

Les profils sensoriels des cafés sont liés aux terroirs en République dominicaine

Philip Aguilar¹
Fabienne Ribeyre²
Amadeo Escarramán³
Philippe Bastide¹
Laurent Berthiot¹

¹ Cirad
UMR Qualisud
TA B-95/16
73 rue Jean-François Breton
34398 Montpellier cedex 5
France
<philip.aguilar@cirad.fr>
<philippe.bastide@cirad.fr>
<laurent.berthiot@cirad.fr>

² Cirad
UPR Bioagresseurs
TA A-106/02
Avenue Agropolis
34398 Montpellier cedex 5
France
<fabienne.ribeyre@cirad.fr>

³ Instituto Dominicano de Investigaciones
Agropecuarias y Forestales (IDIAF)
Calle Rafael Augusto Sánchez # 89
Ensanche Evaristo Morales
Santo Domingo
República Dominicana
<aescarraman@idiaf.gov.do>

Résumé

Dans une caféiculture dominicaine en pleine évolution, les acteurs de la filière, institutionnels et privés, souhaitent améliorer la commercialisation de leur café. Ils veulent accéder aux marchés à forte valeur ajoutée des cafés spéciaux (dont les cafés de terroir) afin de permettre aux caféiculteurs de voir leur travail mieux rémunéré. Pour caractériser les cafés dominicains et identifier les facteurs qui influencent leurs qualités organoleptiques, une étude agroenvironnementale a été menée dans toutes les zones caféicoles du pays. Sur deux années de récolte, 676 échantillons de café ont été prélevés, préparés et soumis à des évaluations organoleptiques. Le premier objectif de caractérisation des cafés dominicains a donné lieu à une classification ascendante hiérarchique qui permet d'établir une typologie sensorielle de ces cafés. Cinq types distincts ont ainsi été mis en évidence. Le géoréférencement des parcelles permet aussi de dresser une « carte sensorielle » des cafés de République dominicaine. Le deuxième objectif est de caractériser les terroirs par l'étude des facteurs de l'environnement physique qui peuvent influencer la qualité organoleptique du café. Les plus importants sont l'altitude et les variables climatiques qui y sont liées (températures, rayonnement solaire, pluviométrie...), le matériel végétal et la nature du sol. L'ensemble des données acquises lors de cette étude a permis de construire une base de données géoréférencées qui, mise à disposition des producteurs, leur permettra d'établir des échelles territoriales permettant de garantir la typicité et la stabilité de leurs cafés de terroir.

Mots clés : analyse organoleptique ; café arabica ; environnement ; territoire ; typologie.

Thèmes : productions végétales ; qualité et sécurité des produits ; ressources naturelles et environnement.

Abstract

Sensory profiles of coffee in the Dominican Republic are linked to the terroirs

Dominican coffee cultivation is changing. The institutional and private chain participants want to improve the marketing of their coffee. They would like to access the “specialty coffees” market, including the “coffee terroir” market, to give producers the opportunity of better income from their coffee. In order to characterize Dominican coffees and to reveal the factors influencing their taste quality, an agronomic and environmental survey was conducted in the coffee production zones. During two harvests periods, some 676 samples were collected and sensory tests performed in the Dominican Republic. The first aim of the study was to characterize the coffees for the whole country. Through a hierarchical classification, a sensory typology was built up defining five distinct types of coffee, each of which has a specific profile. A sensory map was built with the geographical coordinates of the coffees. The second aim was to define terroirs through the study of the factors affecting the sensorial quality of coffee. The main environmental factors are the altitude and the correlated variables (temperature, sun radiance, rainfall, etc.), type of soil and coffee

Pour citer cet article : Aguilar P, Ribeyre F, Escarramán A, Bastide P, Berthiot L, 2012. Les profils sensoriels des cafés sont liés aux terroirs en République dominicaine. *Cah Agric* 21 : 169-78. doi : 10.1684/agr.2012.0546

variety. The data set built up from the study will help Dominican coffee producers in adopting the right scale for the terroirs in terms of typicity and stability of coffees.

Key words: agroclimatic zone; Arabica coffee; environment; organoleptic analysis; territory; typology.

Subjects: natural resources and environment; product quality and security; vegetal productions.

Avec l'appui du projet de promotion des cafés spéciaux dominicains (PROCA 2) financé par l'Agence française de développement (AFD), les acteurs institutionnels, dont CODOCAFE (CONsejo DOMinicano del CAFE), et privés de la filière, dont les producteurs, souhaitent définir collectivement une stratégie permettant de mieux valoriser les cafés dominicains. L'idée implicite du projet est de développer des signes de qualité basés sur l'origine comme les indications géographiques (IG) reconnues par l'Organisation mondiale du commerce (OMC) (Galtier *et al.*, 2008). Les IG correspondent à des noms de lieux utilisés pour identifier les produits provenant de ces lieux et présentant des caractéristiques déterminées par cette origine. Le règlement dominicain 819-02 du 14 octobre 2002 (CODOCAFE, 2003), en vigueur actuellement, définit les dénominations de cafés exportables, correspondant à des noms de régions, ce qui peut induire des confusions entre la dénomination et l'origine du café. Ainsi *Barahona* et *Cibao Altura* correspondent à la fois à des régions et à des dénominations de cafés qui ne proviennent pas nécessairement des régions correspondantes.

La République dominicaine, comme de nombreux pays producteurs, suit la tendance de différenciation des produits (Cormier et Roussel, 2009) pour accéder aux marchés des cafés spéciaux ou de terroir, à forte valeur ajoutée. Cette solution privilégiée par les caféiculteurs pour obtenir de meilleurs revenus et vivre durablement de leur travail répond aussi aux demandes des consommateurs relayées par les industriels : plus de diversité dans l'offre et plus de variables prises en compte dans la définition de l'identité et de la qualité (Daviron, 2003).

La notion de terroir intègre les critères climatiques, topographiques, géologi-

ques et pédologiques, le matériel végétal, le savoir-faire des hommes (Bodin et Morlat, 2006). Un parallèle peut être fait entre vin et café pour la notion de terroir (Salette *et al.*, 1998). Le terroir caféicole peut correspondre à la définition que l'OIVV (Organisation internationale de la vigne et du vin) a adoptée en 2010 pour le terroir vitivinicole : « *Le terroir vitivinicole est un concept qui se réfère à un espace sur lequel se développe un savoir collectif, des interactions entre un milieu physique et biologique identifiable et les pratiques vitivinicoles appliquées, qui confèrent des caractéristiques distinctives aux produits originaires de cet espace.* » Le terroir inclut donc des caractéristiques spécifiques du sol, de la topographie, du climat, du paysage et de la biodiversité. Les différences induites entre les produits permettent de construire une typologie des cafés. La typicité a été définie par Casabianca *et al.* (2008) comme exprimant une propriété de distinction par rapport aux produits similaires ou comparables. Cette propriété fonde l'identité du type mais celui-ci conserve une variabilité interne.

Il existe quatre niveaux de facteurs explicatifs pour les caractéristiques du café boisson : le caféier et son fonctionnement dans son environnement (potentiel du café sur pied), la récolte et la transformation post-récolte (potentiel du café vert), la torréfaction (potentiel du café torréfié) et la fabrication de la boisson. Les facteurs qui interviennent sur la qualité du café sont nombreux mais souvent locaux ou liés aux traditions locales (Perriot *et al.*, 2003). Les conditions agroenvironnementales influent sur le potentiel du café sur pied (Vaast *et al.*, 2006) ainsi que sur les conditions de la transformation post-récolte (température de fermentation, temps de séchage). L'altitude, la pluviométrie,

l'acidité du sol et l'ombrage influencent la qualité du café (Avelino *et al.*, 2005). Toutefois leurs effets précis et leurs importances relatives restent mal connus (Decazy *et al.*, 2003).

La République dominicaine présente plusieurs zones caféières implantées dans les parties montagneuses du pays (cordillère septentrionale, cordillère centrale, Sierra de Neyba au sud-ouest et Sierra de Bahoruco au sud) (figure 1). L'objectif de cette étude est de montrer qu'il existe des types différenciés de cafés reliés aux facteurs environnementaux.

Matériel et méthode

Une enquête a été réalisée dans toutes les zones caféicoles de République dominicaine pour collecter des échantillons de café en cerise et recueillir des données environnementales. Ce sont 388 et 288 échantillons qui ont été prélevés respectivement au cours des récoltes de 2004 et 2005.

Un échantillonnage raisonné

Le choix des échantillons repose sur deux critères, zone géographique et altitude. Un échantillon de 30 kg de café cerise, correspondant à environ 5,5 kg de café marchand (Wintgens, 2004), a été prélevé dans quatre fermes sur une surface de 0,19 hectare par tranche de 100 mètres d'altitude dans chacune des 19 zones couvrant la zone caféière (figure 1). En 2005, 288 parcelles ont été rééchantillonnées parmi les 388 parcelles échantillonnées en 2004. La deuxième année d'échantillonnage a été centrée sur les zones d'altitude susceptibles de fournir des cafés spéciaux. Les 100 parcelles de faible altitude ont donc été exclues de l'échantillonnage lors de la deuxième récolte. Les parcelles ont été

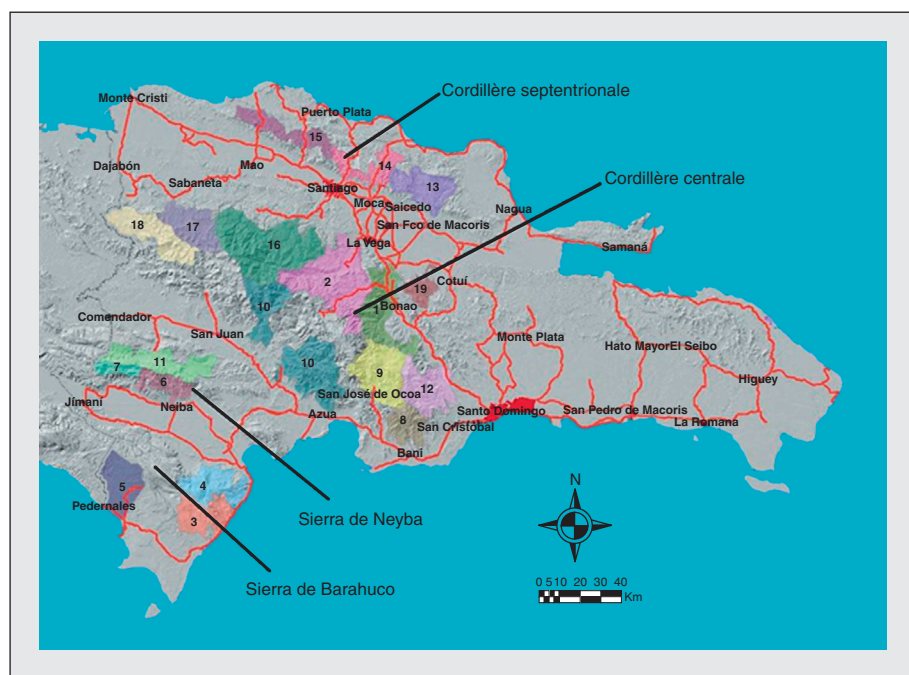


Figure 1. Les 19 zones d'étude en République dominicaine.

Figure 1. The 19 zones of study in the Dominican Republic.

sélectionnées pour leur représentativité tant au niveau des pratiques culturelles que des deux cultivars utilisés, *typica* et *caturra*. Le *typica* est un cultivar d'arabica proche des variétés locales, éthiopiennes d'origine, alors que le *caturra* est une mutation génétique naturelle de l'arabica « Bourbon » se caractérisant par un haut potentiel de production et un port bas et ramifié permettant une culture en haute densité (Charrier et Eskes, 2004). Pour chaque parcelle, les informations agroenvironnementales ont été collectées. Dans la base de données, ont été inclus les coordonnées géographiques, le cultivar, l'âge de la plantation, l'utilisation d'engrais, la nature des sols répartis en quatre classes (acides, très acides, acides magnésiens, calcaires), la texture du sol (argileuse, sableuse, limoneuse et équilibrée), des données pluviométriques moyennes (Escarraman *et al.*, 2007).

Une préparation homogène des échantillons

Les échantillons de café ont subi un traitement post-récolte homogène effectué dans des ateliers situés à des altitudes proches de celles des fermes.

Les échantillons ont été dépulpés manuellement et mis à fermenter en bac plastique. Les échantillons ont ensuite été lavés puis séchés au soleil

jusqu'à atteindre une humidité de 12 % de la masse du produit. Ils ont été stockés en café « parche ». Les échantillons départés et triés ont été torréfiés sur des torréfacteurs de laboratoire *Probat*[®].

Des méthodes sensorielles basées sur les normes

Sur les deux années de récolte, 676 échantillons ont été soumis à des évaluations organoleptiques dans un laboratoire d'analyse sensorielle créé à cet effet en République dominicaine. Dans ce laboratoire, doté de box individuels, les profils sensoriels ont été réalisés par un panel de douze juges sélectionnés et entraînés au moyen de tests sur les saveurs fondamentales (Depledge, 2009) et sur le café. Les performances des juges ont été évaluées (répétabilité des réponses quantitatives, capacité de discrimination). Les dix descripteurs utilisés portent sur l'examen olfactif et gustatif (tableau 1) et sont évalués sur une échelle graduée de 0 à 5.

Les boissons ont été préparées par infusion (cafetière Bodum[®]) de 5 g de café pour 100 mL d'eau. La norme internationale ISO 6668 : 1991, en

Tableau 1. Définition des descripteurs sensoriels.

Table 1. Definition of sensory descriptors.

Descripteur	Définition
Intensité aromatique	force de l'odeur qu'elle soit agréable ou non.
Corps	impression de consistance de la boisson, richesse de la flaveur.
Acidité	saveur de base (référence : acide tartrique).
Amertume	saveur de base (référence : solution de quinine).
Aigre	qualifie la sensation complexe olfacto-gustative due à la présence d'acides organiques (exemple : vinaigre, lait tourné).
Fruité	flaveur de fruits mûrs et parfumés.
Malpropre	café présentant des flaveurs étrangères.
Boisé	flaveur rappelant le bois sec.
Vert	goût d'herbe, de poivron vert ou de pois.
Persistance	durée de la persistance des flaveurs en bouche après que le café a été avalé.

vigueur à la date des analyses, recommande un dosage plus élevé, sans l'imposer. Ce rapport de 5 g/100 mL a été préféré car il permet d'éviter une saturation trop rapide des juges. Le mode de préparation en infusion, permettant de contrôler les paramètres de l'extraction, a été choisi. Une eau en bouteille locale, peu minéralisée, a été utilisée. L'eau a été portée à 95 °C dans des bouilloires. Le temps de contact avec le café a été de cinq minutes. Le café a été ensuite filtré à l'aide du filtre métallique. De 50 à 60 mL de boisson ont été versés dans chaque tasse en porcelaine de 90 mL. Pour réaliser la dégustation, on a laissé le café refroidir jusqu'à une température d'environ 55 °C.

La dégustation a été faite en aveugle et dans un ordre aléatoire. Cinq séances d'évaluation sensorielle ont été organisées, 3 jours par semaine entre avril et juin des deux années d'étude. Lors de chaque séance, quatre cafés ont été testés. Les évaluations se sont déroulées dans des conditions identiques, par le même groupe de panélistes et dans la même salle d'analyse sensorielle les deux années.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec les logiciels SAS[®], XLSTAT[®] et SPSS[®].

Pour construire une typologie de cafés aux caractéristiques différentes, une analyse en trois étapes a été choisie.

Première étape : une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée sur les moyennes des notes par échantillon sur l'ensemble des variables sensorielles et sur les deux années de récolte. La sélection d'un nombre d'axes inférieur au nombre de variables permet d'éliminer les dimensions de faible inertie assimilables à du bruit (Escofier et Pagès, 1998).

Deuxième étape : une classification par la méthode des nuées dynamiques a été réalisée à partir des coordonnées des échantillons sur les quatre premiers axes de l'ACP (procédure *Fast-clust* de SAS). Cette méthode regroupe dans des classes les produits qui se ressemblent. La qualité de la répartition en classes a été évaluée par le rapport entre la variance intraclasse et la variance totale.

Troisième étape : des analyses de variance (Anova) suivies de tests de comparaisons multiples (Bonferroni) ont permis de déterminer sur quels descripteurs les classes sont significativement différentes.

Pour déterminer les variables ayant un impact fort sur les classes de cafés, la méthode de hiérarchisation des facteurs par l'utilisation du module « Answer tree » du logiciel SPSS[®] a été choisie. Les analyses de hiérarchisation ont été effectuées sur les données de la récolte de 2004, toutes les zones et toutes les altitudes de culture du café étant représentées. La méthode utilisée, *Classification and Regression Tree* (CART), est une procédure statistique non paramétrique (Nakache *et al.*, 1996). Le principe consiste à rechercher la variable prédictive qui explique le mieux la variable d'entrée. Cette variable induit alors une dichotomie de l'échantillon. Pour chacun des deux sous-échantillons la meilleure variable prédictive est recherchée. Un arbre binaire est ainsi obtenu.

Résultats et discussion

Caractérisation des cafés

Les cafés de République dominicaine sont jugés (*figure 2*) moyennement corsés (2,7/5,0) avec une acidité et une amertume équilibrées (2,4/5,0 et 2,5/5,0). Ils ont un arôme assez intense (3,0/5,0) et une longue persistance en bouche (3,0/5,0) et une longue persistance en bouche (2,9/5,0). Ces cafés présentent quelques notes fruitées, boisées, vertes ou malpropres. L'intervalle interquartile est faible pour la majorité des descripteurs sensoriels. La plupart des cafés sont proches sensoriellement, descripteur par descripteur. Pour l'acidité et l'amertume, l'intervalle interquartile est plus large. Ces deux descripteurs présentent plus de variabilité sur l'échelle sensorielle. S'il existe une proximité entre la majorité des cafés pour chaque descripteur, on constate cependant l'existence de valeurs extrêmes. Bien que les cafés

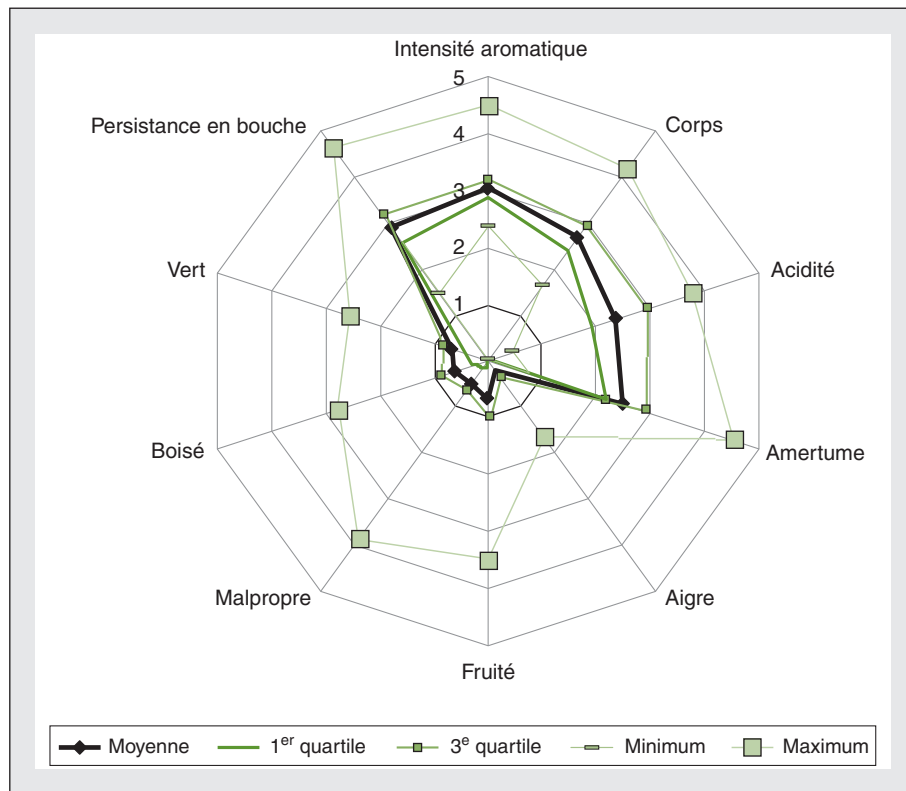


Figure 2. Profil sensoriel moyen des cafés de République dominicaine.

Figure 2. Mean sensory profile of the coffees of the Dominican Republic.

de République dominicaine soient assez homogènes, une variabilité est perceptible.

Cette variabilité a été mise en évidence par la construction de classes sensorielles. La classification a été effectuée sur les quatre premiers axes de l'ACP (soit 85 % de la variabilité). La classification distingue cinq groupes facilement interprétables (codés de 1 à 5). La variance intraclasse ne représente que 37 % de la variabilité totale alors que la variabilité entre classes représente 63 % de la variabilité totale. La classification a donc permis d'obtenir des classes homogènes et différentes entre elles. On vérifie que les groupes sensoriels se différencient bien sur la représentation des deux premiers axes de l'ACP (figure 3).

Les différences entre classes sont confirmées par une analyse de variance suivie de tests de Bonferroni (tableau 2). Cinq types de cafés

distincts ont été mis en évidence aux profils sensoriels reconnaissables :

- le type « standard équilibré » (code 4) correspond à des cafés qui ne présentent aucun caractère particulier. Ce type rassemble le plus grand nombre de cafés (235 échantillons soit 35 %), les plus courants en République dominicaine ;
- le type « corsé amer » (code 2) compte 165 échantillons (24 % des cafés). Ceux-ci ont une faible acidité et une amertume plus élevée que la moyenne. Ce sont des cafés peu équilibrés ne présentant pas de caractère fruité. Les dominantes sont le corps et l'amertume ;
- le type « amer malpropre » (code 3) compte 57 échantillons (8 % des cafés). Les défauts sont très marqués (malpropres, verts, boisés...). Ces cafés sont déséquilibrés, amers et peu acides, persistants en bouche et à l'intensité aromatique forte ;

- le type « acidulé fruité » (code 1) compte 119 échantillons (18 % des cafés). Ils se caractérisent par une forte acidité et une faible amertume. La note fruitée est bien présente. Ils sont exempts de défauts. L'intensité des arômes est élevée ;

- le type « acidulé fruité vert » (code 5) rassemble 100 échantillons (15 % des cafés). Ces cafés ont de légères notes acidulées et fruitées. L'intensité aromatique est faible. Leur caractère légèrement vert les distingue du type « acidulé fruité ».

En conséquence, parmi ces cinq types de cafés, les cafés les plus susceptibles d'être considérés comme des cafés spéciaux sont les « acidulés fruités ».

Le géoréférencement de ces cafés permet de dresser une « carte sensorielle » des cafés dominicains (figure 4). L'altitude de 800 m marque une rupture. En dessous de 800 m d'altitude, quelle que soit la zone, moins de 10 % des cafés sont « acidulés fruités ». Au-dessus de 800 m, alors que quatre zones produisent moins de 10 % d'« acidulés fruités », deux zones en produisent plus de 40 % lors des deux années étudiées.

Les types de cafés, tels qu'ils sont définis actuellement en République dominicaine, peuvent être reliés aux zones étudiées. Le type *Cibao Altura*, qui provient à l'origine du centre de la cordillère centrale, est un type de café dominicain réputé.

Les deux zones d'études qui concentrent le plus de cafés « acidulés fruités » font partie de la région d'origine du type *Cibao Altura*. Nos résultats concordent donc pour ces zones avec le type commercial établi. Toutefois ces zones produisent également d'autres types de café comme des « acidulés fruités verts » et des « standards équilibrés ».

Un autre type de café réputé, le type *Barabona*, provient à l'origine des Sierra de Barahuco et de Neyba couvrant une vaste région qui correspond à six zones de notre étude. Parmi ces zones, l'une produit majoritairement de cafés « acidulés fruités » (près de 40 %), trois produisent une majorité de « standards équilibrés » et de « acidulés fruités verts » et moins de 10 % de cafés « acidulés fruités ». Dans les deux autres zones, nous ne constatons pas de prédominance d'un type sensoriel particulier de café. L'exemple de *Barabona* montre qu'il

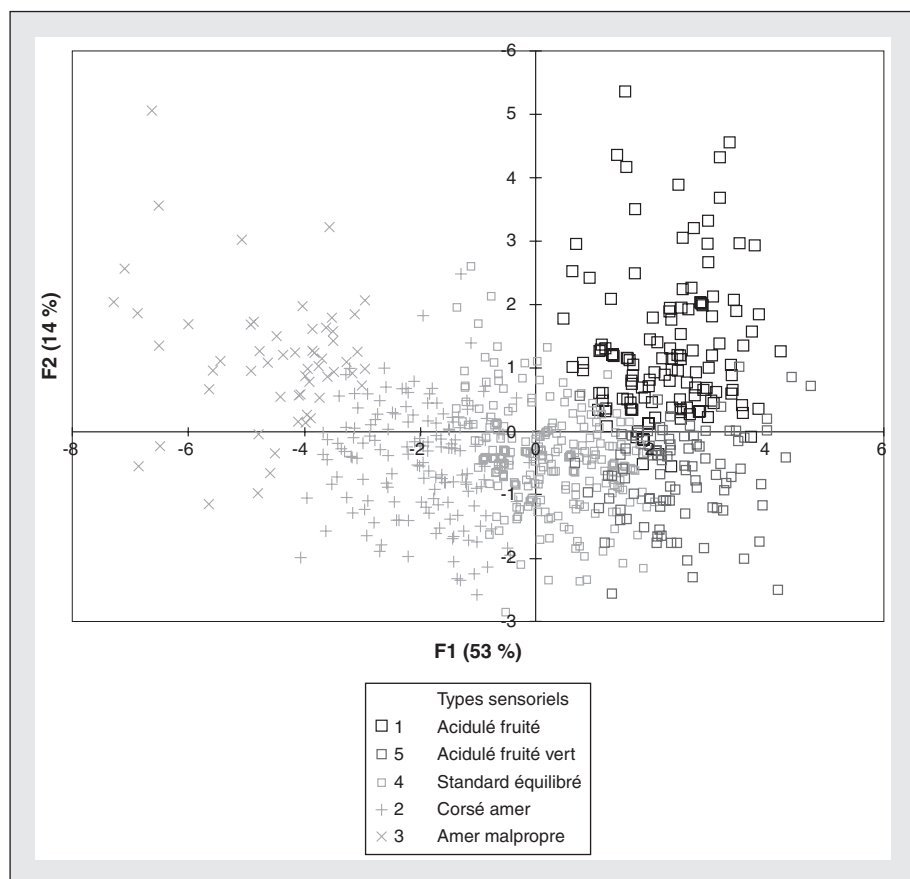


Figure 3. Représentation des classes sensorielles sur les deux premiers axes de l'analyse en composantes principales (ACP).

Figure 3. Representation of sensory classes on the first two axis of CPA.

Tableau 2. Moyennes et différences significatives entre types sensoriels.

Table 2. Means and significant differences between sensory types.

Type sensoriel (code) du moins acide au plus acide	Amer malpropre (3)	Corsé amer (2)	Standard équilibré (4)	Acidulé fruité vert (5)	Acidulé fruité (1)
Effectif	57	165	235	100	119
Intensité aromatique	3,4 a	3,0 c	2,95 cd	2,9 d	3,2 b
Corps	3,3 a	2,9 b	2,6 c	2,3 e	2,4 d
Acidité	1,2 e	1,8 d	2,4 c	3,0 b	3,2 a
Amertume	3,4 a	2,9 b	2,5 c	1,9 e	2,2 d
Aigre	0,0 d	0,1 d	0,2 c	0,6 a	0,4 b
Fruité	0,0 d	0,2 d	0,5 c	0,9 b	1,8 a
Malpropre	1,5 a	0,8 b	0,4 c	0,3 cd	0,1 d
Boisé	1,6 a	1,0 b	0,5 c	0,3 d	0,2 e
Vert	0,8 a	0,9 a	0,6 a	0,7 a	0,4 b
Persistance	3,8 a	3,1 b	2,8 c	2,5 d	2,8 c

Sur une ligne, lorsque deux moyennes sont identifiées par une même lettre, elles ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 0,05 selon le test de Bonferroni.

n'existe pas de lien évident entre la dénomination d'un café réputé et le nom de la région si celle-ci est trop étendue et mal définie. Nous montrons donc qu'une région peut regrouper des zones ayant des cafés de caractéristiques sensorielles différentes.

Facteurs influençant les caractéristiques sensorielles des cafés

Les facteurs agroenvironnementaux étudiés sont le type et la texture du sol, la pluviométrie, la zone géo-

graphique, l'altitude, le cultivar, l'utilisation d'engrais. La variable cible est représentée par les cinq types sensoriels.

Les zones géographiques étudiées présentent des conditions environnementales contrastées (altitude, sol, pluviométrie...) (tableau 3). C'est une opportunité pour la filière café de République dominicaine de produire des cafés différenciés grâce à la délimitation de terroirs.

L'altitude est le facteur environnemental le plus important pour la qualité sensorielle des cafés (figure 5). L'arbre

hiérarchique portant sur la récolte de l'année 2004 (388 échantillons) fait apparaître le seuil de 800 m. Dans le groupe formé par les altitudes les plus élevées (à partir de 800 m), les cafés acidulés et présentant des notes fruitées (codes 1 et 5) sont plus présents que dans le groupe formé par les altitudes plus basses. Dans ce dernier groupe, les cafés amers (codes 2 et 3) sont majoritaires. Les cafés standard (code 4) sont répartis entre les deux groupes d'altitude. L'altitude est connue comme facteur favorisant l'acidité des cafés (Decazy *et al.*, 2003).

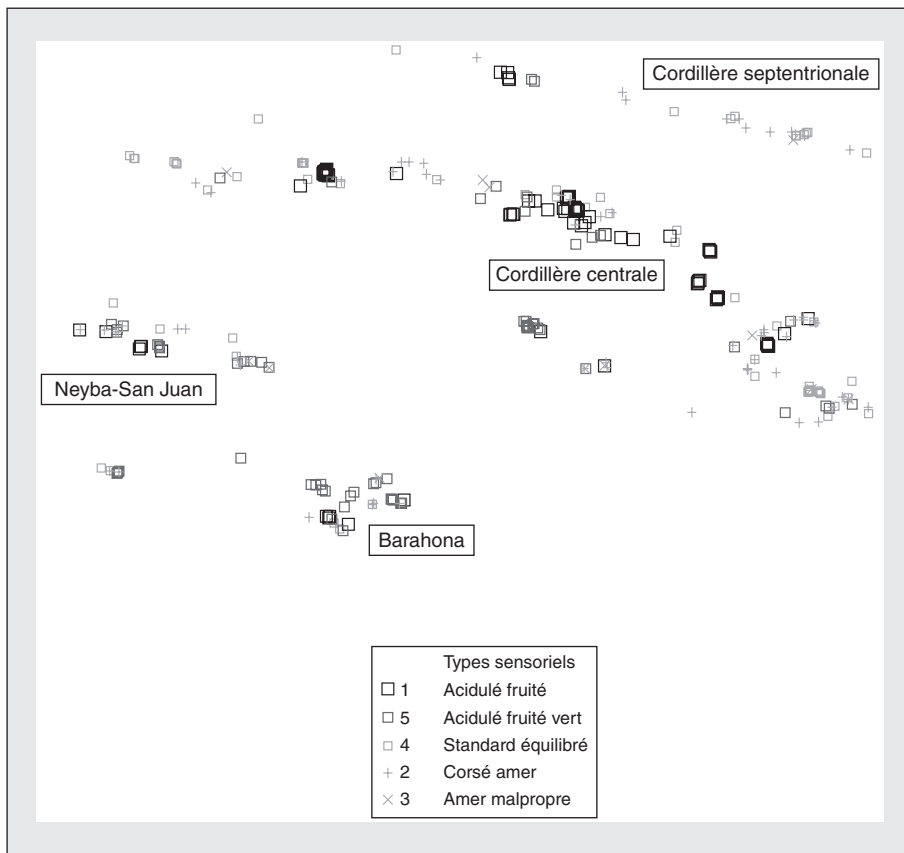


Figure 4. Cartographie des types sensoriels des cafés dominicains.

Figure 4. Map of Dominican coffee sensory types.

Nous montrons qu'il est le facteur ayant le plus d'influence sur la typologie des cafés en République dominicaine. Nous ne pouvons cependant pas dissocier l'altitude des facteurs environnementaux qui y sont reliés tels que l'exposition des pentes, les températures et rayonnement solaire (Avelino *et al.*, 2005).

Pour les cafés provenant des hautes altitudes, le cultivar est le facteur important. Le groupe des *caturre* donne plus de 50 % de cafés de type acide (codes 1 et 5). Le groupe des *typica* donne plus de 50 % de types standard ou corsé (codes 4 et 2). Les *typica* comme les *caturre* sont réputés produire des cafés de bonne qualité sensorielle (Anthony *et al.*, 2001). Dans notre étude, 93 % des *typica* proviennent de plantations âgées de plus de 20 ans alors que 81 % des *caturre* proviennent de plantations âgées de moins de 20 ans. L'effet du cultivar ne peut pas être différencié de

celui du système de culture, notamment de l'ombrage et de l'âge de la plantation.

Pour les cafés provenant des altitudes inférieures à 800 m, c'est la zone géographique qui permet de faire la différence. Les zones 1, 2, 9, 10, 11 et 19 donnent à basse altitude plus de cafés amers que de cafés standard. Ces six zones sont situées à proximité les unes des autres (*figure 1*) et forment un ensemble situé majoritairement dans la cordillère centrale. On démontre donc que, à basse altitude, la localisation géographique influe sur les caractéristiques sensorielles des cafés. Pour les hautes altitudes, ce sont le cultivar et le système de culture qui interviennent sur les caractéristiques sensorielles. Les cultivars *caturre* et *typica* sont séparés. Les *typica* sont différenciés par la zone géographique : les zones (4, 5, 6, 9 et 10) donnent moins de cafés standard et plus de cafés acidulés fruités ; elles forment

une zone géographique couvrant différentes cordillères mais à l'échelle du pays, elles sont localisées dans la zone sud (*figure 1*).

Le quatrième facteur influençant les caractéristiques sensorielles est la texture du sol. La pluviométrie et le type de sol, notamment son acidité, ne sont pas apparus comme des facteurs essentiels influençant les caractéristiques sensorielles des cafés de République dominicaine. Toutefois alors que les données de sol correspondent à des prélèvements effectués dans les parcelles, la pluviométrie correspond à des données mesurées par des stations météorologiques ; la variabilité des pluies en zone montagneuse n'est pas prise en compte.

Une variabilité entre les années de récolte est mise en évidence par les analyses statistiques. Elle se rencontre à l'échelle de la plantation. Cette variabilité au niveau de la plantation peut s'expliquer par l'échantillonnage. Les échantillons sont prélevés sur une surface de 0,19 hectare par parcelle et il est possible qu'un biais de représentativité existe au sein des fermes. Par contre, si on considère les zones ayant plus dix échantillons communs entre les deux années, 9 des 13 zones ont le même mode c'est-à-dire que la catégorie de café la plus représentée est la même d'une année sur l'autre. On constate donc une stabilité temporelle à l'échelle des zones de production.

Conclusion

La République dominicaine produit un café de type standard qui représente plus du tiers de la production, mais également des cafés différenciés, plus corsés, ou plus acides et fruités susceptibles de faire partie des cafés spéciaux. Ces types sensoriels devront être comparés avec des cafés d'autres pays afin de mieux mettre en valeur leur spécificité.

Les caractéristiques sensorielles des cafés de République dominicaine sont en grande partie liées à des différences altitudinales et géographiques. Le terroir est donc un élément clé de la diversité des cafés dominicains. La connaissance des facteurs de la qualité sensorielle est un support pour la

Tableau 3. Données agroclimatiques de la République dominicaine.

Table 3. Agronomic and climate data of the Dominican Republic.

Localisation	Zones	Altitude moyenne (en m)	Précipitations moyennes annuelles (en mm)	Type de sol	Texture du sol
Cordillère centrale (centre)	1	783	2 521	Acide	Sableux
Cordillère centrale (centre)	2	1 050	1 920	Très acide	Sableux
Sierra de Bahoruco	3	815	1 952	Divers	Argilo-sableux
Sierra de Bahoruco	4	774	2 023	Divers	Argilo-sableux
Sierra de Bahoruco	5	842	1 125	Acide	NC*
Sierra de Neyba	6	957	1 638	Calcaire	Équilibré
Sierra de Neyba	7	1 173	1 600	Acide	Argilo-sableux
Cordillère centrale (sud)	8	854	1 673	Acide	Sableux
Cordillère centrale (sud)	9	829	1 591	Acide	Sableux
Cordillère centrale (sud)	10	879	935	Divers	Équilibré
Sierra de Neyba	11	998	1 665	Divers	Argileux
Cordillère centrale (sud)	12	699	1 975	Acide	Sableux
Cordillère septentrionale	13	603	2 267	Calcaire	NC*
Cordillère septentrionale	14	694	2 075	Calcaire	NC*
Cordillère septentrionale	15	708	1 500	Divers	Argileux
Cordillère centrale (centre)	16	935	1 810	Acide	Équilibré
Cordillère centrale (ouest)	17	698	1 964	Très acide	Limoneux
Cordillère centrale (ouest)	18	703	1 840	Très acide	Argileux
Cordillère centrale (est)	19	375	NC*	Très acide	NC*

NC*: non communiqué.

définition des terroirs. C'est un outil pour définir une stratégie commune ou locale de valorisation des cafés. D'après Galtier et Batista (2007), la qualité n'est guère rémunérée en République dominicaine en raison d'un déficit de connaissance des attributs des cafés et du morcellement de l'offre. L'indication géographique est une solution à envisager. En effet, elle permet de fédérer des producteurs qui sont ainsi mieux armés face aux acheteurs pour négocier les prix. Elle peut également assurer le suivi de la qualité et la promotion des produits

en fournissant l'information nécessaire. Cependant, même avec un cahier des charges restrictif, une indication géographique peut ne pas suffire pour valoriser les produits (Galtier *et al.*, 2008). Le cahier des charges doit définir une typicité qui répond à une demande du marché. Pour juger de la conformité du produit, l'association de producteurs doit évaluer les lots grâce à des tests organoleptiques car nous avons montré que la provenance seule ne permet pas de préjuger des caractéristiques du café. Outre les critères organoleptiques, les critères économi-

ques doivent être pris en compte dans la délimitation des terroirs car il est indispensable de tenir compte des volumes de cafés verts nécessaires à l'exportation. Mais ce sont les critères sociaux, avec la volonté des producteurs à se regrouper et la forme des structures qu'ils mettront en place, qui orienteront la délimitation des terroirs. Il appartient aux acteurs locaux (producteurs, organisations professionnelles) d'utiliser les résultats de cette étude pour mieux organiser la commercialisation et la valorisation de leurs cafés. ■

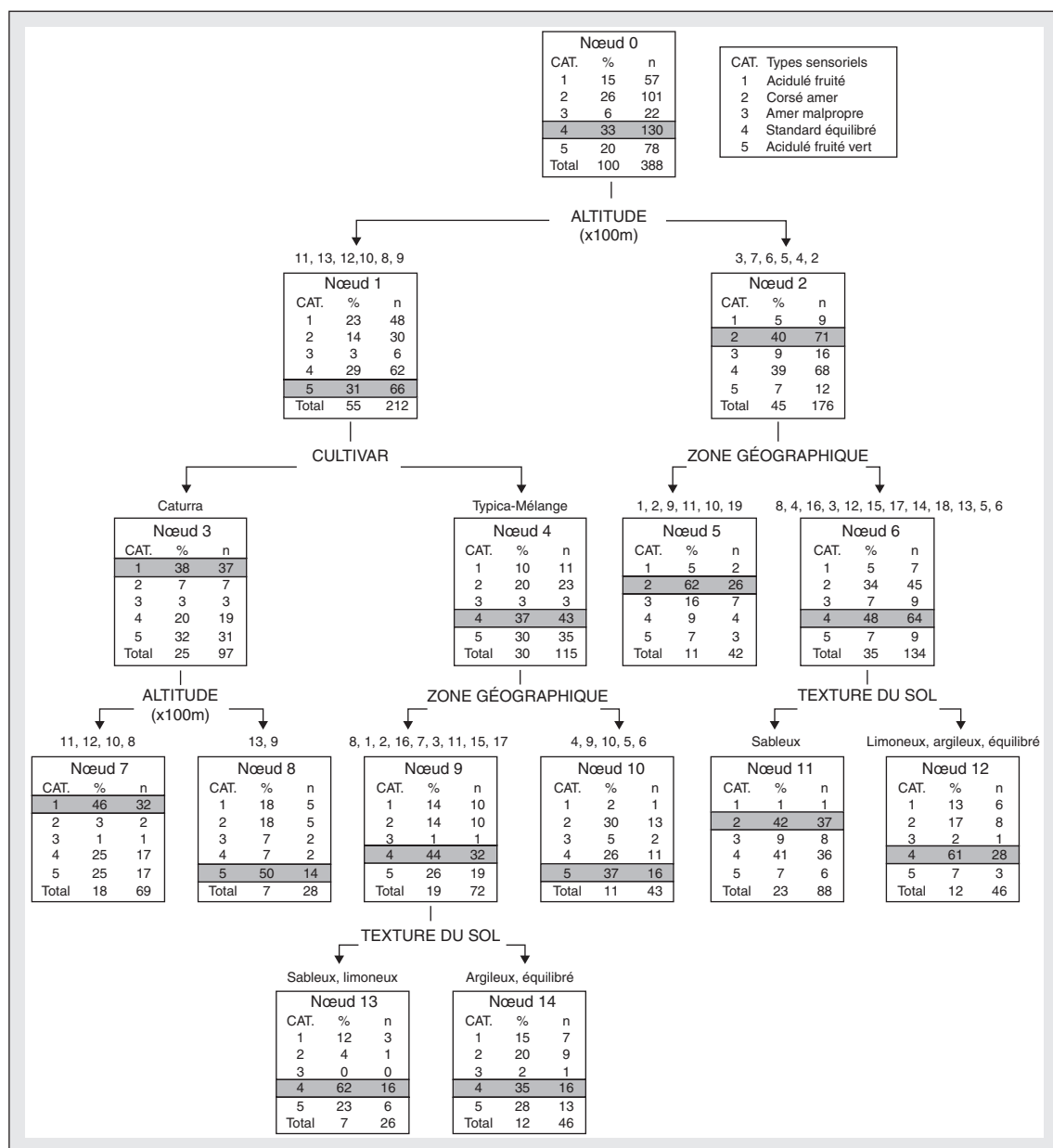


Figure 5. Arbre hiérarchique des facteurs agroenvironnementaux intervenant sur les caractéristiques sensorielles.

Figure 5. Hierarchical tree of the agro-environmental factors impacting the sensory characteristics.

Références

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

Avelino J, Barboza B, Araya JC, Fonseca C, Davrieux F, Guyot B, *et al.*, 2005. Effects of slope exposure, altitude and yield on coffee quality in two altitude terroirs of Costa Rica, Orosi and Santa María de Dota. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85 : 1869-1876. doi : 10.1002/jsfa.2188

Bodin F, Morlat R, 2006. Characterization of viticultural terroirs using a simple field model based on soil depth I. Validation of the water supply regime, phenology and vine vigour, in the Anjou vineyard (France). *Plant and Soil* 281 : 37-54. doi : 10.1007/s11104-005-3768-0

Casabianca F, Sylvander B, Noël Y, Béranger C, Coulon JB, Roncin F, 2005. *Terroir et typicité : deux concepts-clés des Appellations d'Origine Contrôlée ; Essai de définitions scientifiques et opérationnelles*. Colloque international de restitution des travaux de recherche sur les indications et appellations d'origine géographiques, 17-18 novembre 2008, Paris, Inra, Institut national de la

recherche agronomique ; Inao, Institut national des appellations d'origine.

Charrier A, Eskes AB. 2004. Botany and Genetics of Coffee. In : Wintgens JN, ed. *Coffee : Growing, Processing, Sustainable Production*. Weinheim (Germany) : Wiley-VCH Verlag GmbH.

CODOCAFE, 2003. Reglamento N°. 819-02, sobre la recolección, el beneficiado, la clasificación, la exportación y la industrialización del café. In : CODOCAFE, ed. *Compendio anotado de instrumentos legales básicos relativos a la actividad cafetera en República Dominicana*. Santo Domingo (República Dominicana) : CODOCAFE.

- Cormier MC, Roussel B, 2009. Localiser les produits et valoriser les spécialités locales. *Autre-part* 50 : 3-15. doi : 10.3917/autr.050.0003
- Daviron B, 2003. Qualités du café et territoires : une perspective historique. In : Montagnon C, ed. *Cafés : terroirs et qualités*. Montpellier (France) : Cirad éditions.
- Decazy F, Avelino J, Guyot B, Perriot JJ, Pineda C, Cilas C, 2003. Quality of different Honduran coffees in relation to several environments. *Journal of Food Science*, 68 : 2356-61. doi : 10.1111/j.1365-2621.2003.tb05772.x
- Depledt F, Société Scientifique d'Hygiène Alimentaire, 2009. *Évaluation sensorielle : manuel méthodologique*. Paris : Tec & Doc-Lavoisier.
- Escarraman A, Romero JM, Almonte I, Ribeyre F, Aguilar P, Jiménez H, et al., 2007. *Determinación de los atributos de calidad del café en zonas productoras de la República dominicana*. Santo Domingo (República Dominicana) : Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
- Escofier B, Pagès J, 1998. *Analyses factorielles simples & multiples. Objectifs, méthodes & interprétation*. Collection Sciences Supérieures, 3^e édition. Paris : Dunod.
- Galtier F, Belletti G, Marescotti A, 2008. *Are Geographical Indications a way to "decommodify" the coffee market*. Twelfth Congress of the European Association of Agricultural Economists (EAAE), 26-29 août 2008, Ghent, Belgium.
- Galtier F, Batista I, 2007. *Estudio de la cadena de comercialización del café en la República Dominicana*. Santo Domingo (República Dominicana) : Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
- Nakache JP, Vilain J, Fertil B, 1996. Discrimination et régression par une méthode neuromimétique et par la méthode de segmentation CART : application à différentes données et comparaison des résultats. *Revue de Statistique Appliquée* 44 : 19-40.
- Afnor. *Norme NF ISO 6668:1991. Café vert : Préparation d'un échantillon en vue de l'analyse sensorielle*. La Plaine Saint-Denis (France) : Afnor.
- Perriot JJ, Ribeyre F, Montagnon C, 2003. Les qualités d'un café. In : Montagnon C, ed. *Cafés : terroirs et qualités*. Montpellier : Cirad éditions.
- Salette J, Asselin C, Morlat R, 1998. The relationship between "terroir" and product : an analysis of the "terroir-vine-wine" system and its analogous application to other products. *Sciences des Aliments* 18 : 251-65.
- Vaast P, Bertrand B, Perriot JJ, Guyot B, Génard M, 2006. Fruit thinning and shade improve bean characteristics and beverage quality of coffee (*Coffea arabica* L.) under optimal conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86 : 197-204. doi : 10.1002/jsfa.2338
- Wintgens JN, 2004. *Coffee : growing, processing, sustainable production : a guidebook for growers, processors, traders, and researchers*. Wintgens JN, ed. Weinheim (Germany) : Wiley-VCH Verlag GmbH. doi : 10.1002/9783527619627