



International Coffee Organization
Organización Internacional del Café
Organização Internacional do Café
Organisation Internationale du Café

WP Board No. 979/05 Rev. 1

16 mai 2006
Original : anglais

F

Projets/Fonds commun

Comité exécutif/
Conseil international du Café
22 – 25 mai 2006
Londres, Angleterre

**Sélection végétale de caféiers résistant
durablement à la rouille des feuilles, à
l'anthracnose et autres maladies**

Proposition de projet

Contexte

1. Le présent document a été soumis par le *Coffee Board of India* et contient le résumé d'une proposition de projet révisée de recherche-développement sur l'amélioration génétique du café Arabica en matière de résistance aux maladies (rouille des feuilles et anthracnose) ainsi que des extraits de la proposition complète concernant les droits de propriété intellectuelle. La proposition de projet complète est disponible en anglais sur demande.
2. La proposition révisée a été communiquée au Comité virtuel de présélection aux fins d'évaluation et sera examinée par le Comité exécutif en mai 2006.

Mesures à prendre

Le Comité exécutif est invité à examiner cette proposition révisée ainsi que les observations et recommandations du Comité virtuel de présélection et, s'il le juge approprié, à recommander au Conseil de l'approuver.

RÉSUMÉ DU PROJET

- 1. Titre du projet :** Sélection végétale de caféiers résistant durablement à la rouille des feuilles, à l’anthracnose et autres maladies.
- 2. Durée :** Cinq ans.

La majeure partie du temps de cette phase sera consacré à l’élaboration de matériel végétal dans tous les pays participants. Eu égard à la longue période de développement d’une culture pérenne comme le café, une durée de cinq ans permettra seulement d’entreprendre les activités proposées à une petite échelle. Une deuxième phase de deux ans sera nécessaire pour évaluer l’impact du nouveau matériel génétique sur la culture et la production.
- 3. Lieu :** Inde

La Tanzanie, le Zimbabwe et le Malawi sont intéressés par une participation au projet. L’OIC et le FCPB pourront identifier d’autres pays avec lesquels des modalités de partenariat pourront être définies.
- 4. Nature du projet :** Recherche-développement sur l’amélioration génétique du café Arabica en matière de résistance aux maladies (rouille des feuilles et anthracnose).
- 5. Brève description :** Pendant la période 2000–2004, la faiblesse sans précédent des prix du café sur le marché international a forcé de nombreux petits caféiculteurs à abandonner la culture du café ou à négliger des opérations d’entretien. Cette crise a eu des conséquences sur l’économie de tous les pays exportant du café pour gagner des devises et sur les familles de caféiculteurs. En Inde, l’impact de la crise des prix a eu pour conséquence la réapparition à grande échelle d’une maladie dévastatrice, la rouille des

feuilles, et d'un ravageur mortel, le scolyte blanc. À l'Institut central de recherche sur le café, des sélectionneurs ont élaboré de nombreux génotypes associant les gènes de l'Arabica et du Robusta pour obtenir une forte résistance à la rouille des feuilles. On peut mentionner les hybrides Devamachy (hybrides spontanés Robusta-Arabica) et les hybrides Robarbica (hybrides artificiels Robusta-Arabica), commercialisés respectivement sous les dénominations Sélection-5 et Sélection-6. Ces matériels génétiques présentent une forte résistance à la rouille et peuvent aider les petits caféiculteurs à surmonter l'impact de la crise. La présente proposition a été élaborée à partir de ces éléments. Au cours du projet, il est proposé d'évaluer la nature génétique de la résistance de ces sélections à d'autres maladies en privilégiant plus particulièrement les maladies causées par le *Colletotricum*, vecteur de l'anthracnose.

Dans le présent projet, des efforts seront faits pour stabiliser la résistance observée à la rouille des feuilles et à l'anthracnose en intégrant la sélection au moyen de marqueurs. La distribution de ce matériel végétal à des petits exploitants en Inde devrait réduire leurs dépenses d'intrants pour lutter contre les maladies et les aider à surmonter l'impact de la crise des prix. La distribution de ce matériel végétal aux pays participants devrait aider à son exploitation à des fins de culture et/ou à son utilisation comme source de gènes de résistance pour améliorer le matériel végétal local. Ce matériel végétal augmente le nombre des gènes nouveaux pour lutter contre les ennemis par la méthode génétique pyramidale. Les exploitants de tous les pays participants pourront bénéficier d'une réduction des coûts de culture grâce à une réduction des coûts de lutte contre les maladies. Outre la résistance du matériel végétal, le projet

visé également à recenser des produits végétaux et des agents biologiques bon marché et facilement accessibles pour élaborer de nouvelles stratégies de lutte contre les maladies accessibles aux petits exploitants.

6. **Coût total estimatif :** 445 378,25 dollars EU
7. **Financement demandé au Fonds commun :** 356 302,60 dollars EU
8. **Mode de financement :** Don
9. **Cofinancement :** Contribution de contrepartie
10. **Mode de cofinancement :** Crédits appropriés au budget annuel de la Division de botanique, CCRI, *Coffee Board*, Inde.
11. **Contribution de contrepartie :** 89 075,65 dollars EU (montant équivalent en roupies indiennes)
12. **Agence d'exécution du projet :** CABI-Bioscience, Royaume-Uni
13. **Organe de supervision :** Organisation internationale du Café
14. **Date estimative de mise en route :** 1 octobre 2006

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Les sélections de café qu'il est envisagé de distribuer à grande échelle sont des variétés uniques élaborées par le CCRI et inscrites auprès du Bureau national des ressources phytogénétiques (NBPGR), New Delhi (Inde). Le CCRI souhaite partager ce matériel végétal avec les pays participants. Toutes technologies et produits développés au cours du projet seront équitablement partagés.

Méthodologie pour résoudre les problèmes des exploitants

Fournir aux petits exploitants des semences des nouvelles sélections

De nombreux documents attestent que la majorité des caféiculteurs en Inde sont des petits exploitants (98%). En termes de quantités, leur production représente 60% du café produit dans ce pays. Il est important d'observer que les terres de ces exploitants se trouvent dans des régions où aucune autre culture ne pousse. Certaines de ces terres ne conviennent pas à la diversification. Pour cette raison, la crise des prix de 2000–2004 a fait des ravages parmi ces caféiculteurs qui ont désespérément besoin d'aide. Cela est dû au fait que S.795 constitue le stock végétal de leurs plantations. Après une présence efficace sur le terrain pendant 30-35 ans, ce matériel est devenu très sensible à la rouille des feuilles. La perte des feuilles due à la rouille a été à l'origine d'une incidence élevée du scolyte du tronc et de la mort de nombreuses plantes. Une enquête préliminaire de l'incidence du scolyte blanc du tronc sur plusieurs sélections a montré que Sln.5A, Sln.6 et Sln.8 sont les moins touchées. Il est proposé de centrer les études du projet sur Sln.5A et Sln.6. Les populations étudiées sont dans le groupe d'âge 40-45 ans. D'autres Arabicas de parcelles voisines ont été dévastés par la rouille et le scolyte. Cela signifie que ces sélections ont des caractéristiques génétiques qui les rendent tolérantes/résistantes aux attaques du scolyte. Il est important d'observer que très peu de plantes de ces sections sont touchées par la rouille et encore moins ont perdu leurs feuilles. S'agissant de S.795, les attaques de rouille entraînent une défoliation totale des plantes. Le fait que ces plantes gardent leurs feuilles leur confère un énorme avantage dans la mesure où les feuilles sont le siège de nombreux processus de biosynthèse qui produisent un ensemble de constituants végétaux comme les polyphénols, les peptides, les protéines et les enzymes qui participent à la défense des plantes contre toute une série d'ennemis biotiques et abiotiques ainsi qu'à la bonne adaptation générale de la plante. Ce matériel est actuellement au centre d'études sur des marqueurs biochimiques et moléculaires, conduites par la Division de botanique du CCRI. Parmi ces populations, des plantes stables ont été identifiées pour produire la génération suivante (4^e génération) qui servira dans les parcelles de démonstration du projet. Il est possible de distribuer aux petits exploitants des semences provenant des mêmes parcelles mères. Cela devrait réduire de façon significative les coûts de culture en raison de la tolérance/résistance élevée inhérente à ces sélections. Il en résulte une augmentation des revenus de cette culture.

Le produit de ces sélections a fait l'objet de plusieurs dégustations à la tasse depuis le début de leur évolution dans les années 1950. Chaque génération a été testée avant de produire la génération suivante. À la dégustation, Sln.5A et Sln.6 ont été classées bon Arabica. Par conséquent, la qualité de ces sélections n'est pas susceptible de nuire aux revenus des caféiculteurs. Des parcelles suffisamment importantes de ces sélections sont disponibles pour produire assez de semences pour fournir le secteur des petits exploitants.

En raison de leur résistance élevée inhérente, ces matériels ne nécessitent pas des quantités importantes d'intrants chimiques pour lutter contre les maladies et les nuisibles. Cela entraîne des économies considérables en matière de produits chimiques phytosanitaires. L'application de quantités réduites de produits chimiques phytosanitaire est une pratique respectueuse de l'environnement. Cette pratique sera encore plus douce pour l'environnement grâce à l'intégration de produits végétaux bon marché et facilement accessibles qui seront optimisés au cours du projet.

Droits de propriété intellectuelle

État de l'inscription du matériel génétique caféier indien

La sélection 5A (Devamachy x S.881) est un génotype unique mis au point en Inde dans les années 1960. L'hybride Devamachy originel est un hybride spontané Arabica x Robusta originaire de la forêt de Devamachy, à proximité du domaine Margolly dans le district de Kodagu de Karnataka. Cet hybride a été recueilli par les sélectionneurs du CCRI au début des années 1950. Il a été perçu comme une source potentielle de gènes nouveaux pour la résistance à la rouille des feuilles (due à *Hemeleia vasatrix*) et a donc fait l'objet de plusieurs hybridations. L'un des croisements est Devamachy x Rume Sudan (S.881). Les deux parents de ce croisement possèdent une résistance élevée à la rouille au champ. On a dit que l'hybride Devamachy était porteur de gènes d'une résistance verticale et que S.881 (Rume Sudan) était porteur d'une certaine résistance horizontale (résistance au champ) à la rouille. Des plantes F₁ à bilan reproducteur ont été amenées à la génération F₂ et des familles F₃ ont été produites à partir de nombreuses plantes F₂. Cette génération est très stable dans son comportement reproducteur et manifeste une résistance élevée à la rouille. Des observations préliminaires indiquent que cette sélection est moins touchée par le scolyte blanc du tronc (*X. quadripes*). Il s'agit donc d'un génotype unique qui peut avoir une grande utilité dans les programmes de sélection de caféiers de n'importe quel pays cultivant de l'Arabica. Ce génotype est inscrit au Bureau national des ressources phylogénétiques (NBPGR) de l'Inde (Reg. No. INGR 02009). Le CCRI, *Coffee Board* est donc le propriétaire légal de ce génotype unique.

La sélection 6 (Robarbica) est un hybride unique de *C. arabica* et *C. canephora* mis au point en Inde. Le premier croisement de ces espèces a été réalisé en 1937, le parent femelle (♀) étant du Robusta et le parent pollinisateur (♂) Kents Arabica. Les quelques hybrides F₁ obtenus étaient tous triploïdes et leur descendance stérile (Sreenivasan, 1987). Ce F₁ a été maintes fois rétrocroisé avec le parent Arabica. Sur les trois rétrocroisements, BC-II possédait une combinaison optimale des caractéristiques des deux parents, comme la résistance élevée du Robusta et les attributs de qualité de l'Arabica. Toutefois, les plantes BC-II étaient instables et présentaient plusieurs anomalies au niveau cytologique et reproducteur (Sreenivasan, 1987). Des semences autofécondées et fécondées librement de plantes sélectionnées BC-II ont servi à produire les générations suivantes. Une lignée S.2357 descendant de F₂, (F₂ de BC-II) possédant une résistance élevée à la rouille et de bonnes

caractéristiques de grappe ainsi que des caractéristiques de dégustation à la tasse semblables à l'Arabica a été distribuée à des caféiculteurs. Deux descendants de la troisième génération provenant de la lignée S.1156 de BC-II (S.2827 et S.2828) étaient également morphologiquement similaires à l'Arabica, avec la résistance élevée à la rouille et les caractéristiques de fruits en grappe serrée du Robusta et les qualités de dégustation de l'Arabica. Des semences de ces lignées ont également été distribuées pour des essais au champ sous l'appellation Sélection-6 ; leur productivité et leur qualité ont fait l'objet d'une évaluation sur plusieurs années. Pendant ce temps, cette sélection a été adoptée par plusieurs caféiculteurs qui, à leur tour, ont facilité son évolution vers un matériel convenant à une exploitation commerciale. Une caractéristique essentielle de cet hybride est le fait que le parent femelle est du Robusta sous sa forme diploïde. D'autres hybrides Arabica-Robusta mis au point au Brésil et en Côte d'Ivoire avaient un parent femelle Arabica et un parent mâle Robusta sous sa forme tétraploïde. Ce génotype est inscrit au Bureau national des ressources phytogénétiques (NBPGR) de l'Inde (Reg. No. INGR 01042). Le CCRI, *Coffee Board* est donc le propriétaire légal de ce génotype unique.

Ces génotypes peuvent être fournis à des partenariats de recherche/exploitations commerciales, des agences de financement de la recherche/agences nodales et autres organisations de n'importe quel pays producteur de café, selon les conditions suivantes convenues d'un commun accord.

Conditions convenues d'un commun accord pour les pays producteurs de café

1. Le matériel est fourni au principal institut de recherche du pays sous forme de semences.
2. Le matériel est fourni à la condition qu'il soit utilisé à des fins de recherche et que les variétés essentiellement dérivées à partir de Sln. 5A et/ou Sln.6 d'origine indienne soient utilisées uniquement dans les pays bénéficiaires.
3. Tous autres pays recevant ce matériel sont également liés par les deux conditions ci-dessus.

Conditions convenues d'un commun accord pour les agences de financement/agences nodales

Outre les conditions ci-dessus, les technologies, procédés, droits d'auteur et produits développés pendant le cours du projet peuvent être protégés par des brevets pour le bénéfice mutuel des institutions participantes, mais l'OIC et le FCPB doivent être consultés lorsque cette question se pose. Conformément au Manuel du FCPB pour la préparation des projets, les droits de propriété intellectuelle du projet appartiennent au Fonds commun et à l'OIC.

Cadre logique

Titre du projet : Sélection végétale de caféiers résistant durablement à la rouille des feuilles, à l'antracnose et autres maladies

RÉSUMÉ	INDICATEURS OBJECTIVEMENT VÉRIFIABLES	MOYENS DE VÉRIFICATION	HYPOTHÈSES PRINCIPALES
<p><u>But du programme</u> : Les objectifs généraux</p> <p>a) Accroître la tolérance/résistance de l'Arabica cultivé aux principales maladies : rouille de la feuille, anthracnose et autres maladies, à l'origine de pertes de récolte économiquement importantes, sans en compromettre les qualités.</p> <p>b) Optimiser les mesures de lutte contre les maladies et les rendre applicables par les petits exploitants.</p> <p>c) Identifier les facteurs socio-économiques à l'origine de la propagation des maladies.</p>	<p><u>Mesure de la réalisation des objectifs</u></p> <p>a) Augmentation de la fréquence des plantes non malades dans la population.</p> <p>b) Baisse des coûts de lutte contre les maladies par intégration de produits végétaux.</p> <p>c) Qualité du café produit par le nouveau matériel.</p> <p>d) Indice socio-économique pour identifier les exploitants pauvres pouvant bénéficier de plans d'assistance.</p>	<p>a) Données sur l'incidence des maladies sur le terrain.</p> <p>b) Données d'enquête sur les coûts de lutte contre les maladies.</p> <p>c) Données socio-économiques liées à la propagation des maladies sur le terrain.</p> <p>d) Certificats des analyses de laboratoire des résidus.</p>	<p><u>Relatives à la valeur à long terme du projet</u></p> <p>a) Engagement permanent à mettre au point des stratégies écologiques et durables de lutte contre les maladies à l'intention des petits exploitants.</p> <p>b) La résistance aux maladies du nouveau matériel végétal devrait être durable.</p> <p>c) L'intégration de produits végétaux et l'optimisation de la lutte contre les maladies devraient aider les petits exploitants à long terme.</p>
<p><u>Objectif du projet</u></p> <p>a) Améliorer les caractéristiques génétiques de <i>C. arabica</i> cultivé en matière de tolérance/résistance aux pathogènes de la rouille des feuilles et de l'antracnose et réduire les coûts de production par la plantation de matériel amélioré dans les pays participants.</p> <p>b) Protéger l'environnement en réduisant l'emploi des fongicides.</p> <p>c) Garantir que la qualité du café produit correspond aux normes courantes et qu'il peut être consommé sans danger dû à des résidus.</p> <p>d) Identifier les facteurs socio-économiques à l'origine de la non-adoption des mesures recommandées de lutte contre les maladies.</p>	<p><u>Conditions qui indiquent que l'objectif est atteint</u> :</p> <p>Fin du statut de projet</p> <p>a) Incidence des maladies sur le terrain par comptage des populations importantes pour prouver l'augmentation de la résistance.</p> <p>b) Acceptation du nouveau matériel par les exploitants – indiqué par la demande de nouvelles semences.</p> <p>c) Rapports des dégustateurs sur la qualité du café.</p> <p>d) Rapports d'analyse des résidus.</p> <p>e) Lutte plus efficace contre les maladies par intégration de produits végétaux - bénéfice direct pour les exploitants.</p>	<p>a) Enquête pour évaluer l'incidence des maladies sur le terrain.</p> <p>b) Accroissement de la demande de semences de nouveau matériel.</p> <p>c) Certificats de qualité du café délivrés par des dégustateurs homologués.</p>	<p><u>Concernant le lien entre l'objectif et le but</u></p> <p>a) La rouille des feuilles continue d'être une contrainte puissante dans la production du café en Inde.</p> <p>b) Maintien de la résistance aux maladies de la descendance des semences par isolement des parcelles de semences.</p> <p>c) Les méthodes améliorées de lutte contre les maladies supportent les aléas climatiques.</p>
<p><u>Résultats</u></p> <p>a) Création de parcelles de semences dans les pays participants.</p> <p>b) Production dans les parcelles de semences isolées de matériel végétal amélioré pour culture.</p> <p>c) Mise au point d'un protocole de sélection au moyen de marqueurs pour assurer la constance de la qualité des semences.</p> <p>d) Optimisation des mesures de lutte contre les maladies en intégrant des produits végétaux.</p> <p>e) Baisse des coûts de production par la réduction de l'emploi des fongicides.</p> <p>f) Garantie de la qualité et de la sécurité de la consommation du produit.</p>	<p><u>Amplitude nécessaire et suffisante des résultats pour atteindre l'objectif</u></p> <p>a) Augmentation de la production de semences en fonction de la demande dans les pays respectifs (1 kg de semences de café produit environ 2 000 plantules).</p> <p>b) Stabilisation de la résistance par sélection au moyen de marqueurs. Des modes plus simples de sélection au moyen de marqueurs sont en cours d'élaboration en Inde.</p> <p>c) Large diffusion des connaissances sur l'emploi de produits végétaux dans la lutte contre les maladies.</p>	<p>a) Analyse détaillée des niveaux de résistance aux maladies pour comprendre le comportement des gènes de résistance dans l'hérédité.</p> <p>b) Analyse détaillée des coûts-avantages des nouveaux matériels et évaluation par les utilisateurs lors de l'atelier de fin de projet.</p>	<p><u>Concernant le lien entre les résultats et l'objectif</u></p> <p>a) Les nouvelles mesures de lutte contre la rouille des feuilles seront efficaces en conjonction avec la résistance intégrée et sont applicables par des petits exploitants.</p> <p>b) Après la fin du projet, la poursuite de la sensibilisation et de la formation aux opérations de lutte contre les maladies garantira une adoption complète par les exploitants.</p>
<p><u>Éléments</u> : Activités et types de ressources</p> <p>a) Étude et identification des génotypes du café offrant une résistance éventuelle à la rouille des feuilles et à l'antracnose.</p> <p>b) Essai de ces matériels génétiques à la résistance à la rouille des feuilles et à l'antracnose au moyen d'essais standards (disque foliaire/inoculations des feuilles attachées pour la rouille et inoculation de l'hypocotyle de la plantule pour l'antracnose) pour évaluer le degré de résistance.</p> <p>c) Augmentation du stock par production contrôlée de semences supplémentaires à partir de mères résistantes et par clonage.</p> <p>d) Intégration de la sélection au moyen de marqueurs dans la production des semences.</p> <p>e) Évaluation de la qualité du café par des dégustateurs.</p> <p>f) Essais sur les résidus de pesticide.</p> <p>g) Lancement d'essais en exploitation (petites parcelles) dans les pays participants.</p>	<p><u>Niveau d'efforts/dépenses pour chaque activité</u></p> <p>Élément 1 : Produire suffisamment de semences améliorées pour faire des essais pilotes en exploitation sur 10 parcelles en Inde. 300 690 dollars EU</p> <p>Élément 2 : Optimisation des mesures actuelles de lutte contre les maladies. 60 250 dollars EU</p> <p>Élément 3 : Vulgarisation et diffusion des résultats du projet (exploitants et autres pays). 40 000 dollars EU</p> <p>Élément 4 : Coordination du projet (exécution, suivi, administration financière, etc.)</p>	<p>Rapport de situation de l'AEP</p> <p>Rapports de situation annuels</p> <p>Participation aux réunions du comité consultatif et atelier de fin de projet</p> <p>Essais en exploitation de nouveau matériel dans les pays participants</p> <p>Rapports réguliers et visite sur site pour évaluer les progrès de la mise en œuvre</p>	<p>a) Un financement par toutes les sources doit être fourni en fonction des activités proposées et du plan annuel de travail, du budget, etc.</p> <p>b) L'AEP et les institutions participantes coordonnent et mettent en œuvre le projet de façon efficace.</p> <p>c) Tous les participants du projet demeurent attachés à l'objectif du projet.</p> <p>d) Les événements sociopolitiques ne doivent pas empêcher la mise en œuvre efficace du projet.</p>