

## **Le café du Kafa est-il encore du café de forêt ?**

Dynamique des systèmes de production de café autour de Bonga et de Jima, Sud-Ouest  
Ethiopien.

Auteurs: de FORESTA H.<sup>1</sup>, ADOU YAO C. Y.<sup>2</sup>., EI OUAAMARI S.<sup>3</sup>. et VERDEAUX F.<sup>4</sup>

1 IRD, UMR AMAP, Montpellier

2 Laboratoire de botanique, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire

3 Agroparistech, Paris

4 IRD, UR 199, Montpellier

Adresse du correspondant : foresta@ird.fr

Axe thématique privilégié : Axe 3, « évaluation des liens avec la biodiversité à divers niveaux... »

### **Introduction**

L'Éthiopie est bien connue mondialement pour son café (*Coffea arabica* L.) qui représente le premier produit d'exportation de ce pays, mais aussi une ressource de première importance pour les petits agriculteurs qui assurent environ 95% de la production nationale (Awoke 1997; Grundy 2005, in Geletu, 2006).

Dans la région du Kafa, dans le Sud Ouest de l'Éthiopie, le café est traditionnellement cultivé dans les jardins pour un usage domestique quotidien. Pour la vente, le café ne provient que très partiellement de ces jardins et ce sont d'autres systèmes de production, plus forestiers, qui sont mis à contribution. Ici comme ailleurs, le café est entré dans l'ère de la labellisation : les coopératives vendent pour la plupart du café « biologique » (ou plutôt « organic » en anglais) et « équitable », certifié comme tel par les organismes de certification indépendants. D'autres labels, concoctés par les grandes sociétés multinationales, cherchent actuellement à valoriser l'origine Kafa en s'appuyant d'une part sur le fait que le Kafa est identifié et reconnu comme étant la région d'origine du caféier, d'autre part sur le fait que le café y est produit dans des forêts et non dans des « plantations » (Gatzweiler 2005, Volkmann 2008, Wiersum 2008). Avec des termes comme « forest-coffee », « wild coffee » ou « jungle coffee », ces labels cherchent à produire dans l'esprit des consommateurs une image de nature, d'originel et de sauvage, qui, associée au café fait entrer dans la tasse non seulement une part de rêve mais aussi une part d'écologie : déguster ce café récolté dans les forêts d'Éthiopie, c'est contribuer à la valorisation et donc à la protection de forêts tropicales naturelles... Le café du Kafa ne présente pas des qualités organoleptiques propres à le mettre sur un pied d'égalité avec les grands crus d'Éthiopie tels que les cafés du Yirga Chefe, du Sidamo ou du Harrar, mais cela

n'empêche pas ce café, déjà biologique et équitable, d'être actuellement promu de surcroît comme café des origines et café de forêt.

Dans ce qui suit, nous allons tenter de répondre à un certain nombre de questions en rapport avec cette promotion récente du café du Kafa, avec l'état des forêts locales, et avec l'avenir du café et de la forêt... Tout d'abord, peut-on, actuellement, qualifier le café du Kafa de « café de forêt » ? Et si oui de quelle forêt -ou plutôt de quelles forêts- s'agit-il ? Peut-on caractériser des dynamiques de transformation des systèmes de production de café de la région ? Et si oui, peut-on caractériser les effets de ces dynamiques sur les forêts naturelles et sur les espèces forestières ? Enfin, peut-on préciser la place des processus de promotion du café fondés sur l'origine du produit (« localiser ») dans les dynamiques actuelles mais aussi et surtout dans les dynamiques probables de transformation des systèmes de production...

Pour répondre à ces questions, nous nous appuyerons d'abord sur une typologie des systèmes de production de café de la région de Bonga et de la région comprise entre Jima et Agaro, très riche en plantations de café –les plantations industrielles encore peu nombreuses mais en pleine extension seront évoquées dans la partie discussion tandis que les bosquets à café (constitués de 1 à 5 arbres avec une auréole de caféiers sous-jacents, plus ou moins isolés dans les champs ou pâturages) ainsi que les « jardins de case », très nombreux mais qui ne contribuent que de manière très marginale à la production commercialisée, ne seront pas abordés. Cette typologie, étayée par des relevés botaniques permettra de cerner à la fois la structure, la biodiversité, et la dynamique des systèmes de production de café. Ces relevés seront étendus à des forêts « naturelles », ce qui nous permettra de caractériser les effets des différents types de culture du café sur la structure et la biodiversité « forestière ». Enfin, nous ferons appel à des témoignages et à des données d'enquêtes pour brosser un tableau des dynamiques probables de transformation des systèmes et pour cerner le rôle possible de la promotion-valorisation du local dans ces dynamiques probables.

## **I. Site et méthodes d'étude**

La région étudiée couvre une zone comprise entre les villes de Bonga -7°28'N 36°23'E, 1663m d'altitude, et 21 000 habitants en 2007 (Central Statistical Agency of Ethiopia, 2007)- de Jima, la capitale économique de la région -7°66N, 36°83E, 1767m et 120 000 habitants (ibid 2007) et d'Agaro (7°85N, 36°65'E, 1614m d'altitude et une population de 26 000 habitants (ibid 2007). Cette région qui s'étale à présent sur deux régions administratives (Jima Zone dans la région Oromia pour Jima et Agaro et Kafa zone dans la région SNPPP pour Bonga) faisait avant le découpage actuel partie de l'ancienne province du Kaffa, dont Jima

était la capitale incontestée et qui s'était développée comme le centre du commerce du café pour tout le sud-ouest de l'Éthiopie.

Les alentours de Jima et Agaro sont très peuplés, les forêts « naturelles » ont complètement disparues aux altitudes compatibles avec le développement du caféier, c'est-à-dire entre 1400 et 1900 m d'altitude (Berthaud and Charrier, 1988; Senbeta 2006), et le paysage est en général dominé par une matrice de champs et de pâturages d'où les arbres ne sont jamais complètement exclus. Les alentours de Bonga se distinguent par une population moins dense et une matrice paysagère à dominante forestière. La pluviométrie annuelle moyenne est moins élevée dans la région de Jima-Agaro avec environ 1500mm (Bayon et Placet, 2000) que dans la région de Bonga avec plus de 1700mm (Schmitt, 2006) ; bien qu'il puisse pleuvoir à tout moment, la saison sèche est plus marquée à Jima-Agaro, avec 6 mois (octobre à mars) où la pluviométrie mensuelle moyenne est inférieure à 100 mm contre seulement 4 mois à Bonga (novembre à février).

Le café est considéré comme une composante du sous-bois des forêts « naturelles » du sud-ouest Éthiopien ; il en est bien ainsi dans la région de Bonga, mais il faut noter qu'il n'existait probablement pas avant d'y être planté à partir des années 1850 dans la région de Jima-Agaro (Bayon et Placet, 2000). Enfin, il faut garder à l'esprit que la région étudiée est peuplée depuis plusieurs centaines d'années de manière continue et que les éléments du paysage, même ceux qui apparaissent comme les moins anthropisés, doivent donc y être considérés comme résultant d'une très longue histoire d'interactions homme-nature.

#### *Méthodes d'étude... reste à développer*

Enquêtes et repérages de terrain, puis sélection de parcelles dans les différents types de forêt, puis placettes d'étude pour transect + description de la physionomie et de la structure verticale.

C'est une méthode de transect « à aire variable » (Sheil et al, 2003), développée récemment pour permettre une caractérisation rapide de la structure et de la composition floristique de parcelles forestières, qui a été utilisée pour échantillonner la végétation. Sur une ligne de transect de 40m de long, 4 cellules de 10m de large et de longueur variable de part et d'autres de la ligne sont échantillonnées, soit 8 cellules pour une parcelle. Dans chaque cellule sont notés, identifiés et mesurés (DBH) les 5 premiers arbres et ce dans deux classes de taille d'arbres : les arbres de plus de 10 cm de DBH que nous appellerons ici les arbres « mûres », et les arbres de DBH compris entre 5 et 10 cm que nous appellerons ici arbres « juvéniles ». La taille de chaque cellule est variable et dépend de la localisation du cinquième arbre relevé ;

dans un souci d'efficacité, la profondeur maximale de la cellule est fixée à 20m (autrement dit, si le cinquième arbre n'est pas atteint, on arrête l'échantillonnage à 20m) ; d'autre part si aucun arbre n'est atteint à 15 m de la ligne-transect, la cellule est comptée comme vide. Les paramètres de structure de la parcelle sont estimés comme la moyenne des paramètres calculés pour chaque cellule.

On peut ainsi obtenir un maximum de 40 arbres échantillonnés (5 arbres x 8 cellules) par parcelle pour chaque classe de taille. De plus, les nombres de caféiers ont été relevés sur 5 m de part et d'autre de la ligne de transect (soit une bande de 400m<sup>2</sup>).

Un total de 43 relevés ont été effectués, 7 relevés dans la région de Bonga (3 dans des forêts « naturelles » et anciennement aménagées, 4 dans des agroforêts), 12 relevés dans les agroforêts de la région de Jima (6 dans l'agroforêt d'une grande concession, 6 chez des petits agriculteurs), et 24 relevés dans les agroforêts de la région d'Agaro (tous chez de petits agriculteurs).

## **II. Les divers types de « forêts à café »**

Une première mission de terrain (décembre 2006) nous a permis d'identifier des agroforêts à café tout à fait typiques entre Jima et Agaro. Une deuxième mission (décembre 2007) a permis aux botanistes de l'équipe de caractériser les agroforêts de la région de Jima; travail complété ensuite dans la région d'Agaro par deux stagiaires. Les forêts à café autour de Bonga se sont avérées nettement plus variables et beaucoup moins facilement identifiables à des types. Cette situation est liée d'abord à la présence dans cette région d'un couvert forestier abondant, la présence du caféier en tant qu'arbuste du sous-bois des forêts « naturelles » et son abondante régénération sous tous les couverts de type forestier ne faisant qu'ajouter à la difficulté. La complexité de la situation des forêts à café de la région de Bonga ne s'est éclaircie que très progressivement, avec les enquêtes menées par les agronomes et anthropologues de l'équipe, mais aussi avec les progrès de notre compréhension des systèmes d'agroforêt de la région Jima-Agaro qui nous ont permis de disposer de points de référence tout à fait essentiels. La difficulté de classer les forêts à café de la région de Bonga transparait bien dans la littérature scientifique (Philippe, 2003, Senbeta and Denich, 2006, Wiersum 2008) qui ne reconnaît que des « *forest-coffee* » systems (« forêts naturelles » à caféiers, où le café est récolté mais où aucune intervention de gestion n'est pratiquée), et des « *semi-*

*forest coffee* » systems (les mêmes, mais avec des interventions de gestion plus ou moins importantes, pouvant aller jusqu'à de la transplantation de caféiers) aux limites assez floues. La typologie que nous présentons ici ne recoupe que partiellement la littérature existante, les « forest-coffee » systems étant ici subdivisés en 2 types - les forêts « naturelles » à café et les forêts à café anciennement « aménagées »-, les « semi-forest coffee » systems étant quant à eux assimilés à des « agroforêts », agroforêts qui sont ici subdivisées en 3 types différents en fonction de leur complexité structurale, reflet de l'intensité de leur gestion. Bien que le terme de « semi-forest coffee » system utilisé jusqu'à maintenant souligne bien l'origine et la physionomie très forestières de ces systèmes, il présente l'inconvénient d'être d'emploi purement local et spécifique. C'est pourquoi nous préférons le terme générique d'agroforêt – ici « agroforêt à café »- qui permet le rattachement de ces systèmes de gestion du milieu au grand « arbre » des agricultures et agro-foresteries du monde...

### **1/ Les forêts « naturelles » à café**

Dans la région de notre étude les forêts « naturelles », c'est à dire dont la structure, la composition floristique et la dynamique actuelle des processus écologiques ne sont pas significativement marquées par les activités humaines (de Foresta, 2008) sont extrêmement rares dans la zone altitudinale favorable à la croissance du caféier. Ce fait est noté par tous les chercheurs, nombreux depuis le début des années 2000 dans la région, qui s'accordent sur le fait que très peu de forêts ne portent pas de signes d'activités humaines (Aga, 2005, Schmitt, 2006, Volkman 2008). La forêt qui nous servira ici de point de référence est située à une heure de marche du village de Boginda (7°31' nord, 36°04' Est, altitude 1665m), à environ 30 km de Bonga. Il s'agit d'une forêt secondaire âgée de 80 à 100 ans, dans laquelle le café était récolté jusque vers la fin des 1970 (Philippe, 2003), mais qui n'est plus utilisée que ponctuellement pour la chasse ou la collecte de divers produits forestiers non ligneux. La placette d'étude ne montre aucun signe évident de perturbation récente et présente une physionomie de forêt tropicale humide classique, avec un étagement continu de végétation sans stratification claire jusqu'à la canopée qui s'établit à environ 30 m de haut, avec une litière abondante au sol, avec une strate herbacée quasi inexistante et un sous-bois dense de jeunes arbres et d'arbustes, dominé par *Coffea arabica*. La densité en arbres de DBH supérieur à 10 cm (diamètre à hauteur de poitrine, soit à 1,3m) est de 450 arbres/ha (Tableau 1 : principaux paramètres structuraux des divers types de "forêts à café"). La structure diamétrique (répartition des arbres en classes de diamètres) présente une forme en L, avec une abondante régénération, tout à fait caractéristique des forêts naturelles (Figure 1 : Structure

diamétrique des divers types de forêts à café). La canopée est dominée par quelques grands arbres : *Olea welwitschii*, *Prunus africanus*, *Croton macrostachyus*, *Albizia schimperana*, *Ficus sur*, *Polyscias fulva* et *Aningeria adolfi-friedericii*. Sous cette canopée, entre 5 et 15 m de haut, dominent essentiellement 2 espèces : *Milletia ferruginea* (26% des arbres de DBH supérieur à 10 cm) et *Chionanthus mildbreadii* (19%). Cette dernière espèce domine le sous-bois entre 3 et 5 m de haut, avec 33% des arbres de DBH compris entre 5 et 10 cm de DBH, suivie par *Vepris dainellii* (16%), *Milletia ferruginea* (14%), et *Clausena anisata* (10%). Le sous-bois arbustif est largement dominé par *Coffea arabica* qui atteint dans notre relevé une densité de près de 3700 pieds par hectare et un DBH moyen de 1,8 cm (Tableau 2 : densités et diamètres moyens des caféiers dans les divers types de forêts à café). Les caféiers sont donc très abondants dans cette forêt « naturelle » mais la productivité en fruits ne peut-être qu'extrêmement réduite en raison de l'importance de l'écran de feuillage sous lequel ils se développent.

## **2/ les forêts à café anciennement « aménagées »**

Très proches des forêts « naturelles », les forêts que nous appelons ici anciennement « aménagées » correspondent à des forêts qui, sous le régime d'Hailé Sélassié, ont subi une coupe sélective des arbres de taille intermédiaire et des arbustes, associée le plus souvent à une plantation de caféiers : visitant la région de Bonga en 1961, F.G. Meyer note que « la plantation commerciale de pieds de café dans les forêts commence à rendre difficile la compréhension de la distribution naturelle du caféier dans la région » (Meyer, 1965). Avec le régime du Derg et avec l'effondrement des prix du café dans les années 1980, l'entretien du peuplement arboré et des caféiers s'est arrêté et ces forêts ne portent actuellement que de faibles traces de perturbation –essentiellement prélèvements de poteaux et de bois pour la confection des ruches, mais aussi de rameaux jeunes de *Clausena anisata* dont on fait grand usage pour se brosser les dents. Ce type de forêt est bien répandu dans la région de Bonga, mais est en train d'être rapidement convertie comme le suggèrent les profonds changements observés entre décembre 2006 et décembre 2008 (voir plus loin partie III). Deux relevés effectués dans la forêt de Michiti à quelques km de la ville de Bonga permettent de cerner les principales caractéristiques physiologiques, structurales et floristiques de ces forêts. Il s'agit ici aussi d'une forêt secondaire âgée de 80 à 100 ans dans laquelle quelques gros *Schefflera abyssinica* –très importants arbres mellifères- avaient été épargnés. La physiologie et la structure du peuplement sont très semblables à celles de la forêt « naturelle » (Figure 1), la seule différence résidant dans la faible abondance des arbres juvéniles (445 arbres de DBH

compris entre 5 et 10 cm au lieu de 1200 pour la forêt « naturelle »...). La canopée s'établit vers 30m de hauteur, dominée par *Olea welwitschii*, auquel sont associées ici *Sapium ellipticum*, *Syzigium guineense*, *Celtis africana*, *Schefflera abyssinica*, *Ficus lutea* et *Trilepisium madagascariensis*. Sous cette canopée, entre 5 et 15 m de haut, se retrouvent des juvéniles de ces espèces mais aussi de nombreux palmiers *Phoenix reclinata* ainsi que plusieurs espèces de Rubiaceae. Le sous-bois est ici largement dominé par *Vepris dainellii* (45% des arbres de DBH compris entre 5 et 10 cm), et l'on note à la fois l'absence de *Milletia ferruginea* et la faible place de *Clausena anisata* (présent mais n'atteignant pas ici les 5 cm de DBH)... Les caféiers dominent ici aussi le sous-bois arbustif, avec une densité moyenne de 2500 pieds par hectare et un DBH moyen de 1,4 cm. Comme dans la forêt « naturelle », les caféiers sont abondants et l'écran de feuillage reste beaucoup trop dense pour permettre une production intéressante : à titre d'exemple, dans la forêt anciennement « aménagée » de Yeyebito à quelques kms de la forêt de Michiti, forêt de composition et de physionomie très semblables à celle inventoriée ici, la récolte de café s'est établie à 450 kg en 2005 et à 250 kg en 2006, le tout collecté par les 263 membres d'un « forest users group » sur les 1200 ha de cette forêt...

### **3/ Les agroforêts à café**

Les «agroforêts» sont des systèmes forestiers caractérisés par une structure multi-strate, un grand nombre de composantes (arbres, arbustes, lianes, herbacées) et un fonctionnement écologique similaire sous nombre d'aspects à celui des forêts « naturelles » (de Foresta et al. 2000). Elles sont généralement composées d'une mosaïque de petites unités individuellement appropriées et individuellement gérées qui, collectivement, forment de véritables massifs d'aspect forestier (de Foresta and Michon 1997; de Foresta et al. 2000). Bien différentes des forêts naturelles comme des systèmes de plantation modernes, les agroforêts partagent cependant certains éléments avec ces deux extrêmes, de sorte qu'elles peuvent être considérées comme des systèmes « intermédiaires » (Michon and de Foresta 1997; Wiersum 1997; Van Noordwijk et al. 1997; Belcher et al. 2005).

C'est dans ces agroforêts que la marque des interventions de gestion sur la structure des peuplements est la plus marquée, de sorte que les agroforêts à café se distinguent nettement des deux types précédents, par un éclaircissement de la canopée, plus ouverte, mais aussi et surtout par la suppression plus ou moins marquée des arbres qui formaient un écran dense et continu de feuillages entre les caféiers et la canopée dans les forêts précédentes. Les agroforêts à café typiques sont de ce fait constituées de trois strates bien individualisées et

parfaitement distinctes : une strate arborée plus ou moins ouverte, formant la canopée, une strate arbustive composée presque exclusivement de caféiers, et une strate herbacée plus ou moins dense en fonction de la densité de l'écran de feuillage formé par la canopée. Il existe néanmoins une certaine variabilité physionomique et structurale qui nous incite à subdiviser les agroforêts rencontrées en trois types distincts le long d'un gradient d'intensification. Le type 1, rencontré exclusivement autour de Bonga, est caractérisé par une suppression incomplète des arbres de position intermédiaire entre la canopée et les caféiers, le type 2 rencontré à Jima et Agaro est marqué lui par la suppression complète de cette strate intermédiaire et par une canopée nettement plurispécifique, le type 3 enfin, qui n'a été rencontré qu'aux alentours d'Agaro, représente l'aboutissement de ce processus de simplification structurale avec une canopée composée de 2 à 3 espèces seulement, toutes des Légumineuses à feuillage très léger.

### ***3.a Les agroforêts à café de la région de Bonga***

Dans la région de Bonga, les agroforêts à café sont abondantes mais très variables du point de vue physionomie et structure, allant de la forme typique jusqu'à une forme assez proche des forêts naturelles. Elles correspondent essentiellement à des parcelles de forêts anciennement aménagées et abandonnées pendant la période du Derg (cf partie 2), puis remises en fonction par la suite par des agriculteurs locaux qui en ont repris l'entretien et la gestion. L'écosystème de départ de ces agroforêts est donc ici la forêt « naturelle » ; la strate arbustive est éclaircie de manière sélective, laissant la place à une strate quasi monospécifique de caféiers, la strate arborée est elle aussi éclaircie de façon à ne laisser que certains arbres de la canopée et à créer un vide de feuillage entre les caféiers et cette canopée. Contrairement à de nombreux autres types d'agroforêt (Michon et al., 2007), l'établissement des agroforêts à café de la région de Bonga ne comporte ni abattage de la forêt dans son ensemble, ni brûlis, ni passage par une phase associant cultures vivrières et caféiers.

Quatre parcelles d'agroforêts ont été inventoriées autour de Bonga ; deux sont tout à fait caractéristiques des agroforêts visitées dans la région et nous serviront ici d'archétype pour les agroforêts de type 1: la canopée, formée de grands *Schefflera abyssinica*, *Ficus lutea*, *Polyscias fulva*, *Sapium ellipticum* et *Albizia schimperana*, s'établit entre 25 et 30 m de hauteur ; en dessous de cette canopée se trouvent les couronnes de quelques arbres épars, essentiellement de *Trilepisium madagascariensis*, *Phoenix reclinata* et *Dracaena steudneri*. Ces deux strates forment un couvert nettement moins compact que dans les exemples précédents, la densité des arbres de DBH supérieur à 10 cm s'établissant ici autour de 240

arbres /ha, soit moitié moins que dans les forêts « naturelles » ou « anciennement aménagées ». Le peuplement d'arbres juvéniles et d'arbres de sous-bois (de DBH compris entre 5 et 10 cm), réduit à une centaine de pieds par ha, ne comprend que quelques jeunes arbres des espèces de canopée associés à quelques *Vepris dainellii* et *Ehretia cymosa*. Les caféiers sont plus gros en moyenne que dans les forêts précédentes (2,5cm de DBH au lieu de 1,8 cm) et forment une strate arbustive dense à très dense (2500 à 7000 pieds par ha) comprise entre 1,5 et 3,5 m de hauteur. La litière reste abondante au sol mais elle est souvent masquée par une strate herbacée assez dense dominée par diverses Acanthaceae, ainsi que *Clausena anisata*, *Desmodium repandum*, et *Piper capensis*.

Les deux autres parcelles inventoriées ont une structure et une physionomie plus « forestières ». La troisième parcelle, isolée en bordure de pâturages et de champs sur une pente forte en bordure de ruisseau, a subi très peu d'interventions de gestion depuis une dizaine d'années et n'est plus vraiment productive; si la densité en arbres de DBH supérieur à 10 cm est typique des agroforêts de la région, la densité en arbres juvéniles (290 arbres/ha) est intermédiaire entre agroforêt et forêt ; les caféiers sont noyés dans la masse de feuillage des arbres de sous-bois où domine *Chionanthus mildbreadii*, et la densité en café est extrêmement faible (500 pieds/ha). La quatrième parcelle est située sur une très forte pente, mais elle est bien productive, avec une densité en caféiers de 3125 pieds/ha et elle est gérée régulièrement avec des interventions sylvicoles marquées par une coupe régulière des arbres de sous-bois (130 pieds/ha). La canopée est très fortement dominée par *Trilepisium madagascariense* (62% des arbres de plus de 10 cm de DBH), espèce qui paraît très bien résister sur ces fortes pentes, et la structure diffère de la structure typique des agroforêts essentiellement par une densité en arbres de DBH supérieurs à 10 cm (485 arbres/ha) similaire à celle des forêts « naturelles » et « anciennement aménagées ».

### **3.b Les agroforêts à café de la région de Jima**

Après avoir traversé de vastes étendues de champs et de pâturages où l'arbre est toujours présent mais seulement sous forme d'arbre isolé ou de minuscule bosquet, le voyageur en provenance d'Addis-Abeba ne peut manquer de remarquer le massif forestier de quelques dizaines d'hectares qui s'étale sur les collines à l'arrivée à Jima de part et d'autre de la route principale. Il s'agit d'une ancienne forêt royale, transformée en agroforêt via la coupe des arbustes de sous-bois et la plantation de caféiers sous le régime de Hailé-Sélassié –forêt notée comme déjà convertie en plantation depuis longtemps par F.G. Meyer en 1961 (Meyer, 1965).

Cette vaste agroforêt est actuellement gérée par la Croix-Rouge de Jima qui en a la concession depuis le régime du Derg.

C'est au nord-est de Jima, le long de la route d'Agaro, que le voyageur doit diriger ses pas s'il veut rencontrer d'autres forêts ; la matrice paysagère reste constituée de champs et de pâturages en mosaïque, mais elle est ici traversée de galeries forestières de quelques hectares à quelques dizaines d'hectares étirées le long des vallées. Nos enquêtes montrent que les agroforêts qui constituent ces galeries ont pour la plupart la même origine forestière que les agroforêts de la région de Bonga. Dans ce paysage très anciennement anthropisé, il semble que les communautés villageoises aient conservé longtemps de petits massifs de forêt « naturelle » qui servaient bien sûr de réserves communales de produits forestiers, mais qui avaient surtout pour fonction de protéger les sources et de maintenir les débits des cours d'eau en saison sèche, fonction très importante dans une région à la pluviométrie moins forte et à la saisonnalité nettement plus marquée qu'à Bonga. Il était interdit de convertir ces forêts en pâturage ou en champ et cette interdiction est toujours appliquée actuellement aux agroforêts qui ont remplacé ces réserves forestières depuis les années 1950-1960. On ne connaît pas le détail des changements institutionnels qui ont permis et accompagné ce remplacement, mais c'est bien à cette époque que certains agriculteurs sont allés chercher des plants de caféiers dans d'autres régions pour les implanter dans ces galeries forestières; la coupe du sous-bois et son remplacement par des caféiers constituaient un moyen efficace à la fois pour constituer de nouveaux patrimoines familiaux dans un contexte foncier largement bloqué et pour valoriser les réserves forestières sans en perturber la fonction hydrologique.

Les agroforêts (type 2) ont ici une physionomie et une structure tout à fait caractéristique, avec 3 strates très marquées et bien séparées l'une de l'autre. La strate arborée, où dominent les *Croton macrostachyus*, *Cordia africana*, *Syzigium guineense*, *Albizia schimperana* et *Albizia gummifera*, forme une canopée assez ouverte qui s'étale entre 20 et 25 m de hauteur, émaillée parfois d'arbres émergents (*Olea welwitschii*, *Aningeria adolfi-fredericii*, *Ficus spp...*). La strate arbustive entre 2 et 4m de haut est très dense et constituée exclusivement de caféiers (densité moyenne de 3700 pieds/ha, avec un DBH moyen de 2,7 cm). La strate herbacée est généralement bien développée, riche en Acanthaceae, en Fabaceae et en fougères. Il existe au sein de ces agroforêts de type 2 une certaine variabilité structurale, variabilité qui ne concerne pas le peuplement caféier, très homogène et uniforme. Cette variabilité peut être mise en relation avec l'intensité et la qualité de la gestion : ainsi, l'agroforêt de la Croix-Rouge (6 relevés) est caractérisée par une faible densité en arbres mûres (120/ha), des arbres plutôt gros, avec une surface terrière qui s'établit à 29 m<sup>2</sup>/ha ;

elle présente en outre une densité en arbres juvéniles (DBH compris entre 5 et 10 cm) extrêmement faible, de 27 arbres/ha, à mettre en relation avec un entretien non sélectif effectué par des manœuvres. A l’opposé, certaines agroforêts de petits planteurs (3 relevés sur 6) sont en pleine phase dynamique, avec une densité plus forte en arbres mûres (170 arbres/ha), mais avec des arbres plus petits (16 m<sup>2</sup>/ha de surface terrière), et une forte densité en arbres juvéniles (240 arbres/ha), toutes caractéristiques qui témoignent d’une volonté de construction d’un couvert le plus favorable possible aux caféiers.

Dans cette zone, on rencontre également de nombreuses parcelles d’agroforêt jeunes, en construction sur des pâturages et des champs ; ces parcelles dont les plus anciennes ont une quinzaine d’années, restent de taille réduite à quelques dizaines d’ares et sont toujours localisées à proximité immédiate des jardins et des habitations.

### **3.c Les agroforêts à café de la région d’Agaro**

Sur la route qui va de Jima à Agaro, la matrice de la mosaïque paysagère change très progressivement de nature pour passer vers le village de Haro (où ont été effectués les relevés), à quelques kilomètres d’Agaro à une matrice d’agroforêts, qui occupent ici tous les éléments du relief, à l’exception des grandes plaines d’inondation, émaillée de champs et de pâturages. La plupart de ces agroforêts sont anciennes (plus de 70 ans), appartiennent et sont gérées par de petits propriétaires qui ont hérités de ces agroforêts, certaines ayant été établies à partir de la forêt « naturelle » d’origine, d’autres, même parmi ces agroforêts anciennes, ayant été totalement re-construites sur d’anciens pâturages ou d’anciennes terres de culture. Notons qu’à partir d’un âge que nous estimons à 40-50 ans, il est impossible de savoir sans enquête si les anciennes agroforêts ont été établies sur forêt, sur pâturage ou sur des champs... Deux types sont reconnaissables ici, le type 2 (correspondant à 18 relevés) déjà évoqué plus haut pour les agroforêts de la région de Jima et le type 3 (correspondant à 6 relevés) marqué par une stratification verticale très nette, encore amplifiée par la présence quasi-exclusive d’*Albizia gummifera*, *A. schimperana* et *Acacia abyssinica* dans la canopée. Ces trois espèces de Mimosaceae sont reconnues par les agriculteurs comme les plus bénéfiques pour la production des caféiers, en raison de leur feuillage très léger et homogène mais aussi de leur qualité améliorante du sol sous-jacent. Malgré une surface terrière similaire à celles des agroforêts du type précédent, les agroforêts à *Albizia-Acacia* (A-A) présentent une très faible densité, la plus faible de toutes les agroforêts rencontrées (Tableau 2) tant pour les arbres mûres (62 arbres/ha en moyenne) que pour les arbres juvéniles (6 arbres/ha en moyenne). Ces caractéristiques structurales, associées à une densité en caféiers (4300 pieds/ha en

moyenne) et à un DBH moyen des caféiers (4,4 cm) qui s'avèrent les plus élevés de toutes les agroforêts observées font de ce type d'agroforêt le système le plus intensif, assurant une maximisation des rendements du café.

La dynamique de conversion des terres de culture et de pâturage en agroforêt de l'un ou l'autre type est encore très forte dans cette région d'Agaro et l'on rencontre dans ce vaste massif des agroforêts de tous âges, y compris des agroforêts toutes jeunes en construction – non décrites ici.

## **II/ De la forêt naturelle aux agroforêts : quels changements pour la structure des forêts et leur biodiversité?**

Au gradient d'intensification de la gestion caféière depuis la forêt naturelle jusqu'aux agroforêts à *Albizia-Acacia*, correspond un gradient tout à fait clair et indiscutable de simplification de la structure du peuplement arboré et ce selon deux axes : le premier axe consiste en un éclaircissement du peuplement arboré sous-jacent à la canopée, amenant à une individualisation des strates et à une séparation entre le peuplement caféier et la canopée, encore peu marquées dans les forêts anciennement aménagées et les agroforêts de la région de Bonga, plus nettes dans les agroforêts de Jima et d'Agaro, complètement abouties dans les agroforêts à *Albizia-Acacia*. Le deuxième axe consiste en une gestion raisonnée de la canopée elle-même, avec coupe sélective des espèces à feuillage dense (*Syzygium guineense*, *Bersama abyssinica*, etc...), pour en limiter l'ombrage, et en une aide au développement d'espèces à feuillage léger ; encore tenue dans les agroforêts de Bonga, cette étape est bien marquée dans les agroforêts de Jima et Agaro et atteint son maximum dans les agroforêts à *Albizia-Acacia*.

Ces gradients d'intensification de gestion et de simplification structurale correspondent également à un gradient de réduction de la richesse spécifique (Figure 2). A l'échelle de la parcelle le nombre moyen d'espèces (calculé avec le logiciel EstimateS version 8.0 :<http://purl.oclc.org/estimates>) pour les arbres de DBH supérieur à 10 cm tombe de 17 pour les forêts « naturelles » et « anciennement aménagées » de Bonga, 14 pour les agroforêts de type 1 à Bonga, 10 et 7 respectivement à Jima et à Haro pour les agroforêts de type 2, à 3 pour les agroforêts de Haro de type 3. A l'échelle du paysage (ensemble des relevés effectués dans le même type), ces chiffres vont de 30 pour les forêts de Bonga (3 relevés), 28 pour les agroforêts de type 1 à Bonga (4 relevés), 31 pour les agroforêts de type 2 à Jima (12 relevés), 25 pour les agroforêts de type 2 à Haro (18 relevés) à 6 espèces seulement pour les agroforêts de type 3 (6 relevés). Ce gradient de réduction de la biodiversité est donc bien marqué à toutes les échelles, même s'il porte sur de faibles différences en termes de nombre d'espèces ; le

pool d'espèces arborées disponibles est en effet assez faible, les forêts pluviales afromontagnardes étant beaucoup moins riches en espèces que leurs équivalents de basse altitude et les forêts « naturelles » des montagnes du Sud-Ouest Ethiopien étant considérées comme pauvres par rapport aux autres forêts montagnardes d'Afrique Orientale (Friis et al., 1982).

La diversité bêta, mesurant le degré de recouplement des relevés entre eux en termes de composition floristique, est un élément important à prendre en compte. C'est ici l'indice de « Chao-Sorensen-Raw Abundance-based » qui est utilisé : prenant en compte les distributions d'abondance des espèces dans les relevés et pouvant varier entre 0 (aucune espèce en commun) et 1 (toutes les espèces en commun, avec la même distribution d'abondance), cet indice a été récemment développé pour permettre de compenser les biais dus au sous-échantillonnage des espèces rares (Chao et al., 2005). Cet indice (calculé également avec le logiciel EstimateS version 8.0 : <http://purl.oclc.org/estimates>) présente ici des valeurs intra-site fortes (**Tableau 3**) -signe d'une forte ressemblance floristique entre les divers types de forêts à café sur un même site-, et des valeurs inter-site faibles -signe de ressemblances floristiques faibles entre les sites, même pour des agroforêts de même type-, à l'exception du cas des agroforêts du type 2 sur la plantation de la Croix-Rouge à Jima et des agroforêts de type 2 à Haro qui signent ici une ressemblance floristique étonnante. On notera tout particulièrement la très forte similarité (0,801) entre les agroforêts et les forêts de Bonga, à mettre en relation avec le fait que les agroforêts de Bonga non seulement sont incluses dans une matrice paysagère à dominante forestière mais aussi sont les moins intensivement gérées des agroforêts rencontrées...

### **III/ Les dynamiques de développement à l'œuvre et leurs effet potentiels sur la forêt et les espèces forestières.**

Avant d'aborder les changements récents et la signification des processus de promotion du local en relation avec ces changements, revenons aux questions posées en introduction et voyons si nous pouvons maintenant y répondre...

#### ***1/ Le café du Kafa peut-il actuellement être qualifié de « café de forêt » ?***

Tout dépend de ce que l'on entend par « forêt »...

Si forêt signifie forêt « naturelle », sans autre « perturbation » que la cueillette des fruits du café, alors la réponse est évidemment non : les forêts « naturelles » sont trop rares dans la région et leur production en café est beaucoup trop faible...

Si forêt signifie « canopée forestière », alors la réponse est oui, le café du Kafa est bien un café de forêt, et ce qu'il soit produit à Bonga, à Jima ou à Agaro, dans des forêts converties en plantations sous forêt ou dans des forêts reconstruites sur des pâturages... Mais ce café serait alors plus justement nommé « café d'agroforêt » puisque toutes les « forêts » de quelque importance en terme de production caféière sont en réalité des agroforêts, marquées de façon claire dans leur structure et leur diversité par des opérations de gestion paysanne...

## **2/ Peut-on caractériser des dynamiques de transformation des systèmes de production de café de la région ? et peut on caractériser les effets de ces dynamiques sur les forêts et naturelles et sur les espèces forestières ?**

Dans la région de Jima et d'Agaro, l'intérêt commercial du café et la faible étendue des forêts naturelles restantes a depuis longtemps poussé et continue à pousser les agriculteurs à établir de nouvelles agroforêts à café sur d'anciens pâturages et d'anciennes cultures. Cette dynamique de reforestation via les agroforêts de type 2 est très importante en ce qu'elle permet à de nombreuses espèces forestières -d'arbres mais aussi d'animaux, singes et oiseaux notamment- une expansion de leurs populations hors des zones extrêmement réduites de forêt réservée. Ce rôle de conservation de la biodiversité forestière n'est plus vraiment assuré lorsque l'intensification de la gestion est poussée à son extrême comme dans les plantations à *Albizia-Acacia*, appelées ici imparfaitement « agroforêts » mais qui s'apparentent tout à fait, avec leurs deux strates et leur très petit nombre d'espèces, à des systèmes agroforestiers simples.

Dans la zone encore très forestière autour de Bonga, les processus d'intensification de la production de café reposent sur des pratiques simples de transformation de la structure du peuplement forestier et du peuplement caféier. Ces pratiques ont déjà été mises en œuvre à plusieurs reprises – ce dont témoignent les forêts « anciennement aménagées » et les agroforêts de type 1- et peuvent encore être aisément mobilisées par les agriculteurs si les conditions s'y prêtent, par exemple si l'engouement pour le café du Kafa provoque une hausse durable des prix du café local, comme cela semble être le cas en ce moment. Actuellement, les agroforêts de type 1 que l'on trouve autour de Bonga permettent de maintenir un couvert forestier favorable à de nombreuses espèces forestières, mais c'est au prix d'un rendement en café relativement faible. Rien n'empêcherait les agriculteurs de monter d'un cran dans l'intensification de la gestion de leurs parcelles et l'on pourrait, en cas de demande importante sur le café du Kafa, voir apparaître rapidement autour de Bonga des agroforêts de type 2 comme à Jima et Agaro, voire de type 3... Avec à terme une réduction du nombre d'espèces

forestières dans les agroforêts et donc un impact globalement négatif sur la biodiversité de la région...

### **3/ Et les changements récents ?**

Nous devons ici revenir sur l'extension rapide des plantations industrielles dans la région forestière du Kafa, notamment autour de Bonga, extension que nous avons évoquée en introduction. Il s'agit en fait de parcelles de forêt d'état de quelques dizaines à quelques centaines, voire quelques milliers, d'hectares qui sont données en « concession » à des « investisseurs » à charge pour eux de transformer ces parcelles en « forêt à café » productive et de les valoriser par une gestion adaptée. Les forêts de la région sur lesquelles les villageois n'ont pas de droits forts, essentiellement des forêts « anciennement aménagées » et quelques forêts « naturelles », sont donc très convoitées depuis le début des années 2000 et l'entrée en vigueur de la politique des concessions. Nous avons eu l'occasion de visiter la même forêt avant (décembre 2006) et après (décembre 2008) sa conversion par un « investisseur ». Il s'agissait au départ d'une forêt « anciennement aménagée », tout à fait similaire aux forêts décrites ci-dessus sous cette appellation. Nous n'avons pas eu l'autorisation de faire un relevé dans la concession après conversion, mais les pratiques mises en œuvre étaient très simples : éclaircissage fort de la canopée jusqu'à un couvert de l'ordre de 60-70% par coupe sélective de certains arbres, associé à la coupe de tous les arbres de la strate intermédiaire entre les caféiers et la canopée, et à la coupe de tous les arbustes du sous-bois sauf des caféiers. Il s'agit donc d'une transformation radicale et rapide du milieu dont la première conséquence est d'ailleurs un envahissement fort par des herbacées et lianes héliophiles. Certes, le couvert reste forestier, mais la structure très simplifiée liée à l'objectif de maximisation du rendement en café rappelle très fortement les agroforêts de type 3 et la réduction de la biodiversité associée à ce type de gestion. L'importance des surfaces d'un seul tenant qui sont en train d'être converties laisse penser que les changements en cours auront des conséquences importantes sur la biodiversité de la zone de forêt autour de Bonga.

En parallèle à ces conversions de forêt par des investisseurs, les conditions du développement économique local sont en train de changer profondément, avec la mise en état des axes routiers qui relient Bonga à Jima et Addis-Abeba. Le trajet entre Addis et Jima (340 km) prenait 12 à 15 heures en 2006 et se faisait sur une piste poussiéreuse et considérablement dégradée ; la route est maintenant complètement bitumée et le trajet ne prend plus que 7 à 8 heures. Les travaux ont également commencé pour transformer la piste qui relie Jima à Bonga (100 km) en une véritable route goudronnée qui ne sera plus réservée aux seuls véhicules

4x4... Dans le même ordre d'idée, Bonga a été récemment reliée au réseau d'électricité national ; des antennes-relais pour la téléphonie mobile ont été installées tout le long du trajet de sorte que Bonga est maintenant bien mieux relié au monde et aux marchés qu'il y a deux ans...

## **Conclusion**

Les vastes surfaces de forêt en train d'être converties en plantation de café, les infrastructures qui se développent et vont permettre sous peu un acheminement aisé des productions locales, ce sont là deux signes forts d'une montée en puissance progressive dans les années qui viennent de la production commercialisable de café dans la zone forestière du Kafa. Dans ces conditions, toutes les discussions sur la nature forestière ou non du café de la région, tous les essais de certification du café local comme un café des origines, toutes les études sur la région et sur les forêts à café de la région, contribuent à faire du bruit autour du café du Kafa et à le faire connaître internationalement; en ce sens, tout ce « bruit » est bon à prendre pour les intérêts commerciaux qui se pressent derrière le café local, et ce même si les études convergent toutes pour souligner que la production de café dans les forêts « naturelles » transforment profondément la structure et la composition floristique de ces forêts, et entraînent une réduction de la biodiversité forestière de la région. Les labels annoncés comme des moyens de reconnaître et de conserver une gestion paysanne préservant les forêts et leur biodiversité ne peuvent atteindre ce but puisque toute gestion favorisant le café perturbe les forêts naturelles et diminue à terme leur biodiversité. Notons cependant qu'il n'en serait pas de même si ces labels concernaient les agroforêts de la région de Jima et Agaro, agroforêts qui sont dans leur majorité construites sur d'anciens pâturages et terrains de culture et qui contribuent donc là, contrairement à la région plus forestière de Bonga, à une expansion de la biodiversité forestière.

De fait, il semble bien que les processus de valorisation du local et de certification du café soient, dans la région de Bonga, englobés dans un processus de développement qui les dépasse complètement : avec un peu de recul, le développement de ces processus apparaît objectivement non comme un moyen de préserver les forêts mais bien comme une phase de préparation du marché international aux énormes quantités de café qui seront disponibles dans cette région sous peu grâce à la conversion massive de ces forêts et au développement des infrastructures régionales de commercialisation...

## Références

- Aga E. 2005. Molecular Genetic Diversity Study of Forest Coffee Tree [*Coffea arabica* L.] Populations in Ethiopia: Implications for Conservation and Breeding. PhD. Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp. 38pp.
- Bayon M. et C. Placet. 2000. Etude des systèmes agraires dans la région de Jimma (Ethiopie). Diplôme d'Ingénieur Agronome. INA-PG, Paris-Grignon. 48pp.
- Berthaud J. and Charrier A. 1988. Genetic resources of *Coffea*. In: Clarke R.J. and Macrae R. (Eds.) Coffee. Vol. 4. Elsevier Applied Sciences, London, UK, pp. 1 - 42.
- Cancino A. 2008. La place croissante des agroforêts à café dans le paysage et l'économie d'Haro, région de Jimma, Ethiopie. DAT thesis, Montpellier Supagro – IRC. 82pp.
- Chao A., Chazdon R.L., Colwell R.K. and T-J. Shen. 2005. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology letters* 8: 148-159.
- de Foresta, H. 2008. Forêts et foresteries dans les régions tropicales. In Hallé F. et P. Lieutaghi Eds. Aux origines des plantes Vol 2. Editions Fayard. Pp 138-155.
- de Foresta, H. and G. Michon (1997). "The agroforest alternative to Imperata grasslands: when smallholder agriculture and forestry reach sustainability". *Agroforestry Systems*. 36 (1-3): 105-120
- de Foresta, H., Michon, G., and A. Kusworo. (2000). "Complex agroforests". In *Icraf Lecture Notes series*: <http://www.cgiar.org/ICRAF/sea/Training/Materials/>. 21 p.
- Friis I, Rasmussen F. N. and K. Vollesen. 1982. Studies in the flora and vegetation of southwest Ethiopia. *Opera Botanica* 63: 1-70
- Gatzweiler F.W. 2005. Institutionalising Biodiversity Conservation – The Case of Ethiopian Coffee Forests. *Conservation and Society* 3 (1) : 201 – 223.
- Geletu K.T. 2006. Genetic diversity of wild *Coffea arabica* populations in Ethiopia as a contribution to conservation and use planning. Ecology and Development Series No. 44, 2006. Cuvillier Verlag Göttingen. 147 pp.
- Gole T.W., Borsch T., Denich M. and D. Teketay. 2008. Floristic composition and environmental factors characterizing coffee forests in southwest Ethiopia. *Forest Ecology and Management*. 255 : 2138–2150.
- Gove A.D., Hylander K., S. Nemomisa and A. Shimelis. Ethiopian coffee cultivation— Implications for bird conservation and environmental certification. *Conservation Letters* 1 : 208 – 216
- Hylander K. and S. Nemomissa. 2008. Complementary Roles of Home Gardens and Exotic Tree Plantations as Alternative Habitats for Plants of the Ethiopian Montane Rainforest. *Conservation Biology* 23 (2) : 400 – 409.

Mahmood T. 2008. Caractérisation de la diversité des peuplements arbores dans les agroforêts à café d'Haro (Mana Woreda, Jimma Zone), Ethiopie. MSc thesis, AgroparisTech - Engref Montpellier, 38 pp.

Meyer F.G. 1965. Notes on Wild *Coffea Arabica* Southwestern Ethiopia, with some Historical Considerations. *Economic Botany* 19: 136 – 151.

Michon, G., de Foresta, H., Levang, P. and Verdeaux, F. 2007. Domestic Forests: A New Paradigm for Integrating Local Communities Forestry into Tropical Forest Science. *Ecology and Society* 12 (2): 1. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art1/>

Philippe L. 2003. Dynamics of coffee production systems in Kaffa: a case study from two villages in Kaffa Province of Ethiopia. MSc. Thesis, Wageningen Univ., Netherlands. 75pp.

Schmitt, C. (2006): Montane rainforest with wild *Coffea Arabica* in the Bonga region (SW Ethiopia): plant diversity, wild coffee management and implications for conservation; *Ecology and Development* Series No. 47, 2006, Cuvillier Verlag Göttingen; 178 p.

Senbeta W.F. 2006. Biodiversity and ecology of afro-montane rainforests with wild *Coffea arabica* L. populations in Ethiopia. *Ecology and Development* Series No.38, Zentrum für Entwicklungsforschung, Center for Development Research. University of Bonn. Germany.

Senbeta F., Schmitt C., Denich M., Demissew S., Vlek P.L.G., Preisinger H., T. Woldemariam and D. Teketay. 2005. The diversity and distribution of lianas in the Afro-montane rain forests of Ethiopia. *Diversity and Distributions* 11 : 443 – 452.

Senbeta F. and M. Denich. 2006. Effects of wild coffee management on species diversity in the Afro-montane rainforests of Ethiopia. *Forest Ecology and Management* 232 : 68 – 74.

Sheil D, Ducey MJ, Sidiyasa KD, Samsudin I (2003) A new type of sample unit for the efficient assessment of diverse tree communities in complex forest landscapes. *Journal of Tropical Forest Science* 15 (1): 117-135

Tolera M., Asfaw Z., Lemenih M. and E. Karlun. 2008. Woody species diversity in a changing landscape in the south-central highlands of Ethiopia. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 128: 52 – 58.

Volkman J. 2008. How wild' is Ethiopian forest coffee ? – The disenchantment of a myth - CoCE Project Report, Subproject 5.4. 17 pp.

Wiersum K.F., Gole T.W., Gatzweiler F., Volkman J., Bognetteau E. and O. Wirtu. 2008. Certification of wild coffee in Ethiopia: experiences and challenges. *Forests, Trees and Livelihoods* 18: 9-21.

## Tableaux et Figures

**Tableau 1: principaux paramètres structuraux des divers types de "forêts à café"**

	Densité (DBH>10cm)		Surface Terrière (DBH>10cm)		Densité (5<DBH<10cm)	
	arbres/ha	arbres/ha	m2/ha	m2/ha	arbres/ha	arbres/ha
	Moyenne	Ecart-Type	Moyenne	Ecart-Type	Moyenne	Ecart-Type
<b>Forêt "naturelle" (Bonga)</b>	451.2		35.08		1191.8	
<b>Forêt aménagée (Bonga)</b>	447.1	57.1	75.51	39.10	445.5	4.8
<b>Agroforêts Type 1 (Bonga)</b>	300.4	123.0	49.97	20.39	152.6	93.4
<b>Agroforêts Type 2 (Jima Agriculteurs-1)</b>	173.7	37.2	16.12	11.46	243.6	41.7
<b>Agroforêts Type 2 (Jima Agriculteurs-2)</b>	138.5	36.5	13.00	4.50	38.3	25.0
<b>Agroforêts Type 2 (Jima Croix-Rouge)</b>	120.7	38.2	28.87	11.47	27.3	24.3
<b>Agroforêts Type 2 (Haro)</b>	106.7	40.5	18.42	7.04	41.0	33.5
<b>Agroforêts Type 3 (Haro A+A )</b>	62.5	19.4	17.29	2.78	6.3	10.5

**Tableau 2: Densités et DBH moyen des caféiers dans les divers types de forêt à café**

	Densité Moyenne	Densité Ecart-Type	DBH Moyenne	DBH Ecart-Type
<b>Forêt "naturelle" (Bonga)</b>	3687.5		1.8	
<b>Forêt aménagée (Bonga)</b>	2500	354	1.4	0.2
<b>Agroforêts Type 1 (Bonga)</b>	3500	3089	2.6	0.1
<b>Agroforêts Type 2 (Jima Croix-Rouge)</b>	3783	1099	2.7	0.8
<b>Agroforêts Type 2 (Jima Agriculteurs)</b>	3710	1130	2.8	0.7
<b>Agroforêts Type 2 (Haro)</b>	3500	1203	3.5	0.9
<b>Agroforêts Type 3 (Haro A+A )</b>	4354	966	4.4	1.3

**Tableau 3: Valeurs de l'indice de similarité "Chao-Sorensen-Raw Abundance-based" pour les différents couples de forêts à café étudiés**

	Agf T2 (Jima Ag)	Agf T2 (Jima C-R)	Agf T2 (Haro)	Agf T3 (Haro A+A )	Agf T1 (Bonga)	Forêts (Bonga)
<b>Agroforêts Type 2 (Jima Agriculteurs)</b>	1	0.778	0.713	0.435	0.44	0.375

<b>Agroforêts Type 2 (Jima Croix-Rouge)</b>	0.778	1	0.903	0.437	0.604	0.59
<b>Agroforêts Type 2 (Haro)</b>	0.713	0.903	1	0.812	0.493	0.545
<b>Agroforêts Type 3 (Haro A+A )</b>	0.435	0.437	0.812	1	0.223	0.231
<b>Agroforêts Type 1 (Bonga)</b>	0.44	0.604	0.493	0.223	1	0.801
<b>Forêts (Bonga)</b>	0.375	0.59	0.545	0.231	0.801	1

Figure 1: Structure diamétrique des divers types de "forêts à café"

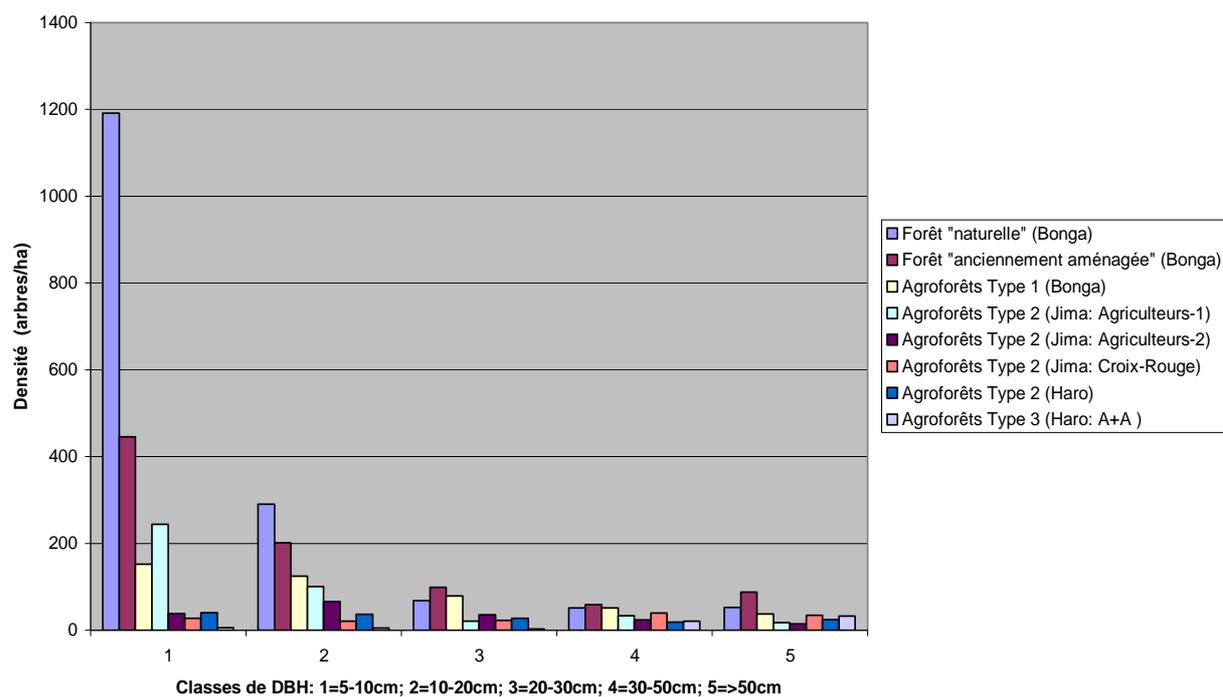


Figure 2: Courbes cumulatives échantillons-espèces pour les différents types de forêt à café

