



FAO/S. MAINA

L'agroforesterie pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle

R. Jamnadass, F. Place, E. Torquebiau, E. Malézieux, M. Iiyama, G.W. Sileshi, K. Kehlenbeck, E. Masters, S. McMullin et I.K. Dawson

Plus de 1,2 milliard de personnes pratiquent déjà l'agroforesterie et son adoption accrue permettra d'améliorer la sécurité alimentaire à l'échelle de toute la planète.

Ramni Jamnadass, Frank Place, Miyuki Iiyama, Gudeta Sileshi, Katja Kehlenbeck, Eliot Masters, Stepha McMullin et Ian Dawson travaillent au Centre mondial d'agroforesterie (ICRAF), Nairobi, Kenya. **Emmanuel Torquebiau** et **Eric Malézieux** travaillent au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), Montpellier, France.

L'agroforesterie est un ensemble d'approches de gestion des terres pratiquées par plus de 1,2 milliard de personnes dans le monde, qui consistent à intégrer les arbres dans le cadre des cultures annuelles, de l'élevage et d'autres activités agricoles. La diversité des systèmes agroforestiers varie des assemblages d'espaces verts faiblement boisés aux imitations de forêts tropicales humides denses, telles que les jardins potagers familiaux, en passant par les plantations mixtes associant un petit nombre d'espèces. Ces systèmes sont en mesure d'accroître la productivité des exploitations, lorsque leurs diverses composantes occupent des niches complémentaires et que leur association est gérée efficacement (Steffan-Dewenter *et al.*, 2007).

Dans cet article, nous évaluons le rôle joué par les activités agroforestières dans le soutien à la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Nombre des exemples présentés ici sont tirés de l'Afrique subsaharienne, où se trouvent neuf des 20 pays les plus frappés par la dénutrition infantile (Bryce *et al.*, 2008). Nous décrivons ensuite les défis auxquels est confrontée l'agroforesterie pour renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, et nous esquissons des moyens possibles de relever ces défis.

À Kigoma, République-Unie de Tanzanie, des agricultrices pratiquant l'agroforesterie entretiennent des cultures; ces dernières ont été établies dans le cadre d'un projet de la FAO visant à renforcer la gestion forestière et sa contribution au développement durable, à l'utilisation des terres et aux moyens de subsistance des populations

AVANTAGES DES SYSTÈMES AGROFORESTIERS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

L'agroforesterie en vue de la production alimentaire

Pour résoudre le problème de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, il est nécessaire d'adopter un éventail de démarches agricoles interconnectées, concernant notamment l'amélioration de la productivité des cultures de base, la biofortification de ces dernières, et le recours à une plus grande variété de plantes comestibles productrices de fruits, de noix et de légumes, dans le but de diversifier les régimes alimentaires (Frison, Cherfas et Hodgkin, 2011). Il est en effet possible d'augmenter considérablement la gamme des cultures en utilisant la grande variété d'aliments indigènes présents dans les forêts et les autres terres boisées, qui sont moins exploités et

souvent plus riches en micronutriments, fibres et protéines que les cultures de base (Malézieux, 2013). Ces aliments étaient traditionnellement récoltés dans les forêts et les terrains boisés mais ils sont de moins en moins disponibles du fait du déboisement et de la dégradation des forêts (FAO, 2010), aussi leur mise en culture pourrait-elle permettre de fournir une ressource alternative. Le rendement et la qualité de la production peuvent être accrus grâce aux améliorations génétiques et à la gestion des exploitations, faisant ainsi des plantations une option potentiellement attractive pour les agriculteurs. L'association d'aliments tirés aussi bien d'arbres autochtones qu'exotiques dans les systèmes agroforestiers contribue à renforcer la nutrition, la stabilité de la production et les revenus des exploitants agricoles (encadré 1).

En même temps qu'ils fournissent directement des produits comestibles, les arbres



FAO/CONTI

1 Développement des marchés nationaux de produits alimentaires arboricoles en Afrique subsaharienne

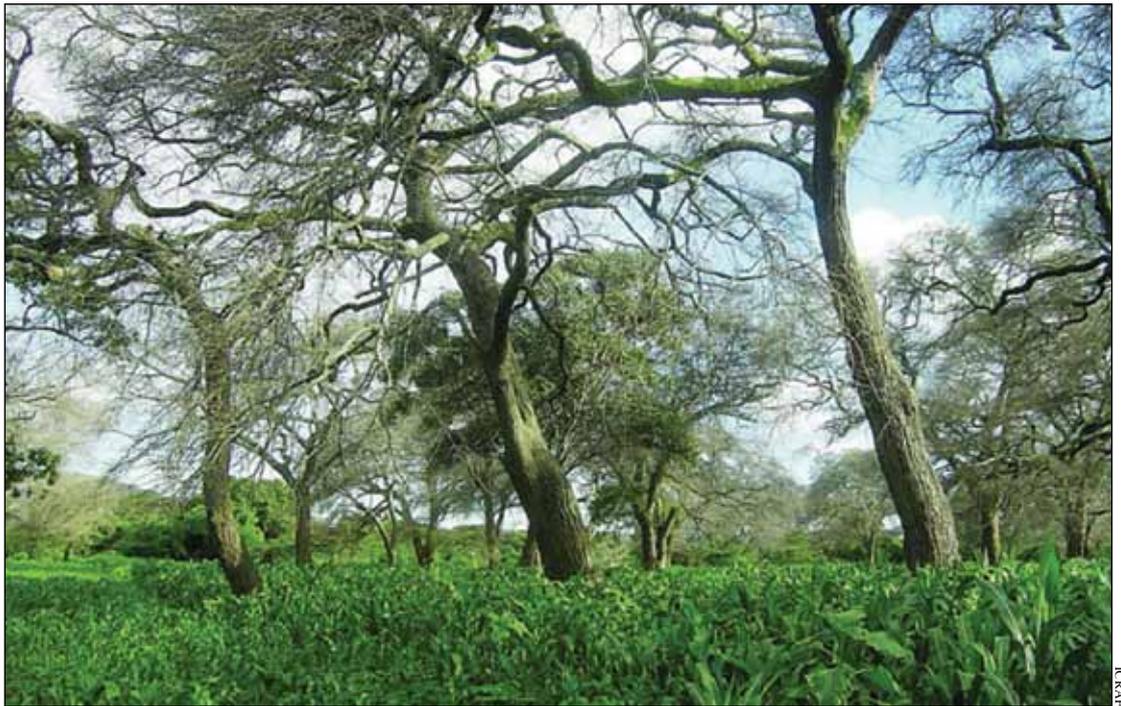
Les fruits exotiques et autochtones cultivés et gérés au sein de systèmes agroforestiers sont importants en Afrique. Ainsi, d'après les résultats d'une enquête menée au Kenya en 2004, plus de 90 pour cent des 900 ménages interrogés cultivaient des fruits, dont au moins un quart des avocats (*Persea americana*) et des mangues (*Mangifera indica*). Plus des deux tiers des ménages ayant déclaré produire des fruits récoltaient au moins quatre espèces fruitières, et plus de la moitié en vendaient une petite part.

Toutefois, la consommation moyenne de fruits et légumes en Afrique subsaharienne est résolument inférieure à l'apport quotidien minimum recommandé de 400 g par personne. L'une des raisons en est que les ménages pauvres qui doivent acheter de la nourriture se concentrent de manière compréhensible sur des produits de base tels que le maïs et le riz, qui fournissent des sources relativement bon marché d'hydrates de carbone pour répondre aux besoins énergétiques fondamentaux, ne laissant qu'une maigre fraction du budget familial à dépenser pour d'autres aliments, potentiellement plus nutritifs. L'analyse des dépenses montre cependant que, à mesure que le revenu augmente, l'achat de fruits augmente de même. Il est prévu que les marchés intérieurs du fruit augmenteront d'environ 5 pour cent par an en Afrique subsaharienne dans les 10 prochaines années. Si la production et la livraison aux consommateurs parviennent à devenir plus efficaces, les agriculteurs sont susceptibles d'accroître considérablement leurs revenus en répondant à cette demande.

Source: adapté de Jamnadass *et al.*, 2011

Un petit agriculteur récolte des fruits de l'un des arbres qu'il a plantés près de son habitation. La consommation de fruits en Afrique subsaharienne est souvent inférieure au minimum quotidien recommandé, mais les jardins potagers familiaux et les autres configurations agroforestières peuvent accroître cette consommation de même que les revenus des petits agriculteurs

Du maïs pousse sous une régénération naturelle de *Faidherbia albida* gérée par les agriculteurs



présents dans les systèmes agroforestiers contribuent à la production alimentaire en donnant de l'ombre et un appui aux cultures de légumes nutritifs (Maliki *et al.*, 2012; Susila *et al.*, 2012). De nombreuses espèces d'arbres aident également les cultures de base en améliorant la fertilité des sols. Cela a été montré dans une analyse menée sur plus de 90 études révisées par des pairs portant sur la plantation d'engrais verts fixateurs d'azote – notamment des arbres et des arbustes –, qui a trouvé des preuves substantielles qu'il en résultait une amélioration des rendements du maïs en Afrique – même si le niveau de réponse pouvait varier selon le type de sol et la technologie employée (Sileshi *et al.*, 2008). Non seulement elle accroît les rendements moyens, mais la plantation d'arbres en tant qu'engrais verts en Afrique australe est en mesure de stabiliser la production des cultures dans les années de sécheresse et d'améliorer l'efficacité avec laquelle celles-ci utilisent l'eau de pluie (Sileshi *et al.*, 2011; Sileshi, Debusho et Akinnifesi, 2012). Cela est important pour la sécurité alimentaire dans le contexte du changement climatique, lequel accroît l'incidence de la sécheresse en Afrique australe.

Appuyer la régénération des arbres et des arbustes naturels dans les systèmes agroforestiers améliore également de manière significative les rendements des cultures de base. Ainsi, la régénération naturelle,

gérée par les agriculteurs, de *Faidherbia albida* et d'autres arbres à légumineuses présents dans les systèmes agroforestiers des zones arides de l'Afrique semi-aride et subhumide, a été encouragée au Niger dès 1985 par un changement de politique ayant accordé des droits de propriété sur les arbres aux agriculteurs; cela a conduit au «reverdissement» de quelque 5 millions d'hectares (Sendzimir, Reij et Magnuszewski, 2011). Au Sahel, la régénération naturelle gérée par les agriculteurs a entraîné des améliorations dans les rendements du sorgho et du millet, et des corrélations positives avec la diversité du régime alimentaire et les revenus des ménages ont été observées (Place et Binam, 2013).

L'agroforesterie et la génération de revenus favorisant l'accès aux denrées alimentaires

Les données de marché sur les produits arboricoles issus des systèmes agroforestiers sont rares, mais il existe des informations quantifiées sur la valeur à l'exportation de cultures arbustives telles que l'huile de palme (tirée du palmier à huile, *Elaeis guineensis*), le café (tiré pour l'essentiel de *Coffea arabica*), le caoutchouc (tiré de *Hevea brasiliensis*), le cacao (tiré du cacaoyer, *Theobroma cacao*) et le thé (tiré pour l'essentiel de *Camellia sinensis*). Chacune de ces cultures est

produite dans une mesure significative par de petits agriculteurs; en Indonésie par exemple, la contribution de ces derniers à la production nationale en 2011 était estimée à 42 pour cent pour l'huile de palme, 96 pour cent pour le café, 85 pour cent pour le caoutchouc, 94 pour cent pour le cacao et 46 pour cent pour le thé (Gouvernement indonésien, 2013). Globalement, la valeur à l'exportation annuelle de ces cinq produits combinés s'élève à des dizaines de milliards de dollars des États-Unis (FAO, 2013a) et des opportunités de cultiver de nouveaux produits arboricoles se font jour (encadré 2). La proportion dans laquelle la valeur à l'exportation des produits revient aux cultivateurs est moins claire, mais cette production constitue souvent une part considérable des recettes des exploitations et aide les ménages à acheter des denrées alimentaires.

On court le risque que la plantation de cultures productives se traduise par la conversion de la forêt naturelle – qui contient des aliments locaux importants – en terres agricoles, et que la tendance croissante soit de passer de la pratique de cultures alimentaires sur les terres des exploitations vers l'occupation de vastes superficies par des monocultures (voir l'exemple du palmier à huile; Danielsen *et al.*, 2009). Les monocultures réduisent également la capacité de résister aux chocs tels que les sécheresses et

les inondations et l'apparition fréquente de ravageurs et de maladies. En outre, devoir utiliser pour l'achat de nourriture des revenus générés par un unique produit peut entraîner une insécurité alimentaire pour les ménages, par exemple lorsque les paiements sont effectués en un versement unique, ou qu'ils sont retardés ou d'un montant imprévisible.

Les régimes agroforestiers mixtes – tels que les cultures d'ombre de café ou de cacao – peuvent aider à éviter de tels effets négatifs en associant, dans des systèmes de production diversifiés, des produits arboricoles à des produits importants au niveau local – arbres producteurs d'aliments, cultures de base, légumes et champignons

comestibles – (Jagoret, Michel-Dounias et Malézieux, 2011; Jagoret *et al.*, 2012; Sustainable Cocoa Initiative, 2013), qui accroissent ou du moins ne font pas décroître les rendements et la rentabilité des plantations (Clough *et al.*, 2009). De tels systèmes ont souvent été pratiqués traditionnellement et sont maintenant encouragés par certains négociants internationaux de cultures arboricoles, au travers de la certification et d'autres moyens (Millard, 2011).

Agroforesterie, combustible et aliments

Le combustible ligneux, qui comprend essentiellement le bois de feu et le charbon de bois, est crucial pour la survie et le bien-être de quelque 2 milliards de personnes,

leur permettant de cuire les aliments afin qu'ils aient meilleur goût et soient sans danger pour la consommation (FAO, 2008). En Afrique subsaharienne, le recours au combustible ligneux est encore en train de croître rapidement; l'industrie du charbon de bois s'y élevait à quelque 8 milliards de dollars des États-Unis en 2007 (Banque mondiale, 2011). Les industries du bois de feu et du charbon de bois sont importantes pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle parce qu'elles produisent de l'énergie et génèrent des revenus; il est fort probable que cette importance perdure encore quelque temps, en dépit des efforts faits pour promouvoir des sources énergétiques «plus modernes».



ICRAF

Des femmes trient des graines d'allanblackia pour les vendre, République-Unie de Tanzanie

2

Intégration des marchés et mises en culture: le cas de l'allanblackia

Les graines d'allanblackia (*Allanblackia* spp.), que l'on trouve à l'état sauvage dans les forêts humides du centre, de l'est et de l'ouest de l'Afrique, produisent une huile comestible susceptible de correspondre à un marché global de plus de 100 000 tonnes annuelles, notamment en tant que «matière solide» pour la fabrication de margarines saines pauvres en graisses trans. Un partenariat privé-public, connu sous le nom de Novella Africa, est en train d'élaborer un mode de commercialisation durable de l'huile d'allanblackia, qui pourrait rapporter annuellement des centaines de millions de dollars des États-Unis aux agriculteurs locaux. Des filières ont été établies au Ghana, au Nigéria et en République-Unie de Tanzanie; elles s'appuient sur la récolte des graines par les communautés locales, dans les forêts naturelles ou sur les arbres restés sur les terres des exploitations après le défrichage. Les volumes sont actuellement faibles (de l'ordre de centaines de tonnes), et l'huile est exportée pour le développement de produits alimentaires. Parallèlement, de nouveaux arbres d'allanblackia sont mis en culture, grâce à une amélioration du traitement des semences et des méthodes de multiplication végétative, et au travers de la sélection de géotypes supérieurs. Des dizaines de milliers de plants et de clones ont été distribués à de petits agriculteurs. L'intégration de l'allanblackia dans de petites exploitations de cacao est encouragée, en vue de favoriser des paysages agricoles plus diversifiés et résilients. Tandis que les arbres d'allanblackia poussent, les cacaoyers leur fournissent l'ombre qu'ils requièrent; une fois devenus adultes, ils serviront à leur tour d'ombrage aux cacaoyers. Les deux types d'arbres sont récoltés à des moments différents de l'année et, lorsque les arbres d'allanblackia seront parvenus à maturité, ils contribueront à diversifier les revenus des agriculteurs et à les répartir tout au long de l'année.

Source: adapté de Jamnadass *et al.*, 2010

Dans les ménages pauvres, le bois de feu et le charbon de bois sont souvent brûlés dans des feux ouverts ou des fours fonctionnant mal, donnant ainsi lieu à des émissions substantielles de polluants nuisibles pour la santé humaine, qui pourraient entraîner la mort prématurée de plus d'un million de personnes par an à travers le monde, pour la plupart des femmes (Bailis, Ezzati et Kammen, 2005; voir l'article de Stoukal *et al.* dans ce numéro). La qualité du combustible dépend des espèces d'arbres brûlés; or, les familles pauvres peuvent être contraintes de recourir à des espèces qui sont traditionnellement évitées parce qu'elles dégagent une fumée nocive, ou bien conservées parce qu'elles offrent d'autres produits plus prisés, des fruits par exemple (Brouwer, Hoorweg et van Liere, 1997).

Le manque d'accès aux ressources et l'augmentation des prix ont conduit à mettre en œuvre des initiatives qui visent à promouvoir la mise en culture d'espèces d'arbres productrices de bois de feu dans les systèmes agroforestiers. Ainsi, là où les activités agroforestières sont menées par de petits agriculteurs, ces derniers ont moins besoin d'acheter du bois de feu, ils dépendent moins de son prélèvement sur les peuplements naturels, et ils doivent consacrer moins de temps à le récolter. Cela laisse davantage de temps pour des activités génératrices de revenus, en particulier pour les femmes qui sont habituellement les principales ramasseuses de bois de feu (Thorlakson et Neufeldt, 2012). Un meilleur accès au combustible indispensable pour faire la cuisine aide les familles à avoir une plus grande flexibilité dans leur alimentation, et leur permet notamment d'inclure des aliments dotés d'un meilleur profil nutritionnel et requérant une cuisson plus longue. La plantation de boisés entraîne la production d'un type de bois moins nuisible quand il est brûlé et pourvu d'un meilleur contenu énergétique.

Agroforesterie, services écosystémiques, changement climatique et alimentation

Les arbres présents dans les systèmes agroforestiers fournissent d'importants services environnementaux, notamment la protection des sols, des sources, des cours d'eau et des bassins versants, la conservation de la faune et de la flore, et le piégeage et le stockage du carbone,

qui, tous, contribuent en dernier ressort à améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle (Garrity, 2004). Il est possible d'encourager individuellement les agriculteurs à préserver et renforcer ces fonctions – qui s'étendent bien au-delà de leurs exploitations – au travers du paiement des services écosystémiques (Roshetko, Lasco et Delos Angeles, 2007).

Non seulement des combinaisons appropriées de cultures, animaux et arbres dans les systèmes agroforestiers peuvent-elles accroître les rendements des exploitations, mais elles peuvent également favoriser la résilience écologique et sociale face au changement, parce que les diverses composantes de tels systèmes, de même que leurs interactions, répondront de manière diversifiée aux perturbations (Steffan-Dewenter *et al.*, 2007). Une diversité d'espèces et de fonctions au sein de systèmes de production intégrés constitue par conséquent une stratégie de réduction des risques, et l'agroforesterie peut apporter des contributions essentielles, tant à l'adaptation au changement climatique qu'à l'atténuation de ses effets (Thorlakson et Neufeldt, 2012).

DÉFIS DE L'AGROFORESTERIE DANS LE SOUTIEN À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

Obstacles politiques

Place *et al.* (2012) ont identifié trois domaines politiques clés dans lesquels il faut surmonter des obstacles si l'on veut que l'agroforesterie joue un plus grand rôle dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Tout d'abord, il est indispensable que les agriculteurs disposent de droits sûrs sur les terres et les arbres. Là où ceux-ci font défaut ou sont contestés, l'engagement des exploitants dans la plantation d'arbres peut rester limité tandis que, lorsqu'ils sont garantis, cela stimule davantage l'intérêt à l'égard des activités agroforestières. Les droits fonciers sont particulièrement importants en agroforesterie, par rapport à d'autres pratiques agricoles, en raison du temps relativement long requis pour pouvoir réaliser des bénéfices à partir de la gestion et de la culture des arbres.

En second lieu, les politiques qui déterminent comment les agriculteurs obtiennent les semences, les plants et les clones d'une vaste gamme d'espèces arboricoles adaptées à leurs divers objectifs

sont cruciales (Lillesø *et al.*, 2011). Les politiques actuelles ralentissent souvent l'adoption de l'agroforesterie: ainsi, doter les services de vulgarisation de fonds leur permettant de donner gratuitement des graines aux agriculteurs se révèle discriminatoire à l'égard des petits entrepreneurs qui fournissent des semences et des plants (de même que cela réduit l'importance des semences perçue par les cultivateurs). De même, bien qu'elles soient bien intentionnées (par exemple pour protéger la propriété intellectuelle et stopper l'introduction d'espèces potentiellement envahissantes), les lois qui visent à contrôler la circulation de germoplasme au niveau international ont également de fait freiné l'accès des petits agriculteurs à du matériel de plantation approprié, par exemple en limitant le transfert en Afrique de cultivars supérieurs d'arbres fruitiers développés dans d'autres pays, en l'occurrence tout particulièrement en Asie.

En troisième lieu, de nombreux environnements politiques ne considèrent pas l'agroforesterie comme un investissement attractif en agriculture. Ainsi, les gouvernements subventionnent souvent la fourniture de fertilisants artificiels pour accroître le rendement des cultures de base, ce qui décourage l'adoption de technologies avancées de jachère axées sur les arbres, lesquelles pourraient au bout du compte accroître la production agricole de façon plus rentable et durable. Un autre problème réside dans le manque d'attention accordée aux produits et services fournis par les arbres dans la collecte de données sur les moyens de subsistance des exploitants, et par conséquent le manque d'informations adéquatement quantifiées concernant l'apport effectif des arbres cultivés dans les systèmes agroforestiers à la sécurité alimentaire et nutritionnelle (FAO, 2013b).

Obstacles à l'approvisionnement des marchés en produits arboricoles

Pour de nombreux produits arboricoles, les marchés sont faiblement structurés et manquent de coordination (Roshetko *et al.*, 2007). Cela se traduit par des retours faibles et instables pour les producteurs et, pour les acheteurs, par des prix élevés des aliments arboricoles, ce qui limite l'accès à ces derniers et leur consommation. Parmi les problèmes évoqués par les producteurs, on trouve notamment l'absence d'un système



Ces safous, fruits du safoutier (*Dacryodes edulis*), une espèce en train d'être domestiquée de manière participative au Cameroun, permettent de voir certaines des variations génétiques qui peuvent être exploitées en améliorant la production

de négociation collective, la faiblesse des infrastructures de transport, et la présence de multiples intermédiaires tout au long de la filière, qui tendent tous à réduire les prix payés aux exploitants. Pour les biens périssables tels que les fruits, ces entraves entraînent aussi un important gâchis le long de la chaîne d'approvisionnement et une incapacité de répondre aux exigences qualitatives. La faible rentabilité qui prédomine implique que les agriculteurs doivent lutter pour pouvoir se permettre les intrants nécessaires à l'amélioration de leurs pratiques de gestion défaillantes. Les négociants sont également confrontés à de nombreux problèmes tels que la mauvaise qualité des routes, la corruption des fonctionnaires et le coût élevé que représente le fait de récolter des produits auprès d'agriculteurs géographiquement éparpillés (Jamnadass *et al.*, 2011).

On a trop peu investi dans la caractérisation des aliments arboricoles et dans le développement de nouveaux cultivars d'arbres à fort rendement, capables de donner des produits de haute qualité dans le contexte de production d'une petite exploitation. Jusqu'à récemment, par exemple, les scientifiques ignoraient dans une large mesure le grand potentiel que constitue l'amélioration génétique des arbres fruitiers autochtones (Jamnadass *et al.*, 2011). On n'œuvre pas suffisamment à ce que ces espèces indigènes soient mises en culture dans les tropiques.

RECOMMANDATIONS

Afin de renforcer le rôle important et potentiellement crucial de l'agroforesterie dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle, nous recommandons de prendre les mesures suivantes:

- Mieux quantifier le rôle joué par les produits et services tirés des arbres présents dans les systèmes agroforestiers dans l'appui à la sécurité alimentaire et nutritionnelles des ruraux pauvres, en vue de cibler de façon plus appropriée les options d'intervention. Là où cela est possible, la quantification devrait être faite séparément pour les hommes, les femmes, les enfants, les petits agriculteurs, les sans-terres démunis et les commerçants locaux.
- Élaborer des politiques spécifiques pour le développement de l'agroforesterie. Celles-ci devraient comprendre notamment une plus grande attention à la sécurisation des droits des petits agriculteurs sur les arbres et les terres, un appui plus solide aux producteurs concernant la manière dont ils obtiennent le matériel de plantation, et une reconnaissance accrue de l'agroforesterie en tant qu'option d'investissement agricole.
- Intensifier la recherche sur la domestication des arbres, de façon à fournir du matériel de plantation approprié aux petites exploitations, et mener une évaluation plus approfondie de la complémentarité et de la résilience des systèmes agroforestiers face au changement climatique et à d'autres défis de la production agricole.

REMERCIEMENTS

Cet article est adapté de: *Agroforestry, food and nutritional security*, document d'information préparé pour la Conférence internationale sur les forêts pour la sécurité alimentaire et la nutrition, par Ian Dawson, Frank Place, Emmanuel Torqueblau, Eric Malézieux, Miyuki Iiyama, Gudeta Sileshi, Katja Kehlenbeck, Eliot Masters, Stepha McMullin et Ramni Jamnadass.

Les auteurs tiennent à remercier Flordeliza Bassiag, Timo Beiermann, Marie-Eve Ciparisse, Jonathan Cornelius, Zakayo Kimuge, Roger Leakey, Gunasingham Mikunthan, Henry Neufeldt, Sisay Nune, Jimena Rábago-Aguilar, Benjamin De Ridder, Jim Roshetko, Noemi Stadler-Kaulich, Jennifer Schulz, Hesti Tata et Barbara Vinceti pour leurs contributions. ◆



Références

- Bailis, R., Ezzati, M. et Kammen, D.M.** 2005. Mortality and greenhouse gas impacts of biomass and petroleum energy future in Africa. *Science*, 308: 98–103.
- Banque mondiale.** 2011. *Wood-based biomass energy development for sub-Saharan Africa: issues and approaches*. Washington, D.C.
- Brouwer, I.D., Hoorweg, J.C. et van Liere, M.J.** 1997. When households run out of fuel: responses of rural households to decreasing fuelwood availability, Ntcheu District, Malawi. *World Development*, 25: 255–266.
- Bryce, J., Coitinho, D., Darnton-Hill, I., Pelletier, D. et Pinstrip-Andersen, P.** 2008. Maternal and child under-nutrition: effective action at national level. *The Lancet*, 371: 510–526.
- Clough, Y., Barkmann, J., Juhbandt, J., Kessler, M., Wanger, T.C., Anshary, A., Buchori, D., Cicuzza, D., Darrasi, K., Dwi Putrak, D., Erasmil, S., Pitopang, R., Schmidt, C., Schulze, C.H., Seidel, D., Steffan-Danielsen, F., Beukema, H., Burgess, N.D., Parish, F., Brühl, C.A., Donald, P.F., Murdiyarso, D., Phalan, B., Reijnders, L., Struebig, M. et Fitzherbert, E.B.** 2009. Biofuel plantations on forested lands: double jeopardy for biodiversity and climate. *Conservation Biology*, 23: 348–358.

- Dewenter, I., Stenchly, K., Vidal, S., Weist, M., Wielgoss, A.C. et Tschardtke, T. 2011. Combining high biodiversity with high yields in tropical agroforests. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 108: 8311–8316.
- FAO. 2008. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Les biocarburants: perspectives, risques et opportunités*. Rome.
- FAO. 2010. *Évaluation des ressources forestières mondiales 2010*. Étude FAO: Forêts n° 163. Rome.
- FAO. 2013a. FAOSTAT. Site Internet (disponible sur: faostat.fao.org).
- FAO. 2013b. *Advancing agroforestry on the policy agenda: a guide for decision-makers*. Agroforestry Working Paper No.1. Rome.
- Frison, E.A., Cherfas, J. et Hodgkin, T. 2011. Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security. *Sustainability*, 3: 238–253.
- Garrity, D.P. 2004. Agroforestry and the achievement of the Millennium Development Goals. *Agroforestry Systems*, 61: 5–17.
- Gouvernement indonésien. 2013. Site Internet (disponible sur: <http://ditjenbun.deptan.go.id/cigraph/index.php/viewstat/komoditiutama>).
- Jagoret, P., Michel-Dounias, I. et Malézieux, E. 2011. Long-term dynamics of cocoa agroforests: a case study in central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 81: 267–278.
- Jagoret, P., Michel-Dounias, I., Snoeck, D., Todem Ngnogué, H. et Malézieux, E. 2012. Afforestation of savannah with cocoa agroforestry systems: a small-farm innovation in central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 86: 493–504.
- Jamnadass, R., Dawson, I.K., Anegbeh, P., Asaah, E., Atangana, A., Cordeiro, N., Hendrickx, H., Henneh, S., Ac Kadu, C., Kattah, C., Misbah, M., Muchugi, A., Munjuga, M., Mwaura, L., Ndangalasi, H.J., Sirito Njau, C., Kofi Nyame, S., Ofori, D., Peprah, T., Russell, J., Rutatina, F., Sawe, C., Schmidt, L., Tchoundjeu, Z. et Simons, T. 2010. *Allanblackia*, a new tree crop in Africa for the global food industry: market development, smallholder cultivation and biodiversity management. *Forests, Trees and Livelihoods*, 19: 251–268.
- Jamnadass, R.H., Dawson, I.K., Franzel, S., Leakey, R.R.B., Mithöfer, D., Akinnifesi, F.K. et Tchoundjeu, Z. 2011. Improving livelihoods and nutrition in sub-Saharan Africa through the promotion of indigenous and exotic fruit production in smallholders' agroforestry systems: a review. *International Forest Review*, 13: 338–354.
- Lillesø, J.-P.B., Graudal, L., Moestrup, S., Kjær, E.D., Kindt, R., Mbora, A., Dawson, I., Muriuki, J., Ræbild, A. et Jamnadass, R. 2011. Innovation in input supply systems in smallholder agroforestry: seed sources, supply chains and support systems. *Agroforestry Systems*, 83: 347–359.
- Malézieux, E. 2013. Editorial. Underutilized fruit trees in Africa. Numéro spécial. *Revue Fruits* (sous presse).
- Maliki, R., Cornet, D., Floquet, A. et Sinsin, B. 2012. Agronomic and economic performance of yam-based systems with shrubby and herbaceous legumes adapted by smallholders. *Outlook on Agriculture*, 41: 171–178.
- Millard, E. 2011. Incorporating agroforestry approaches into commodity value chains. *Environmental Management*, 48: 365–377.
- Place, F., Ajayi, O.C., Torquebiau, E., Detlefsen, G., Gauthier, M. et Buttoud, G. 2012. Improved policies for facilitating the adoption of agroforestry. In M. Kaonga, ed. *Agroforestry for biodiversity and ecosystem services: science and practice*, pp. 113–128. Rijeka, Croatie, InTech.
- Place, F. et Binam, J.N. 2013. *Economic impacts of farmer managed natural regeneration in the Sahel*. End of project technical report for the Free University Amsterdam and IFAD. Nairobi, Centre mondial d'agroforesterie.
- Roshetko, J.M., Lasco, R.D. et Delos Angeles, M.S. 2007. Smallholder agroforestry systems for carbon storage. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12: 219–242.
- Roshetko, J.M., Nugraha, E., Tukan, J.C.M., Manurung, G., Fay, C. et van Noordwijk, M. 2007. Agroforestry for livelihood enhancement and enterprise development. In S. Djoroemana, B. Myers, J. Russell-Smith, M. Blyth et I.E.T. Salean, eds. *Integrated rural development in East Nusa Tenggara, Indonesia. Proceedings of a workshop to identify sustainable rural livelihoods, Kupang, Indonesia, 5 to 7 April 2006*, pp. 137–148. ACIAR Proceedings No. 126. Canberra, Australian Centre for International Agricultural Research.
- Sendzimir, J., Reij, C.P. et Magnuszewski, P. 2011. Rebuilding resilience in the Sahel: greening in the Maradi and Zinder regions of Niger. *Ecology and Society*, 16 (en ligne) (disponible sur: www.ecologyandsociety.org/vol16/iss3/art1/).
- Sileshi, G.W., Akinnifesi, F.K., Ajayi, O.C. et Muys, B. 2011. Integration of legume trees in maize-based cropping systems improves rain-use efficiency and yield stability under rain-fed agriculture. *Agricultural Water Management*, 98: 1364–1372.
- Sileshi, G.W., Debusho, L.K. et Akinnifesi, F.K. 2012. Can integration of legume trees increase yield stability in rainfed maize cropping systems in Southern Africa? *Agronomy Journal*, 104: 1392–1398.
- Sileshi, G., Akinnifesi, F.K., Ajayi, O.C. et Place, F. 2008. Meta-analysis of maize yield response to planted fallow and green manure legumes in sub-Saharan Africa. *Plant and Soil*, 307: 1–19.
- Steffan-Dewenter, I., Kessler, M., Barkmann, J., Bos, M.M., Buchori, D., Erasmi, S., Faust, H., Gerold, G., Glenk, K., Gradstein, S.R., Guhardja, E., Harteveld, M., Hertel, D., Höhn, P., Kappas, M., Köhler, S., Leuschner, C., Maertens, M., Marggraf, R., Migge-Kleian, S., Mogege, J., Pitopang, R., Schaefer, M., Schwarze, S., Sporn, S.G., Steingrebe, A., Tjitrosoedirdjo, S., Tjitrosoemito, S., Twele, A., Weber, R., Woltmann, L., Zeller, M. et Tschardtke, T. 2007. Tradeoffs between income, biodiversity, and ecosystem functioning during tropical rainforest conversion and agroforestry intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 104: 4973–4978.
- Stloukal, L., Holding, C., Kaaria, S., Guarascio, F. et Gunewardena, N. 2013. Les forêts, la sécurité alimentaire et la parité hommes-femmes. *Unasylva*, 241: 37–45.
- Susila, A.D., Purwoko, B.S., Roshetko, J.M., Palada, M.C., Kartika, J.G., Dahlia, L., Wijaya, K., Rahmanulloh, A., Mahmud, R., Koesoemaningtyas, T., Puspitawati, H., Prasetyo, T., Budidarsono, S., Kurniawan, I., Reyes, M., Suthumchai, W., Kunta, K. et Sombatpanit, S. eds. 2012. *Vegetable-agroforestry systems in Indonesia*. Bangkok, World Association of Soil and Water Conservation et Nairobi, Centre mondial d'agroforesterie.
- Sustainable Cocoa Initiative. 2013. Site Internet (disponible sur: <http://cocoasustainability.com/>).
- Thorlakson, T. et Neufeldt, H. 2012. Reducing subsistence farmers' vulnerability to climate change: evaluating the potential contributions of agroforestry in western Kenya. *Agriculture & Food Security*, 1: 15 (en ligne) (disponible sur: www.agricultureandfoodsecurity.com/content/1/1/15). ◆