

Les caféiers Robusta endémiques de Guinée

Une ressource rare et menacée

Jean-Pierre LABOUISE
Cirad, France

Moussa DIABATÉ
Irag, Guinée

Falaye KONÉ
Meef, Guinée

Ronan RIVALLAN
Cirad, France

Mohamed DIABATÉ
Irag, Guinée

Hubert de FORESTA
IRD, France

Ouo Ouo HABA
Université de Nzérékoré, Guinée

Thierry LEROY
Cirad, France

Introduction

Le projet de recherche Fogefo-Plus (Forêts de Guinée forestière – Plantes utiles), mené dans le cadre du programme « Sud Expert Plantes Développement Durable » (SEP2D), a pour objectif principal d'identifier les plantes forestières utiles – hors bois d'œuvre et bois de chauffe – de Guinée forestière, une des régions naturelles de Guinée, et de caractériser leur importance économique pour les populations urbaines et rurales. Durant ce projet (2017-2020), des enquêtes ont été réalisées sur les principaux marchés urbains de cette région naturelle dans le but de recenser les produits forestiers commercialisés. Vingt-et-un villages ont été sélectionnés dans lesquels les espèces végétales utilisées ont fait l'objet d'inventaires botaniques. Des échantillons de semences, boutures et herbiers ont été collectés. Pour six espèces ligneuses, dont le caféier Robusta, des données sur la structure des populations et sur les pratiques de gestion de ces espèces par les villageois ont aussi été recueillies. Enfin, la structure génétique des caféiers collectés a été étudiée en détail dans le but d'identifier des individus ou populations endémiques à la Guinée.

L'espèce *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner, couramment appelée caféier Robusta, fournit environ 40 % de la production mondiale de café (ICO, 2020). Son aire de répartition naturelle s'étend de la Guinée jusqu'à l'Afrique de l'Est avec une interruption entre le Bénin et le Ghana. BERTHAUD (1984) a mis en évidence chez cette espèce l'existence de deux groupes génétiques distincts, positionnés de part et d'autre de ce « couloir dahoméen » : à l'ouest, le groupe génétique « guinéen » qui englobe les caféiers poussant naturellement dans les forêts de Guinée et de Côte d'Ivoire ; à l'est, le groupe « congolais » composé des populations de caféiers rencontrées depuis le Cameroun et le Gabon jusqu'à l'Ouganda. À l'intérieur du groupe congolais, des travaux de marquage génétique réalisés depuis une trentaine d'années (MONTAGNON *et al.*, 1998 ; GOMEZ *et al.*, 2009 ; CUBRY *et al.*, 2013 ; LEROY *et al.*, 2014) ont permis de définir cinq sous-groupes de diversité (CON-SG1, CON-SG2, CON-B, CON-C, et CON-UW).

À la suite de travaux récents de génotypage de spécimens conservés dans deux herbiers du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, il a été proposé de classer les caféiers du groupe guinéen en cinq sous-groupes génétiques (LABOUISSÉ *et al.*, 2020). Deux sous-groupes sont bien différenciés et spécifiques à la Guinée : le sous-groupe GUI-sgG1 correspondant au *C. canephora* var. *maclaudii* repéré par CHEVALIER (1905) dans une forêt près de Mamou au sud-ouest du Fouta-Djalon et le sous-groupe GUI-sgG2 correspondant à *C. canephora* cv. Gamé, cultivar population originaire de Bambaradou, un village proche de Macenta, et mis en culture dès les années 1930 à l'initiative du chef de canton Gamé Guilavogui (fig. 1). Au sud-est de la Guinée, dans les préfectures de Beyla, Lola, Kérouané et Nzérékoré, d'autres populations de *C. canephora* localisées dans des forêts semi-décidues ou dans les galeries forestières ont été assignées aux sous-groupes GUI-sgG4 et GUI-sgG5. Ces deux sous-groupes sont faiblement différenciés et ont une aire de répartition très large, allant du massif du Ziama en Guinée jusqu'à l'est de la Côte d'Ivoire. Pour la présente étude, nous les regrouperons sous une étiquette unique (GUI-sgG4&5). Le dernier sous-groupe (GUI-sgG3) ne se rencontre qu'au sud de la Côte d'Ivoire.

En Guinée, le caféier Robusta est majoritairement produit dans la région naturelle de Guinée forestière dans des agroforêts associant cultures pérennes de rente (cacaoyer, caféier et colatier) et végétation subspontanée (CORREIA *et al.*, 2010 ; CAMARA *et al.*, 2012). En raison d'introductions massives de semences de caféiers en provenance d'Afrique centrale dès le développement de la caféiculture au début des années 1930 (PORTÈRES, 1962), les Robusta cultivés en Guinée forestière appartiennent majoritairement au groupe génétique congolais. Des populations du groupe génétique guinéen peuvent cependant se maintenir dans des galeries ou des îlots forestiers faiblement exploités par l'homme. S'il existe encore des *C. canephora* sauvages en Guinée, ils doivent être rares et, à notre connaissance, n'ont pas fait l'objet d'observations récentes. Tous ces caféiers endémiques, sauvages ou mis en culture, subissent une érosion importante en raison de la déforestation, de la concurrence avec d'autres cultures et du changement climatique, particulièrement dans la zone de transition forêt-savane.

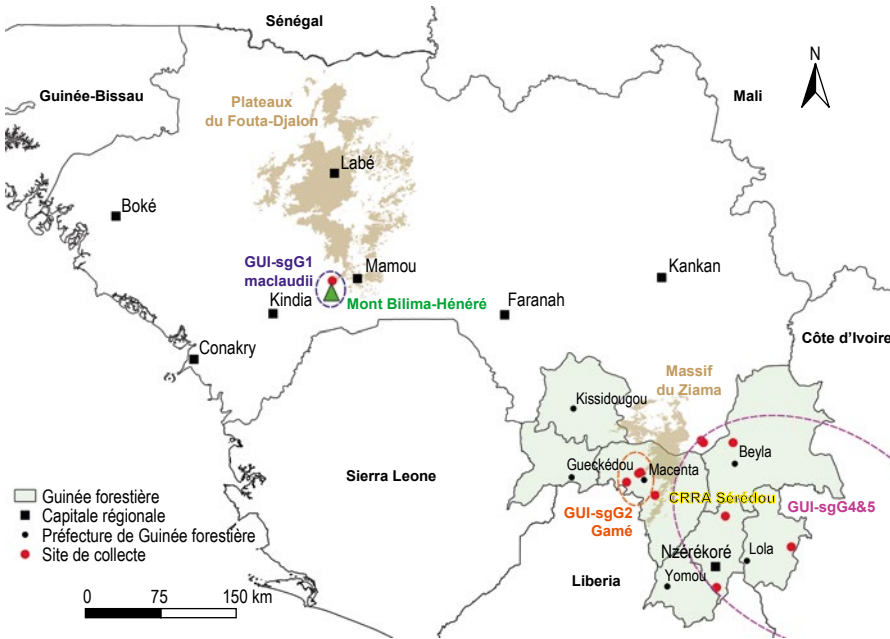


Figure 1

Carte de la Guinée avec les sites de collecte et le site du CRRA de l'Irag à Sérédou. La région naturelle de Guinée forestière est représentée en vert. Les zones délimitées par des ellipses colorées correspondent aux habitats naturels des sous-groupes guinéens. Selon LABOUISSÉ et al. (2020).

En outre, comme cela a déjà été démontré en Côte d'Ivoire par BERTHAUD (1984), l'hybridation est fréquente entre caféiers endémiques et caféiers introduits du groupe congolais. Enfin, les caféiers du groupe guinéen sont très faiblement représentés dans les collections *ex situ* ; la centaine de clones conservés par l'Institut de recherche agronomique de Guinée (Irag) dans le Centre régional de recherche agronomique (CRRA) de Sérédou appartiennent principalement au groupe congolais.

La recherche de caféiers *C. canephora* endémiques de Guinée, en tant qu'éléments constitutifs de la flore forestière locale, est l'un des objectifs spécifiques du projet Fogefo-Plus. Nous présentons ici le bilan des prospections et collectes d'échantillons. Nous décrivons les travaux de génotypage destinés à déterminer l'appartenance des échantillons collectés aux différents groupes et sous-groupes génétiques. À la lumière des résultats, nous discutons ensuite de l'identité des échantillons en lien avec leur situation géographique et l'historique des introductions en Guinée. Enfin, nous décrivons les mesures à mettre en œuvre pour préserver et valoriser la diversité de *C. canephora* en Guinée.

Matériels et méthodes

Prospections

Les résultats des précédents travaux de génotypage sur les spécimens d'herbier collectés au xx^e siècle, ainsi que l'analyse de la documentation associée, ont guidé les partenaires du projet Fogefo-Plus dans le choix des sites à prospector pour la recherche de caféiers endémiques, sauvages ou mis en culture. Des entretiens individuels et collectifs – menés avec deux ou trois groupes de villageois structurés selon l'âge et le sexe – ont été organisés afin de recueillir des informations sur les caféiers présents sur le territoire du village (origine, âge, etc.). L'environnement, et en particulier la végétation associée aux caféiers, a été décrit ; les pieds de caféiers ont été marqués et mesurés (hauteur, circonférence du tronc) ; des boutures et des rameaux ont été prélevés pour la collection vivante et l'herbier de l'Irag.

Génotypage

Des échantillons de caféier ont été prélevés, à raison d'une feuille par pied, séchés, conditionnés dans des sachets plastiques contenant du silicagel et envoyés au Grand plateau technique régional de génotypage (<http://www.gptr-lr-genotypage.com>) à Montpellier (France). Trente génotypes caractérisés dans une précédente étude (LABOUISSÉ *et al.*, 2020), et appartenant aux différents sous-groupes guinéens et aux deux principaux sous-groupes congolais (CON-SG1 et CON-SG2), ont été ajoutés aux échantillons collectés pour servir de témoins.

Les méthodes utilisées pour l'extraction de l'ADN et le génotypage sont présentées en détail dans LABOUISSÉ *et al.* (2020). Sur les 23 microsatellites décrits dans cette même publication, 21 ont été utilisés pour la présente étude (Mg_M344 et Mg_M494 étant exclus). À partir des données de génotypage, une matrice de dissimilarité a été calculée selon la méthode du *simple matching* et une analyse factorielle en coordonnées principales (PCoA) réalisée grâce au logiciel DARwin v.6 (PERRIER et JACQUEMOUD-COLLET, 2006), afin d'obtenir une représentation globale de la diversité génétique des échantillons étudiés. En outre, grâce au logiciel Structure V.2.3.4. (PRITCHARD *et al.*, 2000), nous avons testé l'appartenance de chaque échantillon à K populations distinctes non prédéfinies (K variant de 1 à 10) et estimé le degré d'hybridation (exprimé par le coefficient d'appartenance) entre groupes génétiques congolais et guinéen. Les paramètres suivants ont été appliqués : *burn-in period* de 100 000 avec 100 000 itérations, 10 *runs* indépendants pour chaque K. Les données obtenues par Structure ont été analysées sur le serveur en ligne Clumpak (KOPELMAN *et al.*, 2015).

Résultats

Échantillons de caféiers collectés

Deux grandes campagnes de collecte ont été menées : du 14 décembre 2017 au 5 février 2018 et du 26 juin au 24 octobre 2019. Au total, 128 échantillons de *C. canephora* ont été collectés pour génotypage : 44 échantillons collectés dans onze villages de Guinée forestière et 53 échantillons dans un site unique en Moyenne Guinée près du village de Ngaïna sur les contreforts du Mont Bilima-Hénééré (fig. 1) ; 25 échantillons prélevés dans le jardin botanique de l'Irag, créé entre 1939 et 1945 à Sérédou par Portères ; six échantillons de caféiers, à l'origine imprécise, prélevés dans la collection de l'Irag au CRRA de Sérédou.

Six échantillons de caféiers du Mont Bilima-Hénééré ont été prélevés pour l'herbier national de Guinée conservé au CRRA de Sérédou (herbier Serg selon l'*Index Herbariorum*).

Enfin, 145 boutures de caféiers ont été prélevées et introduites dans la pépinière du jardin botanique de l'Irag à Sérédou.

Analyse génétique globale

Parmi les 128 échantillons de caféiers collectés, treize n'ont pu être analysés en raison du grand nombre de données de génotypage manquantes. Les analyses ont donc porté sur 115 échantillons collectés et 30 échantillons témoins.

Sur la représentation de l'analyse factorielle (fig. 2), l'ensemble des 53 échantillons collectés dans la forêt de Bilima-Hénééré, et eux seuls, se regroupent avec les témoins du sous-groupe GUI-sgG1 (var. *maclaudii*) ; quatre échantillons collectés dans le jardin botanique font partie du sous-groupe GUI-sgG2 (cultivar Gamé) ; il n'y a aucun échantillon du sous-groupe guinéen GUI-sgG4&5 ; plusieurs échantillons font partie du groupe congolais (sous-groupes CON-SG1 et CON-SG2). En outre, une trentaine d'échantillons occupent une position intermédiaire entre les différents groupes témoins laissant penser qu'ils peuvent résulter d'un ou de plusieurs événements d'hybridation entre caféiers des groupes congolais et guinéen.

Afin de mieux décrire ces échantillons hybrides, nous avons réalisé une analyse avec le logiciel Structure (fig. 3). Les échantillons du sous-groupe GUI-sgG1 n'ont pas été intégrés à cette analyse car de précédents travaux (LABOUISSÉ *et al.*, 2020) ont montré qu'ils constituent une population distincte et très homogène du fait de son isolement, à l'ouest du Fouta-Djalon, et de la distance géographique qui la sépare de la Guinée forestière. Au total 86 génotypes ont été analysés (62 échantillons collectés et 24 témoins). Sur la base de la statistique proposée par EVANNO *et al.* (2005), seules les représentations graphiques obtenues pour $K = 2$ (Delta K d'Evanno = 1 354,6) et $K = 3$ (Delta K = 299,4), ont été retenues (fig. 3). Grâce aux génotypes témoins, ces représentations ont permis de mettre

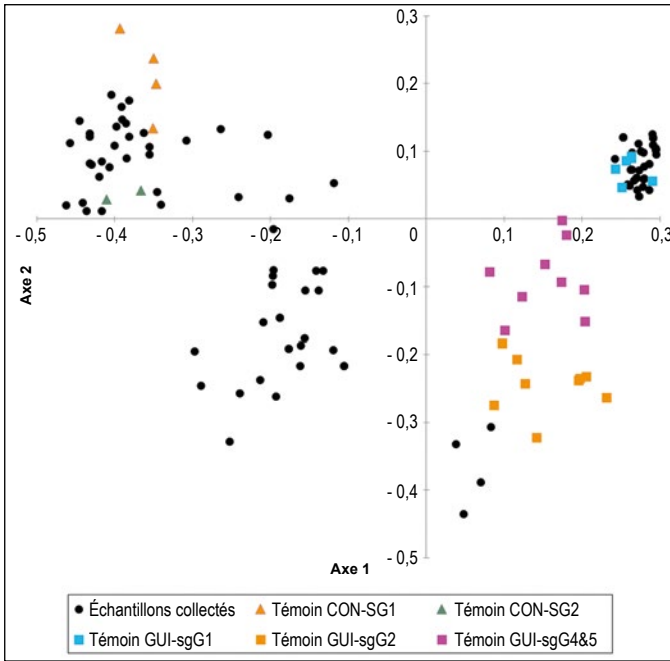


Figure 2

Représentation des résultats de l'analyse factorielle (PCoA) des données de génotypage de 115 échantillons de *C. canephora* collectés (en noir) et 30 témoins (en couleur). L'axe 1 (inertie 33,2 %) met en évidence la séparation nette entre groupe congolais et groupe guinéen.

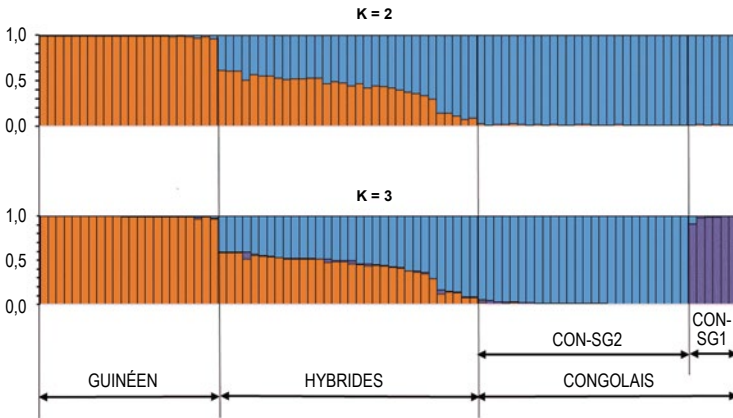


Figure 3

Représentation des résultats de l'analyse avec le logiciel Structure de 86 génotypes (sous-groupe GUI-sgG1 exclus) de *C. canephora*. Chaque individu est représenté par une barre verticale, partitionnée en K segments colorés représentant le coefficient d'appartenance estimé à chacun des K clusters. Les données par échantillons sont accessibles en ligne.

en évidence des clusters d'appartenance correspondants aux groupes guinéen et congolais (pour $K = 2$) et, à l'intérieur de ce dernier, aux deux sous-groupes CON-SG1 et CON-SG2 (pour $K = 3$). Deux échantillons collectés font partie du sous-groupe CON-SG1 et 23 du sous-groupe CON-SG2. Les 32 hybrides congolais-guinéens ont tous un parent congolais du sous-groupe CON-SG2 (aucun du sous-groupe CON-SG1). Chez ces hybrides, la part du génome congolais (coefficient d'appartenance) varie de 41 à 91 %. Parmi les échantillons collectés, nous aurions donc une proportion significative d'hybrides congolais-guinéens de première génération (F1) ainsi que des hybrides de génération supérieure à 1, obtenus par rétrocroisement avec des congolais (Fn avec $n > 1$).

Caféiers du Mont Bilima-Hénééré

Les partenaires du projet Fogefo-Plus ont prospecté la forêt située sur le contrefort ouest du Mont Bilima-Hénééré près de Mamou (Moyenne Guinée). La forêt couvre une surface d'environ 50 ha. La densité moyenne des caféiers de diamètre au collet supérieur à 5 cm a été estimée à 177 pieds par hectare, et la hauteur des pieds observés peut dépasser 10 m. À proximité du site, les habitants du village de Ngaïna exploitent les ressources de la forêt pour les fruits sauvages et les plantes médicinales et pour la fabrication d'objets domestiques. Même s'ils font l'objet d'une cueillette sporadique pour une autoconsommation locale, les caféiers ne sont pas cultivés à proprement parler (pas d'entretien ni de plantation). Les 53 caféiers échantillonnés sont tous très proches génétiquement des spécimens d'herbier prélevés entre 1905 et 1993 par différents botanistes, spécimens utilisés comme témoins du sous-groupe GUI-sgG1.

Caféiers de Macenta

Dans les villages autour de Macenta (Baladou, Passima, Lohouma, Zoubouroumaï), aire d'origine du caféier *C. canephora* cv. Gamé, les partenaires du projet se sont focalisés sur la recherche de ce cultivar population décrit par PORTÈRES (1962). Sur l'indication des villageois, de vieilles plantations ont été visitées et au total 29 pieds de caféiers, dont l'âge moyen est estimé à 50 ans et dont les plus vieux peuvent atteindre 70 ans, ont été mesurés et collectés. Aucun caféier n'appartenait au sous-groupe GUI-sgG2 Gamé. Ainsi à Lohouma, seize caféiers d'une hauteur moyenne de 4,54 m (max. 7 m) et de diamètre moyen à la base de 0,23 m (max. 0,32 m), donnés par les planteurs comme étant des Gamé, se sont révélés être soit des hybrides congolais-guinéens (quatre étant des hybrides F1) soit des congolais du sous-groupe CON-SG2.

Caféiers du jardin botanique

C'est dans le jardin botanique du CRRRA de Sérédou, qui a fait l'objet d'une réhabilitation dans le cadre du programme SEP2D (projet Jabo-Reva), que nous avons identifié quatre pieds de caféiers (JB4,19, 20 et 23) génétiquement très

proches du cultivar Gamé. Les autres caféiers du jardin botanique sont un congolais du sous-groupe CON-SG1, un congolais du sous-groupe CON-SG2 et dix-sept hybrides congolais-guinéens (dont seize hybrides F1). Parmi ceux-ci, il est probable que trois caféiers aient été clonés. On observe en effet des profils génétiques identiques pour les couples JB3-JB21, JB2-JB11 et JB13-JB15.

Caféiers de la collection ex situ du CRRA de Sérédou

Sur les six accessions génotypées, l'accession FER1 s'est révélée être un congolais CON-SG1 proche des Niaouli, l'accession SER1 est un CON-SG2, deux (BIL4 et SER40) des hybrides F1 congolais-guinéens et les deux derniers (SER11B et SER12) des hybrides congolais-guinéens de génération supérieure à 1.

Caféiers du sud-est de la Guinée forestière

La recherche de caféiers endémiques sur des sites initialement prospectés dans la première partie du xx^e siècle dans les préfectures de Beyla, Lola, Kérouané et Nzérékoré n'a pas donné les résultats escomptés. Tous les échantillons analysés sont soit des congolais, soit des hybrides congolais-guinéens.

Le tableau 1¹ en annexe donne la liste des échantillons collectés et des témoins, leur localisation et leur appartenance aux différents groupes et sous-groupes génétiques.

Discussion

Les analyses des données du génotypage obtenues avec 21 marqueurs microsatellites et des témoins adéquats ont permis de classer sans ambiguïté les différents échantillons récoltés dans les groupes guinéen ou congolais et leurs sous-groupes respectifs. Grâce à l'analyse faite avec le logiciel Structure, les hybrides entre groupes ont pu être détectés et le pourcentage d'appartenance à chaque groupe estimé.

C. canephora var. *maclaudii*

Cent-treize ans après la première exploration par CHEVALIER (1905), la petite forêt près du Mont Bilima-Hénére contient toujours une population relativement dense de caféiers. Les 53 échantillons collectés appartiennent tous au sous-groupe des *C. canephora* var. *maclaudii* (GUI-sgG1). La forêt est isolée de la région

¹ Voir aussi la rubrique « Accès aux données et fichiers complémentaires » en fin de chapitre.

de Kissidougou, la zone de caféiculture la plus occidentale de Guinée forestière, par une distance d'environ 300 km et par la barrière que constitue le prolongement méridional des hauts plateaux du Fouta-Djalon. D'une grande homogénéité mais d'effectif limité, cette population est vulnérable car située dans une zone de transition forêt-savane. Elle est menacée par les défrichements d'une partie de la forêt pour la mise en culture de plantes vivrières. Les caféiers qui la constituent n'ont jamais été étudiés tant sur le plan agronomique (productivité, résistance/sensibilité aux maladies) que sur celui de la qualité du café. Ils pourraient présenter des caractères adaptatifs intéressants pour la résistance à la sécheresse.

C. canephora cv. Gamé

Selon le rapport annuel de 1958 de l'ancienne station d'expérimentation de Sérédou (non publié), la collection *ex situ* contenait huit clones portant l'appellation de Gamé, qui ont disparu depuis cette date. Les quatre caféiers appartenant au sous-groupe GUI-sgG2 repérés dans le jardin botanique doivent donc être précieusement conservés et multipliés par bouturage horticole.

Un nombre significatif d'hybrides entre guinéens et congolais, dont plusieurs hybrides de première génération (F1), ont été repérés dans le jardin botanique et dans les plantations autour de Macenta parmi des caféiers désignés par les planteurs comme des Gamé. L'explication la plus probable est que ces caféiers, dont l'âge varie entre 40 et 70 ans, descendent de pieds-mères « Gamé vrais » qui se sont naturellement croisés avec des caféiers introduits du groupe congolais. À la fin des années 1950, PORTÈRES (1962) considérait que 50 % des plantations du cercle de Macenta étaient plantées avec du Gamé. Il est très probable que ce pourcentage englobait des hybrides F1 congolais-guinéens, non identifiables à cette époque.

C. canephora du groupe congolais

La majorité des caféiers de type congolais identifiés parmi les échantillons collectés appartiennent au sous-groupe CON-SG2. Plusieurs types de caféiers appartenant à ce sous-groupe ont été décrits par PORTÈRES (1962) : le « Robusta du Congo belge », le « Robusta Lula » et le « Robusta Ineac », tous originaires de l'actuelle République démocratique du Congo. Ils furent massivement introduits en Guinée forestière via les stations agricoles ou de recherche de Côte d'Ivoire à partir des années 1930.

Les caféiers du sous-groupe CON-SG1 sont plus rares. Deux échantillons ont été assignés à ce sous-groupe. Selon une analyse par la méthode du *neighbor-joining* (non décrite ici), l'accession FER1 de la collection de l'Irag est très proche des Niaouli, un cultivar population originaire du Gabon mais introduit depuis le Togo ou le Bénin (PORTÈRES, 1962 ; ADIBOLO et BERTRAND, 1988). Pour l'échantillon JB18 du jardin botanique, une analyse génétique plus poussée serait nécessaire pour déterminer son origine précise.

Conclusion et perspectives

Les prospections réalisées lors du projet Fogefo-Plus ont permis de retrouver une population de *C. canephora* var. *maclaudii* (groupe guinéen, sous-groupe GUI-sgG1) qui semble géographiquement circonscrite à la forêt du Mont Bilima-Hénééré, un site très éloigné des zones traditionnelles de caféiculture. Si quatre génotypes du cultivar Gamé (sous-groupe GUI-sgG2) ont été identifiés sans ambiguïté dans le jardin botanique Portères à Sérédou, aucun autre caféier appartenant au groupe guinéen n'a pu être trouvé dans les plantations ou forêts proches de Macenta ou au sud-est de la Guinée forestière. La rareté des *C. canephora* endémiques s'explique principalement par l'introduction dès les années 1930 de caféiers Robusta du groupe congolais dans cette région et leur hybridation naturelle avec les caféiers locaux. En outre, la trachéomycose, une maladie fongique due à *Fusarium xylarioides*, a affecté les caféières de Guinée à partir de 1958. Ceci a provoqué une forte mortalité chez les caféiers endémiques et entraîné leur arrachage massif et leur remplacement par des caféiers congolais au début des années 1960 (FASSI, 1970). On peut faire l'hypothèse que les introgressions entre les deux groupes génétiques seront de plus en plus fréquentes et que les génotypes guinéens « purs » seront de plus en plus difficiles à trouver.

La collecte et la mise en collection *ex situ* sur la station de Sérédou des caféiers endémiques, identifiés lors du projet Fogefo-Plus, constituent une première mesure de sauvegarde de cette ressource, à des fins de conservation de la biodiversité mais aussi d'utilisation dans un futur programme d'amélioration génétique du caféier Robusta. En effet, une voie efficace de progrès génétique est l'hybridation de génotypes appartenant aux deux groupes hétérotiques guinéen et congolais (BERTHAUD, 1984 ; LEROY *et al.*, 1993, 1997). Les descendants hybrides F1, obtenus naturellement ou par pollinisation contrôlée, ont montré une vigueur végétative et une productivité souvent supérieure à la moyenne des deux parents. L'enrichissement de la collection de l'Irag en génotypes du groupe guinéen (*C. canephora* var. *maclaudii* du Mont Bilima-Hénééré et cv. Gamé du jardin botanique de Sérédou) est donc un préalable à la mise en œuvre de cette stratégie d'amélioration. Des rejets orthotropes peuvent être prélevés sur les pieds-mères et multipliés par bouturage. Dans le cas des Maclaudii, en raison de l'isolement du site, on pourra aussi prélever des semences. En outre, plusieurs hybrides F1 naturels congolais-guinéens ont été identifiés dans les plantations, le jardin botanique et la collection. Les meilleurs de ces génotypes hybrides peuvent être multipliés par bouturage et testés directement dans des essais multiclonaux pour évaluer leurs performances agronomiques et la qualité de leur produit.

Pour les caféiers de la forêt du Mont Bilima-Hénééré, la mise en collection d'un lot d'une centaine de génotypes devrait être complétée par des mesures de conservation *in situ*. Sur ce site, des recherches plus poussées en génétique et écologie, mais aussi en sciences humaines, seraient utiles afin de mieux décrire cette population de caféiers et d'identifier les facteurs qui pourraient à terme affecter sa survie. Afin de protéger cette ressource de tout prélèvement incontrôlé

et d'assurer sa conservation sur le long terme, les villageois de Ngaïna, les chercheurs et les services de l'État, comme la direction nationale des Eaux et Forêts, œuvreront de concert afin de définir les mesures indispensables à la gestion durable de cette forêt, par exemple par la mise en place d'un cadre réglementaire mais aussi par la promotion d'activités de valorisation des produits de la forêt.

Accès aux données et fichiers complémentaires

Les données brutes et les analyses sont accessibles dans un entrepôt numérique à l'adresse <https://doi.org/10.18167/DVN1/6VBK46>

1_Café_Guinee_Tableau1A_Liste_des_echantillons.odt

2_Café_Guinee_Matrice_Genotypage_DarWinformat.txt

3_Café_Guinee_Analyse_factorielle.odt

4_Café_Guinee_Analyse_bayesienne.odt

Aspects réglementaires

La Guinée a ratifié le protocole de Nagoya sur l'accès et le partage des avantages (APA) en 2015. Le point focal national APA de Guinée (responsable M. Laye Condé) a été contacté et informé au préalable des activités du projet Fogefo-Plus par le coordinateur du projet M. Moussa Diabaté, chef du programme « Foresterie et agroforesterie » à l'Irag. Lors des enquêtes, les partenaires de l'Irag et de la direction nationale des Eaux et Forêts ont présenté les objectifs du projet à la population, expliqué l'intérêt de cette opération pour l'amélioration de la caféiculture en Guinée et ont rémunéré des villageois pour les assister dans les opérations de terrain. Les villageois ont donné leur accord pour ces opérations et le prélèvement des échantillons. Le matériel végétal destiné au génotypage a fait l'objet d'un accord de transfert entre l'Irag et le Cirad (No 167/Irag/DG/2020).

Remerciements

Les auteurs remercient en premier lieu les habitants des villages qui ont répondu aux enquêtes et donné l'autorisation d'accès aux sites et de collecte des

échantillons, le CRR de Sérédou pour la mise à disposition de ses chercheurs et « jeunes chercheurs » engagés dans deux projets du programme SEP2D (Fogefo-Plus et Jabo-Reva), le service des Eaux et Forêts de Mamou, la direction générale de l'Irag et la direction nationale des Eaux et Forêts de Guinée qui ont autorisé l'exportation des échantillons de feuilles pour l'analyse génétique.

Ils remercient aussi le Muséum national d'histoire naturelle de Paris et la direction de l'unité mixte de recherche « Éco-Anthropologie » pour avoir donné accès à la documentation et aux spécimens de l'herbier du professeur Portères, utilisés comme témoins dans cette étude, ainsi que le Grand plateau technique régional du site de Lavalette (Montpellier LR Génopole®, Cirad) pour avoir accueilli les travaux de génotypage.

Enfin, les responsables, les animateurs et le secrétariat du programme SEP2D sont vivement remerciés pour leur engagement et leur disponibilité dans l'organisation et le suivi des activités, ainsi que les bailleurs et institutions scientifiques partenaires.

Références bibliographiques

ADIBOLO Y., BERTRAND B., 1988

Étude de l'origine de la variété Niaouli au Togo et Bénin. *Café Cacao Thé*, 32 (4) : 293-298.

BERTHAUD J., 1984

Les ressources génétiques pour l'amélioration des caféiers africains diploïdes : évaluation de la richesse génétique des populations sylvestres et de ses mécanismes organisateurs. Conséquences pour l'application. Thèse de doctorat, université Paris-Sud, Orsay, 364 p.

CAMARA A. A., DUGUÉ P.,

FORESTA H. (de), 2012

Transformation des mosaïques de forêt-savane par des pratiques agroforestières en Afrique subsaharienne, Guinée et Cameroun. *Cybergeo*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.25588>

CHEVALIER A., 1905

Les caféiers sauvages de la Guinée française. Séance du 29 mai 1905. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences Paris*, 140 : 1472-1475.

CORREIA M., DIABATÉ M., BEAVOGUI P., GUILAVOGUI K., LAMANDA N., FORESTA H. (de), 2010

Conserving forest tree diversity in Guinée forestière (Guinea, West Africa): the role of coffee-based agroforests. *Biodiversity and Conservation*, 19 (6) : 1725-1747. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9800-6>

CUBRY P., DE BELLIS F., POT D., MUSOLI P., LEROY T., 2013

Global analysis of *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (Rubiaceae) from the Guineo-Congolese region reveals impacts from climatic refuges and migration effects. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60 (2) : 483-501. <https://doi.org/10.1007/s10722-012-9851-5>

EVANNO G., REGNAUT S., GOUDET J., 2005

Detecting the number of clusters of individuals using the software structure: a simulation study. *Molecular Ecology*, 14 (8) : 2611-2620. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2005.02553.x>

FASSI B., 1970

Rapport au gouvernement de la Guinée sur la trachéomycose des caféiers et autres maladies des cultures. PNUD N°AT 2757. FAO, Rome, 24 p.

GOMEZ C., DUSSERT S., HAMON P., HAMON S., DE KOCHKO A., PONCET V., 2009

Current genetic differentiation of *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner in the Guineo-Congolian African zone: cumulative impact of ancient climatic changes and recent human activities. *BMC Evolutionary Biology*, 9 (1) : 167. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-9-167>

ICO, 2020

Coffee market report. September 2020. International Coffee Organization. <http://www.ico.org/documents/cy2019-20/cmr-0920-e.pdf>

KOPELMAN N. M., MAYZEL J., JAKOBSSON M., ROSENBERG N. A., MAYROSE I., 2015

Clumpak: a program for identifying clustering modes and packaging population structure inferences across K. *Molecular Ecology Resources*, 15 (5) : 1179-1191. <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12387>

LABOUISSÉ J.-P., CUBRY P., AUSTRERLITZ F., RIVALLAN R., NGUYEN H. A., 2020

New insights on spatial genetic structure and diversity of *Coffea canephora* (Rubiaceae) in Upper Guinea based on old herbaria. *Plant Ecology and Evolution*, 153 (1) : 82-100. <https://doi.org/10.5091/plecevo.2020.1584>

LEROY T., MONTAGNON C., CHARRIER A., ESKES A. B., 1993

Reciprocal recurrent selection applied to *Coffea canephora* Pierre. I. Characterization and evaluation of breeding populations and values of intergroup hybrids. *Euphytica*, 67 (1-2) : 113-125. <https://doi.org/10.1007/BF00022734>

LEROY T., MONTAGNON C., CILAS C., YAPO A., CHARMETANT P., ESKES A. B., 1997

Reciprocal recurrent selection applied to *Coffea canephora* Pierre. III. Genetic gains and results of first cycle intergroup crosses. *Euphytica*, 95 (3) : 347-354. <https://doi.org/10.1023/A:1003074716379>

LEROY T., DE BELLIS F., LEGNATE H., MUSOLI P., KALONJI A., LOOR SOLÓRZANO R. G., CUBRY P., 2014

Developing core collections to optimize the management and the exploitation of diversity of the coffee *Coffea canephora*. *Genetica*, 142 (3) : 185-199. <https://doi.org/10.1007/s10709-014-9766-5>

MONTAGNON C., LEROY T., ESKES A., 1998

Amélioration variétale de *Coffea canephora*. 1 : Critères et méthodes de sélection. *Plantations Recherche Développement*, 5 (2) : 18-33.

PERRIER X., JACQUEMOUD-COLLET J.-P., 2006

DARwin software. <http://darwin.cirad.fr/>

PORTÈRES R., 1962

Caféiers de la République de Guinée. *Café Cacao Thé*, 6 (1) : 3-18.

PRITCHARD J. K., STEPHENS M., DONNELLY P., 2000

Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155 : 945-959.

Annexe

Ce tableau est également disponible dans l'entrepôt numérique à l'adresse <https://doi.org/10.18167/DVNI/6VBK46>.

Tableau 1
Liste des échantillons de caféiers *C. canephora* collectés lors du projet Fofego-Plus et des témoins utilisés pour le génotypage.

N° Cirad	N° collecte	Préfecture	Village	Lieu de collecte	Latitude	Longitude	Groupe génétique
18_00001 à 18_00053	53 échantillons	Mamou	Bilima	Forêt près du Mont Bilima-Hénééré	10.35	- 12.31	GUI-sgGI var. <i>maclaudii</i>
18_00054	Lohouma W/IP1	Macenta	Lohouma	Plantation M. Gamé Guilavogui	8.61	- 9.50	Hybride Fn C/G
18_00055	Lohouma W/IP2	Macenta	Lohouma	Plantation M. Gamé Guilavogui	8.61	- 9.50	Hybride FI C/G
18_00056	Lohouma W/IP3	Macenta	Lohouma	Plantation M. Gamé Guilavogui	8.61	- 9.50	CON-SG2
18_00057	Lohouma W/IP4	Macenta	Lohouma	Plantation M. Gamé Guilavogui	8.61	- 9.50	Hybride FI C/G
18_00058	Lohouma E/IP1	Macenta	Lohouma	Plantations de M. Kaliva Zoumanigui	8.61	- 9.50	Hybride Fn C/G
18_00059	Lohouma E/IP2	Macenta	Lohouma	Plantations de M. Kaliva Zoumanigui	8.61	- 9.50	Hybride Fn C/G
18_00060	Lohouma E/IP3	Macenta	Lohouma	Plantations de M. Kaliva Zoumanigui	8.61	- 9.50	Hybride FI C/G
18_00061	Lohouma E/IP4	Macenta	Lohouma	Plantations de M. Kaliva Zoumanigui	8.61	- 9.50	CON-SG2
18_00062	Lohouma N/IP1	Macenta	Lohouma	Plantations de Mme Kebè Gaou Zoumanigui	8.61	- 9.50	CON-SG2
18_00063	Lohouma N/IP2	Macenta	Lohouma	Plantations de Mme Kebè Gaou Zoumanigui	8.61	- 9.50	CON-SG2
18_00064	Lohouma N/IP3	Macenta	Lohouma	Plantations de Mme Kebè Gaou Zoumanigui	8.61	- 9.50	CON-SG2
18_00065	Lohouma N/IP4	Macenta	Lohouma	Plantations de Mme Kebè Gaou Zoumanigui	8.61	- 9.50	Hybride FI C/G

Les échantillons en gris n'ont pas pu être génotypés. La mention « Hybride Fn C/G » indique des introgressés congolais-guinéens de génération n supérieure à 1.

N° Cirad	N° collecte	Préfecture	Village	Lieu de collecte	Latitude	Longitude	Groupe génétique
18_00066	Lohouma S1P1	Macenta	Lohouma	Plantations de Mme Sogony Guilavogui	8.61	- 9.50	Hybride Fn C/G
18_00067	Lohouma S1P2	Macenta	Lohouma	Plantations de Mme Sogony Guilavogui	8.61	- 9.50	CON-SG2
18_00068	Lohouma S1P3	Macenta	Lohouma	Plantations de Mme Sogony Guilavogui	8.61	- 9.50	CON-SG2
18_00069	Lohouma S1P4	Macenta	Lohouma	Plantations de Mme Sogony Guilavogui	8.61	- 9.50	CON-SG2
18_00070	Baladou W1P1	Macenta	Baladou	Plantations de M. Mamadi Camara	8.52	- 9.63	Hybride Fn C/G
18_00071	Baladou W1P2	Macenta	Baladou	Plantations de M. Mamadi Camara	8.52	- 9.63	CON-SG2
18_00072	Baladou W1P3	Macenta	Baladou	Plantations de M. Mamadi Camara	8.52	- 9.63	CON-SG2
18_00073	Baladou W1P4	Macenta	Baladou	Plantations de M. Mamadi Camara	8.52	- 9.63	CON-SG2
18_00074	Baladou S1P1	Macenta	Baladou	Plantations de M. Maka Amara Camara	8.52	- 9.63	CON-SG2
18_00075	Baladou S1P2	Macenta	Baladou	Plantations de M. Maka Amara Camara	8.52	- 9.63	CON-SG2
18_00076	Baladou S1P3	Macenta	Baladou	Plantations de M. Maka Amara Camara	8.52	- 9.63	CON-SG2
18_00077	Baladou S1P4	Macenta	Baladou	Plantations de M. Maka Amara Camara	8.52	- 9.63	CON-SG2
18_00078	Piné P1	Lola	Piné	Plantation de M. Kéfa Soromou	7.93	- 8.13	
18_00079	Piné P2	Lola	Piné	Forêt sacré de Guékparalage	7.93	- 8.13	
18_00080	Piné P3	Lola	Piné	Forêt sacré de Guékparalage	7.93	- 8.13	
18_00081	Passima S1P1	Macenta	Passima	Plantation de M. Zézé Guilavogui	8.60	- 9.52	CON-SG2
18_00082	Passima S1P2	Macenta	Passima	Plantation de M. Zézé Guilavogui	8.60	- 9.52	CON-SG2
18_00083	Passima S1P3	Macenta	Passima	Plantation de M. Zézé Guilavogui	8.60	- 9.52	CON-SG2
18_00084	Passima S1P4	Macenta	Passima	Plantation de M. Djégbéye Guilavogui	8.60	- 9.52	CON-SG2
18_00085	Passima S1P5	Macenta	Passima	Plantation de M. Djégbéye Guilavogui	8.60	- 9.52	CON-SG2
18_00086	Frakobadala P1	Kérouané	Frakobadala	Galerie forestière près du village	8.90	- 8.95	CON-SG2

Les échantillons en gris n'ont pas pu être génotypés. La mention « Hybride Fn C/G » indique des introgressés congolais-guinéens de génération n supérieure à 1. [...]

[...]

N° Cirad	N° collecte	Préfecture	Village	Lieu de collecte	Latitude	Longitude	Groupe génétique
18_00087	Frakobadala P2	Kérouané	Frakobadala	Savane arbutive près du Mont Dio Dio	8,90	- 8,95	
18_00088	Frakobadala P3	Kérouané	Frakobadala	Galerie forestière près du village	8,90	- 8,95	
18_00089	Toubakorono P1	Kérouané	Toubakorono	Formation secondaire (jachère jeune)	8,88	- 8,93	Hybride Fn C/G
18_00090	Toubakorono P2	Kérouané	Toubakorono	Relique de forêt dense humide	8,88	- 8,93	Hybride FI C/G
18_00091	Famolia P1	Beyla	Famolia	Savane arborée à <i>Khaya senegalensis</i>	8,88	- 8,66	CON-SG2
18_00092	Diarakorodougou P1	Beyla	Diarakorodougou	Savane arborée à <i>Uapaca togoensis</i>	8,40	- 8,75	
18_00093	BIL4	Macenta	Sérédou	Collection Irag (descendance <i>MacLaudii</i>)	8,38	- 9,29	Hybride FI C/G
18_00094	FER1	Kissidougou	Fermessadou	Collection Irag (prosp. 1990s, Fermessadou)	9,14	- 10,15	CON-SG1
18_00095	SER1	Macenta	Sérédou	Collection Irag (prosp. 1990s, Sérédou)	8,38	- 9,29	CON-SG2
18_00096	JB1	Macenta	Sérédou	Jardin botanique	8,38	- 9,29	Hybride FI C/G
18_00097	JB2	Macenta	Sérédou	Jardin botanique	8,38	- 9,29	Hybride FI C/G
18_00098	JB3	Macenta	Sérédou	Jardin botanique	8,38	- 9,29	Hybride FI C/G
18_00099	JB4	Macenta	Sérédou	Jardin botanique	8,38	- 9,29	GUI-sgG2 Gamé
18_00100	JB5	Macenta	Sérédou	Jardin botanique	8,38	- 9,29	Hybride FI C/G
18_00101	SER11B	Macenta	Sérédou	Collection Irag (prosp. 1990s, plant. Dussert)	8,38	- 9,29	Hybride Fn C/G
18_00102	SER12	Macenta	Sérédou	Collection Irag (prosp. 1990s, plant. Dussert)	8,38	- 9,29	Hybride Fn C/G
18_00103	SER40	Macenta	Sérédou	Collection Irag (prosp. 1990s, Kissidoukoura)	8,38	- 9,29	Hybride FI C/G
20_00005	JB6	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc2)	8,38	- 9,29	Hybride FI C/G

Les échantillons en grisé n'ont pas pu être génotypés. La mention « Hybride Fn C/G » indique des introgressés congolais-guinéens de génération n supérieure à 1.

N° Cirad	N° collecte	Préfecture	Village	Lieu de collecte	Latitude	Longitude	Groupe génétique
20_00006	JB7	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc2)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00007	JB8	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc2)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00008	JB9	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc2)	8.38	- 9.29	
20_00009	JB10	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc2)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00010	JB11	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc2)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00011	JB12	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc2)	8.38	- 9.29	
20_00012	JB13	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00013	JB14	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00014	JB15	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00015	JB16	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	Hybride Fn C/G
20_00016	JB17	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00017	JB18	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	CON-SGI
20_00018	JB19	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2 Gamé
20_00019	JB20	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2 Gamé
20_00020	JB21	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00021	JB22	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00022	JB23	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3 1)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2 Gamé
20_00023	JB24	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc3 1)	8.38	- 9.29	Hybride FI C/G
20_00024	JB25	Macenta	Sérédou	Jardin botanique (Bloc32)	8.38	- 9.29	CON-SG2
20_00025	Gbéleye I	Yomou	Gbéleye		7.56	- 8.81	
20_00026	Saadou I	N'Zérékoré	Saadou		8.21	- 8.73	

Les échantillons en grisé n'ont pas pu être génotypés. La mention « Hybride Fn C/G » indique des introgressés congolais-guinéens de génération n supérieure à 1. [...]

[...]

N° Cirad	N° collecte	Préfecture	Village	Lieu de collecte	Latitude	Longitude	Groupe génétique
20_00027	Diarakorodougou I	Beyla	Diarakorodougou		8.38	- 8.73	
20_00028	Zoubouroumai I	Macenta	Zoubouroumai		8.37	- 9.38	
20_00029	Zoubouroumai 2	Macenta	Zoubouroumai		8.42	- 9.35	
TÉMOINS							
18_00104	Bilima_1993_A	Mamou	Bilima	Prospection Irag 1993 n° A	10.35	- 12.31	GUI-sgG1
18_00106	Bilima_571	Mamou	Bilima	Prospection 1961 Portères n° 571	10.35	- 12.31	GUI-sgG1
18_00107	Bilima_570	Mamou	Bilima	Prospection 1961 Portères n° 570	10.35	- 12.31	GUI-sgG1
18_00108	Bambaradou_Gamé	Macenta	Bambaradou	Prospection Barthe 1936 (MNHN P03826305)	8.57	- 9.5	GUI-sgG2
18_00109	Macenta_Gamé_CR257	Macenta	Macenta	Prospection Portères 1958 (CRA257)	8.55	- 9.47	GUI-sgG2
18_00110	Sérédou_Gamé_A	Macenta	Sérédou	Collection Portères à Sérédou (n° Gamé_A)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2
18_00111	Sérédou_Gamé_3	Macenta	Sérédou	Collection Portères à Sérédou (n° Gamé_3)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2
18_00113	Piné_1987_I	Lola	Piné	Forêt de Piné (prospection IRD/Cirad 1987)	7.93	- 8.13	GUI-sgG4&5
18_00114	Luki_A			Témoins SGI n° S 9/23-1			CON-SGI
18_00115	Luki_B			Témoins SGI n° S 19/46-1			CON-SGI
18_00116	Niaouli_I			Témoins SGI n° CNRA NiaouliI			CON-SGI
18_00117	Niaouli_I3			Témoins SGI n° CNRA NiaouliI3			CON-SGI
18_00118	Ineac_7			Témoins Congolais SG2 (n° CNRA 015 Ineac_7)			CON-SG2
18_00119	Ineac_2			Témoins Congolais SG2 (n° CNRA 042 Ineac_2)			CON-SG2

Les échantillons en grisé n'ont pas pu être génotypés.

N° Cirad	N° collecte	Préfecture	Village	Lieu de collecte	Latitude	Longitude	Groupe génétique
18_00120	Bilima_Chev1905	Mamou	Bilima	Prospection Chevalier 1905 (MNHN P03826011)	10.35	- 12.31	GUI-sgG1
18_00121	Bilima_1993_B	Mamou	Bilima	Prospection Irag 1993 n° B	10.35	- 12.31	GUI-sgG1
18_00122	Sérédouu_Gamé_6	Macenta	Sérédouu	Collection Portères à Sérédouu (n° Gamé_6)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2
18_00123	Sérédouu_Gamé_9	Macenta	Sérédouu	Collection Portères à Sérédouu (n° Gamé_9)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2
18_00124	Sérédouu_Gamé_4	Macenta	Sérédouu	Collection Portères à Sérédouu (n° Gamé_4)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2
18_00125	Sérédouu_Gamé_ CRA254	Macenta	Sérédouu	Collection Portères à Sérédouu (n° CRA254)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2
18_00126	Sérédouu_Gamé_ CRA253	Macenta	Sérédouu	Collection Portères à Sérédouu (n° CRA253)	8.38	- 9.29	GUI-sgG2
18_00127	Milo_2592	Kérouané	Milo	Prospection Portères I n° 2592	8.98	- 8.98	GUI-sgG4&5
18_00131	Yarankadougou_ CRA259	Beyla	Yarankadougou	Prospection Portères n° CRA259	8.4	- 8.73	GUI-sgG4&5
18_00132	Beyla_MS3	Beyla	Beyla	Prospection Portères n° MS_3	8.69	- 8.64	GUI-sgG4&5
18_00133	Beyla_MS6	Beyla	Beyla	Prospection Portères n° MS_6	8.69	- 8.64	GUI-sgG4&5
18_00134	Foumbadougou	Lola	Foumbadougou	Prospection Portères 1959	8.19	- 8.42	GUI-sgG4&5
18_00135	Piné_1987_2	Lola	Piné	Prosp. IRD/Cirad 1987 n° CNRA 02827	7.93	- 8.13	GUI-sgG4&5
18_00136	Piné_1987_3	Lola	Piné	Prosp. IRD/Cirad 1987 n° CNRA 02817	7.93	- 8.13	GUI-sgG4&5
18_00137	Piné_1987_4	Lola	Piné	Prosp. IRD/Cirad 1987 n° CNRA 02843	7.93	- 8.13	GUI-sgG4&5
20_00044	S-BIL4_1993	Mamou	Bilima	Prospection Irag 1993	10.35	- 12.31	GUI-sgG1

Éditeurs scientifiques

J.-P. Profizi, S. Ardila-Chauvet, C. Billot, P. Couteron,
M. Delmas, T. M. H. Diep, P. Grandcolas, K. Kokou,
S. Muller, A. S. Rana, H. L. T. Ranarijaona, B. Sonke

Biodiversité des écosystèmes intertropicaux

Connaissance,
gestion durable et valorisation



Biodiversité des écosystèmes intertropicaux

Connaissance, gestion durable
et valorisation

Éditeurs scientifiques

Jean-Pierre PROFIZI, Stéphanie ARDILA-CHAUVET, Claire BILLOT,
Pierre COUTERON, Maité DELMAS, Thi My HANH DIEP,
Philippe GRANDCOLAS, Kouami KOKOU, Serge MULLER,
Anshuman Singh RANA, Hery Lisy Tiana RANARIJAONA, Bonaventure SONKE

*Cet ouvrage est une contribution du programme
« Sud Expert Plantes Développement Durable » (SEP2D).
Il a bénéficié du soutien de Agropolis Fondation.*

IRD Éditions

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Collection Synthèses

Marseille, 2021

Photo 1^{re} de couverture

© IRD/R. Oslisly – Forêt galerie dans le parc national de la Lopé, Gabon.

Photo 4^e de couverture

© IRD/G. Villegier – Fruits de *Coffea liberica*, espèce endémique d'Afrique de l'Ouest, introduite à La Réunion.

Citation requise :

PROFIZI J.-P. et al. (éd.), 2021 : *Biodiversité des écosystèmes intertropicaux. Connaissance, gestion durable et valorisation*. Marseille, IRD Éditions, coll. Synthèse, 784 p.

Coordination fabrication

IRD/Catherine Guedj

Préparation éditoriale

Agropolis Production/Isabelle Amsallem

Mise en page

Desk (53)

Maquette de couverture

IRD/Michelle Saint-Léger

Maquette intérieure

IRD/Pierre Lopez

La loi du 1^{er} juillet 1992 (code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans le but d'exemple ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contre-façon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.

© IRD, 2021

ISBN papier : 978-2-7099-2938-7
ISSN : 2431-7128

ISBN PDF : 978-2-7099-2939-4
ISBN epub : 978-2-7099-2940-0