

# INFLUENCE DE LA PARTHÉNOCARPIE SUR LA DÉGÉNÉRESCENCE FLORALE CHEZ LE BANANIER <sup>(1)</sup>

par E. DE LANGHE

*Ingénieur Agronome (Université de Gand).*

*Docteur en Sciences Agronomiques.*

## CHAPITRE III. — LA SIGNIFICATION DE LA RELATION PARTHÉNOCARPIE-DÉGÉNÉRESCENCE

### § 1. — Les phases de la parthénocarpie.

D'après ce qu'on remarque dans la figure 6, chap. I, les cultivars plantains, tels que 'Lokusu' (n° 1), 'Ifelete' (n° 2), 'Igbulu' (n° 3) ont dû produire dans le passé des inflorescences moins dégénérées et de bananes moins volumineuses. Car il est insoutenable de supposer que la simple hybridation naturelle a été responsable d'une gamme si étendue de phénotypes. Nulle part au monde, il est fait mention d'un hybride artificiel sans fleurs mâles, et aucun des bananiers séminifères ne montre une inflorescence dégénérée à ce point ! Seules des mutations ont pu donner lieu à ces inflorescences. D'ailleurs plusieurs observations démontrent que ce processus de mutations est encore en cours :

— CARDENOSA (1953) traite d'un cultivar plantain nommé « Libéral » en Colombie. Ce bananier sans fleurs mâles (selon l'auteur) produit parfois des rejets dont le régime à inflorescence complète n'est plus discernable de celui d'un autre cultivar, le 'Maqueno' :

— SIMMONDS (1959) rapporte l'existence d'un mutant du tétraploïde 'Klue Teparod'. Il écrit :

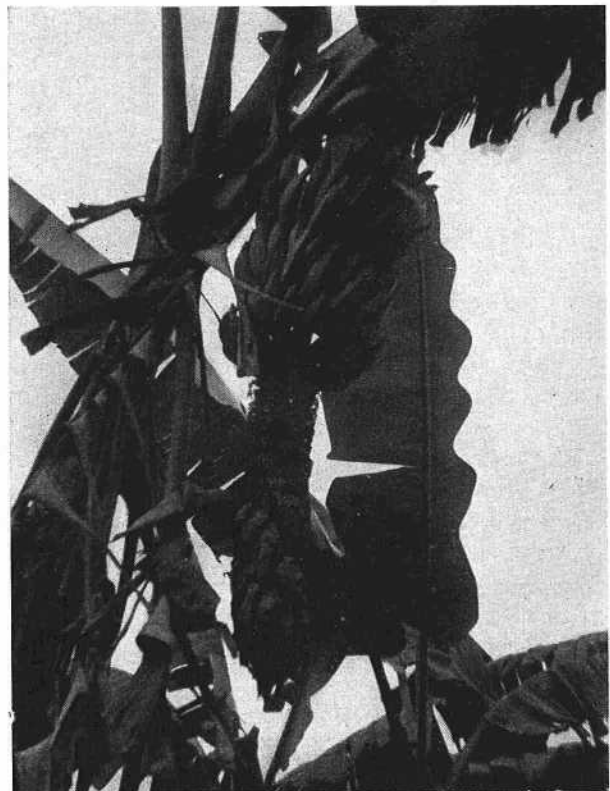
« The male axis, when present, is well-developed ; when absent, it is completely absent, being apparently transformed in toto into the last female hand <sup>(1)</sup>. »

(\*) Voir la première et deuxième partie dans *Fruits*, vol. 19, n° 5, mai 1964, p. 239 à 257..

(1) Des phases intermédiaires peuvent exister chez 'KLUE TEPAROD'. Mais les différences de développement de l'axe mâle ne se laissant pas facilement remarquer, il est nécessaire d'analyser l'inflorescence par comptage du nombre de fleurs. D'autre part les différences de développement existant chez les plantains, ne sont pas mentionnés non plus dans la littérature mondiale !

— En Afrique nous avons été plusieurs fois témoins de mutations modifiant l'équilibre dans l'inflorescence. Une plante 'Ifelete' a produit quatre mains et un axe mâle comparable à celui d'Imbelenga'. Un autre cultivar, 'Lo'see', dont l'axe mâle, quoique peu fourni, se développe normalement, a produit en

FIG. 15. — La variété Okere : inflorescence complète.



1959 sur une plante un régime avec axe mâle incomplet (type 'Libanga'). Deux rejets 'Igbulu' ont, dans notre collection de Yangambi, produit à un certain moment des axes floraux sans aucune banane.

Il est étrange de constater que ces mutations sont très réversibles, et que par exemple les deux plantes 'Igbulu' ne produisent pas régulièrement ces régimes stériles dans leur descendance végétative. La notion « équilibre quantitatif » surgit à nouveau : passé un certain seuil, les substances de croissance réussissent à faire développer des bananes. Le phénomène reste cependant très vague et mérite des recherches poussées.

De toute façon, les phases de « dégénérescence-parthénocarpié » qui se présentent chez les bananiers plantains (et dans une moindre mesure chez les autres bananiers comestibles) peuvent être envisagées comme autant de mutations. Ces mutations mènent lentement vers l'absence complète de fruits. Cependant nous constatons un vide important entre les plantains les moins dégénérés (par l'adhérence des fleurs mâles, et l'hypertrophie marquée des « ovaires mâles ») et les bananiers non parthénocarpiques. Une observation de SIMMONDS (1959) semble résoudre ce problème. Cet auteur décrit un mutant du AAA 'Gros-Michel', le 'Plantain Jamaica', qui diffère de la plante originale par les caractères suivants :

- des bananes plus longues et plus anguleuses ;
- adhérence des fleurs mâles.

Comme SIMMONDS le fait remarquer : « now, these are distinctively characters of the 'French plantain' and it would appear possible that this clone is a mutant of an unknown, perhaps now extinct, banana ».

Les chapitres précédents prouvent qu'il n'existe pas de différence génétique fondamentale entre les types 'corne' et les types 'French' ; par conséquence nous pouvons être encore plus positif que SIMMONDS et dire que le sous-groupe entier des plantains provient de quelques hybrides (5 ou 6, DE LANGHE, 1961 et 1964 a) dont l'inflorescence différerait peu de ce qu'on observe actuellement chez la plupart des autres bananiers comestibles ; fleurs mâles *caduques*, régime bien fourni de bananes modestes, bouton terminal bien développé à la maturité.

Ce pas franchi, rien ne nous empêche de suivre SIMMONDS dans ses tentatives pour expliquer l'origine même de la parthénocarpié. Le génotype des diploïdes séminifères aurait donné lieu en certains endroits et suite à une multiplication végétative continue (1),

(1) Plusieurs auteurs ont déjà suggéré que les premiers cultivateurs de bananiers ne s'intéressaient pas aux fruits (pleins de graines) mais au bouton terminal, au bourgeon central (légumes) ou aux possibilités de préparer des fibres à partir des gaines foliaires.

à des diploïdes plus ou moins stériles, où des méioses irrégulières étaient (et sont encore !) fréquentes. On doit situer déjà vers cette époque le début du processus de la parthénocarpié. La multiplication végétative aurait provoqué selon SIMMONDS une accumulation de facteurs P (parthénocarpié), dont quelques-uns sont déjà présents chez les diploïdes non parthénocarpiques. A partir d'un certain niveau, cette modification du génotype s'exprimerait pour la formation de pulpe sans fécondation préalable. Cette hypothèse a l'avantage de ne pas exclure la présence de graines dans les fruits parthénocarpiques, les facteurs P n'étant pas liés à la stérilité.

Ce ne serait qu'après ces modifications fondamentales dans le génotype des diploïdes que les triploïdes auraient pris naissance (fécondation d'un noyau d'ovule diploïde — méiose à double restitution — par un noyau de pollen normal et haploïde).

Nous voulons achever cette hypothèse de la façon suivante : les différents hybrides triploïdes auraient hérité plus ou moins de facteurs P, ce qui pourrait expliquer les différents degrés de parthénocarpié et de dégénérescence.

Au moyen de tout ce qui précède, il est maintenant possible de donner un aperçu chronologique des phases du processus « dégénérescence-parthénocarpié » :

- |   |
|---|
| phase 1 : les fleurs mâles basales connaissent une hypertrophie de « l'ovaire »   |
| phase 2 : les fleurs mâles (surtout les fleurs basales) restent attachées à l'axe floral (fig. 15)  |
| phase 3 : (dont le début coïncide déjà avec la phase 1, mais qui ne devient visible que plus tard) le nombre total de mains et de fleurs diminue ; le bouton terminal existe cependant encore à la maturité                           |
| phase 4 : le bouton terminal s'épuise vite, et à la maturité l'on n'observe qu'une quarantaine de mains, contenant des fleurs dont l'ovaire n'est qu'à moitié réduit et qui parfois se développent comme de petites bananes (fig. 16) |
| phase 5 : il n'existe plus aucune trace de fleur mâle ; les dernières mains femelles disparaissent également ; certains cultivars ne produisent qu'une seule main, voire même une seule banane monstrueuse (fig. 17 et 18)            |
| phase 6 : l'axe floral ne porte plus de bananes ; 2 ou 3 bractées extrêmement épaisses mais fort étroites pendent aux glomérules stériles ; l'axe se termine par un moignon parfois gonflé (fig. 19).                                 |

Dans les jardins de collections de Yangambi et à Mulungu (Centre INEAC) ces phases sont représentées de la façon suivante :

- les plantains montrent les phase 2 à 6 ;

A. *Libanga likale*B. *Libanga lijombo*.

FIG. 16. — Inflorescence incomplètes (absence de bouton terminal).

— la phase 1 est présentée chez la plupart des cultivars AAA et AAB (à l'exception du Nain, qui représente la phase 2) ;

— la phase 2 se retrouve d'une façon variable chez les bananiers AAA-africains (les bananiers à bière).

Plusieurs phases sont rapportées dans des descriptions botaniques (SIMMONDS, 1959, CHANDRANATHA, 1951).

— PISANG RAJAH présente des fleurs mâles adhérentes. Cette variété AAB est fort répandue depuis la Malaisie jusqu'en Nouvelle-Guinée et peut-être aux îles Philippines.

— Mysore (AAB) a donné lieu récemment à un mutant avec des fleurs mâles adhérentes.

— Nendra Padathi et Rajapari sont respectivement la forme géante et la forme naine d'une variété AAB avec des fleurs mâles fort adhérentes.

— Le groupe Maia-Maoli, cultivé en Hawaï, connaît un cultivar 'Ikou' avec un axe mâle vite épuisé.

Notons que l'on trouve ces mutants de préférence chez des variétés fort cultivées et répandues (cf. aussi le mutant de 'Gros-Michel'). Cette remarque sera reprise dans le paragraphe suivant, consacré à l'étude de l'ancienneté des bananiers plantains.

## § 2. — Les plantains sont les plus anciens et les plus évolués des bananiers.

A. *La parthénocarpie est plus avancée chez les plantains que chez les autres bananiers comestibles.*

Les figures 8 et 10, illustrations de l'indice pur de la parthénocarpie (voir chap. II, § 1), montrent clairement que cette parthénocarpie est plus poussée chez les plantains que chez les autres AAB ou AAA. Le tableau XVI où l'on peut comparer les coefficients « b », est également éloquent. Mais il existe un moyen plus direct pour mettre en évidence cette parthénocarpie extrême.

Presque tous les bananiers comestibles (à l'exception de quelques diploïdes) produisent des bananes beaucoup plus longues que les bananiers diploïdes non parthénocarpiques. En fait, cette augmentation de la longueur paraît être l'extériorisation la plus directe de la parthénocarpie. Mais il est dangereux de comparer directement entre elles ces tailles de bananes, la présence inégale des génomes A et B y jouant un rôle nullement négligeable ! Si *Musa balbisiana* est peu variable à ce point de vue, l'espèce



*Musa acuminata* montre une longue série de tailles de doigts, allant de *Musa acuminata subsp. siamea* aux doigts courts, jusqu'à *Musa acuminata subsp. banksii* et *burmannica*, aux doigts très longs pour des diploïdes (12-15 cm). Et il est évident qu'un AAA constitué de trois génomes « *siamea* » n'aurait pas d'aussi longues bananes qu'un AAA formé de génomes « *burmannica* », si les deux variétés avaient atteint un même degré de parthénocarpie.

Or, il est à l'heure actuelle encore impossible de définir exactement les génomes constituant les différents types de triploïdes.

Ainsi, pour éliminer l'influence du génome, on est obligé de faire appel à des points de repère extrêmes pour comparer les plantains aux autres bananiers.

Soit :

$L_p$  = longueur moyenne du doigt d'un plantain

$L_a$  = longueur moyenne du doigt d'un autre bananier comestible

$L_b$  = longueur moyenne du doigt de *Musa acuminata subsp. burmannica*

$L_s$  = longueur moyenne du doigt de *Musa acuminata subsp. siamea*.

Les rapports  $L_p/L_b$  (1) et  $L_d/L_s$  (2) vont donc désavantager au maximum l'évaluation du degré de parthénocarpie chez les plantains.

En effet, si les plantains sont plus parthénocarpiques que les autres bananiers, le rapport (1) doit être supérieur au rapport (2) :

$$L_p/L_b > L_d/L_s \text{ ou } L_p/L_b : L_d/L_s > 1$$

ou encore :

$$\frac{L_p \times L_s}{L_d \times L_b} > 1$$

Mais  $L_s/L_b$  est constant. Les longueurs moyennes mesurées à Yangambi sont :

$$L_s = \pm 10,0 \text{ cm et } L_b = \pm 12,8 \text{ cm.}$$

D'où :  $L_s/L_b = 10/12,8$

donc :

$$L_p/L_d \times 10/12,8 > 1 \text{ ou } L_p > L_d \times 1,28.$$

En observant une marge de sécurité, nous pouvons

FIG. 17. — Absence complète de l'axe mâle. A. Lokusu (exceptionnellement avec 6 mains). B. Igbulu.



admettre que les plantains sont plus parthénocarpiques si :

$$Lp > Ld \times 1,3 \quad (16)$$

#### Application.

1. La comparaison des plantains avec les autres AAB ne pose pas de problèmes.

2. Les « AAA » ne contenant pas de génome B (petit doigt), la conclusion d'une supériorité au point de vue parthénocarpie n'en sera que consolidée.

3. Une difficulté surgit lorsqu'on compare avec les « ABB » où les deux génomes B peuvent concourir pour réduire la longueur, ce qui s'observe dans la réalité. Les bananes de Bluggoe ou Awak vont plutôt extérioriser la parthénocarpie par une augmentation notable de la circonférence des doigts. Nous ne pouvons donc appliquer la règle (16) dans ce cas-ci.

#### Résultats.

Les tableaux XXII et XXIII rassemblent les éléments de comparaison. Nous constatons :

— que tous les plantains produisent des bananes plus longues que les six premiers des autres bananiers. La 'Sept semaines' atteint parfois 23,4 cm mais la valeur moyenne se situe aux environs de 19 cm. Seul P 26 est un peu inférieur à 'Red' ;

— que la Cavendish 'Nain' dépasse P 34, 33, 29, 13, 25, et 26. Quatre de ces six cultivars appartiennent à la catégorie des petits plantains, ce qui peut expli-

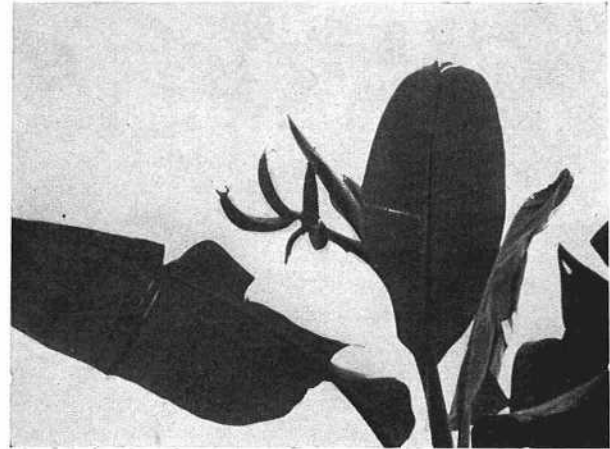


FIG. 18. — Inflorescence à une seule main chez *Ifelete*.

quer partiellement leur infériorité (la taille inférieure de leur appareil végétatif n'a rien à voir avec le phénomène du nanisme qui d'ailleurs n'exerce que rarement une influence notable sur la taille des bananes).

— que la 'Gros-Michel' n'est dépassée que par les cultivars fort dégénérés. Nous pouvons admettre qu'il en est de même avec les 'Lacatan' ou 'Poyo'. Si l'on tient cependant compte de l'absence du génome B (à l'effet négatif sur la taille du doigt) la supériorité de ces « AAA » perd beaucoup de sa valeur. D'autre part, les génomes « A » ne proviennent probablement pas de la sous-espèce « siamea », mais plutôt d'une sous-espèce du genre : « microcarpa ou malaccensis ».

TABLEAU XXII

Variété	Génomes	Longueur moyenne en cm	Correction (x 1,3)
1 Sucrier (*)	AA	max. 10	13,00
2 Prata	AAB	16,35	21,25
3 Silk	AAB	15,80	20,54
4 "Sept semaines" (*)	AAB	12 à 18	15,6 à 23,4
5 Iboia	AAA	15,20	19,76
6 Red	AAA	17,30	22,49
7 Cavendish (Dwarf)	AAA	18,20	23,66
8 Gros Michel	AAA	21,95	28,53

(\*) Tiré de KERVEGAT, 1935.

TABLEAU XXIII

Cultivar	Longueur du doigt	Cultivar	Longueur du doigt	Cultivar	Longueur du doigt	Cultivar	Longueur du doigt
P 5	38,10	P 18	29,15	P 44	26,40	P 33	22,88
P 14	35,60	P 51	27,25	P 43	25,35	P 29	22,80
P 6	35,20	P 1	27,05	P 30	24,75	P 13	22,78
P 2	33,70	P 15	26,85	P 23	24,30	P 25	22,70
P 24	29,90	P 56	26,60	P 34	23,05	P 26	22,30

## CONCLUSIONS

1. Il est possible que certains types « AAA » ont atteint un degré de parthénocarpie proche ou analogue à celui des plantains les moins dégénérés. La présence de la phase de dégénérescence « 2 » semble confirmer cette déduction.

2. Presque tous les plantains sont plus parthénocarpiques que les autres bananiers discutés.

3. Cette conclusion est confirmée par les considérations sur la dégénérescence exposées au début de ce paragraphe.

B. *La variation du degré de parthénocarpie à l'intérieur du sous-groupe « plantains ».*

Il est intrigant de constater plusieurs degrés de parthénocarpie (et de dégénérescence) chez les plantains. Les hybrides naturels d'origine seraient-ils nés à des époques différentes, ou s'agit-il d'une variation dans la quantité de facteurs « P » (parthénocarpie) provoquant ainsi des rythmes différents dans le processus de la parthénocarpie ? Quelques constatations pourront aider à résoudre cette question.

CONSTATATION 1.

La culture très intense du AAA ' Gros-Michel ' est à l'origine d'un nombre de mutants qui ne semblent exister nulle autre part. SIMMONDS en compte au moins *six* ! Une autre variété fort cultivée à travers le monde est la ' Cavendish '. Au moins quatre mutants sont connus. Des autres bananiers comestibles, nous savons que les plus cultivés (en Asie principalement) possèdent également des mutants.

Puisque la dégénérescence s'accomplit par la voie des mutations, il paraît plausible d'expliquer l'existence de certains cultivars plus dégénérés par l'intensité (ou l'ancienneté !) de la culture des plantains.

CONSTATATION 2.

Des phénomènes de récurrence se rencontrent chez les bananiers comestibles en général. Dans une note (DE LANGHE, 1961 a) nous avons décrit certains cas. Dans des vieux jardins de collection à Yangambi (15-20 ans) des souches de ' Pisang Awak ' (ABB), ' Prata ' (AAB) et ' Ibota ' (AAA) ainsi que des diploïdes avaient survécu. Ces souches étaient composées de 10 à 20 pseudo-troncs d'âges différents, dont plusieurs portaient un régime à des hauteurs impressionnantes (fig. 20). Les régimes portaient toujours de nombreuses mains présentant des doigts dont la taille était généralement inférieure à la normale. Les inflorescences étaient particulièrement bien développées (bouton terminal volumineux, grands glomérules, beaucoup de pollen chez les fleurs mâles). Ces bananes contenaient relativement beaucoup de graines fertiles. Le tout donnait l'impression d'un retour au phénotype non parthénocarpique qui a dû exister auparavant. Il ne s'agissait pourtant pas de mutants.

Des cas analogues ont été signalés en Inde.

CONSÉQUENCE DES CONSTATATIONS 1 et 2.

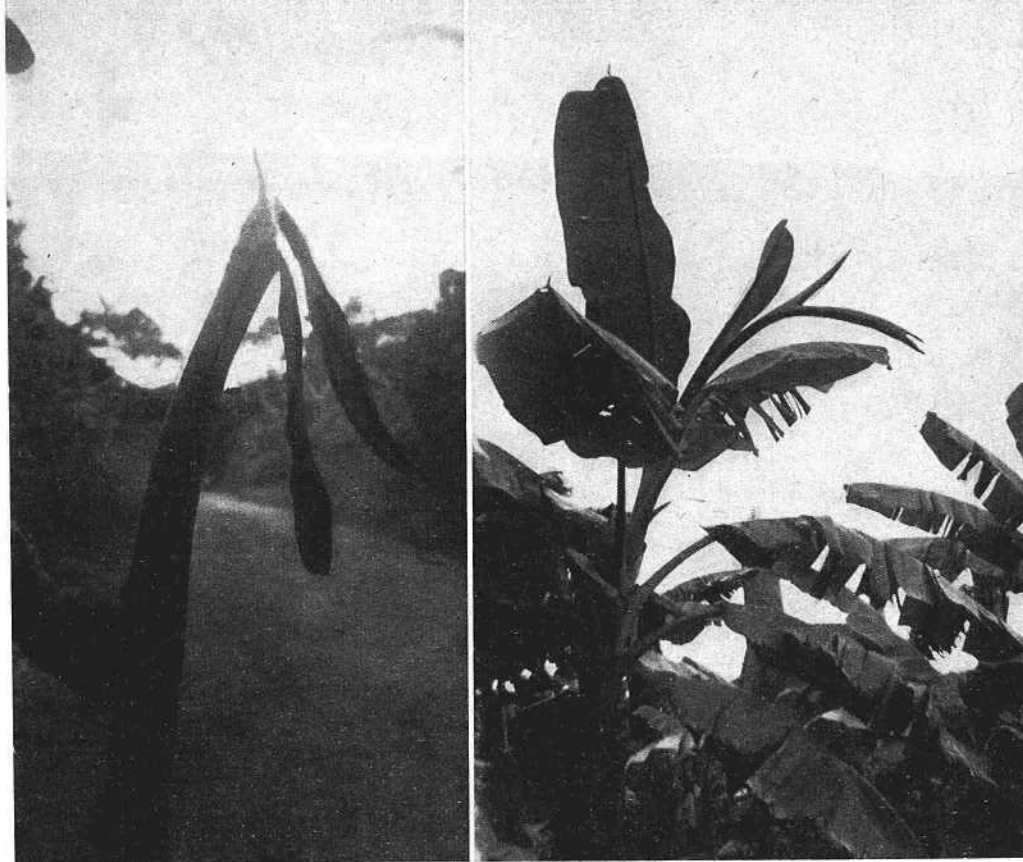
L'on peut s'imaginer que certaines variétés ont été cultivées intensivement par un peuple quelconque et ensuite abandonnées par un nouveau peuple survenant dans la région, et dont le mode d'alimentation était différent. Il est connu que les ' plantains ' ont été jadis beaucoup plus populaires en Inde ; aujourd'hui des variétés « dessert » ou mixtes sont plus en vogue, telles que ' Poovan ', ' Rasthali ' (= Silk) ou ' Monthan ' ; ces variétés se prêtent à une cuisine plus variée que les plantains.

Mais ils se passent des évolutions analogues en Afrique. Le « lituma » est un mode de préparation connu actuellement à travers toute la forêt équatoriale mais probablement venu de l'Ouest. Il existe beaucoup de variantes dans la préparation mais le principe reste toujours la mise à l'eau bouillante de la pulpe de bananes presque mûres. A l'est, en pays d'altitude, les bananes sont grillées dans les cendres. Les ba-Nande, peuple vivant autour du lac Eduard, n'ont pris connaissance du mode « lituma » qu'au cours du xx<sup>e</sup> siècle, grâce aux chauffeurs des camions « Vicicongo » qui faisaient la navette entre Stanleyville et l'est du Congo. Or les ba-Nande sont venus de l'Uganda, d'un pays où l'on ne cultive que des bananes à bière et quelques rares plantains. Là où ils se sont établis, des ba-Kumu ou d'autres peuples de forêt s'étaient retirés vers l'ouest, abandonnant un grand nombre de cultivars plantains dont les ba-Nande ne savaient que faire.

Pour toutes ces raisons la combinaison des deux processus, les mutations et la récurrence, pourrait expliquer la variation actuelle dans la « dégénérescence-parthénocarpie » chez les plantains en Afrique. N'oublions pas que précisément en cette Afrique, où le plantain a dû connaître une longue histoire puisqu'il y est si répandu depuis des temps préhistoriques, nous trouvons la plus grande variation, le plus grand nombre de mutants.

FIG. 19. — Inflorescence vide.

A. Chez *Bokangasoku*  
B. Chez *Ijelete*.



### CONSTATATION 3.

Le croisement (AAB 'Prata'  $\times$  *Musa acuminata* subsp. *malaccensis*) a donné lieu à deux diploïdes (hétérozygotes ?... car  $A_1AB \times A_1A_1$  peut donner  $A_1A_1$ ),  $HB_3$  et  $HB_4$ . Après quelques cycles végétatifs, les régimes de  $HB_4$  prirent un aspect plus rempli, c'est-à-dire les bananes fort stériles devinrent plus grosses. Cette évolution n'a plus cessé et les derniers régimes sont comparables à ceux de 'Pisang Lillin' ou d'autres diploïdes parthénocarpiques (fig. 21). Pendant tout ce temps le  $HB_3$ , aussi stérile que le  $HB_4$ , ne montrait aucune trace de parthénocarpie.

Les tétraploïdes  $HB_5$  à  $HB_{13}$ , également des produits du même croisement, présentèrent également une grande variation quant à la parthénocarpie (et la fertilité d'ailleurs). Ainsi, le  $HB_5$  persistait à produire des doigts sans pulpe ni graines, alors que le  $HB_9$  portait en 1959 déjà des bananes bien remplies, surtout sur les dernières mains.

Ces faits sont en accord avec l'hypothèse de SIMMONDS au sujet des facteurs « P ». Faut-il maintenant supposer que le  $HB_9$  possède plus de facteurs P que le  $HB_5$  ? Ce serait simplifier les choses à l'extrême ; car nous ne connaissons encore rien du mécanisme de l'expression de la parthénocarpie.

Mais, on a le droit de s'imaginer comment se présenteront ces hybrides dans 100 ou 1000 ans : sans influences secondaires sur la parthénocarpie, le  $HB_5$  produira des grandes bananes et présentera déjà des signes bien visibles de dégénérescence, alors que le  $HB_9$  n'en sera qu'à la phase 1, par exemple. Il est donc normal d'établir une parallèle entre ce qui va se produire chez les hybrides artificiels et ce qui s'est déjà produit chez les hybrides naturels comme les plantains.

Le jeu combiné des trois éventualités semble expliquer d'une façon plausible les degrés différents de parthénocarpie chez les plantains.

#### C. La relation entre la dégénérescence et l'âge des plantains.

Les plantains sont-ils plus parthénocarpiques à cause d'un bagage génétique particulièrement favorable à ce phénomène, ou bien à cause de leur âge, ce dernier devant alors excéder celui de tous les autres bananiers comestibles ?

Des considérations ethnologiques semblent opter pour la deuxième éventualité.

### 1. En Afrique les plantains sont les plus vieux bananiers.

En pleine forêt équatoriale et chez les peuples à culture typiquement forestière (ba-Kumu, ba-Bira), ils font partie d'un système d'agriculture extrêmement primitif, à peine discernable du système « chasse et cueillette ». En effet, le sol n'y est pas préparé, les rejets et autres tubercules (*Dioscorea*, *Colocasa*) sont plantés dans de simples trous, au moyen d'instruments jadis non métalliques. Les trous fermés, l'homme ne s'occupe plus de ces plantes, il va à la chasse, la femme fait un peu de cueillette, et ce n'est que lorsque la viande manque ou lors de circonstances spéciales, que l'on récolte des régimes pour les préparer d'une façon très sommaire (cuire à l'eau comme toutes les sources d'amidon) (voir aussi DITTMER, 1963).

Or, les plantains ont dû arriver et se répandre dans toute cette forêt équatoriale, à une époque excessivement reculée, sinon un grand nombre de problèmes surgiraient. En effet, en supposant que les plantains soient arrivés en Afrique vers les années 0 à + 500, (comme le suggèrent bon nombre d'auteurs en suivant le raisonnement MURDOCK, 1959) comment expliquer alors qu'ils se sont intégrés dans les systèmes d'agriculture les plus primitifs ? Plus intrigante encore est l'absence des bananiers à bière dans toute l'Afrique à l'ouest des grands lacs ! Ces bananiers, si populaires en Uganda, Tanganyika et aux environs du lac Kivu, sont donc arrivés après les plantains. Et l'on est dès lors obligé de reculer dans le temps tout le complexe, car la culture de ces bananiers en Uganda même doit remonter au moins à l'an 1000 (ROSCOE, 1911). En tout cas, plusieurs raisonnements mènent à la même évidence : les plantains sont les premières plantes cultivées en Afrique centrale (1).

2. Une série de faits oblige à situer en Inde le berceau des plantains. Toutes les formes principales sont présentes en Inde méridionale. Déjà à Ceylan il ne semble exister que le plantain sans axe mâle, et au N. E. (Assam, Birmanie) l'on ne rencontre que des variétés AAB non-plantains ainsi que des ABB. Les bananiers AAA par contre ont pris naissance en Malaisie et Indonésie, ceci a été suffisamment démontré par E. E. CHEESMAN (1948) et SIMMONDS (1962).

La migration des plantains vers l'Afrique a donc dû se faire avant l'arrivée en Inde méridionale des autres AAB, AAA et ABB, puisque les peuples de l'Afrique centrale ne les connaissaient pas avant l'arrivée des Européens.

Ceci ne fait donc que confirmer l'idée principale et très défendable à tous points de vue : les plantains sont parmi les plus vieux bananiers comestibles au monde (hormis les diploïdes comestibles).

### § 3. — Esquisse d'une histoire de l'évolution dans le genre *Musa*.

L'évolution des bananiers sauvages a été magistralement exposée par SIMMONDS dans son dernier livre (1962). Le même spécialiste rapporte que l'espèce *Musa acuminata* est encore en évolution ; il est composé de sous-espèces géographiques « which are not reproductively isolated one from another and which hybridise were they meet in the field » (p. 70).

Il n'est donc pas exclu que la répartition géographique de ces sous-espèces puisse avoir une cause récente et anthropique. La présence de *Musa acuminata* subsp. *banksii* à Samoa ne saurait être interprétée d'une autre façon. Il faut également penser au *Musa acuminata* trouvé dans l'île Pemba, à la côte orientale de l'Afrique. Ce type est fort apparenté au « clone » Buitenzorg, présent en Indonésie.

Dans un ouvrage ultérieur, nous allons exposer les possibilités d'une origine des plantains, antérieure à celle de la plupart des sous-espèces de *Musa acuminata* (DE LANGHE, 1964 b).

Tenant compte de ces remarques préalables, il est possible d'esquisser comme suit le déroulement de l'évolution des bananiers comestibles :

1. A une époque encore non définie (— 3000 ou — 30 000 ans ?), des croisements naturels entre *Musa acuminata* et *Musa balbisiana*, ont donné lieu à quelques hybrides triploïdes (5, 6) présentant les caractères fondamentaux des plantains (périanthe jaune orange, pulpe rosâtre) (1).
2. Étant déjà fort stériles, ces triploïdes ont été multipliés par voie végétative. S'ils étaient d'abord cultivés pour les fibres ou pour la consommation du bourgeon, ils ne tardèrent pas à être appré-

(1) L'agriculture « néolithique », déjà présente en Égypte il y a quelque 8000 ans, n'entre pas en compte ; les deux agricultures font partie de deux mondes indépendants.

(1) On peut trouver des détails plus précis sur les possibilités de formation de ces hybrides dans DE LANGHE (1961). Voir aussi pour les caractères fondamentaux, DE LANGHE, 1964 a.



FIG. 20. — Un phénomène de récurrence chez *Plata* (argent), un hybride AAB.

ciés pour leurs fruits (également comme source d'amidon), et leur multiplication s'intensifia.

3. Certains de ces hybrides connurent une *forte amplification de la parthénocarpie*, pour une ou plusieurs des raisons exposées dans le paragraphe précédent.
4. Une *première vague* a porté ces hybrides déjà assez dégénérés vers le sud-ouest (et probablement aussi vers le sud-est jusqu'en Polynésie). Les peuples responsables de cette diffusion avaient encore une culture mésolithique (ou même paléolithique récente), culture dont on trouve nettement les traces en Afrique centrale et en Nouvelle-Guinée par exemple. Ce premier stock est constitué actuellement par les cultivars plantains sans axe floral, cultivars présents à travers tout l'ancien monde tropical, depuis l'Afrique occidentale jusqu'en Polynésie. En Afrique, ces bananiers ont progressé dans leur migration vers l'ouest, de préférence à travers la forêt où les conditions écologiques leurs sont idéales.

On retrouve, un peu partout dans cette forêt et chez des tribus fort éloignées les unes des autres, les vestiges de l'ancienne dénomination de ces plantains, à savoir « bô, bogo, bugu ».

Une difficulté réside dans les conditions écologiques nécessaires pour l'introduction en Afrique orientale.

Deux chemins sont possibles :

— l'un longe à peu près la frontière septentrionale du « Tanganyika-Territory » et passe à travers l'Uganda méridional (1).

Les données linguistiques peuvent confirmer cette hypothèse

— l'autre voie d'amenée passe à travers le bassin du Zambèze vers le nord-ouest (aucune donnée linguistique ne semble toutefois appuyer cette hypothèse). Nous allons revenir sur cette éventualité sous le point 6.

5. Entre-temps, une *seconde vague de cultivars plantains* partait de l'Inde méridionale, *mais uniquement vers l'Afrique* cette fois-ci. Il s'agit des plantains moins dégénérés, cultivés un peu partout en Afrique, et absents à l'est de l'Inde et à Ceylan.



6. La répartition de ces plantains à travers toute l'Afrique a provoqué une grande variation, non seulement dans les caractères phénotypiques classiques (coloration, taille, apex des fruits) mais également dans la dégénérescence de l'inflorescence. Les peuples Bantouïdes sont très probablement responsables de cette migration à travers tout le continent. Le mot mu'ntu pour banane est « kondé » avec un nombre impressionnant de variantes allant de « ékon » (Gabon p. ex.) à « askondra » à Madagascar. L'analyse linguistique de ces données est en cours. Il ne nous est pas possible d'opter actuellement pour l'hypothèse de MURDOCK qui fait démarrer la migration mu'ntu au Soudan occidental, ou pour l'hypothèse de SIMMONDS (1962) qui fait entrer les bananiers en Afrique par Madagascar et qui rend les mêmes Bantu responsables d'une distribution en un sens opposé à celui de l'hypothèse MURDOCK !

(1) Ces régions étaient entièrement recouvertes par la forêt au cours de la période humide gamblienne.

Mais les arguments sur lesquels s'appuie SIMMONDS pour étayer son hypothèse se basent malheureusement sur une connaissance insuffisante des bananiers cultivés en Afrique occidentale. Peu de travaux ont été publiés au sujet des plantains existants dans cette partie du continent africain. Et SIMMONS, suite à une étude de SHEPHERD (1957) a toujours supposé que les bananiers à bière « AAA » ont été les premiers bananiers cultivés en Afrique.

« Supposing — as seems fairly certain — that the inland clones represent early introductions, then it is clear that, *since they are mainly acuminata types* (1), we must look for a source in Malaysia » (SIMMONDS, 1962, p. 143). Et plus loin : « Nevertheless, the idea of Madagascar as a major staging point is very attractive because (as has long been known from ethnographic and linguistic studies) the island shows Indonesian influences so powerful that a major culture contact must be held responsible. » Et enfin : « There are good linguistic grounds for supposing that the Bantu speakers dispersed from a centre far south of that accepted by Murdock and would thus have been well placed to receive new crops brought from Indonesia to Madagascar and carried up the great lakes to the moist centre of the continent. This concept fits the botanical picture exactly » (*op. cit.*, p. 145).

Or, les plantains (qui ne sont pas originaires de l'Indonésie) sont indiscutablement arrivés avant les bananiers « AAA » à bière ! Il existe, comme nous l'avons déjà exposé, une (ou deux) vague(s) d'introduction entièrement indépendante(s) de celle des bananiers « AAA » (voir point 4). Si donc l'hypothèse de SIMMONDS peut être maintenue pour ces derniers bananiers, il faut recourir à un tout autre raisonne-

(1) Texte souligné par nous.

ment pour expliquer la présence des plantains en Afrique.

7. Parallèlement aux premières migrations des plantains, une *diversification de l'espèce Musa acuminata* a pu avoir lieu le long des côtes de l'archipel malaisien et des îles indonésiennes. Des peuples mésolithiques auraient pris ces bananiers avec eux, en raison de la qualité de leurs fibres (des radeaux sont encore actuellement fabriqués au moyen de leurs pseudo-troncs). L'espèce s'est d'abord disloquée en écotypes qui sont devenus des sous-espèces non encore stabilisées. Les croisements entre ces sous-espèces sont fréquents. La présence des diploïdes parthénocarpiques y est logique ; et à partir de ce matériel, des allopolyploïdes « AAA » ont facilement pu naître dans ce foyer.

8. La migration de l'espèce « *acuminata* » vers l'est et le nord de l'Indonésie l'a *mise en contact avec Musa balbisiana* (nous nous rallions à partir d'ici entièrement aux idées de SIMMONDS sur l'évolution de ces bananiers).

Ces contacts ont *donné lieu à des hybrides AAB et ABB*. Un berceau de ces hybrides s'est formé aux îles Philippines et en Nouvelle-Guinée, un autre à Ceylan.

9. A partir de ces berceaux, *les nouveaux hybrides ont migré dans* différentes directions :

— les AAB ont migré vers la Micronésie et la Polynésie ;

— les AAA et quelques AAB ont été transportés en Inde, mais aussi vers Madagascar et l'Afrique orientale.

Il nous semble que c'est précisément cette vague qu'on peut faire coïncider avec la migration de peuples

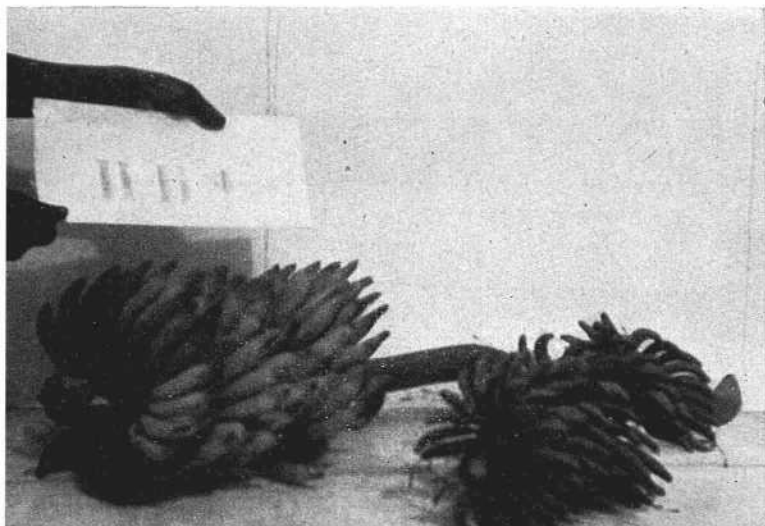


FIG. 21. — L'aptitude à la parthénocarpie peut être très différente d'un 'sibling' à l'autre. Ici HB 4 et HB 3 sont issus au croisement *Plata x Musa acuminata subsp. malaccensis*. Ce sont deux diploïdes.

malaisiens vers l'Afrique. Nous retrouvons le mot — encore largement répandu en Indonésie — « U-ti » ou « hutu » à la fois à Madagascar et dans la région nord-est du Tanganyika Territory, mais à côté d'autres noms comme « akondre » à Madagascar, qui désignent alors généralement les plantains.

C'est à ces migrations aussi qu'on pourrait rattacher l'introduction des bananiers à bière « AAA » en Afrique orientale. Mais ces bananiers ne semblent pas exister en Indonésie. Faut-il rechercher l'origine de ces plantes en Afrique orientale même où existent des diploïdes « acuminata » plus ou moins comes-

tibles ? Le problème restera vague aussi longtemps que des recherches botaniques n'auront pas été effectuées en Indonésie et à Madagascar.

10. Il nous paraît inutile de nous étendre sur la suite de l'évolution. Les Hindous (Dravidiens e. a.), les Perses et les Arabes ont joué un rôle dans l'introduction de variétés AAB et ABB en Afrique. Les Portugais ont introduit des hybrides en Amérique latine, et ce n'est que vers le XVII<sup>e</sup> siècle que les bananiers « AAA » ont été repérés les Européens, avec la suite qu'on connaît.

*Nous ne prétendons nullement avoir donné avec cet aperçu une idée complète de l'évolution des bananiers comestibles. Cette synthèse est la conclusion des considérations précédentes, basées sur ce que nous avons exposé aux chapitres I et II. Nous avons cru nécessaire de la développer un peu, eu égard à quelques données nouvelles qui sont la conséquence de notre étude effectuée à Yangambi sur le sous-groupe des plantains.*

*Le problème de la parthénocarpie et les relations avec la dégénérescence florale n'ont jusqu'à présent pas fait l'objet d'études précises pour la simple raison, à ce qu'il nous semble, que seul en Afrique équatoriale l'on se trouve en présence de toutes les phases de ces processus, et que Yangambi ainsi que Mulungu étaient des Centres INEAC particulièrement bien équipés pour cette recherche.*

## ANNEXE 2

### DESCRIPTION SOMMAIRE DES VARIÉTÉS PLANTAINS FIGURANT DANS LE PRÉSENT TRAITÉ

- AFATI** : pseudo-tronc moyennement grand, régime bien fourni et pendant, acumen des doigts prononcé, pseudo-tronc rouge ; cultivar très répandu, et probablement le type rouge du Common Plantain.
- ALEKE** : géant, régime très long et pendant, les doigts acuminés se trouvent sur une seule série continue, en forme de tire-bouchon, pseudo-tronc vert avec un peu de rouge aux bords des pétioles.
- BOKANGASOKU** : géant, régime sans inflorescence mâle, une seule main de bananes énormes, axe floral horizontal, et doigts acuminés plutôt inclinés vers le haut. Pseudo-tronc vert, rouge sur les marges pétiolaires.
- BOOFO** : petit plantain, régime pendant, 4 mains avec doigts acuminés, pseudo-tronc vert et rouge (il existe un mutant noir).
- BOSAKARAKA** : géant, régime très fourni à plus de 10 mains, petits doigts avec acumen gradué. Pseudo-tronc violet. Probablement mutant de LOSAKALAKA, au pseudo-tronc vert.
- BOSUA** : probablement mutant rouge de BOSAKARAKA, mains régime compact. Bananier très répandu. Ces trois variétés géantes sont très proches de la Banane Saint Pierre.
- IFELETE** : petit plantain, régime à une ou deux mains et pendant, sous l'inflorescence mâle, doigts acuminés, pseudo-tronc vert et lisières rouges aux marges pétiolaires.
- IGBULU** : identique à BOKANGASOKU mais avec 2, 3 ou 4 mains. Ensemble avec LOKUSU et LIBANGA il est appelé dans beaucoup de régimes « Banane Corne ».
- ILELI** : mutant violet de OTITI.
- IMBELENGA** : appareil végétatif identique à IFELETE, inflorescence mâle partiellement développée, doigts pendants avec apex plus ou moins obtus.
- INCKELEIKUMI** : géant, régime à 10 mains, doigts courts et gros avec acumen gradué, pseudo-tronc vert et rouge (toujours sur les marges pétiolaires).

- ISABOLOBAETE** : petit plantain, régime pendant et lâche, à 6 mains, doigts acuminés et assez peu développés, pseudo-tronc vert. Pollen présent sur les étamines. Inflorescence mâle fort développée.
- KOCHA (ou KOTCHA)** : géant, régime pendant et compact à 10 mains et plus, doigts avec apex peu prononcé, pseudo-tronc vert et rouge (sur pétioles).
- KOKO** : mutant de AFATI avec apex des doigts obtus.
- LIBANGA** : moyen, régime subhorizontal à pendant, 4 à 6 mains, très grandes bananes fort anguleuses, acumen prononcé ; inflorescence mâle partiellement développée, pas de bourgeon terminal à maturité. Pseudo-tronc vert et rouge sur marges pétiolaires.
- LIBANGA** : géant au régime remarquable : 10 mains de 4 doigts chacune ; inflorescence mâle bien développée ; doigts longs et anguleux ; pseudo-tronc vert et rouge sur les marges pétiolaires.
- LIBOELABOKOI**
- LITETE** : géant, régime plus ou moins lâche à 8-10 mains, doigts anguleux et acuminés, vert sombre avant maturité ; pseudo-tronc vert sombre.
- LOKUSU** : moyen, régime pendant à 1-3 mains (exceptionnellement jusqu'à 6) de quelques doigts chacune ; doigts très longs, anguleux, acuminés et pendants ; inflorescence mâle absente ; pseudo-tronc vert et rouge ou bien rouge presque entièrement (mutant).
- LO'SEE** : moyen, régime lâche et pendant à 5-6 mains ; peu de doigts par main ; doigts moyens et acuminés ; bourgeon terminal très peu développé ou déjà épuisé en cours de maturation ; pseudo-tronc vert jaunâtre avec de larges flammes d'un brun léger sur la base des marges pétiolaires.
- MONGANGA** : géant, régime subhorizontal à 2-3 mains de quelques (2-3) énormes bananes acuminées, inflorescence mâle très réduite, bourgeon terminal épuisé après le 30-40° glomérule ; pseudo-tronc vert et rouge (sur marges pétiolaires).
- OKERE** : moyen à géant, régime très compact, pendant, plus ou moins 8 mains de doigts moyens et acuminés. Pseudo-tronc vert et rouge sur marges pétiolaires. Ressemble donc à LOSA-KALAKA à l'exception notable de densité du régime et de la stature plus modeste.
- OTITI** : moyen, régime pendant à 6-8 mains de doigts moyens avec apex obtus. Pseudo-tronc vert.
- WENGE** : moyen, régime subhorizontal assez lâche, 6-8 mains de doigts moyens et acuminés ; pseudo-tronc vert.
- YUMBA ou IHUMBA** : petit plantain, ressemble très fort à ISABOLOBAETE. Les doigts sont cependant plus volumineux, le régime plus lourd, le bourgeon terminal plus vite épuisé et les anthères ne contiennent jamais de pollen. Ce sont les travaux de sélection qui ont mis le doigt sur ces différences, car YUMBA est fort stérile, tandis que ISABOLOBAETE produit plusieurs graines par inflorescence pollinisée artificiellement.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAKER, RED and SIMMONDS, N. W. (1951, 1952) — « Bananas in East Africa ». *Emp. J. exp. Agric.*, 19, 283-90 ; 20, 66-76.
- CARDENOSA R. (1959). — « El genero Musa en Colombia » *Nota Agron.*, 6.
- CHEESMAN E. E. (1948). — « On the Nomenclature of Edible Bananas ». *Journ. of Genetics*, vol. 48, p. 293-296.
- DE LANGHE E. et DEVREUX M. (1960). — « Une sous-espèce nouvelle de Musa acuminata Colla. *Bull. du Jardin Botanique de l'État, Bruxelles*, XXX, fasc. 3, p. 375-388.
- DE LANGHE E. (1961). — « La taxonomie du bananier plantain en Afrique équatoriale ». *Journal d'Agric. Tropic. et de Botan. Appl.*, t. VII, n° 10-11, p. 417-449.
- DE LANGHE E. (1961 a). — « Problemen by het Kruisen van bananen » Mededelingen Landbouwhogeschool Gent, 1961, n° 3.
- DE LANGHE (1964 a). — « The origin of variation in the Plantain banana (à paraître dans Mededelingen Landbouwhogeschool-GENT, 1964, n° 2).
- DE LANGHE E. (1964 b). — « Sur l'origine du bananier Plantain. Conséquences pratiques pour son amélioration » (à paraître dans *Bull. d'Information de l'I. N. E. A. C.*, Bruxelles).
- DITTMER K. (1962). — « Algemene Volkenkunde » Het Spektrum N. V. Utrecht-Antwerpen.
- KERVEGANT (1935). — « Le bananier et son exploitation », Paris.
- MURDOCK G. P. (1959). — « Africa-Its Peoples and their cultural history ». Mc Graw-Hill, New-York.
- RUSCOE J. (1911). — « The Baganda. Their customs and beliefs ». Macmilland and Co., Ltd London.
- SHEPHERD K. (1957). — « Banana cultivars in East Africa ». *Trop. Agriculture*, Trim. 34-277-86.
- SIMMONDS N. W. (1951) voir BAKER (1951).
- SIMMONDS N. W. (1953). — « Segregations in some diploid bananas ». *J. Genet.*, 51, p. 458-69.
- SIMMONDS N. W. (1959). — « Bananas », Longmans, London.
- SIMMONDS N. W. (1962). — « The Evolution of bananas », Longmans, London.