

# DIVERSITÉ GÉNOTYPIQUE ET PHÉNOTYPIQUE DE QUELQUES GROUPES DE CAFÉIERS (*Coffea canephora* Pierre) EN COLLECTION

## Conséquences sur leur utilisation en sélection

C. MONTAGNON, T. LEROY (\*), A. YAPO (\*\*)

**Résumé :** Des populations sylvestres prospectées en six lieux différents de la zone de répartition des Guinéens et des origines cultivées Congolaises ont fait l'objet d'une évaluation génotypique et phénotypique. L'étude des populations sylvestres a montré que seules les populations prospectées en forêt primaire, et en particulier la population de Pelezi, présentent un intérêt pour l'élargissement du « pool » génétique des Guinéens. Les autres populations ont connu des échanges polliniques avec les caféiers Congolais des plantations voisines.

L'étude des origines Congolaises a permis d'établir des groupes génétiques homogènes, qui serviront de base à un choix phénotypique de géniteurs pour le schéma de sélection récurrente et réciproque. L'étude de la diversité génotypique révèle des originalités génétiques pouvant refléter une structuration fine à l'intérieur des groupes Guinéen et Congolais.

## INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire possède à la station de recherche de Divo une collection de *Coffea canephora* comprenant 1 500 génotypes dont 700 en collection de travail (génotypes sélectionnés provenant de nombreux pays, génotypes prospectés en plantations) et 800 en collection de caféiers spontanés (prospections effectuées dans une grande partie de l'aire de répartition de *Coffea canephora*). Cette collection constitue un réservoir de génotypes pour l'amélioration de *Coffea canephora* en Côte d'Ivoire, basée sur un schéma de sélection récurrente et réciproque suggéré par Berthaud (1985a) et mis en place à Divo en 1984 (Leroy et Charrier, 1989). Les populations initiales de ce schéma sont constituées d'une part de génotypes « Guinéens », originaires de Guinée et de Côte d'Ivoire, d'autre part de génotypes « Congolais », originaires d'Afrique

centrale (Berthaud, 1986). Il est intéressant d'enrichir ces populations initiales par l'introduction de nouveaux génotypes. L'identité génétique de chacune d'entre elles doit cependant être préservée afin de favoriser l'expression de la vigueur hybride intergroupe (Lefort-Buson et de Vienne, 1985).

En tenant compte de ces considérations, ce travail, basé sur l'étude de groupes de caféiers en collection, a eu deux objectifs :

— l'enrichissement de la population initiale Guinéenne du schéma de sélection récurrente et réciproque à partir de caféiers spontanés prospectés en Guinée et en Côte d'Ivoire. Le groupe Guinéen est en effet peu représenté dans les collections de travail à cause de sa sensibilité à la rouille orangée (*Hemileia vastatrix* B.) (Berthaud, 1986 ; Berthaud et Lourd, 1982) et à la trachéomycose (*Fusarium xylaroides*) (Meiffren, 1961) ;

— l'étude de la variabilité et de l'utilisation possible en sélection d'origines Congolaises cultivées.

(\*) Adresse actuelle : IRCC-CIRAD, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex 1.

(\*\*) 01 B.P. 1827, Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### Matériel végétal

Deux ensembles de caféiers ont été étudiés :

— des caféiers spontanés prospectés en Côte d'Ivoire et en Guinée, dans l'aire de répartition du groupe Guinéen (tableau I) ;

— des caféiers d'origines cultivées :

- deux origines, Lula et INEAC, ont été introduites du Zaïre (ex-Congo Belge) durant la première moitié du siècle (Cordier, 1961). Le groupe Lula (26 individus) provient de graines issues de fécondation libre, récoltées sur quelques arbres repérés de l'origine Lula. Les groupes INEAC 2 (43 individus) et INEAC 7 (33 individus) sont constitués de graines issues de fécondation libre récoltées sur un seul arbre, respectivement l'arbre 2 et l'arbre 7 de l'origine INEAC (Anonyme, manuscrit). INEAC 2 et INEAC 7 sont donc des familles de demi-frères ;

- le groupe Aboisso (25 individus) est issu de graines récoltées sur un nombre réduit de pieds-mères sélectionnés localement en Côte d'Ivoire ;

- Robusta A1 (21 individus) est un groupe de caféiers sélectionnés, dont l'origine géographique est inconnue : graines récoltées sur un nombre réduit de pieds-mères.

### Méthodes d'analyses

#### Etude de la diversité génétique par électrophorèse d'isozymes

Dans le tableau II, la caractérisation des groupes génétiques par les allèles des loci PGD1, ICD et PAC (d'après Berthaud, 1986) est rappelée.

La méthode utilisée sur jeunes feuilles est celle décrite par Berthou et Trouslot (1977) et Second et Trouslot (1980) sur gel d'amidon. Six systèmes enzymatiques et neuf loci ont été observés :

Tampon Tris-Maléate

Phosphatase Acide PAC : 1 locus

Estérase EST : 3 loci

Phosphoglucomutase PGM : 1 locus

Tampon Citrate

Phosphoglucohydrolase PGD : 2 loci

Phosphoglucoisomérase PGI : 1 locus

Isocitrate deshydrogénase ICD : 1 locus

#### Etude de la diversité phénotypique

La diversité phénotypique a été décrite par des observations effectuées en collection de travail, donc uniquement pour les origines Congolaises de cette étude, sur quatre plants en ligne :

— Observations botaniques :

- longueur et largeur des feuilles (moyenne sur dix feuilles prises au hasard sur l'arbre),

- longueur des entre-nœuds orthotropes (calculée avec la longueur de dix entre-nœuds à mi-hauteur de l'arbre).

TABLEAU II

Génotypes pour trois systèmes enzymatiques des différents groupes génétiques de *Coffea canephora*

*Genotypes for three enzymatic systems from the different Coffea canephora genetic groups*

Groupe génétique	PGD1	ICD	PAC
Guinéen	PP	DD	EE ou FF
Congolais	RR	FF	HH
Hybride	PR	DF	EH ou EF

TABLEAU I

Liste des populations spontanées de *Coffea canephora* prospectées en Côte d'Ivoire et en Guinée

*List of wild populations of Coffea canephora collected from the Côte d'Ivoire and Guinea*

Région-pays	Prospection	Nom de la population	Ecotype (*)	Effectif
Danane, Côte d'Ivoire	Couturon <i>et al.</i> , 1984	Gbapleu 2	FP	13
Centre-Ouest, Côte d'Ivoire	Charmetant <i>et al.</i> , 1986	Dobia	FS	6
		Sabregué	FS	14
		Pelezi	FP	42
		Gonaté	FP	14
		Piné	FP	42
Forêt de Piné, Guinée	Le Pierrès <i>et al.</i> , 1987	Piné	FP	42

(\*) FP = Forêt primaire, *primary forest* ; FS = Forêt secondaire, *secondary forest*.

- Observations technologiques :
  - teneur en caféine, en pourcentage de matière sèche,
  - granulométrie : poids, en grammes, pour cent grains à 12 % d'humidité.
- Observations physiologiques :
  - sensibilité à la rouille orangée (*Hemileia vastatrix* B.) : note d'intensité de 1 à 5 (5 : arbre très sensible),
  - sensibilité à la sécheresse : note visuelle d'intensité de 1 à 5 (5 : arbre très sensible).

- Observations agronomiques :
  - production.

### Analyses statistiques

Les paramètres génétiques et la distance génétique de Nei (1972) ont été calculés à l'aide du programme BIOSYS (Swofford et Selander, 1981). L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a été effectuée par le logiciel CSTAT du CIRAD après transformation des variables en classes.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### Analyse génétique des populations sauvages

La fréquence des allèles Guinéens et Congolais pour chaque population figure dans le tableau III. Deux groupes de populations se distinguent par ces fréquences. Les populations Gbapleu 2, Pelezi, Gonaté et Piné présentent une fréquence d'allèles Guinéens supérieure à 0,8, contrairement aux populations Dobia et Sabregué.

Ces dernières ont perdu leur caractère sauvage Guinéen. Ce sont également les deux seules populations à avoir été prospectées en forêt secondaire détériorée (Charmetant *et al.*, 1986) et non en forêt primaire. Seuls quelques individus possèdent des allèles Congolais dans les populations de forêt primaire.

Certaines populations prospectées possèdent des allèles rares définis par leur faible fréquence dans une seule population (tableau IV, p. 190).

TABLEAU III

Fréquences des allèles spécifiques des groupes Guinéens et Congolais déterminés par électrophorèse sur trois loci discriminants dans quelques populations sylvestres prospectées en Côte d'Ivoire et en Guinée

*Guinean and Congolese groups specific allele frequencies determined by electrophoresis on three discriminant loci in some tree populations collected from the Côte d'Ivoire and Guinea*

Population	Fréquence allélique			Fréquence des allèles Congolais (C) et Guinéens (G) sur les trois loci
	PGD1	ICD	PAC	
Gbapleu 2	P :0,86	D :0,92	E :0,67	G :0,81
	R :0,14	F :0,08	F :0,17	C :0,17
			H :0,17	
Pelezi	P :0,99	D :0,99	E :0,50	G :0,99
	R :0,01	F :0,01	F :0,49	C :0,01
			H :0,01	
Gonaté	P :0,96	D :0,72	E :0,75	G :0,82
	R :0,04	F :0,28	F :0,05	C :0,15
			H :0,08	? :0,03
Piné	P :0,88	D :0,90	E :0,92	G :0,90
	R :0,12	F :0,10	H :0,08	C :0,10
Dobia	P :0,58	D :0,42	E :0,67	G :0,56
	R :0,42	F :0,58	F :0,08	C :0,44
			H :0,25	
Sabregué	P :0,50	D :0,62	E :0,50	G :0,64
	R :0,50	F :0,38	F :0,19	C :0,36
			H :0,31	

TABLEAU IV  
Allèles rares d'iso-enzymes identifiés dans quelques  
populations sauvages de *Coffea canephora*

Rare iso-enzyme alleles identified in some wild populations of  
*Coffea canephora*

Allèle	Locus	Fréquence	Population
B	PAC	0,10	Gonaté
J	PGD2	0,04	Piné
B	ESTB	0,06	Gonaté

Le dendrogramme présenté en figure 1 illustre la distance génétique de Nei (1972) entre les différentes populations étudiées. Trois populations représentatives de l'étude de Berthaud (1986) y ont été ajoutées : Bafingdala, Logbonou, Gbapleu B. Les populations étudiées par Berthaud forment un groupe homogène. La population Pelezi se détache nettement de toutes les autres. La distance génétique observée (0,08), faible par rapport à la distance entre Guinéens et Congolais (entre 0,6 et 0,7), est cependant plus élevée que les distances intraguinéennes de Berthaud (1986). La fréquence élevée de l'allèle F de PAC pour Pelezi en est responsable.

## Etude de la variabilité génétique d'origines cultivées

### Etude génétique par électrophorèse

Le groupe INEAC 7 comprend six individus homozygotes pour l'allèle T en PGD1. Cet allèle est

par ailleurs absent ou très rare. Un nouveau groupe INEAC 7TT a été créé à partir de ces individus. INEAC 7 ne peut être un groupe de demi-frères. L'arbre mère devrait pour cela posséder l'allèle T qui devrait donc apparaître au moins chez la moitié des descendants, ce qui n'est pas le cas. Il est probable que le groupe génétique INEAC 7TT ait été intégré plus tard aux INEAC 7, lors de transfert de matériel végétal d'une station à une autre par exemple.

Le caractère génétique Congolais des caféiers des différents groupes est en accord avec leur origine géographique. La présence d'allèles Guinéens aux trois loci du groupe Aboisso provient d'un seul individu Guinéen manifestement hors-type. A partir des fréquences alléliques des six groupes définis, un dendrogramme a été établi à l'aide du programme Biosys (fig. 2). La distance utilisée est celle de Nei (1972).

La séparation entre Robusta A1 et Aboisso, d'une part, et INEAC 2, INEAC 7, Lula et INEAC 7TT, d'autre part, est nette.

A l'intérieur du second groupe, INEAC 7TT est isolé du fait de la présence de l'allèle T de PGD1. On peut donc séparer les familles comme suit :

- INEAC 7TT,
- INEAC 2, INEAC 7 et Lula,
- Robusta A1,
- Aboisso.

Les distances trouvées dans cette étude sont du même ordre de grandeur que celle trouvée par Berthaud (1986) à l'intérieur des Congolais.

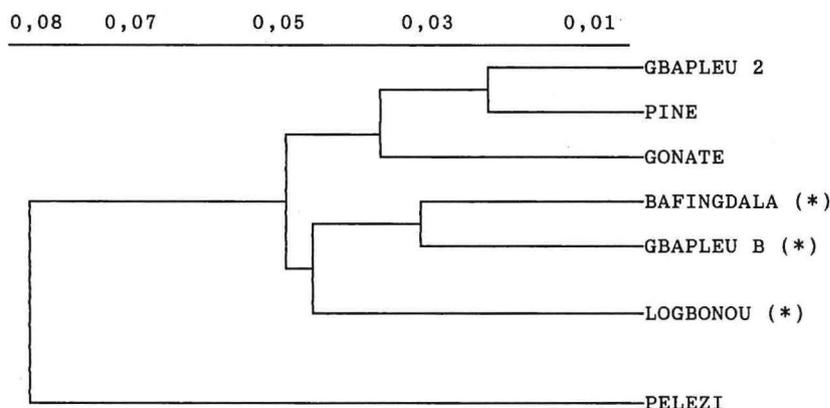


Fig. 1. — Dendrogramme des distances génétiques de Nei (1972) obtenu par électrophorèse pour quelques populations sylvestres de *Coffea canephora* Pierre. (\*) Population étudiée par Berthaud (1986)

Dendrograms of Nei's genetic distances (1972) obtained by electrophoresis for some tree populations of *Coffea canephora* Pierre. (\*) Population studied by Berthaud (1986)

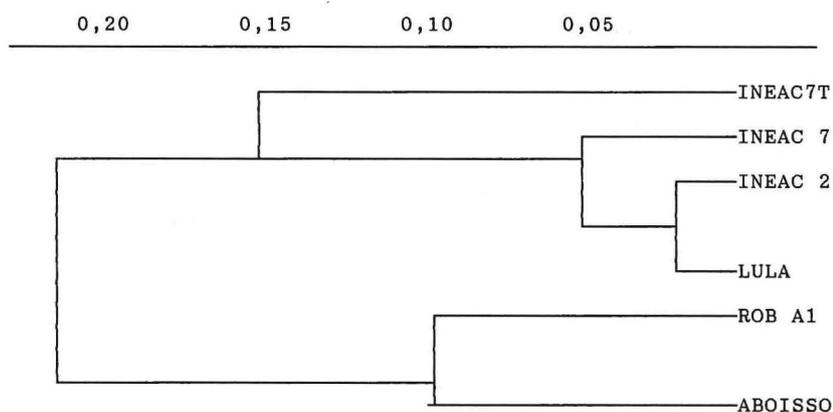


Fig. 2. — Dendrogramme des distances génétiques de Nei (1972) obtenu pour quelques groupes de caféiers Congolais cultivés

*Dendrograms of Nei's genetic distances (1972) obtained for some cultivated Congolese coffee groups*

TABLEAU V

Fréquences alléliques déterminées par électrophorèse pour quelques origines Congolaises de *Coffea canephora*  
*Allele frequencies determined by electrophoresis in some Congolese Coffea canephora plants*

		INEAC 7TT	INEAC 7	INEAC 2	LULA	ABOISSO	ROB A1
Effectif		7	26	43	26	25	21
PGD1	P	0	0	0	0	0,04	0
	R	0	0,71	0,97	0,9	0,96	1
	V	0	0,29	0,03	0,08	0	0
	T	1	0	0	0,02	0	0
ICD	D	0	0,05	0	0	0,04	0
	F	1	0,95	1	1	0,96	1
PAC	E	0	0,07	0,01	0,04	0,04	0
	H	1	0,93	0,9	0,81	0,32	0,8
	D	0	0	0,07	0	0	0
	I	0	0	0	0,15	0,59	0,15
PGM	B	0	0	0	0	0,05	0,05
	F	0	0,03	0,08	0,22	0,41	0,4
PGI	H	1	0,97	0,92	0,78	0,59	0,6
	D	0,34	0,34	0,45	0,31	0,93	0,87
ESTB	F	0,66	0,66	0,55	0,67	0,07	0,1
	H	0	0	0	0,02	0	0,03
	H	0	0	0	0,06	0,04	0,1
	G	1	0,95	0,69	0,67	0,09	0,18
EST2	D	0	0,02	0,13	0,13	0,02	0,15
	B	0	0,03	0,18	0,15	0,76	0,57
	A	0	0	0	0	0,09	0
	C	1	0,89	1	0,64	1	0,62
	B	0	0,11	0	0,36	0	0,38
	E	0	0,03	0,17	0,04	0	0,08

## Étude des caractères phénotypiques

Une AFC a été menée sur les variables phénotypiques. Les variables actives retenues ont été la granulométrie, la teneur en caféine, la longueur et la largeur des feuilles, ainsi que la taille des entrenœuds orthotropes (ENO). Ces variables sont décrites dans le tableau VI. La sensibilité à la sécheresse, le rendement, la sensibilité à la rouille orangée et les variables électrophorétiques ont été intégrés dans l'analyse comme variables supplémentaires.

Les deux premiers axes de l'AFC expliquent 24 % de la variabilité totale : 13 % pour le premier et 11 % pour le deuxième. Ces valeurs sont relativement faibles. L'axe 1 de l'AFC peut être interprété comme un axe de taille des feuilles, le deuxième axe comme l'axe des caractères technologiques (fig. 3). Sur l'axe 1, les tailles extrêmes de feuilles sont opposées. Sur l'axe 2, les modalités moyennes de la teneur en caféine et de la granulométrie ont le plus de poids. Les teneurs en caféine moyennement fortes sont opposées aux granulométries moyennement fortes. La corrélation totale

TABLEAU VI

Moyenne ( $\mu$ ), écart-type ( $\sigma$ ), minimum (m) et maximum (M) des principales variables phénotypiques évaluées dans les différents groupes de caféiers cultivés

*Mean ( $\mu$ ), standard deviation ( $\sigma$ ), minimum (m) and maximum (M) values for the principal phenotypic variables evaluated in different cultivated coffee groups*

Groupe		Granulométrie (g/100 fèves)	Caféine (% M.S.)	Longueur feuille (mm)	Largeur feuille (mm)	ENO* (mm)
INEAC 7 TT (7)	$\mu$	15,7	2,13	215	82	65,0
	$\sigma$	1,44	0,41	33	12	24
	m-M	13,7 -17,6	1,57-2,68	166-275	67-103	40-99
INEAC 7 (26)	$\mu$	16,5	2,32	178	70	57,9
	$\sigma$	2,35	0,30	28	9	11
	m-M	11,5 -19,9	1,57-3,09	128-218	58-90	37-83
INEAC 2 (43)	$\mu$	14,9	2,34	200	80	54
	$\sigma$	2,2	0,33	19	10	13
	m-M	10,4 -19,8	1,94-3,83	161-259	59-104	33-80
LULA (26)	$\mu$	15,2	2,46	195	82	58
	$\sigma$	1,6	0,31	19	9	15
	m-M	12,7 -20,2	1,59-3,09	148-231	64-101	27-97
ABOISSO (25)	$\mu$	15,6	2,63	200	73	59
	$\sigma$	2,8	0,52	20	7	10
	m-M	7,34-19,4	1,7 -3,6	163-236	60-88	53-80
ROBUSTA A1 (21)	$\mu$	16,8	2,63	189	72	57
	$\sigma$	2,6	0,27	21	9	11
	m-M	12,5 -24,3	2,03-3,22	157-233	57-94	48-68

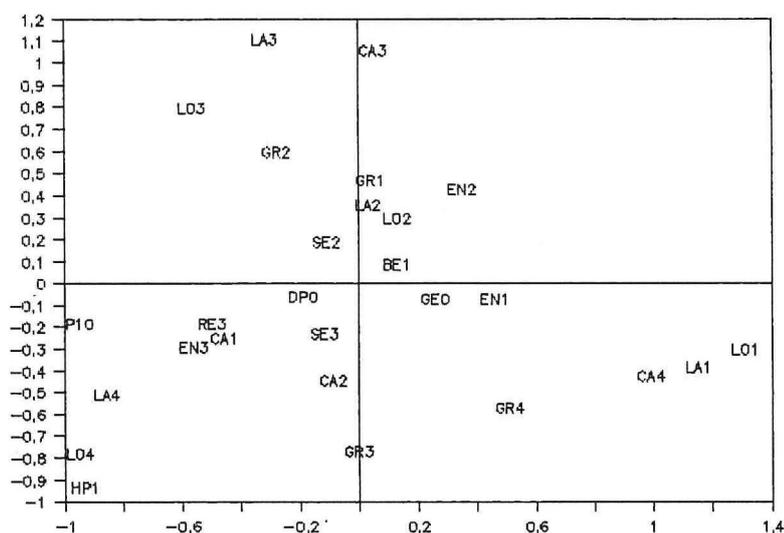
\* ENO = Taille des entrenœuds orthotropes; *size of the orthotropic internodes.*

TABLEAU VII

Matrice de corrélations entre les variables phénotypiques actives et le rendement de l'AFC menée dans les groupes de caféiers cultivés (148 individus)

*Correlation matrix for active phenotypic variables and in CFA yield for cultivated coffee groups (148 individual trees)*

	Granulométrie (g/100 fèves)	Caféine (% M.S.)	Longueur feuille (mm)	Largeur feuille (mm)	ENO (mm)
Caféine	R = - 0,004 P = 0,961				
Longueur feuille	R = - 0,073 P = 0,380	- 0,165 0,042			
Largeur feuille	R = - 0,189 P = 0,021	- 0,127 0,120	0,631 0,000		
ENO	R = - 0,019 P = 0,810	- 0,006 0,942	0,244 0,003	0,251 0,002	
Rendement	R = - 0,008 P = 0,919	- 0,135 0,097	0,228 0,005	0,240 0,003	0,006 0,936



VARIABLES ACTIVES :

- GR1 → 4 : Modalités granulométrie (ordre croissant).
- CA1 → 4 : Modalités caféine.
- LO1 → 4 : Modalités longueur de feuilles.
- LA1 → 4 : Modalités largeur de feuilles.
- EN1 → 4 : Modalités entre-nœuds orthotropes.

VARIABLES SUPPLÉMENTAIRES :

- RE3 : Rendement (4 classes).
- SE2 et SE3 : Sécheresse (4 classes).
- DP0 : Absence de l'allèle D de PGI.
- HP1 : Présence de l'allèle H de PGI.
- BE1 : Présence de l'allèle B de EST.
- GE0 : Absence de l'allèle G de EST.
- P10 : Présence de l'allèle E de PAC.

Fig. 3. — Représentation des variables actives et de quelques variables supplémentaires sur le plan 1-2 de l'AFC menée sur les caféiers des origines cultivées

*Representation of the active variables and of some additional variables in the CFA 1-2 scheme applied to cultivated coffees*

entre ces deux variables est cependant très faible ( $-0,004$ ), car cette opposition ne s'étend pas aux valeurs extrêmes.

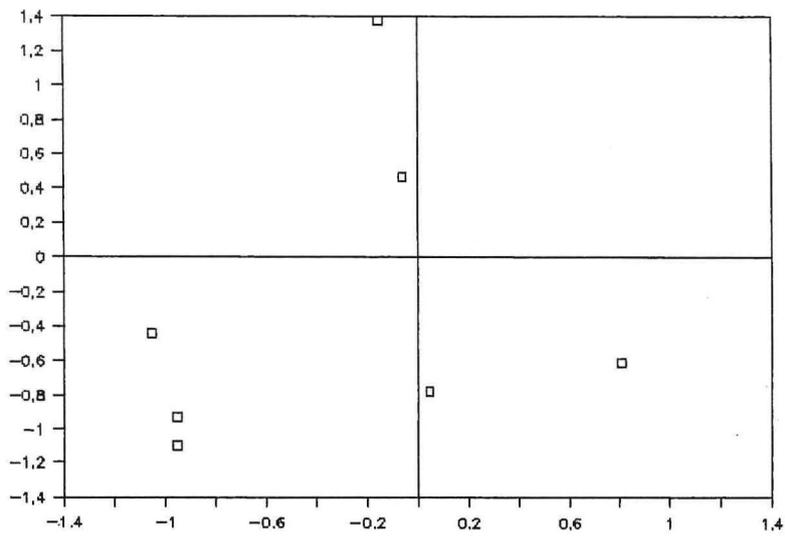
Aux feuilles de grandes tailles sont associés de longs entre-nœuds. Dans cette étude, les individus à petites feuilles semblent posséder des taux élevés de caféine.

Seules les variables supplémentaires ayant une bonne qualité de représentation ont été reportées sur le plan 1-2 de l'AFC (fig. 3). Les modalités SE3, correspondant à des arbres moyennement sensibles à la sécheresse, et RE3, à des arbres à rendements relativement élevés, se situent vers les individus à grandes feuilles. Les variables électrophorétiques sont mal représentées dans leur ensemble. La présence des allèles H de PGI et E de PAC semble liée à une taille importante des feuilles.

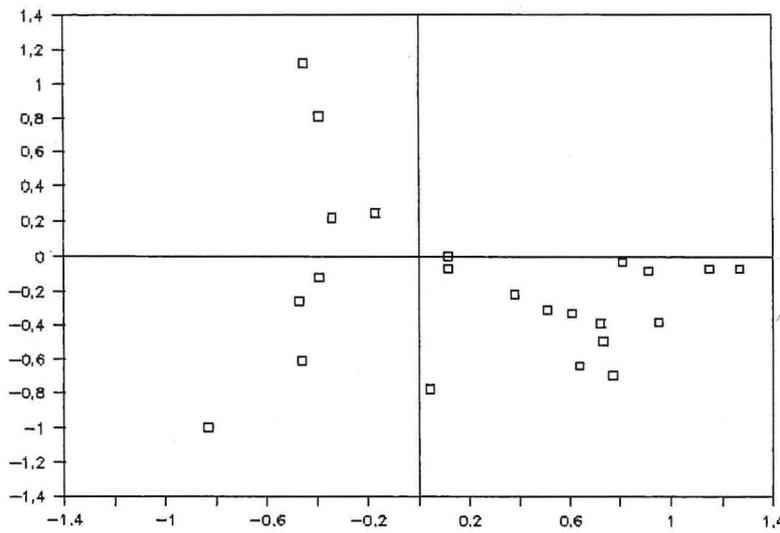
Toutefois, ces points ne correspondent qu'à quatre et six individus respectivement. L'absence de l'allèle D de PGI est plutôt liée à de grandes feuilles. La présence de l'allèle B et l'absence de l'allèle G au locus EST sont en revanche associées à des feuilles de moindre taille.

Les six groupes étudiés sont représentés sur les deux premiers axes de l'AFC (fig. 4, p. 194 et 195). Les individus du groupe INEAC 7TT, s'ils ont en moyenne de très grandes feuilles ( $215 \pm 33$  mm),

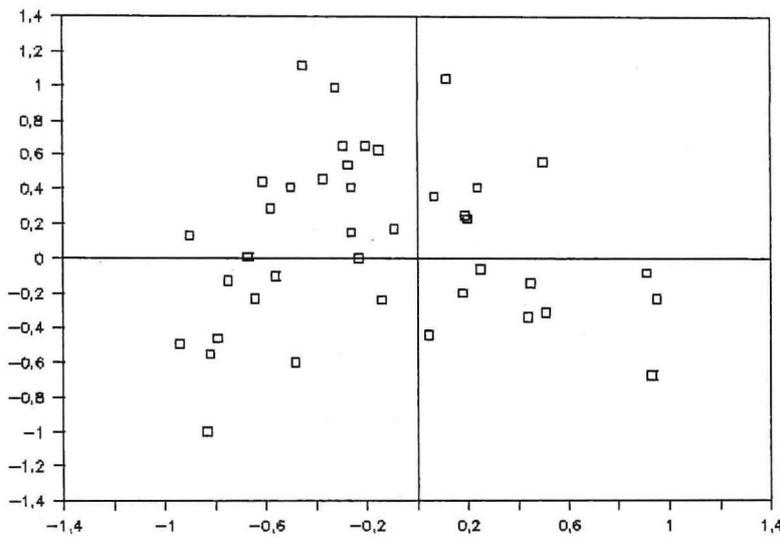
n'en possèdent pas moins une grande variabilité sur l'axe 2 des caractéristiques technologiques. Ils occupent une zone de variabilité différente de celle des individus du groupe INEAC 7 (sans l'allèle T homozygote). Celui-ci s'étire du côté des petites feuilles et le long de l'axe 2 de façon symétrique. Le point isolé vers les grandes feuilles correspond à un des génotypes porteurs de l'allèle E de PAC. INEAC 2 et Lula ont à peu près les mêmes distributions de variabilité. Ces deux groupes ont des feuilles de taille relativement grande quoique variable, des granulométries plutôt faibles et des teneurs en caféine moyennes. Aboisso a une répartition symétrique le long des deux axes. Aucune valeur extrême n'est rencontrée dans ce groupe, si ce n'est le génotype à très petites feuilles à l'extrémité de l'axe 1, qui correspond au hors-type Guinéen déjà repéré au niveau génétique. Robusta A1 possède la majorité de ces points dans la zone des petites feuilles, fortes teneurs en caféine et granulométries. Quelques individus étendent la zone de variabilité du groupe aux grandes feuilles. La variabilité de chacun des groupes INEAC 2 et Lula recouvre à peu près la variabilité générale observée dans tous les groupes. Aboisso et Robusta A1 ont une variabilité moindre. Un examen approfondi des individus de Robusta A1 qui s'étendent vers les grandes feuilles suggère que ce sont des hors-types.



INEAC 7TT



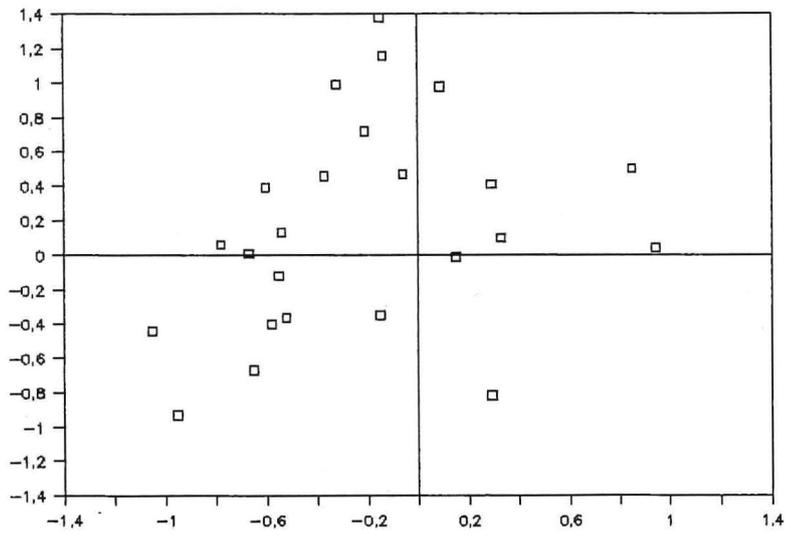
INEAC 7



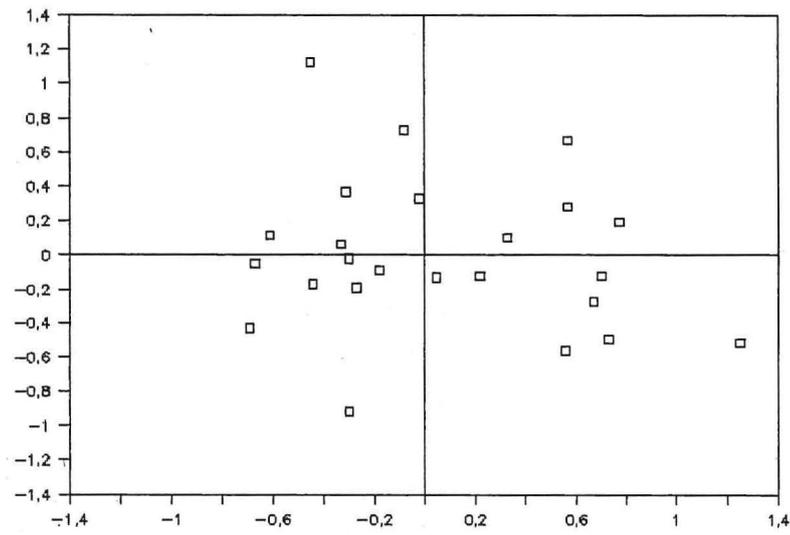
INEAC 2

Fig. 4. — Représentation de chacun des groupes étudiés sur les deux premiers axes de l'AFC menée dans tous les groupes de caféiers cultivés

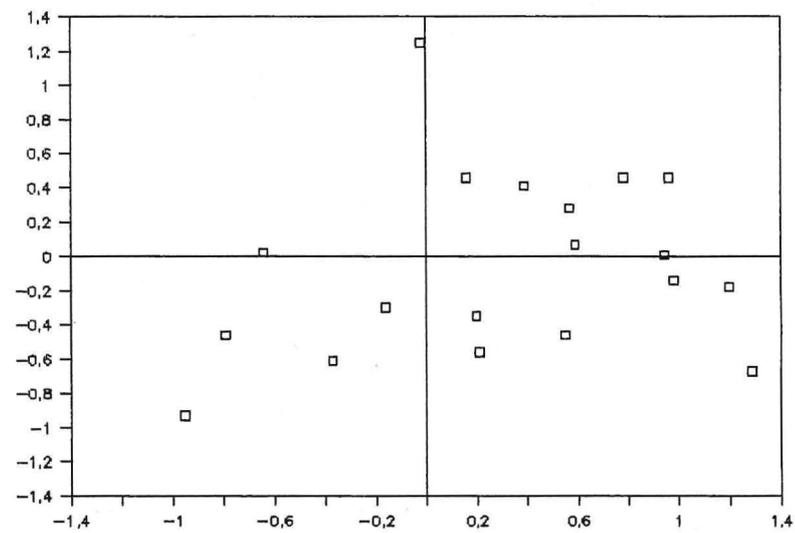
*Representation of each of the examined groups on the first two CFA axes applied to all the cultivated coffee groups*



LULA



ABOISSO



ROBUSTA A1

(Figure 4, suite)

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

### Populations sylvestres Guinéennes

Tous les individus prospectés dans la zone de répartition des Guinéens ne sont pas nécessairement des Guinéens « purs » au sens génétique. Les populations sylvestres de forêts secondaires dégradées, proches de plantations constituées en majorité de caféiers Congolais introduits dans la première moitié du siècle, ont manifestement des échanges polliniques avec ces derniers. Berthaud (1985b) a fait une étude fine des échanges génétiques dans une population sylvestre de la forêt de l'IRA située à plus d'un kilomètre des premières plantations. Il a montré que de 5 à 43 % des graines récoltées sur les Guinéens sauvages étaient issues d'un croisement avec du pollen Congolais de plantation. L'intérêt des populations de forêts secondaires pour le schéma de sélection récurrente et réciproque est donc très limité. Cependant, les forêts primaires semblent constituer des refuges pour les populations sylvestres Guinéennes. Une population comme Pelezi est tout à fait intéressante pour l'élargissement du « pool » génétique des Guinéens. Les forêts primaires sont cependant en voie de disparition, il est donc urgent de prospecter avant leur complète destruction. Ceci devrait être d'autant plus efficace que des populations proches géographiquement peuvent être relativement éloignées génétiquement comme les populations de Gbapleu.

La population Gonaté mérite une attention particulière. Les loci PGD et PAC ne présentent pratiquement aucun allèle des Congolais, alors que pour le locus ICD, sa fréquence atteint 0,28. Il est statistiquement très improbable qu'un apport d'allèles Congolais se traduise par leur présence à un seul locus. D'autre part, l'allèle F de ICD apparaît sur des pieds mères âgés. Il faut donc voir ici une fixation incomplète de l'allèle D de ICD dans une population Guinéenne. Dans un premier temps, seuls les génotypes de cette population possédant l'allèle Guinéen à l'état homozygote au locus ICD seront introduits dans le schéma de sélection récurrente et réciproque.

### Origines cultivées Congolaises

Les corrélations calculées entre la teneur en caféine et le rendement ( $R = -0,135$ ) et la teneur en caféine et la granulométrie ( $R = -0,004$ ) ne sont pas significatives au seuil de 5 %. Capot (1977) supposait l'existence d'une corrélation positive entre rendement et taux de caféine, ce que réfutaient déjà Charrier et Berthaud (1988).

L'étude de la variabilité génotypique et phénotypique des origines Congolaises en collection permet d'orienter le choix de géniteurs à tester. Les groupes génétiques définis (INEAC 7TT, INEAC 2 + INEAC 7 + Lula, Aboisso, Robusta A1) constituent les unités dans lesquelles sera effectué ce choix en fonction de la granulométrie, de l'architecture et de la résistance aux aléas. Cette méthode permet de ne pas laisser de côté des génotypes comme ceux du groupe INEAC 7TT, qui représentent une originalité génétique et phénotypique, et de réduire le nombre de génotypes testés des origines INEAC 7, Lula et INEAC 2 très proches génétiquement et phénotypiquement. Parmi les variables étudiées, la longueur et la largeur des feuilles, la granulométrie et la teneur en caféine expliquent le mieux la variabilité.

Le dispositif de la collection, quatre arbres en ligne pour un clone, ne permet pas de décrire les individus du point de vue de la sensibilité à la sécheresse et de la productivité. Il n'y a pas de variabilité apparente concernant la sensibilité à la rouille orangée parmi les groupes étudiés. Les variables électrophorétiques supplémentaires ne sont pas bien représentées dans l'AFC menée dans les groupes de caféiers cultivés, car elles ne sont pas associées à des caractéristiques phénotypiques. Quand elles le sont, le nombre d'individus en cause est insuffisant (allèle H de PGI et E de PAC associés aux grandes feuilles). Seule l'homozygotie TT de PGI semble bien associée à de très grandes feuilles.

Cette étude permet également de mettre en évidence les problèmes de hors-types en collection, surtout pour ces origines introduites dans la première moitié du siècle (Cordier, 1961) et souvent déplacées. Ces hors-types peuvent être facilement repérables, comme le génotype Guinéen d'Aboisso, ou difficilement repérables, comme les individus de Robusta A1 génétiquement Congolais, mais très différents de la majorité du groupe. Enfin, le cas d'INEAC 7TT est plus complexe. Il est peu probable que sept génotypes très proches génétiquement et morphologiquement soient par hasard hors-types d'un groupe. Il est vraisemblable que les notes manuscrites retrouvées en archives soient erronées ou incomplètes et que l'origine d'INEAC 7 soit plus complexe que la récolte sur un arbre pied mère de graines issues de fécondation libre. INEAC 2, très homogène génétiquement, correspond à son origine supposée de famille de demi-frères. Berthaud (1986) a souligné l'originalité génétique de la population sauvage des Ebobo, qui semble constituer une entité

différente des Guinéens et des Congolais. Les origines cultivées INEAC 7TT, Robusta A1 et Aboisso constituent également des originalités génétiques. Aucune conclusion sur la structuration de l'espèce *Coffea canephora* ne peut être tirée de l'étude

d'origines cultivées. Il est cependant possible que ces groupes reflètent une variabilité sylvestre préexistante. De nouvelles prospections de caféiers sauvages en Afrique centrale pourraient permettre de retrouver cette variabilité.

## 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. In : 11<sup>e</sup> Colloque Scientifique International sur le Café, Lomé, Togo, 11-15 fév. 1985, ASIC (Paris), 1986, p. 445-452.
- BERTHAUD (J.). — Gene flow and population structure in *Coffea canephora* coffee populations in Africa. In : Genetic differentiation and dispersal in plants, *Nato Asi Series, Series G : Ecological Sciences* (Berlin), Ed. P. Jacquart, G. Heim & J. Antonovics, vol. 5, 1985, p. 355-366.
- 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. Thèse (Doctorat d'Etat), *Travaux et Documents ORSTOM* (Paris), 1986, n° 188, 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 de Estudos Agronomicos* (Lisbonne), 1982, vol. 9, n° 1-2, p. 89-95.
- BERTHOU (F.), TROUSLOT (P.). — L'analyse du polymorphisme enzymatique dans le genre *Coffea* : adaptation d'une méthode d'électrophorèse en série ; premiers résultats. In : 8<sup>e</sup> Colloque Scientifique International sur le Café, Abidjan, Côte d'Ivoire, 28 nov.-3 déc. 1977, ASIC (Paris), 1979, p. 373-383.
- CAPOT (J.). — L'amélioration du caféier Robusta en Côte d'Ivoire. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXI, n° 4, oct.-déc. 1977, p. 233-244.
- CHARMETANT (P.), COUTURON (E.), LEROY (T.), YAPO (A.). — Prospection de caféiers sauvages dans la région Centre-Ouest ISSIA-DALOA. IRCC (Bingerville), 1986, 2 p.
- CHARRIER (A.), BERTHAUD (J.). — Principles and methods in coffee plant breeding : *Coffea canephora* Pierre. In : Coffee, Ed. R. J. Clarke & R. Macrae, 1988, vol. 4 : Agronomy, p. 167-197.
- CORDIER (L.). — Les objectifs de la sélection caféière en Côte d'Ivoire. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. V, n° 3, juil.-sept. 1961, p. 147-159.
- COUTURON (E.), LEROY (T.), YAPO (A.). — Rapport de prospection dans la région de Danané. IRCC (Bingerville), 1984, 4 p.
- LEFORT-BUSON (M.), VIENNE (D. de). — Distances génétiques et hétérosis : 1. Mise en évidence d'une relation entre hétérosis et divergence génétique. In : Les distances génétiques. Estimations et applications, Ed. M. Lefort-Buson & D. de Vienne, INRA (Paris), 1985, p. 111-118.
- LE PIERRÈS (D.), CHARMETANT (P.), GNESIO (T.), BAMBA (A.), KONATE (M.), YAPO (A.). — Les ressources génétiques naturelles des caféiers en Guinée : rapport sur la mission de prospection effectuée par une équipe ORSTOM/IRCC du 1<sup>er</sup> février au 2 mars 1987. ORSTOM (Abidjan), mai 1987, 39 p.
- LEROY (T.), CHARRIER (A.). — Mise en place d'un programme de sélection récurrente réciproque chez *Coffea canephora* Pierre. In : 13<sup>e</sup> Colloque Scientifique International sur le Café, Paipa, Colombie, 21-25 août 1989, ASIC (Paris), août 1990, p. 457-465.
- MEIFFREN (M.). — Contribution aux recherches sur la trachéomycose du caféier en Côte d'Ivoire. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. V, n° 1, janv.-mars 1961, p. 28-37.
- MONTAGNON (C.). — Contribution à l'évaluation de la collection de *Coffea canephora* de l'IRCC en relation avec le schéma de sélection récurrente et réciproque. Mémoire (DAA en Amélioration des Plantes), Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes (Rennes), sept. 1989, 65 p.
- NEI (M.). — Genetic distances between human populations. *American Naturalist* (Lancaster), vol. 106, 1972, p. 283-292.
- PORTÈRES (R.). — Valeur agronomique des caféiers des types Kouilou et Robusta cultivés en Côte d'Ivoire. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. III, n° 1, janv.-avril 1959, p. 3-13.
- SECOND (G.), TROUSLOT (P.). — Electrophorèse d'enzymes du riz (*Oryza* sp.). *Travaux et Documents ORSTOM* (Paris), n° 120, 1980, 88 p.
- SWOFFORD (D. L.), SELANDER (R. B.). — BIOSYS-1 : a FORTRAN program for the comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics. *Journal of Heredity* (Washington), vol. 72, 1981, p. 281-283.

MONTAGNON (C.), LEROY (T.), YAPO (A.). —  
**Genotypic and phenotypic diversity of some coffee groups (*Coffea canephora* Pierre) in the collections. Consequences on their use in breeding.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXVI, n° 3, juil.-sept. 1992, p. 187-198, 4 fig., 7 tabl., 19 réf.

Tree populations collected from six different sites in the Guinean distribution zone and cultivated Congolese material were subjected to genotypic and phenotypic evaluation. The tree population study showed that the populations collected from the primary forest, the Pelezi population in particular, were the only ones of interest for extending the Guinean genetic pool. The other populations were known to have exchanged pollen with Congolese coffees in neighbouring plantations.

Examination of the Congolese material led to the determination of homogeneous genetic groups to serve as basis in the phenotypic selection of parent material for the recurrent and reciprocal selection programme. The genotypic diversity study revealed genetic originalities which may reflect a fine structure within the Guinean and Congolese groups.

MONTAGNON (C.), LEROY (T.), YAPO (A.). —  
**Diversidad genotípica y fenotípica de algunos tipos de cafetos (*Coffea canephora* Pierre) en colección. Consecuencias de su utilización en selección.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXVI, n° 3, juil.-sept. 1992, p. 187-198, 4 fig., 7 tabl., 19 réf.

Las poblaciones silvestres prospectadas en seis emplazamientos distintos de la zona de reparto de los Guineos y de los orígenes cultivados Congolese, han sido objeto de una evaluación genotípica y fenotípica. El estudio de las poblaciones silvestres ha permitido demostrar que, únicamente las poblaciones prospectadas en bosque primario, y en particular, la población de Pelizi, presentan cierto interés para la ampliación del « pool » genético de los Guineos. Las demás poblaciones han sido objeto de intercambios polínicos con los cafetos Congolese de las plantaciones circundantes.

El estudio de los orígenes Congolese ha permitido establecer grupos genéticos homogéneos, que habrán de servir de base para una opción fenotípica de genitores para el esquema de selección recurrente y recíproca. El estudio de la diversidad genotípica pone de manifiesto originalidades genéticas que pueden reflejar una estructuración precisa en el interior de los grupos Guineo y Congolés.