augmentation de l'évapotranspiration, une diminution du ruissellement et de fréquents incendies de forêt. Certaines régions d'Afrique qui devraient voir augmenter leurs précipitations sont susceptibles de connaître des événements extrêmes tels que des inondations, des glissements de terrain et des tempêtes qui entraîneront une perte de la

faune et de la flore qui sont essentielles pour améliorer la résilience des forêts tropicales humides.

Muoghalu (2014) a également signalé que certaines parties des forêts tropicales humides d'Afrique de l'Ouest et du Centre connaissent des changements de précipitations au cours des saisons ainsi que des variations interannuelles qui affectent la composition des espèces, la phénologie et la régénération. Cela s'est produit avec la baisse des précipitations dans le bassin du Congo et en Afrique de l'Ouest au cours des deux dernières décennies. Cela implique que ces zones en Afrique seront affectées par la réduction des biens et services fournis par les forêts tropicales humides en appui aux moyens de subsistance et la réduction de la biodiversité globale, conduisant à des niveaux accrus de vulnérabilité au changement climatique.

Risques et défis liés au changement climatique dans les mangroves africaines

Les risques et défis liés au changement climatique dans les mangroves sont imminents. Les études de Ward et al. (2016) montrent que la vulnérabilité des mangroves est liée à l'élévation du niveau de la mer entre les périodes glaciaires et interglaciaires, en particulier en Afrique de l'Ouest, du Centre (Cameroun) et de l'Est. Par exemple, les peuplements naturels de mangroves de la baie de Gazi, au Kenya, auraient connu une élévation du niveau de surface de la mer d'une moyenne de 4,2 mm / an en raison du changement de la variabilité climatiques. De plus, l'aridité du désert du Sahara a limité la répartition des forêts de mangroves, en particulier des côtes Ouest-africaines aux tropiques (Trzaska et al., 2018). L'augmentation de la température a poussé les mangroves vers le sud en Afrique. Cela peut, en revanche, indiquer qu'à mesure que la température augmente, de nouveaux endroits deviennent appropriés pour les forêts de mangroves. Dans l'ensemble, l'Afrique par rapport aux autres sous-régions, n'a pas beaucoup investi dans la production de données sur la réponse des forêts de mangroves au changement et à la variabilité climatiques, un domaine qui nécessite beaucoup d'attention.

Risques et défis liés au changement climatique dans les plantations forestières africaines et autres types de végétation

Les plantations forestières, les îlots boisés, les aires protégées, les parcours, les forêts communautaires et les arbres hors forêt sont également affectés par le changement et la variabilité climatiques. L'augmentation mondiale de la température et les changements de précipitations et d'autres facteurs climatiques affectent autant ces forêts et arbres que les formations boisées, les savanes et les forêts tropicales humides. Certains des effets documentés (Settele et al., 2014) du changement climatique sur ces forêts associés à l'augmentation de la température et à la baisse des précipitations comprennent l'émergence de nouveaux ravageurs et maladies des forêts et arbres, entraînant une perte significative de la productivité des forêts et arbres. De même, les changements dans la répartition des pluies affectent les programmes de boisement et de reboisement dans la plupart des régions d'Afrique où des changements de précipitations ont été signalés. Les nouveaux ravageurs et maladies qui ont été signalés dans des zones inattendues comprennent le chalcide de la gomme bleue (*Leptocybe invasa*) qui affecte les jeunes plantules et les juvéniles d'eucalyptus, déformant les feuilles et les pousses et entraînant une réduction de la croissance. Cela a été associé à des changements de température et des retards de pluies liés au changement et à la variabilité climatiques.

Des études de modélisation du climat (Settele et al., 2014 ; GIEC, 2018) ont montré que les régions telles que l'Afrique de l'Est qui devraient avoir des précipitations élevées, pourraient connaître une augmentation des inondations qui érodent les nutriments du sol essentiels à la croissance des plantes. Il a également été rapporté qu'une augmentation des précipitations au-delà du seuil et de la température requise accélérerait le taux de mortalité dans les plantations forestières et les arbres hors forêt. L'émergence des incendies de forêt a également affecté les plantations forestières, entraînant des niveaux de mortalité élevés et une production réduite par rapport à celle qui devrait répondre à la demande croissante de bois et de PFNLs. Certaines espèces d'arbres de plantation n'ont pas réussi à s'adapter à de nouvelles zones climatiques en raison de changements climatiques imprévus. Il existe également des cas de maturité

tardive de certaines espèces en raison du changement et de la variabilité climatiques. Il est également attendu que les changements dans la disponibilité de l'eau et l'augmentation de l'incidence des ravageurs forestiers et des incendies réduisent les rendements dans les plantations forestières.

4.5 Opportunités du changement climatique et réponses techniques dans le secteur forestier africain

Le changement et la variabilité climatiques ne présentent pas que des défis, il existe également des opportunités associées à des mécanismes ou des stratégies d'adaptation au défi climatique ou dérivant des réponses naturelles aux changements climatiques dans des types de forêts donnés. Cette sous-section met donc en évidence les opportunités clés et les réponses techniques associées au changement climatique que l'Afrique a déjà saisies et les domaines sur lesquels il faut se concentrer pour renforcer la résilience face aux impacts du changement climatique. Certaines des opportunités ciblées comprennent en autres :

- ▶ l'amélioration de la productivité et des rendements forestiers ;
- ▶ les incitations carbone sur les marchés volontaires et de conformité ;
 - ▶ les investissements dans l'atténuation et l'adaptation au changement climatique ;
- ▶ le renforcement des capacités et le transfert de technologies et le réseautage pour faire face au changement et à la variabilité climatiques ;
 - ▶ l'amélioration de la mondialisation et du réseautage ;
 - ▶ la mondialisation ;
 - ▶ la création de partenariats stratégiques ;
- ▶ le renforcement du rôle de l'engagement du secteur privé dans le secteur forestier africain en réponse au changement climatique ; et
- ▶ le rôle des forêts et ressources en arbres comme source de nourritures en réponse au changement climatique ; et
 - ▶ la diversification des sources des moyens de subsistance.

Cette sous-section fournit des faits saillants clés sur la façon dont chacune de ces opportunités clés et réponses techniques participe à relever les défis associés au changement et à la variabilité climatiques.

Amélioration de la productivité et des rendements des forêts

Les niveaux accrus de concentration de CO₂ dans l'atmosphère, ainsi que les précipitations, associés au changement climatique ont été rapportés comme source d'augmentation de la fertilisation pour une meilleure production forestière primaire (Field et al., 2014 ; GIEC, 2007, 2014). Ceci parce que les plantes ont besoin d'eau, de soleil et de CO₂ pour fabriquer des aliments pour leur survie et leur croissance, principalement par le biais du processus de photosynthèse. À cet égard, le changement climatique associé à une concentration accrue de CO₂ offre aux arbres et aux forêts, en particulier aux forêts primaires sans intervention de l'homme, une occasion de s'épanouir. Des études ont montré, par exemple, dans certaines régions de l'Afrique, que les formations boisées et les savanes ont augmenté la couverture ligneuse en raison de la modification des régimes et de la variabilité pluviométriques qui a réduit les régimes de feux (Bauden et al., 2015). Les régions qui ont signalé une fréquence moindre de mortalité par incendie ont connu une augmentation de végétation ligneuse. En outre, l'augmentation de l'efficacité de l'utilisation de l'eau, en raison de l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère, déplaçant la concurrence arbre-herbe pour l'eau en faveur des arbres C3 par rapport aux herbes C4, a conduit à l'empiètement des formations boisées sur les prairies, et donc à l'expansion de la savane. Ceci est également soutenu par des preuves paléo-écologiques et d'autres observations sur les 50-100 dernières années dans les savanes africaines qui suggèrent que l'augmentation du CO₂ s'accompagne d'une augmentation de la croissance des plantes ligneuses de la savane.

Dans l'ensemble, les modèles ont montré que les forêts africaines devraient également bénéficier d'une rétroaction positive là où les arbres devraient accumuler suffisamment de biomasse sous des niveaux élevés de CO₂ atmosphérique pour se recouvrir des incendies, tandis que l'ombrage des plantes C4 réduira l'incidence des incendies et

augmentera la productivité. De plus, avec des précipitations élevées, les savanes seront remplacées par des forêts, impliquant une productivité accrue à ces endroits (Serdecyny et al., 2016).

Incitations carbone sur les marchés volontaires et de conformité

L'introduction de marchés du carbone (C) forestier visant à récompenser les efforts déployés par les pays dans l'atténuation des émissions de GES a sensibilisé les pays africains à exploiter ces opportunités mondiales pour le secteur forestier. À cet égard, certains projets ont été lancés dans les forêts tropicales humides, les plantations forestières, les mangroves, les formations boisées et d'autres forêts des terres arides africaines pour la réduction des émissions, lutter contre les facteurs de la déforestation, la dégradation des forêts, la conservation des forêts, l'amélioration du stock de carbone et l'utilisation durable des forêts et ressources en arbres. Ceci est mis en œuvre à travers diverses stratégies de changement climatique et des processus et programmes de Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts (REDD+). Des programmes de boisement et de reboisement dans les forêts africaines sont également mis en œuvre par le biais du Mécanisme de Développement Propre (MDP) pour les pays qui ont ratifié le Protocole de Kyoto (PK). Les interventions REDD+ et MDP ont des avantages collatéraux. Elles contribuent à la restauration des paysages, à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique, à la gestion durable des forêts, à l'amélioration de la gouvernance forestière et à l'amélioration des politiques forestières et environnementales, ainsi qu'à d'autres cadres institutionnels qui soutiennent la gestion des forêts et ressources en arbres. En ce sens, la REDD+ et le MDP sont devenus des instruments politiques pour l'Afrique et le reste du monde en développement dans la réduction de la pauvreté et l'augmentation de la résilience des communautés pauvres aux impacts du changement et de la variabilité climatiques (Oeba et Larwanou, 2017 ; Oeba et Larwanou, 2015).

Les crédits-carbone réalisés dans le cadre des projets REDD+ et MDP basés sur les forêts sont respectivement vendus sur les marchés volontaires et de conformité, sous forme de Réductions volontaires d'émission (VER) et de Réductions Certifiées

d'Emissions (CER). Il y a aussi des cas où des CERs ont été vendues sur des marchés volontaires, selon le mode d'accord et les négociations entreprises par les investisseurs pour capitaliser sur les meilleurs prix de carbone. Les pays africains se sont également engagés à mettre en œuvre des interventions REDD+ et MDP dans le cadre de projets pilotes dont la mise en œuvre est planifiée dans le cadre de leurs initiatives sur les contributions déterminées au niveau national (CDN) pour les rapports périodiques volontaires conformément à l'Accord de Paris. Par exemple, grâce au programme ONU-REDD, des pays tels que la République Démocratique du Congo, le Sénégal, la Tanzanie, le Kenya, l'Ouganda, le Madagascar, la Mozambique, l'Éthiopie, le Zimbabwe et la Zambie ont obtenu des fonds, piloté et développé des projets REDD+.

Plus précisément, grâce à des projets de compensation REDD+, la RDC a converti 4 220 ha de terres abritant des savanes dégradées en plantations forestières pour un approvisionnement durable en bois de chauffage et en cultures agricoles. Dans l'ensemble, les projets pilotes REDD+ dans ces pays et dans d'autres se sont focalisés sur la promotion de pratiques d'utilisation durable des terres dans les communautés riveraines des forêts ; le développement de moyens de subsistance alternatifs dans ces communautés ; les mopanes et formations boisées savaniques en Afrique australe qui sont attribuables au changement et à la variabilité climatiques. Ces programmes promeuvent également le renforcement des capacités locales et nationales et la compréhension des mécanismes REDD+ ; la contribution aux stratégies et politiques nationales REDD+ et le renforcement des capacités organisationnelles au niveau du village, du gouvernement local et de la société civile pour comprendre la REDD+ en vue de participer au futur commerce mondial du carbone forestier. Les co-avantages du Carbone ont également conduit à la construction d'écoles et d'établissements de santé, offrant des services d'éducation et de santé aux enfants locaux (Oeba et Larwanou, 2017 ; Nyambura et al., 2013). En général, les principaux avantages économiques et sociaux identifiés grâce à la mise en œuvre de REDD+ et du projet MDP basé sur les forêts étaient les suivants : la création d'emplois entre les membres de la communauté et les experts sur la formulation et la mise en œuvre de projet ; l'amélioration des

revenus grâce à l'amélioration des infrastructures sur les sites du projet et un investissement accru.

Il existe également en Afrique de bons exemples où la REDD+ est pilotée, démontrant les avantages socio-économiques directs et indirects de la vente de carbone. Par exemple, la phase II du projet REDD+ de Kasigau employait environ 100 personnes chargées de différentes tâches telles que les patrouilles forestières, la production de pépinière, la couture de tissus dans l'éco-usine, la présence en serre pour la production de cultures horticoles (figure 4) et la production de charbon de bois respectueuse de l'environnement. Le même projet soutient également la construction et l'équipement des centres de santé, tandis que les activités promues par les mangroves de l'estuaire du Cameroun ont favorisé l'amélioration des foyers à feu qui ont des implications positives pour la santé. Le développement social des projets de compensation carbone en Afrique correspond bien à ceux des pays d'Asie, d'Amérique latine et des Caraïbes où certains projets fournissent une assurance médicale, construisent des hôpitaux ou des centres de santé et donnent accès à des ambulances et à d'autres services connexes. Dans certains projets, comme le projet communautaire de Nhambita au Mozambique, les agriculteurs ont reçu des paiements directs qui ont amélioré leurs moyens de subsistance en milieu rural, une caractéristique importante du renforcement de la résilience au changement climatique. Des retombées économiques similaires de la plupart des projets de séquestration de carbone ont été signalées lorsque les communautés locales reçoivent des revenus en espèces ainsi qu'un accès aux PFNLs grâce à des activités forestières et à l'adoption de pratiques énergétiques plus propres (Oeba et Larwanou, 2015 ; Nyambura et Nhamo, 2014 ; Romero et al., 2013 ; TNRF, 2011 ; Jindal et al., 2008). Les projets de compensation du MDP basés sur l'énergie sont également considérés comme améliorant l'économie verte et l'énergie propre grâce à de meilleurs investissements dans des technologies telles que des cuisinières efficaces pour réduire la pression sur les forêts, d'où une résilience accrue des forêts et des populations.



Figure 4. (dans le sens des aiguilles d'une montre) : pépinière, serre pour les cultures horticoles et éco-usine de la Phase II de la REDD+ de Kasigau dans la région côtière du Kenya.

Dans l'ensemble, le secteur forestier et l'utilisation des terres à l'échelle mondiale représentent le deuxième plus important contributeur de compensations Carbone après l'efficacité énergétique et le changement de combustible depuis 2005 à ce jour (tableau 1). La répartition des compensations Carbone montre que l'Afrique a contribué à 11% depuis 2005 du total des 2008 projets qui ont émis des compensations, derrière l'Asie (51%), l'Amérique du Nord (18%), l'Amérique latine et les Caraïbes (11%) et l'Europe (11%). De plus, les projets d'Asie et d'Amérique du Nord ont généré la plus grande part des 435,4 MtCO_{2e} d'émission de compensations suivis de l'Afrique (Mellisa et Kelly 2018).

Table 1. Catégories de projets carbone volontaires en 2018.

Catégories du projet	Projets avec compensations émises	Volume de compensations émises en MtCO ₂ e (2005 – à ce jour)	Nouveaux projets
Agriculture - Modification des pratiques agricoles pour réduire les émissions en passant à la culture sans labour, en réduisant l'utilisation d'engrais chimiques, etc.	87	6,7	1
Procédés chimiques et fabrication industrielle - modification du processus industriel pour émettre moins de gaz à effet de serre	72	63,5	0
Efficacité énergétique et changement de combustibles - amélioration de l'efficacité énergétique ou passage à des sources de carburant plus propres	633	127,3	8
Foresterie et utilisation des terres - gestion des forêts, des sols, des prairies et d'autres types de terres pour éviter de libérer du carbone et / ou d'augmenter la quantité de carbone que la terre absorbe	170	95,3	3
Appareils ménagers - Distribution de four à combustion propre ou d'appareils de purification de l'eau pour réduire ou éliminer le besoin de brûler du bois (ou d'autres types d'énergie inefficaces)	161	23,4	0
Énergies renouvelables - Installation de l'énergie solaire, éolienne et d'autres formes de production d'énergie renouvelable	611	61,9	2
Transport - accroître l'accès aux transports	43	1,1	0

Catégories du projet	Projets avec compensations émises	Volume de compensations émises en MtCO ₂ e (2005 – à ce jour)	Nouveaux projets
publics et / ou alternatifs comme les voitures et les camions			
Élimination de l'eau - réduire les émissions de méthane provenant des décharges ou des eaux usées, souvent en les collectant pour les convertir en carburant utilisable.	238	57,5	0

Source : Kelley et Melissa, 2018. Marché volontaire du Carbone. Aperçu et tendance, Janvier-Mars 2008.

Amélioration du transfert de technologie, du renforcement des capacités et du réseautage pour faire face au changement climatique

La demande de différents intervenants et acteurs environnementaux de relever les défis associés aux impacts du changement et de la variabilité climatiques a conduit à la formation de plateformes mondiales telles que la Conférence des Parties (COP) dans le cadre de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), pour servir de cadre de dialogue aux pays et organisations sur la manière d'atténuer les changements climatiques et de s'y adapter. Pendant les COP, les décisions clés sont adoptées pour la mise en œuvre par les parties. Elles ont également permis aux pays de l'annexe I et aux institutions bancaires de prendre des engagements financiers pour l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques, en particulier pour les pays en développement (pays non visés à l'annexe I) qui sont vulnérables aux effets des changements et de la variabilité climatiques. À cet égard, des fonds spéciaux tels que le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), le Fonds de Partenariats pour le Changement Climatique (CCPF) de la Banque mondiale, le Fonds vert pour le climat, le Fonds pour l'adaptation, le Fonds Biocarbon, entre autres modes de financement des accords bilatéraux et multilatéraux ont été réservés dans le cadre de l'atténuation et de l'adaptation aux changements climatiques. Ces fonds ont fourni au monde en développement d'excellentes opportunités pour concevoir des cadres

institutionnels appropriés sur la manière de lutter contre le changement climatique et de tirer parti des opportunités de financement climatique.

C'est dans ce contexte que le secteur forestier a réalisé des gains importants sur les options d'atténuation et d'adaptation au changement climatique comme en témoignent les projets REDD+ et MDP basés sur les forêts en Afrique et dans le reste du monde. En effet, le changement d'affectation des terres dans le secteur forestier est connu pour être l'une des grandes sources d'émissions de GES en Afrique et dans le monde en développement, mais il est également le meilleur puits de carbone grâce à la séquestration du CO₂ dans différents puits, ce qui en fait l'une des options que la plupart des pays ont privilégié dans leur stratégie d'atténuation du changement climatique. Par exemple, selon le GIEC (2014) et des études récentes (Bisong, 2017), l'agriculture, la foresterie et les autres utilisations des terres (AFAT) contribue à 30% des émissions anthropiques totales de GES, mais en même temps, les interventions à travers l'agriculture et la foresterie ont le potentiel de séquestrer entre 5,5 et 6 GtCO_{2e} et 5,4 GtCO_{2e} par an, respectivement. Ces résultats montrent l'amélioration de la recherche dans le secteur forestier vers l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Plus précisément, les technologies et pratiques agroforestières, la réhabilitation des terres forestières dégradées, la plantation d'espèces mixtes, l'intensification du boisement et du reboisement, la conservation des forêts, les programmes de renforcement des capacités, entre autres, ont fait état de progrès significatifs sur les meilleures options d'adaptation et d'atténuation dans la réduction de la vulnérabilité des systèmes sociaux et biophysiques, améliorant ainsi la résilience de ces écosystèmes.

De même, les données des projets REDD+ en Afrique montrent une importante réduction des émissions anthropiques de GES attendue au cours de la période de mise en œuvre de la REDD+. Par exemple, le projet Carbone de la communauté de Sofala au Mozambique devrait au cours de la période de crédit du projet, de 2006 à 2048, entraîner une réduction des émissions de GES de 796 005 tCO_{2e}, soit 7 960,05 tCO_{2e} par an et 0,83 tCO_{2e} par ha dans la zone d'étude. Depuis le début du projet, 346 923 tCO_{2e} ont été émises en janvier 2015 et 261 294 ont été vendus entre 2004 et 2010. De

même au Kenya, il est attendu de la Phase II du projet de Kasigau couvrant une superficie de 169 741 ha avec 30 ans de période de crédit, une réduction des émissions de 38 759 010 tCO_{2e} (tableau 5.2).

Tableau 5.2. Estimation de la réduction des émissions attendues des projets de compensation REDD+ de certains pays africains.

Pays	Estimation ex-ante de la réduction des émissions de GES (1 000 tCO _{2e})	Superficie totale des terres sous activité de projet (ha)	Période de crédit (années)
Kenya	38 759	169 741	30
Mozambique	796	9 599	42
Uganda	1 480	27 000	20
RDC	195 987	4 473 842	30
Zimbabwe	196 514	784 987	30
Ethiopie	37 984	261 053	20

Source : Oeba et Larwanou.

Dans l'ensemble, les variations des impacts du changement climatique dans différents pays africains ont également conduit à la promotion des transferts de technologies forestières et au renforcement des capacités, afin de remédier aux différentes vulnérabilités des populations, des forêts et des ressources en arbres. Certaines des technologies qui ont été acquises pour traiter les données sur le changement climatique dans la foresterie comprennent :

- ▶ le SIG et la télédétection ;
- ▶ les systèmes d'alerte précoce ;
- ▶ les outils modernes d'inventaire forestier ;
- ▶ les outils modernes d'évaluation de la biomasse utilisant des méthodes destructives et non destructives ;
- ▶ les outils modernes pour l'évaluation de la biomasse des sols forestiers ; et

- ▶ de grandes capacités informatiques pour la modélisation du climat et le développement de scénarios avec des applications au secteur forestier.

Il existe également des domaines dans lesquels les communautés et les pays ont besoin de renforcer leurs capacités techniques afin d'améliorer leur capacité d'adaptation et leur approche d'atténuation du changement climatique. Les institutions, les entreprises et les organisations ont donc profité de l'occasion pour former et renforcer les capacités des communautés et des pays vulnérables.

À cet égard, certains des domaines clés du changement climatique que le Forum Forestier Africain (AFF), par exemple, a identifié pour aborder dans une approche modulaire dans le secteur forestier comprennent :

1. *Science fondamentale du changement climatique dans le Secteur forestier africain ;*
2. *Forêts et adaptation au changement climatique ;*
3. *Forêts et atténuation du changement climatique ; et,*
4. *Marchés et échanges de carbone.*

Des matériels supplémentaires ont été développés pour élargir les connaissances dans ces domaines, de sorte que le secteur forestier reste essentiel pour relever les défis du changement climatique en Afrique. Par exemple, sur l'évaluation rapide du stock du carbone forestier (RaCSA), l'AFF a formé plus de 500 formateurs de formateurs issus de la recherche et du monde universitaire, des organisations de la société civile, de l'administration forestière, du personnel de vulgarisation du gouvernement et d'autres acteurs de la foresterie africaine, couvrant plus de 15 pays. Les participants formés sur la RaCSA ont acquis des connaissances et compétences dans les domaines suivants :

1. *paiement des services environnementaux ;*
2. *principes et concepts des marchés et des échanges de carbone ;*
3. *processus de financement climatique ;*
4. *élaboration d'une note d'idée de projet (NIP) et d'un document de conception de projet (PDD) ;*
5. *méthodes d'évaluation du carbone par la mesure du carbone au niveau parcellaire, et analyse spatiale de l'occupation des sols, suivi / mesure, notification et vérification -MRV des projets carbone ; et*
6. *politiques et autres cadres réglementaires sur les marchés et les échanges de carbone.*

Cela implique que de nouvelles capacités et compétences sont progressivement en train d'être introduites dans les pays et les communautés, ce qui leur permet de développer des projets « carbone » basés sur les forêts et de profiter des mécanismes de financement existants et futurs. Ces programmes de formation ont également amélioré le réseautage entre divers professionnels et créé des plateformes de partage d'informations sur les questions de changement climatique, entre autres questions forestières. À cet égard, les pays ont été encouragés à promouvoir et à coopérer dans le développement et la diffusion, y compris le transfert des technologies qui contrôlent, réduisent ou préviennent les émissions de GES nécessaires pour atteindre le taux et l'approche les plus efficaces pour le transfert de technologies par rapport aux besoins et objectifs nationaux et internationaux. Ceci est important car les statistiques ont montré que la contribution de l'Afrique aux projets MDP basés sur les forêts fait défaut. Ceci s'explique par le faible niveau de sensibilisation en Afrique à prendre l'initiative de développer de tels projets, conjointement avec les partenaires de développement ; le manque de données actualisées d'inventaire forestier dans la plupart des pays africains, ce qui est important pour le développement de NIP et de PDD pour les projets de compensation REDD+ ou MDP ; des capacités techniques et institutionnelles inadéquates en Afrique, associées à des méthodologies compliquées sur le MRV, entraînant des coûts de transaction plus élevés en raison de la dépendance excessive des experts internationaux pour entreprendre le travail. D'autres causes de cette situation comprennent également : des politiques forestières défavorables, un engagement politique insuffisant et une instabilité politique entraînant une forte prévalence de conflits et de guerres civiles, qui continuent de faire peur aux investisseurs sur le développement à long terme du projet carbone et l'application stricte du concept de boisement selon le Protocole de Kyoto (PK), ce qui ne favorise pas l'Afrique car de nombreux cas, en particulier les parties subsahariennes. Plus précisément, les projets de boisement sont envisagés là où il n'y avait pas de forêts au cours des 50 années précédant la ratification du PK et le reboisement là où il n'y avait pas de forêt depuis le 31 Décembre 1989 (Oeba et Larwanou, 2015).

Pour l'évaluation des ressources, il est impératif qu'une approche robuste de mesure, de notification et de vérification (MRV) soit en place pour une mise en œuvre efficace des projets Carbone. L'intervention des partenaires au développement a permis à certains pays, tels que l'Éthiopie, le Kenya et la Tanzanie, d'élaborer une feuille de route et des systèmes MRV, de comptabiliser efficacement le Carbone et d'établir les ressources disponibles et les projections futures, sur la base des interventions du Business as usual et de la REDD+. En Éthiopie, le système MRV est au stade de planification où une feuille de route MRV a été élaborée par des experts de l'Université de Wageningen, Pays-Bas, avec le soutien financier du gouvernement Norvégien. En Tanzanie, le groupe de travail coordonné par le programme national de surveillance et d'évaluation des ressources forestières (NAFORMA) finalise actuellement le développement d'un système MRV dans le cadre de la stratégie nationale REDD+ et des initiatives R-PP. Le Kenya développe actuellement un système MRV dans le contexte du système d'estimation des émissions terrestres au Kenya (SLEEK), financé par le gouvernement Australien par l'intermédiaire d'Australian Aid. L'achèvement de systèmes MRV robustes améliorera la surveillance des ressources disponibles pour le développement durable et l'amélioration du stock de carbone. Le secteur privé a, dans l'ensemble, joué un rôle important dans la promotion de diverses technologies, et son partenariat avec le secteur public devrait apporter le changement requis pour aborder les options forestières d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques des communautés et des pays à

Renforcer le rôle du secteur privé dans le secteur forestier africain en réponse au changement climatique

En réponse au changement climatique, le secteur privé s'implique consciemment dans des programmes et projets d'atténuation et d'adaptation à différentes échelles. Certaines des activités clés dans lesquelles ils sont engagés comprennent : la conservation dans les bassins versants, la promotion des options d'adaptation et

d'atténuation basées sur les forêts telles que les foyers de cuisson économes en énergie pour réduire la pression sur les forêts et réduire les émissions dues au changement d'affectation des terres et du couvert terrestre, la gestion des ravageurs et des maladies des arbres, la gestion des espèces envahissantes, la mise en œuvre de programmes de sensibilisation communautaire, l'investissement dans des projets REDD+, la production de plantules, la promotion d'espèces mixtes dans les plantations forestières ainsi que dans la réhabilitation des forêts dégradées et les programmes de boisement et reboisement. Cela démontre que le secteur privé est de plus en plus conscient des risques liés au changement climatique et s'efforce d'atténuer les impacts négatifs du changement climatique en maximisant les opportunités potentielles grâce à une croissance économique à faible carbone.

D'autres ONG qui travaillent en étroite collaboration avec le gouvernement et le secteur privé dans la promotion des activités forestières pour relever les défis du changement et de la variabilité climatiques comprennent le WWF, World Vision, Nature International, Conservational International, Forum Forestier Africain, Wildlife Works, Vi Agroforestry, The International Small Tree Program, Mikoko Pamoja et les compagnies aériennes, entre autres. Ces organisations et institutions sont engagées dans la plantation d'arbres, le développement et la mise en œuvre de projets REDD+, la gestion des bassins versants, la gestion des inondations, la diversification des moyens de subsistance, les activités d'atténuation et la gestion des catastrophes, le renforcement des capacités et le développement des compétences, la gestion des ressources naturelles, la gestion durable des PFNLs, la conservation du matériel génétique de haute valeur, l'appui à l'élaboration de plans d'action d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, le renforcement de la gouvernance forestière face au changement climatique, entre autres nombreux rôles qu'elles assument dans un certain nombre de pays africains.

Par exemple, au Zimbabwe, les Amis de l'Environnement (FOTE) sont une entreprise privée non forestière qui contribue à l'atténuation du changement climatique à travers des activités de plantation d'arbres. Ils ont rétabli 14 pépinières d'arbres à travers le pays. Les membres de FOTE promeuvent la production de plantules en ressuscitant les

pépinières forestières rurales depuis 2011 dont OK Zimbabwe (5), Nyaradzo funeral services (3), Zimplasts (2), Old Mutual (1), Mimosa (1), Kingdom Bank (1) et Standard Chartered Bank (1). La FOTE soutient également le marathon - marcher pour les arbres - qui a lieu chaque année en début de la saison de plantation d'arbres. Au total, 42 624 plantules ont été mise en terre pendant les marches de 2012 à 2014. D'autres organisations telles que le Towards Sustainable Use of Resources Organisation (TSURO) Trust, créé en 2000, situé dans le district de Chimanimani, soutient les petits agriculteurs dans la gestion des ressources naturelles et renforcent leurs capacités dans la production, la création de valeur ajoutée et la commercialisation de produits agricoles sains. Elles ont également mis en œuvre des projets qui encourageaient des pratiques de gestion durable des terres et du bétail comme la gestion holistique des terres et du bétail (HLLM) et la gestion durable des bassins versants (Mujuru, 2018).

Par exemple, l'Association kenyane des manufacturiers (KAM) joue un rôle crucial dans l'atténuation et l'adaptation des risques liés au changement climatique dans le secteur manufacturier au Kenya, ce qui conduit à la réduction des émissions de carbone. KAM était la vice-présidente du groupe de travail nommé par le gouvernement du Kenya qui a élaboré la politique et le projet de loi sur les changements climatiques. Elle a également organisé des fora de sensibilisation et de renforcement des capacités sur le changement climatique et l'atténuation pour les membres du secteur manufacturier. Cela a permis à KAM de forger de solides alliances de travail avec le Trésor national qui est le fer de lance de la finance climatique et des codes budgétaires au Kenya, ainsi qu'avec le ministère de l'Environnement et des Ressources Naturelles. La KAM, en collaboration avec d'autres organisations aux visions similaires, a réussi à faire pression sur le gouvernement du Kenya pour développer et lancer le Programme d'Atténuation des Changements Climatiques (soutenu par le DFID) en avril 2014. Le programme vise à :

- ▶ catalyser les investissements du secteur privé dans les énergies renouvelables en facilitant la mise en œuvre des projets d'énergie renouvelable ;

- ▶ soutenir l'amélioration des conditions cadres politiques et réglementaires dans les gouvernements des régions, afin de permettre et d'attirer des investissements dans des infrastructures à faible émission de carbone et résilientes au climat ;
- ▶ promouvoir les technologies et solutions d'énergie renouvelable en facilitant la coopération industrielle et technologique grâce à la démonstration de projets ; et,
- ▶ renforcer l'engagement de la société commerciale dans le plaidoyer pour l'atténuation du changement climatique à tous les niveaux de l'autorité politique (nationale et de la région).

Avec le soutien du DFID, KAM encourage les investissements du secteur privé dans l'atténuation du changement climatique en menant des études de pré faisabilité. Jusqu'à présent, KAM a réalisé 16 études pour des projets d'énergie renouvelable dans les petites centrales hydroélectriques, l'énergie solaire, le biogaz et la biomasse. Le pipeline total de projets de cette initiative permettra le développement de projets d'une taille de 24 MW et un investissement total de 57 millions de dollars. Dans l'ensemble, le secteur privé forestier devrait jouer un rôle important dans l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, en renforçant les capacités à différents niveaux, essentielles pour renforcer la résilience au changement et à la variabilité climatiques. Ils restent également une entité importante dans la mobilisation de ressources pour se mettre en synergie avec les efforts du gouvernement pour faire face aux impacts du changement climatique à différents niveaux.

Rôle des forêts et des arbres comme source de nourriture en réponse au changement climatique

Les forêts et ressources en arbres jouent un rôle important en fournissant des sources de revenus, en particulier pendant les périodes de sécheresse prolongée, face au changement et à la variabilité climatiques. À cet égard, elles restent utiles pour répondre à la sécurité alimentaire et aux besoins nutritionnels des personnes et des communautés vulnérables en Afrique. Il existe une vaste littérature qui a démontré comment les forêts et ressources en arbres contribuent à la diversité et à la qualité de l'alimentation, et agissent comme des filets de sécurité pendant les périodes de pénurie alimentaire (Oeba et Larwanou, 2017). Le carburant, le fourrage et les engrais verts

sont par exemple essentiels à la production alimentaire et à la nutrition des groupes les plus pauvres et les plus vulnérables tels que les enfants, les femmes et les communautés marginalisées en Afrique. Les PFNLs et les systèmes agroforestiers sont également d'importantes sources de revenus qui contribuent à l'approvisionnement alimentaire. De plus, les systèmes forestiers et arboricoles fournissent des services écosystémiques précieux qui sont essentiels à la production de cultures vivrières et une large gamme de plantes comestibles. Certains des services notables fournis par les forêts et divers systèmes de culture arboricole au sein d'une mosaïque de paysages sont la pollinisation de cultures importantes qui soutiennent les moyens de subsistance des habitants des zones rurales et urbaines et l'amélioration de l'adaptabilité à un large éventail de conditions environnementales induites par le changement climatique.

Les impacts du changement climatique sont plus prononcés pour les communautés rurales qui ont des alternatives / capacités d'adaptation limitées à la variabilité climatique par rapport à celles qui vivent dans les zones urbaines. Ces habitants des zones rurales dépendent dans la plupart des cas des produits et services forestiers pour leur revenu et leur nutrition. En Afrique par exemple, de nombreuses communautés rurales utilisent les PFNLs pour la consommation directe ou pour le commerce lorsque l'agriculture ou l'élevage sont affectés par les événements climatiques. Certains des PFNLs courants qui sont les principales sources de revenus et de nutrition pour les populations rurales en Afrique comprennent la nourriture, le fourrage, les médicaments, les gommes et les résines. La production agricole de la plupart des pays africains est pluviale et donc très vulnérable au changement et à la variabilité climatiques. Le soutien aux moyens de subsistance dépend donc considérablement de l'état des forêts. Par conséquent, les programmes de restauration des forêts sont essentiels au renforcement et à la sécurisation des services écosystémiques pour une résilience accrue des ruraux pauvres au changement climatique. Les forêts fournissent des fruits sauvages, des légumes, des graines, des noix, des huiles, des racines, des champignons, des herbes et des protéines animales indispensables qui complètent les aliments de base conventionnels dérivés des

systèmes de production agricole, offrant ainsi des mécanismes alternatifs pour faire face au changement climatique.

4.6 Réponses politiques aux défis et opportunités du changement climatique et perspectives

Les points saillants des défis présentés dans ce chapitre montrent que les forêts et ressources en arbres de l'Afrique deviennent de plus en plus vulnérables aux effets du changement climatique et du réchauffement planétaire. Cependant, les arguments avancés sur les opportunités démontrent que les forêts et ressources en arbres de l'Afrique ravivent l'espoir nécessaire en Afrique pour aborder l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Cela peut être réalisé si des politiques et des cadres institutionnels appropriés sont mis en place, lesquels reconnaissent le rôle du secteur privé, l'engagement des partenariats public-privé dans le secteur forestier, l'intégration des accords multilatéraux sur l'environnement dans les plans et programmes nationaux, le renforcement des contributions déterminées au niveau national (CDN) dans les plans de travail et le budget, l'amélioration des décisions mondiales sur la foresterie et le climat, entre autres. Il est évident à partir de ce chapitre que les arbres, les forêts, les peuples et l'environnement sont étroitement liés à travers les chaînes alimentaires, les systèmes de support de vie, le maintien du cycle hydrologique et la fourniture d'autres services environnementaux. Par exemple, les forêts sont conservées en tant que pools de gènes qui sont des sources de matériel génétique pour les programmes d'amélioration végétale afin d'améliorer les cultures vivrières et de produire des remèdes à base de plantes et des médicaments génériques. Les biomes forestiers soutiennent la flore et la faune à des fins agronomiques, par ex. pollinisation.

C'est dans ce contexte que l'Afrique doit investir davantage dans les opportunités discutées, pour tirer parti des décisions mondiales qui abordent les causes de la vulnérabilité au changement climatique pour un meilleur environnement et la fourniture de moyens de subsistance. À cet égard, l'Afrique doit entreprendre davantage d'activités sur le boisement / reboisement, la REDD+, l'agriculture, la foresterie et les

autres utilisations des terres (AFAT) (gestion des forêts, gestion de l'agriculture, bioénergie, conservation des ressources des zones humides, déforestation et dégradation évitées, boisement et reboisement) et les CDN basées sur les forêts et mettre en œuvre l'AFR100 dans le cadre du Bonn Challenge. Cela aidera à obtenir de multiples avantages comme la gestion durable des terres, l'augmentation de la production alimentaire, la réduction des émissions de GES et la résilience des écosystèmes, pour un meilleur environnement et un meilleur soutien aux moyens de subsistance. Cela sera catalysé par l'investissement dans le transfert de technologie, le renforcement des capacités, de meilleurs mécanismes de financement et la sensibilisation des différentes parties prenantes. Les pays membres de l'Union Africaine alignent actuellement leurs stratégies sur le changement climatique sur les objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies, en mettant l'accent sur l'objectif 13 qui exige des pays et de la communauté internationale qu'ils prennent des mesures urgentes pour lutter contre le changement climatique et ses impacts.

Dans cette optique, les cibles mondiales comprennent entre autres: le renforcement de la résilience et de la capacité d'adaptation aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles dans tous les pays ; l'intégration des mesures du changement climatique dans les politiques, stratégies et planification nationales ; l'amélioration de l'éducation, la prise de conscience et des capacités humaines et institutionnelles en matière d'atténuation du changement climatique, d'adaptation, de réduction de l'impact et d'alerte rapide ; la mise en œuvre de l'engagement pris par les pays développés parties à la CCNUCC pour un objectif de mobilisation conjointe de 100 milliards de dollars par an d'ici 2020 de toutes les sources. Cette ressource devrait répondre aux besoins des pays en développement dans le contexte des mesures d'atténuation significatives et de transparence sur la mise en œuvre et rendre pleinement opérationnel le Fonds vert pour le climat par sa capitalisation dans les meilleurs délais et la promotion de mécanismes pour accroître les capacités de planification et de gestion efficaces liées au changement climatique dans les pays les moins avancés et les petits États insulaires en développement, notamment en se concentrant sur les femmes, les jeunes et les communautés locales et marginalisées (PNUD, 2018).

Dans l'ensemble, tout changement dans la forêt implique un changement dans l'écosystème et les services de survie fournis par les forêts et les arbres. Il est évidemment difficile de prédire avec précision quel sera le climat à un endroit et à une heure spécifique dans le futur. Pour cette raison, il est conseillé aux aménagistes forestiers d'accorder plus de poids aux mesures de gestion des risques et de permettre une plus grande flexibilité dans l'ajustement des plans et des pratiques d'aménagement forestier. De même, lors de l'évaluation des options d'adaptation, les gestionnaires forestiers peuvent considérer leurs contributions relatives à l'atténuation du changement climatique et choisir des options de gestion qui présentent des avantages synergiques d'adaptation et d'atténuation. Le défi de comprendre les effets du changement climatique ne se limite pas à obtenir des informations actualisées sur les impacts des facteurs climatiques sur les forêts. Il s'étend également à l'acquisition de connaissances sur l'interaction entre les différents facteurs de changement climatique. Il est évident, par exemple, dans la plupart des pays africains, qu'il n'y a pas d'informations actualisées sur les forêts et ressources en arbres, en raison du manque de parcelles d'échantillonnage permanentes (PEP) qui sont importantes non seulement pour surveiller les changements à long terme mais aussi pour faire face aux incertitudes des projections sur les régimes de précipitations régionaux et l'humidité du sol au sein des différents types de forêts. Il en résulte que l'Afrique manque de données adéquates pour une prise de décision éclairée. Il existe des lacunes claires dans les données concernant la phénologie des plantes, la structure et la composition des forêts, la dynamique de croissance et de régénération ainsi que la productivité. À cet égard, l'Afrique a besoin de plus d'informations sur les impacts sur les forêts africaines et les relations complexes liées au changement climatique. Le secteur forestier africain a besoin d'activités de surveillance et de détection efficaces pour agir face aux impacts changeants ou croissants du changement climatique. Il est également nécessaire de déterminer certaines pratiques alternatives pour réduire la vulnérabilité des forêts en plantant des arbres tolérants aux ravageurs, à la sécheresse et à la chaleur, identifiés par les programmes de sélection.

Chapitre 5 : Production et utilisation de biocarburants en Afrique subsaharienne

Labode Popoola, Bariki Kaale et Godwin Kowero

5.1 Introduction

La vague croissante d'intérêt pour la production de biocarburants en Afrique a été motivée par un certain nombre d'opportunités potentielles dans leur production, consommation et commerce, comme indiqué dans de nombreuses études, notamment celles de : Akande et Olorunfemi (2009), Sielhorst et al. (2009), IIED (2009), von Maltitz et al. (2009), Amigun et coll (2010), Deenanath et coll (2011), Mitchell (2011), Sekoai et Yoro (2016), IRENA (2017) et Fundira et Henley (2017). Les éléments déterminants sont que :

(a) la production intérieure permettrait aux pays africains de réduire leur dépendance à l'égard des combustibles fossiles importés qui ont été caractérisés par des périodes de fluctuation de prix, principalement en raison de la politique mondiale. La production intérieure contiendra alors des pénuries de carburant qui se produisent dans de nombreux pays en raison des prix mondiaux élevés du pétrole et des fluctuations dans leur approvisionnement, en plus de permettre aux gouvernements nationaux de maintenir des budgets stables pendant ces périodes et d'éviter la nécessité de protéger leurs citoyens des prix élevés des importations de pétrole à travers des subventions sur ces produits ;

(b) la production locale de biocarburants recèle un potentiel considérable pour le développement rural dans de nombreux pays subsahariens. On s'attend à ce que la production crée des possibilités d'emploi dans la production de matières premières, à la

fois agricoles et arboricoles, ainsi que dans la récolte, le transport, la transformation et la distribution de biocarburants. L'ensemble du processus devra être soutenu par des infrastructures telles que les routes et les moyens de transport qui ne serviront pas uniquement à la production de biocarburants, mais pourraient également soutenir l'économie rurale dans son ensemble. Toutes les activités connexes seront accompagnées de revenus pour les populations rurales et de revenus fiscaux pour les gouvernements nationaux ; ce qui pourrait davantage stimuler le développement économique national ;

(c) la production de biocarburants pourrait faciliter la diversification de l'agriculture africaine en termes de production de cultures vivrières avec des cultures qui sont des matières premières de biocarburants. Elle pourrait également faciliter la diversification des approvisionnements énergétiques du continent (à savoir pétrole, gaz, électricité, biothermie, solaire, etc.). Ces deux mesures pourraient alors améliorer les possibilités de subsistance locale, les économies nationales et éventuellement améliorer la sécurité alimentaire et énergétique ;

(d) avec l'urbanisation rapide du continent, la forte croissance démographique, l'industrialisation croissante de certains pays et la bonne croissance économique dans de nombreux pays africains, la demande d'énergie sur le continent devrait augmenter assez rapidement. L'énergie est un ingrédient clé du développement et de la croissance économiques. À cet égard, le continent devra alors importer de grandes quantités de pétrole et principalement pour son secteur des transports, étant donné qu'environ 42 pays africains sont des importateurs nets de combustibles fossiles. Dans un environnement en baisse d'approvisionnements mondiaux de ces carburants traditionnels à des prix abordables et de préoccupations environnementales considérables sur leur production et leur consommation, la dépendance vis-à-vis des biocarburants qui pourraient être produits de manière durable à partir de sources renouvelables comme les cultures agricoles et les arbres a depuis attiré l'attention des décideurs politiques sur le continent comme en témoignent diverses stratégies nationales et la Déclaration d'Addis-Abeba de 2007 sur le développement durable des biocarburants en Afrique ;

(e) de nombreux pays africains enclavés supportent des coûts très élevés pour le transport du carburant importé vers leurs pays, augmentant ainsi considérablement les prix du diesel et de l'essence par rapport aux pays côtiers. Cela rend la production locale de biocarburants attrayante, surtout si elle peut supporter l'essentiel de la demande en carburant de transport ;

(f) la croyance selon laquelle l'Afrique possède de vastes étendues de terres inutilisées. Selon certaines estimations, il s'agirait de plus d'un milliard d'hectares qui pourraient être consacrés à la production des cultures de biocarburants. Certaines cultures essentielles de biocarburants comme le jatropha et le manioc pourraient prospérer sur les terres marginales qui constituent l'essentiel de ces terres non utilisées. Cela pourrait alors faire de l'Afrique une grande productrice stratégique de biocarburants ;

(g) la préoccupation croissante concernant le réchauffement climatique induit par le changement climatique et la nécessité de le contenir par des approches qui réduisent les émissions de gaz à effet de serre prennent de l'ampleur sur le continent. En effet, la plupart des pays sont maintenant signataires de l'Accord de Paris et ont déjà formulé et travaillent sur les activités qui les aideront à atteindre leurs Contributions Déterminées au niveau National (CDN). Ces mesures comprennent la promotion de la production et de l'utilisation d'énergies renouvelables comme les biocarburants. Étant donné qu'il s'agit d'un programme mondial, les pays africains s'attendent également à profiter des mécanismes mondiaux de financement du climat et des énergies renouvelables pour compléter leurs propres ressources dans le développement de leurs industries énergétiques ;

(h) il existe déjà des méthodes de production des cultures qui seront utilisées comme matières premières pour la production de biocarburants, des techniques pour faire croître les potentiel arbres pour cette industrie ainsi que des moyens de transport et des réseaux de distribution des biocarburants. Tous ces éléments pourraient faciliter la production et la distribution de biocarburants dans les phases initiales en attendant

des améliorations à mesure que l'échelle et la portée de la production et du commerce s'élargissent ; et

(i) la demande mondiale de biocarburants devrait augmenter rapidement jusqu'en 2020, principalement sous l'impulsion de l'Union Européenne (UE) et des États-Unis, dont les besoins continueront d'être satisfaits par les importations. Les politiques de l'UE exigent de ses pays que 10% de leurs carburants de transport soient obtenus à partir de sources renouvelables d'ici 2020. Contrairement aux États-Unis, l'UE accorde à l'Afrique un accès en franchise de droits à son marché avec des biocarburants. Cela a fourni à l'Afrique une bonne incitation à la production à grande échelle de biocarburants pour exporter vers ce marché.

Ces considérations et d'autres ont contribué à placer les énergies renouvelables, y compris les biocarburants, au premier rang des priorités du développement en Afrique ; bien que certains d'entre eux aient changé depuis, comme la disponibilité d'un marché Européen prêt.

Le terme biocarburant a été utilisé de diverses manières pour désigner tout carburant liquide fabriqué à partir de matières végétales pouvant être utilisé comme substitut d'un carburant dérivé du pétrole (CNUCED, 2008 ; FARA, 2010). Le biocarburant le plus couramment produit en Afrique est le bioéthanol issu de sucre et d'amidon de la canne à sucre, du maïs et du manioc. Le biodiesel est produit à partir de diverses matières premières, notamment celles d'huiles comestibles et non comestibles comme l'huile de palme, le jatropha, les graines de soja, la noix de coco, le tournesol et les graines de ricin. Les carburants bioéthanol et biodiesel ont déjà des technologies bien établies pour la production des cultures dans le secteur agricole ainsi que la technologie pour l'extraction des carburants des cultures. Cependant, comme les cultures de sucre, d'amidon et d'oléagineux comestibles sont également des cultures vivrières, leur détournement vers la production de biocarburants ou l'utilisation accrue des terres cultivables disponibles pour la production de matières premières pour biocarburants peuvent entraver la sécurité alimentaire.

Les biocarburants d'origine végétale tels que les sucres (canne à sucre et sorgho sucré) et l'amidon (comme le manioc et le maïs), c'est-à-dire le bioéthanol ou les huiles végétales et les graisses animales sont des biocarburants de « première génération ». Les biocarburants issus de la biomasse non alimentaire (comme les déchets issus de la récolte et de la transformation du bois et les cultures arboricoles cultivées à cette fin) sont des biocarburants de « deuxième génération » et utilisent des technologies telles que la digestion à la ligno-cellulose, la gazéification (Fischer-Tropsch) et la pyrolyse rapide (von Maltitz et al., 2009). De nombreux pays africains disposent déjà de technologies pour produire des biocarburants de première génération et mélangent ces carburants avec de l'essence pour le transport.

Comparés à d'autres sources d'énergie, les biocarburants offrent potentiellement certains avantages sur le plan du développement, comme déjà mentionné ci-dessus. Néanmoins, la viabilité de la première génération de biocarburants suscite des inquiétudes, notamment leur désirabilité environnementale et socio-économique ainsi que leur approvisionnement soutenu, en plus de leur concurrence potentielle pour les terres cultivées, ce qui a un impact négatif sur la sécurité alimentaire. De plus, la production de biocarburants nécessite des activités d'utilisation des terres qui libèrent des gaz à effet de serre, jetant ainsi un doute sur l'efficacité des biocarburants de première génération dans la réduction des émissions de carbone.

La production de biocarburants de deuxième génération de haute qualité est plus avancée dans les pays développés, et plus particulièrement aux États-Unis, en Chine, au Canada, dans les pays de l'Union Européenne et au Brésil, dans cet ordre, en termes de capacité installée pour la production d'éthanol cellulosique (CNUCED, 2016). Cependant, pour les pays en développement, et en particulier ceux d'Afrique, cette production n'a pas été une priorité car l'accès à un approvisionnement énergétique de base, comme l'électricité et les combustibles de cuisson propres est plus urgent que l'approvisionnement en carburants de transport propres de deuxième génération. Cependant, l'utilisation de la biomasse ligno-cellulosique comme matière première pour les biocarburants de deuxième génération pourrait minimiser la concurrence pour les

terres agricoles et en même temps augmenter les opportunités de revenus pour les producteurs.

L'intérêt pour l'industrie des biocarburants en Afrique pourrait décliner car en janvier 2018, le Parlement Européen a voté l'interdiction de l'utilisation de l'huile de palme pour la production de biocarburants dans l'UE d'ici 2020, bien que la date ait été repoussée à 2030 en raison des protestations des principaux producteurs d'huile de palme (Malaisie et Indonésie) (<https://news.mongabay.com/2018/06/activists-blast-eu-for-extending-deadline-to-ban-palm-oil-in-biofuels/>).

La préoccupation a été l'impact potentiel que la production de biocarburants pourrait avoir en termes de déforestation et de dégradation des forêts sur les forêts tropicales humides. L'Afrique a également observé ce marché dont la fenêtre se rétrécit et il y a des investissements considérables dans les pays africains détenteurs de forêts tropicales pour la production d'huile de palme. En outre, le Brésil et les États-Unis, deux autres grands producteurs mondiaux de biocarburants, ont un avantage sur les prix par rapport aux biocarburants africains, ce qui réduit encore les chances d'exportation de biocarburants africains. Cela pourrait également inciter les pays africains à en importer.

Ce chapitre ne cherche pas à examiner de manière exhaustive l'état actuel et le potentiel de production de biocarburants liquides sur le continent africain. Il vise à accroître la sensibilisation à cette opportunité d'augmenter l'utilisation de certains biocarburants dans les économies nationales vertes en développement, ainsi qu'à susciter l'intérêt pour un examen critique des opportunités économiques, d'emploi et environnementales que les biocarburants peuvent apporter à l'Afrique. En tant que tel, il devrait servir de document préliminaire qui est principalement basé sur certains résultats préliminaires des travaux de l'AFF en cours et la littérature sur le sujet. Davantage d'efforts devraient être faits pour comprendre comment le secteur pourrait être mieux développé sur le continent.

5.2 Échelle de production et d'utilisation de différents biocarburants en Afrique subsaharienne

La production de biocarburants en Afrique subsaharienne (ASS) est encore balbutiante dans de nombreux pays, quelques-uns seulement disposant d'investissements et d'une expérience considérable dans le domaine. Les investisseurs, tous du secteur privé, sont de deux types, à savoir les petits producteurs et les grands producteurs avec de grandes plantations commerciales. Les petits producteurs pourraient dans certains cas établir des liens avec les grands producteurs en tant que producteurs sous-traitants. Les autres parties intéressées par les biocarburants au niveau national comprennent le milieu universitaire et la recherche, les ONG, les partenaires au développement et les gouvernements nationaux.

Exemples d'initiatives pour la production à grande échelle de matières premières pour biocarburants

Des millions d'hectares (ha) de terres ont été alloués à la production de biocarburants dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, principalement par le biais de concessions pour l'établissement de plantations à grande échelle et également par le biais d'allocations faites par de petits agriculteurs. Certaines de ces fermes et plantations sont toujours en production tandis que dans d'autres, la production a été réduite ou effondrée. Cette section donne quelques faits saillants sur les développements concernant la production de matières premières de biocarburants.

Développements en Afrique centrale. Environ 80% des terres arables sont encore non cultivées dans les pays constituant la Commission Economique des États de l'Afrique Centrale (CEEAC), dont plus de 90% en République Démocratique du Congo (RDC). Les pays de la CEEAC ont un climat favorable, une main-d'œuvre abordable et des ressources foncières abondantes pour la production de cultures à biocarburant. Il est également important de noter que tous les pays de la CEEAC sont des importateurs nets de denrées alimentaires et la promotion de la culture de biocarburants devrait être conçue dans ce contexte.

En RDC, il existe des entreprises chinoises avec des concessions de près de 3 millions d'hectares de terres allouées aux biocarburants, principalement le palmier à huile. Ils n'ont pas encore utilisé toutes ces vastes terres. Il existe également d'autres petits investisseurs. Les entreprises Sud-Africaines ont accès à de grandes étendues de terres pour la production de cultures vivrières qui pourraient également convenir comme matières premières pour les biocarburants. Au Cameroun, 200 000 ha de terres ont été alloués à BioPalm Energy de l'Inde pour la production d'huile de palme. En République du Congo, Atama Plantations SARL a un accord de concession pour 470 000 ha de terres principalement boisées dans la zone nord du pays pour développer au moins 180 000 ha de palmiers à huile, et ce serait la plus grande plantation de palmiers à huile du pays (GRAIN, 2012).

Développements en Afrique de l'Est. L'Ouganda est l'un des premiers pays africains à s'intéresser aux biocarburants (Xavier, 2007). Un plan de production à grande échelle d'agro-carburants a été dévoilé pour la première fois en 2006 dans l'espoir de surmonter les carences énergétiques du pays. Depuis lors, il y a eu une évolution constante vers une augmentation de la production de biodiesel, le gouvernement utilisant des incitations telles que des exonérations fiscales pour séduire les investisseurs étrangers dans le secteur (MEMD, 2011 ; WWF, 2012). Les agriculteurs de plusieurs régions de l'Ouganda ont commencé à cultiver le jatropha avec enthousiasme. Les dossiers indiquent qu'en 2010, Nexus Biodiesel Ltd., une entreprise privée, avait planté plus de 400 ha de jatropha dans les régions d'Isimba et de Masindi en collaboration avec plus de 2 000 cultivateurs inscrits. De plus, le « African Power Initiatives (API) » avait planté environ 800 ha de ricin et de jatropha dans les régions de Namalu et de Karamoja à la fin de 2010 (WWF, 2012).

En Tanzanie, la production de biocarburants a été réalisée en espérant que les biocarburants liquides pourraient avoir un avantage significatif pour l'économie tanzanienne en termes de sécurité énergétique accrue, de création d'emplois, de protection de l'environnement et d'opportunités pour le commerce du carbone (MEM, 2013). La demande croissante de biocarburants en Europe a encouragé certains investisseurs étrangers à acquérir de vastes superficies de terres pour la production de

biocarburants. « Action Aid Tanzania (2009) » a indiqué qu'à la fin de 2008, environ 435 000 hectares de terres avaient été acquis pour la production de biocarburants dans le pays, principalement par des investisseurs étrangers (tableau 1). Les expériences de terrain existantes sur le développement des biocarburants ont montré que les résultats obtenus jusqu'à présent ne répondent pas, sur une base durable, aux objectifs attendus de promotion des biocarburants dans le pays (UE, 2013 ; MEM, 2013). Les principaux défis ont été le manque de politique efficace en matière de biocarburants, d'instruments juridiques et d'une faible sensibilisation des communautés à la production et à l'utilisation des biocarburants (MEM, 2015).

Développements en Afrique de l'Ouest. En République du Bénin, la superficie des terres utilisées pour la production de biocarburants, comme indiqué dans Popoola et al. (2015), était de 11 420 ha pour le bioéthanol et de 55 ha pour le biodiesel en 2013 (tableau 2). Les cultures utilisées pour la production de biocarburants dans le pays sont : la canne à sucre, le manioc et le jatropha, bien que la politique du pays en matière de biocarburants soutienne la production de quatre autres : maïs, soja, palmier à huile et sorgho. Le biodiesel et le bioéthanol sont tous deux utilisés pour la production d'électricité au Bénin sans aucune combinaison avec des combustibles fossiles. Les détails sur la superficie des terres utilisées pour la production des cultures et les utilisations antérieures des terres qui soutiennent actuellement la production de biocarburants sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 1 : Terres acquises pour la production de biocarburants liquides en Tanzanie

Région	Commune	Investisseurs	Terre (ha)	Culture cible
Côtière	Rufiji	SEKAB Tanzania Ltd	100 000	Canne à sucre
	Rufiji	SYNERGY Tanzania Ltd	20 000	Canne à sucre
	Rufiji	African Green Oil	30 000	Palmier à huile
		Sous-total	150 000	

Région	Commune	Investisseurs	Terre (ha)	Culture cible
		SEKAB Tanzania Ltd 22,000 + (RAZARA &	22 500	Canne à sucre
	Bagamoyo	Bio-energy Tanzania Ltd	16 000	Jatropha
	Bagamoyo	Tanzania Biodiesel Plant Ltd	16 000	Palmier à huile
	Bagamoyo	Shanta Estates Ltd	14 500	Jatropha
	Bagamoyo	Clean Power Tanzania Ltd	3 500	Palmier à huile
	Bagamoyo	CMC Agric Bioenergy Tanzania	25 000	Sorgho blanc
	Bagamoyo	KITOMONDO Ltd Tanzania	2 000	Jatropha
		Sous-total	99 500	
	Kisarawe	SunBiofuels Tanzania Ltd	9 000	Jatropha
	Kisarawe	CHAWAGWA	200	Jatropha
	Mkuranga	Mkuranga District Council	6	Jatropha
		Total	258 706	
Arusha	Arusha	Diligent Tanzania	10 000	Jatropha et
	Arusha	KAKUTE	3	
		Total	10 003	
	Kilwa	Biosphere Tanzania Ltd	80 000	Jatropha
Lindi	Lindi	BioMassive Tanzania Ltd (Sweden)	50 000	Jatropha
	Lindi	NESSTER	50	Jatropha
		Total	130 050	
Dodoma	Bahi	Biodiesel East Africa Ltd (Kenya)	10 000	Jatropha
	Kongwa	DONESTER	2 000	Jatropha
	Kongwa & Dodoma	SAVANNA Biofuels	5 000	Tournesol et Jatropha
		Total	17 000	
	Kigoma	FELISTER (Belgium)	10 000	Palmier à huile
Rukwa	Mpanda	PROKON Renewable Energy Ltd	1 750	Jatropha
	Mpanda	Mpanda District Council	50	Jatropha
	Sumbawanga	Sumbawanga DED	50	Jatropha
		Total	1 850	

Région	Commune	Investisseurs	Terre (ha)	Culture cible
Morogoro	Mvomero	Info Energy Ltd (UK)	5 818	Jatropha
	Morogoro (Mikese)	ECO Green Fuels TZ Ltd	500	Jatropha
Total			6 318	
Kilimandjaro	Moshi- Arushachini	KIKULETWA Farm Ltd (UK)	400	Jatropha
	Same	Same DED	50	Jatropha
Total			450	
Mtwara	Mtwara	Fuel Stock (UK)	120	Jatropha
Grand total			434 500	

Source : Action Aid Tanzania (2009).

Tableau 2 : Superficie des terres utilisées pour la production des cultures de biocarburants et leurs utilisations antérieures.

Zone Agro-écologique	Culture	Superficie de terre (ha)	Utilisations antérieures de la terre
Soudano-guinéenne	Manioc	5 420	Champs et jachères
Soudano-guinéenne	Canne à sucre	6 000	Champs et jachères
Soudano-guinéenne	Jatropha	25	Champs et jachères
Zone guinéenne	Jatropha	30	Champs et jachères

Source : Enquête de terrain en 2013

Au Ghana, une partie des terres agricoles arables non cultivées a été consacrée à la production de quatre potentielles cultures énergétiques (maïs, manioc, palmier à huile et sorgho sucré) comme indiqué dans Popoola et al. (2015). En plus d'être les cultures bioénergétiques les plus emblavées, les agriculteurs ghanéens maîtrisent leur production et les cultures sont également bien adaptées aux conditions climatiques et pédologiques du

pays. En 2010, environ 2 480 ha de terres ont été consacrés à ces quatre cultures, le maïs et le manioc occupant environ 75%. Le tableau 3 présente des informations sur la culture du jatropha au Ghana et ses produits finaux de biocarburant.

Tableau 3 : Production du Jatropha au Ghana

Institution	Culture	Superficie emblavée (ha)	Produit
Biodiesel 1 Ghana Ltd,	Jatropha	700	Biodiesel
ADRA/UNDP	Jatropha	8 000	Biodiesel
New Energy	Jatropha	6	Biodiesel
Groupement des Femmes de Gbimsi	Jatropha	4	Biodiesel
Anglo-Gold Ashanti Ltd,	Jatropha	20	Biodiesel
Université de « Valley View »	Jatropha	4	Biodiesel
BioFuel Africa Ltd,	Jatropha	23 672	Biodiesel
Scan Fuel AS	Jatropha	400 000	Biodiesel
Union Européenne	Jatropha	5000	Biodiesel
Banket Ltd	Manioc	1 180	Ethanol
Total		426 8866	

Source : Enquête de terrain en 2013.

Au Mali, il existe deux types de biocarburants, à savoir le biocarburant à base d'huile de graines (c'est-à-dire le biodiesel) principalement produit à partir de jatropha dans la région de Koulikoro et le biocarburant à base d'alcool (c'est-à-dire l'éthanol) principalement produit à partir de la canne à sucre par la société sucrière SUKALA (Popoola et al, 2015). Les huiles végétales issues de cultures telles que le coton et l'arachide ont une demande (et des marges bénéficiaires) élevées sur un marché local des huiles alimentaires insatisfaits, ce qui en fait des matières premières inadaptées aux biocarburants. Le pays a été au centre du développement de l'huile de jatropha comme biocarburant en Afrique de l'Ouest. La plante de jatropha a été introduite au Mali pour être utilisée comme clôture vivante, délimiter le territoire et pour protéger les terres contre l'érosion (Manalili et al., 2006). Le Mali compte plus de 20 000 km de haies de jatropha dispersées géographiquement et avec peu ou pas d'entretien (ONUFI,

2008). Il y a environ 2 à 15 km de telles clôtures par village, ce qui représente un potentiel de production de 1,7 million de litres de pétrole par an. Les rendements sont estimés à entre 1 et 2 kg par mètre linéaire de clôture. Les plantations de haies ont augmenté de manière significative de 76% au cours de la période 2000-2007, passant de 17 000 km à 30 000 km. Sur la base d'une estimation maximale de 2 kg de graines par mètre linéaire de haies, le potentiel de production a augmenté de 34 000 tonnes à 60 000 tonnes au cours de cette période. Les principales zones de concentration de jatropha sont les régions de Kayes, Koulikoro et Sikasso (Boccanfuso et al., 2012).

Au Nigéria, la principale matière première pour la production de biocarburants liquides est le jatropha (Popoola et al., 2015). Les terres affectées à cette fin sont principalement des terres marginales, des jachères et des terres agricoles abandonnées. Dans les terres fertiles, le jatropha a été associé à d'autres cultures telles que le manioc (Figure 1). Des terres considérables sont encore disponibles pour la production de biocarburants dans le pays.

Le jatropha est utilisé dans la production de biodiesel qui est actuellement utilisé pour alimenter certaines stations de base de fournisseurs de GSM (en particulier MTN) à travers le pays. De plus, et dans très peu de cas, les biocarburants ont été utilisés en combinaison avec des combustibles fossiles (20% de biocarburants : 80% de combustibles fossiles et 50% de biocarburants : 50% de combustibles fossiles). Il existe également des cas confirmés d'utilisation de biocarburants pour la cuisine domestique dans le pays (Figure 2). Les déchets solides sont utilisés dans la production de biocombustibles solides sous forme de briquettes. Les déchets sont collectés dans les fermes, les pâturages, les scieries et les abattoirs / kraals.



Figure 12: Jatropha en association avec du manioc et du plantain à Eku dans l'État du Delta au Nigéria



Figure 13 : Réchaud à biocarburant à Ibadan et biocarburant extrait à Makurdi, Nigéria

FAO (2011) rapporte plusieurs projets de bioéthanol au Nigéria qui sont basés sur des plantations de canne à sucre et de manioc. Les projets de canne à sucre sont mis en œuvre à Kupto (État de Gombe), Buruku et Agasha (tous deux dans l'État de Benue). La culture est sur une échelle de terre dépassant 15 000 à 20 000 ha pour produire 1,8 million de tonnes de canne à sucre qui peuvent produire 75 millions de litres d'éthanol par an. Les systèmes de plantation d'arbres couvrent moins de 1 000 ha (Osu, 2009). Deux projets de manioc sont également implantés à Okeluse (Etat d'Ondo) et Ebenebe (Etat d'Anambra) avec une production de l'échelle de plus de 15 000 ha. L'objectif de production de manioc est fixé à 3 à 4 millions de tonnes / an pour une production de 40 à 60 millions de litres d'éthanol. La Commission de l'Energie du Nigéria (ECN), le Centre National de Recherche et de Développement Energétiques (NCERD), Nsukka et

le Sokoto Energy Research Center (SERC) figurent parmi les institutions locales qui auraient construit des digesteurs biologiques au Nigéria.

Développements en Afrique australe. L'expérience des biocarburants varie selon les pays d'Afrique australe, certains ayant mélangé de l'éthanol-carburant avec de l'essence depuis le début des années 1980 (tableau 4).

Tableau 4. L'état des mandats de biocarburants dans certains pays d'Afrique australe.

Pays	Cible et statut existants
Malawi	Mandat pour E10 existe et est respecté depuis 1982
Mozambique	Mandat pour E10 existe depuis 2012 mais n'est pas appliqué
Afrique du Sud	Mandat entre E2 et E10 en vigueur à partir d'octobre 2015 mais non appliqué
Zambie	Objectif pour E10 prévu mais non entré en vigueur
Zimbabwe	Mandat pour E10 existe (appliqué depuis octobre 2013), objectifs prévus pour E15 / E20

Source : Fundira and Henley (2017). (Ce tableau est publié ici avec l'accord de l'UNU-WIDER, Helsinki, qui a commandé la recherche originale et en détient les droits d'auteur).

L'Afrique du Sud a une petite industrie de biocarburants dont le développement est guidé par la stratégie industrielle nationale de 2007 sur les biocarburants qui exige que 2% du pool total de transport routier utilise des biocarburants. Mukonza et Nhamo (2016) signalent que la consommation de biodiesel en Afrique du Sud pourrait passer à environ 100 millions de litres d'ici 2020, ce qui sera inférieur à la capacité cible de 2% pour la production nationale de biodiesel. Quelques politiques et cadres réglementaires liés à l'énergie continuent de façonner l'évolution de l'industrie des biocarburants dans le pays, en l'absence d'une politique concrète sur les biocarburants. Cependant, étant donné la nécessité de préserver la sécurité alimentaire dans le pays, un protocole sur les matières premières pour les biocarburants a été établi pour guider la production de

cultures de biocarburants par rapport aux cultures vivrières, ainsi que la façon dont les terres inutilisées peuvent être utilisées pour la production commerciale et à petite échelle de matières premières de biocarburants. L'utilisation de maïs et de pommes de terre comme matières premières pour les biocarburants est interdite (Fundira et Henley, 2017).

La Zambie a une longue expérience des biocarburants (tableau 5), avec un mélange de petits agriculteurs et de grandes entreprises impliqués dans leur production. Dans cette production, le bioéthanol prime sur le biodiesel comme principal biocarburant. Fundira et Henley (2017) signalent que la production de biocarburants commerciaux à grande échelle en Zambie a commencé au début des années 2000, impliquant six grandes entreprises et que la principale culture est le jatropha, qui a également été planté par de petits agriculteurs à travers des systèmes de plantations d'arbres. Dans certains cas, les petits agriculteurs sont des planteurs d'arbres des grandes entreprises de plantations industrielles (von Maltitz et al, 2009). La production et la consommation de bioéthanol ont augmenté régulièrement de 2000 à 2016. En 2008, une politique nationale de l'énergie a été établie, fixant des normes nationales pour les biocarburants. Par exemple, en 2011, les ratios de mélange ont été établis à 5% pour le biodiesel et à 10% pour le bioéthanol.

Comparé à la Zambie, le Mozambique a des expériences plus récentes de production de biocarburants. En 2009, le Mozambique a mis en place une politique et une stratégie nationales sur les biocarburants. La politique établit des conditions qui limiteront les dommages à la biodiversité. Le gouvernement a également mis en place des mesures pour sauvegarder la sécurité alimentaire face à la production de biocarburants. Cependant, avant que cette politique et stratégie ne soit promulguée, des plantations de jatropha ont été établies en fonction des intérêts politiques et des investisseurs dans les biocarburants. De même, cette installation n'avait pas tenu compte d'éléments essentiels tels que la qualité des semences, les pratiques agronomiques, les systèmes de production et les marchés ; mais en revanche a été guidée par la conviction que le jatropha pourrait prospérer sur des terres marginales et sans intrants comme les engrais (Schut et al., 2010). La canne à sucre et le sorgho doux étaient également

considérés comme des matières premières appropriées pour les biocarburants. En 2017, le gouvernement a déclaré « qu'il n'était alors pas viable d'utiliser du biodiesel, car selon l'amiral Dima, directeur adjoint national des hydrocarbures et de l'énergie au ministère des Ressources minérales et l'énergie, le coût de production était supérieur au prix des carburants conventionnels », (<http://clubofmozambique.com/news/govt-says-production-of-biodiesel-from-jatropha-has-become-impracticable-mozambique/>).

Tableau 5. Production et consommation de biocarburants en Zambie (milliers de barils / jour)

Année	Consommation de biodiesel	Consommation d'éthanol carburant	Production d'éthanol carburant	Consommation totale de biocarburants	Production de biodiesel
2000		108	106	108	
2001	0,7	114	115	115	0,6
2002	1,1	135	140	136	0,7
2003	0,9	184	183	185	0,9
2004	1,7	231	221	233	1,8
2005	5,9	265	255	271	5,9
2006	17	358	319	375	16
2007	23	449	425	472	32
2008	21	630	606	651	44
2009	22	713	711	735	35
2010	20	817	851	837	25
2011	57	824	894	881	62
2012	68	880	898	948	71
2013	121	898	909	1 019	97
2014	120	913	973	1 033	92
2015	105	936	993	1 041	92
2016	84	920	977	1 003	104

Source : Données internationales sur l'Energie, mise à jour mensuelle, Dernière mise à jour : mardi 05 juin 2018. <http://zambia.opendataforafrica.org/nhbrxod/biofuels-production-and-consumption>.

Pour la SADC, Stiles et Murove (2015) rapportent que le Malawi, l'Afrique du Sud et le Zimbabwe ont plus d'expérience dans la production d'éthanol à partir de mélasse et de canne à sucre et avec une tendance haussière de leurs productions. L'Angola, le Mozambique, la Zambie et la Tanzanie ont de plus petites sociétés sucrières, mais sont également dans une tendance haussière dans la production d'éthanol. La production de biodiesel s'est développée plus lentement dans les pays de la SADC parce qu'il a fallu un certain temps aux gros investisseurs pour acquérir des terres et cultiver du jatropha pour sa production. Étant donné que beaucoup de ces plantations n'étaient pas basées sur des informations scientifiques solides pour guider leur production sur le terrain (e.g. sols, ravageurs / maladies et conditions météorologiques) ainsi que le manque d'infrastructures de traitement et de distribution des matières premières, bon nombre de ces investissements ont échoué, certains investisseurs se retirant de la production de biocarburants. Des efforts sont déployés pour revigorer l'industrie du biodiesel dans la région. Par exemple, en 2014, la Copperbelt Energy Corporation de Zambie a indiqué qu'elle avait construit une usine à Kitwe qui pourrait produire un million de litres par jour. De plus, Madagascar, le Malawi et le Mozambique ont des plantations considérables de jatropha destinées à la production de biodiesel (ibid).

Production à petite échelle de biocarburants

Il existe de nombreuses opportunités pour les petits acteurs de la chaîne d'approvisionnement des biocarburants à savoir la production, la transformation, le stockage et la distribution (IIED, 2009). Au niveau de la production, les petits producteurs sont de deux types. Premièrement, il y a ceux qui produisent au niveau du village ou de la ferme pour répondre aux demandes locales. von Maltitz et al. (2009) donnent des exemples de tels producteurs dans différents pays, dont le Mali (ex : projet Folkecenter du Mali), le Ghana (ex : Dumpong Biofuels), le Mozambique, la Tanzanie et la Zambie ; et qu'ils ont eu le soutien des ONG, des gouvernements nationaux et des partenaires internationaux au développement pour la production.

Le deuxième type est composé de petits planteurs d'arbres qui vendent leurs matières premières directement à de grandes entreprises de plantations commerciales ou vendent

directement des matières premières à des usines de transformation commerciales de biocarburants (ibid). Celles-ci alimentent ensuite les marchés nationaux et internationaux de biocarburants. Dans ce cas, les agriculteurs tirent des revenus de la vente de matières premières de biocarburants. Comme cela est pratiqué dans d'autres systèmes de plantations d'arbre, les producteurs intéressés à la production de biocarburants pourraient être soutenus à travers des conseils techniques, des intrants, du financement, l'accès au marché et d'autres infrastructures de soutien. Tous ces éléments incitent les agriculteurs à consacrer plus d'efforts aux cultures de biocarburants. En outre, le partage des coûts et des avantages avec les agriculteurs commerciaux doit être négocié à l'amiable. De plus, la mesure dans laquelle les petits agriculteurs transfèrent les ressources (terres, capitaux et main-d'œuvre) de la production de cultures vivrières vers des cultures de biocarburants en croissance doit être surveillée, en plus de la fourniture en temps opportun de conseils d'experts en vulgarisation agricole qui guideront la production des deux cultures qui pourraient conduire à la sécurité alimentaire. En impliquant de nombreux petits agriculteurs dans la production de biocarburants dans ce contexte, l'industrie des biocarburants élargira leurs sources de revenus et augmentera leur sécurité alimentaire et contribuera à les sortir de la pauvreté.

5.3 Potentiel d'augmentation de la production de biocarburants

De nombreux pays d'Afrique subsaharienne ont un climat favorable, une main-d'œuvre abordable et des ressources foncières abondantes pour la culture d'espèces à biocarburants. Cependant, il n'y a pas d'informations complètes sur l'état actuel de l'industrie des biocarburants sur le continent et sur son avenir. Il existe quelques informations spécifiques par pays à ce sujet. Les efforts visant à examiner l'industrie à un niveau sous-régional ou continental sont largement basés sur des études réalisées dans quelques pays. Cependant, une partie de ces travaux fait naître l'espoir que le continent dispose d'un bon potentiel de production de biocarburants et également d'augmentation considérable de sa sécurité énergétique. IRINA (2017) dans une étude couvrant le Ghana, le Mozambique, le Nigéria, l'Afrique du Sud et l'Ouganda note que les matières premières

de biocombustibles biomasse identifiées pour ces pays, si elles sont développées correctement, pourraient pleinement répondre aux besoins du secteur des transports dans ces pays d'ici 2050.

Cette section donnera quelques faits saillants spécifiques à chaque pays sur les potentiels existants pour la production de biocarburants, avec l'espoir que cela résonnera en quelque sorte avec l'enthousiasme qui a émergé sur le continent à propos de cette industrie. Par ailleurs, elle identifiera certains aspects à considérer dans le développement de cette industrie.

Améliorations de ce qui est déjà disponible

Selon Amigun et al. (2010), l'éthanol semble être le biocarburant le plus prometteur pouvant être produit par de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, car il peut être produit à partir d'une gamme plus large de matières premières par rapport au biodiesel, étant donné que de nombreux pays installent des produits riches en sucre et en amidon. De nombreux pays produisent déjà de l'éthanol à partir de mélasse, de canne à sucre, de manioc, de noix de cajou, de sorgho, de maïs et de blé. Les matières premières de biodiesel comprennent des graines riches en huile comme celles de jatropha, de palmier à huile et de soja. Toutes ces cultures sont présentes en Afrique et les connaissances et pratiques de production sont déjà maîtrisées par les agriculteurs africains. En outre, il existe des institutions et des cadres politiques et réglementaires qui les soutiennent. De plus, ces cultures prospèrent bien dans les tropiques africaines.

Dans les pays de la CEEAC, environ 80% des terres arables sont encore non cultivées. Bien que la région soit considérée comme propice à la plantation de palmiers à huile à grande échelle, c'est également une région qui peut produire, avec de bons plans, une quantité considérable de matières premières pour les biocarburants à partir de la canne à sucre. Le Tableau 6 illustre ce potentiel.

Tableau 6. Production de sucre dans certains pays de la CEEAC (en milliers de tonnes) et production potentielle de bioéthanol (en milliers de litres) à partir de mélasse de qualité inférieure

Pays	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cameroun	115	120	125	115	100	110	125	130	120	120
Bioéthanol	45 326	47 160	49 125	45 326	39 300	43 230	49 125	51 090	47 160	47 160
République du Congo	55	58	64	62	65	60	72	72	75	70
Bioéthanol	21 615	22 794	25 152	24 366	26 331	23 580	28 296	28 296	29 475	27 510
DRC	70	75	75	75	75	75	70	85	75	80
Bioéthanol	27 510	29 475	29 475	29 475	29 475	29 475	27 510	33 405	29 475	31 440

Source : Enquête de terrain en 2013

De plus, les résidus agricoles et forestiers constituent une source de biomasse facilement accessible et peuvent fournir des matières premières pour les activités de récolte actuelles sans avoir besoin de terres supplémentaires. Dans les pays de la CEEAC, le secteur des transports est responsable d'importantes émissions de CO₂ liées à l'énergie et à la consommation de pétrole (AIE, 2008). Dans ce contexte, l'augmentation de la consommation de biocarburants dans le secteur des transports pourrait sensiblement contribuer à réduire les émissions de CO₂. Les industries sucrières d'Afrique de l'Est ont montré une forte volonté de produire de l'éthanol à partir de mélasse. Cela pourrait également créer un marché pour la mélasse excédentaire produite au fur et à mesure que l'industrie se développe, offrant ainsi une incitation financière aux sociétés sucrières pour augmenter la production de sucre et éventuellement améliorer la sécurité alimentaire, si elle est correctement planifiée. Le WWF (2012) rapporte que le coût estimé pour produire de l'éthanol à partir de mélasse est l'un des plus bas pour les matières premières d'éthanol actuellement cultivées dans la région de l'Afrique de l'Est. Par conséquent, le choix de cette matière première pourrait conduire à une industrie de l'éthanol qui a de meilleures chances d'être moins dépendante des incitations pour survivre.

Les matières premières les plus couramment utilisées en Afrique de l'Est pour la production d'éthanol sont la mélasse issue de la production de canne à sucre et les tiges de sorgho doux. Pour le biodiesel, les matières premières couramment utilisées sont le ricin, le croton et le jatropha. Les évaluations sur le terrain indiquent que des terres arables adaptées aux cultures vivrières agricoles et aux forêts ont été allouées à la production de matières premières pour les biocarburants et non des terres marginales, comme le soulignaient initialement la plupart des politiques énergétiques nationales et les promoteurs des biocarburants. Comme les cultures agricoles, chaque matière première de biocarburant est adaptée à des zones agro-écologiques. Des recherches pour trouver des cultures de biocarburants adaptées à différentes zones agro-écologiques ont été menées au Kenya et en Éthiopie, et sont également en cours dans d'autres pays dans le but d'initier un zonage agro-écologique pour les cultures destinées à être utilisées comme matières premières de biocombustibles liquides.

Dans la sous-région Ouest-Africaine, il existe quelques politiques qui guident la production de biocarburants. Au Bénin par exemple, il existe une politique nationale de soutien à la production de biocarburants. Les cultures destinées à la production de biocarburants dans la politique nationale sont le maïs, la canne à sucre, le soja, le palmier à huile, le manioc, le sorgho et le jatropha. Les décideurs du pays sont également conscients de la production de biocarburants à partir de la biomasse (cultures et sources ligno-cellulosiques). Il n'y a pas de politiques qui limitent la production de biocarburants dans le pays ou à des endroits spécifiques. Les plans pour le développement d'une industrie des biocarburants au Bénin bénéficient d'un solide soutien du gouvernement national, et les plans pour les biocarburants constituent un élément clé du programme gouvernemental de relance agricole pour le développement économique. La canne à sucre est déjà utilisée par les industries pour produire de l'alcool et les petits agriculteurs contribuent déjà à la production de certains biocarburants à partir de leurs diverses cultures domestiques comme le manioc, les graines de coton et l'arachide. Ceux-ci sont intégrés aux systèmes de production alimentaire actuels. Le gouvernement du Bénin prévoit de passer de la production domestique de petite échelle à une production à grande échelle de biocarburants basée

sur ces cultures et d'autres, afin de faciliter l'entrée sur le marché international des biocarburants.

Au Ghana, l'optimisme règne quant à l'augmentation de la demande de biocarburants à l'avenir et à l'augmentation des investissements dans la Nouvelle Énergie par des nouvelles entreprises et le gouvernement national. La politique nationale de bioénergie vise à remplacer la consommation nationale de carburants pétroliers par 10% de biocarburants d'ici 2020 et 20% d'ici 2030. La politique vise à utiliser le vaste potentiel de biomasse et les ressources du pays pour la production de carburants de transport et d'électricité (Kemausuor et al., 2013). La biomasse domine déjà le modèle de consommation d'énergie au Ghana, représentant plus de 63% de l'énergie totale consommée (Kemausuor et al., 2016) mais utilisée principalement dans les cuisinières traditionnelles comme bois de feu et charbon de bois. L'utilisation de biocombustibles liquides n'est pas commercialisée dans le pays, mais elle est prévue dès que l'infrastructure sera en place (ibid). Les plans pour la production de biodiesel sont à un stade plus avancé que ceux pour la production d'éthanol.

Au Nigéria, les terres disponibles ne sont actuellement pas pleinement utilisées. Les terres agricoles potentielles représentent environ 72 millions d'hectares, dont une grande partie n'a pas été utilisée. L'implication est que le pays a un potentiel élevé pour la production agricole, avec des terres considérables qui peuvent être mises en production de biocarburants. Bien que l'industrie des biocarburants soit encore à ses balbutiements dans le pays, des directives politiques sont disponibles auprès de la « Nigeria National Petroleum Company (NNPC) » pour le développement de l'industrie ; avec seulement quelques réalisations révolutionnaires enregistrées. En 2007, le gouvernement de l'État de Kaduna a mis en place une usine pilote de production de bioéthanol dans le but de démontrer la technologie et la viabilité de la production de biocarburants en utilisant une conception et des matériaux locaux. À l'Université Ahmadu Bello, une usine pilote de production de biodiesel a également été mise en place. Des efforts ailleurs dans le pays sont également louables, car il existe plusieurs initiatives en faveur de la production de bioéthanol et de biodiesel à l'échelle de référence à partir de quelques matières premières.

Au Sénégal, une large gamme de matières premières de biocarburants existe déjà dans le pays (PNUE, 2013). Cependant, il semble que le jatropha et la mélasse de canne à sucre aient été choisis comme les principales matières premières candidates pour alimenter les industries du biodiesel et du bioéthanol. Le jatropha est une matière première de biodiesel attrayante pour les mêmes raisons que dans d'autres pays qui cherchent à développer la production de biodiesel. Le jatropha devrait fournir au Sénégal une plus grande sécurité énergétique, en particulier pour les individus des zones rurales qui sont hors du réseau énergétique centralisé (ENDA, 2007). En 2007, le ministère Sénégalais responsable de l'agriculture a lancé un programme spécial sur les biocarburants intitulé « Nouvelle orientation pour la politique du secteur agricole, plan REVA », dont l'objectif principal est d'assurer l'autosuffisance en biodiesel (ibid).

Cadres politiques et réglementaires

Dans de nombreux pays, des orientations sur la production de biocarburants sont fournies dans des politiques énergétiques nationales plus larges. À l'heure actuelle, plusieurs pays africains mettent en place des politiques et des cadres réglementaires pour guider la production, la transformation et le commerce des biocarburants. Ceux-ci sont encore à leurs balbutiements dans la conception et le développement. Malgré cela, compte tenu des opportunités qui ont été initialement vues dans cette industrie, et en particulier les marchés d'exportation disponibles et accessibles pour les biocarburants vers l'UE, de nombreux investisseurs ont décidé d'acquérir des terres considérables pour la culture de matières premières, ce qui s'est traduit par divers niveaux de succès et d'échecs dans la croissance de l'industrie. En fait, Thornbill et al. (2016) notent qu'il y a eu un taux élevé d'échec des projets de biocarburants sur le continent. La mauvaise performance de l'industrie des biocarburants dans certains pays pourrait être attribuée tout au moins aux cinq facteurs ci-dessous énoncés à savoir que :

- certaines cultures de biocarburants ont donné de mauvais résultats sur le terrain par rapport aux attentes, tuant leur viabilité économique, en particulier lorsqu'aucune recherche préalable n'a été effectuée en ce qui concerne leur adéquation aux zones

écologiques et aux conditions météorologiques auxquelles elles étaient destinées, en plus d'autres bonnes considérations de pratiques de production agricole ;

- dans certains pays, ces cultures ont été établies sans politiques, ni cadres réglementaires adéquats et sans incitations pour que le secteur privé établisse des installations de transformation industrielle, de distribution et de commercialisation des biocarburants. Par conséquent, lorsque les cultures ont mûri, il n'y avait plus de marché pour elles, entraînant une perte considérable et dissuadant certains agriculteurs de poursuivre leur production ;
- les subventions en vigueur, dans certains pays, sur le carburant importé ont sapé la compétitivité des biocarburants produits localement ;
- dans de nombreux pays, les problèmes liés à la production de cultures de matières premières, à leur transformation, à leur commercialisation directe et sous forme de biocarburants relèvent de différents départements et ministères du gouvernement central. De même, les mécanismes pour coordonner efficacement ces questions entre les ministères afin de développer une industrie des biocarburants viable et holistique sont largement manquants ; et
- en ce qui concerne l'énergie, de nombreux pays africains privilégient l'électricité plus que tout autre combustible, y compris le bois de feu consommé par la majorité des habitants de l'Afrique subsaharienne. Par conséquent, les biocarburants n'apparaissent qu'à la fin des priorités énergétiques et, ainsi sont sans beaucoup de considération dans les politiques, dans les cadres réglementaires, dans l'expertise technique, l'accès au financement pour l'investissement et dans les incitations à leur production.

Étant donné que certaines des matières premières utilisées pour les biocarburants étaient relativement nouvelles, certains gouvernements nationaux ont initialement pris diverses mesures pour encourager ou faciliter l'acquisition de terres pour les investisseurs dans leur culture, et des incitations pour leur commercialisation et leur consommation locale. Il s'agissait notamment de cadres politiques et réglementaires sur l'octroi de subventions aux biocarburants, rendant obligatoire pour certains secteurs

l'utilisation de biocarburants, et de directives ou de normes sur les carburants mélangés (Sekoai et Yoyo, 2016 ; Fundira et Henley, 2017).

Le développement des biocarburants touche des secteurs sensibles des économies nationales comme la terre, la nourriture et l'eau, tous ayant des impacts sociaux, économiques et environnementaux potentiels. En tant que tel, l'élaboration de politiques et de cadres réglementaires pour guider le développement de l'industrie des biocarburants dans un environnement aussi complexe et dynamique, et pour répondre aux besoins et aux rôles des différentes parties prenantes est très difficile (Amigun et al., 2010). Malgré cela, certains pays continuent d'affiner leurs politiques énergétiques afin de mieux traiter les biocarburants, entre autres, tandis que certains développent des politiques et des stratégies spécifiques aux biocarburants. Le choix de la voie à suivre devrait être laissé à la discrétion de chaque pays, étant donné le potentiel et le rôle que les biocarburants pourraient jouer dans leurs économies et d'autres attributs spécifiques à chaque pays.

Au niveau sous-régional, la situation est la même qu'au niveau national, dans la mesure où la production de biocarburants fait partie de politiques énergétiques plus larges, mais des orientations claires sont ensuite données dans certaines de ces politiques. Par exemple, la politique de la CEDEAO en matière d'énergies renouvelables (CEDEAO, 2015), tout en notant que l'attitude envers les biocarburants dans la région a été prudente dans le sens où la production est dictée par les demandes nationales, fournit cependant quelques indications sur la manière dont la région pourrait procéder, y compris que :

- d'ici 2020, l'éthanol constituera 5% de la consommation d'essence de la CEDEAO et ce niveau devrait atteindre 15% d'ici 2030. La réduction correspondante estimée des émissions de CO₂ devrait être de 5% (2020) et 10% (2030) pour le trafic léger ;
- d'ici 2020, le biodiesel constituera 5% de la consommation de diesel de la CEDEAO et devrait atteindre 10% en 2030 ;
- il y aura des introductions de ratio de mélange pour l'éthanol et le biodiesel dans les carburants de transport de 5% d'ici 2020 et 10% d'ici 2030 ; et

- qu'il y aura une réduction des importations d'essence de 5% en 2020 et de 10% en 2030.

La région de la SADC a élaboré un « Cadre de la SADC pour les biocarburants durables » qui fournit à la région des directives pour le développement des biocarburants. Les principes directeurs spécifiques visent à garantir que dans la production de biocarburants, au moins les éléments suivants soient pris en compte: la sécurité alimentaire nationale, les droits formels et coutumiers d'utilisation des terres et la tenure foncière, la sécurité énergétique nationale, les ressources naturelles et services écosystémiques, la déforestation et la dégradation des forêts , l'adaptation / l'atténuation du changement climatique, y compris la réduction des gaz à effet de serre, la disponibilité d'eau et d'air de qualité, et les attributs spécifiques des zones agro-écologiques pour la production (SADC, 2009).

Au niveau panafricain, l'Union Africaine, comme en témoigne la Déclaration d'Addis-Abeba de 2007 sur le développement durable des biocarburants en Afrique, a approuvé la production de biocarburants sur le continent dans le cadre d'une stratégie énergétique durable pour l'Afrique. Elle a mis l'accent sur l'élaboration de politiques et de cadres réglementaires pour guider le développement de l'industrie des biocarburants qui, selon lui, pourraient contribuer à l'élimination de la pauvreté sur le continent, renforcer les économies nationales et diversifier les options de production des agriculteurs, minimisant ainsi leurs risques. Elle insiste sur le fait que chaque pays devrait développer ses politiques et stratégies nationales en fonction de ses ressources naturelles, des conditions foncières et des exigences socio-économiques.

Ce qui précède dresse un tableau de la volonté politique affichée et de l'action des gouvernements nationaux, comme le reflètent certaines lignes directrices qui encouragent la production et la consommation de biocarburants sur le continent à tous les niveaux. Cependant, il manque d'orientations politiques et de stratégies claires pour faire croître et développer l'industrie des biocarburants aux niveaux national, sous-régional et régional (continent). Cette situation doit être traitée de toute urgence compte tenu du dynamisme qui caractérise divers paramètres de cette industrie, tels que les

prix mondiaux du carburant, l'environnement politique mondial, la météo et la technologie, pour n'en citer que quelques-uns.

De plus, le secteur agricole affiche de très mauvais résultats dans de nombreux pays du continent. Ceci est en grande partie due entre autres aux investissements inadéquats pour améliorer la production et la productivité des cultures, l'intérêt limité des jeunes qui représentent près des deux tiers de la population agricole africaine, la faible valeur ajoutée à la production primaire, les aléas climatiques (la plupart de la production étant alimentée par la pluie) et une faible action politique en dépit de la forte volonté politique affichée. C'est le secteur qui est le domaine de la plupart des cultures de première génération de biocarburants. À moins que cette situation ne change, il y aura peu de possibilités pour les petits agriculteurs de produire plus de nourriture que les besoins de subsistance, et donc, ils bénéficieront beaucoup à participer à l'industrie des biocarburants. La croissance de l'industrie des biocarburants dépendra très probablement davantage d'agriculteurs de moyenne à grande échelle et d'entreprises individuelles qui peuvent cultiver ces matières premières sur une base commerciale. Certains petits agriculteurs pourraient participer plus efficacement aux systèmes de plantations avec des entreprises individuelles et / ou avec de plus grands agriculteurs.

5.4 Production de biocarburants et gaz à effet de serre

La production de biocarburants peut entraîner des effets néfastes sur l'environnement, notamment la destruction du couvert forestier et herbacé, la biodiversité et le potentiel des services écosystémiques, la modification de la structure et de la fertilité des sols, en plus de détourner les terres de la production des cultures vivrières. De plus, certaines cultures de biocarburants peuvent nécessiter de grandes quantités d'eau ainsi que des engrais et des pesticides (Sekoai et Yoyo, 2016).

Jusqu'à récemment, on pensait que le remplacement des combustibles fossiles par des biocarburants aurait des effets significatifs et positifs sur le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre qui contribuent au réchauffement climatique. Par exemple, la FAO (2008) rapporte que les biocarburants d'origine durable

sont considérés comme neutres en carbone et peuvent contribuer à l'atténuation du changement climatique en remplaçant les combustibles fossiles. Cependant, cela dépendra d'un certain nombre d'éléments, notamment :

- le type de cultures utilisées comme matières premières pour les biocarburants ;
- les émissions réalisées lors du défrichage des terres pour la culture de biocarburants,
- les émissions réalisées lors de la récolte, du transport et de la transformation des matières premières en biocarburant ; et
- l'efficacité d'utilisation des biocarburants.

Les cultures bioénergétiques peuvent réduire ou compenser les émissions de gaz à effet de serre en éliminant directement le CO₂ de l'air et en le stockant dans la culture et le sol. Cependant, les gaz à effet de serre seront émis par des changements directs ou indirects d'affectation des terres déclenchés par l'augmentation de la production de biocarburants. Le carbone stocké dans les forêts ou les prairies est libéré du sol lors de la conversion des terres pour la production de cultures intermédiaires. Par exemple, le maïs produit pour l'éthanol peut générer des économies de gaz à effet de serre d'environ 1,8 tonne de dioxyde de carbone par ha et par an, et le panic érigé peut générer des économies de 8,6 tonnes par ha et par an. Cependant, la conversion des prairies pour produire ces cultures peut libérer 300 tonnes / ha et la conversion des terres forestières peut libérer 600 -1 000 tonnes / ha (Fargione et al., 2008 ; The Royal Society, 2008 ; Searchinger, 2009). Amigun et al. (2010) notent que les biocarburants peuvent émettre plus de GES qu'ils n'en économisent. Ces questions doivent être soigneusement prises en compte dans la planification et la mise en œuvre de la production et de la consommation de biocarburants.

Sekoai et Yoyo (2016) signalent que plusieurs études ont utilisé l'analyse du cycle de vie (ACV) comme un outil qui pourrait évaluer l'impact environnemental des biocarburants en évaluant la consommation et les impacts d'un produit tout au long de son cycle de vie. Il est très souhaitable d'harmoniser les différentes approches utilisées

à cet égard, à savoir l'analyse du cycle de vie, les bilans de gaz à effet de serre et les critères de durabilité.

Le rapport entre l'énergie libérée par la combustion de biocarburants et l'énergie utilisée dans les diverses activités, depuis la culture des matières premières jusqu'à leur transformation et leur distribution jusqu'au point de consommation, est connu sous le nom de bilan énergétique des biocarburants. Ces bilans ne sont pas positifs pour toutes les matières premières (Bullis, 2011 ; Ravindranath et al., 2009), ce qui signifie que les cultures de matières premières pour la production de biocarburants devraient être celles qui présentent les bilans positifs les plus élevés, tout en étant associées aux impacts environnementaux et sociaux les plus faibles possibles. L'essence et le diesel conventionnels ont des bilans énergétiques d'environ 0,8 à 0,9. L'implication est que la production et la consommation d'un biocarburant dont le bilan énergétique dépasse ces chiffres contribuerait à réduire la dépendance aux combustibles fossiles. Les bilans énergétiques estimés pour le biodiesel varient d'environ 1 à 4 pour les matières premières de colza et de soja. Les bilans énergétiques estimés pour le palmier à huile sont plus élevés, à environ 9 ; et pour l'éthanol d'origine végétale, les bilans énergétiques utilisant le maïs sont inférieurs à 2 et pour la canne à sucre compris entre 2 et 8. La gamme des bilans énergétiques estimés pour les matières premières cellulosiques est encore plus large, reflétant l'incertitude concernant cette technologie et la diversité des matières premières et potentiels systèmes de production (UE, 2013 ; AIE, 2013).

L'optimisation de la chaîne de valeur des carburants issus de la biomasse pourrait également offrir des opportunités de synergies avec des programmes en cours et / ou émergents sur les changements climatiques comme la REDD+ qui pourrait fournir aux communautés rurales des incitations financières pour la réhabilitation et la gestion durable des forêts dégradées et des zones humides. Une contribution positive de la production de biocarburants en termes de réduction des gaz à effet de serre est possible grâce à une production moderne et une utilisation efficace de la biomasse, en passant des technologies traditionnelles d'utilisation de la biomasse à la technologie moderne de la bioénergie. La bioénergie moderne se distingue normalement de la

biomasse traditionnelle sur la base d'une efficacité de conversion plus élevée et d'une meilleure qualité des services énergétiques fournis (FAO, 2010 ; ENR-CSO, 2013). La croissance d'arbres, d'arbustes ou d'herbes sur des terres dégradées peut inverser les dommages aux sols et fournir une précieuse ressource bioénergétique.

En proportion de la demande totale d'énergie sur le continent, les biocarburants ne sont pas significatifs. Cependant, ils peuvent susciter une attention considérable lorsque leur production est en concurrence avec les cultures vivrières sur la même terre et donc compromettre la sécurité alimentaire. L'ampleur de ces impacts dépend de la façon dont les matières premières des biocarburants sont produites et transformées, de l'échelle de production et, en particulier, de la manière dont elles influencent le changement d'affectation des terres et l'intensification de la production et du commerce (AIE, 2013 ; CNUCED, 2016).

En général, les développements les plus récents en matière de biocarburants visent également la réduction des émissions de gaz à effet de serre en réduisant la consommation d'énergie et en passant à des sources d'énergie plus propres. Il existe des opportunités pour des carburants moins intensifs en carbone, tant du côté de la demande que de l'offre. Du côté de la demande, les stratégies de changement de combustible pour réduire les émissions de carbone comprennent l'utilisation de biocarburants pour approvisionner les secteurs résidentiel, industriel et des transports. De nombreux pays africains ont manifesté leur intérêt pour les énergies renouvelables et l'économie verte et sont signataires de l'Accord de Paris. Ils mettent déjà en œuvre leurs premières CDN. Tous ces éléments témoignent clairement de la volonté politique et des mesures prises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du développement durable national.

5.5 Production de biocarburant, déforestation, sécurité alimentaire et considérations liées au genre

La production de biocarburants, de produits alimentaires et forestiers est souvent en concurrence pour les terres, dans de nombreux cas avec des impacts négatifs qui en résultent comme la déforestation et l'insécurité alimentaire (MARGE et African Solar Design, 2013). Il est très important pour le continent, et en particulier pour chaque pays, de comprendre et de fournir des orientations sur la façon dont les terres s'affectent entre ces trois produits, afin que la production de l'un ou l'autre ne compromette pas la production durable des autres, car les trois sont essentiels au développement économique et à la stabilité environnementale à tous les niveaux.

Biocarburants et sécurité alimentaire

Il y a eu des discussions considérables sur les impacts que la production de cultures de biocarburants pourrait avoir sur la sécurité alimentaire, créant des opinions mitigées sur la direction des impacts. Par exemple, Amigun et al. (2010) rapporte qu'il existe des preuves que l'augmentation de la demande de biocarburants entre 2000 et 2007 a entraîné une augmentation du prix des céréales pondérées d'environ 30% au cours de cette période. De plus, l'augmentation de 20% du prix de l'huile végétale en 2014 est attribuée au mélange de biocarburants aux États-Unis, dans l'UE et au Canada (ibid). Cependant, Thornhill et al. (2016) observent que la majeure partie de la production de biocarburants provient de matières premières cultivées principalement dans des pays et régions à sécurité alimentaire assurée comme les États-Unis, la CE et le Brésil et des pays à sécurité relativement assurée comme la Malaisie, la Thaïlande et l'Argentine. De plus, il n'y a aucune preuve concluante d'impacts sur les ménages en situation d'insécurité alimentaire comme ceux en Afrique où il n'y a pas eu beaucoup de production et de consommation de biocarburants. Par conséquent, des études au niveau macro sur les impacts de la production de biocarburants sur la sécurité alimentaire ont été principalement entreprises dans ces pays développés en sécurité alimentaire et moins dans les pays en développement qui souffrent actuellement d'insécurité alimentaire. On s'attendait à ce que les résultats soient également applicables aux pays en développement en situation d'insécurité alimentaire. De plus, Thornhill et al. (2016) notent qu'au cours de la dernière décennie, seules quelques nouvelles opérations de production de biocarburants ont été lancées en Afrique par

rapport aux nombreuses start-ups qui ont été observées à partir d'environ 2005, et quelques-unes ont également planté des cultures comme matières premières de biocarburant. Ils notent que le déplacement des efforts des cultures vivrières de préférence aux cultures de biocarburants a été relativement faible en Afrique.

Il apparaît donc nécessaire de mener des études de micro-niveau complètes dans les pays en développement, pour établir non seulement l'impact des biocarburants sur la sécurité alimentaire, mais aussi leur impact sur les émissions de gaz à effet de serre, le détournement des terres allouées entre la production de biocarburants et les cultures vivrières, en plus de l'identification des conditions agroécologiques et autres conditions appropriées pour la culture de certaines des matières premières.

Cependant, il existe peu d'études de micro-niveau dans la plupart des pays sur ces aspects des biocarburants. Par exemple, au Mali, un examen de quatre projets et projets de petits producteurs de jatropha a montré que les impacts de ces programmes sur le régime foncier et la sécurité alimentaire sont inexistant, quoiqu'à moyen terme (Palliere et Fauveaud, 2009). Dans toutes les initiatives, la propriété foncière revient aux petits agriculteurs de jatropha, qui cultivent normalement moins d'un hectare (plusieurs fois de manière intercalaire). Cependant, l'adoption du jatropha a été assez lente en raison du fait qu'elle est une espèce de délimitation des terres, faisant que des revendications territoriales internes doivent être résolues avant la plantation, ce qui limite le nombre d'adoptants.

Au Niger, la culture d'espèces vivrières susceptibles de produire de l'éthanol est considérée comme bien en deçà de la demande nationale de nourriture à l'heure actuelle. Par conséquent, il semble y avoir une concurrence considérable entre l'utilisation des cultures agricoles pour les biocarburants et la nourriture, l'option de production alimentaire prenant le dessus.

Au Nigéria, la superficie des terres actuellement en pleine production de biodiesel est petite. Plus de 33 millions d'hectares sont actuellement utilisés pour la production de cultures vivrières. Il semble qu'aucune terre appréciable n'est réaffectée de la production de cultures vivrières à la production de biocarburants. Cependant, il a été

observé que l'expansion du manioc pour la production de biocarburants se produirait probablement dans les zones de végétation naturelle, principalement les forêts se remettant d'une surexploitation agricole (Abila, 2011). Si cela était fait, il y aurait une menace supplémentaire pour la biodiversité dans ces zones car il est peu probable que les pâturages soient utilisés pour le manioc, en raison de la faible fertilité des sols et des problèmes de compatibilité. Ohimain (2010) a observé qu'un intérêt accru pour la production végétale à des fins d'éthanol est susceptible de délaissier la culture du maïs, du riz et des ignames et donc d'augmenter l'insécurité alimentaire à long terme.

En Afrique de l'Est, l'opinion générale des décideurs est que les cultures agricoles utilisées pour l'alimentation ne doivent pas être utilisées pour la production de biocarburants liquides. Les déclarations de principe dans la plupart des pays de la région identifient les zones qui doivent être complètement exclues de toute expansion à grande échelle des biocarburants, y compris les zones à haute valeur de conservation, les habitats des espèces endémiques mondiales et nationales, les points chauds de la biodiversité, les formations boisées et peuplements forestiers restants, les zones humides et les principaux bassins versants. L'expansion dans ces zones doit être interdite, sinon les écosystèmes fonctionnels mais fragiles de l'Afrique de l'Est ne soutiendront pas le développement futur (République du Kenya, 2012 ; MARGE et African Solar Design, 2013 ; MEM, 2013). Bien que la production de cultures pour les matières premières des biocarburants, si bien planifiée, puisse générer des opportunités de revenus pour les petits exploitants, les risques et avantages potentiels doivent être soigneusement évalués et la faisabilité technique doit être assurée avant que les petits exploitants ne soient encouragés à s'engager dans le secteur des biocarburants (Mgonja et al., 2011).

En Afrique du Sud, un protocole sur les matières premières pour les biocarburants répond aux préoccupations de sécurité alimentaire en garantissant que la production de matières premières pour les biocarburants ne se fasse pas aux dépens de la production alimentaire. De plus, il est interdit de produire du biocarburant à partir de maïs et de pommes de terre (Fundira et Henley, 2017).

Plusieurs pays africains ont déjà mis en place des mesures pour garantir la sécurité alimentaire lors de la culture de matières premières pour les biocarburants. Par exemple, le cadre élaboré par les pays de la SADC sur la production et la consommation durables de biocarburants (SADC, 2009) souligne que la production de biocarburants devrait contribuer positivement à la sécurité alimentaire.

Les agriculteurs qui intègrent la production de matières premières de biocarburants aux cultures vivrières pourraient tirer des revenus de la vente des matières premières et accroître la sécurité alimentaire des ménages en achetant des aliments qui ne sont pas correctement approvisionnés dans leurs exploitations. En outre, de bons potentiels marchés pour les matières premières de biocarburants peuvent être une incitation pour les populations rurales qui ne sont pas actuellement engagées dans l'agriculture, comme les jeunes, à cultiver ces cultures et donc à accroître la sécurité alimentaire des ménages. Si les prix des matières premières augmentent, les agriculteurs pourraient être tentés d'allouer plus de terres et d'autres intrants à la culture de matières premières pour les biocarburants et moins aux cultures vivrières, compromettant ainsi la sécurité alimentaire. Cela s'est produit dans le passé en Afrique lorsque les politiques agricoles ont mis davantage l'accent sur les cultures de rente pour les exportations et moins sur celles de subsistance, et des pénuries alimentaires sont apparues.

Comme la perte et la dégradation de l'habitat constituent des menaces majeures pour la biodiversité dans la production à grande échelle de biocarburants, la conversion directe des écosystèmes naturels et le changement indirect d'utilisation des terres pour permettre la production de biocarburants sont susceptibles de nuire à la production alimentaire et à l'environnement. Cependant, les plantations de biocarburants sur des terres marginales ou dégradées pourraient avoir des effets positifs sur la production alimentaire et la restauration de ces terres. Une attention particulière devrait également être portée aux impacts hors exploitation des plantations de biocombustibles qui peuvent inclure, selon le régime de gestion, une disponibilité réduite de l'eau, l'érosion des sols et la propagation d'espèces envahissantes.

Nonobstant ce qui précède, les impacts de la croissance des cultures de matières premières de biocarburants sur la sécurité alimentaire dépendront en grande partie des politiques agricoles et énergétiques existantes, des type de cultures qui sont plantées, des infrastructures de biocombustibles dans les pays individuels, de la façon dont chaque pays prévoit répondre à ses besoins en énergie liquide (en particulier pour le secteur des transports), de la disponibilité de conditions écologiques et météorologiques propice à la croissance des cultures, de la disponibilité d'installations pour la création de valeur ajoutée à ces cultures de biocarburants et de marchés de biocarburants, entre autres.

Déforestation, tenure foncière et aspects liés au genre

La production à grande échelle / commerciale de biocarburants sur le continent a été témoin d'une vague de terres soit excisées des forêts et des formations boisées, soit acquises des communautés locales. Cela a conduit à des accusations d'« accaparement des terres » par de nombreuses parties, y compris des ONG environnementales. La section 2 de ce chapitre contient quelques exemples sur l'étendue des terres mises à la disposition des investisseurs pour la production de biocarburants. Cependant, ce qui fait défaut sur le continent et dans de nombreux pays, c'est une évaluation complète de l'étendue du défrichement qui a accompagné la croissance des cultures de biocarburants à la fois au niveau commercial (à grande échelle) et à petite échelle.

Par exemple, une grande partie de la discussion sur les impacts de la production de biocarburants sur la biodiversité dans les pays de la CEEAC tourne autour des impacts directs de la conversion des terres dans la forêt tropicale, où les écosystèmes naturels sont remplacés par des plantations de matières premières pour les biocarburants. Les pays de la CEEAC contiennent la deuxième plus grande étendue de forêt tropicale humide au monde, couvrant près de 200 millions d'hectares et englobant six pays. Ces forêts soutiennent les moyens de subsistance d'environ 60 millions de personnes, génèrent des revenus de l'exploitation du bois, stockent d'énormes quantités de carbone, constituent une biodiversité unique et régulent le débit des principaux fleuves

à travers l'Afrique centrale. Des plus grands marécages du monde aux régions montagneuses du Cameroun et de l'Est de la RDC, ces divers écosystèmes soutiennent les populations et la faune sauvage vivant au cœur même de l'Afrique. L'importance écologique, biologique et climatique de cette zone est bien connue, et l'accaparement des terres pour le développement de biocarburants de première génération pourrait nuire à la durabilité de cette biodiversité riche et unique, si elle n'est pas planifiée et réalisée correctement. Malgré cela, la disponibilité de grands espaces agricoles pour les cultures vivrières et les biocarburants dans les pays de la CEEAC, les biocarburants de deuxième génération qui ne génèrent pas de conflits pour la terre et la nourriture pourraient également être explorés pour leur production dans cette région.

En outre, l'Afrique devrait éviter l'expansion de la production de biocarburants dans les zones humides. Les zones humides africaines stockent plus de 50% des approvisionnements mondiaux en eau douce (Sielhorst et al., 2009). Des cultures telles que la canne à sucre et les palmiers à huile prospèrent bien dans les zones humides et leur culture entraînera non seulement le nettoyage des zones humides, mais augmentera également la sédimentation dans les zones humides restantes.

De même, il y a assez de préoccupations sur les compromis entre la production de biocarburants, la production alimentaire et la production forestière primaire dans la sous-région Ouest-Africaine. Par exemple, au Ghana, la production alimentaire ne répond pas actuellement à sa forte demande, en particulier dans les zones urbaines peuplées, ce qui rend les importations alimentaires inévitables. Les urgences de l'approvisionnement alimentaire et les prix élevés des denrées alimentaires qui l'accompagnent dans le pays devraient s'aggraver s'il y a de gros investissements dans les biocarburants et l'externalisation conséquente de grandes superficies (Action Aid-Ghana, 2009). Le système foncier au Ghana n'encourage pas la production de jatropha ou d'autres cultures pour la production de biocarburants à grande échelle. Bien que les agriculteurs perçoivent généralement l'initiative comme un moyen potentiel de réduire la pauvreté et d'améliorer leurs moyens de subsistance, ils expriment également des craintes et voient des défis qui vont au-delà des problèmes liés aux droits fonciers et à

la tenure foncière. Étant donné que le jatropha est une culture pérenne, les moyens traditionnels d'acquisition des terres ne semblent pas favorables à sa culture. En conséquence, les agriculteurs qui sont disposés à cultiver l'espèce mais qui n'ont pas assez de terres hésitent à le faire. Néanmoins, New Energy, une entreprise Ghanéenne fondée en 1994 qui s'occupe entre autres des énergies renouvelables et des problèmes des communautés locales a initié un système d'accord légal de sous-location de terres, qui permet aux agriculteurs de jatropha de maintenir la parcelle pendant plusieurs années pour s'assurer qu'ils bénéficient au maximum de la récolte. En règle générale, l'adoption de nouvelles technologies pour accroître la productivité des terres par unité de surface et améliorer l'efficacité d'utilisation des produits agricoles et forestiers pourrait offrir des opportunités avantageuses pour les deux afin de réduire les transferts de terres entre la production de biocarburants, de denrées alimentaires et de fibres. Cela nécessite que tous les acteurs fonciers soient bien informés des technologies d'utilisation des terres existantes et de l'utilisation efficace des produits de ces terres (CEA, 2012 ; GIZ, 2011 ; MWE, 2012 ; Banque mondiale, 2009 & 2011).

Pour répondre à la demande croissante en vastes terres pour investir dans les biocarburants, il est nécessaire d'améliorer les systèmes d'administration foncière sur le continent pour faire face aux revendications conflictuelles entre les différents intérêts acquis et les utilisations traditionnelles des terres et les droits de propriété qui émergent dans le cadre de l'expansion des biocarburants (Campbell et Doswald, 2009 ; UE, 2013). Il est nécessaire de s'assurer que les changements et les pratiques de production associés à la production de biocarburants sont durables (Oxfam, 2008 ; PNUE, 2009). L'attribution responsable des terres, le changement d'affectation des terres et des orientations politiques appropriées pourraient minimiser la concurrence sur les terres, et donc accroître la sécurité alimentaire et contenir l'empiètement sur les zones protégées et communales (Laura et al., 2012b ; Schoneveid, 2013 ; Sunderland et al., 2013).

De plus, les femmes produisent l'essentiel de la nourriture domestique dans les pays d'Afrique subsaharienne. À l'exception des plantations commerciales à grande échelle comme le jatropha, le palmier à huile et la canne à sucre, certaines matières premières

de biocarburants comme le maïs et le manioc, plusieurs autres cultures de graines oléagineuses sont principalement cultivées par des femmes. L'ajout de la matière première des biocarburants à leur programme pourrait augmenter les revenus qu'ils reçoivent, en plus de diversifier leurs sources de revenu. La question est alors de savoir comment les femmes peuvent bénéficier de cette industrie naissante des biocarburants, et en particulier lorsqu'elles opèrent individuellement et à petite échelle. Elles sont confrontées à un certain nombre de problèmes, notamment le manque de capitaux pour investir dans la culture de biocarburants, l'accès limité à la terre, le soutien d'experts en vulgarisation agricole et l'accès aux marchés, pour n'en citer que quelques-uns.

5.6 Regards sur l'avenir : facteurs qui façonneront l'industrie du biocarburant

Les sections précédentes abordent de nombreux facteurs qui pourraient façonner l'avenir de l'industrie des biocarburants en Afrique subsaharienne et aux niveaux sous-régional ou régional. Outre la formulation et la mise en œuvre de politiques et de cadres réglementaires appropriés, la résolution des problèmes fonciers qui limitent la disponibilité des terres, la disponibilité des investissements pour les grands agriculteurs et les petits entrepreneurs et investisseurs dans la création de valeur ajoutée et la commercialisation et la disponibilité des connaissances agricoles sont requis. Les fluctuations des prix mondiaux des combustibles fossiles sont également très importantes. Par exemple, dans le cas de la canne à sucre comme matière première pour le biocarburant, ces fluctuations de prix pourraient déplacer son utilisation dans la production de biocarburants vers sa transformation en sucre et vice versa, selon le produit le plus rentable. Les prix mondiaux des combustibles fossiles ont fluctué au fil des ans (Figure 1) et devraient faire de même à l'avenir.

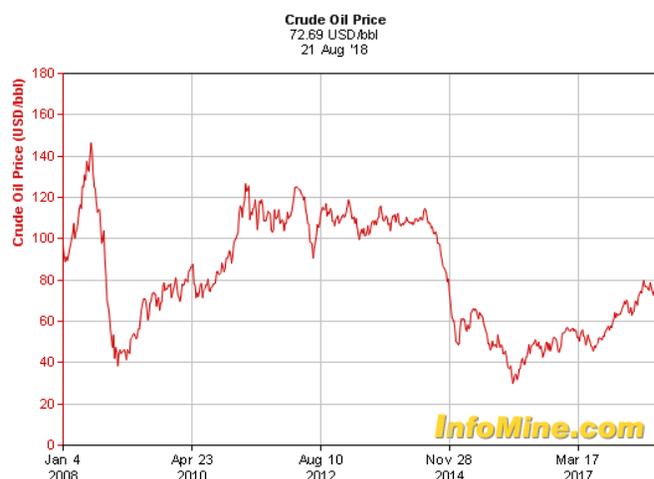


Figure 1. Prix du pétrole brut (US\$/baril) : 2008-2018. <http://www.infomine.com/investment/metal-prices/crude-oil/10-year/> (Consulté le 22 Août 2018)

Le tableau 7 résume les facteurs qui pourraient également influencer le développement de l'industrie des biocarburants. Ils comprennent les facteurs à long, moyen et court terme, provenant de l'environnement mondial et ceux qui se produisent dans l'environnement national dans les différents pays africains.

Une inspection de ces facteurs, ainsi que des informations des sections précédentes, impliquerait que les conditions locales favorisent la production de biocarburants pour la consommation intérieure dans les différents pays africains (et éventuellement la consommation sous-régionale et régionale sur le continent), et moins pour l'exportation en dehors du continent. Une telle expansion des biocarburants n'abordera pas directement la sécurité énergétique mais les effets négatifs du changement climatique, de l'emploi rural et des revenus.

Tableau 7. Facteurs ayant des influences positives ou négatives sur l'expansion des biocarburants.

Facteurs ou acteurs	Description de l'influence	Pour (+) Contre (-)
Facteurs à long terme (international)		
Politiques et programmes d'énergie renouvelable de l'UE	Les changements de politique intérieure ont réduit les perspectives d'importation de biocarburants dans l'UE en exigeant le respect des normes.	-
	Aide au développement. Le financement de l'UE pour le développement de projets d'énergie renouvelable en Afrique s'est éloigné des biocarburants. Les projets de biocarburants ne sont plus considérés comme éligibles à un financement dans le cadre du partenariat UE-Afrique pour l'énergie.	-
Réforme du marché du sucre de l'UE	Réduction des possibilités d'exportation de sucre vers l'UE. Alors que les pays africains ont offert plus de protection pour soutenir les prix, sur le long terme, pour les producteurs de sucre, la diversification vers l'éthanol est plus attrayante.	+
Facteurs à court et à moyen terme		
Production intérieure élevée de biocarburants dans les pays consommateurs, commerce mondial limité	Une offre excédentaire d'éthanol américain entraîne une baisse des prix mondiaux de l'éthanol, ce qui décourage les investissements en Afrique pour l'exportation.	-
Bas prix du pétrole	Si les bas prix du pétrole réduisent le coût de production, ils réduisent également les incitations pour les importateurs de pétrole à établir une production de biocarburants.	-
Plaidoyer autour des biocarburants et de l'accapement des terres	Les entreprises hésitent à investir dans les biocarburants en raison des risques potentiels pour la réputation, étant donné les associations entre les biocarburants, l'accapement des terres et les résultats sociaux négatifs.	-

Facteurs ou acteurs	Description de l'influence	Pour (+) Contre (-)
Facteurs intérieurs		
Problèmes de gouvernance foncière	La pression exercée par les circonscriptions nationales et internationales a limité l'enthousiasme et les possibilités d'allouer de grandes concessions foncières.	-
Approches pour atténuer le changement climatique	Les biocarburants sont considérés comme faisant partie des stratégies d'atténuation des changements climatiques des pays (Zambie et Mozambique) mais pas d'autres (comme le reflètent les contributions prévues déterminées au niveau national (INDC)).	+/-
Création des investissements et des emplois dans les zones rurales	Que les investissements dans l'expansion des matières premières représentent ou non la meilleure utilisation des ressources, il est possible de gagner du capital politique pour les circonscriptions nationales grâce à des investissements visibles et à de nouveaux emplois dans les zones rurales.	+

Source : Fundira et Henley (2017). (Ce tableau est publié ici avec la reconnaissance de l'UNU-WIDER, Helsinki, qui a commandé la recherche originale et en détient les droits d'auteur).

5.7 Quelques observations et recommandations

(a) La production de biocarburants fait l'objet d'une attention considérable en Afrique. Bien qu'elle soit encore à un stade embryonnaire dans certains pays, le potentiel de production de biocarburants est très bon compte tenu des conditions climatiques favorables et de la disponibilité des terres sur le continent. Plusieurs pays africains ont déjà mis en place des cadres réglementaires pour guider certaines activités liées aux biocarburants, comme le mélange. Les principales cultures de biocarburants promues jusqu'à présent dans la plupart des pays africains sont le jatropha, le manioc, la canne à sucre et le sorgho doux. Un mécanisme efficace devrait être mis en place dans les différents pays et aux niveaux régional et sous-régional, en termes d'orientation des politiques et des cadres réglementaires qui pourraient guider le développement de cette industrie. Cela devrait s'ajouter aux efforts de surveillance et de partage des meilleures expériences sur le terrain concernant l'utilisation des terres

en relation avec la production de biocarburants, l'agriculture, la foresterie et la conservation de l'environnement, et dans le but de prendre des mesures opportunes et appropriées pour garantir la sécurité alimentaire et un approvisionnement énergétique abordable pour tous les citoyens et la conservation durable des écosystèmes. En d'autres termes, le développement de l'industrie des biocarburants devrait être conçu dans un contexte beaucoup plus large afin qu'elle devienne partie intégrante du développement économique durable et de la stabilité environnementale.

(b) Les effets de l'augmentation de la production de biocarburants sur les émissions de gaz à effet de serre, les terres, l'eau et la diversité biologique varient considérablement d'un pays à l'autre, selon les types de matières premières et les pratiques de production des biocarburants. Le fait que le biocarburant soit fondamentalement neutre en CO₂ ne signifie pas que la production et la consommation entraîneront nécessairement des économies de gaz à effet de serre. Lorsque les habitats naturels (forêts, savanes, prairies) sont convertis en plantations de cultures intermédiaires, le carbone et l'azote stockés dans le sol sont libérés, en plus de la perte de biens et services écosystémiques. Les rejets de gaz à effet de serre dans les différentes opérations constituant la culture des biocarburants, leur récolte, leur transport, leur transformation et leur transport vers les points de consommation ultimes et à la consommation éventuelle, doivent être mis en balance avec la consommation de combustibles fossiles à des fins similaires afin de permettre l'évaluation des mérites de la production de biocarburants.

(c) Actuellement, de nombreux pays africains sont confrontés à de graves problèmes de sécurité alimentaire. Dans plusieurs cas, la production de biocarburants de première génération nécessiterait des terres considérables, ce qui pourrait dépendre du degré de volonté politique et d'action pour leur promotion. Cela pourrait alors fortement concurrencer d'autres utilisations des terres telles que la production de nourriture, le maintien des forêts et des pâturages. Dans les conditions actuelles d'insécurité alimentaire, ainsi que d'accès insuffisant et précaire à la terre pour de nombreuses personnes, la promotion de la culture à grande échelle de cultures de biocarburants augmenterait probablement le risque d'expropriation des terres des forêts

existantes, des formations boisées, des parcours et même des fermes existantes, ainsi que la suppression des droits d'utilisation des terres des agriculteurs. Alors que la production commerciale de biocarburants liquides nécessite de minimiser les risques commerciaux et de maximiser les avantages correspondants, un cadre politique cohérent, des normes de durabilité appropriées et un concept clair sur la façon dont l'industrie devrait se développer sont nécessaires pour le développement durable de cette industrie en Afrique.

(d) L'adoption de techniques plus efficaces pour la récolte des cultures vivrières, l'introduction de meilleures installations de stockage, la mise en place de bonnes infrastructures de transport, le développement de meilleures méthodes de cuisson et des habitudes alimentaires moins gaspilleuses pourraient sensiblement réduire les pertes dans la chaîne alimentaire et rendre plus de cultures vivrières disponibles comme matières premières de biocarburant sans compromettre la sécurité alimentaire.

(e) Il existe potentiellement de bonnes possibilités de parvenir à une production durable de biocarburants avec une sélection appropriée des matières premières. Sur la base de l'adéquation agro-écologique et du zonage, les biocarburants peuvent être cultivés dans toutes les sous-régions africaines. Certains pays ont déjà atteint différents niveaux de réussite dans la production ainsi que dans la consommation de biocarburants, y compris leur mélange avec des combustibles fossiles, principalement pour la production d'électricité et les automobiles.

(f) Des études à long terme sur la façon dont le secteur des biocarburants se développe sur le continent sont nécessaires, en particulier dans le contexte des fluctuations des prix mondiaux des combustibles fossiles et de ceux des cultures agricoles adaptées à leur production, de l'importance croissante accordée à l'énergie propre et à l'économie verte, et le rétrécissement du marché de l'UE. Étant donné les petits marchés dans chaque pays, la nécessité d'explorer la création de marchés sous-régionaux plus importants semble attrayante, en particulier en ce qui concerne le développement d'économies d'échelle sur la production de biocarburants et le renforcement de la sécurité énergétique sous-régionale.



Adresse:

The Executive Secretary
African Forest Forum
c/o World Agroforestry Centre (ICRAF)
United Nations Avenue, Gigiri
P.O.Box 30677-00100, Nairobi, Kenya
Phone: +254 20 722 4000, Fax: +254 20 722 4001
Email: exec.sec@afforum.org; Website: www.afforum.org

