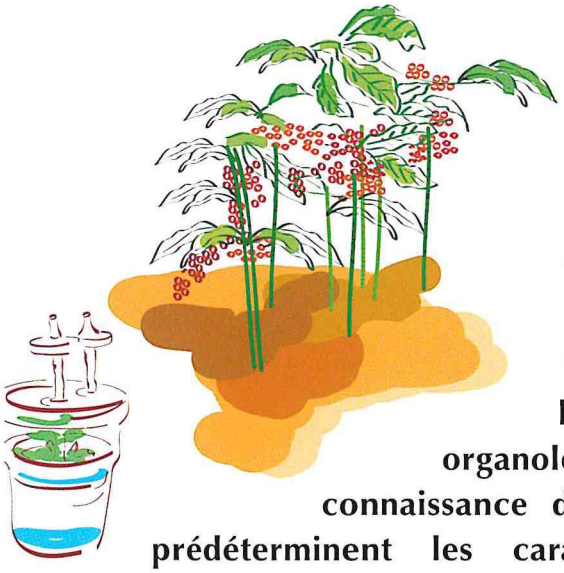
Améliorer la qualité des cafés

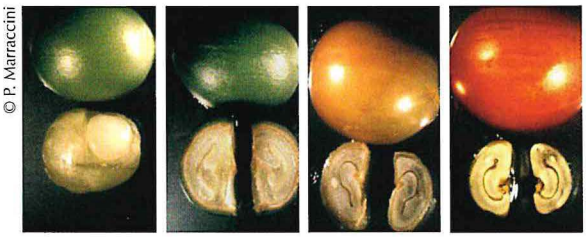


L'apport de la génomique intégrative

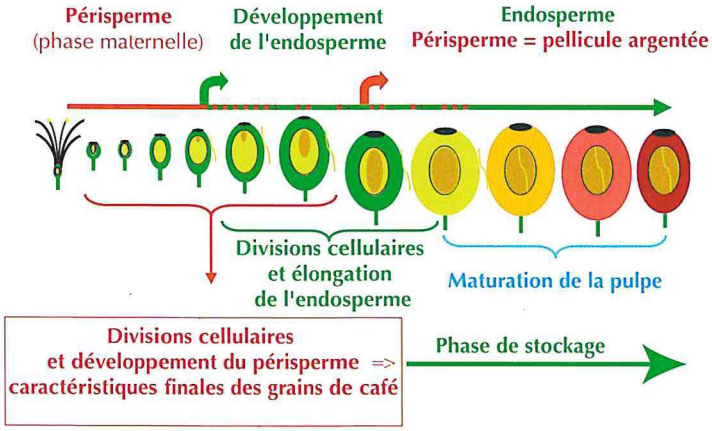
Face à la chute des cours du café sur les marchés internationaux, l'une des réponses pour maintenir le niveau de revenu des planteurs consiste à améliorer la qualité du café vert, en particulier de ses caractéristiques organoleptiques. Cette amélioration passe par une meilleure connaissance des processus biologiques (floraison, maturation...) qui prédéterminent les caractéristiques du produit telles que l'accumulation de la caféine, des sucres, des lipides... L'enjeu est la production d'un café d'une qualité déterminée qui permette au planteur de stabiliser, voire d'augmenter, ses revenus.

Comprendre le métabolisme des composés liés à la qualité

La qualité est comprise comme l'ensemble des caractéristiques ou attributs chimiques, physiques et organoleptiques du café. Cela ne se réduit pas à la seule qualité à la tasse.



Stades de développement des cerises de caféier.



Développement de la cerise de caféier.

Certains composés (sucres, lipides, protéines, acides aminés libres...) sont connus pour leur implication dans la qualité du café. Leur accumulation est contrôlée par des voies métaboliques complexes qui accompagnent les changements de tissus s'opérant au cours de la maturation du grain. Ainsi, l'étude de la physiologie du développement du grain de café et l'identification des enzymes clés de ces voies métaboliques constituent une première étape essentielle pour la compréhension de l'élaboration de la qualité.

Partenaires

Cnra (Centre national de recherche agronomique, Côte d'Ivoire)
Cori (Coffee Research Institute, Ouganda)
Iapar (Instituto Agronômico do Paraná, Brésil)
Ird (Institut de recherche pour le développement, France)
Unicamp (Universidade de Campinas, Brésil)
Université de Séville (Espagne)

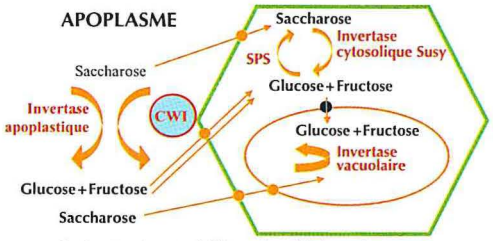
CIRAD

Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

Département des cultures pérennes
Programme café
Boulevard de la Lironde
TA 80 / PS3
34398 MONTPELLIER Cedex 5
France
cafe@cirad.fr

Identifier les gènes impliqués

Les outils de la génomique permettent d'identifier les gènes codant pour les enzymes clés et de les localiser dans le génome. Ainsi, trois enzymes clés du métabolisme des sucres ont été étudiées (une sucrose synthase et deux invertases) et les gènes codant pour ces enzymes sont analysés.



Localisation cellulaire des principales enzymes du métabolisme des sucres.

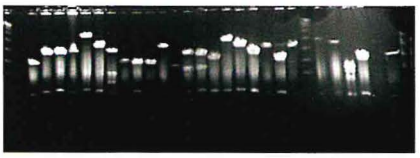
Les principaux outils utilisés actuellement sont :

- la recherche de séquences d'ADN homologues dans les bases de données internationales (*data mining*) ;
- la construction de banques d'ADN exprimé (EST) ;
- la construction de banques d'ADN génomique (banques BAC) et la cartographie génétique.

La mise en œuvre de ces outils implique des stratégies lourdes qui nécessitent des investissements conséquents et des temps de travaux importants. Il est nécessaire de les conduire en partenariat.

Les activités de recherche

Les principaux travaux génomiques visant à approfondir la connaissance de l'élaboration de la qualité du café sont conduits en collaboration avec des organismes de recherche des pays du Sud.



© T. Leroy

Mise en évidence de fragments d'ADN génomique d'un clone de Coffea canephora *colorés par du bromure d'éthidium.*

• Une collaboration scientifique est en cours avec le Iapar pour caractériser les gènes codant pour les enzymes principales du métabolisme des sucres et des lipides. Ces recherches sont facilitées par l'accessibilité aux séquences exprimées (EST) générées par le projet brésilien de génomique du café.

• Un projet est conduit avec l'université de Campinas, au Brésil, pour étudier le métabolisme des sucres chez *Coffea arabica* et préciser son importance dans l'élaboration de la qualité du café.

• Le Cirad a développé une banque BAC pour *Coffea canephora* et analyse les liaisons entre marqueurs et gènes dans des populations en sélection.

• Une carte génétique du caféier est en cours de construction avec l'Ird et le Cnra, et des zones du génome liées aux caractères de qualité sont en cours de définition.

• Des marqueurs de qualité sont actuellement recherchés dans les populations cultivées de *C. canephora*, en liaison avec le Cori.

Ces stratégies sont mises en œuvre sur le terrain, soit sur un matériel végétal issu de fécondation contrôlée — avec le Cnra en Côte d'Ivoire —, soit sur de larges populations issues du brassage naturel en plantations villageoises — avec le Cori en Ouganda.

© B. Perthuis

Coffea canephora *en production.*

Vers des variétés de qualité

Lorsque les gènes sont identifiés et localisés dans le génome, deux applications sont possibles afin de créer des variétés améliorées. La première est la sélection assistée par marqueurs qui consiste à trier les variétés selon la présence ou l'absence de ces gènes. La seconde est l'introduction des gènes sélectionnés précédemment dans une variété cultivée afin d'en améliorer la qualité de façon ciblée (modification génétique).

Pour en savoir plus

Thierry Leroy
Cirad, TA 80 / 02
34398 Montpellier Cedex 5, France
thierry.leroy@cirad.fr
Téléphone : +33 (0)4 67 61 59 64
Fax : +33 (0)4 67 61 57 93