

## LES IGNAME *DIOSCOREA ABYSSINICA* ET *D. PRAEHENSILIS* EN AFRIQUE DE L'OUEST. DIVERSITE GENETIQUE ESTIMEE PAR DES MARQUEURS AFLP

S. TOSTAIN\*, C. AGBANGLA\*\* & O. DAÏNOU\*\*

\* *Institut de Recherche pour le Développement BP 64501, 34394, Montpellier cedex 5, France*

\*\* *Laboratoire de Génétique, Faculté des Sciences et Techniques Université d'Abomey Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Bénin*

### RESUME

Le polymorphisme AFLP (trente et une bandes polymorphes de deux combinaisons d'amorces) de 44 accessions de *Dioscorea abyssinica* et de 46 accessions de *D. praezensilis* de quatre pays d'Afrique de l'Ouest (Guinée, Togo, Bénin et Cameroun) a été évalué. Une comparaison des diversités génétiques des deux espèces par l'analyse multivariée montre qu'elles forment deux groupes distincts. Une structuration géographique a été observée au sein de chaque espèce : Guinée - Togo / Bénin pour *D. abyssinica* ; Guinée - Bénin / Togo - Cameroun pour *D. praezensilis*. On peut avancer l'hypothèse que cette diversité génétique observée chez les ignames sauvages devrait être le reflet de celle des cultivars dans la mesure où l'on pense que ceux-ci dérivent des premiers, dans les différentes aires culturelles de l'Afrique de l'Ouest, par un processus (ennoblissement ou domestication) qui n'affecte pas le génotype de manière significative.

**Mots clés :** *D. abyssinica*, *D. praezensilis*, Afrique de l'Ouest, diversité génétique, AFLP.

## RELATIONSHIPS BETWEEN WILD YAMS FROM WEST AFRICA, *DIOSCOREA ABYSSINICA* AND *D. PRAEHENSILIS*. GENETIC DIVERSITY OF AFLP MARKERS

### ABSTRACT

The polymorphism of 44 *Dioscorea abyssinica* and 46 *D. praezensilis* accessions from four western Africa countries (Guinea, Togo, Benin et Cameroon) was estimated with thirty one AFLP markers (" Amplified fragment length polymorphism ").

The two species form two distinct groups. A geographical structuration was observed within each species : Guinea - Togo/Benin for *D. abyssinica* ; Guinea - Togo/Benin - Cameroon for *D. praezensilis*. The *D. praezensilis* accessions from Cameroon were sharply separated from those from other countries. The genetic diversity observed among the wild yams would reflect the one of the cultivated forms as these are considered as derived from wild yam through the yam domestication process.

**Key words :** Wild yams, *D. abyssinica*, *D. praezensilis*, genetic diversity, AFLP markers, West Africa.

## INTRODUCTION

Les ignames cultivées, *Dioscorea cayenensis* - *D. rotundata*, ont une origine polyphylétique (Hamon 1987). Deux espèces sauvages d'Afrique sont à l'origine d'un grand nombre des cultivars : *D. abyssinica* et *D. praehensilis* (Hamon 1987, Terauchi *et al.* 1992, Hahn 1995, Ramser *et al.* 1997). La répartition géographique de ces espèces dépend de leur écologie : la savane pour *D. abyssinica* (partie Nord des pays côtiers du Golfe du Bénin) et les forêts pour *D. praehensilis* (principalement au Sud des pays côtiers). Ces espèces à  $2n = 40$  chromosomes (Miège 1954) se multiplient sexuellement produisant des quantités de fruits et de graines. Par leur mode de reproduction sexué, les ignames sauvages apparentées peuvent être utilisées dans la sélection de nouvelles variétés d'ignames après domestication (Berthaud *et al.* 2001). L'ennoblissement (ou domestication) des ignames sauvages a été observée dans plusieurs pays d'Afrique notamment au Cameroun (Dumont *et al.* 1994) et au Bénin (Dumont & Vernier 2000).

Plusieurs questions se posent quant au polymorphisme intra et inter-populations des ignames sauvages : (1) quelle est l'importance de la diversité génétique au sein des populations de chacune des deux espèces ? (2) existe-t-il des différences entre populations d'un pays et entre populations de pays différents ? (3) quelles sont les différences entre les deux espèces ?

Les marqueurs AFLP (amplified fragment length polymorphism) permettent d'établir des cartes génétiques des organismes vivants, de marquer certains de leurs caractères (Terauchi *et al.* 1999) ou de révéler le génome «en masse» par des «empreintes génétiques» permettant l'étude de la diversité génétique des espèces quel que soit leur niveau de ploïdie (Breyne *et al.* 1997, Mignouna *et al.* 1998).

La présente étude a pour objectifs de compléter, à l'aide des AFLP, les premiers résultats obtenus sur la structuration géographique de la diversité de *D. abyssinica* (Tostain & Dainou 2001) et d'évaluer la diversité génétique de *D. praehensilis* dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest.

## MATERIELS ET METHODES

Suivant les descriptions botaniques de Hamon *et al.* (1995), des tubercules des espèces sauvages, *Dioscorea abyssinica* Hochst. ex Kunth et *D. praehensilis* Benth ont été collectés de fin 1996 à début 2001 à travers quatre pays : le Bénin, le Togo, la Guinée et le Cameroun. Les positions géographiques des accessions ont été notées avec un GPS Garmin 45 en coordonnées WGS 84.

*Matériel végétal*

Quatre vingt dix géotypes des deux espèces ont été étudiés par une analyse AFLP en 2000 et en 2001 (Tableau 1). Les quarante quatre accessions de *D. abyssinica* et les quarante six de *D. praehensilis* sont originaires de quatre pays d'Afrique de l'Ouest : Bénin (45), Guinée (20), Togo (19) et Cameroun (6). Au Cameroun, aucune accession de *D. abyssinica* n'a été analysée.

Tableau 1. Répartition géographique des 90 accessions analysées en AFLP (ba : *D. abyssinica* du Bénin, ta : du Togo ; ga : de Guinée ; bp : *D. praehensilis* du Bénin, tp : du Togo, cp : du Cameroun ; gp : de Guinée).

Pays - espèce	Numéros de collection	Longitude	Latitude Nord	Lieux de collecte	Ecologie
ba	2	2,29029	9,79493	Sonoumo	jachère
ba	73	2,28707	9,79486	Sonoumo	jachère
ba	23	2,45273	9,34606	Kaya	jachère
ba	58	2,50590	9,53571	Sakarou	bord de route
ba	149	2,86475	11,12157	Kandi	savane arborée
ba	164	2,40190	10,11083	Fo bouré	jachère
ba	172	2,71073	9,82069	Ndali	savane arborée
ba	222	1,66389	7,71331	Agouna	savane arborée
ba	1000	2,50219	8,45607	Idawa-Attata	savane arborée
ba	1027	2,61828	8,67523	Toui kilibo	jachère
ba	1048	2,60830	8,83239	Tchaourou	savane arborée
ba	1212	2,50131	8,90888	Tchaourou	savane
ba	1237	1,20046	10,17454	Koussoukouingou	jachère

ba	1332	2,41912	10,24289	Wari	jachère
ba	1401	2,52772	10,48210	Yarra	jachère
ba	1483	1,50501	11,05215	Parc Pendjari	savane protégée
ba	1484	1,50501	11,05215	Parc Pendjari	savane protégée
ba	1485	1,50501	11,05215	Parc Pendjari	savane protégée
ba	1486	1,51301	11,11503	Parc Pendjari	savane protégée
ba	1489	1,52997	11,22470	Parc Pendjari	savane protégée
ba	1491	1,40524	10,82528	Parc Pendjari	savane protégée
ba	1492	1,29903	10,91426	Parc Pendjari	savane protégée
ba	1549	2,10000	9,10000	Parc Ouari Maro	forêt classée
ba	1607	2,04466	8,43450	Djagballo	forêt
ta	1167	1,20518	9,02969	Atchadé	savane arborée
ta	1168	1,25061	9,03546	Sokodé	collines
ta	1172	1,30161	9,06793	Passoua	savane arborée
ta	1173	1,30161	9,06793	Passoua	savane arborée
ta	1174	1,22721	9,20648	Kemeni	collines
ta	1175	1,22721	9,20648	Kemeni	collines
ta	1183	0,96090	9,63248	Sara Kawak	collines
ta	1185	0,97666	9,79047	54 km de Kara	savane
ta	1194	1,51685	8,87327	Dantcho	savane
ta	1201	1,46782	8,69162	Goubi	vieille jachère
ga	1550	-9,29005	11,08336	Siguiri	savane
ga	1555	-9,55558	9,93587	Télékaya	forêt sacrée
ga	1556	-9,55558	9,93587	Télékaya	forêt sacrée
ga	1561	-9,71837	9,79987	Sansambaya	savane
ga	1562	-9,54754	9,88077	Moribaya	savane
ga	1565	-9,54754	9,88077	Moribaya	savane
ga	1576	-8,97923	9,45766	Kéoulenni	vieille jachère
ga	1585	-9,12640	9,87217	Kouro Farabana	savane
ga	1586	-9,12640	9,87217	Kouro Farabana	savane
ga	1600	-8,83295	10,32672	Debidiana	savane arborée
bp	185	1,63806	7,33909	Drahoun	forêt

bp	346	1,63806	7,33909	Drahoun	forêt
bp	715	1,63806	7,33909	Drahoun	forêt
bp	920	1,63806	7,33909	Drahoun	forêt
bp	736	1,72473	7,41697	Gougouta	forêt galerie
bp	755	1,90915	8,17128	Malomi	bois
bp	780	1,85232	8,32462	Banté	bois
bp	790	1,52005	9,24932	Pénessoulou	forêt
bp	791	1,52005	9,24932	Pénessoulou	forêt
bp	811	1,69808	9,66571	Sérou	forêt
bp	817	1,69808	9,66571	Sérou	forêt
bp	960	2,42609	7,48321	Aguigadji	forêt galerie
bp	316	2,42664	7,48408	Aguigadji	forêt galerie
bp	1412	2,42609	7,48321	Aguigadji	forêt galerie
bp	988	2,58643	7,81214	Igbodja	forêt galerie
bp	1018	2,23778	8,56423	Idadjo	forêt galerie
bp	1272	2,26351	6,50825	Ouédo	forêt classée
bp	1406	2,63127	6,99267	Itchédé	forêt
bp	1439	2,03437	8,42820	Djagballo	village
bp	1441	2,03437	8,42820	Djagballo	village
bp	1413	2,15598	6,38991	Ahazon	forêt classée
tp	1115	0,64510	6,83449	Atchavé	jachère
tp	1117	0,63860	6,82066	Atchavé	bord de route
tp	1125	0,69712	7,15540	Danyi	Champ de caféiers
tp	1126	0,70341	7,30351	Danyi	concession
tp	1130	0,72768	7,33215	bord de route	jachère
tp	1133	0,69490	7,38966	bord de route	jachère
tp	1146	0,61836	7,58443	Badou	forêt galerie
tp	1156	0,80025	7,63381	Kougnouhou	bois
tp	1189	1,48738	8,99017	Dantcho	forêt galerie
cp	494	11,37493	6,41972	Songkolong	forêt galerie
cp	580	12,03700	5,05823	Nyem	savane arborée

cp	588	11,92492	4,80342	Guervoum	forêt
cp	604	11,48961	4,61113	Talba	forêt
cp	676	11,27896	5,46304	Ntuang	forêt
cp	680	11,37896	5,46304	Ntuang	forêt
gp	1558	-9,64431	9,87059	Maradou	forêt sacrée
gp	1559	-9,64431	9,87059	Maradou	forêt sacrée
gp	1574	-9,53229	10,01744	Banko	forêt sacrée
gp	1575	-9,13982	10,04321	Botola	forêt sacrée
gp	1580	-8,95984	8,83112	Konéla	forêt
gp	1584	-9,12640	9,87217	Kouro Farabana	forêt sacrée
gp	1590	-12,38537	10,99119	Proyabé	marché
gp	1591	-12,45484	11,12489	Timbi Madina	bois
gp	1595	-12,19404	10,82418	Ditin	bord cascade
gp	1598	-12,13203	10,47616	Madina 15	marché

Les longitudes négatives indiquent des longitudes Ouest et les positives des longitudes Est.

## Méthodes

### Obtention des ADN

Des feuilles fraîches (0,4 g) ont été broyées dans 20 ml de tampon froid d'un mélange [sorbitol (0,35 M), Tris (0,1 M) et EDTA (0,005 M)] avec du bisulfite de sodium (0,5%) et du sable de Fontainebleau. Le broyat est centrifugé à 8900 g pendant 10 mn à 4 °C. Le surnageant contenant les polysaccharides du cytosol est éliminé et le culot repris avec 10 ml de tampon MATAB à 4 %. Les tubes sont placés dans un bain marie à 65 °C pendant 4 h et agités toutes les 10 mn. Après refroidissement des tubes, les protéines sont éliminées par addition du mélange [chloroforme -alcool isoamylique (24 :1)]. Le contenu des tubes est mélangé par retournement puis centrifugé à 8900 g pendant 10 mn à 15 °C. La phase aqueuse est récupérée et mélangée délicatement avec de l'isopropanol glacé (0.6 volume) jusqu'à l'obtention d'une pelote qui est récupérée dans de l'éthanol 70° avec un hameçon de verre. Après centrifugation et séchage, le culot est repris avec du Tris-EDTA. L'ADN est ensuite purifié sur une colonne Quiagen Tip 20 après l'ajout de NaCl 5M (concentration finale de

0.7 N), précipité par de l'isopropanol (0,6 volume), séché puis repris dans de l'eau. Le dosage a été fait grâce à une électrophorèse sur gel d'agarose 0.8%.

### *Les AFLP*

Suivant la technique de Vos *et al.* (1995), 20 combinaisons enzymes - amorces ont été testées en 1999 sur les ADN d'une accession de *D. abyssinica* (S 1228 collectée près des chutes de Kota au Nord-Ouest du Bénin par 10,21461 latitude Nord et 1,43536 de longitude Est) et une accession de *D. praehensilis* (S 1130 collectée sur le plateau Danyi au Sud-Ouest du Togo par 7,33215 Nord et 0,72768 Est). Pour chaque niveau de bande polymorphe, la présence d'une bande a été notée 1 et l'absence 0. Des analyses multivariées ont été faites avec le logiciel XLSTAT (Fahmy 1998) : classifications ascendantes hiérarchiques (CAH, nombre d'accessions limité à 85) des données brutes selon la méthode d'agrégation de Ward et analyses factorielles des correspondances (AFC).

## RESULTATS

Trois cent quatre vingt dix niveaux de bandes AFLP polymorphes ont été observés, soit 19 en moyenne par combinaison (Tableau 2).

### *Diversité génétique interspécifique*

Les 90 accessions de *D. abyssinica* et de *D. praehensilis* ont été analysées ensemble (85 pour la CAH). L'analyse des niveaux de bandes AFLP montre une structuration de la diversité génétique entre espèces. Deux grand groupes d'accessions apparaissent dans la classification ascendante hiérarchique qui s'expliquent par l'appartenance à l'une ou l'autre espèce (Figure 1). Trente sept accessions de *D. abyssinica* sur les 42 accessions classées *a priori* au moment de la collecte forment un groupe. Trente neuf accessions sur 43, classée *a priori* *D. praehensilis*, forment un deuxième groupe.

L'origine géographique des accessions explique en grande partie la structuration en groupes distincts observée au sein de chaque

Tableau 2. Nombre de niveaux de bandes polymorphes des combinaisons d'amorces testées sur les ADN d'une accession de *D. abyssinica* et d'une accession de *D. praezensilis*.

Amorces	M47/CAA	M48/CAC	M49/CAG	M50/CAT	M51/CCA
E32/AAC	AAC/CAA 18	AAC/CAC 27	AAC/CAG 14	AAC/CAT 15	AAC/CCA 21
E33/AAG	AAG/CAA 27	AAG/CAC 16	AAG/CAG 14	AAG/CAT 26	AAG/CCA 18
E34/AAT	AAT/CAA 13	AAT/CAC 18	AAT/CAG 14	AAT/CAT 35	AAT/CCA 21
E35/ACA	ACA/CAA 21	ACA/CAC 20	ACA/CAG 9	ACA/CAT 24	ACA/CCA 19

Deux combinaisons ont été sélectionnées : E34-AAT/M50-CAT et E32-AAC/M48-CAC pour leur grand nombre de niveaux de bande (75 dans une première analyse, en 2000 et 93 dans une deuxième, en 2001). Seulement 31 niveaux de bandes polymorphes ont été retenus après la fusion de ces différentes analyses.

espèce : Cameroun / Bénin-Togo-Guinée chez *D. praezensilis* et Bénin-Togo / Guinée chez *D. abyssinica*.

Quatre accessions de Guinée, notées au moment de la collecte *D. praezensilis*, sont classées dans le groupe *D. abyssinica* de Guinée ou du Togo. Deux accessions du Bénin et une du Togo, notées *D. abyssinica*, sont classées parmi les huit accessions de *D. praezensilis* proches des accessions d'origine camerounaise.



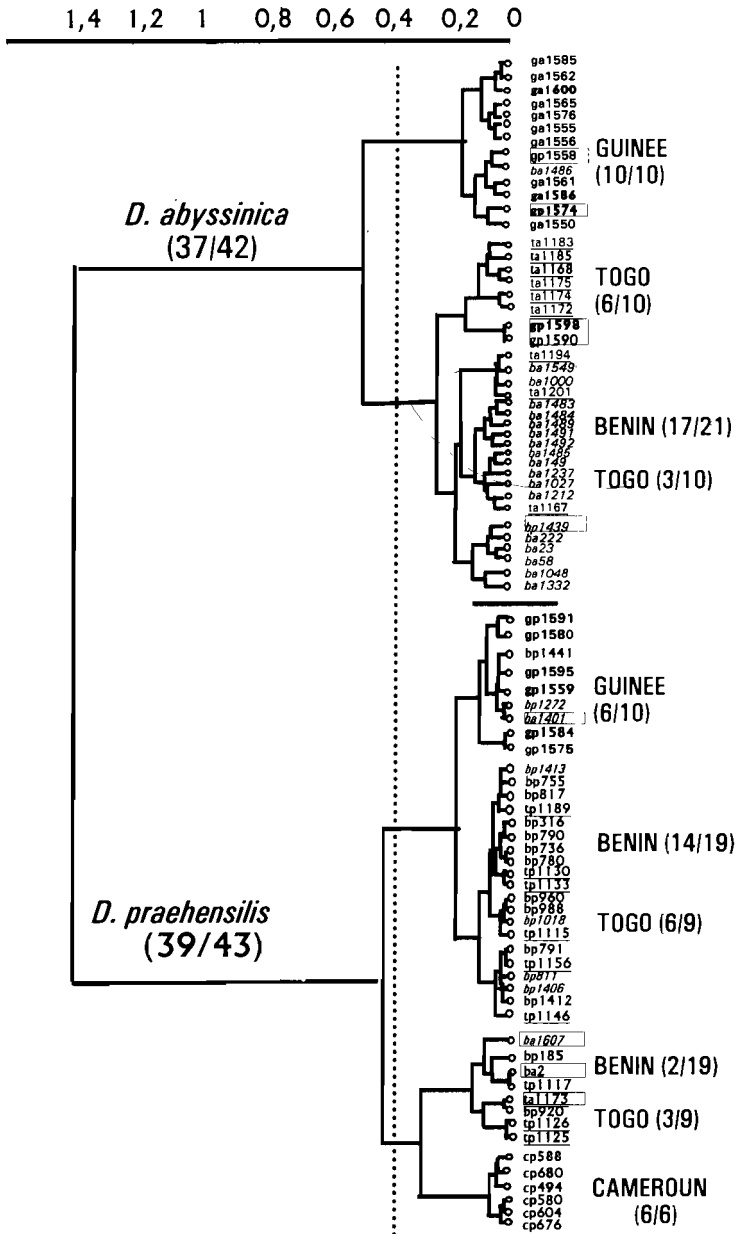


Figure 1 : Classification ascendante hiérarchique (CAH) de 85 accessions de *D. abyssinica* et *D. praezensilis* d'Afrique de l'Ouest. En italique : Bénin ; en gras : Guinée ; souligné : Togo. Les accessions mal classées sont encadrées.

Les projections des 90 accessions dans le plan des axes 1 et 2 de l'AFC (35% de la diversité totale) confirment ces observations (Figure 2). Les accessions de *D. praezensilis* du Cameroun se séparent des autres accessions suivant l'axe 2 (11% de la diversité totale) tandis que celles des deux espèces dans les 3 autres pays se séparent suivant l'axe 1 (24% de la diversité totale).

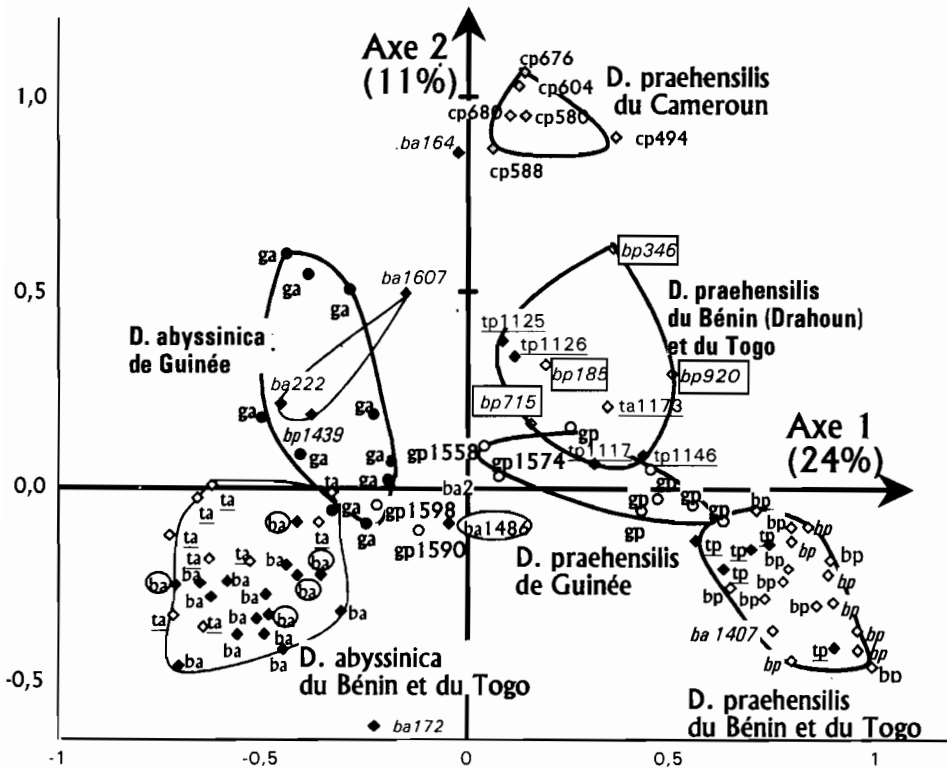


Figure 2 : Analyse factorielle des correspondances des 90 accessions de *D. abyssinica* et *D. praezensilis* de 4 pays d'Afrique de l'Ouest, Guinée (ga et gp), Togo (ta et tp), Bénin (ba et bp) et Cameroun (cp). Le plan des axes 1 et 2 représente 35% de la diversité totale. Les accessions de *D. abyssinica* du parc de la Pendjari (Bénin) ont été entourées d'un cercle et celles de *D. praezensilis* de la forêt de Drahoun (Bénin) d'un rectangle.

Les accessions de *D. praezensilis* de Guinée (2 du Fouta Djallon et 6 de Haute Guinée au Sud de Kankan) forment un groupe intermédiaire entre les accessions de *D. praezensilis* du Togo et du Bénin et les accessions de *D. abyssinica*. Les accessions de *D. abyssinica* du Parc de la Pendjari au Bénin (éloignées des cultures

depuis plus de cinquante ans) ne se distinguent pas des autres accessions de cette espèce au Bénin et au Togo.

L'analyse, espèce par espèce, permet de préciser la structuration géographique de la diversité génétique.

### *Diversité génétique intraspécifique*

#### 1- Cas *D. abyssinica*

Parmi les 44 accessions de *D. abyssinica* du Bénin, Togo et Guinée, la classification ascendante hiérarchique, qui tient compte de l'ensemble des niveaux de bandes, distingue trois groupes à l'indice 0,4 : (1) un groupe de huit accessions de Guinée (sur dix) ; (2) un groupe de 13 accessions, dont 10 sont originaires du Bénin, (3) un groupe de 23 accessions réparties en deux sous-groupes : six accessions du Togo et des accessions du Bénin (Figure 3). La diversité génétique de cette espèce est structurée suivant l'origine géographique des accessions, structuration plus forte pour les accessions de Guinée que pour les accessions du Togo et du Bénin. Les accessions du Bénin forment deux groupes (a1 et a2) dont un est associé avec la majorité des accessions du Togo.

La répartition des accessions dans le plan des axes 1, 2 de l'analyse factorielle des correspondances (32% de la diversité totale) confirme la séparation entre un groupe d'accessions de Guinée et un autre du Togo-Bénin suivant l'axe 1 (Figure 4).

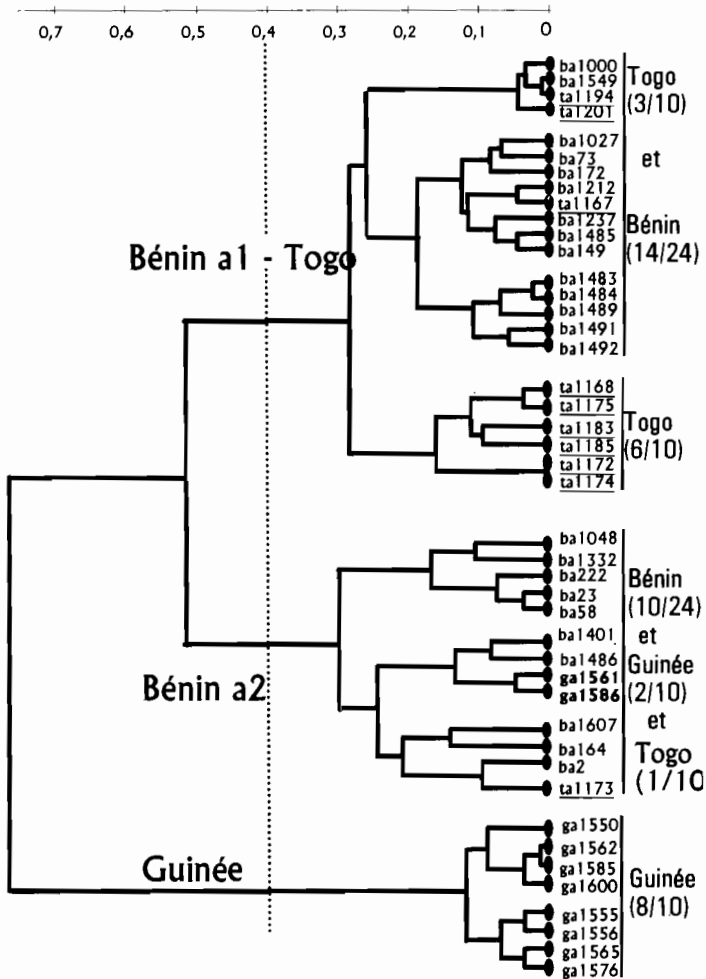


Figure 3. Classification ascendante hiérarchique (CAH) de 44 accès de *D. abyssinica* d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Togo et Guinée) et de 31 niveaux de bandes AFLP.

L'axe 2 sépare des accès du Bénin (« Bénin a2 ») d'un groupe d'accès du Bénin (« Bénin a1 ») et du Togo. La dispersion des accès est différente dans les deux groupes, forte dans le premier, faible dans le deuxième.

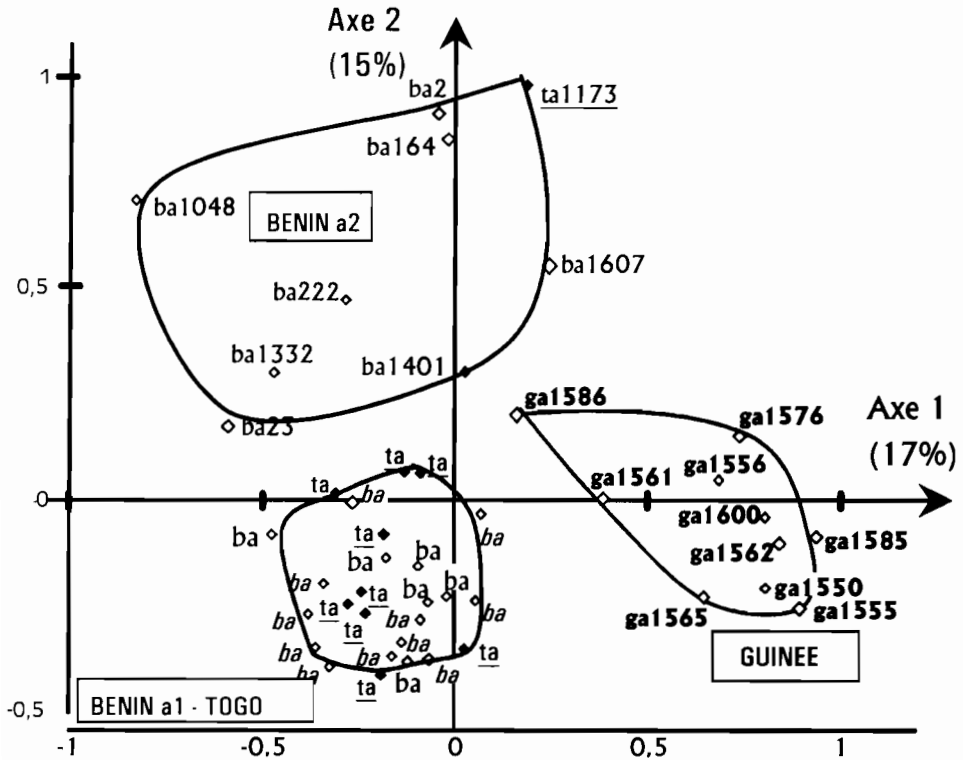


Figure 4. Plan des axes 1 et 2 (32% de la diversité totale) de l'analyse factorielle des correspondances de 44 accessions de *D. abyssinica* du Bénin (24), Togo (10) et Guinée (10) et de 31 bandes AFLP.

## 2- Cas *D. praezensilis*

Une structuration géographique de la diversité génétique des accessions de *D. praezensilis* est également observée parmi les quarante six accessions du Bénin (21), de Guinée (10), du Togo (9) et du Cameroun (6). La CAH distingue quatre groupes à l'indice 0,4 et 6 à l'indice 0,2 (Figure 5).

On observe les groupes suivants : Guinée (un groupe), Togo / Bénin (deux groupes : «Bénin p1 - Togo p1», formés par la majorité des accessions de ces deux pays et «Bénin p2 - Togo p2») et Cameroun (un groupe). Les accessions du groupe Bénin p2- Togo p2 sont plus proches des accessions du groupe Guinée.

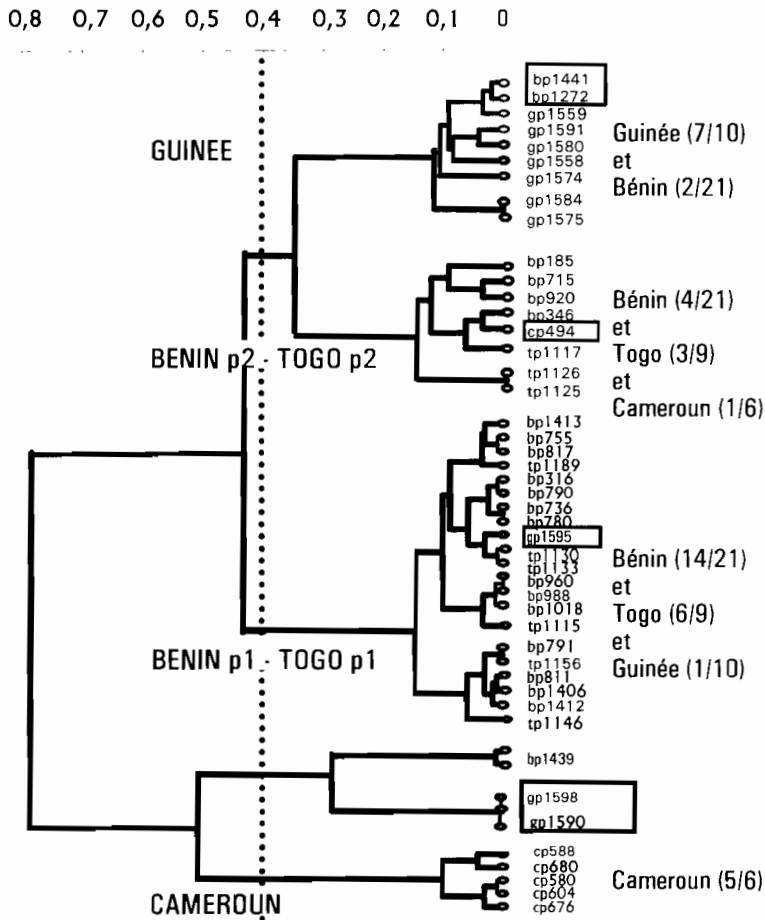


Figure 5. Classification ascendante hiérarchique (CAH) des 46 accessions de *D. praezensilis* de quatre pays d'Afrique de l'Ouest (Guinée, Togo, Bénin et Cameroun). Les hors type ont été encadrés.

Une accession du Bénin (bp 1439), et une de Guinée (gp 1590) forment un groupe lié à celui du Cameroun, tandis qu'une accession du Cameroun (cp 494) est classée dans le groupe «Bénin p2-Togo p2».

L'AFC permet de décrire les relations entre accessions dans le plan défini par les premiers axes (Figure 6). Le plan des axes 1 et 2 représente 37 % de la diversité totale. Les accessions du Cameroun (y

compris l'accession cp 494) se distinguent nettement des autres accessions suivant l'axe 2 (14 % de la diversité totale). On retrouve, suivant l'axe 1, les deux groupes du Bénin et du Togo observés dans la CAH, le groupe Bénin p1-Togo p1 étant le plus important en nombre d'accessions.

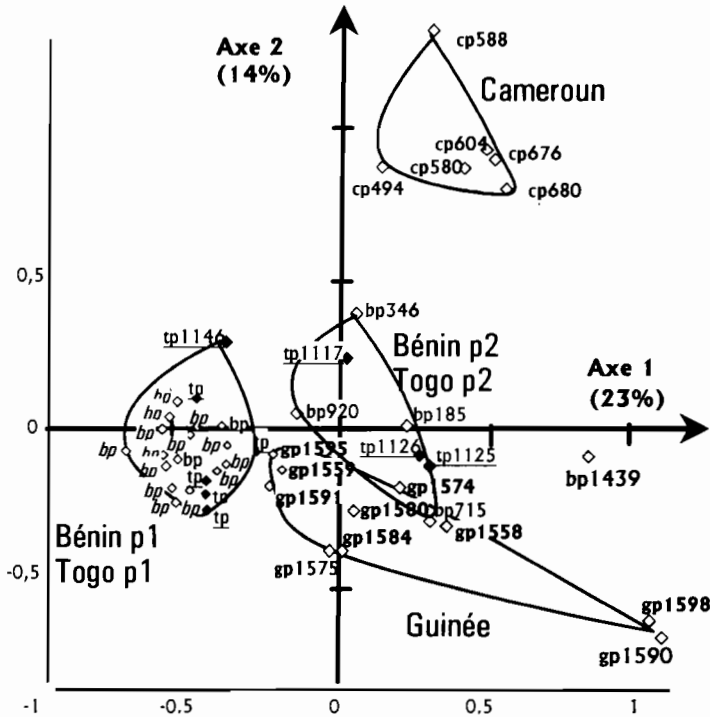


Figure 6. Plan des axes 1 et 2 (37% de la diversité totale) de l'analyse factorielle des correspondances de 46 accessions de *D. praezensilis* et de 31 niveaux de bandes AFLP.

## DISCUSSION

Les deux espèces sauvages africaines de la section *Enantiophyllum* proches génétiquement d'un grand nombre de cultivars peuvent être distinguées grâce à deux combinaisons d'amorces AFLP et seulement trente et un niveaux de bandes. Au sein de chaque espèce, de grands groupes d'accessions peuvent être définis suivant l'origine géographique : trois pour *D. abyssinica* (Guinée, Bénin a1-Togo et Bénin a2), quatre pour *D. praezensilis* (Cameroun, Bénin p1-Togo p1, Bénin p2-Togo p2 et Guinée). Les groupes, Guinée, Bénin-Togo et

Cameroun, représentent respectivement l'Ouest, le Centre et l'Est de l'Afrique de l'Ouest. Plusieurs remarques peuvent être faites sur les accessions qui ne sont pas situées dans un de ces grands groupes géographiques :

Le groupe de *D. abyssinica* «Bénin a2» est le groupe le plus hétérogène. On peut faire l'hypothèse que ces accessions sont, soit des descendances de cultivars domestiqués de *D. praezensilis*, soit des hybrides entre ignames sauvages et cultivars. L'accession ba2, par exemple, a été récoltée près du village de Sonoumo au Sud de la sous-préfecture de Sinendé dans une jachère proche des champs d'ignames. Ce morphotype de *D. abyssinica*, appelée en Bariba «dika guéa», a été décrit par Baco (2000) et Dumont & Vernier (2001). Ta1173 a été également récoltée au Togo dans une jachère. Cette accession est proche des accessions du groupe de *D. praezensilis* (Bénin p2 - Togop2). La mise en évidence de niveaux de bandes spécifiques aux cultivars lèvera ces ambiguïtés.

Les deux accessions de *D. praezensilis* du village de Djagballo dans la sous-préfecture de Banté (bp1439 et bp1441) sont génétiquement différents. Dans l'AFC de l'ensemble des accessions, bp1441 se trouve dans le groupe des *D. praezensilis* du Bénin tandis que bp1439 se trouve dans le groupe des *D. abyssinica* de Guinée, près de l'accession ba1607 du même village. On trouve dans cette région du Centre du Bénin une grande diversité d'ignames spontanées des deux espèces sauvages *D. abyssinica* et *D. praezensilis* avec des plantes difficiles à déterminer.

Les quatre accessions de la forêt de Drahoun au Sud du Bénin (sous-préfecture de Djidja) se distinguent des autres *D. praezensilis* du Bénin pour former le groupe Bénin p2.

1. Plusieurs accessions de *D. praezensilis* de Guinée ne sont pas dans le groupe Guinée tel qu'il est défini par la CAH et l'AFC, notamment gp1590 et gp1598. Ces accessions proviennent de deux tubercules achetés dans deux marchés différents du Fouta Djallon en Moyenne Guinée. Ces ignames sont issues de plantations de cases (les «tapades») comprenant en mélange des ignames domestiquées à partir de *D. praezensilis* et des cultivars de *D. cayenensis* -*D. rotundata*. Leur classement dans l'espèce



*D. praezensilis* sur la base de l'aspect d'un fragment de tubercule est sans doute erroné.

Les deux accessions de Guinée, notées gp1558 et gp1574, ont été récoltées dans deux forêts «sacrées» proches des villages de Maradou et de Banko au Sud de Kankan. Le phénotype des tubercules et des tiges était caractéristique de *D. praezensilis*. Ces accessions se trouvent à la limite du groupe des accessions de *D. praezensilis* de Guinée dans le plan des axes 1 et 2 de l'AFC mais ont été classées par la CAH dans le groupe des accessions de *D. abyssinica*. D'autres marqueurs moléculaires seront nécessaires pour les classer définitivement dans l'une ou l'autre espèce.

## CONCLUSIONS

Les ignames sauvages apparentées aux principaux cultivars et le plus souvent en sympatrie avec eux, sont une source importante de diversité pour la création variétale. Des méthodes de domestication sont utilisées depuis longtemps par certains paysans d'Afrique de l'Ouest pour passer de la forme sauvage à la forme cultivée (Chevalier 1909). C'est pourquoi l'évaluation de la diversité génétique des ignames sauvages revêt une telle importance. Des collectes dans quatre pays d'Afrique de l'Ouest ont permis de commencer ce travail. Les AFLP confirment la différenciation botanique entre *D. abyssinica* et *D. praezensilis* faite à l'aide de caractères morphologiques. Les premiers résultats montrent aussi une structuration géographique au sein de chaque espèce. La plus forte, trouvée chez *D. praezensilis*, peut s'expliquer par le morcellement des populations de cette espèce (forêts et forêts galeries) comparé à l'habitat des populations de *D. abyssinica* (savanes).

Les accessions de *D. praezensilis* du Cameroun sont éloignées génétiquement des accessions situées plus à l'Ouest (Guinée, Togo, Bénin) : elles font peut être partie des populations d'Afrique Centrale. Les accessions du Togo et du Bénin sont proches génétiquement quelque soit les espèces.

L'étude réalisée sur une grande échelle géographique montre une structuration de la diversité génétique. Ceci n'avait pas pu être le cas avec des isozymes sur 40 populations d'une région du Bénin (Tostain

& Dainou 2001). Comparés aux isozymes, les marqueurs AFLP permettent une séparation des accessions récoltées dans les jachères ou les bordures de champs (sympatriques aux cultivars) des accessions récoltées loin des champs (allopatriques).

Pour compléter ces premières observations et confirmer la structuration de la diversité génétique des deux espèces sauvages, l'analyse d'autres accessions doit être réalisée, notamment de *D. abyssinica* du Cameroun (au Centre, en sympatrie avec les *D. praehensilis*, et au Nord) et des accessions des deux espèces en Côte d'Ivoire et au Ghana, pays situés entre la Guinée et le Togo. Les accessions du Nigeria, à la frontière entre la zone guinéenne et la zone congolaise devraient être intéressantes pour confirmer la séparation observée entre accessions du Cameroun et celles du reste de l'Afrique de l'Ouest. Enfin, des accessions de Centrafrique devraient être étudiées car situées à l'extrême Est de l'aire de répartition.

Chez les variétés locales d'ignames, variétés supposées être des ignames sauvages domestiquées localement, on devrait obtenir des groupes semblables aux groupes définis chez les deux espèces d'ignames sauvages.

En tenant compte de la différenciation entre les espèces mais aussi de la structuration géographique de la diversité génétique au sein de chaque espèce, l'utilisation des AFLP comme marqueurs doit aider dans la gestion des collections ex situ des ignames sauvages notamment dans la constitution de «core» collections, représentant la plus grande part de la diversité génétique des collections ex situ.

Les résultats obtenus avec les marqueurs AFLP pourront aider à définir une stratégie de conservation in situ des deux espèces sauvages dans chacun des pays étudiés comme pour les plantes issues de la reproduction sexuée du manioc (Second *et al.* 1997) en favorisant par exemple, la protection de petites populations dans des bois sacrés, dans des bosquets non cultivables ou dans les jachères.

Ces marqueurs peuvent être utiles à rechercher d'éventuels hybrides naturels entre les deux espèces dans des populations importantes de *D. abyssinica* et de *D. praehensilis* sympatriques. Ils peuvent aussi aider la sélection de nouvelles variétés par la domestication directe

ou après croisements de plantes issues des populations d'ignames sauvages les plus distantes génétiquement.

## REMERCIEMENTS

L'étude a été financée par l'Institut de Recherche pour le Développement, IRD (France) et par le réseau Biotechnologies de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF). Les analyses AFLP ont été réalisées par la société française Agrogene (Moissy Cramayel, France). Nous remercions particulièrement M. Fadjimba Camara pour son aide dans la collecte des ignames sauvages en Guinée.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BACO M. N. 2000. La «domestication» des ignames sauvages dans la sous-préfecture de Sinendé : savoirs locaux, et pratiques endogènes d'amélioration génétique des *Dioscorea abyssinica* Hochst. Mémoire d'Ingénieur Agronome, option Economie, socio-anthropologie et communication. FSA·UNB, Abomey-Calavi. 170 p.
- BERTHAUD J., BOUSALEM M., DAÏNOU O., DUBERN J., MALAURIE B. & TOSTAIN. S. 1998. La domestication de l'igname et l'amélioration participative peuvent-elles être de nouvelles méthodes pour conserver les ressources génétiques de cette plante et répondre aux nouveaux besoins des agriculteurs ? In : Root crops in the 21st century. Proc. 7<sup>th</sup> triennial symposium of ISTRC-Africa Branch (ISTRC-AB), Cotonou, Bénin, 11-17 oct. 1998. Ed. by M.O Akoroda & J.M. Ngeve. Polygraphics venture limited, Ibadan, Nigeria. Pp. 404-409.
- BREYNE P., BOERJAN W., GERATS T., VAN MONTAGU M. & VANGYSEL A. 1997. Applications of AFLP™ in plant breeding, molecular biology and genetics. Belgian Journal of Botany 129(2) : 107-117.
- CHEVALIER Aug, 1909. Sur les *Dioscorea* cultivées en Afrique tropicale et sur un cas de sélection naturelle relatif à une espèce spontanée dans la forêt vierge (Note). C.R. Acad. Sci. 149(15) : 610-612.
- DUMONT R. & VERNIER Ph. 2000. Domestication of yams (*Dioscorea cayenensis-rotundata*) within the Bariba ethnic group in Benin. Outlook on Agriculture 29(2): 137-142.
- DUMONT R. & VERNIER Ph. 2001. The domestication of yams (*Dioscorea cayenensis-rotundata*) in Benin. In: Root crops in the 21st century. Proc. 7<sup>th</sup> triennial symposium of the ISTRC-AB, Cotonou, 11-17 oct. 1998. Ed. by M.O. Akoroda & J.M. Ngeve. Polygraphics Venture Limited, Ibadan, Nigeria. Pp. 246-248.
- DUMONT R., HAMON P. & SEIGNOBOS C. 1994. Les ignames au Cameroun. Collection Repères-Cultures annuelles n°3. CIRAD, Montpellier. 80 p.
- FAHMY T. 1998. Logiciel XLSTAT. Société Addinsoft SARL, 40 rue Damrémont, 75018 Paris.
- HAHN S K. 1995. Yams. *Dioscorea* spp. (Dioscoreaceae). In: Evolution of crop plants. Second edition. Edited by: Smartt, J. and Simmonds, N. W. Longman Scientific & Technical, Longman House, England. Pp. 112-120.

- HAMON P. 1987. Structure, origine génétique des ignames cultivées du complexe *Dioscorea cayenensis-rotundata* et domestication des ignames en Afrique de l'Ouest. Thèse Université Paris XI. Orsay, France. 223 p.
- HAMON P., DUMONT R., ZOUNDJIHEKPON J., TIO-TOURÉ B. & HAMON S. 1995. Ignames sauvages de l'Afrique de l'Ouest. Caractérisations morphophysologiques. Collection Didactiques. ORSTOM, Paris, France. 84 p.
- MIEGE J. 1954. Contribution à l'étude systématique des *Dioscorea* ouest africains. Thèse de l'Université de Paris. 266 p.
- MIGNOUNA H. D., ELLIS N.H., KNOX M.R., ASIÉDU R. & NG Q. N. 1998. Analysis of genetic diversity in Guinea yams (*Dioscorea* spp.) using AFLP fingerprinting. Tropical Agriculture 75(1-2): 224-229.
- RAMSER J., WEISING K., LOPEZ PERALTA C., TERHALLE W., TERAUCHI R. & KAHL G. 1997. Molecular marker based taxonomy and phylogeny of guinea yam (*D. rotundata - cayenensis*). Genome. 40(6) : 903-915.
- SECOND G., ALLEM A.C., MENDES R.A., CARVALHO L. J. C. B., EMPERAIRE L., INGRAM C. & COLOMBO C. 1997. Molecular marker (AFLP)-based *Manihot* and cassava numerical taxonomy and genetic structure analysis in progress: implications for their dynamic conservation and genetic mapping. African Journal of Root and Tuber Crops 2(1-2) : 140-147.
- TERAUCHI R., CHIKALEKE V. A., THOTTAPPILLY G. & HAHN S. K. 1992. Origin and phylogeny of Guinea yams as revealed by RFLP analysis of chloroplast DNA and nuclear ribosomal DNA. Theor. Appl. Genet. 83(6/7): 743-751.
- TERAUCHI R. & KAHL G. 1999. Mapping of the *Dioscorea tokoro* genome : AFLP markers linked to sex. Genome. 42(4): 752-762.
- TOSTAIN S. & DAÏNOU O. 2001. Diversité enzymatique d'une collection d'ignames spontanées *Dioscorea abyssinica* Hoch. du Bénin (Afrique de l'Ouest). In: Root Crops in the 21st Century. Proceedings of the 7 th triennial symposium of the International Society for Tropical Root Crops -Africa Branch (ISTRAC-AB), Cotonou, Bénin, 11-17 October 1998. Edited by: Akoroda, M. O. and Ngeve. J. M. Polygraphics Venture Limited, Ibadan, Nigeria. Pp. 351-362.
- VOS P., HOGERS R., BLEEKER M., REIJANS M., VAN DE LEE T., HORNES M., FRIJTERS A., POT J., PELEMAN J., KUIPER M. & ZABEAU M. 1995. AFLP : a new technique for DNA fingerprinting. Nucleic Acids Research. 23(21): 4407-4414.

Tostain Serge, Agbangla C., Dainou O. (2002).

Les ignames *Dioscorea abyssinica* et *D. praehensilis* en Afrique de l'Ouest : diversité génétique estimée par les marqueurs AFLP.

In : Conservation des ressources génétiques et savoir-faire paysans : le modèle igname.

Annales des Sciences Agronomiques du Bénin. Spécial Colloque, 3 (2), 1-20.

ISSN 1659-5009