

Conservation et gestion des ressources génétiques du caféier Arabica (*Coffea arabica* L.) : un défi pour l'Éthiopie

Jean-Pierre Labouisse¹
Cindy Adolphe²

¹ Cirad
UMR AGAP
TA A-108/03
F-34398 Montpellier
France
<jean-pierre.labouisse@cirad.fr>

² MNHN
IRD
UMR 208 PALOC
43, rue Cuvier
F-75231 Paris
France
<adolphe@mnhn.fr>

Résumé

Les forêts tropicales humides d'altitude du sud-ouest du plateau éthiopien constituent l'habitat naturel et le centre primaire de diversité de *Coffea arabica* L. Si la déforestation est un phénomène ancien en Éthiopie, elle s'est accentuée récemment sous l'action de nombreux facteurs dont les principaux sont la croissance démographique et la mise en œuvre de politiques publiques qui entrent en conflit avec les droits d'usage des communautés locales. Après un bref historique et un état des lieux des initiatives de conservation des ressources génétiques des caféiers d'Éthiopie dans des collections *ex situ*, nous développons plus particulièrement les concepts qui sont mis en œuvre par des projets de recherche et de développement impliqués dans la conservation *in situ* des caféiers dans les forêts et les jardins (réserve de biosphère, gestion participative des forêts, certification du café, indications géographiques). Ces projets visent à concilier les objectifs de conservation de la biodiversité, de développement économique et de préservation des cultures et des savoir-faire paysans locaux.

Mots clés : coffea ; conservation ; diversité génétique dans l'espèce ; Éthiopie ; forêt tropicale humide ; ressources génétiques.

Thèmes : forêts ; productions végétales ; ressources naturelles et environnement.

Abstract

Preservation and management of the genetic resources of Arabica coffee (*Coffea arabica* L): A challenge for Ethiopia

The montane rainforests in the south-western part of the Ethiopian Plateau are the natural habitat and primary centre of diversity of *Coffea arabica* L. Although deforestation is a long-lasting phenomenon, it recently amplified mainly due to growth in the population of the country and the application of governmental policies that conflict with the customary rights of local communities. After a brief history and presentation of the current state of *ex situ* conservation of Ethiopian coffee genetic resources, we enlarge on the concepts recently developed by research and extension projects involved in the *in situ* conservation of forest and garden coffee (biosphere reserves, participatory forest management, coffee certification, and geographic indications). Those projects aim at reconciling the objectives of conservation of biodiversity, economic development, and preservation of the local cultures and know-how.

Key words: coffea; conservation; Ethiopia; genetic diversity within species; genetic resources; rain forests.

Subjects: forestry; natural resources and environment; vegetal productions.

Pour citer cet article : Labouisse JP, Adolphe C, 2012. Conservation et gestion des ressources génétiques du caféier Arabica (*Coffea arabica* L.) : un défi pour l'Éthiopie. *Cah Agric* 21 : 98-105. doi : 10.1684/agr.2012.0554

Tirés à part : J.P. Labouisse

Avec une production moyenne de 370 000 tonnes de café par an de 2006 à 2010, l'Éthiopie est le troisième producteur mondial d'Arabica après le Brésil et la Colombie, et le premier producteur et exportateur de café d'Afrique (ICO, 2011). Véritable boisson nationale, le café est consommé localement en grande quantité (45,4 % de la production nationale en 2010), aussi bien en zone rurale que dans les villes. C'est pourtant à partir de la Péninsule arabique et plus particulièrement du Yémen, que le café Arabica fut introduit en Europe à partir du XVII^e siècle et qu'un petit nombre de plants ou de semences de caféiers furent importés à Java (Indonésie) en 1690 et à l'île Bourbon (actuellement La Réunion) vers 1715 (Berthaud et Charrier, 1988). Au sein de l'espèce *Coffea arabica* L., la forme botanique « Typica » serait issue de la descendance d'un plant unique cultivé à Java et la forme « Bourbon » de quelques plants de La Réunion (Anthony *et al.*, 2002). Actuellement la presque totalité de la production mondiale d'Arabica, hors d'Éthiopie, repose sur l'exploitation d'un nombre restreint de cultivars commerciaux dérivés de ces deux formes botaniques.

Pays longtemps fermé aux Occidentaux, l'Éthiopie fut visitée à partir du milieu du XIX^e siècle par des explorateurs, des militaires et des commerçants européens qui purent observer l'abondance des caféiers spontanés dans leur habitat forestier. Au début du XX^e siècle, la diversité morphologique des caféiers d'Éthiopie retint l'attention de nombreux scientifiques (Chevalier, 1929 ; Vavilov, 1935 ; Sylvain, 1958 ; Meyer, 1965) et le pays y gagna son statut de centre primaire de diversité de l'espèce *C. arabica*. Des études récentes utilisant des marqueurs moléculaires ont montré que les caféiers prélevés en forêt ou chez les fermiers éthiopiens présentent une diversité génétique plus importante que celle observée chez les cultivars dérivés des formes « Typica » et « Bourbon » (Lashermes *et al.*, 1996 ; Anthony *et al.*, 2002). Actuellement, les ressources du centre de diversité de l'espèce *C. arabica* sont exploitées localement pour la production de cafés de terroir destinés à l'exportation (figure 1) et dans d'autres pays, comme au Panama avec la variété « Geisha », mais aussi en Inde, en Tanzanie... Ces produits ont

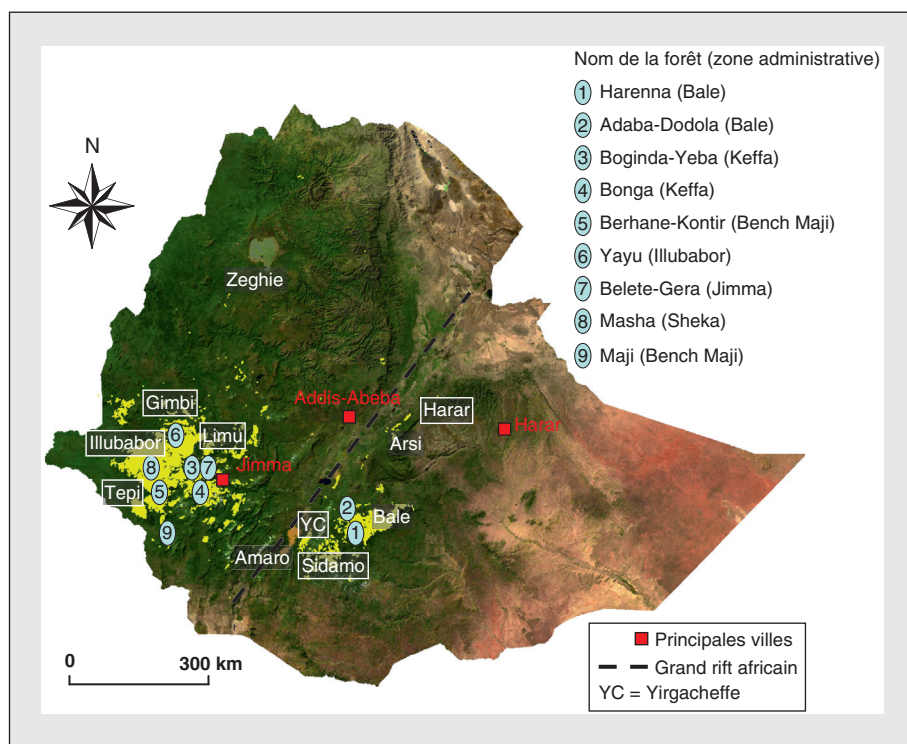


Figure 1. Forêts et terroirs à café d'Éthiopie.

Figure 1. Forests and coffee 'terroirs' of Ethiopia.

Les zones de forêts d'altitude sont indiquées en jaune. La localisation des forêts mentionnées dans le texte est indiquée par des numéros. Les noms des terroirs à café mentionnés en blanc et les appellations reconnues sur le marché international sont encadrées (l'appellation « Jimma » qui désigne un mélange de cafés tout-venant séchés au soleil n'est pas mentionnée ici). Fond de carte : www.maplibrary.com

pénétré avec succès le marché des cafés spéciaux (*speciality coffees*) ou gourmets. Enfin les génotypes collectés dans les forêts et fermes d'Éthiopie sont utilisés pour créer par hybridation des cultivars améliorés pour la productivité, la résistance aux maladies et aux parasites, et la qualité organoleptique (Bayetta Bellachew, 1997 ; Bertrand *et al.*, 1998 ; Anzueto *et al.*, 2001 ; Bertrand *et al.*, 2006).

La prise de conscience et la mobilisation de la communauté internationale pour la conservation des ressources génétiques des caféiers en vue de leur exploitation dans des programmes d'amélioration se sont manifestées à partir des années 1960 par des entreprises de collecte et de conservation *ex situ* (Charrier *et al.*, 2009) et, plus récemment, par des initiatives pour étudier les écosystèmes des forêts à caféiers d'Éthiopie et encourager localement leur conservation.

Après avoir décrit les systèmes de production du café en Éthiopie et les facteurs qui contribuent à l'érosion des ressources génétiques du caféier *C. arabica*, nous présenterons ces deux approches de conservation. Nous développerons plus particulièrement les concepts récemment mis en œuvre par des projets de recherche et de développement pour la conservation *in situ* des caféiers dans les forêts et jardins d'Éthiopie.

Les systèmes de production du café en Éthiopie

Les forêts d'altitude, qui couvraient autrefois la totalité du sud-ouest du plateau éthiopien, font partie du *Eastern Afromontane Biodiversity*

Hotspot, reconnu, en raison de sa faune et de sa flore endémiques, comme un réservoir de diversité biologique d'intérêt mondial (Mittermeier *et al.*, 2005). Situées principalement à l'ouest du grand rift africain, entre 1 000 et 2 000 m d'altitude, ces forêts constituent l'habitat naturel de *C. arabica* (figure 1). À l'est du rift, la forêt d'Harena dans le massif du Balé abriterait aussi des populations spontanées de caféiers (Mesfin Tadesse et Lisanework Nigatu, 1996 ; Esayas *et al.*, 2003).

Depuis des siècles, ces forêts d'altitude sont exploitées par les communautés locales pour satisfaire leurs besoins domestiques mais aussi comme source de produits commercialisables comme le café, le miel, les épices et les plantes médicinales. Les « caféiers de forêt » (*forest coffee*) sont parfois appelés « caféiers sauvages » (*wild coffee*), ce dernier terme n'étant en toute rigueur applicable qu'à de rares îlots indemnes de toute intervention humaine. La « forêt à caféiers » (figure 2) est le système d'exploitation par cueillette pratiqué par les communautés

locales qui se bornent à récolter les fruits portés par les caféiers ou, parfois, tombés à terre (Workafes Woldetsadik et Kassu Kebede, 2000). À partir de cette situation initiale, on observe des stades intermédiaires d'intensification jusqu'au système de production de la « semi-forêt à caféiers » (*semi-forest coffee system*). Il s'agit d'une forêt où l'on a éclairci les strates arborées supérieures et intermédiaires, éliminé les adventices et replanté de jeunes caféiers dans les espaces libérés (figure 3). De Foresta *et al.* (2009) ont proposé le terme d'« agroforêt » pour qualifier ce type d'exploitation. Les systèmes de production en forêt et semi-forêt prédominent au sud-ouest du pays et contribuent respectivement pour environ 5 et 35 % à la production nationale (Petit, 2006). Dans les deux situations, le matériel végétal exploité est directement dérivé des populations de caféiers sauvages et présente une variabilité phénotypique et génotypique maximale (Kassahun Tesfaye *et al.*, 2007). En raison de la compétition avec la flore forestière environ-

nante, les rendements en café marchand ne dépassent pas 200 kg/ha en système forêt et 400 kg/ha en semi-forêt (Workafes Woldetsadik et Kassu Kebede, 2000). Dans la forêt de Berhane-Kontir, Feyera Senbeta et Denich (2006) ont relevé des densités de caféiers adultes (hauteur > 1,5 m) de l'ordre de 965 plants par hectare en forêt et 4 512 en semi-forêt. En l'absence de taille, certains individus peuvent y atteindre 13 mètres de hauteur.

Avec l'accroissement de la demande locale en café à partir du xvi^e siècle et la forte expansion des exportations dès la fin du xix^e siècle (Pankhurst, 1997), la caféiculture s'est développée au-delà de l'habitat naturel de *C. arabica* dans de petites plantations familiales ou des jardins de case, principalement au sud, où sont produits les cafés « Sidamo » et « Yirgacheffe », et à l'est du pays où est produit le café « Harar » (figure 4). Les jardins forment souvent des associations agroforestières diversifiées où se mêlent caféiers, arbres d'ombrage, fruitiers et autres cultures intercalaires (Cochet, 2009). Ces « caféiers de jardin » (*garden coffee*) sont moins diversifiés génétiquement que les caféiers de forêt (Anthony *et al.*, 2001 ; Kassahun Tesfaye *et al.*, 2007) ce qui semble indiquer que des semences ont pu être transportées depuis les forêts de l'Ouest, et éventuellement depuis le massif du Balé. Ces caféiers forment des populations ou « variétés » paysannes (*landraces*) bien adaptées aux conditions de chaque terroir. En 1987, dans le Harege, Bayetta Bellachew (1987) relevait 17 noms de variétés locales. Plus récemment, dans le district de Yirgacheffe (zone Gedéo), Adolphe (2010) a observé une nomenclature moins riche avec trois variétés principales (*wolisho*, *deega* et *kudbume*) et quelques noms récents désignant des variétés améliorées. Les « caféiers de jardin » contribuent pour 50 % à la production nationale.

Le solde de la production (10 % environ) est fourni par de grandes plantations appartenant à l'État ou plus récemment à des investisseurs privés, qui appliquent un mode de conduite intensif. Le matériel végétal utilisé dans ces plantations est moins diversifié et souvent composé de variétés sélectionnées par la recherche pour leur productivité élevée et leur résistance aux maladies.



Figure 2. Jeunes caféiers de forêt (forêt de Boginda-Geba, zone de Keffa).

Figure 2. Young forest coffee plants (Boginda-Geba forest, Keffa zone).

Autour des caféiers, on aperçoit plusieurs feuilles d'une épice, la maniguette kororima. Photo S. Kotecha, 2004.

Les facteurs d'érosion de la diversité génétique des caféiers en Éthiopie

La déforestation due aux activités humaines est le phénomène qui contribue le plus à la disparition des ressources génétiques des caféiers d'Éthiopie. On estime, sur la base de données historiques, que la forêt pluviale d'altitude a pu constituer par le passé l'état climacique d'environ 35 % du territoire de l'Éthiopie (Tadesse Woldemariam *et al.*, 2002). Reusing (2000), en interprétant des images satellitaires, a évalué à 6,08 % la couverture forestière du territoire durant la période 1973-1976, et à 3,93 % (dont seulement 0,2 % de forêt dense non dégradée) durant la période 1986-1990. Sur les hauts plateaux du sud-ouest, entièrement recouverts de forêt dense au début du xx^e siècle, l'analyse par photos aériennes d'une zone de 3 millions d'hectares de forêts à caféiers autour de la ville de Bonga, a montré qu'en 1971-1975 ne subsistaient que 38,4 % de la surface couverte de fragments de forêts denses et seulement 18,4 % en 1996-1997. À cette dernière date, il subsistait encore des forêts moyennement à fortement dégradées sur 48 % de cette surface. Selon Tadesse Woldemariam *et al.* (2002) et Gatzweiler (2007), les principaux facteurs de cette évolution sont : i) la croissance démographique du pays (2,57 % l'an pour la période 1961-2009) qui entraîne la reconversion des forêts en terres agricoles ou en pâturages, ainsi que l'accroissement des prélèvements de bois de chauffage et de construction ; ii) dans les décennies 1970 et 1980, une politique gouvernementale qui a favorisé l'expansion de fermes d'État et le déplacement de populations originaires de zones défavorisées afin d'améliorer leur sécurité alimentaire ; iii) un droit forestier changeant au gré des gouvernements successifs et un statut public des forêts naturelles qui entrent en conflit avec les droits d'usage des populations autochtones ; iv) l'absence de moyens pour mettre en œuvre la réglementation visant à préserver ces zones de l'exploitation illégale du bois ; v) plus récemment,



Figure 3. Semi-forêt à caféiers dans le district de Limu Kosa (zone de Jimma) où l'on produit par voie humide un café de grande qualité sous l'appellation 'Limu washed'.

Figure 3. Coffee semi-forest in the district of Limu Kosa (Jimma zone) where the high quality 'Limu washed' coffee is produced by wet processing.

Photo J.-P. Labouisse, 2006.



Figure 4. Caféiers de jardin avec ensètes (*Ensete ventricosum*) et arbres d'ombrage dans le district de Kochere (zone de Gédéo) où est produit le café « Yirgacheffe ».

Figure 4. Garden coffee with enset plants (*Ensete ventricosum*) and shade trees in Kochere district (Gédéo zone), where the 'Yirgacheffe' coffee is produced.

Photo C. Adolphe, 2009.

l'établissement de compagnies privées, encouragées par la libéralisation de l'économie, qui ont investi le secteur de la production du café ou d'autres cultures de rente et obtenu des concessions, parfois de plusieurs milliers d'hectares, en zone forestière. D'autres facteurs jouent aussi un rôle dans la reconversion des caféières de forêt ou de jardin : faiblesse des cours du café en particulier durant les années 1999 à 2004, très faible rendement et qualité parfois médiocre du café de forêt, compétition avec des cultures plus lucratives, pression des maladies et changement climatique. Ainsi l'aire de culture des caféiers de l'Harerge, qui donne le café gourmet « Harar », diminue sous les effets conjugués de périodes de sécheresse de plus en plus prolongées, de maladies (anthracnose des baies due à *Colletotrichum kahawae* et rouille orangée due à *Hemileia vastatrix*), et de la compétition du khat (*Catha edulis*), une plante stimulante de meilleur rapport et plus tolérante à la sécheresse que le café (Bayetta Bellachew, 1987). Enfin la diffusion à partir des années 1980 d'un nombre limité de variétés sélectionnées par la recherche a eu pour conséquence de réduire la diversité. En 1991, Mesfin Ameha (1991) faisait déjà état de 25 000 à 30 000 hectares de semi-forêts remplacées par des plantations de variétés sélectionnées productives et résistantes à l'anthracnose des baies. Au sud du pays (zones Sidama et Gédéo), afin de remplacer le verger de caféiers, vieillissant et attaqué par l'anthracnose des baies et la trachéomycose à *Gibberella xyloarioides*, cinq variétés améliorées par la recherche sont actuellement diffusées auprès des fermiers (Adolphe, 2010).

Conservation *ex situ* des ressources génétiques du caféier en Éthiopie

Les premières collectes de caféiers en Éthiopie ont été entreprises, de façon sporadique et limitée, par des explo-

rateurs, des militaires, des marchands ou des botanistes à partir du milieu du XIX^e siècle (Sylvain, 1958 ; Meyer, 1965). En 1964-1965 une mission internationale mandatée par la FAO collectait 621 échantillons de caféiers (individus ou populations) dans les principales zones de culture d'Éthiopie (Meyer *et al.*, 1968). En 1966, une mission de l'Orstom (actuel Institut de recherche pour le développement ou IRD) collectait 61 individus ou populations principalement dans les forêts à caféiers du sud-ouest du pays (Guillaumet et Hallé, 1967). Les échantillons collectés ont été répartis entre plusieurs institutions en Afrique, Asie, et Amérique Latine (Anthony *et al.*, 2007) et, pour une partie d'entre eux, ont fait l'objet d'études de diversité sur les caractères phénotypiques (Meyer *et al.*, 1968 ; Charrier, 1978 ; Montagnon et Bouharmont, 1996) et par l'utilisation de marqueurs moléculaires (Anthony *et al.*, 2001 ; Silvestrini *et al.*, 2007).

En Éthiopie, ce n'est qu'à partir de 1967, avec la création de la station de recherche de Jimma (actuellement *Jimma Agricultural Research Center* ou JARC), que des prospections systématiques ont permis de constituer une collection nationale de caféiers qui comportait 4780 accessions en 2006 (Labouisse *et al.*, 2008). Les caféiers sont maintenus sous la forme de collections vivantes au champ réparties dans dix stations de recherche de l'*Ethiopian Institute for Agricultural Research* (EIAR) établies dans les grandes zones de production. Depuis 1985, une deuxième collection de 5196 accessions principalement collectées en forêt est aussi conservée par l'*Institute of Biodiversity Conservation* (IBC) à Choché (district de Limu).

Ces deux institutions nationales disposent de ressources financières limitées pour entretenir ces importantes collections conservées au champ. En outre, ces dernières ne sont pas à l'abri d'une érosion génétique qui, en Éthiopie, est principalement provoquée par la trachéomycose et un dépérissement physiologique (*die-back*) dû à des pratiques culturales inadéquates ou à l'inadaptation aux conditions écologiques du site de conservation. Au JARC, le taux d'éro-

sion a ainsi été estimé à 0,6 % l'an (Labouisse *et al.*, 2008).

Conservation *in situ* et à la ferme

Conservation des forêts à caféiers d'Éthiopie

La conservation *in situ* du patrimoine génétique que constituent les caféiers de forêt a été considérée comme une urgence nationale à partir des années 1990 (Mesfin Ameha, 1991). En 1994 a été élaboré le cadre juridique (*Ethiopian Forestry Action Program*) visant à fixer les droits de propriété, d'usage et de conservation des forêts et, en 1998, trois massifs forestiers du Sud-ouest ont été identifiés par le gouvernement comme des zones prioritaires de conservation (*figure 1*). Il s'agit des forêts de Yayu (c. 18 600 hectares), Berhane-Kontir (c. 20 000 hectares) et Boginda-Yeba (c. 5 500 hectares) (Tadesse Woldemariam *et al.*, 2002). Ces trois forêts, ainsi que la forêt de Maji, la forêt d'Harena et des fragments forestiers autour de la ville de Bonga, ont fait l'objet, de 2002 à 2009, de nombreux travaux de recherche dans le cadre du projet COCE (*Conservation and use of wild populations of Coffea arabica in the montane rainforests of Ethiopia*), un projet associant principalement le Centre de Développement de l'Université de Bonn (ZEF), l'IBC, l'EIAR et l'université d'Addis-Abeba (Tadesse Woldemariam *et al.*, 2008b). On peut noter des études sur l'évolution floristique des forêts à caféiers en fonction du niveau d'exploitation (Feyera Senbeta et Denich, 2006 ; Tadesse Woldemariam *et al.*, 2008a ; Schmitt *et al.*, 2009), l'évaluation de la variabilité génétique des caféiers par des marqueurs moléculaires (Kassahun Tesfaye *et al.*, 2007), l'écophysiologie des caféiers (Beining *et al.*, 2008), l'inventaire des maladies et parasites ainsi que les aspects institutionnels et économiques (Schmitt et Grote, 2006 ; Richerzhagen et Virchow, 2007 ; Wiersum *et al.*, 2007 ; Stellmacher, 2008). Comme modèle de conservation, le projet a promu le concept de réserve de biosphère du programme

« L'homme et la biosphère » (*The Man and the Biosphere* MAB) de l'Unesco qui s'attache à concilier les objectifs de conservation de la biodiversité, de développement économique et de préservation des cultures locales en définissant différentes zones géographiques (*core zone*, zone tampon, zone de transition) selon le degré d'intensification autorisé pour l'exploitation par les populations locales (Tadesse Woldemariam *et al.*, 2002 ; Schmitt, 2006). Atouts et contraintes de l'application du concept de réserve de biosphère aux forêts d'Éthiopie ont été passés en revue par Feyera Senbata *et al.* (2007). En 2010, deux zones riches en forêts à caféiers ont été inscrites au programme MAB : *Yayu Coffee Forest Biosphere Reserve* et *Kafa Biosphere Reserve*, cette dernière englobant plusieurs fragments forestiers de l'actuelle zone de Keffa, dont les forêts de Bonga et Boginda-Yeba.

Face aux multiples défis posés par la conservation des forêts, le gouvernement d'Éthiopie a fait appel à des agences de développement pour mettre en œuvre des projets basés sur la gestion participative des forêts (*Participatory Forest Management* ou PFM). PFM est un concept utilisé pour décrire les systèmes de gestion dans lesquels tous les utilisateurs de la forêt (communautés de chasseurs-cueilleurs, exploitants de la terre ou du bois) et les services de l'État en charge des forêts travaillent de concert à définir et faire appliquer des droits d'usage de la forêt, établissent les responsabilités de chaque acteur en matière de gestion, et s'accordent sur la façon dont les bénéfices dégagés seront partagés (Irwin, 2007). Après une première phase qui consiste à recenser les ressources potentielles de la forêt et leurs utilisateurs et à établir un zonage et un état des lieux, les acteurs en charge de la gestion de la forêt (institutions coutumières, coopératives) négocient avec les services de l'État un plan de gestion de la forêt (*Forest Management Plan*) qui sera ensuite mis en œuvre et dont les résultats seront régulièrement évalués. Parmi les maîtres d'œuvre de projets PFM intervenant dans les forêts à caféiers, on peut citer : *Farm-Africa* et *SOS Sahel* à Bonga de 2002 à 2007 et dans le massif forestier de Balé depuis 2007 (BERSMP, 2007), *GTZ* dans les forêts d'Adaba-Dodola depuis 2005,

Japanese International Cooperation Agency (JICA) dans la forêt de Belete-Gera de 2003 à 2010 (PFMPBG, 2009), et l'université de Huddersfield (Royaume-Uni), *Ethio-Wetlands, Natural Resources Association* et *Sustainable Livelihood Action* sur le projet NTFP (*Non Timber Forest Products Project*) dans la forêt de Masha depuis 2004 (NTFP-PFM, 2010). L'impact socio-économique et écologique du projet *Farm-Africa* à Bonga a été étudié par Gobeze *et al.* (2009) qui ont relevé qu'entre 2002 et 2007 les communautés locales sont devenues moins dépendantes de l'exploitation du bois et du charbon de bois, et ont augmenté leurs revenus tirés de la production de café, de miel et de nouvelles activités agropastorales. La structure de la forêt s'est améliorée de façon modérée, mais significative (augmentation des densités de jeunes arbres et du nombre d'espèces).

Parmi les nombreuses actions menées localement afin d'améliorer le revenu des producteurs de café de forêt, une des premières initiatives fut la mise sur le marché allemand en 2003 par la *Kafa Forest Farmers' Cooperative Union* d'une quantité significative de café (131 tonnes en 2003-2004) sous le nom de « *Wild Coffee of Ethiopia* ». Cette opération a été couronnée de succès et a ouvert la voie à des démarches de certification : produit issu de l'agriculture biologique, commerce équitable, UTZ certifiedTM, Rainforest Alliance, etc. (Wiersum *et al.*, 2007). Alors que le bilan de l'impact des nombreuses initiatives, passées et en cours, sur la conservation des forêts à caféiers reste encore à dresser, Stellmacher (2008) défend la thèse selon laquelle l'application de telles démarches de certification, principalement orientées vers l'obtention d'un bonus sur le prix payé au producteur, pourrait avoir pour résultat une dégradation de l'écosystème forestier car elle favoriserait l'intensification de la culture. Pour lever cette contradiction entre bénéfice économique et conservation de la biodiversité, cet auteur recommande la création d'une certification « Caféiers de forêt », prenant en compte les spécificités de cette production en Éthiopie (espèce endémique récoltée en forêt naturelle, faible rendement et faible densité sur des surfaces étendues, absence d'intrants, dispersion des producteurs, etc.).

Conservation à la ferme des caféiers de jardin

Outre leur relative diversité, l'intérêt de conserver à la ferme les populations de caféiers de jardin réside dans leur meilleure accessibilité par rapport aux caféiers de forêts. Dans chaque terroir, on peut repérer aisément des individus remarquables pour la productivité ou la résistance aux maladies qui seront par la suite incorporés dans des programmes de sélection de variétés locales (*landraces*) comme celui développé récemment par le JARC (Bayetta Bellachew et Labouisse, 2007).

À notre connaissance, il n'existe pas en Éthiopie de programme de conservation à la ferme des variétés locales de caféiers de jardin. On peut cependant noter le projet de développement *Home Gardens of Ethiopia* qui repose sur l'utilisation d'indications géographiques (IG), un système calqué sur celui développé en France par l'Institut national de l'origine et de la qualité (INAO) et basé sur l'existence d'un cahier des charges précis au regard de la localisation, des normes environnementales et des modes de production utilisés¹. Financé par le Fond français pour l'environnement mondial, ce projet franco-éthiopien est mis en œuvre par l'*Environmental Protection Authority* et associe de nombreux partenaires français dont l'IRD et le Muséum national d'histoire naturelle. Ce projet teste l'hypothèse selon laquelle la mise en place d'IG valoriserait le produit sur les marchés en protégeant les savoir-faire locaux et contribuerait à la préservation de la diversité des espèces et des variétés dans les jardins (Roussel et Verdeaux, 2007). Plusieurs cafés de terroirs avaient été identifiés comme pouvant bénéficier de cette démarche : cafés de l'Amaro, du Limu, du Yirgacheffe, de la presqu'île de Zéghié, et le café « ambré » du Harerge. À ce jour, le gouvernement éthiopien n'a pas validé ces choix, préférant faire enregistrer ces cafés d'origines géographiques connues comme des marques commerciales (Adolphe et Boisvert, 2009).

¹ Home Gardens of Ethiopia, 2010. <http://www.homegardensofethiopia.com/>

Conclusion

L'Éthiopie se distingue par la variété de ses systèmes de production et de ses terroirs et par la diversité génétique des populations de caféiers de l'espèce endémique *C. arabica* exploités dans les forêts ou cultivés dans les jardins. Cette diversité est encore mal connue, sous exploitée et soumise à un risque d'érosion élevé. Alors que les puissants facteurs qui contribuent à la déforestation sont toujours à l'œuvre (économie en forte croissance, démographie croissante d'une population parmi les plus pauvres du monde, changement climatique), il reste à démontrer par un suivi sur le long terme que les initiatives locales en cours peuvent être généralisées, qu'elles sont durables et peuvent freiner la tendance observée au niveau national.

Une meilleure connaissance de la diversité génétique existant dans les collections maintenues *ex situ* et de la structure génétique des populations de caféiers dans les différents systèmes de production permettrait de définir une stratégie globale en vue d'optimiser les mesures de protection *in situ* ou à la ferme et de mettre en œuvre des modes complémentaires de conservation (*ex situ*, cryoconservation).

La recherche internationale, regroupée au sein de réseaux pourrait apporter une contribution utile pour la conservation de ces ressources génétiques. Une première tentative dans le cadre africain (*African Coffee Research Network*) supportée par Bioversity International visait à assurer la conservation *ex situ* de l'ensemble des espèces du genre *Coffea* et à confier la responsabilité de gestion des ressources génétiques de *C. arabica* à l'Éthiopie (Dulloo *et al.*, 2001). Un autre projet, l'*International Coffee Genome Network*² pourrait aussi contribuer en fournissant des méthodes et des outils technologiques pour mieux évaluer la diversité et assurer sa conservation. ■

Références ³

Adolphe C, 2010. *Le « Yirgacheffe » est-il le café des producteurs Gédéo ? Les conséquences locales de la valorisation internationale d'un café d'Éthiopie*. Thèse de doctorat en ethno-écologie, Muséum national d'histoire naturelle, Paris (*en cours d'édition*).

Adolphe C, Boisvert V, 2009. *Nommer et contrôler : les appellations de café en Éthiopie*. Conférence "Localiser les produits : une voie durable au service de la diversité naturelle et culturelle des Suds ?" Colloque international, Unesco 9-11 juin 2009 Paris. <http://www.mnhn.fr/colloque/localiserlesproduits/index.php>.

Anthony F, Bertrand B, Quiros O, Wilches A, Lashermes P, Berthaud J, *et al.*, 2001. Genetic diversity of wild coffee (*Coffea arabica* L.) using molecular markers. *Euphytica* 118: 53-65. doi:10.1023/A:1004013815166.

Anthony F, Combes MC, Astorga C, Bertrand B, Graziosi G, Lashermes P, 2002. The origin of cultivated *Coffea arabica* L. varieties revealed by AFLP and SSR markers. *Theoretical and Applied Genetics* 104: 894-900. doi:10.1007/s00122-001r-0798-8.

Anthony F, Dussert S, Dulloo ME, 2007. Coffee genetic resources. In: Engelmann F, Dulloo ME, Astorga C, Dussert S, Anthony F, eds. *Conserving coffee genetic resources*. Rome: Bioversity International.

Anzueto F, Bertrand B, Sarah J, Eskes A, Decazy B, 2001. Resistance to *Meloidogyne incognita* in Ethiopian *Coffea arabica* accessions. *Euphytica* 118: 1-8. doi:10.1023/A:1003712232325.

Bayetta Bellachew, 1987. Coffee (*Coffea arabica* L.) genetic and germplasm collection in Harerge region. *PGRC/E - ILCA germplasm Newsletter* 15: 8-13.

Bayetta Bellachew, 1997. *Arabica coffee breeding in Ethiopia: a review*. 17th International Coffee Science Conference, Nairobi, Kenya, 20-25 July 1997. Paris : ASIC.

Bayetta Bellachew, Labouisse JP, 2007. *Arabica coffee (Coffea arabica L.) local landrace development strategy in its center of origin and diversity*. 21st International Coffee Science Conference, Montpellier, 11-15 September 2006. Paris : ASIC.

Beining A, Burkhardt J, Fetene M, 2008. *Water relations of Ethiopian wild coffee populations: genetic fixation and phenotypic plasticity*. 22nd International Conference on Coffee Science, Campinas, Brazil. Paris : ASIC.

BERSMP. FARM-Africa and SOS Sahel Ethiopia, 2007. Participatory Natural Resources Management Programmes: Bale Eco-Region Sustainable Management Programme. <http://www.pfmp-farmsos.org/>.

Berthaud J, Charrier A, 1988. Genetic resources of *Coffea*. In: Clarke RJ, Macrae R, eds. *Coffee. Volume 4: Agronomy*. London: Elsevier Applied Science.

Bertrand B, Aguilar G, Santacreo R, Anthony F, Etienne H, Eskes A, Charrier A, 1998. *Comportement d'hybrides F1 de Coffea arabica pour la vigueur, la production et la fertilité en Amérique*

Centrale. 17e Colloque Scientifique International sur le Café. Nairobi, Kenya. 20-27 juillet 1997. Paris : ASIC.

Bertrand B, Vaast P, Alpizar E, Etienne H, Davrieux F, Charmetant P, 2006. Comparison of bean biochemical composition and beverage quality of Arabica hybrids Sudanese-Ethiopian origins with traditional varieties at various elevations in Central America. *Tree Physiology* 26: 1239-48. doi:10.1093/treephys/26.9.1239.

Charrier A, 1978. *Étude de la structure et de la variabilité génétique des caféiers : Résultats des études et des expérimentations réalisées au Cameroun, en Côte d'Ivoire et à Madagascar sur l'espèce Coffea arabica L. collectée en Éthiopie par une mission Orstom en 1966*. Bulletin no 14. Paris: IFCC.

Charrier A, Lashermes P, Eskes AB, 2009. Botany, genetics and genomics of coffee. In: Wintgens JN, ed. *Coffee: Growing, processing, sustainable production*. Weinheim (Allemagne) : Wiley-VCH Verlag.

Chevalier A, 1929. *Généralités sur les caféiers. Les origines du caféier et les débuts de l'usage et du commerce du café*. Les caféiers du Globe. Paris: P. Lechevalier.

Cochet H, 2009. L'archipel des jardins du Rift. Diversité et continuité. In : Hirsch B, Roussel B, Verdeaux F, Fauvel-Aymar F-X, eds. *Le Rift est-africain. Une singularité plurielle*. Marseille ; Paris : IRD ; MNHN.

de Foresta H, Adou Yao CY, Ouaamari S, Verdeaux F, 2009. *Le café du Kaffa est-il encore du café de forêt ? Dynamique des systèmes de production de café autour de Bonga et du Jima, Sud-Ouest éthiopien*. « Localiser les produits : une voie durable au service de la diversité naturelle et culturelle des Suds ? » Colloque international, Unesco 9-11 juin 2009. <http://www.mnhn.fr/colloque/localiserlesproduits/index.php>.

Dulloo D, Charrier A, Dussert S, Anthony F, Tesfaye S, Rakotomalala JJ, *et al.*, 2001. *Conservation of coffee genetic resources: constraints and opportunities*. 19th International Conference on Coffee Science, 14-18 May 2001, Trieste, Italia, 11-15 September 2006. Paris : ASIC.

Esayas Aga, Bryngelsson T, Endashaw Bekele, Salomon B, 2003. Genetic diversity of forest arabica coffee (*Coffea arabica* L.) in Ethiopia as revealed by random amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis. *Heredity* 138: 36-46. doi:10.1034/j.1601-5223.2003.01636.x.

Feyera Senbata, Kassahun Tesfaye, Tadesse Wol-demariam, 2007. Matching the traditional wild coffee management systems and biosphere reserve approach for biodiversity conservation and sustainable livelihood of local community. In: Ensermu Kelbessa, De Stoop C, eds. *PFM, biodiversity and livelihoods in Africa*. Proceedings of the International Conference, 19-21 March 2007. Addis Ababa (Ethiopia) : The Government of Ethiopia. http://www.pfmp-farmsos.org/Docs/pfm%20conference_proceeding.pdf.

Feyera Senbeta, Denich M, 2006. Effects of wild coffee management on species diversity in the Afromontane rainforests of Ethiopia. *Forest Ecology and Management* 232: 68-74. doi:10.1016/j.foreco.2006.05.064.

Gatzweiler F, 2007. *Deforestation of Ethiopia's afromontane rainforests. Reasons of concern*. ZEF-University of Bonn.

Gobeze T, Bekele M, Lemenih M, Kassa H, 2009. Participatory forest management and its impacts on livelihoods and forest status: the case of Bonga

² ICGN. International coffee genome network, 2010. <http://www.coffeegenome.org/>.

³ Note : pour les auteurs d'origine éthiopienne nous avons pris le parti de mentionner leur nom complet qui, en l'absence de nom de famille héréditaire, permet d'identifier correctement un individu.

- forest in Ethiopia. *International Forestry Review* 11: 346-58. doi: 10.1505/for.11.3.346.
- Guillaumet JL, Hallé F, 1967. *Étude de la variabilité du Coffea arabica dans son aire d'origine. Rapport sur la mission ORSTOM dans le Sud-Ouest de l'Éthiopie. 12 novembre-18 décembre 1966.* Adiopodoumé (Côte d'Ivoire) : Orstom.
- ICO (International Coffee Organization), 2011. *Total production of exporting countries. Crop years 2005 to 2010.* <http://www.ico.org/prices/po.htm>.
- Irwin B, 2007. *The key steps in establishing participatory forest management. A field manual to guide practitioners in Ethiopia.* FARM-Africa and SOS Sahel.
- Kassahun Tesfaye, Govers K, Oljira T, Endashaw Bekele, Borsch T, 2007. *Genetic diversity of wild Coffea arabica in Ethiopia: Analyses based on plastid, ISSR and microsatellite markers.* 21st International Coffee Science Conference [cédérom], Montpellier, 11-15 September 2006. Paris : ASIC.
- Labouisse JP, Bayetta Bellachew, Kotecha S, Bertrand B, 2008. Current status of coffee (*Coffea arabica* L.) genetic resources in Ethiopia: implications for conservation. *Genetic Resource and Crop Evolution* 55: 1079-93. doi:10.1007/s10722-008r-r9361-7.
- Lashermes P, Trouslot P, Anthony F, Combes M, Charrier A, 1996. Genetic diversity for RAPD markers between cultivated and wild accessions of *Coffea arabica*. *Euphytica* 87: 59-64. doi:10.1007/BF00022965.
- Mesfin Ameha, 1991. Significance of Ethiopian coffee genetic resources to coffee improvement. In: Engels JMM, Hawkes J, Worede M, eds. *Plant genetic resources of Ethiopia*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mesfin Tadesse, Lisanework Nigatu, 1996. An ecological ethnobotanical study of wild spontaneous coffee *Coffea arabica* in Ethiopia. In: van der Maesen LJG, van der Burgt XM, van Medenbach de Rooy JM, eds. *The Biodiversity of African Plants*. Proceedings of 14th AETFAT Congress, 22-27 August 1994, Wageningen. Wageningen (The Netherlands) : Kluwer Academic Publisher.
- Meyer FG, 1965. Notes on wild *Coffea arabica* from southwestern Ethiopia, with some historical considerations. *Economic Botany* 19: 136-51.
- Meyer FG, Fernie LM, Narasimhaswamy RL, Monaco LC, Greathead DJ. *FAO coffee mission to Ethiopia 1964-1965*. Rome: FAO, 1968.
- Mittermeier RA, Gil PR, Hoffman M, Pilgrim J, Brooks T, et al., 2005. *Hotspots Revisited. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Mexico: Conservation International, Cemex.
- Montagnon C, Bouharmont P, 1996. Multivariate analysis of phenotype diversity of *Coffea arabica*. *Genetic Resource and Crop Evolution* 43: 221-7. doi:10.1007/BF00123274.
- NTFP-PFM, 2010. Non-timber forest products and participatory forest management research and development project, South-West Ethiopia. http://wetlands.hud.ac.uk/forests/ntfp_pfm/index.htm.
- Pankhurst R, 1997. The coffee ceremony and the history of coffee consumption in Ethiopia. In: Shokado Book Sellers, ed. Ethiopia in broader perspective. International conference of Ethiopian studies No13, 12/12/1997. Kyoto, Japan.
- Petit N, 2006. *Ethiopia's coffee sector: A bitter or better future ?* MSc dissertation, School of Oriental and African Studies, University of London.
- PFMPBG, 2009. Participatory Forest Management Project in Belete-Gera Regional Forest Priority Area Phase II. <http://www.jica.go.jp/project/english/ethiopia/0604584/01/index.html>.
- Reusing M, 2000. Change detection of natural high forest in Ethiopia using remote sensing and GIS techniques. In: ISPRS, ed. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*. XIXth ISPRS Congress, Amsterdam.
- Richerzhagen C, Virchow D, 2007. Sustainable utilization of crop genetic diversity through property rights mechanisms: The case of coffee genetic resources in Ethiopia. *International Journal of Biotechnology* 9: 60-86.
- Roussel B, Verdeaux F, 2007. Natural patrimony and local communities in Ethiopia. Advantages and limitations of a system of geographical indications. *Africa* 77: 130-50. doi:10.1353/afr.2007.0020.
- Schmitt CB, 2006. *Mountain rainforest with wild Coffea arabica in the Bonga region (SW Ethiopia): plant diversity, wild coffee management and implications for conservation*. Göttingen: Cuvillier Verlag.
- Schmitt CB, Feyera Senbeta, Denich M, Preisinger H, Boehmer HJ, 2009. Wild coffee management and plant diversity in the montane rainforest of southwestern Ethiopia. *African Journal of Ecology* 48: 78-86. doi:10.1111/j.1365-2028.2009.01084.x.
- Schmitt CB, Grote U, 2006. *Wild coffee production in Ethiopia: The role of coffee certification for forest conservation*. Berlin. http://www.landespflege-freiburg.de/ressourcen/Schmitt_Publicationen/Schmitt_Grote_certification_06.pdf.
- Silvestrini M, Junqueira M, Favarin A, Guerreiro-Filho O, Maluf MP, Silvarolla MB, et al., 2007. Genetic diversity and structure of Ethiopian, Yemen and Brazilian *Coffea arabica* L. accessions using microsatellites markers. *Genetic Resource and Crop Evolution* 54: 1367-79. doi: 10.1007/s10722-006r-r9122-4.
- Stellmacher T, 2008. *Prospects and challenges of forest coffee certification in Ethiopia: the need to effectively link economic benefits to biodiversity conservation*. http://userpage.fu-berlin.de/ffu/akumwelt/bc2008/papers/bc2008_9_Stellmacher.pdf.
- Sylvain PG, 1958. Ethiopian coffee. Its significance to world coffee problems. *Economic Botany* ; 12: 111-39.
- Tadesse Woldemariam, Denich M, Demel Teketay, Vlek PLG, 2002. Human impacts on the *Coffea arabica* gene pool in Ethiopia and the need for its *in situ* conservation. In: Engels JMM, Rao VR, Brown AHD, Jackson MT, eds. *Managing plant genetic diversity*. Wallingford (Oxfordshire, Great Britain) : CABI Publishing.
- Tadesse Woldemariam, Borsch T, Denich M, Demel Teketay, 2008a. Floristic composition and environmental factors characterizing coffee forests in southwest Ethiopia. *Forest Ecology and Management* 255 : 2138-50.
- Tadesse Woldemariam, Denich M, Gatzweiler F, Girma Balcha, Demel Teketay, 2008b. *In-situ* conservation of the genetic resources of wild Arabica coffee in the montane rainforests of Ethiopia. In: Girma Adugna, Bayetta Bellachew, Tesfaye Shimber, Endale Teye, Kufa T, eds. *Coffee, diversity & knowledge, Proceedings of a national workshop: Four decades of coffee research and development in Ethiopia, 14-17 August 2007*. Addis Ababa: Ethiopian Institute of Agricultural Research.
- Vavilov NI, 1935. Theoretical basis for plant breeding Vol. 1. Origin and geography of cultivated plants. *The phytogeographical basis for plant breeding (D. Love, transl.)*. Cambridge (UK) : Cambridge University Press.
- Wiersum K, Tadesse Woldemariam, Gatzweiler F, Volkmann J, Bognetteau E, Olani Wirtu, 2007. *Certification of wild coffee in Ethiopia: Experiences and challenges*. Enhancing agrobiodiversity use: markets and chains. Training Workshop: Wageningen International 21 May - 1 June 2007. http://www.underutilized-species.org/Documents/PUBLICATIONS/certification_forest_coffee_ethiopia.pdf.
- Workafes Woldetsadik, Kassu Kebede, 2000. *Coffee production systems in Ethiopia*. Proceedings of the workshop on control of Coffee Berry Disease in Ethiopia, Addis Ababa, 13-15 August 1999. Addis Ababa : Ethiopian Agricultural Research Institute.