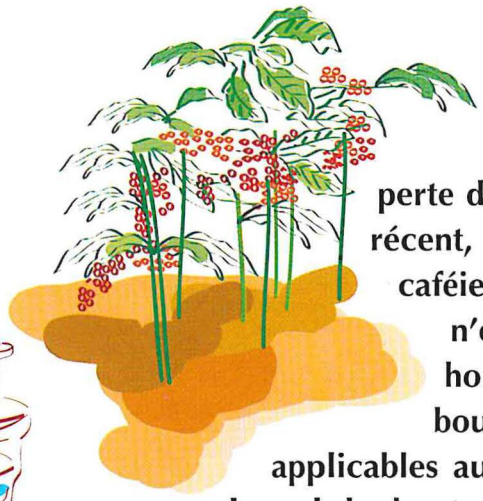
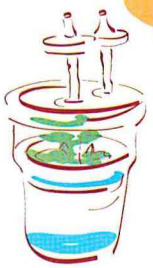
La culture in vitro du caféier

Un nouvel outil pour la sélection et la propagation rapide de matériels d'élite





La reproduction par graines se traduit par une redistribution des gènes dans la descendance à l'origine d'une hétérogénéité importante et de la perte des caractéristiques de l'arbre sélectionné. Jusqu'à un passé récent, la multiplication à l'identique d'individus sélectionnés de caféiers Arabica présentant une structure génétique hybride n'était pas possible à grande échelle. Certaines techniques horticoles, dites de multiplication asexuée ou végétative, tel le bouturage, peuvent permettre le clonage, mais ne sont pas applicables au caféier Arabica à grande échelle. Chez le Robusta, pour lequel le bouturage horticole est employé pour de la multiplication à grande échelle, la culture in vitro assure une diffusion extrêmement rapide et beaucoup plus souple des individus exceptionnels.

Un progrès génétique enfin exploitable

Les sélectionneurs se sont donc tournés vers la culture in vitro pour multiplier les structures génétiques hétérogènes telles que les hybrides et les caféiers sélectionnés pour leur productivité ou comme porte-greffe.

Les techniques de culture in vitro offrent, à présent, la possibilité de les multiplier à l'identique (clonage) dans des délais rapides. L'utilisation de la culture in vitro permet de proposer un ensemble de variétés en moins de 10 ans, au lieu de 30 à 35 ans par les techniques classiques de sélection. Cette rapidité est essentielle lorsqu'il s'agit de réagir à l'arrivée de nouvelle maladies ou à l'évolution des marchés pour des caractéristiques touchant par exemple la qualité de la boisson ou la sûreté des aliments.

© M. Berthouly

Production de tissu embryogène et d'embryons somatiques à partir d'un morceau de feuille.

L'embryogenèse somatique, une technique de multiplication à grande échelle

L'embryogenèse somatique est la plus efficace des techniques de multiplication in vitro. Elle offre la possibilité de produire des quantités théoriquement illimitées de copies de l'arbre d'élite, en utilisant peu de main-d'œuvre et en peu de temps. Chez le caféier, cette technique a été mise au point et s'est montrée très performante sur un très grand nombre de variétés testées. A partir de simples fragments de feuilles prélevés sur l'arbre sélectionné, l'embryogenèse somatique génère d'énormes quantités d'embryons dit « somatiques », similaires aux embryons sexués mais qui ne sont pas issus du processus sexué. Leur patrimoine génétique et leur comportement agronomique sont identiques à ceux de l'arbre sur lequel ont été prélevées les feuilles.

© F. Georget

Germination des embryons somatiques de caféiers en bioréacteur RITA®.

Partenaires
Promecafé (Programa Cooperativo para la protección y modernización de la Caficultura de Centroamérica, Jamaica y República Dominicana)
Vitropic S.A. (France)

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

Des procédures simplifiées et des coûts réduits

Le Cirad a conçu un bioréacteur, appelé RITA®, spécialement adapté à la culture in vitro et qui s'est révélé très performant chez le caféier. Les procédés de régénération et de germination des embryons sur des milieux nutritifs liquides sont ainsi automatisés.

Dans un même objectif de simplification des procédures et de réduction des coûts, une méthode de transfert direct de ces embryons du bioréacteur à la pépinière a été mise au point par le Cirad. Les embryons somatiques germent et régénèrent des plantes en pépinière, dans des conditions de croissance comparables à celles des semenceaux.

Vers une application industrielle

En collaboration avec le réseau de recherche Promecafé, le Cirad a utilisé ce procédé, à l'échelle pilote, en Amérique centrale. Plus d'une centaine de milliers de vitroplantes d'une vingtaine de variétés ont été mises au champ. Le Cirad valide actuellement ce procédé à l'échelle industrielle.

Par ailleurs, l'embryogenèse somatique a facilité la sélection de nouvelles variétés hybrides d'Arabica. Elle est déjà utilisée pour leur diffusion ainsi que pour celle d'une variété porte-greffe.

Environ 80 000 plantes ont été produites in vitro à partir d'une vingtaine d'hybrides présélectionnés pour leur vigueur, leur productivité, leur résistance à différentes maladies et leur excellente qualité à la tasse. Ces plantes permettent actuellement l'évaluation agronomique des différents hybrides sous la forme de parcelles clonales dans toute l'Amérique centrale.

Les deux géniteurs d'une variété porte-greffe résistante aux nématodes du sol, appelée « Nemaya », ont été multipliés in vitro, puis installés dans cinq pays infestés par ce parasite. Environ 10 hectares de champs semenciers créés avec 20 000 vitroplantes produisent aujourd'hui les semences améliorées distribuées à bas prix aux producteurs.

Compte tenu de l'intérêt suscité par cette technique, de nouveaux partenariats avec des équipes des pays producteurs devraient voir le jour, notamment pour multiplier et valoriser de nouveaux matériels hybrides pour lesquels cette technique reste la meilleure solution.

© H. Etienne

Semis de graines (à gauche) et semis d'embryons somatiques de caféiers (à droite).

© W. Solano

Suivi de la croissance des vitroplantes de caféiers en pépinière.

Le projet d'amélioration génétique du café Arabica en Amérique centrale est conduit depuis 1991 en partenariat entre Promecafé, la coopération francaise (Cirad, Ird, Mae), Anacafé (Guatemala), Ihcafé (Honduras), Icafé (Costa Rica), Procafé (Salvador).

Pour en savoir plus

Hervé Etienne
Cirad-cp, c/o Ird
Equipe résistance des plantes aux maladies
BP 5045, 34032 Montpellier, France
herve.etienne@cirad.fr
Téléphone : 04 67 41 62 27
Fax : 04 67 41 62 83