

## VARIABILITÉ LUE SUR LES VARIABLES QUANTITATIVES

F. BERTHOU, Régine CHAUME, J. PERNES

### A — MATÉRIEL, MESURES ET MÉTHODES

La collection de *Coffea arabica* du Tonkoui est plus restreinte que celles des autres points d'implantation ; elle recouvre cependant convenablement l'échantillonnage initial rapporté par les prospecteurs. Son implantation plus tardive a permis de réaliser des observations et des mesures plus complètes qu'ailleurs et en particulier sur les premières fructifications et sur la charpente des caféiers. Ainsi, seule la collection du Tonkoui permet l'analyse biométrique précise qui suit. Les observations effectuées sur les collections de Bingerville, Divo et Abengourou (production, sensibilité à la rouille et aspect végétatif) ont néanmoins été incorporées dans la description globale.

L'analyse porte sur les trente-quatre origines du Tonkoui disposées en deux répétitions de dix caféiers conduits en multicaulie.

Les mesures effectuées par arbre sont les suivantes :

1. Nombre de nœuds des rameaux plagiotropes situés au troisième niveau en partant de la base de l'arbre,
2. Diamètre à la base des mêmes rameaux plagiotropes,
3. Nombre de nœuds des trois tiges orthotropes,
4. Diamètre à la base des tiges orthotropes,
5. Nombre d'aisselles fructifères à la première fructification,
6. Longueur du rameau plagiotrope à 60 cm du sommet,
7. Nombre de nœuds du rameau plagiotrope à 60 cm du sommet.

Les premières mesures permettent de décrire la vigueur du port des arbres et de déceler une éventuelle disparité des structures plagiotropes et orthotropes suivant les origines. La variable 1 décrit le nombre des sites fructifères potentiels, la variable 5 le nombre de sites ayant effectivement porté des fruits à la première fructification. Les deux dernières variables permettent de suggérer, avec la variable 1, la structure des axes plagiotropes pour l'ensemble de l'arbre.

La description quantitative sera obtenue à partir de l'analyse des composantes principales et la matrice des corrélations construite sur ces sept variables. Cette méthode statistique permet :

1. de représenter l'essentiel des variations interorigines contenues dans les variables mesurées, à l'aide de deux nouvelles variables indépendantes combinant les diverses mesures utilisées ;
2. d'évaluer quantitativement l'importance de la description obtenue par chacune de ces nouvelles variables ;
3. de faire correspondre à la représentation spatiale des origines ainsi obtenues les informations que l'on en possède par ailleurs.

## B — RÉSULTATS

La matrice symétrique des corrélations interorigines concernant les sept variables, prises dans l'ordre des variables, est donnée dans le tableau VII-I.

TABLEAU VII-I. — Matrice des corrélations interorigines

| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | Variables |
|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| 1,00 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,59 | 0,24 | 0,67 | 1         |
|      | 1,00 | 0,66 | 0,77 | 0,60 | 0,22 | 0,59 | 2         |
|      |      | 1,00 | 0,75 | 0,39 | 0,01 | 0,52 | 3         |
|      |      |      | 1,00 | 0,49 | 0,25 | 0,60 | 4         |
|      |      |      |      | 1,00 | 0,01 | 0,64 | 5         |
|      |      |      |      |      | 1,00 | 0,46 | 6         |
|      |      |      |      |      |      | 1,00 | 7         |

Les liaisons entre les quatre premières variables sont très fortes, la variable 6 a une contribution plus originale, elle est très faiblement en corrélation avec les autres.

Du fait des limites de calcul de la machine utilisée, seules les composantes principales de matrices de rang 5 ont pu être établies. L'utilisation de plusieurs matrices permet de couvrir complètement les informations apportées par chacune des variables (tableau VII-II).

TABLEAU VII-II. — Coefficients des composantes 1 et 2

| Composantes                        | Variables   | Sous-matrice |      |      |      | Composantes                        | Variables   | Sous-matrice |        |        |        |
|------------------------------------|-------------|--------------|------|------|------|------------------------------------|-------------|--------------|--------|--------|--------|
|                                    |             | 1            | 2    | 3    | 4    |                                    |             | 1            | 2      | 3      | 4      |
| 1                                  | 1           | 0,99         | 0,97 | 0,99 | -    | 2                                  | 1           | - 0,02       | 0,00   | 0,16   | -      |
|                                    | 2           | 0,99         | 0,96 | 0,96 | 1,00 |                                    | 2           | + 0,09       | 0,00   | - 0,28 | - 0,10 |
|                                    | 3           | 0,93         | 0,93 | 0,94 | -    |                                    | 3           | - 0,72       | - 0,33 | - 0,92 | -      |
|                                    | 4           | 1,00         | 1,00 | 1,00 | 0,94 |                                    | 4           | - 0,39       | - 0,01 | - 0,50 | - 0,06 |
|                                    | 5           | 0,78         | -    | -    | 0,85 |                                    | 5           | 1,00         | -      | -      | - 0,36 |
|                                    | 6           | -            | 0,31 | -    | 0,47 |                                    | 6           | -            | 1,00   | -      | 0,73   |
|                                    | 7           | -            | -    | 0,86 | 1,00 |                                    | 7           | -            | -      | 1,00   | 1,00   |
| Valeur propre en %                 | $\lambda_1$ | 71,8         | 64,7 | 74,0 | 59,9 | Valeur propre en %                 | $\lambda_2$ | 13,2         | 19,9   | 10,3   | 20,3   |
| Total en % $\lambda_1 + \lambda_2$ |             |              |      |      |      | Total en % $\lambda_1 + \lambda_2$ |             | 85,0         | 84,6   | 84,3   | 80,2   |

Toutes les premières composantes sont additives, elles rendent compte de 60 à 74 % de la différenciation des phénotypes. Elles traduisent essentiellement, de façon globale, le format des arbres tant du point de vue de l'importance des tiges orthotropes que des rameaux plagiotropes.

La réunion des deux premières composantes permet de rendre compte de plus de 80 % de la différenciation, l'essentiel de la description sera acquis dans une représentation à deux dimensions à partir des deux premières composantes.

**Sous-matrice 1 :** les coefficients opposent, à poids égal, le nombre de nœuds fructifères à la vigueur orthotrope (exprimée surtout par les nombres de nœuds). Elle exprime en quelque sorte le rendement fructifère relativement aux fructifications potentielles, les plus grandes valeurs étant acquises par les origines ayant beaucoup de nœuds fructifères et un faible développement orthotrope.

**Sous-matrice 2 :** elle différencie les origines par la longueur de leur ramification plagiotrope du sommet, et ce d'autant plus que l'axe orthotrope a moins d'entre-nœuds.

**Sous-matrice 3 :** là encore l'opposition du rameau plagiotrope du sommet (représenté par son nombre de nœuds) aux caractéristiques de la tige orthotrope exprime positivement le déséquilibre en faveur de la plagiotropie.

**Sous-matrice 4 :** la différenciation se fait essentiellement suivant le format (longueur, nombre de nœuds) des rameaux plagiotropes du sommet, considérés essentiellement du point de vue végétatif. Les faibles valeurs correspondent aux origines à axes plagiotropes peu développés, mais au nombre de nœuds fructifères élevé.

En résumé les figures qui vont suivre représenteront les origines de la façon suivante :

- en ordonnée pour tous les graphiques, l'expression du format d'ensemble de l'arbre, les plus volumineux étant vers le haut ;

- en abscisse :

- le rendement fructifère des nœuds (fig. VII-1), les meilleures origines étant à droite,

- le déséquilibre en faveur de la plagiotropie (fig. VII-2 et 3), les plus plagiotropes étant à droite,

- l'importance végétative des rameaux plagiotropes (fig. VII-4), les origines possédant beaucoup d'axes plagiotropes non fructifères étant à droite.

## C — INTERPRÉTATION DES REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES

Figure VII-1

Cette description souligne généralement l'unité géographique des origines. La collection du Tonkoui manifeste nettement les différenciations des populations prospectées de Bonga, du sud de Bonga, de Goré, de Mizan-Teferi et de Tippi. Cette différenciation est même assez précise si l'on considère le grand groupe de Tippi où les sous-localités échantillonnées se distinguent : Tippi-Goré (26-27-28-29-29b) ; Tippi-Aéroport (20-21-23 et 30-32-32b).

Le rapprochement avec les observations faites sur la production et la vigueur des collections de Bingerville, Divo et Abengourou montre qu'aucune origine n'est en elle-même intéressante. Par contre, les origines d'un intérêt direct remarquable, 39, 36b, 15, se réalisent de façon très différenciée pour le

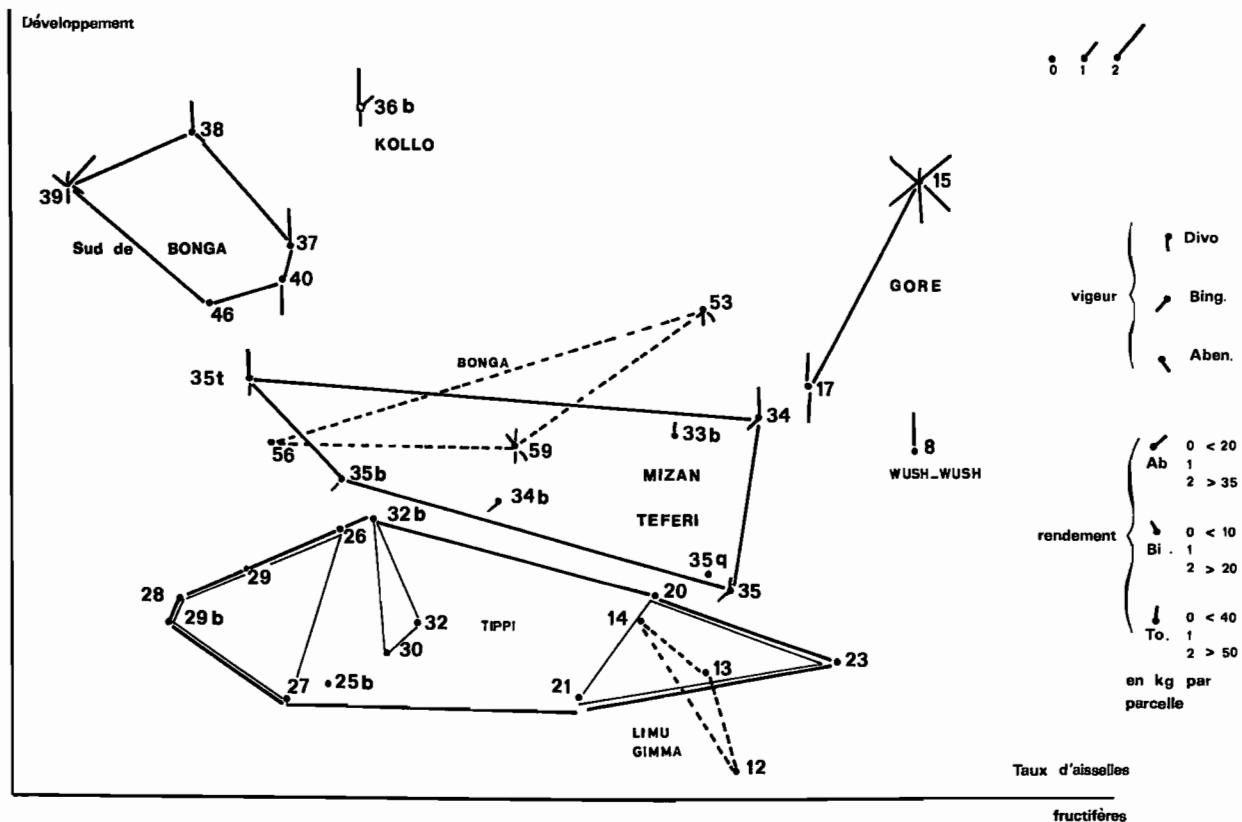


Fig. VII-1

rendement fructifère, tous ces arbres étant cependant volumineux. On peut attendre des progrès de leurs recombinaisons, comme nous le verrons par l'analyse génétique des croisements présentés dans la troisième partie.

Un ensemble de populations particulièrement intéressant se situe au sud de Bonga. L'origine 12, partout très mauvaise, est toujours en bas du graphique.

Les graphiques suivants permettront de mieux caractériser les différentes origines. Les ordonnées conduisant aux mêmes descriptions, nous n'envisagerons que les apports des abscisses.

Figures VII-2 et 3

A l'exception des ensembles de Bonga (53, 56, 59) et du sud de Bonga, les divers ensembles se différencient pour l'équilibre plagiotropie-orthotropie ; il existe donc un polymorphisme secondaire, interne à ces ensembles pour l'équilibre de la charpente.

Parmi les origines intéressantes, il faut noter le déséquilibre vers l'orthotropie de 36b et 39 (fig. VII-3 particulièrement) et, de façon opposée, la richesse plagiotrope de l'origine 15.

Figure VII-4

L'importance végétative des rameaux plagiotropes, pour elle-même, sans référence aux tiges orthotropes, montre que les origines les plus productives en valeur absolue ont une plagiotropie très forte. Un arbre volumineux, aux rameaux épais et portant des axes plagiotropes longs et à nœuds nombreux a toutes chances d'être un bon producteur. De tels arbres ont été repérés dans des populations différentes et sont phénotypiquement bien différenciés, ce qui laisse bien augurer de leurs recombinaisons.

La maigrichonne origine 12 est le type même de l'arbre de peu d'avenir.

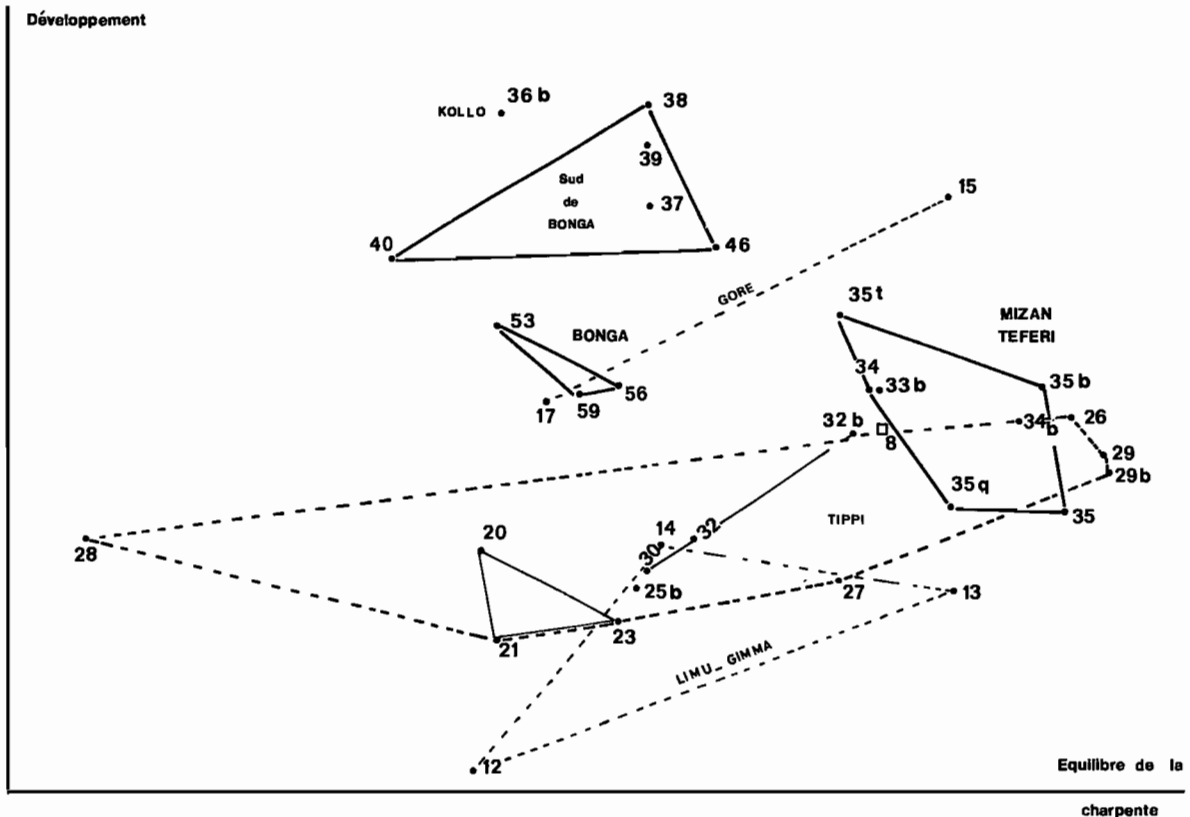


Fig. VII-2

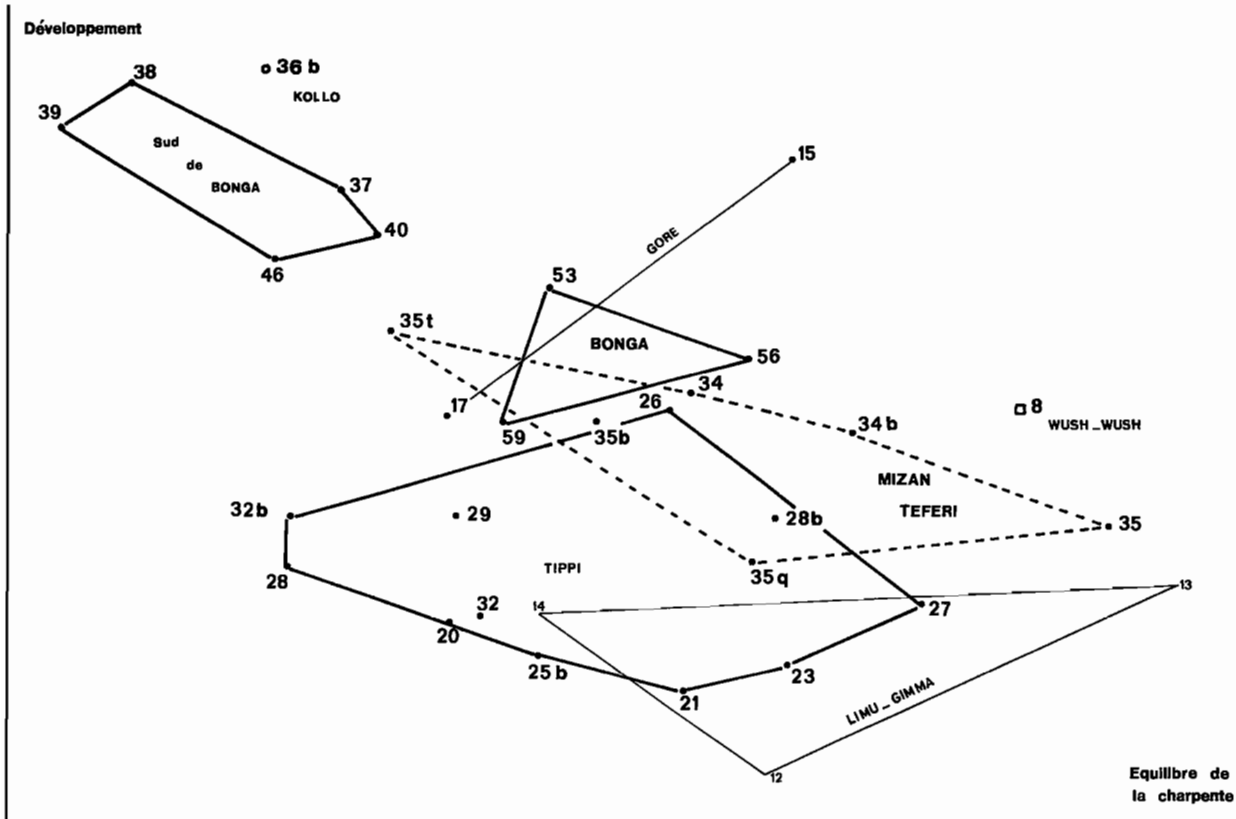


Fig. VII-3

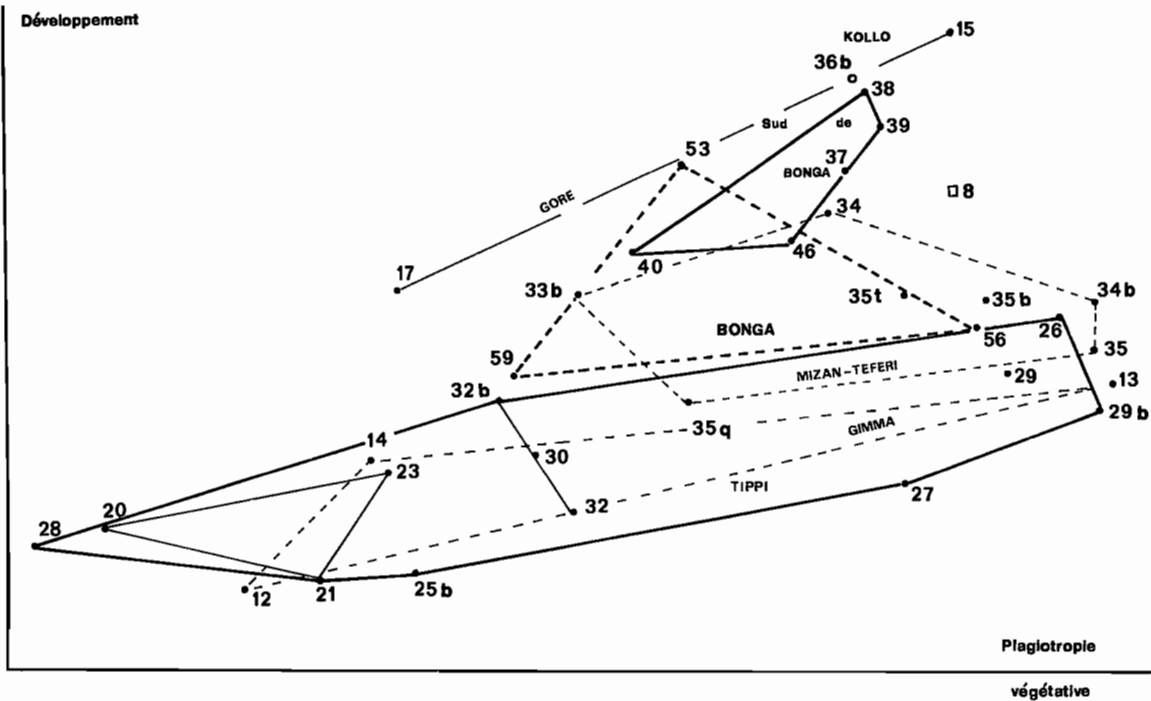


Fig. VII-4

## D — CONCLUSION

Ce premier volet de l'analyse de la variabilité des *Coffea arabica* d'Ethiopie nous révèle l'important polymorphisme global des origines introduites. Il nous montre comment les régions prospectées correspondent à des ensembles de populations homogènes bien typés, bien qu'il puisse dans certains cas s'y maintenir une variabilité secondaire pour l'équilibre de la charpente. Des ensembles de populations à hauts producteurs sont identifiés.

Un portrait, au demeurant assez naturel, des types d'arbres intéressants a pu être esquissé ; on peut espérer que des qualités complémentaires pourront être combinées à partir des meilleurs arbres qui sont phénotypiquement bien différenciés.

# ETUDE DE LA STRUCTURE ET DE LA VARIABILITE GENETIQUE DES CAFEIERS

Résultats des études et des expérimentations  
réalisées au Cameroun, en Côte d'Ivoire  
et à Madagascar sur l'espèce *Coffea arabica* L.  
collectée en Ethiopie par une mission ORSTOM en 1966

Opération conjointe ORSTOM-IFCC

Bulletin n° 14, septembre 1978

institut français du café  
et du cacao

IFCC

# ÉTUDE DE LA STRUCTURE ET DE LA VARIABILITÉ GÉNÉTIQUE DES CAFÉIERS :

Résultats des études et des expérimentations réalisées au Cameroun, en Côte d'Ivoire et à Madagascar sur l'espèce *Coffea arabica* L. collectée en Ethiopie par une mission ORSTOM en 1966

Opération conjointe ORSTOM — IFCC

Travail publié sous la direction de A. CHARRIER

ORSTOM  
24, rue Bayard  
75008 PARIS  
FRANCE

IFCC  
34, rue des Renaudes  
75017 PARIS  
FRANCE