# APPLICATION DE LA SÉLECTION RÉCURRENTE RÉCIPROQUE AU CAFÉIER *COFFEA CANEPHORA* PIERRE : Premiers résultats du programme réalisé en Côte d'Ivoire

T. LEROY (*), P. CHARMETANT (**), A. YAPO (*)

## INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la sélection du caféier *Coffea canephora* a débuté dans les années cinquante (Portères, 1959 ; Cordier, 1961) et a été formalisée en 1962 (IFCC, 1963). Elle a permis la sélection et la distribution aux planteurs de variétés hybrides et de clones (Capot, 1977). Les travaux entrepris reposaient sur l'utilisation de matériel végétal local et introduit d'Afrique centrale (Portères, 1959 et 1962).

En 1983, une étude du polymorphisme enzymatique de l'espèce *C. canephora* (Berthaud, 1986) a porté sur les génotypes spontanés prospectés en Côte d'Ivoire et en Afrique centrale depuis 1975, ainsi que sur les collections de travail de l'IRCC. L'analyse de ces génotypes a mis en évidence l'existence de deux groupes génétiquement distincts : les « Guinéens » d'Afrique de l'Ouest et les « Congolais » d'Afrique centrale. Les caractéristiques morphologiques et électrophorétiques très différentes de ces deux groupes indiquent la structuration génétique et écologique de l'espèce (Portères, 1959 ; Berthaud, 1986 ; Leroy et Charmetant, 1987). On a également observé que plusieurs des meilleurs clones et descendances sélectionnés en Côte d'Ivoire sont des hybrides entre les deux groupes (Leroy et Charrier, 1989).

Parmi les schémas d'amélioration des espèces cultivées, la sélection récurrente est une méthode très employée pour les plantes allogames. Elle permet un progrès génétique continu sans forte diminution de la variabilité disponible (Gallais, 1977). La sélection récurrente réciproque (Comstock *et al.*, 1949, Gallais, 1978) fait intervenir deux populations aux caractéristiques complémentaires. Cette voie d'amélioration a été adoptée pour différentes espèces annuelles comme le maïs (Hallauer et Miranda, 1981), et plus rarement pour des plantes arbustives comme le palmier à huile (Meunier et Gascon, 1972).

L'existence chez *C. canephora* de deux groupes génétiques d'origine géographique différente, aux caractéristiques complémentaires, et la grande vigueur des hybrides naturels entre ces deux groupes ont conduit à mettre en place depuis 1984 un programme de sélection récurrente réciproque. Ce programme exploite la vigueur et la productivité des hybrides entre Guinéens et Congolais, ainsi que les caractéristiques intéressantes des deux populations : qualité du café produit et résistance à la rouille orangée des Congolais, résistance à la séche-

(*) IRCC/CIRAD, 01 B.P. 1827, Abidjan 01, Côte d'Ivoire.
(**) IRCC/CIRAD. Adresse actuelle : PNG Coffee Research Institute, PO Box 105, Kainantu EHP, Papouasie - Nouvelle-Guinée.

resse et ramification abondante des Guinéens (Berthaud, 1985 ; Charrier et Berthaud, 1988 ; Leroy et Charrier, 1989). La sortie variétale prévue dans le schéma est de deux types : sélection de descendances et sélection d'individus d'élite qui seront clonés.

Quelques résultats acquis chez *C. canephora* permettent d'aider à la mise en place de ce schéma. L'héritabilité de la productivité n'est pas très élevée (Bouharmont *et al.*, 1986), alors que celle de la granulométrie et du taux de caféine dans les fèves est plus forte (Charrier et Berthaud, 1975 et 1988). D'autres caractères comme la résistance à la rouille ont des déterminismes génétiques plus complexes (Berthaud et Lourd, 1982 ; Eskes, 1983).

Après la présentation des modalités de mise en place du schéma de sélection récurrente en Côte d'Ivoire, les résultats du premier essai planté en 1985 seront analysés. Leurs conséquences pour la suite du déroulement du programme seront discutées.

# MATÉRIEL ET MÉTHODES

## Définition des populations de départ

La définition des populations de départ repose sur les résultats des électrophorèses enzymatiques, qui permettent de classer les génotypes dans l'un ou l'autre groupe.

Pour la constitution du groupe Guinéen, un échantillon des prospections effectuées en Côte d'Ivoire depuis 1975 (Le Pierrès *et al.*, 1989) a été intégré dans la sélection, ainsi que les quatre génotypes de la collection de travail. Le choix des génotypes dans chaque population repose sur une sélection phénotypique des caractères architecturaux (ramification secondaire importante) et d'adaptation à des conditions sèches (arbre ne présentant pas de symptôme de défoliation ou de mort des rameaux et fleurissant normalement après la période sèche).

Pour la constitution du groupe Congolais, d'une variabilité phénotypique très importante (Leroy et Charmetant, 1987), les génotypes des collections de travail ont été intégrés au schéma. Un choix phénotypique parmi les caféiers spontanés d'Afrique centrale, sur des caractères de vigueur et d'architecture, a permis de retenir un échantillon des populations prospectées.

## Critères de sélection adoptés

Dans chaque population, les géniteurs sont sélectionnés pour tous les caractères intéressants et complémentaires des deux groupes. La pression de sélection sera plus forte pour des caractères héritables comme le taux de caféine dans les fèves et la granulométrie. Le seuil de sélection sera différent pour les deux populations. La sélection se fera donc sur les caractères suivants : granulométrie, taux de caféine, résistance à la rouille orangée, architecture des arbres et adaptation à des saisons sèches sévères.

Dans les essais d'hybrides intergroupes, la sélection d'arbres et de descendances se fera sur les critères liés à la vigueur intergroupe et sur les caractères complémentaires de chacun des groupes. Les principaux critères de sélection sont les suivants : vigueur et productivité des arbres, maturité groupée, fertilité et architecture ramifiée des arbres sélectionnés, ainsi que les caractères sélectionnés dans chacun des deux groupes.

## Plans de croisements

Le type de sélection récurrente et les plans de croisements doivent garantir un progrès génétique continu associé au maintien d'une variabilité génétique toujours importante.

Le schéma général de sélection est présenté dans la figure 1.

### Croisements intergroupes

La sélection récurrente réciproque peut être de deux types : sélection directe par croisement de tous les individus des deux groupes étudiés, ou sélection indirecte par croisement des génotypes d'un groupe par un ou plusieurs testeurs appartenant à l'autre groupe.

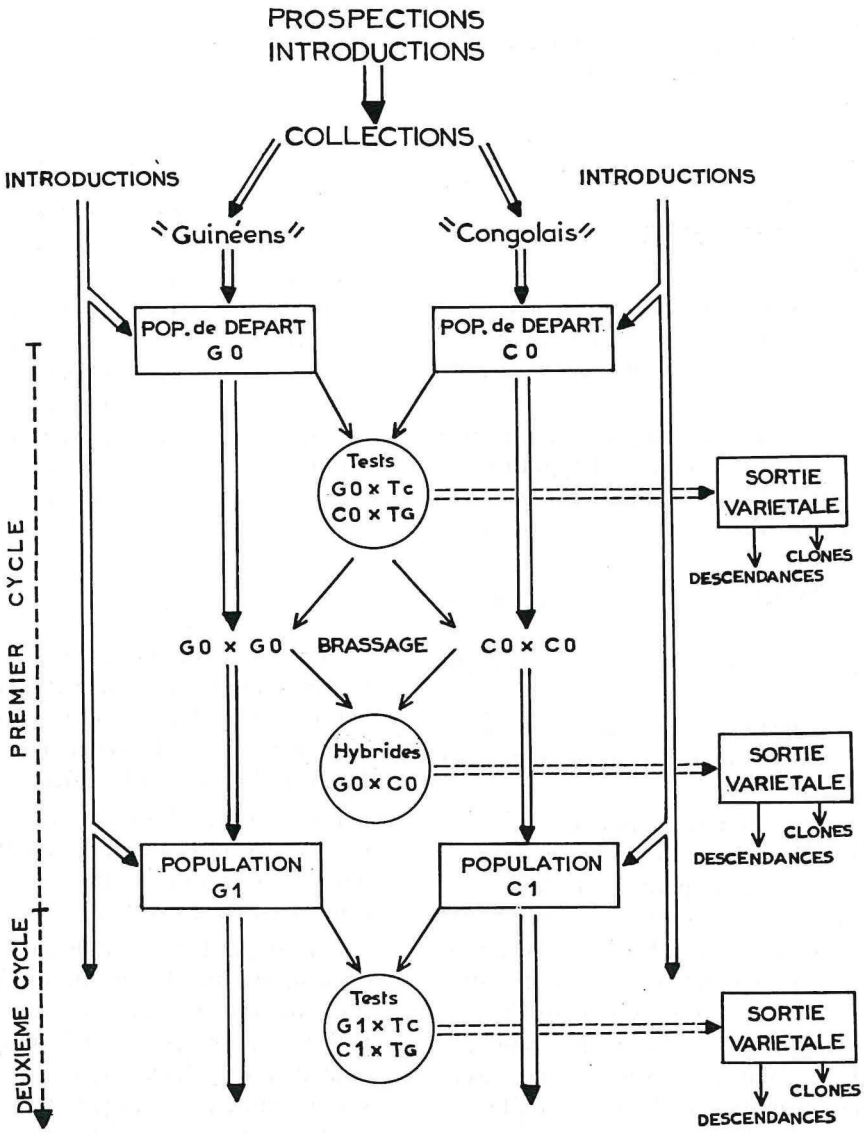


Fig. 1. — Schéma d'amélioration de *Coffea canephora*

Le type de sélection dépend d'une part de la transmission des caractères sélectionnés, d'autre part du volume de travail consacré au programme. La sélection indirecte est utilisée lorsque l'aptitude générale à la combinaison prédomine pour les caractères étudiés, hypothèse retenue pour le caféier d'après les résultats antérieurs (Bouharmont *et al.*, 1986). De plus, elle permet de limiter le nombre de croisements à effectuer chaque année, ce qui demeure le principal facteur limitant pour ce programme. La sélection indirecte a donc été choisie. Deux testeurs sont utilisés dans chaque population afin d'éviter la sélection de génotypes n'ayant éventuellement qu'une aptitude spécifique avec l'un d'entre eux.

Les testeurs ont été choisis à partir des résultats des tests d'aptitude générale et spécifique à la combinaison effectués en Côte d'Ivoire antérieurement (Capot, 1977), qui concernaient une quarantaine de géniteurs et cent hybrides contrôlés au champ. Il sera possible de changer les testeurs au cours des cycles successifs, sans que l'amélioration obtenue soit remise en cause (Horner *et al.*, 1976).

## Croisements intragroupes

Ces croisements permettent le brassage de chaque pool génique pour créer la population améliorée, point de départ d'un nouveau cycle de sélection. Cette phase de brassage se fera en deux étapes : la première consistera, d'après leur valeur propre et les résultats des premiers croisements intergroupes, à polliniser les cinquante meilleurs géniteurs de chaque population avec un mélange de dix d'entre eux ; la deuxième débutera lorsque les résultats de tous les essais d'hybrides intergroupes

sur testeur seront connus. Des arbres seront alors choisis dans les descendances intragroupes des meilleurs géniteurs pour créer la population améliorée.

## Protocole expérimental

Les hybridations pour le nouveau schéma d'amélioration ont commencé en 1984. Les premières descendances ont été plantées en 1985 à Divo (Côte d'Ivoire).

L'essai de descendances mis en place en juin 1985 avait pour but de tester la validité de l'hypothèse de vigueur des hybrides entre les deux groupes. Cet essai comprenait des descendances génétiquement variées :

— quatre hybrides intergroupes comptant 365 plants ;

— cinq hybrides intracongolais comptant 496 plants ;

— une descendance « F2 », résultant du croisement de deux souches hybrides intergroupes, et comptant 74 plants.

Ces descendances étaient comparées à trois témoins clonaux, dont deux clones vulgarisés, les clones 126 et 461 (soixante plants par clone), qui sont des hybrides entre Guinéens et Congolais.

Le dispositif expérimental de l'essai est la randomisation totale arbre par arbre ; toutes les notations et toutes les mesures sont donc individuelles.

Comme le montre le tableau I, les géniteurs Congolais utilisés étaient très variés : clones sélectionnés au Congo, génotypes « Ebobo » de l'Est de la Côte d'Ivoire et caféiers de la Nana, originaires d'Afrique centrale. Les génotypes Guinéens utilisés provenaient des collections de caféiers spontanés prospectés en Côte d'Ivoire.

TABLEAU I
Origine des géniteurs de l'essai

| Géniteur | Origine | |
|---|---|---|
| | Population | Type |
| 466 | Génotype « Ebobo » | Congolais |
| 054 | Sélection, Congo | Congolais |
| Na 054 | Caféiers de la Nana | Congolais |
| Na 064 | Caféiers de la Nana | Congolais |
| Na 080 | Caféiers de la Nana | Congolais |
| 414 | Caféiers spontanés, RCI | Guinéen |
| 02215 | Caféiers spontanés, RCI | Guinéen |
| 02227 | Caféiers spontanés, RCI | Guinéen |
| 02244 | Caféiers spontanés, RCI | Guinéen |
| 461 | Clone sélectionné | Hybride |
| 107 | Clone sélectionné | Hybride |

Les données de productivité et de vigueur ont fait l'objet d'études de corrélations et d'analyses de variance à un facteur. Pour classer les moyennes, on a utilisé le test de Newman et Keuls, modifié par Kramer (1956) pour les effectifs inégaux.

Les attaques d'insectes et de maladies ont été notées suivant des échelles qualitatives (1 à 5) sur des arbres âgés de quatre ans. Les données ont été traitées en tableaux de contingence.

Par coupe de fruits immatures au stade pâteux, on a pu estimer la fertilité ovulaire des arbres en essai (comptage des fruits caracoli et des loges vides). Les arbres échantillonnés pour la fertilité ovulaire ont également fait l'objet d'un prélèvement sur la récolte d'un kilogramme de fruits mûrs, afin d'estimer la granulométrie du café, le pourcentage de grains caracoli et le rendement en café marchand. L'ensemble de ces caractères a été estimé pour la récolte de 1989.

# RÉSULTATS ET DISCUSSION

## Vigueur

La vigueur est évaluée par des mesures de diamètre de la base de plants âgés de six, dix-huit et trente mois. L'analyse des paramètres de vigueur (diamètre brut et accroissement relatif entre deux dates) montre la forte vigueur de la plupart des familles intergroupes.

Une étude par type de matériel génétique (témoins clonaux, hybrides intergroupes (H), hybrides entre Congolais (C) et « F2 ») met en évidence une vigueur équivalente des témoins et des hybrides intergroupes, alors que les autres descendances sont significativement inférieures pour ce caractère, comme le montre le tableau II. L'hypothèse de la vigueur des hybrides entre les deux groupes est donc ainsi confortée.

TABLEAU II

Accroissements relatifs du diamètre au collet entre six mois et trente mois pour les quatre types de matériel étudiés : a) classement des moyennes et b) analyse de variance

a) CLASSEMENT

| Matériel | Vigueur | Classement (Newman et Keuls 5 %) |
|---|---|---|
| Témoins clonaux | 2,89 | a |
| Hybrides intergroupes (H) | 2,85 | a |
| Hybrides congolais (C) | 2,64 | b |
| « F2 » | 2,44 | c |

b) ANALYSE DE VARIANCE (C.V. = 26 %)

| Variation | SCE | DDL | CM | F |
|---|---|---|---|---|
| Totale | 542,82 | 1 082 | 0,502 | |
| Facteur | 19,94 | 3 | 6,645 | 13,71*** |
| Résidu | 522,88 | 1 079 | 0,485 | |

## Productivité

Les données présentées portent sur les trois premières récoltes de 1987, 1988 et 1989. L'essai a produit en moyenne 1 280 kg de café marchand par hectare et par an (C.V. = 66 %). En cumul sur les trois années (tabl. III), le clone 461 produit significativement plus que tous les autres objets en essai. Une descendance intergroupe produit significativement plus que le clone témoin vulgarisé 126, alors que quatre descendances (deux hybrides et deux congolaises) lui sont équivalentes.

Les résultats enregistrés pour ces trois premières récoltes montrent, outre l'intérêt en sélection des hybrides intergroupes, l'importance du choix des géniteurs. En effet, les hybrides réalisés avec le clone 466 sont plus productifs que ceux réalisés avec le clone 054. On peut donc noter la bonne aptitude générale à la combinaison du clone 466. Une descendance intergroupe s'avère néanmoins peu vigoureuse et peu productive, ce qui confirme l'importance du choix des géniteurs.

L'analyse de la productivité par type de matériel génétique est présentée dans le tableau IV, ainsi que le classement par Newman et Keuls à 5 %.

Ces résultats montrent la supériorité des descendances intergroupes sur les autres types de croisements testés dans cet essai. La supériorité des clones témoins issus de boutures était prévisible, compte tenu de leur homogénéité génétique et de leur entrée en production plus précoce.

La descendance de type « F2 », croisement entre deux hybrides vulgarisés, ne présente aucune caractéristique intéressante, tant du point de vue de sa valeur moyenne que des possibilités d'éclatement de la variabilité en deuxième génération. Les coefficients de variation observés ne sont pas plus élevés que pour les autres familles testées.

L'analyse des coefficients de variation observés pour la productivité chez les clones et les descen-

TABLEAU III

Productivité des descendances et des clones témoins pour les trois premières récoltes. Classement des moyennes par Newman et Keuls à 5 %, en kilogrammes de café marchand par hectare et par an

| Descendance ou clone | Productivité | Classement |
|---|---|---|
| Clone 461 (témoin) | 2 825 | a |
| 466 × 02215 (H)* | 1 880 | b |
| Na 054 × 466 (C) | 1 540 | c |
| 466 × 02227 (H) | 1 515 | c |
| Na 054 × 02244 (H) | 1 466 | c |
| Clone 126 (témoin) | 1 431 | c |
| Na 064 × 466 (C) | 1 422 | c |
| Na 080 × 054 (C) | 986 | d |
| Clone 202 (témoin) | 960 | d |
| Na 064 × 054 (C) | 951 | d |
| 461 × 107 (F2) | 749 | de |
| 466 × 054 (C) | 611 | e |
| 414 × 054 (H) | 350 | f |

* Type de descendances : H : hybride intergroupe, C : hybride intracongolais, F2 : croisement de deux plants hybrides intergroupes.

TABLEAU IV

Productivité, en kilogrammes de café marchand par hectare et par an, des différents types de matériel étudié : a) classement et b) analyse de variance

a) CLASSEMENT

| Matériel | Productivité | Classement (New. et Keuls 5 %) |
|---|---|---|
| Témoins | 1 917 | a |
| Hybrides intergroupes (H) | 1 622 | b |
| Hybrides congolais (C) | 1 103 | c |
| « F2 » | 749 | d |

b) ANALYSE DE VARIANCE (C.V. = 62 %)

| Variation | SCE | DDL | CM | F |
|---|---|---|---|---|
| Totale | 4 065 560 | 1 010 | 4 025,308 | |
| Facteur | 732 466 | 3 | 244 155,60 | 73,765*** |
| Résidu | 3 333 094 | 1 007 | 3 309,925 | |

dances en essai permet, d'après Lotodé et Lachenaud (1988), de calculer le nombre de répétitions nécessaires dans les deux cas pour avoir une précision donnée. Ainsi, si on veut pouvoir mettre en évidence de manière significative une différence de 20 % de la moyenne générale des descendances en essai, il faut prévoir cinquante-quatre plants par descendance dans le dispositif en randomisation totale. Pour les clones témoins, il suffit de quarante répétitions pour pouvoir mettre en évidence les mêmes différences.

La mise en place du schéma de sélection récurrente réciproque et la plantation de nombreux hybrides intergroupes permettent la sélection d'individus et de descendances qui apportent un progrès génétique important. Huit arbres de cet essai (dont six issus de descendances intergroupes) ont été sélectionnés sur la base d'une production supérieure à 116 % de la moyenne du meilleur témoin, le clone 461. Pour une production moyenne de ce clone de 2 825 kilogrammes de café marchand à l'hectare, et un coefficient de variation de 29 %, la barre de sélection correspond à la moyenne du clone augmentée d'un demi écart-type, soit 3 270 kg de café marchand par hectare et par an. Cet essai débouchera donc sur la sélection d'arbres multipliés en vue d'essais comparatifs clonaux. Les caractères de qualité du café produit et de résistance aux maladies et insectes permettront le choix définitif des têtes de clones.

L'étude des corrélations entre vigueur et production est intéressante, afin d'envisager la sélection d'arbres productifs et moyennement vigoureux. Ceci permettra d'augmenter les densités et la production de café à l'hectare.

Les coefficients de corrélation (r) et les coefficients de détermination ($r^2$) entre les différentes mesures de la vigueur et la productivité sont présentées dans le tableau V. Ces corrélations ont été calculées à partir des données individuelles et des moyennes des objets en essai.

Les relations entre vigueur et productivité sont fortes, puisque les corrélations sont toutes hautement significatives, à l'exception de l'accroissement relatif du diamètre au collet pour les valeurs moyennes. La sélection d'arbres productifs et moyennement vigoureux est cependant possible, puisque les coefficients de détermination, représentant le pourcentage de la variance de la productivité expliqué par la vigueur, ne sont pas supérieurs à 30 % pour les données individuelles.

## Résistance aux aléas

La résistance aux principaux insectes et maladies est un volet important de ce nouveau schéma de sélection. La sensibilité à la rouille orangée, *Hemileia vastatrix,* est forte dans l'ensemble de la population des Guinéens. Certains insectes, tels que le scolyte des branchettes, *Xylosandrus compactus,* doivent également faire l'objet d'une sélection chez les hybrides.

Une note de sensibilité à la rouille orangée au champ, suivant une échelle simplifiée (Eskes, 1983), a été donnée à chaque arbre entre 1987 et 1989.

Des tableaux de contingence par classe de sensibilité ont été établis pour les quatre types de matériel génétique étudiés. La comparaison par un test de $\chi^2$ montre que les différentes descendances et les clones ne présentent pas la même distribution. On constate la présence d'une plus grande proportion d'arbres sensibles dans les descendances « F2 » et les hybrides intergroupes, due au parent Guinéen, alors que les clones sélectionnés et les hybrides intracongolais sont plus résistants, comme le montre le tableau VI.

Une sélection basée sur ce caractère dans les descendances est donc nécessaire pour distribuer aux planteurs les clones les plus résistants à cette maladie.

L'analyse de la sensibilité des arbres au scolyte des branchettes montre que le clone 054 est un géniteur qui transmet la sensibilité. En effet, 16 % de ses descendants présentent au moins une branche scolytée, alors que toutes les autres familles ou clones n'ont jamais plus de 5 % d'arbres atteints.

TABLEAU V

Coefficients de corrélation et de détermination entre vigueur et productivité

| | | Valeurs individuelles | | | | Valeurs moyennes | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vigueur | | DC388* | VG868 | AC868 | | DC388 | VG868 | AC868 |
| Productivité (3 récoltes) | r | 0,549 | 0,503 | 0,145 | r | 0,720 | 0,680 | 0,237 |
| | p | 0,000 | 0,000 | 0,000 | p | 0,005 | 0,010 | 0,441 |
| | $r^2$ | 0,301 | 0,253 | 0,021 | $r^2$ | 0,518 | 0,462 | 0,056 |

* DC388 : diamètre au collet à trente mois.
VG868 : accroissement de diamètre entre six et trente mois.
AC868 : accroissement relatif de diamètre entre six et trente mois (par rapport au diamètre à six mois).

TABLEAU VI

Pourcentage de plants à différents niveaux de résistance à *Hemileia vastatrix* pour les quatre types de matériel végétal étudiés

| Matériel végétal | Niveau de résistance | | | | | Nombre plants |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Très résistant | Résistant | Moyennement résistant | Moyennement sensible | Sensible | |
| Témoins | 96,0 | 3,0 | 1,0 | 0 | 0 | 144 |
| Hybrides congolais | 97,8 | 1,8 | 0,4 | 0 | 0 | 496 |
| Hybrides intergroupes | 77,5 | 12,6 | 7,4 | 1,9 | 0,6 | 365 |
| « F2 » | 47,3 | 27,0 | 16,2 | 5,4 | 4,1 | 74 |

## Fertilité ovulaire des hybrides

La distance génétique des Guinéens et des Congolais pourrait éventuellement impliquer, comme dans les hybrides interspécifiques, une mauvaise fertilité ovulaire des descendances intergroupes.

L'étude de la fertilité a porté en 1989 sur trois familles intergroupes (60 individus), trois familles intracongolaises (60 individus), la famille F2 (20 individus) et quarante arbres des clones 202 et 461. Les valeurs moyennes de chaque type de matériel pour le taux de loges vides et de fruits caracoli sont présentés dans le tableau VII.

L'analyse de variance du taux de fruits caracoli ne permet pas de mettre en évidence des différences significatives entre les descendances intergroupes et les autres familles. Une descendance intergroupe s'avère peu fertile, avec 32 % de loges vides, mais les autres familles intergroupes n'ont que 5 % de loges vides.

Sur la base de ce premier essai, on ne peut tirer aucune conclusion sur l'impact éventuel de la distance génétique des groupes Guinéens et Congolais sur la fertilité.

TABLEAU VII

Pourcentage de fruits caracoli et de loges vides pour les quatre types de matériel végétal étudiés

| Matériel végétal | Fruits caracoli (%) | C.V. (%) | Loges vides (%) | C.V. (%) |
|---|---|---|---|---|
| Témoins | 26 | 38 | 7 | 81 |
| Hybrides intergroupes | 41 | 28 | 14 | 157 |
| Hybrides congolais | 46 | 33 | 4 | 68 |
| « F2 » | 36 | 46 | 8 | 134 |

## Granulométrie

La granulométrie des caféiers des deux groupes est très différente : grosses fèves pour les Congolais, petits grains chez les Guinéens.

L'analyse de la granulométrie de l'essai a montré une différence significative entre les hybrides Congolais et les descendances intergroupes, avec des granulométries respectives de 16,49 et 13,10 grammes pour cent fèves. La sélection pour ce caractère à transmission additive (Bouharmont *et al.*, 1986) est donc indispensable dans les hybrides intergroupes.

La variabilité à l'intérieur des descendances est très forte ; la granulométrie moyenne des descendances intergroupes est comprise entre 11,49 et 14,14 grammes pour cent fèves, mais les individus échantillonnés ont des valeurs comprises entre 8,82 et 17,57 grammes. La sélection d'individus à cloner ayant une granulométrie favorable est donc tout à fait possible.

# CONCLUSIONS

La relance de la sélection du caféier Robusta en Côte d'Ivoire depuis 1984 est fondée sur le schéma de sélection récurrente réciproque, préconisé par Berthaud en 1983 (Berthaud, 1985). Les résultats du premier essai planté en 1985, ici analysés, permettent de préciser les orientations à prendre pour le déroulement du schéma de sélection et apportent une première confirmation de la validité du schéma proposé.

La vigueur et la productivité observées chez les

hybrides intergroupes semblent confirmer l'hétérosis dans les croisements entre Guinéens et Congolais. La vigueur des descendances intergroupes est équivalente à celle des meilleurs clones actuellement vulgarisés. La supériorité des clones sur les descendances pour la production est due à leur précocité et à leur homogénéité génétique. La grande variabilité des hybrides intergroupes permet de sélectionner des arbres pour tous les caractères observés : vigueur, production, relations entre vigueur et production, qualité du café produit et résistance aux aléas. En 1990, dix-sept plantes ainsi repérées sont mises en essai clonal.

Ces premiers résultats ont également permis de préciser les effectifs minimaux nécessaires pour estimer convenablement la valeur d'une descendance et mettre en évidence des différences significatives pour tous les caractères étudiés.

Les observations faites dans d'autres essais en cours confortent les résultats de ce premier essai. Le schéma de sélection récurrente réciproque adopté chez *C. canephora* en Côte d'Ivoire doit donc permettre la sélection de descendances et de clones productifs, résistant aux principaux aléas et producteurs d'un café de bonne qualité technologique et organoleptique.

Nous tenons à remercier A. Charrier et A. Eskes pour leurs conseils et leurs remarques au cours de la rédaction de cet article.

## BIBLIOGRAPHIE


BERTHAUD (J.). — Propositions pour une nouvelle stratégie d'amélioration des caféiers de l'espèce *C. canephora*, basée sur les résultats de l'analyse des populations sylvestres. 11e Colloque Scientifique International sur le Café, Lomé 11-15 fév. 1985, ASIC (Paris), 1986, p. 445-452.

BERTHAUD (J.). — Les ressources génétiques pour l'amélioration des caféiers africains diploïdes. Evaluation de la richesse génétique des populations sylvestres et de ses mécanismes organisateurs. Conséquences pour l'application. Travaux et Documents ORSTOM (Paris), n° 188, 1986, 379 p.

BERTHAUD (J.), LOURD (M.). — La résistance à *Hemileia vastatrix* des caféiers de l'espèce *Coffea canephora* de Côte d'Ivoire. Etude de la transmission de ce caractère par croisements contrôlés. *Garcia de Orta. Serie Estudos Agronómicos* (Lisbonne), vol. 9, n° 1-2, 1982, p. 89-95.

BOUHARMONT (P.), LOTODÉ (R.), AWEMO (J.), CASTAING (X.). — La sélection générative du caféier Robusta au Cameroun. Analyse des résultats d'un essai d'hybrides diallèle partiel implanté en 1973. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 30, n° 2, avril-juin 1986, p. 93-112.

CAPOT (J.). — L'amélioration du caféier Robusta en Côte d'Ivoire. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 21, n° 4, oct.-déc. 1977, p. 233-244.

CHARRIER (A.), BERTHAUD (J.). — Variation de la teneur en caféine dans le genre *Coffea*. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 19, n° 4, oct.-déc. 1975, p. 251-264.

CHARRIER (A.), BERTHAUD (J.). — Principles and methods in coffee plant breeding : *Coffea canephora* Pierre. *In* Coffee, vol. 4 : Agronomy, éd. par R. J. Clarke et R. Macrae. Elsevier (Londres), 1988, p. 167-197.

COMSTOCK (R. E.), ROBINSON (H. F.), HARVEY (P. H.). — A breeding procedure designed to make maximum use of both general and specific combining ability. *Agronomy Journal* (Madison), vol. 41, 1949, p. 360.

CORDIER (L.). — Les objectifs de la sélection caféière en Côte d'Ivoire. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 5, n° 3, juil.-sept. 1961, p. 147-159.

ESKES (A. B.). — Characterization of incomplete resistance to *Hemileia vastatrix* in *Coffea canephora* cv. Kouilou. *Euphytica* (Wageningen), vol. 32, n° 2, 1983, p. 639-648.

GALLAIS (A.). — Amélioration des populations, méthodes de sélection et création de variétés. I. Synthèse sur les problèmes généraux et sur les bases théoriques pour la sélection récurrente intra-population. *Annales de l'Amélioration des Plantes* (Versailles), vol. 27, n° 3, 1977, p. 281-329.

GALLAIS (A.). — Amélioration des populations, méthodes de sélection et création de variétés. III. Bases théoriques pour l'étude de la sélection récurrente réciproque. *Annales de l'Amélioration des Plantes* (Versailles), vol. 28, n° 6, 1978, p. 637-666.

HALLAUER (A. R.), MIRANDA (J. B.). — Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State University Press (Ames, USA), 1981, 468 p.

HORNER (E. S.), LUTRICK (M. C.), CHAPMAN (W. H.), MARTIN (F. G.). — Effect of recurrent selection for combining ability with a single-cross tester in maize. *Crop Science* (Madison), vol. 16, 1976, p. 5-8.

IFCC. — Les principes de la sélection des caféiers canéphoroïdes et libério-excelsoïdes. IFCC (Paris). Bulletin n° 5, février 1963, 48 p.

KRAMER (C. Y.). — Extension of multiple range tests to group means with inequal number of replications. *Biometrics* (Tuscon), sept. 1956, p. 307-309.

LE PIERRÈS (D.), CHARMETANT (P.), YAPO (A.), LEROY (T.), COUTURON (E.), BONTEMS (S.), TEHE (H.). — Les caféiers sauvages de Côte d'Ivoire et de Guinée : bilan des missions de prospection effectuées de 1984 à 1987. 13e Colloque Scientifique International sur le Café, Paipa, Colombie, 21-25 août 1989, ASIC (Paris), 1990, p. 420-428.

LEROY (T.), CHARMETANT (P.). — Les descripteurs de *Coffea canephora*. Premières observations. 12e Colloque Scientifique International sur le Café, Montreux, Suisse, 29 juin-3 juillet 1987, ASIC (Paris), 1988, p. 411-417.

LEROY (T.), CHARRIER (A.). — Mise en place d'un programme de sélection récurrente réciproque chez *C. canephora* Pierre. 13e Colloque Scientifique International sur le Café, Paipa, Colombie, 21-25 août 1989, ASIC (Paris), 1990, p. 457-465.
LOTODÉ (R.), LACHENAUD (P.). — Méthodologie destinée aux essais de sélection du cacaoyer. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 32, n° 4, oct.-déc., 1988, p. 275-292.
MEUNIER (J.), GASCON (J. P.). — Le schéma général d'amélioration du palmier à huile à l'IRHO. *Oléagineux* (Paris), vol. 27, n° 1, 1972, p. 1-12.
PORTÈRES (R.). — Valeur agronomique des caféiers de type Kouilou et Robusta cultivés en Côte d'Ivoire. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 3, n° 1, janv.-avril 1959, p. 3-13.
PORTÈRES (R.). — Caféiers de la République de Guinée. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 6, n° 1, janv.-mars 1962, p. 3-18.

LEROY (T.), CHARMETANT (P.), YAPO (A.). — **Application de la sélection récurrente réciproque au caféier *Coffea canephora* Pierre : Premiers résultats du programme réalisé en Côte d'Ivoire.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXV, n° 2, avril-juin 1991, p. 95-103, 1 fig., 7 tabl., 23 réf.

Un programme de sélection récurrente réciproque est appliqué au caféier *Coffea canephora* en Côte d'Ivoire depuis 1984. Celui-ci repose sur la mise en évidence de deux groupes de caféiers génétiquement distincts et d'origine géographique différente, les Guinéens d'Afrique de l'Ouest et les Congolais d'Afrique centrale. Les hybrides naturels entre ces deux groupes avaient été retenus par les sélectionneurs. Les principaux critères de sélection sont les suivants : vigueur, productivité, relations vigueur-production, résistance aux principaux aléas et qualité du café produit.

Les résultats des premiers essais plantés confirment la bonne vigueur des hybrides entre les caféiers des deux groupes, équivalente à celle des meilleurs témoins vulgarisés. Leur bonne productivité permet de sélectionner dans ces hybrides des arbres productifs, résistants aux principaux aléas et produisant un café présentant de bonnes qualités technologiques.

LEROY (T.), CHARMETANT (P.), YAPO (A.). — **Application of reciprocal recurrent selection in coffee (*Coffea canephora* Pierre) : Initial results from the Côte d'Ivoire programme.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXV, n° 2, avril-juin 1991, p. 95-103, 1 fig., 7 tabl., 23 réf.

A reciprocal recurrent selection programme has been carried out in coffee, *Coffea canephora,* in the Côte d'Ivoire since 1984. It is based on the demonstration of two genetically distinct coffee groups of different geographical origin i.e. West African Guinean and Central African Congolese coffees. Natural hybrids between these two groups have been selected by breeders. The principal selection criteria are vigour, productivity, vigour-yield interrelationships, resistance to principal hazards, and coffee quality.

The results of the first trials have confirmed the good vigour of hybrids between the two groups, which is equivalent to that of the best extension controls. Due to their good productivity, high-yielding trees, resistant to the principal hazards and producing coffee with good technological qualities, may be selected within these hybrids.

LEROY (T.), CHARMETANT (P.), YAPO (A). — **Anwendung der rückläufigen, gegenseitigen Selektion auf den Kaffeebaum, *Coffea canephora* Pierre : Erste Ergebnisse des in der Côte d'Ivoire durchgeführten Studienprogramms.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXV, n° 2, avril-juin 1991, p. 95-103, 1 fig., 7 tabl., 23 réf.

In der Côte d'Ivoire wird am *Coffea canephora* Kaffeebaum seit 1984 ein Programm mit rückläufiger, gegenseitiger Selektion angewandt. Dieses Programm beruht auf der Verdeutlichung von zwei Gruppen genetisch unterschiedlichen Kaffeebaumsorten, die verschiedener geographischer Herkunft sind und zwar die guineischen aus Westafrika und die kongolesischen aus Zentralafrika. Von den Selektionsbeauftragten wurden die natürlichen Bastardpflanzen aus diesen beiden Gruppen festgehalten. Die entscheidenden Selektionskriterien sind folgende : Robustheit, Ertragskraft, Beziehungen zwischen Robustheit und Ertragsfähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen die wichtigsten Risiken und schließlich Qualität des erzeugten Kaffees.

Der Ergebnisse mit den ersten Versuchspflanzen bestätigen die Robustheit der Bastardpflanzen aus den Kaffeebäumen der beiden Gruppen : sie entsprechen denjenigen der besten, allgemein verwendeten Pflanzen. Ihre hohe Ertragsfähigkeit ermöglicht es unter diesen Bastardpflanzen die ertragsfähigen Sträuche auszuwählen, die den wichtigsten Risiken standhalten und einen Kaffee liefern, der gute verfahrenstechnische Eigenschaften aufweist.

LEROY (T.), CHARMETANT (P.), YAPO (A.). — **Aplicación de la selección recurrente recíproca al cafeto *Coffea canephora* Pierre. Primeros resultados del programa aplicado en Côte d'Ivoire.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXV, n° 2, avril-juin 1991, p. 95-103, 1 fig., 7 tabl., 23 réf.

Desde 1984 se viene aplicando un programa de selección recurrente recíproca al cafeto *Coffea canephora* en Côte d'Ivoire. Dicho programa se funda en la evidenciación de dos grupos de cafetos genéticamente distintos y de diferente origen geográfico, los Guineos de Africa del Oeste y los Congoleses de Africa Central. Los investigadores seleccionaron los híbridos naturales entre estos dos grupos. Los principales criterios de selección son los siguientes : vigor, productividad, relaciones vigor-producción, resistencia a las principales incertidumbres y calidad del café producido.

Los resultados de las primeras pruebas plantadas confirman el correcto vigor de los híbridos entre los cafetos de los dos grupos, equivalente al de los mejores testigos divulgados. La elevada productividad de estos híbridos permite seleccionar árboles productivos, resistentes a las principales incertidumbres, que producen un café con buenas cualidades tecnológicas.