

**RELATIONS ENTRE MILS SAUVAGES
ET MILS CULTIVÉS : ÉTUDE DE L'HYBRIDE
PENNISETUM TYPHOIDES STAPP et HUBB.
x *PENNISETUM VIOLACEUM* L. (RICH.)***

par

A.-F. BILQUEZ

Directeur de Recherches (ORSTOM)

J. LÉCOMTE

Assistant Technique (ORSTOM)

On désigne en Afrique sous le nom de petits mils, ou encore de mils à chandelles, un ensemble de plantes cultivées d'un aspect parfois fort différent, mais qui se rapportent toutes botaniquement au genre *Pennisetum* et plus précisément à la section *Penicillaria* de ce genre.

Les plantes qui se rangent dans cette section se caractérisent par le fait :

- 1) que leurs anthères sont surmontées d'une mince touffe de poils, facilement discernable à la loupe ;
- 2) qu'elles ont un nombre haploïde de chromosomes égal à 7 ou multiple de 7, alors que celles qui appartiennent aux autres sections du même genre ont un nombre chromosomique de base égal à 5 ou à 9.

La section *Penicillaria* comprend, à côté des mils cultivés céréaliers, un certain nombre de formes herbacées d'aspect très fourrager qu'on trouve à l'état spontané dans toute la zone soudano-zambézienne d'Afrique, où ils ne font l'objet d'aucune culture et qu'on désigne communément, pour cette raison, sous le terme de mils sauvages.

Il est intéressant de noter qu'il n'existe à l'état naturel aucune espèce de *Pennisetum* de la section *Penicillaria* en dehors de l'Afrique, ce qui fait que ce continent peut être considéré à bon droit comme le Centre d'origine et le lieu de diversification génétique primaire de tous les mils de cette section.

HUTCHINSON et DALZIEL (4) reconnaissent l'existence dans l'Afrique de l'Ouest de huit espèces de mils cultivés céréaliers, toutes annuelles à $2n = 14$ chromosomes, et de douze espèces de mils sauvages dont une espèce vivace à $2n = 28$ chromosomes (*P. purpureum* SCHUM.) et onze espèces annuelles à $2n = 14$ chromosomes.

Les résultats des croisements effectués entre les différentes sortes de mils cultivés céréaliers qu'on peut trouver en Afrique ou dans le reste du monde montrent qu'il n'y a, apparemment, aucune limitation à la recombinaison des caractères parentaux dans la descendance des hybrides réalisés entre mils cultivés. Les différentes formes de mils cultivés céréaliers doivent être considérées comme des sous-espèces morphologiques différentes ou des écotypes d'une même espèce, à laquelle il est convenu de donner aujourd'hui le nom de *P. typhoides* STAPP et HUBB.

* Etude réalisée au Centre National de la Recherche Agronomique de Bambey (Sénégal) et aux Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM, Bondy (France).

O. R. S. T. O. M.

25 JUIL. 1969

Collection de Référence

n°/3284 ex1

Les Auteurs qui se sont intéressés aux mils sauvages de la section *Penicillaria*, et aux liens qui peuvent exister entre les mils sauvages et les mils cultivés, se sont surtout intéressés jusqu'à présent à l'espèce tétraploïde *P. purpureum* SCHUM. (2) (6). L'étude des hybrides obtenus à la suite du croisement de cette espèce avec les mils cultivés conduit à la conclusion que *P. purpureum* serait un amphiploïde, provenant du croisement de l'espèce diploïde *P. typhoides* avec une autre espèce diploïde non encore identifiée mais à chromosomes légèrement plus courts que ceux qu'on trouve chez *P. typhoides* (6).

Il ne semble pas qu'il y ait eu par contre, jusqu'à présent, d'étude sur les liens qui peuvent exister entre les mils cultivés céréaliers et les mils sauvages diploïdes à $2n = 14$ chromosomes qui poussent à l'état spontané en Afrique.

1) MATERIEL ET METHODES

On a choisi comme mil sauvage un mil que les botanistes distinguent sous le nom de *P. violaceum* L. (RICH.), très commun au Sénégal et dans toute la zone soudano-sahélienne d'Afrique. C'est une plante herbacée, à tiges fines très ramifiées sur toute leur longueur, terminées chacune par un faux épi d'environ 8 cm de long. Les épillets sont caducs à maturité, les graines petites et enveloppées par les glumelles.

Les mils céréaliers utilisés dans le programme de croisement avec *P. violaceum* ont été pris dans deux populations très différentes par leur aspect morphologique : la population 1108 originaire du Tchad et la population 4856 originaire du Sénégal.

La population 1108 est formée de plantes qui, du point de vue végétatif, ressemblent beaucoup à celles des mils sauvages. Les plantes qui constituent cette population ont un feuillage fin, des tiges grêles ramifiées sur toute leur longueur, terminées chacune par un faux épi d'environ 9 cm de long. Elles diffèrent des mils sauvages, à la fois par la grosseur de leur graine et le fait que les épillets persistent sur la plante après la maturité du grain.

La population 4856 est une sélection faite à partir d'un mil précoce cultivé au Sénégal. Les plantes qui constituent cette population ont des tiges épaisses sans autre ramification fructifère que celles qui prennent naissance au niveau des premiers nœuds situés à la base de la tige ; les feuilles sont larges, les tiges terminées par de faux épis de 3 à 4 cm d'épaisseur et ayant chacun de 30 à 35 cm de long.

Les croisements ont été faits en employant *P. violaceum* aussi bien comme géniteur mâle que comme géniteur femelle. Il n'y a eu aucune difficulté à obtenir des graines hybrides ni dans un sens de croisement ni dans l'autre. Cependant, comme les trois populations de mils utilisées dans cette étude n'ont pas les mêmes précocités quand elles sont placées dans les conditions normales de la culture des mils au Sénégal, les croisements ont été réalisés avec des plantes cultivées en serre en France, sous des conditions d'éclairage définies pour permettre à chacun des deux géniteurs d'un même croisement de se trouver en fleurs en même temps.

Les plantes F1 destinées aux études cytologiques ont également été cultivées en serre en France. Le matériel utilisé dans ces études a été fixé à l'alcool acétique 3-1. Les colorations ont été faites au carmin ferrique.

Les plantes utilisées dans les études génétiques ont été cultivées en pleine terre, au Centre National de la Recherche Agronomique de Bambey, au Sénégal, durant l'époque normale de culture des mils dans le pays (fin juin-début novembre), au cours des années 1965, 1966, 1967.

Le nombre des gènes en cause dans l'hérédité des caractères qualitatifs a été estimé d'après rapports de ségrégations phénotypiques observées en F2. La validité des hypothèses a été mesurée à l'aide du test χ^2 .

Le nombre minimum de paires de gènes (n), contrôlant l'expression des caractères quantitatifs, a été estimé au moyen de la formule suivante, utilisée pour la première fois par BURTON en 1951 (3) :

$$n = \frac{.25 (.75 - h + h^2) D^2}{V F 2 - V F 1}$$

dans laquelle :

$$h = \frac{\overline{F1} - \overline{P1}}{\overline{P2} - \overline{P1}}$$

$$D = \overline{P 2} - \overline{P 1},$$

$\overline{P 1}$: moyenne du parent ayant les valeurs les plus faibles,

$\overline{P 2}$: moyenne du parent ayant les valeurs les plus élevées,

$\overline{F 1}$: moyenne des valeurs de la population F 1,

$\overline{F 2}$: moyenne des valeurs de la population F 2,

V F 1 : variance non génétique, mesurée par la variance de la F 1,

V F 2 : variance non génétique + variance génétique, mesurée par la variance de la F 2.

II) RESULTATS EXPERIMENTAUX

A) ETUDE CYTOLOGIQUE DES HYBRIDES F 1

Il se produit, lors de la prophase méiotique des hybrides F 1 faits entre mil sauvage et mil céréalier, un appariement complet des chromosomes de chacun des deux parents. On observe en métaphase la présence de 7 II. La séparation anaphasique a lieu de façon très régulière.

B) ETUDE GENETIQUE DE LA DESCENDANCE DES HYBRIDES

1) DEGRE DE PERSISTANCE DES EPILLETES SUR LA PLANTE APRES LA MATURATION DU GRAIN

La persistance des épillets sur la plante après la maturation du grain constitue pour les Graminées, dont la multiplication se fait par graine, un caractère sans l'acquisition duquel leur culture demeurerait absolument impossible. Celle-ci ne peut, en effet, être possible que si on est à même de contrôler la récolte des graines qui servent à la multiplication des plantes. Les résultats des croisements effectués entre le mil sauvage *P. violaceum*, dont les épillets tombent à terre dès que le grain est mûr (épillets caducs) et les mils cultivés chez lesquels les épillets demeurent au contraire solidement fixés sur la plante bien après que le grain ait atteint sa maturité (épillets persistants), ont été rassemblés dans le tableau I.

TABLEAU I

RÉSULTATS DES CROISEMENTS EFFECTUÉS ENTRE UN MIL SAUVAGE A ÉPILLETES CADUCS (*P. violaceum*)
ET DEUX MILS CULTIVÉS (1108 ET 4856) A ÉPILLETES PERSISTANTS

Observations	Croisements étudiés		
	Croisement 1 1108 × <i>violaceum</i>		Croisement 2 4856 × <i>violaceum</i>
	1965	1966	1967
1) Nombre total de plantes observées	488	222	104
2) Nombre de plantes qui manifestent une caducité très nette des épillets au moment de la maturité du grain	371	169	84 $\left\{ \begin{array}{l} 29 \\ 55 \end{array} \right.$
3) Nombre de plantes dont les épillets se montrent ± persistants après la maturation du grain et dont les chandelles peuvent de ce fait être récoltées.	117	53	20
3.1) Nombre de plantes dont les épillets ne demeurent fixés au rachis que si la plante n'est pas l'objet de chocs trop violents	86	41	18
3.2) Nombre de plantes dont les épillets demeurent persistants sur la plante après la maturité, même si la plante est l'objet de chocs très violents mais qui cassent au moment du battage	24	10	
3.3) Nombre de plantes dont les épillets demeurent persistants sur la plante après la maturité du grain et dont les grains se séparent nettement des épillets au moment du battage	7	2	

L'analyse biométrique des ségrégations observées à l'intérieur de chaque croisement fait l'objet du tableau II.

TABLEAU II

ANALYSE BIOMÉTRIQUE DES SÉGRÉGATIONS OBSERVÉES DANS LA DESCENDANCE DES CROISEMENTS EFFECTUÉS ENTRE UN MIL SAUVAGE A ÉPILLETS CADUCS (*P. violaceum*) ET DEUX MILS CULTIVÉS (1108 ET 4856) A ÉPILLETS PERSISTANTS

Caractères étudiés	Croisement	Dist. théorique	Dist. observée	χ^2
Caducité nette ou persistance plus ou moins prononcée des épillets. Opposition entre type sauvage non cultivable (épillets caducs) et type pouvant être cultivé (épillets plus ou moins persistants).	1108 × <i>violaceum</i> (1965)	3-1 366-122	371-117	0,272
	1108 × <i>violaceum</i> (1966)	3-1 166,5-55,5	169-53	0,149
	4856 × <i>violaceum</i> (1967)	3-1 78-26	84-20	1,846
	4856 × <i>violaceum</i> (1967)	1-2-1 26-52-26	29-55-20	1,904
Opposition entre type non céréaliier et type céréaliier (épillets ne se cassant pas au moment du battage).	1108 × <i>violaceum</i> (1965)	63-1 480-4,7	481-7	1,127
	1108 × <i>violaceum</i> (1966)	63-1 218,7-3,3	220-2	0,517
	4856 × <i>violaceum</i> (1967)	63-1 102,06-1,62	102-2	0,121
Épillets caducs, soit naturellement, soit à la suite de chocs violents, ou épillets persistants même après chocs violents.	1108 × <i>violaceum</i> (1965)	15-1 458-30	457-31	0,035
	1108 × <i>violaceum</i> (1966)	15-1 208,2-13,8	210-12	0,030
Épillets persistants même après chocs violents de la plante mais qui se cassent au battage ou épillets persistants et qui ne se cassent pas au battage, permettant au grain de se séparer facilement des épillets.	1108 × <i>violaceum</i> (1965)	3-1 23,25-7,75	24-7	0,096
	1108 × <i>violaceum</i> (1966)	3-1 9-3	10-2	0,444
Épillets qui tombent si la plante reçoit un choc violent ou épillets persistants même après chocs violents.	1108 × <i>violaceum</i> (1965)	3-1 87,25-29,25	86-31	0,121
	1108 × <i>violaceum</i> (1966)	3-1 39,75-13,25	41-12	0,035

Avec ddl = 2 (croisement n° 4), la valeur seuil au risque de 5 % est de 5,991.

Avec ddl = 1 (autres croisements), la valeur seuil au risque de 5 % est de 3,841.

Aucun des résultats observés ne diffère significativement des résultats prévus.

La suppression de la caducité des épillets, qui caractérise le mil sauvage *P. violaceum*, au bénéfice du maintien des épillets sur la plante bien après que les graines aient atteint leur maturité, ainsi que cela a lieu chez tous les mils cultivés, apparaît comme le résultat de l'addition de l'activité de gènes récessifs homologues en nombre d'autant plus grand que les épillets sont fixés plus solidement au rachis. Il y aurait trois gènes récessifs homologues chez chacun des deux mils cultivés utilisés dans les croisements étudiés.

2) GROSSEUR DES GRAINES

La grosseur des graines représente avec le caractère précédent l'un des critères importants nécessaires pour permettre le passage, chez les graminées céréalières, des formes sauvages aux formes cultivées.

Les mils cultivés en Afrique ont des graines dont la grosseur exprimée par le poids de 100 graines varie depuis approximativement 1.700 mg (certaines populations de la variété « Ankoutess » cultivée dans la République du Niger ou de la variété « Koro-nio-bobo » cultivée au Mali, par exemple) jusqu'à environ 500 mg (mil à feuillage rouge de la variété « Balla totodji » cultivée dans la vallée du Fleuve Sénégal, par exemple).

Les graines des mils sauvages sont nettement plus petites. La souche de *P. violaceum* utilisée dans cette étude a des graines dont le poids moyen de 100 graines n'est que de 210 mg. Les graines les plus grosses, qui existent dans cette souche, correspondent à un poids de 100 graines de 227 mg.

Les résultats du croisement réalisé entre le mil sauvage *P. violaceum* et le mil céréaliier 1108 dont le poids moyen de 100 graines est de 580 mg sont consignés dans le tableau III.

TABLEAU III

FRÉQUENCE DE DISTRIBUTION DE LA GROSSEUR DES GRAINES DANS LE CROISEMENT 1108 × *P. violaceum*
Centre des classes du poids de 100 graines en mg

	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	Nb. ind.	Moy.	Var.
P 1 (1108)															4	19	31	22	17	2	95	584,21	856
P 2 (<i>violaceum</i>)	2	47	40																		89	210,67	181,01
F 1 (P 1 × P 2).									1	28	20	1									50	410,50	202,26
F 2 (P 1 × P 2).			5	26	12	15	27	52	53	102	84	55	29	24	7	2					493	393,67	4.296,78

On peut conclure de la lecture de ces résultats que les gènes qui interviennent dans l'expression de la grosseur des graines sont vraisemblablement en majorité des gènes sans dominance et dont les effets sont additifs. Il y a, en effet, un accord satisfaisant entre la valeur de la moyenne observée de la population F 2 et la valeur de la moyenne arithmétique calculée de cette même population (tableau VI).

Le calcul fait apparaître, d'autre part, un nombre minimum de paires de gènes égal à 4,2 (4,1 si

$$(\overline{P 1} - \overline{P 2})^2$$

on emploie la formule de S. WRIGHT, $n = \frac{(\overline{P 1} - \overline{P 2})^2}{8 (\sqrt{F 2} - \sqrt{F 1})}$, parfaitement utilisable si on admet

$$8 (\sqrt{F 2} - \sqrt{F 1})$$

que les gènes en cause sont des gènes sans dominance et qui agissent de façon additive).

3) DIAMÈTRE DES TIGES

Bien qu'il existe plusieurs variétés de mils cultivés dont les tiges sont relativement fines, on peut considérer cependant que les mils cultivés ont, dans leur ensemble, des tiges dont le diamètre reste supérieur à celui du *P. violaceum*.

Le diamètre des tiges est un caractère de notation difficile, surtout lorsqu'on a affaire à des plantes qui ne possèdent pas la même structure morphologique, comme c'est le cas pour les plantes des populations de mils utilisées dans cette étude : le mil sauvage *P. violaceum* et la variété de mil cultivé 4856.

On a mesuré sur chaque plante le diamètre de la première tige ayant épié, au niveau de la partie médiane du troisième entre-nœud compté à partir du nœud d'insertion de la feuille paniculaire. Les mesures ont été faites à l'aide d'un micromètre à cadran de la firme ZIWIY et C^{ie}. Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau IV.

TABLEAU IV

FRÉQUENCE DE DISTRIBUTION DU DIAMÈTRE DES TIGES DANS LE CROISEMENT 4856 × *P. violaceum*

Croisement	Centre des classes en mm du diamètre des tiges												Population			
	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	Nb. ind.	Moy.	Variance	
P 1 (4856)									6	9	36	15	12	78	12,7	1,178
P 2 (<i>violaceum</i>)	20	32	24	8										84	4,2	0,848
F 1 (P 1 × P 2)				12	48	12								72	7,5	0,333
F 2 (P 1 × P 2)		24	46	62	52	32	14	2						232	7,1	1,973

Les plantes F 1 ont des tiges dont la grosseur au niveau considéré est intermédiaire entre celles des deux parents.

Ce résultat diffère de ceux qui ont été enregistrés par BURTON (3) et par AL FAKHRY et al. (1), à la suite des croisements que ces Auteurs ont réalisés entre des mils qui étaient l'un et l'autre des mils cultivés et où les F 1 obtenus montraient des tiges dont la grosseur était au moins égale à celle du parent à plus grosse tige. Mais alors que, pour AL FAKHRY et al., la grosseur des tiges F 1 apparaît seulement comme l'expression d'un phénomène de dominance, cette même caractéristique apparaît à BURTON comme étant vraisemblablement liée pour une large part à l'existence d'un phénomène d'hétérosis.

L'analyse de la population F 2 du croisement étudié montre qu'il y a entre la moyenne observée et la moyenne géométrique calculée un meilleur accord que celui qui existe entre la moyenne observée et la moyenne arithmétique calculée (tableau V). Ceci signifie que l'effet de l'action des gènes responsables des différences de grosseur des tiges entre *P. violaceum* et le mil cultivé utilisé dans le croisement serait surtout un effet multiplicatif.

Il y aurait, d'après les calculs faits, un minimum de 5,2 gènes qui interviendraient dans la réalisation du caractère étudié.

4) LARGEUR DES FEUILLES

On a choisi, pour l'étude de ce caractère, la troisième feuille comptée à partir de la feuille paniculaire. Les mensurations ont été faites au niveau de la base de la feuille.

Les résultats du croisement réalisé entre le mil céréalier 4856, dont les feuilles ont une largeur moyenne d'environ 52 mm, et le mil sauvage *P. violaceum*, dont les feuilles homologues ont seulement 36 mm de large, ont été rassemblés dans le tableau V.

TABLEAU V
FRÉQUENCE DE DISTRIBUTION DE LA LARGEUR DES FEUILLES DANS LE CROISEMENT 4856 × *P. violaceum*

Croisement	Centre des classes en mm pour la largeur feuilles											Population		
	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	Nb. ind.	Moy.	Variance
P 1 (4856)							4	24	42	8	4	82	51,52	18,56
P 2 (<i>violaceum</i>)	12	40	24	8								84	19,17	17,47
F 1 (P 1 × P 2)				4	20	36	8	2				70	36,36	17,28
F 2 (P 1 × P 2)		8	22	72	86	46	30	12	6	2		284	33,13	56,99

On note que les feuilles des plantes F 1 ont une largeur intermédiaire entre celles des deux parents. La moyenne observée en F 2 est beaucoup plus proche de la moyenne géométrique calculée (tableau VI), ce qui tendrait à indiquer que les gènes qui interviennent dans l'expression de la largeur des feuilles ont, de même que ceux qui interviennent dans l'expression de la grosseur des tiges, des effets qui sont surtout des effets multiplicatifs. Le nombre minimum des gènes qui interviennent dans le croisement étudié serait, d'après les calculs faits, de 3,6.

TABLEAU VI

Croisements étudiés	Nombre minimum de paires de gènes en cause	Comparaison des moyennes observées et calculées en fonction du mode d'action des gènes considérés					Héritabilité $\frac{\bar{v} F 2 - \bar{v} F 1}{\bar{v} F 2}$	
		Population F 1		Population F 2				
		Moyenne observée	Moyenne arithmétique calculée *	Moyenne observée	Moyenne arithmétique calculée **	Moyenne géométrique calculée ***	$\bar{v} F 2$	
1108 × <i>violaceum</i>	3							
4856 × <i>violaceum</i>	3							
Persistence ou caducité des épillets après la maturation du grain								
1108 × <i>violaceum</i>	4,2	410,5	397	Grosseur des graines 393		404	379	0,95
4856 × <i>violaceum</i>	5,2	7,5	8,4	Diamètre des tiges 7,1		7,9	7,4	0,83
4856 × <i>violaceum</i>	3,1	36,8	35,8	Largeur des feuilles 33,6		36,3	34,2	0,69

$$* \text{ Moyenne arithmétique } \bar{F} 1 = \frac{\bar{P} 1 + \bar{P} 2}{2}$$

$$** \text{ Moyenne arithmétique } \bar{F} 2 = \frac{\bar{P} 1 + 2 \bar{F} 1 + \bar{P} 2}{4}$$

$$*** \text{ Moyenne géométrique } \bar{F} 2 = \text{antilogarithme de } \frac{\log \bar{P} 1 + 2 \log \bar{F} 1 + \log \bar{P} 2}{4}$$

III) DISCUSSION

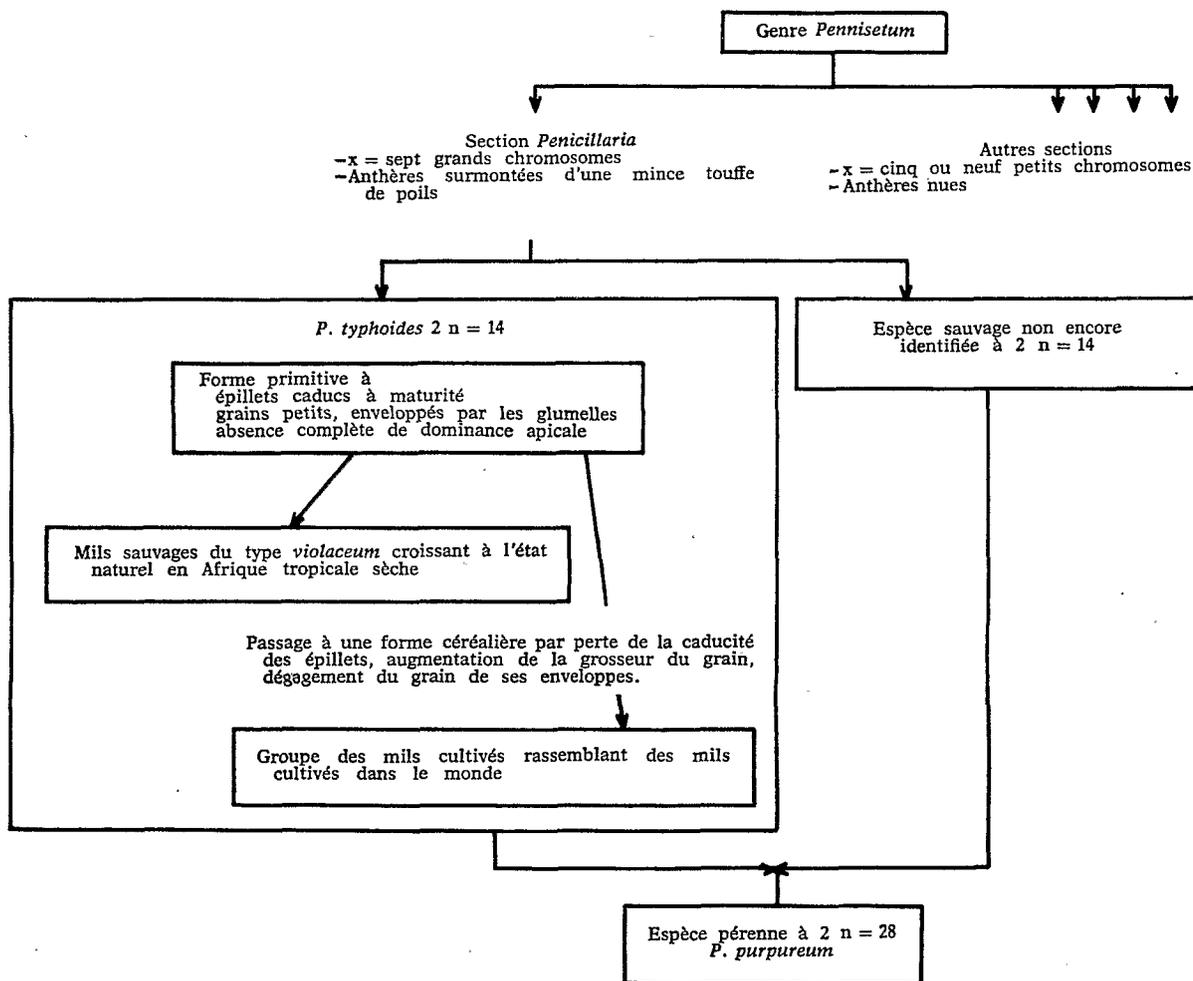
L'obtention d'hybrides expérimentaux vigoureux et fertiles entre le mil sauvage *P. violaceum* et les mils cultivés, l'absence, selon toutes apparences, d'une limitation à la recombinaison des caractères parentaux dans la descendance de ces hybrides conduisent à conclure qu'il n'y a aucune raison de faire de ce mil sauvage une espèce distincte de celle à laquelle se rapporte l'ensemble des mils cultivés.

Les mils annuels sauvages diploïdes du type *violaceum* et les mils cultivés se croisent du reste assez fréquemment dans la nature. Plusieurs des « espèces » sauvages décrites par HUTCHINSON et DALZIEL (5) se révèlent en effet, à l'expérience, n'être que de simples hybrides naturels entre ces deux sortes de mils. C'est le cas, par exemple, pour *P. stenostachyum* STAPF et HUBBARD, *P. perrottetii* K. SCHUM. et *P. Rogeri* STAPF et HUBBARD que les cultivateurs sénégalais désignent, en langage oulof,

sous le même terme de « n'douls ». C'est le cas également pour les mils dont les botanistes ont fait l'espèce *P. Dalzielii* STAPF et HUBBARD qu'on trouve au Niger, et que les cultivateurs nigériens désignent en langage haoussa sous le nom de « shibras ».

Si l'on admet, à l'exemple de ce que l'on connaît chez les autres Graminées, que les plantes ayant des épillets caducs et des graines petites, enveloppées par les glumelles, sont des formes plus primitives que celles qui ont des graines grosses, dégagées de leurs enveloppes et dont les épillets persistent sur la plante bien après la maturation du grain, les mils du type *violaceum* doivent être considérés comme des formes plus primitives que les mils cultivés. Ceci ne signifie pas pour autant qu'on doive considérer que les mils cultivés proviennent en droite ligne des mils sauvages du type *violaceum* que l'on connaît actuellement. Même si les mils sauvages actuels ont des caractéristiques qui permettent de les considérer comme des formes plus primitives dans l'évolution de l'espèce que ne le sont les mils cultivés, il ne fait pas de doute qu'ils correspondent à des formes qui sont quand même plus ou moins évoluées par rapport à celles qui existaient au moment où se sont manifestées pour la première fois les caractéristiques grâce auxquelles certains d'entre eux sont devenus cultivables. C'est pourquoi nous avons fait figurer le groupe des mils sauvages actuels du type *violaceum* et le groupe des mils cultivés comme deux rameaux évolutifs différents à partir d'un même ancêtre commun, plutôt que comme deux stades évolutifs successifs d'un même rameau, dans le tableau VII qui résume l'ensemble des connaissances qu'on peut avoir actuellement sur la structure de la section *Penicillaria*.

TABLEAU VII
STRUCTURE DE LA SECTION *Penicillaria* DU GENRE *Pennisetum*



L'analyse génétique des populations obtenues expérimentalement à la suite des croisements effectués entre mils sauvages du type *violaceum* et mils cultivés montre que le passage des formes sauvages aux formes cultivées chez les mils (perte de la caducité des épillets après la maturation du grain, augmentation de la grosseur du grain s'est fait simplement grâce à quelques mutations de gènes dont la conservation a été vraisemblablement d'autant plus facilitée que les caractères induits avaient une plus grande utilité pour l'homme.

La mise en évidence que les mils sauvages du type *violaceum* et les mils cultivés appartiennent à une même espèce constitue un fait qui est intéressant non seulement sur le plan de l'étude de la structure de cette espèce, mais aussi sur le plan de l'amélioration des mils.

Il subsiste vraisemblablement chez les mils sauvages du type *violaceum*, dont l'évolution s'est faite uniquement en fonction des différents facteurs du milieu extérieur, beaucoup de gènes qui ont dû disparaître des mils cultivés sous l'effet de la pression sélective exercée par l'homme.

Il pourrait y avoir intérêt à récupérer certains de ces gènes :

soit pour la création de nouvelles variétés fourragères adaptées à la zone soudano-sahélienne d'Afrique (par combinaison, par exemple, de la grosseur des grains des mils céréaliers et de l'absence chez ceux-ci d'une caducité des épillets après la maturation du grain, avec le feuillage abondant, les tiges fines, la capacité de tallage et l'adaptation au milieu des mils du type *violaceum*) ;

soit pour la création de nouvelles variétés de mils céréaliers mieux adaptées que ne le sont les cultivars actuels aux nouvelles exigences culturelles nées de l'évolution de l'agriculture dans cette partie du monde.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) AL FAKHRY (A.K.), GROGAN (C.O.), SARVELLA (P.). Some genetic studies on babala, *Pennisetum typhoides* L. (RICH.).
Z. Pflanzenz., 1965, 54 : 182-7.
- (2) BURTON (G.W.). Hybrids between Napier grass and Cattail millet.
J. Hered., 35 : 227-232, 1944.
- (3) —. Quantitative inheritance in pearl millet (*Pennisetum glaucum*).
Agron. J., 43 (9) : 409-17, 1951.
- (4) HUTCHINSON (J.), DALZIEL (J.M.). Flora of West Africa, vol. II, part. I.
London, 1931.
- (5) —, —. The useful plants of West Africa.
London, 1937.
- (6) KRISHNASWAMY (N.), RAMAN (V.S.). Cytogenetical studies in the interspecific hybrid of *P. typhoides* STAFF & HUBB. × *P. purpureum* SCHUMACH. IV. The cytogenetics of the allotetraploids.
Genetica, 28 : 345-460, 1956.

RESUME.

1) Les résultats des croisements effectués entre différents mils cultivés appartenant à l'espèce *Pennisetum typhoides* STAFF et HUBBARD et le mil sauvage décrit dans les flores sous le nom de *P. violaceum* L. (RICH.) conduit à la conclusion qu'il n'y a aucune raison de faire de ce dernier une espèce distincte de celle à laquelle appartiennent les mils cultivés.

2) L'analyse génétique des populations produites expérimentalement à la suite du croisement de ces deux sortes de mil montre que le passage des formes sauvages aux formes cultivées chez les mils s'est faite simplement grâce à quelques mutations, dont la conservation a été d'autant plus facilitée que les caractères induits avaient une plus grande utilité pour l'homme.

3) Le maintien des épillets sur la plante après la maturation du grain, qui est une caractéristique essentielle des mils cultivés, apparaît dans les deux croisements qui ont été étudiés comme le résultat de l'action de trois gènes récessifs homologues.

4) Les différences de grosseur des graines, de grosseur des tiges et de largeur des feuilles qui existent entre les mils cultivés et les mils sauvages du type *violaceum* paraissent placées sous le contrôle d'un système de gènes multiples. Ces gènes agiraient de façon additive dans le cas de la grosseur des grains et plutôt de façon multiplicative dans le cas de la grosseur des tiges et de la largeur des feuilles.

Les différences observées s'expliqueraient par la présence d'au moins quatre paires de gènes en ce qui concerne la grosseur du grain et la grosseur des tiges, et trois paires de gènes en ce qui concerne la largeur des feuilles.

SUMMARY.—RELATIONSHIP BETWEEN WILD AND CULTIVATED MILLETS: STUDY OF THE PENNISETUM TYPHOIDES STAPF and HUBB. × PENNISETUM VIOLACEUM L. (RICH.) HYBRID.

1) *The results from crosses between different cultivated millets belonging to Pennisetum typhoides STAPF and HUBB. sp. and the wild millet described in the flora under the name of P. violaceum L. (RICH.) lead to the conclusion that there is no reason to consider the latter as a species distinct from the species to which cultivated millets belong.*

2) *The genetic analysis of the populations produced experimentally by crossing of these two kinds of millet shows that the wild forms of millet have become cultivated forms through some mutations all the more easily maintained as the induced characters were more useful to man.*

3) *One of the essential characteristics of cultivated millets, the spikelets remaining on the plant after grain maturation, appears, in the two crosses which were studied, to result from the operation of three homologous recessive genes.*

4) *The difference in seed and stem sizes and leaf broadness found between the cultivated and wild millet of the violaceum type seems to indicate that they are under control of a system of multiple genes. These genes would have an additive effect in the case of seed size and rather a multiplicative effect in the case of stem size and leaf broadness.*

The differences observed would be caused by the presence of four pairs of genes at least for seed size and stem sizes and three pairs of genes for leaf broadness.

RESUMEN. — RELACIONES ENTRE MIJOS SILVESTRES Y MIJOS CULTIVADOS : ESTUDIO DEL HIBRIDO PENNISETUM TYPHOIDES STAPF y HUBB. × PENNISETUM VIOLACEUM L. (RICH.).

1) *Los resultados de los cruzamientos entre varios mijos cultivados de la especie Pennisetum typhoides STAPF y HUBBARD y el mijo silvestre conocido en las floras con la denominación de P. violaceum L. (RICH.) llevan a la conclusión de que este mijo no constituye una especie distinta de los mijos cultivados.*

2) *El análisis genético de las poblaciones producidas de modo experimental, después del cruzamiento de las dos clases de mijo estudiadas, demostró que el paso de las formas silvestres a las formas cultivadas se efectuó mediante algunas mutaciones que se conservaron fácilmente, ya que los caracteres inducidos resultaban muy útiles para el hombre.*

3) *El mantenimiento de las espiguillas en las plantas, después de la maduración del grano, que es una de las características esenciales de los mijos cultivados, aparece en los dos cruzamientos estudiados, como resultado de la acción de tres genes recesivos homólogos.*

4) *Las diferencias que se observan en el tamaño de las semillas, el grosor del tallo y la anchura de las hojas, cuando se comparan los mijos cultivados y los mijos silvestres del tipo violaceum parecen relacionarse con un sistema de genes múltiples. Estos intervendrían de modo aditivo en el caso del tamaño de las semillas, y de modo multiplicativo en el caso del grosor de los tallos y de la anchura de las hojas.*

Se explicarían las diferencias observadas por la presencia de cuatro pares de genes como mínimo, en lo que se refiere al tamaño de las semillas y el grosor de los tallos, y de tres pares de genes en el caso de la anchura de las hojas.

Bio. et env.

L'AGRONOMIE TROPICALE

—
Extrait du Vol. XXIV, n° 3
MARS 1969
—

RELATIONS ENTRE MILS SAUVAGES ET MILS CULTIVÉS : ÉTUDE DE L'HYBRIDE *PENNISETUM TYPHOIDES* STAPF et HUBB. x *PENNISETUM VIOLACEUM* L. (RICH.)

par

A.-F. BILQUEZ

Directeur de Recherches (ORSTOM)

J. LECOMTE

Assistant Technique (ORSTOM)