



Caractérisation de la diversité génétique des caféiers robusta (*Coffea canephora* L.) exploités au sud-est du Gabon à travers l'analyse par microsatellites des génotypes

Nguema Ndoutoumou Pamphile^{1&2*}, Embing Engandji Eric², Walla Obiang Raphaëlle¹

⁽¹⁾Institut de Recherches Agronomiques et Forestières. Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique. Laboratoire de Biotechnologies végétales. BP 2246 Libreville (Gabon). E-mail : pamphilen@hotmail.com

⁽²⁾Ecole Normale Supérieure de Libreville. Département des Sciences de la Vie et de la Terre. Unité d'Enseignement et de Recherche Science et Technologies. BP 17009 Libreville (Gabon).

Reçu le 03 octobre 2023, accepté le 15 novembre 2023, publié en ligne le 30 décembre 2023

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v6i4.12>

RESUME

Description du sujet. La connaissance du matériel biologique exploité est un critère important pour la sélection et l'amélioration variétale, avec un regard absolu sur le respect de l'environnement. L'introduction des accessions caféières au Gabon date de plus de cinq décennies sans un intérêt précis sur l'identité des ressources phytogénétiques concernées.

Objectif. Cette étude vise la caractérisation phénotypique et génotypique des collections caféières dans la province du Haut-Ogooué, au sud-est du Gabon, afin de connaître la diversité du matériel végétal disponible dans ce bassin producteur.

Méthodes. La collecte de matériel végétal sur onze échantillons d'arbres (feuilles et cerises mures), présentant des dissemblances phénotypiques a été effectuée dans deux vergers : Alanga (Okondja) et Kélé (Franceville). Une première approche descriptive a été menée pour la caractérisation phénotypique en vue de situer les échantillons collectés dans l'un des groupes connus : guinéens ou congolais. Puis une analyse des organes foliaires par microsatellites grâce à l'analyse multivariée réalisée par le logiciel Darwin 6 a été menée pour apprécier les distances génétiques et identifier les génotypes des caféiers observés.

Résultats. Il ressort que les échantillons analysés couvrent une grande partie de la diversité potentielle de *Coffea canephora* L., en dehors du groupe dit « guinéen ». Cette situation se révèle remarquable et relativement rare, donc intéressante, dans une même plantation.

Conclusion. L'étude contribue à l'augmentation des connaissances sur les cultivars de caféiers robusta exploités au Gabon et elle entrevoit de bonnes perspectives de mise en place d'un programme national d'amélioration variétale des caféiers.

Mots-clés : Caféiers robusta, génotype, phénotype, caractérisation, microsatellites

ABSTRACT

Characterization of the genetic diversity of robusta coffee (*Coffea canephora* L.) in southeastern Gabon through microsatellites analysis of genotypes

Description of the subject. The knowledge of genetic resources is one of the most important criteria of varietal selection and improvement. The introduction of coffee accessions has been made in Gabon for more than five decades without a specific interest on the identity of the plant genetic resources.

Objective. This study aims at characterizing the phenotype and genotype of coffee collections in Gabon, to know the diversity of plant material available in the southeast production basin.

Methods. The collection of plant material was made in two orchards on eleven samples of mature leaves and cherries, presenting phenotypic dissimilarities. A first descriptive approach was conducted for phenotypic characterization while microsatellite analysis using multivariate analysis was performed to assess genetic distances and identify the genotypes of coffee trees.

Results. Results showed a great diversity of *Coffea canephora* L., outside the so-called «Guinean» group. This situation is remarkable and relatively rare, so interesting, in the same plantation.

Conclusion. The study contributes to the increase of knowledge on robusta coffee cultivars exploited in Gabon and it foresees good prospects of setting up a national varietal improvement program for coffee.

Keywords: Coffee robusta, genotype, phenotype, characterization, microsatellites

1. INTRODUCTION

Les ressources phytogénétiques constituent un patrimoine important à préserver (Baudoin *et al.*, 2002) qu'il importe de bien connaître pour son exploitation optimale. Ainsi, la collecte, la caractérisation et la conservation de ces ressources sont des activités indispensables et préalables à la création des variétés performantes et résilientes, surtout dans le contexte actuel du changement climatique. La diversité génétique des végétaux se retrouve aussi bien parmi les cultivars qu'au sein des formes sauvages. Cette diversité, inter et intraspécifique, constitue le fondement de la sélection variétale. Il ressort ainsi qu'en marge des cultivars de caféiers, il existe une grande diversité de formes sauvages dans la région du bassin du Congo (Todou *et al.*, 2013), tout comme au Brésil (Leroy *et al.*, 2006) et à Madagascar (Ranarivelo, 2011).

Concernant le genre *Coffea* spp, la diversité génétique de *C. canephora* est plus importante que celle de *C. arabica* (Cubry, 2005 & 2008). En outre, Montagnon *et al.* (2012) argue que cette diversité se superpose à la diversité phénotypique et permet subséquemment d'envisager des gains génétiques importants pour améliorer les caféiers robusta. Cette problématique requiert de nombreuses interrogations relatives à la structure d'une population de caféiers d'une part et au polymorphisme interne de l'espèce considérée, d'autre part.

Garavito *et al.* (2016) signalent qu'en dépit de plus d'une centaine d'années d'exploitation des caféiers canephora, de nombreuses études n'ont pas été conduites sur l'amélioration variétale d'une part, et la connaissance de la ressource génétique existante, d'autre part. Seuls quelques pays comme la Côte d'Ivoire se sont orientés vers cette voie. Il en ressort deux grands groupes de caféiers robusta : un groupe guinéen et un groupe congolais qui à son tour se décompose en deux sous-groupes, dont l'un comporte uniquement des formes cultivées (SG1) et l'autre dispose à la fois des cultivars et des formes sauvages (SG2). De ce fait, il est recommandé de disposer des accessions des deux groupes pour une bonne variabilité génotypique et par conséquent de profiter de la valeur hétérosis de la combinaison des sujets de ces groupes.

Les caractéristiques physiques, chimiques et organoleptiques constituent des critères importants d'amélioration caféière. En effet, au Gabon, les principales cibles de l'amélioration du robusta sont la résistance aux maladies et ravageurs identifiés (Nguema *et al.*, 2015) et la qualité du produit fini. Un intérêt particulier peut ainsi être porté sur les dégâts causés par le scolyte des baies aussi bien en période de fructification qu'en post-récolte et subséquemment dans les propriétés sensorielles du

café dans la tasse. En outre, la diversité du matériel végétal de reproduction et sa conservation sont essentielles pour contribuer à l'adaptation des plantes au changement climatique, et répondre ainsi au défi de la sécurité alimentaire mondiale. D'après Baudoin *et al.* (2002), la conduite des robustas impose la mise en place de champs au moins biclonaux. Ces auteurs recommandent en effet des croisements intergroupes pour tirer un profit maximal à l'amélioration des caféiers *Canephora*.

Il est important de structurer la conservation des ressources phytogénétiques de façon générale, mais surtout de raisonner leur exploitation. Pinard (2007) stipule que l'amélioration de robusta reste principalement tournée vers la productivité. Il n'est cependant pas exclu que l'on envisage la qualité sensorielle comme une composante importante d'amélioration au Gabon. Cette vision passe par un développement des processus innovants de production et d'analyse de données sur le matériel végétal introduit et exploité au Gabon depuis de nombreuses années. Subséquemment, la connaissance de cette diversité génotypique constitue une bonne base de conception d'un programme d'amélioration variétale caféière au Gabon, avec une vision sur la qualité du café vert, plutôt que ses composantes de productivité quantitative.

L'étude vise la caractérisation phénotypique et génotypique des collections caféières dans la province du Haut-Ogooué, au sud-est du Gabon, afin de connaître la diversité du matériel végétal disponible dans ce bassin producteur. La connaissance de cette diversité conduit à la mise en place d'un programme national de sélection et d'amélioration des accessions d'intérêt économique.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Localisation de l'étude

L'étude s'est déroulée au sud-est du Gabon, dans les plantations caféières d'Alanga et de Kélé. Les coordonnées géographiques des sites sont respectivement : S 0°38'40.15" ; E 13°40'38.44" avec une altitude de 346 m et S 1°36'21.07" ; E 13°46'22.05" pour une altitude de 451 m.

2.2. Matériel végétal

Le matériel végétal observé sur les deux sites est composé de caféiers robusta (*C. canephora*), de la famille des rubiacées.

2.3. Collecte des échantillons de feuilles

Les feuilles matures de caféiers sont collectées sur les spécimens phénotypiquement différents et identifiés grâce au concours des travailleurs du site. Les échantillons de feuilles sont mis à plat entre deux

2.4. Méthodes

Echantillonnage des arbres à observer

Le phénotypage a été mené en deux niveaux : l'appareil foliaire et les cerises matures. Les prélèvements ont été effectués à chaque fois sur un seul arbre représentant l'ensemble des arbres du phénotype identifié et retenu. Ces spécimens d'arbres sont disposés de façon aléatoire dans la plantation et répertoriés dans les blocs à l'aide d'un ruban, puis géolocalisé au GSP.

Paramètres observés sur le matériel végétal foliaire

Les mesures ont été prises sur un minimum de six feuilles. La longueur de la feuille en centimètres est prise de la base du pétiole à l'apex du limbe alors que la largeur (en centimètre) est évaluée entre les deux points latéraux les plus éloignés du limbe. Une moyenne a découlé de ces mesures pour chaque accession.

Analyse par microsatellites

Le génotypage a été fait à Montpellier (France) au laboratoire d'analyse moléculaire de la structure RD2 Vision qui a reçu, en bon état, les 11 échantillons de caféiers de l'espèce *C. canephora* sous forme de feuilles. Une matrice des allèles observés pour 11 marqueurs microsatellites (SSR) a été générée.

2.5 Analyse statistique

Phénotypage

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel R. Les analyses ont porté sur la longueur et la largeur. L'analyse statistique permet d'évaluer l'effet du facteur « accession » sur les deux variables de croissance (longueur et largeur des feuilles) afin d'envisager le groupement des différentes accessions pour leur caractérisation. Quelques

feuilles de papier journal absorbant et renseignés au bas de la page. Par précaution, une dizaine de feuilles au moins a été prélevée à chaque fois, puis rangées dans des enveloppes plastiques, hermétiquement fermées et comportant la description dessus.

statistiques descriptives ont été calculées dans un premier temps avant de procéder à l'analyse statistique inférentielle proprement dite.

A ce sujet, les deux variables ont été corrélées, puis une analyse de variance (ANOVA) par permutation (test non paramétrique) a suivi pour évaluer l'effet du facteur « accession » sur chaque variable. La condition d'homogénéité de variance a été vérifiée au préalable à l'aide du test de Bartlett (p-value = 0,07) pour la variable « longueur » dont la condition de normalité était vérifiée (test de Shapiro-Wilk, p-value = 0,09), et du test de Bartlett par permutation (p-value = 0,12) pour la variable « largeur » dont la condition de normalité n'était pas vérifiée (test de Shapiro-Wilk, p-value = 0,002).

Génotypage

À la suite du génotypage à l'aide des marqueurs microsatellites, il a été procédé à une analyse multivariée (PCOA) avec le logiciel Darwin 6 et selon la méthodologie décrite par Perrier *et al.* (2003).

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Etude portée sur les feuilles

Statistique descriptive

Les caractéristiques des données foliaires faisant l'objet de l'analyse révèlent que la longueur des feuilles n'est pas homogène, elle varie de 12 à 22 cm. La moitié des effectifs a une longueur de 17 cm, ce qui correspond sensiblement aussi à la longueur moyenne des feuilles. Une observation analogue est faite sur la largeur des feuilles, où l'on note une variation de dimensions entre 4,4 cm et 10,9 cm, entraînant une moyenne qui avoisine 7,0 cm. La Figure 1 renseigne sur les données des 11 accessions de caféiers collectés sur les deux sites.

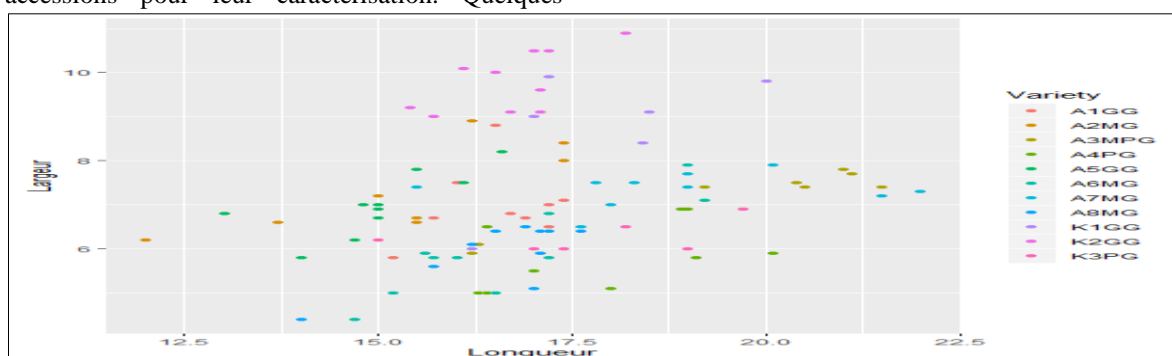


Figure 1. Visualisation des données sur les deux sites

Pour chaque accession considérée, les valeurs ne sont pas groupées. Il semble qu'il ait une variation intra-variétale peut être due à l'effet des sites. L'observation des profils de la longueur des feuilles d'une part et de leur largeur d'autre part, permet d'apprécier la valeur moyenne de chaque variable. Il en ressort que deux groupes se dégagent, dont le premier comporte les accessions K1GG et K2GG, et les autres accessions se retrouvent dans le second groupe. Il est fort de constater le premier groupe est exploité sur un même site. Ces accessions pourraient avoir la même origine et auraient été introduites au même moment à Kélé.

Statistique inférentielle

Les résultats de comparaison des moyennes deux à deux pour les deux variables foliaires « longueur » et « largeur », effectuées à l'aide des tests t de permutation montrent que ces variables sont faiblement corrélées ($r = 0,237$). L'analyse de variance par permutation révèle un effet hautement significatif du facteur « accession » sur la longueur (p -value = 0,001) et la largeur (p -value = 0,001) des feuilles de caféier. Il est donc possible de faire une classification de ces variétés en deux groupes et confirmer l'interprétation de la figures 1.

3.2. Analyse génotypique par microsatellites

La Figure 2 présente la répartition des accessions de caféiers collectées à Alanga et Kélé selon leur appartenance aux sous-groupes de l'espèce *Canephora*. Pour chaque accession considérée, les valeurs ne sont pas groupées. Il semble qu'il ait une variation intra-variétale peut être due à l'effet des sites. L'observation des profils de la longueur des feuilles d'une part et de leur largeur d'autre part, permet d'apprécier la valeur moyenne de chaque variable. Il en ressort que deux groupes se dégagent, dont le premier comporte les accessions K1GG et K2GG, et les autres accessions se retrouvent dans le second groupe. Il est fort de constater le premier groupe est exploité sur un même site. Ces accessions pourraient avoir la même origine et auraient été introduites au même moment à Kélé.

Statistique inférentielle

Les résultats de comparaison des moyennes deux à deux pour les deux variables foliaires « longueur » et « largeur », effectuées à l'aide des tests t de permutation montrent que ces variables sont faiblement corrélées ($r = 0,237$). L'analyse de variance par permutation révèle un effet hautement significatif du facteur « accession » sur la longueur (p -value = 0,001) et la largeur (p -value = 0,001) des feuilles de caféier. Il est donc possible de faire une classification de ces variétés en deux groupes et confirmer l'interprétation de la figures 1.

3.2. Analyse génotypique par microsatellites

La Figure 2 présente la répartition des accessions de caféiers collectées à Alanga et Kélé selon leur appartenance aux sous-groupes de l'espèce *Canephora*.

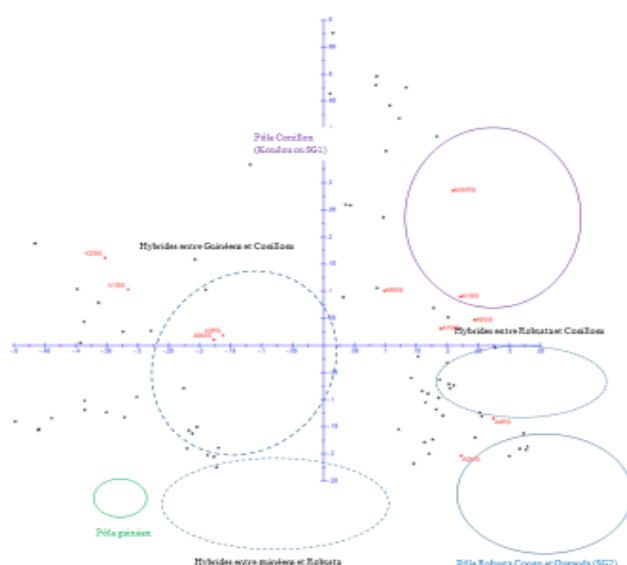


Figure 2. Représentation des résultats de l'analyse multivariée de l'appariement simple matrice de distance de 11 échantillons de *Coffea canephora* collectés à Alanga et à Kélé avec leur répartition sur les deux premiers axes

Les points étiquetés en rouge constituent l'ensemble des échantillons analysés. Ils couvrent une grande partie de la diversité potentielle de *C. canephora*, notamment : (i) le pôle Conillon (Kouilou ou SG1) pour A3MPG ; (ii) les hybrides entre Robusta et les conillons avec A1GG, A5GG, A7MG et A6MG ; (iii) le pôle Robusta du Congo et

de l'Ouganda ou SG2, avec A2MG et A4PG ; (iv) enfin, les hybrides entre Guinéens et Conillons, pour K2GG, K1GG, K3PG et A8MG.

Les axes de la figure sont les deux premiers axes de l'analyse multivariée (PCOA) et ils expliquent 18 % et 12 % de la diversité observée. Ce niveau est parfaitement acceptable pour ce type d'analyse. Ainsi, la diversité présentée par ces échantillons reste remarquable et rare dans une même plantation, aussi bien pour le site de Kélé que pour Alanga. Seuls les individus du sous-groupe guinéen ne sont pas représentés. Ce fait reste anodin dans la mesure où il est établi que le sous-groupe guinéen en lui-même ne dispose pas d'un fort potentiel de production.

L'axe horizontal ressort une nette séparation du pôle Robusta Congo et Ouganda qui forme le second groupe (SG2) des caféiers robusta et auquel appartiennent deux accessions dont les labels sont A2MG et A4PG. Il est cependant important de signaler la prépondérance des Conillons dans les groupes identifiés, aussi bien au niveau des clones que des hybrides. En conformité avec les résultats des travaux de Labouisse *et al.* (2021), l'axe vertical révèle bien la séparation entre le pool guinéen (à gauche) et le pool congolais (à droite). Les hybrides se trouvent répartis de part et d'autre de cet axe.

3.3 Description des échantillons après analyse moléculaire

Les figures 3 à 7 présentent les cinq grands types génétiques identifiés dans la présente étude.



Figure 3. Illustration des feuilles et cerises matures de l'accession A2MG du groupe Robusta Congo/Ouganda

L'accession A2MG appartient au type génétique Robusta Congo x Ouganda. Il est le seul parmi les échantillons collectés à appartenir clairement à ce groupe. Il s'agit du groupe de *C. canephora* le plus cultivé en Ouganda, au Vietnam et en Amérique centrale. Les graines sont généralement régulières et plus grosses que la moyenne des caféiers *C. canephora* ; ce groupe est peu sensible à la rouille orangée. Les feuilles sont grandes et souvent allongées, et la période de floraison est intermédiaire entre les Guinéens (plus précoces dans la saison) et les Conillons (plus tardifs dans la saison).



Figure 4. Illustration des feuilles et cerises matures de l'accession A3MPG du groupe Conillon

Il est clairement identifié comme appartenant au groupe Conillon. C'est le groupe le plus cultivé au Brésil et en Afrique centrale (Gabon, Congo, Angola), dont ce groupe est originaire dont les grains sont de taille variable. Ce groupe est généralement plus sensible à la rouille orangée que les Robusta Congo/Ouganda. Les feuilles, de taille

variable, sont souvent plus petites que celles du groupe Robusta Congo/Ouganda. Ces caféiers sont en moyenne tolérants à la sécheresse, avec une période de floraison tardive.



Figure 5. Illustration des feuilles et cerises mures des accessions du groupe Conillon x Robusta

Ces caféiers sont issus des croisements naturels ou contrôlés entre les parents des groupes Conillon et Robusta. Si ce sont des clones sélectionnés, ce sont vraisemblablement des clones sélectionnés au Cameroun car il n'y a pas eu ce type de croisement pour la sélection de clones en Côte d'Ivoire. Ces caféiers auront des caractéristiques intermédiaires entre les groupes Conillon et Robusta. Ils pourront montrer une vigueur hybride ou (hétérosis) qui les rendra plus vigoureux et productifs que les clones des groupes parentaux.

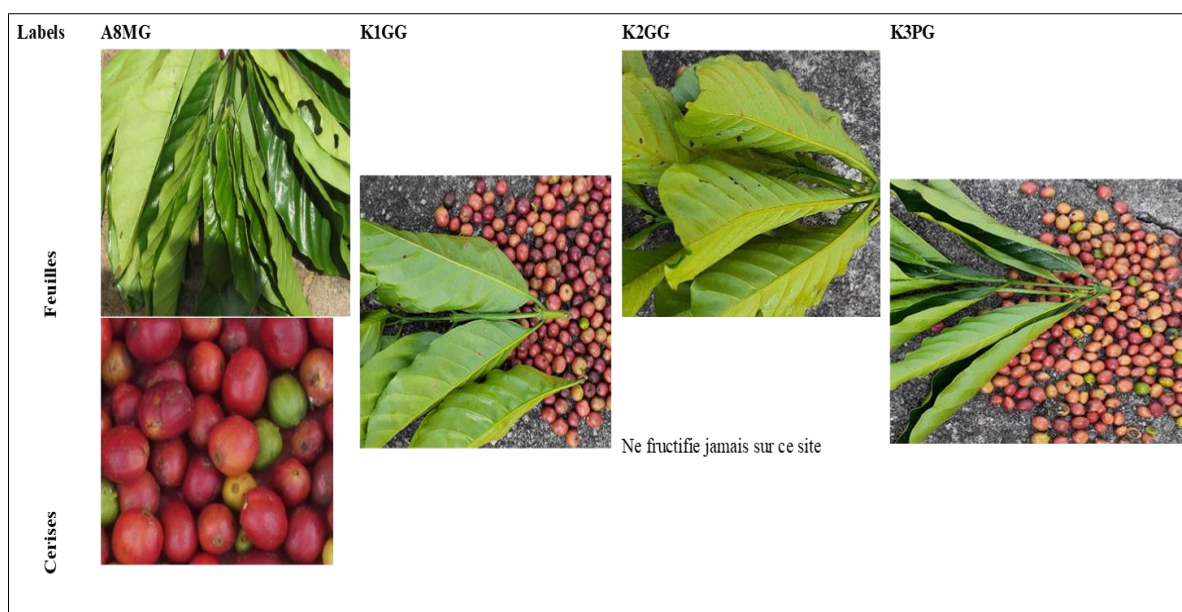


Figure 6. Illustration des feuilles et cerises mures des accessions du groupe Guinéen x Conillon

Ces caféiers sont issus de croisements naturels ou contrôlés entre des parents des groupes Guinéen et Conillon. Ils ont sans doute été sélectionnés en Côte d'Ivoire, car c'est le seul endroit où les parents Guinéens sont disponibles. Pour autant, ces clones ne sont pas vulgarisés en Côte d'Ivoire. Il est possible que des clones en cours de sélection dans les années 1980 aient été introduits au Gabon. Ces caféiers auront des caractéristiques intermédiaires entre les groupes Conillon et Guinéens. Ils montreront un caractère hétérosis qui les rendra plus vigoureux et productifs que les clones des groupes parentaux. La vigueur hybride entre les groupes Guinéens et Conillon a été très documentée en Côte d'Ivoire



Figure 7. Feuilles et cerises mures d'un type génétique exceptionnel

Bien que cet échantillon se situe dans la zone du groupe Robusta Congo/Ouganda, il présente des allèles rares qui le rendent très différent de tous les autres échantillons. Il est donc possible qu'il soit : (i) issu d'une population locale non documentée jusqu'à présent ; (ii) ou bien lié à l'espèce *Congensis*, via un croisement interspécifique avec *C. canephora* (*Congusta*). Ceci peut être éventuellement vérifié à l'aide d'un jeu de marqueurs de RD2 Vision spécialement désigné pour l'identification de caféiers de différentes espèces.

Tout comme dans les travaux de Labouisse *et al.* (2020) en Afrique de l'Ouest (Guinée et Côte d'Ivoire), il a été pour la première fois détecté la structure génétique des caféiers *Canephora* exploités au sud du Gabon. Il en ressort une diversité remarquable dont les recherches futures pourront tirer profit pour la mise en place d'un programme d'amélioration. L'apport de l'étude est donc important du fait de son augmentation de connaissances sur le matériel végétal caféier exploité au sud-est du Gabon. Il serait en outre intéressant d'ausculter l'isolement géographique des deux sites d'études vis-à-vis des autres bassins de production caféière du Gabon pour une approche plus ou moins exhaustive de la maîtrise des niveaux de mélange observés dans les plantations. La qualité du génotypage a été bonne avec les 11 marqueurs retenus, tout comme l'avait aussi observé Labouisse *et al.* (2020).

La nette séparation des groupes de caféiers (SG1 et SG2) est conforme aux résultats auxquels sont parvenus Musoli *et al.* (2009) en Ouganda et Labouisse *et al.* (2020) sur l'observation des *Canephora* en Guinée et en Côte d'Ivoire. Il se dégage clairement que deux groupes ont été introduits au sud-est du Gabon. Il s'agit du pôle Robusta Congo et Ouganda (SG2) et du pôle Conillon (Kouilou ou SG1). Le reste de la diversité génotypique observée révèle que des hybrides ont été introduits pour l'ensemble de la plantation de Kélé, et partiellement pour la plantation d'Alanga. Ces hybrides sont issus des croisements entre les

Conillons et les Guinéens d'une part, et entre les Conillons et les Robusta d'autre part.

Avec Garavito *et al.* (2016), il est important de savoir que le terme « Conillon » se rapporte au café de l'espèce *C. canephora* exploité au Brésil alors qu'il prend le nom de Robusta dans les autres bassins de production dans le monde. Ces travaux ont conduit à poser les jalons de la connaissance de la biodiversité génétique des robustas exploités au Gabon, dans le prolongement des travaux menés par Garavito *et al.* (2016) au Brésil, au Mexique et au Vietnam. Ainsi, l'introduction au Gabon des accessions d'origine vietnamienne pourrait être mieux orientée. Enfin, les résultats obtenus dans ce travail sont conformes dans la mesure où les accessions de robusta conduites à Alanga au Gabon appartiennent essentiellement à deux groupes dont le groupe Conillon et le groupe Congo-Ouganda. Les autres accessions sont des hybrides (Guinéens x Conillons et Robusta x Conillons) dont les origines doivent être explorées.

Enfin, au regard des travaux de Cubry (2005), les résultats obtenus dans cette étude confirment la structuration en groupes décrite précédemment et indiquent l'originalité des populations caféières d'Afrique pour l'espèce *Coffea canephora*. Ces populations pourraient constituer une variabilité génétique utilisable par les sélectionneurs. Dans cette logique, il convient donc de revenir avec Labouisse *et al.* (2021) que les descendants F1 obtenus naturellement ou par pollinisation contrôlée ont l'avantage de présenter une vigueur végétative et une productivité souvent supérieure à la moyenne des deux parents. C'est un schéma intéressant de sélection.

Des études similaires décrites par Montagnon *et al.* (2012) en Côte d'Ivoire ont permis ainsi d'envisager pour ce pays, une réelle possibilité d'exploitation de la diversité génétique de *Canephora* ou Robusta existante et capable à ce jour de fournir des variétés sous forme de semences hybrides, plus adaptées à une diffusion de masse que les boutures clonales.

La valorisation des accessions de robusta au Gabon, à travers un programme d'amélioration variétale

peut aboutir à porter un intérêt sur l'exploitation du fait selon Vestalys (2018) qu'il existe des marqueurs de la capacité adaptative de l'espèce *C. canephora* à différents types de stress abiotiques, dans un contexte de changement climatique. Une analyse sensorielle sur les différentes préparations de cafés des deux localités ou sites pourrait déboucher sur l'identification des qualités spécifiques au terroir et par conséquent, s'ouvrir vers des marchés spécifiques porteurs dans les pays importateurs de robusta, tel que décrit en Côte d'Ivoire en 2009 par Nemlin *et al.*

S'il est vrai que la caractérisation phénotypique peut être faite sur les critères repris dans le présent travail, il reste cependant important et judicieux d'attirer l'attention sur le fait que le vieillissement ou l'épuisement concomitant du matériel végétal, au niveau végétatif d'une part et au niveau reproductif d'autre part, peut quelque peu constituer un biais aux conclusions.

De même, Aggarwal *et al.* (2007) sur les caféiers et Bautista Salas (2009) ayant eu recours à l'analyse par microsatellites pour la caractérisation génétique de l'espèce *Cajanus cajan* L. Millsp. révèlent l'utilité de cet outil moléculaire et le propose comme supplémentaire à l'analyse agro-morphologique. Il peut aussi compléter l'analyse des descripteurs avec l'ambition de jouer un rôle fondamental dans la valorisation des cultures dans les pays tropicaux.

5. CONCLUSION

Il s'avère donc important de mener une étude préalable pour la connaissance du matériel végétal introduit au Gabon pour entreprendre une sélection conservatrice des accessions présentant un intérêt avéré, poursuivre par l'initiation d'une sélection créatrice basée sur un véritable programme d'amélioration caféière, en passant par une analyse sensorielle appropriée.

Le germoplasme caféier introduit au sud-est du Gabon commence ainsi à être connu. Il est riche et varié, et constitue ainsi un bon réservoir génétique capable de fournir la diversité nécessaire à la conduite d'un programme d'amélioration variétale de portée nationale. Les sites explorés ont une diversité génétique intéressante, offrant un grand choix au sélectionneur. La plupart des groupes y sont représentés à l'exception du groupe des Guinéens qui n'est pas très productif, sauf en croisement, et il existe donc un excellent potentiel pour un réaménagement de la sélection.

Enfin, la dégradation avancée des vergers caféiers dans le pays et l'occupation accélérée des terres pour l'exploitation industrielle (forestière, minière, etc.) sont des mobiles de procéder à une évaluation d'envergure sur le potentiel de la diversité génétique des caféiers cultivés et sauvages sur le territoire

national, dans l'optique de connaître et préserver un matériel végétal résilient et performant dans un monde ouvert à une agriculture climato-intelligente.

Remerciements

Nous remercions les Caisses de Stabilisation et de Péréquation du Gabon pour le financement de cette étude. Notre gratitude va aussi à l'endroit de Morgane Daeschner qui a su user de ses relations pour que nos échantillons soient traités dans un laboratoire du CIRAD.

Références

- Aggarwal RK., Hendre PS., Varshney RK, Bhat PR., Krishnakumar V. & Singh L. 2007. Identification, characterization and utilization of EST-derived genic microsatellite markers for genome analyses of coffee and related species. *Theor Appl Genet.*, 114, 359-372. <https://doi.org/10.1007/s00122-006-0440-x>.
- Baudoin JP., Demol J., Louant BP., Maréchal R., Mergeai G. & Otoul E., 2002. *Amélioration des plantes. Application aux principales espèces cultivées en régions tropicales*. Les Presses agronomiques de Gembloux. Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux (Belgique), 581 p.
- Bautista Salas AM., 2009. *Caractérisation agro-morphologique et moléculaire d'une collection de landraces péruviennes de pigeonpea (Cajanus cajan L. Millsp.) pour l'analyse de sa diversité*. Thèse de doctorat. Université de Namur (Belgique), 245 p.
- Cubry P., 2005. *Analyse de la diversité et évaluation du déséquilibre de liaison chez quelques populations naturelles et cultivées de caféiers Coffea canephora*. Mémoire DEA, Montpellier (France), 42 p.
- Cubry P., 2008. *Structuration de la diversité génétique et analyse des patrons de déséquilibre de liaison de l'espèce Coffea canephora Pierre ex. Froehner*. Thèse de Doctorat, Université Montpellier 2, France, 242 p.
- Garavito A., Montagnon C., Guyot R. & Bertrand B., 2016. Identification by the DArTseq method of the genetic origin of the *Coffea canephora* cultivated in Vietnam and Mexico. *BMC Plant Biology*, 16, 242 1-12. DOI : 10.1186/s12870-016-0933-y
- Labouisse JP., Diabaté M., Kone F., Rivallan R., Diabaté M., De Foresta H., Haba O. & Leroy T. 2021. Les caféiers Robusta endémiques de Guinée : Une ressource rare et menacée. In : *Biodiversité des écosystèmes intertropicaux : Connaissance, gestion durable et valorisation*. Marseille : IRD, 451-469. (Synthèses) ISBN 978-2-7099-2938-7
- Labouisse JP., Cubry P. Austerlitz F., Rivallan R. & Nguyen HA. 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., Ribeyre F., Bertrand B., Charmetant P., Dufour M., Montagnon C., Marraccini P. & Pot D. 2006. Genetics of coffee quality. *Braz. J. Plant Physiol.*, 18(1), 229-242. DOI : 10.1590/S1677-04202006000100016

- Montagnon C, Cubry P. & Leroy T., 2012. Amélioration génétique du caféier *Coffea canephora* Pierre : connaissances acquises, stratégies et perspectives. *Cah Agric.*, 21, 143-153. DOI : 10.1684/agr.2012.0556
- Musoli CP., Cubry P., Aluka P., Billot C., Dufour M., De Bellis F., Pot D., Bieysse D., Charrier A. & Leroy T., 2009. Genetic differentiation of wild and cultivated populations : Diversity of *Coffea canephora* Pierre in Uganda. *Genome (Ottawa)*, 52, 634-646. DOI : 10.1139/G09-037
- Nemlin GJ., Iriel ZB., Ban-Koffi L., Koffi N., Legnate Y., Yoro G., N'gbome A. & Amani G., 2009. Caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques du café robusta (*Coffea canephora* L.) en fonction des terroirs et des techniques culturales en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, 21 (2), 185-195. DOI: 10.4314/aga.v21i2.49809
- Nguema NP., Ondo OP., Gatarasi T & Olery OJS. 2015. Effet des extraits de *Jatropha curcas* L. et de *Tabernanthe iboga* Baill. dans la lutte contre le scolyte du caféier (*Hypothenemus hampei* Ferrari) au Sud-Est du Gabon. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9(6), 2764-2775. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i6.20>
- Perrier X., Flori A. & Bonnot F., 2003. Méthodes d'analyse des données. In: *Hamon P., Seguin M., Perrier X., Glaszmann J.C. Ed., Genetic diversity of cultivated tropical plants. Enfield, Science Publishers. Montpellier*, pp. 43 - 76.
- Pinard F. 2007. Sur les chemins des caféiers. *Études rurales*, 180, 15-34. DOI : <https://doi.org/10.4000/etudesrurales.8498>
- Ranarivelo ND., 2011. *Variabilité de la composition chimique des caféiers spontanés de la région malgache (Mascarocoffea Chev.) : cas de Coffea homollei, C. kianjavatensis, C. lancifolia de la série Vrae*. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies. Université d'Antananarivo. Madagascar, 114 p.
- Todou G., Benoit L., Coppens D'eeckenbrugge G., I. Joly H., Onana J-M, Achoundong, & Amougou A., 2013. Comparaison des diversités génétiques de *Dacryodes edulis* (G.Don) H.J. Lam et de *Dacryodes buettneri* (Engel.) H.J. Lam (Burséracées), deux espèces forestières utiles en Afrique centrale. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(3), 1243-1254. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.30>
- Vestals IR., 2018. *Recherche de marqueurs biochimiques et génétiques de l'adaptation des caféiers cultivés aux variations climatiques*. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier et Université d'Antananarivo, 200 p.