

Génétique de l'ananas : Hérédité de certains caractères, leur stabilité au cours des cycles végétatifs.

Chantal LOISON-CABOT*

**PINEAPPLE GENETICS :
THE HEREDITY OF CERTAIN CHARACTERS AND THEIR
STABILITY DURING VEGETATIVE CYCLES.**

Chantal LOISON-CABOT.

Fruits, Sep.-Oct. 1990, vol. 45, n° 5, p. 447-456.

ABSTRACT - A synthesis of the knowledge gathered on the heredity of characters in pineapple. The stability of the expression of most of them under the climatic conditions of lower Côte d'Ivoire is also examined. The information should help in the definition of the sorting criteria to be applied to populations with great variability resulting from inter-varietal hybridisation carried out for improvement purposes.

**GENETIQUE DE L'ANANAS :
HEREDITE DE CERTAINS CARACTERES,
LEUR STABILITE AU COURS DES CYCLES VEGETATIFS**

Chantal LOISON-CABOT.

Fruits, Sep.-Oct. 1990, vol. 45, n° 5, p. 447-456.

RESUME - Ce document est une synthèse des connaissances acquises en matière d'hérédité des caractères chez l'ananas. Il étudie également la stabilité de l'expression de la plupart d'entre eux dans les conditions climatiques de la basse Côte d'Ivoire. L'ensemble des informations obtenues doit faciliter la définition des critères de tri à appliquer sur les populations de grande variabilité que sont les descendances d'hybridations entre variétés d'ananas, créées à des fins d'amélioration variétale.

MOTS CLES : Ananas (genre) ; hérédité ; hérabilité ; mutation ; caractère agronomique.

DETERMINISME GENETIQUE DE CERTAINS CARACTERES

Les connaissances acquises dans ce domaine résultent principalement de travaux hawaïens menés par COLLINS et KERNS de 1925 à 1960, complétés récemment par des études entreprises par des chercheurs de l'IRFA.

Les travaux de COLLINS ont été entrepris à la suite de l'apparition d'individus présentant des phénotypes particuliers au sein de populations obtenues par reproduction végétative du seul cultivar Cayenne. L'origine génétique de l'expression de ces types particuliers, mutants ou anomalies de fonctionnement du génotype révélées par un certain environnement, a été étudié en vérifiant :

- d'une part la stabilité du nouveau caractère isolé par clonage de l'individu repéré ;
- d'autre part la ségrégation de ce caractère lors d'analyse de descendances sexuées.

L'inventaire des types particuliers ainsi répertoriés est large. Il touche des anomalies d'aspect du plant ou du feuillage et des caractéristiques de la morphologie du fruit. Deux catégories de caractères ont été ainsi mis en évidence :

- ceux qui correspondraient à une anomalie de fonctionnement sans changement du génome, due probablement aux conditions de culture. COLLINS cite dans ce contexte des caractères tels la **fasciation du fruit**, la formation de **nombreuses couronnes** sur un même fruit, la production d'un **grand nombre de rejets** par un seul plant ou la production de **fruits plus gros** que la moyenne. Les études de l'IRFA (LOISON-CABOT, 1988) ont permis de préciser le comportement d'autres caractères présentés plus loin ;

- ceux qui traduiraient par contre un changement héritable du génome, donc une mutation survenue au niveau d'une cellule somatique, propagée à des plants entiers par la multiplication végétative.

Une telle mutation peut toucher les chromosomes ou correspondre à des variations cytoplasmiques transmissibles par hérédité maternelle. Ce dernier cas a été mis en

* - IRFA/CIRAD - B.P. 5035 - 34032 MONTPELLIER Cedex 01



Photo 1 - Couronne d'un fruit de *A. bracteatus* var. *tricolor* «normal», à grosses épines le long du limbe des feuilles.

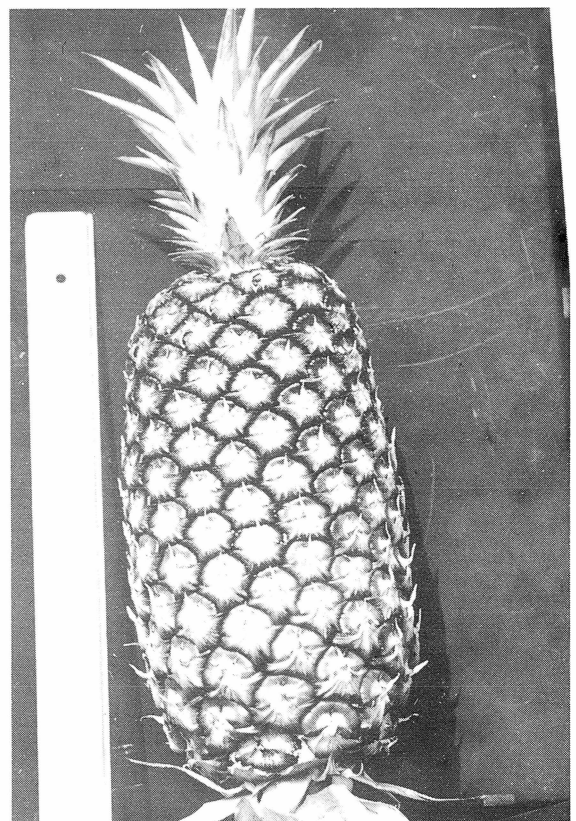


Photo 2 - Couronne d'un fruit de *A. bracteatus* var. *tricolor* muté présentant des feuilles lisses de type «lucidus».

Photo 3 - Fruit «Collar-of-Slips», caractère héréditaire rédhibitoire pour la création variétale.



Photo 4 - «Elongated fruit», caractère héréditaire intéressant pour la création variétale.



évidence pour des plants présentant **des chimères affectant les feuilles**, caractérisées par une bande centrale albinos entourée de deux bordures chlorophylliennes [cas des clones CI 50 et AN 50 sélectionnés indépendamment par l'IRFA, l'une dans la plantation de Cayenne de la Station IRFA d'Anguédédou, l'autre dans la plantation d'un planteur de Martinique (A. AUBERY)]. La descendance issue d'un croisement entre un plant panaché (*A. bracteatus* var. *tricolor*) (photo 1) fécondé par du pollen issu d'une inflorescence d'un plant normal est entièrement albinos. Le croisement réciproque donne une descendance normale à feuilles uniformément vertes (COLLINS et KERNS, 1946, confirmé récemment par CARDIN, communication personnelle).

Les changements touchant le génome sont cependant les plus fréquents. Les auteurs (1938) ont dénombré treize cas d'une telle origine parmi lesquels huit sont déterminés par la mutation d'une forme récessive vers une forme dominante. Il s'agit des phénotypes particuliers suivants qui correspondraient donc à l'apparition d'une structure hétérozygote à partir d'un homozygote récessif :

- fruits auto-fertiles ;
- fruits «Collar-of-Slips» (photo 3), caractérisés par le développement d'un grand nombre de rejets développés à partir de la hampe florale et très proches de la base du fruit ;
- «Crowning Beauty» où chaque fleur individuelle formant l'inflorescence est remplacée par une formation foliacée évoquant l'aspect d'une petite couronne. Cette mutation est à rapprocher de celle que COLLINS (1937) appelle aussi «Proliferated Fruits». Nous avons trouvé un tel type de plants parmi les hybrides créés en Côte d'Ivoire (nommé «yeux fleuris»), il a été transmis en Martinique sous le n° 78 ;
- «Slender Fruits», fruits caractérisés par un faible diamètre relativement à leur hauteur ;
- «Elongated Fruits» (photo 4), fruits plus allongés que la moyenne ;
- production accrue de stomates par l'épiderme inférieur de la feuille ;
- plant de type «Lanai» différant d'un plant normal par une taille réduite, davantage de feuilles elles-mêmes plus courtes que la normale ;
- plant de type «Blooming Blomfield», apparaissant comme l'excès inverse du précédent par rapport au plant normal, avec en plus des feuilles épineuses, un gros fruit et un long cycle végétatif.

Dans ces deux derniers cas les changements opérés affectent non pas un seul, mais un ensemble de caractères qui semblent fortement liés. Il pourrait donc s'agir de modifications affectant non pas un seul gène mais les chromosomes eux-mêmes (translocation ou duplication).

Un autre caractère est supposé être aussi l'expression d'une mutation récessive vers une forme dominante. Il s'agit de la **coloration fortement anthocyanée** de la feuille

qui correspondrait au passage d'une structure hétérozygote normale présentant des feuilles légèrement anthocyanées, à une structure mutée homozygote dominante. L'homozygote récessif qui peut apparaître également spontanément en plantation est caractérisé par l'**absence de pigments anthocyanés** donc par des feuilles de couleur uniformément verte.

Le déterminisme d'une mutation se traduisant par des **pétales de couleur blanche** alors qu'ils sont violets chez le cultivar Cayenne étudié, se révèle être une structure homozygote récessive. La couleur bleu pâle intermédiaire entre les couleurs blanche et violette, serait due, semble-t-il, chez le gène qui régit la couleur, à une dominance incomplète de l'allèle dominant sur l'allèle récessif, révélée à partir de la structure hétérozygote. Dès lors la mutation observée (pétales blancs) correspondrait à l'intervention de deux événements mutationnels indépendants faisant passer de la structure normale homozygote dominante déterminant une coloration violette des pétales à une structure homozygote récessive révélée par l'apparition de pétales blancs.

Cas du caractère épineux des feuilles.

- «Cayenne lisse» et plants «épineux».

La mutation entraînant l'observation de **plants épineux** parmi une plantation de la variété Cayenne à feuille lisse, ferait intervenir selon COLLINS un changement allant d'une structure hétérozygote (phénotype Cayenne lisse) à une structure homozygote récessive (phénotype épineux). Il s'agirait donc également du passage d'un allèle dominant à un allèle récessif. Cependant le taux d'apparition d'individus «épineux» parmi une population de plants «Cayenne lisse», de l'ordre de 1 p. 100, semble trop important pour être compatible avec l'intervention d'un événement mutationnel. En fait l'expression d'épines par un plant de type «Cayenne lisse» correspondrait plus vraisemblablement à un fonctionnement normal du génome de Cayenne dans un environnement donné qu'à l'expression d'un changement dans la structure de celui-ci.

COLLINS et KERNS (1946) font remarquer fort justement que la formation d'épines sur les feuilles de type «Cayenne lisse» est associée au début de la croissance des feuilles ou à la reprise de croissance du plant (soit à la plantation du rejet, soit à la suite de conditions de culture difficiles). Quand le rythme de croissance est lui-même bien établi la production d'épines cesse et les bords de la feuille deviennent lisses. L'aptitude à la production de feuilles toutes épineuses existe donc fondamentalement chez Cayenne et un mécanisme physiologique de régulation de l'expression de ce caractère vient masquer son expression quand le plant bénéficie de bonnes conditions de croissance. On pourrait envisager dès lors que, pour peu que la formation de méristèmes à l'origine de futurs rejets coïncide avec une phase de ralentissement de la croissance du plant mère, le fonctionnement du génome «en mode épineux» soit fixé au niveau de ces méristèmes qui perpétueront ce caractère lors des cycles végétatifs qui vont suivre, révélant l'apparition de plants épineux dits «mutés».

- Autres phénotypes «lisses» ou «épineux» de la feuille.

D'autres phénotypes que celui qui vient d'être étudié existent. Parmi eux :

- le type «lucidus» présente des feuilles beaucoup plus lisses que «Cayenne» et plus stable quant à la réversion vers le type «épineux». Ce phénotype caractérise l'espèce *A. lucidus* et certaines variétés de *A. comosus* telles que la variété vénézuélienne Brecheche. Les expérimentations conduites par COLLINS (1960) suggèrent pour le déterminisme de ce caractère l'intervention d'un allèle particulier, différent de celui qui est responsable du phénotype «Cayenne lisse», mais rattaché à ce même gène ;

- le type «piping» caractérise notamment la variété Péroléra de *A. comosus* mais on a pu le trouver aussi chez certains types spontanés de l'Amazonie vénézuélienne. Le bord des feuilles est ourlé d'un liseré blanchâtre, correspondant au recouvrement de l'épiderme supérieur par l'épiderme inférieur. Le déterminisme de ce caractère serait sous la dépendance d'un gène indépendant et épistatique dominant sur le gène («cayenne» - «lucidus» - «épineux») précédemment évoqué.

- le type «samba» (clones PE 55, PE 53, PE 66, PE 67 et BR 58 de la collection IRFA) a des bords de feuilles «coupaants» du fait de la présence de micro-épines très rapprochées, peu visibles à l'oeil nu mais très perceptibles au toucher. L'hérédité de ce caractère n'a pas encore été étudié ;

- le type «grosses épines» est observé chez *A. bracteatus* et d'autres formes sauvages (photo 1). Il dépendrait d'un gène indépendant et épistatique sur le gène («cayenne» - «lucidus» - «épineux») (COLLINS, 1960). Cette hypothèse est appuyée par deux observations intéressantes à noter dans ce contexte :

- l'existence d'un faible pourcentage de plants lisses (type «lucidus») dans la descendance d'autofécondations de *A. bracteatus* (CARDIN, 1990).
- l'exploitation, par un planteur de Côte d'Ivoire, d'un clone lisse (également de type «lucidus») probablement issu d'une mutation repérée dans une plantation de *A. bracteatus*, variété «tricolor» (Photo 2).

L'importance du contrôle du déterminisme de ces types de feuilles dans un programme d'amélioration de l'ananas a motivé une étude entreprise par CARDIN en Martinique, en 1987. Les résultats de ces travaux particuliers sont rapportés dans un document interne IRFA non publié.

L'énumération qui vient d'être faite sur les mutations visibles permet de supposer que de nombreuses autres, moins décelables, déterminant l'expression de caractères de type quantitatif par exemple, sont susceptibles de se produire. Les taux d'apparition de ces événements peuvent être difficilement estimés du fait de la multiplication végétative qui a tendance à amplifier le phénomène. Quoiqu'il en soit, à partir de ces changements ponctuels du génome, des mutations parfois avantageuses (fruit allongé, feuilles lisses, etc.) survenant au stade somatique puis multipliées végétativement, ont pu être à l'origine de certaines sorties variétales à partir de sélections clonales.

Indépendamment des études de mutations répertoriées à partir du cultivar Cayenne, quelques autres exemples de déterminisme ont été rapportés dans la littérature. Ainsi COLLINS (1960) constate que des facteurs de résistance (dont résistance à la pourriture du coeur et résistance à la pourriture des racines dues à des *Phytophthora*) caractérisant des espèces à fruits non consommables (*A. ananassoides* et *A. bracteatus*) peuvent être transmis à la descendance de croisements inter-spécifiques compatibles combinant l'une de ces espèces avec l'espèce dont les fruits sont consommés, *A. comosus*.

Plus récemment des études brésiliennes sur le transfert de la résistance au *Fusarium* par un parent résistant (variété Péroléra de *A. comosus*) à sa descendance, ont mis en évidence une possibilité d'hérédité de ce caractère dont le déterminisme exact n'a pas encore été précisé (EMBRAPA, 1983).

Par ailleurs, les descendance de croisements entre *A. comosus* et *A. nanus* effectués par CARDIN en Martinique ne présentant pas le caractère de nanisme de *A. nanus* mais le phénotype «normal» des plants *comosus*, permettent de penser que l'expression de ce caractère est sous la dépendance d'une structure homozygote récessive du gène régissant la taille du plant.

Notons enfin que l'analyse des descendance d'autres croisements réalisés par CARDIN en Martinique, entre *A. comosus* qui possède les facteurs de domestication (gros fruits, pédoncule court, rejets de tige, induction florale spontanée rare) et des espèces (*A. nanus*, *ananassoides*, *A. lucidus*) dont les plants sont de type «sauvage» (petits fruits, long et mince pédoncule, rejets souterrains et induction florale naturelle) ont révélé la dominance du type «sauvage».

En ce qui concerne l'héritabilité des caractères quantitatifs encore peu étudiés chez l'ananas, le programme d'hybridation entre les variétés Cayenne et Péroléra de *A. comosus*, entrepris par l'IRFA en Côte d'Ivoire, a mis en évidence (LOISON-CABOT, 1988) :

- une dominance «globale» du génome de Péroléra sur celui de Cayenne (particulièrement marquée pour le caractère de teneur du fruit en acide ascorbique) ;

- un effet «sens du croisement» caractérisé par :

. l'aptitude de Péroléra utilisé comme parent femelle à produire une descendance présentant une meilleure productivité que celle d'une mère Cayenne ;

. l'aptitude de Cayenne également utilisé comme géniteur femelle à produire une descendance présentant un taux moyen en extrait sec supérieur à celle de Péroléra.

ETUDES DE LA STABILITE DES CARACTERES AU COURS DES CYCLES VEGETATIFS

L'évaluation de la stabilité des caractères au cours des cycles de reproduction végétative de l'espèce, apparaît un élément déterminant pour la définition de critères de sélection fiables.

Dans le cadre des études entreprises par l'IRFA, une vingtaine d'hybrides entre les variétés **Cayenne** et **Péroléra** ont permis de suivre par leur clonage individuel, l'évolution d'un certain nombre de caractères quantitatifs et qualitatifs au cours des cycles végétatifs.

Caractères quantitatifs.

Extrapolant l'utilisation du paramètre d'héritabilité considéré au sens large, à l'évaluation de l'effet environnement sur l'expression des caractères au cours de cette multiplication végétative, on a estimé cette valeur par :

h² =
$$\frac{\text{variances entre clones}}{\text{variance entre clones} + \text{variance intracclone}}$$

Par suite les caractères sont d'autant plus stables que la variance intracclone est faible et la variance entre clones élevée.

Les meilleurs taux d'héritabilité ont été ainsi obtenus pour les variables : nombre d'yeux, hauteur de pédoncule, poids de couronne, diamètres du coeur et du pédoncule et nombre de bulbilles.

Lorsque l'on considère certaines dates favorables à l'expression maximale des caractères exprimant la vigueur, les composantes du rendement (poids, diamètre moyen et hauteur du fruit) peuvent elles-mêmes permettre de caractériser certains des hybrides étudiés.

Lorsque les conditions climatiques favorisent l'obten-

tion de taux élevés d'extrait sec (notamment températures élevées en fin de fructification) les analyses du jus permettent une bonne discrimination des clones aussi bien par le taux d'extrait sec que par l'acidité titrable.

Variables qualitatives.

Les variables qualitatives ont été analysées à partir de la fréquence des différentes modalités définies pour chaque caractère étudié, relativement à l'ensemble des représentants de chacun des clones d'hybrides considérés (tableau 2). On a ainsi pu définir quels sont les caractères dont l'expression est le moins sujette à fluctuation :

- Caractères stables intéressants pour la sélection : feuilles de type «piping» *, et pour certains clones (exemple clones n° 2 et 14 sur le tableau) feuilles de type «cayenne», profil très plats des yeux, largeur relative des yeux, forme proche de celle du fruit typique de «cayenne» (photo 7), bon rapport poids du fruit/poids total de la plante, absence de verse, absence de liège.

- Caractères stables rédhibitoires pour la sélection : petit fruit par rapport à un plant à bon développement végétatif, tendance à la verse, forme anormale mais caractérisée du fruit, forme globuleuse (photo 8) et forme conique du fruit (photo 5), yeux à profil proéminent, présence de liège, tendance au «jaune».

* - Le caractère piping peut s'exprimer par un phénotype plus ou moins marqué (liseré blanc le long des feuilles, plus ou moins large) selon les clones.

TABLEAU 1 - Signification des valeurs attribuées aux variables qualitatives lors de l'analyse des clones d'hybrides.

Abréviations : anth. : anthocyané ; pi. : piping ; J. : jaune					
Valeurs ..	1	2	3	4	5
COFEU	vert-jaune	vert pâle	peu anth.	très anth.	vert foncé
EPINE	très épineux	un peu ép.	«cayenne»	léger «pi.»	«piping»
FR/PL	faible	-	moyen	-	fort
VERSE	verse	-	45°	-	90°
FOFRU	anormale	conique	rond	cayenne	cyindr.
COLEX	vert	1/4 jaune	1/2 jaune	3/4 jaune	4/4 jaune
HOCOL	irrégulière	-	moyenne	-	homogène
RESPI	médiocre	-	-	-	bonne
SESPI	à gauche	-	-	-	à droite
LIEGE	présence	-	-	-	absence
CRAQU	présence	-	-	-	absence
PRYEU	proéminent	-	normal	-	plat
SUYEU	petit	-	moyen	-	gros
HOMAT	hétérogène	-	moyenne	-	homogène
COLIN	pâle	-	normale	-	jaune foncé
TRANS	opaque	-	moyen	-	translucide
REMP	insuffisant	-	moyen	-	bon
FERME	fragile	-	moyen	-	ferme
GRAIN	nombreuses	-	plusieurs	-	aucune
FLOTT	flotte	-	entre deux eaux	-	coule

Photos 5, 6, 7 et 8 : ILLUSTRATIONS DE LA STABILITE DE CERTAINS CARACTERES
AU COURS DE LA REPRODUCTION VEGETATIVE.

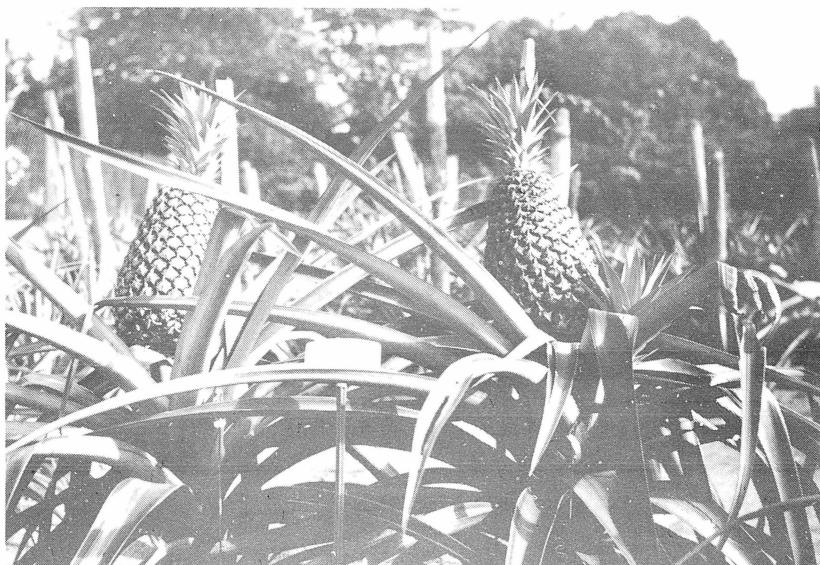


Photo 5 - Clone d'origine hybride ayant tendance à produire des fruits de forme conique dans certaines conditions climatiques (caractère instable).

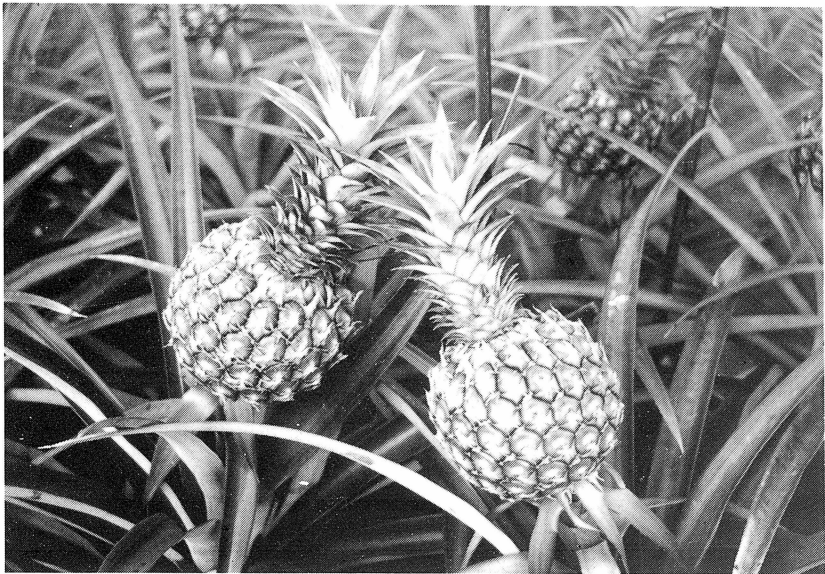


Photo 6 - Clone d'origine hybride ayant tendance à produire des fruits présentant une couronne multiple dans certaines conditions climatiques (caractère instable).



Photo 7 - Clone d'origine hybride caractérisé par la forme ovale de son fruit (caractère stable).

Photo 8 - Clone d'origine hybride caractérisé par la forme globuleuse de son fruit (caractère stable).



- Caractères instables pouvant exprimer un phénotype rédhibitoire dans certaines conditions d'environnement : la plupart des caractères étudiés présentent cette particularité mais **cette forme instable n'affecte que certains clones** :

Pour un caractère donné, il existerait donc des structures génotypiques à expression stable insensible aux conditions du milieu, et des structures génotypiques à expression fluctuante.

On peut supposer que l'expression de ces caractères dépend d'un effet de dosage entre les produits d'un grand nombre de gènes à effets complémentaires. Les capacités de réponse du génome à diverses composantes de l'environnement de la plante pourraient être liées au taux d'hétérozygotie de ces gènes dans la structure

génotypique.

Le cultivar Cayenne est l'exemple type d'une structure génotypique à expression fluctuante puisque en fonction des conditions du milieu (nutrition, alimentation hydrique, ensoleillement, etc.) le phénotype du plant peut changer (forme conique du fruit, couronnes multiples, fasciations, feuilles épineuses, yeux pointus, etc.). Ces anomalies ne correspondent pas à une modification du génome dont le taux d'apparition serait le cas échéant bien supérieur au seuil admis pour des mutations spontanées mais à un fonctionnement particulier de ce génome.

Les cultivars Queen et Pernambuco présentent inversement une structure génotypique à expression relative-

TABLEAU 3 - Stabilité et fluctuations de certains caractères au cours de la multiplication végétative.

Phénotypes stables	Phénotypes pouvant présenter des fluctuations sous l'effet de certaines conditions d'environnement
Port du plant	
Hauteur relative du pédoncule	
Diamètre relatif du pédoncule	
Feuilles piping	
Feuilles épineuses	Feuilles «Cayenne lisse» vers types épineux
Couleur des feuilles	Intensité de coloration des feuilles
Forme arrondie du fruit	Forme cayenne vers diverses formes du fruit
	Fruit normal vers fasciations
Surface des yeux	
Profil des yeux	Yeux à profil normal vers proéminent
Forme de la couronne	
Taille de la couronne	Couronne simple vers couronne multiple
Absence de bulbilles	Quelques bulbilles vers nombreuses bulbilles
Absence de liège	Possibilité saisonnière d'apparition de liège sur le fruit
Présence de liège	
Auto-incompatibilité	
	Intensité de la production de graines à partir de clones auto-fertiles
Niveau relatif d'acidité	Taux d'acidité titrable
	Taux d'acide ascorbique
Teneur en sucre	

TABLEAU 2 - Fréquences à l'intérieur de chacun des clones d'hybrides, des différentes modalités des variables qualitatives.
(significations des valeurs attribuées, présentées dans le tableau 1).

Clones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
EPINE	1	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	20	4	17	0	0	42	0
	2	0	0	9	25	41	0	17	39	0	0	0	0	0	74	6	4	61	0	0	54	67
	3	0	100	18	75	59	0	83	61	0	0	0	0	100	0	74	92	22	17	0	4	33
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0
	5	100	0	0	0	100	0	0	0	20	100	100	100	0	0	0	0	0	83	89	0	0
COFEU	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	19	59	0	0	0	72	13	100	0	2	0	6	0	0	83	0	62	65
	3	83	44	100	0	44	0	0	16	0	0	0	47	60	98	63	92	25	0	45	4	0
	4	17	56	0	0	56	100	100	84	0	88	0	53	36	2	31	8	75	0	55	0	0
	5	0	7	0	81	41	0	0	8	28	0	0	0	2	1	0	0	0	17	0	38	35
FR/PL	1	11	7	12	10	13	10	17	10	3	31	17	12	8	4	15	6	5	16	19	13	12
	3	86	82	88	81	72	87	75	87	87	69	81	63	73	58	81	73	80	56	67	85	77
	5	3	11	0	10	15	3	8	0	10	0	1	25	18	38	4	21	15	28	14	3	11
	1	62	82	15	17	41	48	25	18	29	69	5	44	59	60	43	75	30	44	70	10	21
	3	32	11	38	21	33	45	42	32	30	31	33	32	28	28	34	17	39	44	26	39	52
VERSE	5	5	7	47	26	26	6	33	50	26	0	63	25	13	12	22	8	31	13	4	51	27
	1	95	13	50	7	8	10	50	71	66	8	58	75	63	50	44	43	31	18	60	20	37
	2	0	42	0	0	65	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	3	0	12	1	13	7
	3	0	0	33	93	85	0	0	3	25	85	25	1	6	34	27	2	48	0	21	0	48
	4	5	25	17	0	8	23	47	25	7	8	15	16	20	13	27	37	21	53	17	59	9
FOFRU	5	0	19	0	0	3	3	3	1	0	0	1	5	8	3	3	15	0	18	1	9	1
	1	0	12	0	31	4	0	0	0	3	50	0	72	12	0	1	1	1	0	1	0	0
	3	29	85	0	69	83	11	8	97	2	50	4	22	75	27	17	60	45	0	32	16	65
	5	71	3	100	0	13	89	92	0	98	0	96	6	13	73	83	39	54	100	67	84	35
	1	100	17	3	72	95	0	0	3	7	100	4	89	37	0	13	0	24	6	23	58	11
PRYEU	3	0	83	97	28	0	77	68	97	93	0	96	11	57	82	87	95	76	91	76	42	78
	5	0	0	0	0	5	23	32	0	0	0	0	0	6	18	0	5	0	3	2	0	11
	1	0	44	14	97	9	29	45	93	8	0	18	4	35	77	64	67	68	44	47	68	8
	5	100	56	86	3	91	71	55	6	92	100	82	96	65	23	36	34	32	56	53	32	92
	1	100	97	3	88	29	92	82	59	28	62	40	96	61	53	79	62	80	47	94	95	70
LIEGE	3	0	3	3	8	35	6	4	34	18	31	27	2	24	18	12	14	12	6	4	4	15
	5	0	0	94	0	35	3	13	6	54	8	33	2	16	29	9	25	9	47	1	1	15

ment stable vis-à-vis de changements intervenant au niveau des conditions de culture.

A noter, en ce qui concerne la coloration des feuilles que le caractère présence ou absence de pigments anthocyanés semble fixé, seule l'intensité de coloration évolue avec les conditions d'environnement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CABOT (Chantal). 1987.
Amélioration génétique de l'ananas.
I.- Considérations préalables aux recherches conduites en Côte d'Ivoire.
Fruits, 42 (10), 567-577.
- CABOT (Chantal). 1989 a.
Amélioration génétique de l'ananas.
II.- Objectifs du programme de création variétale entrepris en Côte d'Ivoire et techniques utilisées pour sa réalisation.
Fruits, 44 (4), 183-191.
- CABOT (Chantal). 1989 b.
Amélioration génétique de l'ananas.
III.- Sélection de nouvelles variétés par utilisation d'un index phénotypique appliqué à l'analyse d'une descendance hybride issue du croisement entre les géniteurs Cayenne et Pêroléra.
Fruits, 44 (12), 655-667.
- CABRAL (J.R.S.), MATOS de (A.P.) et SOUTO (G.F.). 1985.
Reação de germoplasma de abacaxi à inoculação com *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*.
Pesq. agropec. bras., Brasília, 20 (7), 787-791.
- CABRAL (J.R.S.), MATOS de (A.P.). 1986.
Recomendações de cultivares de abacaxi resistentes à fusariose.
Comunicado tecnico. EMBRAPA, n° 11, 1-4.
- CARDIN (M.L.). 1990.
Déterminisme génétique du caractère épineux de la feuille (dans le genre *Ananas*).
Document interne IRFA, RA 1990, doc. 51.
- COLLINS (J.L.). 1933.
Studies of genetic variations in Cayenne.
I.- Collar-of-slips.
Pineapple Quartely, Jun., III (2), 48-55.
- COLLINS (J.L.). 1933.
Studies of genetic variations in Cayenne.
II.- Slender fruits.
Pineapple Quartely, Sep., III (3), 115-117.
- COLLINS (J.L.). 1934.
Genetics : Canning test of hybrid fruit. Seediness in Cayenne fruits. Fruit size in later generations from the cross of Cayenne and Wild Brazil. Seediness in Cayenne.
Pineapple News, 8, 129-130, 285.
- COLLINS (J.L.). 1937.
Genetics : Further notes on seedy Cayenne fruits. Notes on the characters contained in some of the breeding pineapples. Somatic mutations in Cayenne.
Pineapple News, 11, 25-27, 85.
- COLLINS (J.L.). 1960.
The pineapple, botany, cultivation and utilization.
Leonard Hill Ltd London, 294 p.
- COLLINS (J.L.) and KERNS (K.R.). 1933.
The nature of the size differences in a field of Cayenne plants and the significance of such variation in clonal reproduction.
Pineapple Quartely, Mar., III (1), 1-9.
- COLLINS (J.L.) and KERNS (K.R.). 1938.
Mutations in the pineapple. A study of thirty inherited abnormalities in the Cayenne variety.
J. Heredity, 29, 163-173.
- COLLINS (J.L.) and KERNS (K.R.). 1946.
Inheritance of three leaf types in the pineapple.
J. Heredity, 37 (4), 123-127.
- DALLDORF (E.R.). 1975 b.
Plant selection : multiple tops in Smooth Cayenne pineapples.
Farming in South Africa, Pineapples D.1.
- DALLDORF (E.R.). 1977.
Selection and preparation of pineapple planting material.
Farming in South Africa, Pineapples D.3.
- EMBRAPA, 1984.
Relatorio tecnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura 1984. 56 p.
- GIACOMELLI (E.J.) et SOBRINHO (J.T.). 1984.
Seleção preliminar de algumas cultivares de abacaxizeiro resistentes a fusariose.
Anais do VII Congresso de Fruticultura, 1, 145-161.
- GLENNIE (J.D.), WINKS (C.W.) and LANHAM (T.E.). 1984-85.
Progress report : Pineapple clonal selection.
Maroochy Hort. Res. St., Rep. n° 4.
- GOPIMONY (R.), BALAKRISHMAN (S.) and MARYKUTTY (K.C.). 1978.
A comparative study of certain fruit qualities of twenty pineapple varieties.
Agri. Res. J. Kerala, 16 (1), 28-32.
- KERNS (K.R.). 1928.
Persistence of characters in the Smooth Cayenne pineapple.
Exp. St. Ass. Hawaiian Pineapple Cannery. Univ. Hawaii, 11, 15 p.
- KERNS (K.R.) and COLLINS (J.L.). 1947.
Chimeras in pineapple. Colchicine induced tetraploids and diploid-tetraploids in the Cayenne variety.
J. Hered., 32, 322-330.
- LOISON-CABOT (Chantal). 1988.
Amélioration génétique de l'ananas : exemple de création variétale, analyse des ressources génétiques disponibles.
Thèse, Univ. Paris-Sud, Centre d'Orsay, 193 p.
- LOISON-CABOT (Chantal) and LACOEUILHE (J.J.). 1989.
A genetic hybridization programme for improving pineapple fruit quality.
ISHS International Symposium on the Culture of Subtropical and Tropical Fruits and Crops, Nelspruit (ZAF), 6-10/11/89.
Acta Horticulturae, 275, 395-400.
- SINGH (R.), SINGH (H.P.) and IYER (C.P.A.). 1979.
Frequency of spontaneous mutation for spiny leaves in Kew pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.).
Ind. J. Hort., 145-146.
- SINGH (R.), and IYER (C.P.A.). 1974.
Chemical mutagenesis in pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.).
Proc. XIX Int. Hort. Cong., 108.
- SOUTO (G.F.), CABRAL (J.R.S.) et PINTO DA CUNHA (G.A.). 1983.
Transferencia de resistencia a fusariose do abacaxi através de hibridação.
Pesquisa em Andamento, Sep., n° 11.
- STAMBAUGH (S.U.). 1957.
Control of variability in the Esmeralda pineapple.
Proc. Fla. Hort. Sci., 70, 293-297.
- VALSAMMA MATHEW Lyla (K.R.) and NAYAR (N.K.). 1979.
Estimation of genetic variability in pineapple for quantitative and qualitative traits.
Ind. J. Agric. Sci., 49 (11), 855-857.

Reçu : avril 1990

Accepté : octobre 1990

**GENETICA DE LA PINA : HERENCIA DE CIERTOS CARACTERES,
SU ESTABILIDAD EN EL TRANCURSO DE LOS CICLOS
VEGETATIVOS.**

Chantal LOISON-CABOT.

Fruits, Sep.-Oct. 1990, vol. 45, n°5, p. 447-456.

RESUMEN - Este documento es una síntesis de los conocimientos adquiridos en materia de herencia de los caracteres en la piña. Estudia igualmente la estabilidad de la expresión de la mayor parte de entre ellos en las condiciones climáticas de la baja Côte d'Ivoire. El conjunto de las informaciones obtenidas debe facilitar la definición de los criterios de selección a aplicar sobre las poblaciones de gran variabilidad que son las descendencias de hibridaciones entre variedades de piña, creadas con fines de mejora varietal.

