

# FERTILITE ET COMPATIBILITE DE SIX VARIETES D'ANANAS (*Ananas comosus L.*) EN CÔTE D'IVOIRE.

B.A. ASSIENAN et S. KOUASSI KOFFI

Centre National de Recherche Agronomique, Station de Recherche de Bimbresso, Programme Ananas, Bananes et Plantes ornementales. 01 B.P. 1536 Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

## RESUME

Les variétés d'ananas cultivées en Côte d'Ivoire dont H10 et H25 appartiennent au groupe *Cayenne lisse* qui constitue un groupe d'incompatibilité. Le programme d'amélioration génétique de l'ananas initié dès 1978 a permis de créer de nombreux hybrides parmi lesquels H15, H33 et P34 ont été sélectionnés. L'étude de la fertilité de ces hybrides indique que leur culture en mélange avec les clones traditionnels n'est pas recommandable. Il y a compatibilité entre les hybrides créés (H15, H33, P34) et les clones cultivés (H10, H25). Le clone R43 introduit en Côte d'Ivoire pour son exploitation se montre également compatible avec les clones H10 et H25 en place. La culture monoclonale de l'hybride H15 peut être conseillée à condition de maîtriser les paramètres d'isolement des parcelles.

**Mots clés :** Ananas, Hybride, fécondation contrôlée, compatibilité, Côte-d'Ivoire.

## ABSTRACT

**FERTILITY AND COMPATIBILITY OF SIX CLONES OF PINEAPPLE (*Ananas comosus L.*) CULTIVARS IN CÔTE D'IVOIRE.**

*Cultivated varieties H 10 and H 25 of pineapple (Smooth Cayenne) in Côte d'Ivoire belong to the incompatibility group. The breeding program conducted since 1978 produced many hybrid progenies from H15, H33 and P34 have been selected. Fertility which studies of these hybrids indicated that they couldn't be mixed in the same plot with the local cultivars (H10 and H25). Hybrids H15, H33 and P34 were found to be compatible with clones H10 and H25. Further studies are needed to determine plot isolation methods for H15 exploitation. The clone R43 introduced in Côte d'Ivoire was compatible with local varieties.*

**Keywords :** Pineapple, hybrid, control fertilization, compatibility, Côte d'Ivoire.

## INTRODUCTION

Avec une production d'environ 200 000 tonnes, la Côte d'Ivoire est le premier fournisseur mondial d'ananas frais sur le marché de l'Union Européenne. Le secteur ananas emploie 20 000 à 25 000 personnes. Il représente 1,6 % du Produit Intérieur Brut (PIB) agricole et 0,6 % du PIB national (OCAB, 2001). Les variétés cultivées en CI appartiennent au groupe *Cayenne lisse* qui constitue un groupe d'incompatibilité, c'est-à-dire que les variétés de ce groupe ne se reproduisent pas entre elles. La compatibilité entre les variétés entraîne la formation de graines dans les fruits. Au-delà de 11 graines par fruit, la qualité est dépréciée (perte de la valeur commerciale). En 1978, un programme d'amélioration génétique de l'ananas a été initié en Côte d'Ivoire (Cabot, 1988). Parmi les hybrides créés, nous en avons présélectionné 3 (H15, H33 et P34) pour la coloration de la peau et la fermeté de la pulpe. Cet article, présente les résultats

de l'étude de la fertilité et la compatibilité de ces trois hybrides entre eux d'une part, et avec les variétés cultivées d'autre part. Le but est d'identifier les hybrides incompatibles avec les variétés cultivées, qui pourront donc être cultivés en mélange avec ces dernières sans provoquer la formation de graines dans les fruits.

## MATERIEL ET METHODES

### Matériel végétal

Le matériel végétal étudié est composé de 6 clones d'ananas : H10, H25, R43, H15, H33 et P34. Parmi eux, H10 et H25 appartiennent au groupe *Cayenne lisse* et sont cultivés en Côte d'Ivoire. Le clone R43 est du groupe Queen cultivé principalement en Afrique du Sud. H15, H33 et P34 sont des hybrides issus respectivement des croisements H10 x A2 ; H10 x P6 et P3 x P4. Les 6 clones étudiés présentent des caractéristiques différentes (tableau 1).

**Tableau 1** : Principales caractéristiques des clones d'ananas étudiés.  
*Main characteristics of the pineapple cultivars studied.*

GROUPES	CLONES	OSERVATIONS	PRINCIPALES CARACTERISTIQUES
CAYENNE LISSE	H10	Clones naturels	- poids moyen du fruit : 2100 g
	H25		- bon rapport sucre/acide
	Hybride H15	H10 x A2	- yeux plats
	Hybride H33	H10 x P6	- forte vigueur du plant
QUEEN	R43	Clone naturel	- feuilles sans épines
			- rejetonnage précoce
PEROLERA	Hybride P34	P3 x P4	- poids moyen du fruit : 1560 g
			- yeux plats
			- bon rapport sucre/acide
			- fruit mûr doré
			- yeux proéminents
			- feuilles épineuses
			- très sucré
			- arôme agréable
			- fruit mûr jaune orangé
			- feuilles sans épines ;
			- poids moyen du fruit : 1500 g
			- résistant à la fusariose
			- fruit mûr doré

### Induction florale et pollinisation

L'étude est réalisée en pots sur sol stérilisé. Chacun des pots installés à l'air libre a reçu en fumure de fond : 2 g de Phospal ( $P_2O_5$ ), 4 g dolomie ( $MgO$ ). L'accession mis en pot est un rejet d'environ 400 g. Les rejets sont parés et désinfectés (3 g/pied de rugby). Au cours de la période sèche, ils sont arrosés une fois par semaine. Deux mois après la mise en pot, une fertilisation est effectuée par pulvérisation des feuilles avec 5,33 g d'azote et 13,33 g de potasse. Cet traitement est répété chaque mois pendant les 6 mois suivants. On réalise le traitement d'induction florale 8 mois après la mise en pot selon la méthode décrite par Collins (1935). A la floraison, l'inflorescence est protégée à l'aide d'un sac en nylon contre les pollinisateurs naturels (abeilles, mouches et petits oiseaux). Nous avons fécondé manuellement les 6 clones selon un plan diallèle complet 6x6 (Griffing 1956). La fécondation est réalisée très tôt le matin (avant 6 h) avec du pollen récolté avant l'anthèse (Cabot, 1988). On a estimé la quantité de pollen utilisée à 310 grains par fleur. Les délais de fécondation sont estimés de 2 heures (Rao et Wee, 1979), à 8 heures (Majumber *et al.*, 1964; Bhowmik et Bhagabati, 1975 ; Cabot, 1990). Toutes

les fleurs de l'inflorescence sont fécondées au bout de 2 semaines. La protection de l'inflorescence est enlevée 1 semaine après la pollinisation de la dernière fleur. Le fruit mûr est récolté 4 mois environ après l'induction florale.

### Collecte de données et analyse statistique

Après dissection du fruit récolté, le nombre de graines est déterminé et une analyse de variance à deux critères de classification est effectuée : effet mâle et effet femelle. La variable 'nombre graine' a été transformée par la fonction racine carrée. La séparation des moyennes est réalisée selon le test de Newman et Keuls.

## RESULTATS

D'importantes variations existent dans la formation de graines. La plupart des croisements et leurs réciproques donnent des résultats différents (tableau 2). En considérant la tolérance de 11 graines par fruit, les clones H10, H25, H15 et R43 ont des fruits de bonne qualité en autofécondation (tableau 2).

L'analyse de variance sur la variable issue de la transformation (par la

**Tableau 2 :** Nombre de graines par fruit d'ananas (table diallèle complet 6x6)  
*Number of seeds per pineapple fruit (complete allele 6x6 table).*

Mâles Femelles	H10	H25	H15	H33	R43	P34
H10	2	0	701	1075	735	776
H25	0	5	520	1419	1339	509
H15	0	3	0	2	2	1
H33	366	248	1446	45	588	692
R43	218	123	42	71	9	80
P34	1083	477	1588	1486	1249	103

fonction racine carrée) du nombre de graines par fruit indique un effet mâle non significatif et un effet femelle haute-

ment significatif (tableau 3).

La séparation des moyennes selon le test de Newman et Keuls indique

**Tableau 3 :** Analyse de variance du nombre de graines par fruit d'ananas.

*Analysis of variance of the number of seeds per pineapple fruit.*

Sources de variation	Degré de liberté	Carrés moyens	F	Probabilité	Erreur type	Coefficient de variation
Variance totale	35	195,71				
Effet femelle	5	632,29	5,81**	0,0011		
Effet mâle	5	193,70	1,78 <sup>ns</sup>	0,1528		
Résiduelle	25	108,79			10,43	62,1 %

\*\* hautement significatif

ns non significatif

\* variable transformée

3 groupes homogènes (P 34, H33, H 25, H 10 ; H 33, H 25 H 10, R 43 ; R 43, H 15 )

Une absence de graines est observée avec les clones H10 et H25 dans les deux sens de croisements. (tableau 2). L'hybride H15 ne produit pas de graines (ou en produit très peu) dans les croisements où il intervient comme femelle (tableau 2).

## DISCUSSION

### Fertilité, compatibilité et incompatibilité des clones étudiés

Tous les clones étudiés sont interfertiles. Les clones H10, H25, H33, R43 et P34 sont à la fois mâle et femelle fertiles.

Les clones H10 et H25 appartenant au même groupe d'incompatibilité

ont toutefois produit des graines en auto-fécondation au cours de cette expérience. Ceci indique que l'auto-incompatibilité observée en plantation n'est pas stricte. La très grande quantité de pollen appliquée, la pollinisation précoce ou tardive, les changements de l'humidité relative et de la température à l'intérieur des sacs de croisements peuvent briser le système d'incompatibilité.

L'hybride H15 est mâle fertile, mais est auto-incompatible. Les hybrides H33 et P34 sont auto-compatibles.

### Déterminisme génétique de l'incompatibilité

La réaction d'incompatibilité chez l'ananas est gamétophytique. Sa spécificité est due à l'action d'un gène S très

polymorphe. En cas d'autopollinisation, les allèles S exprimés par le pollen sont les mêmes que ceux présents dans le pistil ; il s'ensuit une réaction qui inhibe l'allongement du tube pollinique (Martin-Prével, 1993). Le backcross H10 x H15 est compatible (il donne 701 graines par fruit) ; ceci indique que H15 possède au moins un allèle d'incompatibilité différent de ceux de H10. Le backcross réciproque H15 x H10 est incompatible ; ceci peut laisser supposer que les allèles d'incompatibilités en présence sont les mêmes. Il n'en a rien, car l'incompatibilité observée ici serait due à la stérilité femelle de H15.

Le backcross H10 x H33 et sa réciproque H33 x H10 sont compatibles. On en déduit que H10 et H33 ont au moins 1 allèle d'incompatibilité différent.

Les travaux de Cardin (1990) sur trois clones d'ananas Rondon (Br50), Singapore canning (Si85) et Ananas nanus (Ci33) lui ont permis de conclure que le déterminisme de l'incompatibilité serait expliqué par au moins 2 gènes. Le contrôle bifactoriel de l'incompatibilité a été trouvé chez d'autres espèces végétales (Lundqvist, 1964).

## CONCLUSION

La culture en mélange des clones H10 et H25 en Côte d'Ivoire ne pose pas de problème de qualité due aux graines. Toutefois, des variations environnementales particulières sont susceptibles d'engendrer la formation de quelques graines.

Les hybrides H15, H33 et P34 ne doivent pas être cultivés en mélange avec H10 et H25. L'hybride H15 est auto-incompatible et peut donc être conseillé en culture monoclonale. Toutefois, il faut l'isoler des parcelles comportant H10 et H25.

Les hybrides H33 et P34 ne peuvent pas être cultivés pour la consommation de leurs fruits compte tenu de leur auto-compatibilité. Il est nécessaire de poursuivre l'amélioration génétique de ces hybrides, notamment pour y introduire les allèles d'incompatibilité.

Le clone R43, cultivé dans d'autres pays du monde, est compatible avec les clones H10 et H25 cultivés en Côte d'Ivoire. Sa valorisation dans notre pays doit se faire par culture monoclonale isolée des exploitations traditionnelles. Des études apparaissent nécessaires pour maîtriser les conditions d'isolement des plantations, notamment les distances de pollinisation par les insectes, le vent et les oiseaux.

## REFERENCES

- BHOWMIK, (G.) and BHAGA BATI, (A.).1975. Self incompatibility studies in pineapple (*Ananas comosus*). Ind. Agric., 19 (2) 259-265.
- CABOT (C.). 1988. Amélioration génétique de l'ananas : exemple de création, analyse des ressources génétiques disponibles. Thèse Université Paris-Sud, centre d'Orsay, 193 p.
- CABOT (C.).1990. Etat des connaissances botaniques, cytogénétiques, et biologiques sur la reproduction de l'ananas. Fruits. vol. 45, n° 4. 347-355.
- CARDIN (M. L.).1990. Etude du mécanisme de compatibilité chez l'ananas réalisée à partir des croisements contrôlés entre clones de collection. IRFA/CIRAD. R.A. 90. Ananas. Doc. n° 5. 16 p.
- COLLINS (J.L.). 1935. Further notes on gras treatment of plants to induce flowering and possibility of preventing hold over plants by an adaptation of this method. Pineapple news, 9 :78-79.

- GRIFFING (B.).1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Austral. J. Biol. Sc., 9, 463-493.
- LUNDQVIST (A.).1964. The nature of the two-loci incompatibility system in grasses. IV. Interaction between the loci in relation to pseudo-compatibility in *Festuca pratensis* Huds. Hereditas 52, 221-234.
- MAJUMBER (S. K.), KERNS,(K. R), BREWBAKER, (J. L.) and JOHAN-NESEN, (G.A.). 1964. Assessing self incompatibility in pineapple by a pollen fluorescence technique. Proc. of ASHS 84, 217-223.
- MARTIN-PREVEL P. 1993. 4<sup>e</sup> rapport périodique d'activité. Période du 01/09/1992 au 31/08/1993. Contrat n° TS 2A-0196-F (CD), CIRAD-FLHOR (France), Université de Leuven (Belgique), EMBRAPA (Brésil). Document IRFA, Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes. p. 12.
- OCAB, 2001. Organisation Centrale des Producteurs Exportateurs d'Ananas et Bananes. Rapport annuel d'activités 2000.
- RAO (A.N.) and WEE, (Y.C.). 1979. Embryology of pineapple *Ananas comosus* L. Merr. New Phytol., 83, 485-497.