

Caractéristiques d'une population de maïs (*Zea mays* L.) provenant de la Désirade (Antilles françaises)

Charles-Marie Messiaen

Dans la zone antillaise la plupart des variétés de maïs cultivées traditionnellement, ou récemment introduites (comme la population « Eto Amarillo » ou l'hybride « Pioneer X304 ») ont des cycles végétatifs approchant ou dépassant quatre mois, et un « indice de récolte » (rapport poids des grains/poids total de la plante) inférieur ou égal à 40 %. Qu'il s'agisse des petits agriculteurs traditionnels, ou des agronomes qui les encadrent, le souhait de posséder un véritable « maïs 3 mois » est souvent exprimé.

C'est à la réalisation de ce vœu que pourra peut-être contribuer la population de maïs décrite ci-dessous.

Rappelons tout d'abord que, parmi les diverses îles de l'archipel guadeloupéen, la Désirade possède l'originalité d'une tradition agricole vivrière basée, non sur les tubercules, mais sur l'association de céréales et de légumineuses à graines.

Nous y avons collecté, dans les années 70, dans de petits jardins situés en plaine côtière, un « millet » (en fait un *Sorghum bicolor*) extrêmement robuste, très tardif (8 mois en semis de

maïs), traditionnellement soumis à de curieuses pratiques de semis en poquets de 15 à 30 grains, avec démaillage et repiquage éventuel des plants extirpés.

Dans les mêmes jardins on observait des *Vigna unguiculata*, ainsi que des plants de maïs qui n'avaient pas attiré notre attention.

C'est dans le cadre d'une opération de collecte d'écotypes traditionnels de maïs antillais, réalisée par Claude Welker*, que des épis de maïs provenant de la Désirade ont été mis en collection en 1983.

Dans une parcelle où 163 des écotypes collectés par Welker poussaient côte à côte, nous avons remarqué, comme très différents des autres, sept numéros dispersés dans la collection. Ils se singularisaient par leur courte taille, leurs feuilles larges et d'un vert foncé, leurs épis insérés assez bas, et assez gros malgré le petit format des plantes (et leur étiolement entre les rangées voisines), et enfin par leur précocité.

Ayant questionné Welker sur leur origine, il s'avéra que ces sept numéros provenaient de la Désirade, correspondant chacun à un épi.

Constitution d'une population « Désirade » par sélection massale

L'obteneur nous a donné 20 grains de chacun des épis d'origine, un premier cycle de brassage a été réalisé sur une surface restreinte, dans un jardin familial situé en zone humide de Basse-Terre de Guadeloupe, au sol acide et carencé.

Chaque numéro comportait un mélange de grains à endosperme jaune ou blanc. Un pollinisateur a été constitué en mélangeant les grains blancs de tous les numéros.

Les grains jaunes ont été semés en familles maternelles distinctes dont les plantes étaient castrées.

Nous avons éliminé en végétation les plantes les plus hautes et les plus tardives, ainsi qu'un individu présentant des stigmates dans les épillets mâles. L'effectif restant était de 120 plantes (70 plantes castrées, 50 pollinisatrices). Nous avons conservé à la récolte 17 épis dont le poids en grains secs variait entre 89 et 100 g et 5 épis du pollinisateur (semé plus serré) dépassant 80 g.

C.M. Messiaen : Unité de recherches en biologie et pathologie végétales, INRA-ENSAM, Place Viala, 34060 Montpellier Cedex, France.

* Ingénieur de recherches à l'INRA Antilles-Guyane, station d'amélioration des plantes, recherches sur le maïs dans la zone Caraïbes.

Summary

Description of a maize population (*Zea mays* L.) found in the Désirade island (FWI)

C.M. Messian

The farming tradition of Désirade, a small island close to Guadeloupe (FWI) is based on sorghum, maize and cowpea, grown in small gardens.

Kernels from seven maize ears originating from Désirade, when sown in Guadeloupe, gave short early plants completely different from the tall plants with high-inserted ears obtained from 156 samples collected in Guadeloupe and adjacent islands.

A population was constituted from these seven ears following an « ameliorated ear-to-row » breeding scheme.

This population produces cylindro-conical ears with 12-14 rows. The kernels are white or yellow ; a non-negligible proportion of the ears bear kernels with more or less intense pink pericarp.

The plants are 1.7 to 2 m high. The sowing-to-harvest interval fluctuates from 85 to 105 days in Guadeloupe (16° N) following the sowing date, and reaches 140 days in southern France (43° N), where the plants become very tall and smut-susceptible.

The yields obtained in the volcanic part of Guadeloupe (Basse-Terre) were between 3 t/ha (sowing in September, under heavy rains, very short vegetative cycle) and 5.3 t/ha (sowing in February).

On a calcic vertisol in the other part of Guadeloupe (Grande Terre) we have obtained a yield of 5.6 t/ha with an harvest index of 0.53 at 56,000 plants/ha, compared to 5.7 t/ha and 0.40 for 45,000 plants/ha with the tropical hybrid « Pioneer X304C », which was 15 days later. The plants are not attacked by Helminthosporium maydis race 0 or Puccinia polysora. Some Helminthosporium turcicum spots were observed. Virus symptoms were not observed in Guadeloupe. Trials realised by the IRAT station in the Reunion island, where virus diseases are very serious, have shown resistance to maize stripe and maize mosaic n° 1 viruses, susceptibility to the african maize streak virus.

In Guadeloupe Heliotis zea caterpillars invade only the tip of « Désirade » ears. The plants are susceptible to severe leaf damage by Spodoptera frugiperda, in the same way as most tropical maize cultivars. This « Désirade » population belongs perhaps to the « Early Caribbean » race of maize described by Goodman. Its photoperiodism and disease resistances are those of a truly tropical maize, with the unusual characters of earliness and high harvest index. The question may be asked whether it was present in the West Indies since precolombian times, or reintroduced from Africa during the 17 and 18 th centuries ?

Cahiers Agricultures 1993 ; 2 : 56-9.

Le pollinisateur du 2^e cycle a été constitué par un mélange des grains blancs des 22 épis retenus, et les familles maternelles par les grains jaunes des 17 épis retenus dans celles du cycle précédent.

Les parcelles correspondant aux cycles 2, 3 et 4 comportaient 500 à 1 000 plantes, leur constitution correspondait aux mêmes principes :

— un pollinisateur composé du mélange des grains blancs provenant des meilleurs épis récoltés dans les meilleures familles maternelles et le pollinisateur du cycle précédent ;

— dix à vingt familles maternelles de plantes castrées, provenant des grains jaunes des meilleurs épis des meilleures familles maternelles du cycle précédent. Ces plantes étaient hétérozygo-

tes pour le caractère blanc-jaune et produisaient 50 % de grains de chaque couleur. Ce système avait pour but de vérifier l'efficacité de l'isolement et de la castration.

A la récolte du 4^e cycle, nous avons retenu 107 épis, dont 50 ont été remis à la station d'amélioration des plantes de l'INRA Antilles-Guyane, et 57 conservés en chambre froide à la station d'amélioration des plantes du centre INRA-ENSAM.

Caractères de la population obtenue

Aspect morphologique des plantes

On se basera pour cette description sur le « pollinisateur 3^e cycle », homogène pour l'endosperme blanc, ce qui permet de mieux apprécier son hétérogénéité pour la coloration du péricarpe, qui va de l'incolore au rose intense. Les grains sont de type « corné-denté », sans indentation, mais avec une marque plus claire et plus opaque au sommet, correspondant à l'endosperme farineux vu à travers une mince couche vitreuse.

Les épis cylindroconiques à 12-14 rangs présentent environ 35 rangées de grains pour les mieux développés.

Le format des plantes correspond à celui des hybrides précoces cultivés en France : hauteur 1,7 à 2 m, panicule comprise, épis insérés assez bas, 14 à 16 feuilles suivant la saison de végétation.

Précocité

Nous devons à R. Bonhomme et ses collaborateurs (station de bioclimatologie, INRA Antilles-Guyane) une comparaison avec des hybrides simples classiques de zone tempérée pour la précocité en Guadeloupe (tableau 1).

Du semis à la récolte (grain à 20 % d'humidité), il faut compter 100 jours en semis de début d'année, 105 jours en semis de mars. En revanche, en semis de septembre cet intervalle se réduit à 85 jours et à 40 jours pour la floraison femelle, ce qui indique une sensibilité photopériodique selon que les jours sont croissants ou décroissants

— ou, si l'on préfère, d'après l'hypothèse de Kiniry *et al.* [1], selon la longueur du jour pendant une courte phase critique se plaçant en fin de phase végétative.

Cette sensibilité photopériodique se confirme si la population « Désirade » est plantée dans le Midi de la France. En semis du 11 mai à Mauguio (43° N), A. Boyat (station d'amélioration des plantes — INRA-ENSAM) a obtenu la floraison femelle le 25 juillet, soit après 76 jours représentant une somme de températures égale à 1 180 degrés-jours (base 6° C). La maturité des épis n'est pas atteinte avant le 25 septembre (138 jours).

Productivité

Nous pouvons faire état d'estimations de rendement à partir des parcelles des 2^e, 3^e et 4^e cycles de sélection, situées au domaine INRA de Duclos (Basse-

Terre de Guadeloupe) sur sol alluvial à tendance ferrallitique (pH 6). Les récoltes obtenues sont indiquées au *tableau 2*.

Les résultats du cycle n° 3 sont les plus médiocres, non seulement à cause du semis de septembre induisant une extrême précocité, conduisant à des plantes de petite taille, mais aussi à cause de très mauvaises conditions de culture : plantation en bas de pente sous 1 500 mm de pluie du semis à la récolte.

Dans un essai réalisé à la ferme INRA de May en Grande-Terre de Guadeloupe par J.M. Cordier et ses collaborateurs, la population « Désirade » a été comparée avec l'hybride « Pioneer X304C » commercialisé pour la zone Caraïbes, sur six parcelles de 32 m² par variété, dont deux ont été consacrées à l'évaluation du rendement fourrager à 83 jours, deux au suivi de la maturation, et deux à l'évaluation du ren-

dement. Le *tableau 3* résume les résultats.

Les densités de peuplement avaient été choisies inégales, pour tenir compte de la différence de format des plantes. Les rendements en grain sec sont équivalents avec, pour atteindre le même degré de maturité, un avantage de 14 à 16 jours pour « Désirade ». Du fait du meilleur indice de récolte de ce dernier le rendement fourrager en quantité est supérieur pour l'hybride.

Sensibilité aux maladies et aux insectes

Le comportement de « Désirade » vis-à-vis des deux principales mycoses foliaires sévissant dans les petites Antilles, *Helminthosporium maydis* race O et *Puccinia polysora* est satisfaisant. On observe au contraire en conditions humides (Basse-Terre de Guadeloupe) quelques taches d'*Helminthosporium turcicum*. Cultivée en France cette population se révèle très sensible au charbon (*Ustilago maydis*) de la même façon que tous les maïs tropicaux perturbés dans leur développement par les jours longs.

Nous n'avons pas aperçu, en Guadeloupe, de symptômes de virus sur « Désirade ». Observée à la station IRAT de la Réunion par B. Reynaud, la population s'est montrée résistante aux « *Maize stripe virus* » et « *Maize mosaic n° 1 virus* » (qui sévissent aussi en zone antillaise sur maïs tempérés introduits), et sensible au « *Maize Streak virus* » africain, vis-à-vis duquel les géniteurs de résistance sont très rares (ex : « *Révolution* », population réunionnaise).

Les deux lépidoptères les plus nuisibles sur le maïs en zone antillaise sont *Heliotis Zea* (chenille de l'épi) et *Spodoptera frugiperda* (chenille ravageuse du feuillage à tous les stades de végétation).

Les dégâts d'*Heliotis* sur « Désirade », comme sur les autres maïs antillais, ne concernent que la pointe de l'épi, alors que, sur les maïs tempérés introduits, les chenilles pratiquent des galeries sur toute la longueur, points de départ d'un envahissement par *Fusarium moniliforme*.

En revanche « Désirade » ne présente aucune tolérance particulière vis-à-vis de *S. frugiperda*, pour lequel les géniteurs de résistance sont rarissimes (ex : la lignée « MCPWS CB4 »).

Tableau 1

Précocité de « Désirade » comparée à celle de maïs de zone tempérée, évaluée en Guadeloupe (semis du 8 janvier)

		F7 × F2	INRA 508 (W64A × F546)	Désirade	B73 × Mo17
Nombre de jours	Floraison mâle	37	47	47	56
	Floraison femelle	43	50	51	59
ΣT° pour floraison femelle (base + 6° C)		797	924	942	1 045
Nombre de feuilles		12,3	16,1	16,1	17,1

Earliness of the « Desirade » maize population, compared in Guadeloupe with single crosses from temperate countries

Tableau 2

Estimations de rendement à partir des parcelles de sélection

	Date de semis	Nombre de jours semis-récolte	Évaluation de rendement t/ha
cycle 2	5 mai	105	4,8
cycle 3	25 septembre	85	3,0
cycle 4	13 février	100	5,3

Yield evaluation from breeding plots

Tableau 3

Comparaison pour le rendement et la précocité de la population de maïs « Désirade » et de l'hybride « Pioneer X304C »

		Désirade	Pioneer
Nombre de grains semés/ha		60 000	50 000
Plantes obtenues/ha		56 600	44 750
Rendement four- rager à 83 jours (t/ha)	plantes vertes	24	40
	matière sèche	11	15
Nombre de jours pour atteindre x % d'humidité dans les grains	30 %	89	103
	25 %	95	109
	20 %	103	119
Rendement en grain à 15 % d'humidité (t/ha)	meilleure parcelle	5,82	5,90
	plus mauvaise parcelle	5,47	5,53
Indice de récolte (matière sèche)		0,53	0,40

Semis du 18 mai en Grande-Terre de Guadeloupe, sur vertisol calcique, avec pour « Désirade » le lot de grains « Pollinisateur 3^e cycle »

The « Desirade » maize population compared with the commercial hybrid « Pioneer X304C » in Grande-Terre (Guadeloupe)

Discussion et conclusion

Dans les éditions 1977 et 1988 de « *Corn and corn improvement* », le chapitre « *Races of Maize* » rédigé par Goodman [2] fait mention, parmi les maïs traditionnels de la zone antillaise, de la race « Early Caribbean », pour laquelle l'auteur signale des caractères analogues à ceux de la population « Désirade » : précocité, plantes courtes, bon indice de récolte. Cette « race » avait été trouvée à la Martinique et à Saint-Christophe.

Goodman souligne la ressemblance de cette race avec les maïs cornés cultivés en zone nordique de l'Europe et des États-Unis.

Mais il pense cependant que, par son comportement photopériodique (allongement du cycle à 95 jours du semis à la floraison en Caroline du Nord — 36° N), cette race doit être considérée comme authentiquement tropicale, et non comme le résultat d'une introduc-

tion d'Europe ou d'Amérique du Nord.

Nous nous permettons de formuler une troisième hypothèse : une réintroduction d'Afrique, où, d'après Brandolini [3] le maïs a été introduit de deux façons différentes : soit directement de Tropic à Tropic (comme les maïs tardifs de Côte-d'Ivoire ou du Congo, parmi ceux que nous avons observés), soit après un détour par le sud de l'Espagne, sélectif pour la précocité. La population « Désirade » pourrait ainsi être revenue d'Afrique sahélienne aux XVII^e et XVIII^e siècles.

La productivité de la population que nous avons constituée tient certainement beaucoup plus aux qualités génétiques des sept épis originaux qu'à la méthode de sélection rudimentaire que nous avons pratiquée, sans doute plus conservatrice qu'amélioratrice.

Le climat très rude de la Désirade : déficit global annuel de pluviosité, vents alizés forts et constants, précipitations violentes et irrégulières, embruns salés sur la zone côtière, a probablement contribué à la rusticité de ce matériel ■

Références

1. Kiniry JR, Ritchie JT, Musser RL, Flint Ep, Inig WC. The photoperiod sensitive interval in Maize. *Agronomy journal* 1983 ; 4 : 700-3.
2. Goodman MM. Races of Maize. In : *Corn and Corn improvement*. Ville : Sprague, 1988.
3. Brandolini A. Maize. In : Frankel O.H., Bennet E., eds. *Genetic resources in plants, their exploration and conservation*. Philadelphia : ?, 1970 : 273-309.

Remerciements

Nous tenons à remercier E. Gonel (agronome haïtien stagiaire qui a participé à 2 cycles de sélection), et R. Bonhomme, A. Boyat, J.M. Cordier, B. Raynaud qui ont bien voulu contribuer à la caractérisation et à la conservation de la population de maïs décrite ci-dessus.

Résumé

A partir de sept épis en provenance de l'île de la Désirade a été constituée une population de maïs se distinguant des autres écotypes de la zone antillaise par sa précocité et son bon indice de récolte. L'intervalle semis-récolte varie de 85 à 105 jours suivant la date de semis en Guadeloupe (16° N). Dans le Midi de la France (45° N), ce cycle est considérablement allongé (140 jours), ce qui confirme une sensibilité photopériodique.

Des récoltes de l'ordre de 5 t/ha en grains secs ont été obtenues en Guadeloupe. Cette population est tolérante à la plupart des maladies et ennemis du maïs présents dans la zone antillaise excepté *Spodoptera frugiperda*.

Ce maïs « Désirade » se rattache probablement à la « race » Early Caribbean décrite par Goodman.