

5.5

Premières investigations sur la diversité des mils pénicillaires sauvages de l'Ouest africain

L. MARCHAIS et S. TOSTAIN

L'équipe ORSTOM de Niamey a collecté depuis 1985 176 échantillons de mils pénicillaires sauvages, *Pennisetum glaucum* subsp. *monodii*, à travers le Sénégal, la Mauritanie, le Mali, le Burkina Faso et le Niger, ce avec le soutien du CIRPG et de l'ICRISAT. (Tostain et al., 1986; Tostain, 1986; Tostain et al., 1988).

La répartition géographique de mils sauvages observés par les prospecteurs permet de définir en Afrique de l'Ouest deux familles géographiques de mils sauvages. Une première famille de mils sauvages occupe de façon plus ou moins continue l'espace compris entre le nord de la Gambie, le sud d'une ligne Nouakchott-Tidjikja-Nema, jusqu'à la longitude de Nema et Nara (au Mali). La seconde famille occupe au nord les massifs de l'Adrar des Iforas et de l'Aïr et les vallées du Tilemsi et de l'Azaouak qui en descendent; cette famille s'arrête au sud sur le plateau du Gourma et les collines de l'Ader Doutchi. Ces deux familles que nous appellerons 'mauritanienne et nigérienne' sont séparées par le delta central nigérien et le désert au nord de Tombouctou.

La collection de mils sauvages commence à faire l'objet d'études morphologiques, enzymatiques, agronomiques et physiologiques associant plusieurs équipes différentes. Le présent document rapporte les premiers résultats acquis depuis un an sur les diversités morphophysiologique et enzymatique.

MATERIEL ET METHODES

L'étude morphophysiologique a été conduite sur un essai semé le 10 mars 1988 au Centre sahélien de l'ICRISAT près de Niamey, comportant des mils sauvages de l'Aïr (2), de l'Adrar des Iforas (8), de la zone pastorale couvrant le Niger, le nord-est du Mali et du Burkina Faso (15), de la zone agricole du Niger (11), du Sénégal (6) et de la Mauritanie (10), soit au total

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

M 223 N° : 34 671 ex. 1
Cpte : B PIR IX 28 OCT. 1991

52 échantillons. Chaque échantillon a été cultivé à raison d'une ligne de 10 pieds, notés pour la date d'épiaison, la hauteur de la tige principale, les longueur et largeur de la troisième feuille sous épi, la longueur d'épi, le diamètre du rachis de l'épi, la longueur du pédicelle d'involucre, la longueur des soies involucreales, la longueur de l'arête involucreale, la longueur de glumelle, le nombre d'épillets par involucre, les longueur et largeur de grain, la vitrosité du grain, le nombre d'épis et l'ornementation des soies. Au total, chaque ligne a été décrite par la date moyenne d'épiaison, les valeurs moyennes des pieds conformes au type sauvage, la fréquence des pieds chibras (intermédiaires entre les formes sauvages et cultivées).

L'étude enzymatique a traité des mils sauvages de l'Aïr (13), de l'Adrar des Iforas (8), de la zone pastorale du Niger et du nord-est Mali-Burkina Faso (29), du Niger agricole (16), du Sénégal (8), de Mauritanie (13) et de l'ouest malien (2). Ces échantillons ont été décrits pour les fréquences de 46 allèles, appartenant à 12 gènes exprimés par huit systèmes enzymatiques suivant la méthodologie utilisée pour étudier la diversité enzymatique des mils pénicillaires cultivés (Tostain et al., 1987).

RESULTATS

L'analyse en composantes principales du dossier morphophysologique permet d'identifier sur le plan (1, 2) les 4 groupes suivants (voir figure 1):

- les mils de l'Aïr et de l'Adrar des Iforas caractérisés par une floraison précoce, des plantes de petite taille à épis petits et très nombreux, une végétation peu vigoureuse et une extrême sensibilité au sclerospora graminicola;
- les mils de la zone pastorale 'nigérienne' englobant la vallée du Tilemsi et le Gourma, plus ou moins intermédiaires entre les mils précédents et ceux du Niger agricole;
- les mils du Niger agricole (Tillabéri, Tahoua, Madaoua, Mainé-Soroa) caractérisés par une fréquence élevée de chibras, une floraison plus tardive et une morphologie qui les rapproche des mils cultivés;
- les mils du Sénégal et de Mauritanie caractérisés souvent par une floraison tardive, de hautes tiges et des soies involucreales peu ornées.

La distinction de ces groupes est confirmée par l'analyse factorielle discriminante (voir tableau 1).

Les caractéristiques des 4 groupes portées dans le tableau 2 montrent que les mils sauvages du Niger agricole sont clairement contaminés par incorporation de matériel héréditaire d'origine cultivée, dans ce sens où leurs traits morphologiques se rapprochent de ceux des mils cultivés. D'autre part, la distinction géographique des familles 'mauritanienne' et 'nigérienne' s'accompagne d'une différenciation pour la date de floraison et les caractères de végétation mais évidemment peu pour les caractères d'épi et de grain qui définissent la forme sauvage. Il n'est donc pas exclu d'observer à l'avenir d'autres différences, physiologiques par exemple, entre ces deux familles de mils.

La structure enzymatique des mils sauvages a été analysée en composantes principales en même temps que les mils cultivés sahéliens qui ont fait l'objet de précédentes publications

FIGURE 1

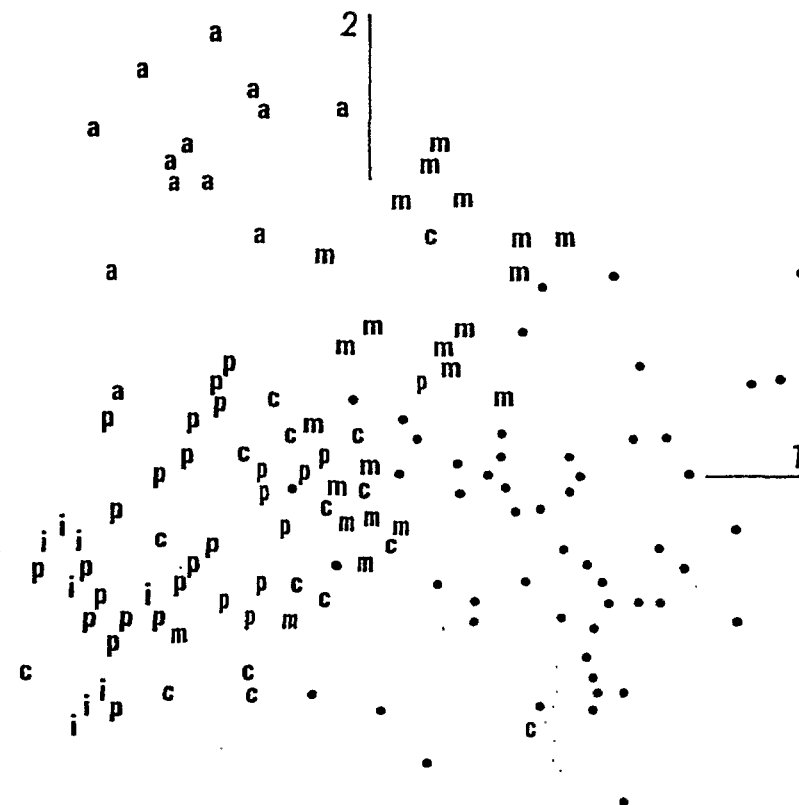


TABLEAU 1 Traitement des groupes morphologiques observés par analyse factorielle discriminante

Groupes morphologiques d'appartenance	Groupes morphologiques d'affectation			
	Aïr Iforas	Niger pastoral	Niger agricole	Sénégal Mauritanie
Aïr-Iforas	10	0	0	0
Niger pastoral	0	14	1	0
Niger agricole	0	2	9	0
Sénégal Mauritanie	0	0	0	16

(Tostain et al., 1987; Tostain et Marchais, en préparation). Six groupes enzymatiques apparaissent clairement sur le plan (1, 2) de la figure 2:

- les mils de l'Aïr;
- les mils de l'Adrar des Iforas;
- les mils de la zone pastorale Burkina Faso, Mali et Niger;
- les mils du Niger agricole;
- les mils du Sénégal et de Mauritanie;
- les mils cultivés sahéliens.

FIGURE 2

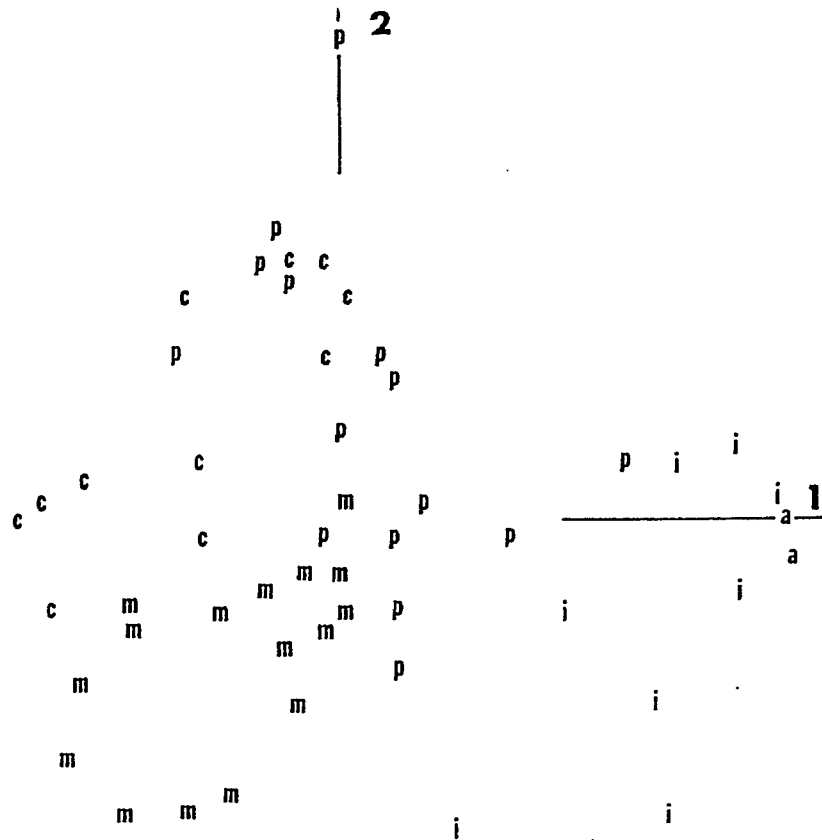


TABLEAU 2 Valeurs moyennes des caractères morpho-physiologiques discriminant les groupes

Groupes	Date floraison	Largeur feuille	Nombre épis	Longueur épis	Diamètre rachis	Longueur feuille	Hauteur tige	Hybrides (%)	Ornementation soies
Aïr, Iforas	35,3	7,4	77,5	8,0	5,7	26,9	92,3	0,0	2,5
Pastoral	47,0	17,0	36,7	11,6	9,9	40,4	128,4	5,3	2,8
Agricole	52,8	17,5	29,7	13,3	11,1	47,2	146,2	34,5	1,8
Sénégal Mauritanie	78,4	18,7	37,5	10,5	9,1	43,6	151,1	5,0	1,7

TABLEAU 4 Paramètres génétiques des groupes enzymatiques sauvages et cultivés de l'Afrique sahélienne

Groupes	Diversité de Nei	Sauvages				Cultivés			
		Aïr	Iforas	Niger pastoral	Niger agricole	Mali	Mauritanie Sénégal	Mauritanie Sénégal	Est
Sauvages	2,73±0,045								
Aïr	1,88	0,00	0,73	0,53	0,60	0,73	0,94	0,95	1,42
Iforas	2,42	0,73	0,00	0,20	0,31	0,60	0,70	0,76	1,09
Niger pastoral	2,71	0,53	0,20	0,00	0,05	0,33	0,50	0,48	0,88
Niger agricole	2,81	0,60	0,31	0,05	0,00	0,22	0,33	0,28	0,63
Mauritanie Sénégal	2,29	0,56	0,52	0,25	0,19	0,16	0,29	0,25	0,60
Cultivés	2,93±0,061								
Mali	2,81	0,73	0,60	0,33	0,22	0,00	0,16	0,13	0,38
Mauritanie Sénégal	2,79	0,94	0,70	0,50	0,33	0,16	0,00	0,05	0,11
Niger	2,91	0,95	0,76	0,48	0,28	0,13	0,05	0,00	0,11
Est	2,76	1,42	1,09	0,88	0,63	0,38	0,11	0,11	0,00

Cette structure en groupes est pleinement confirmée par l'analyse factorielle discriminante (voir tableau 3).

Au sein de la famille Niger, on voit l'influence du mil cultivé sur la structure enzymatique du mil sauvage de la zone agricole: plus le mil sauvage se rapproche des cultures, plus sa structure enzymatique se rapproche de celle des mils cultivés.

TABLEAU 3 Traitement des groupes enzymatiques observés par l'analyse factorielle discriminante

Groupes enzymatiques d'appartenance	Groupes enzymatiques d'affectation					
	Air	Iforas	Mali Niger pastoral	Niger agricole	Sénégal Mauritanie	Cultivés sahéliens
Air	13	0	0	0	0	0
Iforas	0	8	0	0	0	0
Pastoral	0	2	21	3	3	0
Agricole	0	0	3	12	1	0
Sénégal Mauritanie	0	0	0	1	22	0
Cultivés précoces sahéliens	0	0	0	3	5	46

Comme pour les caractères morphophysiologiques, les caractères enzymatiques montrent qu'il y a échange de matériel génétique entre mils sauvages et cultivés. La figure 2 montre également l'originalité des mils sauvages du Sénégal et de Mauritanie par rapport aux mils sauvages de la famille nigérienne.

Malgré ces différences entre groupes sauvages, l'ensemble des mils sauvages présente des caractéristiques communes qui les distinguent des mils cultivés (voir tableau 4).

- Dans chaque pays, les mils sauvages ont une diversité inférieure à celle des mils cultivés. De plus, l'ensemble des mils sauvages a une diversité (2,73) significativement inférieure à celle de l'ensemble des mils cultivés (2,93). Les mils sauvages isolés dans les montagnes de l'Air ou des Iforas sont génétiquement pauvres.
- En règle générale, un mil sauvage est plus proche des autres mils sauvages ouest-africains que des mils cultivés et, réciproquement, un mil cultivé est plus proche des autres mils cultivés que des mils sauvages. En particulier, un mil sauvage du Niger agricole est plus proche d'un sauvage sénégalais que d'un cultivé nigérien.
- Les mils cultivés les plus proches des mils sauvages sont les mils précoces maliens alors que les mils cultivés les plus éloignés sont les mils précoces de l'Est africain (Tchad, Cameroun, Soudan, Somalie et Ouganda). Ce fait suggère que le Mali aurait été un pôle de domestication et que les mils cultivés maliens auraient été peu remaniés par des apports génétiques extérieurs.

CONCLUSION

L'isolement géographique a structuré les mils sauvages ouest-africains en différents groupes morphophysiologiques et enzymatiques: les mils de l'Air, les mils de l'Adrar des Iforas, la famille nigérienne et la famille mauritanienne. Le voisinage des mils cultivés a de plus introduit des éléments cultivés dans le patrimoine héréditaire sauvage. Il reste que cette structure sauvage est peu importante par rapport à l'ensemble des mils cultivés sahéliens, à savoir que l'ensemble des mils sauvages ouest-africains ne constitue qu'une seule et même source de diversité génétique, insuffisante pour avoir donné naissance aux mils cultivés.

Les résultats actuels conduisent à poser deux questions:

1. Où trouver des mils sauvages possédant une diversité génétique complémentaire de celle des mils sauvages ouest-africains, suffisante pour expliquer la diversité des mils cultivés.
2. Par quels mécanismes les mils sauvages du Niger agricole ou du Sénégal, contaminés en permanence par les mils cultivés locaux, maintiennent-ils une structure enzymatique différente?

Bibliographie

- Tostain, S. 1986. Catalogue of the wild millet, *Pennisetum violaceum*, collected through Mali in 1986. ICRISAT/ORSTOM, Niamey, Niger.
- Tostain S., Hamon, S., Bernys, E., Marchais, L., and Ingram, G. B. 1986. Collection of wild millets in Burkina Faso and Niger. *IBPGR Newsletter* 68: 11-15.
- Tostain, S., and Marchais, L. Enzyme diversity in pearl millet, *Pennisetum glaucum*. II. Africa and India. Soumis à TAG.
- Tostain, S., Riandey, M. F., and Marchais, L. 1987. Enzyme diversity in pearl millet, *Pennisetum glaucum*. I. West Africa. TAG. 74: 188-193.
- Tostain S., Watt, W., Toll, J., and Mewby, J. 1988. Catalogue of the wild millets, *Pennisetum violaceum*, collected in 1987. IBPGR/ICRISAT/ORSTOM/WWF, Niamey, Niger.