

Caractérisation morphologique des clones de manioc cultivés en Afrique de l'ouest et du centre (Bénin, Cameroun, Ghana et Nigéria)

N. G. Maroya¹

Résumé

Quatre cent soixante dix sept (477) clones de manioc cultivés à travers 244 champs échantillonnés dans 5 zones agroécologiques ont été caractérisés au niveau des feuilles, des tiges et des racines. Pour les jeunes feuilles apicales on distingue 3 couleurs (vert-clair, vert-pourpe et pourpe) en proportions égales en Afrique de l'ouest et du centre, et 18% seulement d'entre elles sont pubescentes. Alors que 42% des feuilles entièrement développées sont vert-clair et 8% pourpe, environ 60% d'entre elles ont une longueur de pétiole comprise entre 15 et 25 cm et que 84 % ont un lobe central de forme lancéolée. En considérant les tiges, on constate qu'environ 43% des clones sont érigés (pas de ramification), et parmi ceux qui sont ramifiés, plus de 20% ont leur première ramification supérieure à un mètre et se rencontrent plus en zone de forêt pluviale. A travers les pays, le maximum de clones a une hauteur comprise entre 1m et 1,5m. Pour l'aptitude à la floraison, seulement 11% des clones fleurissent dans la région dont plus de la moitié dans la savane sèche et la savane humide. En ce qui concerne les racines de manioc, à part le Cameroun où plus de 95% des clones de manioc ont des racines de forme cylindrique, la forme cylindro-conique est la plus dominante dans les autres pays. Très peu de clones (6%) ont des racines à peau externe de couleur blanche ou crème alors que plus de 99% des clones de la région ont une chair blanche ou crème. Les rares clones dont la chair de racine est jaune, ont été identifiés uniquement au Bénin et au Nigeria dans la zone de forêt de transition. Le maximum de bouturage (80%) a lieu entre juillet et septembre. En ce qui concerne la récolte, la forte fréquence est observée à 12 mois d'âge pour l'ensemble de la région.

Mots-clés: variétés, clones, manioc, Bénin, Cameroun, Nigéria, Ghana.

INTRODUCTION

Le manioc (*Manihot esculenta* CRANTZ) est introduit de l'Amérique latine en Afrique par les Portugais vers la fin du 16^{ème} siècle (POUSET *et al*, 1982). Depuis ce moment, il s'est propagé en Afrique sub-saharienne et

est devenu l'un des produits dominants de l'alimentation amylacée des populations. Malgré le fait que le manioc se rencontre dans chaque pays du sub-continent, sa culture est concentrée dans les tropiques humides. Il joue aujourd'hui un rôle essentiel dans l'alimentation des populations urbaines et rurales. Selon Hahn (1979), le manioc

¹ N. Maroya, ingénieur agronome, est en service à la station des Cultures Vivrières de Niaouli. Il était le coordonnateur du Projet ESCaPP (Ecologically Sustainable Cassava Plant Protection) B.P. 03 Attogon - Bénin

produit plus de 50% des besoins calorifiques pour plus de 420 millions d'habitants dans 26 pays tropicaux. Il donne en outre une sécurité alimentaire aux petits paysans pratiquant une agriculture de subsistance. A cause de sa culture facile, sa disponibilité toute l'année, sa tolérance aux conditions extrêmes de stress écologiques et biotiques, une grande diversité de variétés de manioc est rencontrée dans les zones de culture. Cette diversité est liée d'une part au fait que les génotypes répondent différemment aux divers facteurs édaphiques, climatiques et biotiques, et d'autre part aux échanges continuels de matériels génétiques entre les cultivateurs du manioc. Ces mouvements de matériels végétaux de manioc entre producteurs permettent non seulement de conserver et protéger la diversité variétale, mais aussi donnent des indications sur les préférences des cultivateurs en matière de manioc dans un pays ou dans une zone agroécologique. Pour mieux exprimer ces préférences, les producteurs distinguent les différents génotypes de manioc par des noms locaux qui sont généralement descriptifs des caractéristiques physiques des plants, comme la couleur de certains organes, la taille et le type du feuillage, le potentiel de rendement et le cycle de production etc. Ces noms peuvent aussi décrire la source originelle du génotype ou indiquer un événement qui coïncide avec l'introduction du génotype. Malgré leur signification ces appellations sont très peu utiles dans une classification botanique des génotypes parce

qu'un même génotype peut avoir plusieurs noms d'un village à l'autre ou que des génotypes différents peuvent avoir le même nom surtout en considérant les appellations liées à la source d'introduction.

C'est pour mieux appréhender la variabilité des caractéristiques morphologiques des cultivars utilisés par les producteurs de manioc en Afrique de l'ouest et du centre, que nous nous sommes intéressés à leur distribution par pays et par écozone.

MATERIEL ET METHODES

Cette étude a été réalisée avec l'appui financier du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), dans le cadre de l'enquête diagnostic extensive organisée par le projet ESCaPP (Ecologically Sustainable Cassava Plant Protection) de l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) en collaboration avec les Systèmes Nationaux de Recherche du Bénin, du Cameroun, du Ghana et du Nigéria.

Sélection des sites

Les sites ont été sélectionnés de manière à satisfaire pratiquement toutes les disciplines engagées dans l'équipe pluridisciplinaire (Protection; Production; Socio-économie) chargée de réaliser les enquêtes. Les principaux critères de sélection des sites sont:

- Le nombre de sites par pays est déterminé par le nombre de fois qu'on pourra trouver des carrés de 75 km de côté.
- Ces sites ont été sélectionnés par randomisation de la grille de résolution 18 X 18 km disponible dans la base de données RIS de l'ITA.

Tout site dont les coordonnées ont été sélectionnées a été positionné sur la carte routière. Son accessibilité en toute saison (voie d'accès praticable) permet de confirmer la sélection. Sinon on choisit un autre site qui satisfait cette condition dans le même rayon.

Tous les sites retenus sur la carte routière ont été visités pour s'assurer qu'ils sont propices à cette enquête (présence d'un village où l'on cultive le manioc). Cette étape préliminaire que nous avons dénommé pré-enquête a permis d'informer les producteurs sur la sélection de leur village pour l'enquête diagnostic et si possible d'identifier le champ d'investigations en protection et en production.

Développement du protocole (questionnaire) d'enquête

Le protocole de cette enquête a été développé par une équipe pluri-institutionnelle et multidisciplinaire de chercheurs. Dans ce protocole, le questionnaire des investigations en production a pris en compte aussi bien les

aspects liés aux pratiques et perceptions paysannes qu'aux associations de cultures, aux mauvaises herbes et surtout aux caractéristiques morphologiques des principaux clones de manioc cultivés.

Pour cette caractérisation morphologique des cultivars de manioc, nous nous sommes référés aux normes (liste des descriptifs) contenues dans le document de l'IBPGR intitulé "Genetic Resources of cassava and wild relatives" élaboré par Gulick et Esquinas (1983).

C'est au cours d'un atelier régional que les protocoles élaborés par discipline ont été validés et testés.

Exécution de l'enquête diagnostic extensive

L'un des objectifs principaux de cette enquête est d'identifier la diversité des cultivars de manioc à travers les plus importantes zones agroécologiques où se cultive ce tubercule. L'objectif spécifique de l'équipe chargée de la production est d'identifier les facteurs agronomiques internes et externes aux clones de manioc et pouvant influencer l'impact des maladies et ravageurs.

La particularité de ces enquêtes est qu'elles se sont réalisées au même moment (Mars à mai 1994) dans les quatre pays à la fois. Et c'est seulement au cours de cette étape de la

saison sèche que les cultivars de manioc ont été morphologiquement caractérisés.

Enregistrement et analyses des données

Les données ont été enregistrées à partir des fiches d'enquête dans les bases de données élaborées à cet effet. Elles ont été imprimées pour vérification et correction. C'est après cette étape qu'est intervenue l'analyse des données. C'est un programme PC-SAS qui a été élaboré pour l'analyse des données. Ce programme nous a permis d'avoir pour

chaque variable, la fréquence, le minimum, le maximum, la moyenne, l'écart type, le coefficient de corrélation de Pearson et sa probabilité.

RESULTATS

Les tableaux 1 et 2 présentent respectivement les nombres de sites enquêtés et de clones caractérisés par pays et par écozone. Au total 244 sites ont été enquêtés et 477 cultivars y ont été caractérisés. Ces données signifient qu'en moyenne deux clones ont été caractérisés par site.

Tableau 1: Répartition des sites enquêtés et des clones caractérisés par pays.

Pays	Nombre de Sites	Nombre de clones
Bénin	31	55
Cameroun	61	159
Ghana	40	86
Nigéria	112	177
TOTAL	244	477

Tableau 2: Répartition des sites enquêtés et des clones caractérisés par écozone.

Ecozones	Nombre de Sites	Nombre de clones
Savane sèche	31	35
F. de montagne	13	39
Forêt pluvieuse	87	206
Savane humide	50	124
F. de transition	63	73
TOTAL	244	477

Les résultats enregistrés pour la caractérisation des cultivars ont été présentés suivant les zones agroécologiques et suivant les pays. De l'analyse de ces résultats, on constate qu'on peut classifier les génotypes en présence à partir des feuilles (jeunes feuilles apicales et feuilles développées), des tiges et des racines.

Résultats liés aux caractéristiques morphologiques des feuilles.

Les tableaux 3a et 3b présentent les résultats des feuilles par écozone et par pays.

Tableau 3a: Pourcentage de distribution des clones pour les caractéristiques morphologiques des feuilles à travers les écozones

	SS	F.M.	F.P.	F.T.	S.H.
Couleur des jeunes feuilles					
Vert clair	60	5	25	43	42
Vert foncé	0	0	1	0	0
Vert violacé	29	38	38	32	21
Violet	11	57	36	25	37
Pubescence des jeunes feuilles					
Inexistant	63	97	94	65	79
Peu	14	3	2	27	12
Modéré	17	0	3	8	8
Élevé	6	0	1	0	1
Couleur de la 1ère feuille développée					
Vert clair	43	23	45	44	37
Vert foncé	40	3	18	23	29
Vert violacé	17	74	37	33	34
Forme du lobe central					
Oblancéolé	9	3	5	12	9
Linéaire	0	3	0	3	9
Elliptique	0	0	9	1	0
Pandurate	3	3	0	4	0
Lancéolé	88	91	86	80	82
Couleur du pétiole					
Vert clair	32	0	22	15	5
Vert violacé	34	10	18	21	18
Violet	34	69	46	63	44
Combinaison	0	21	14	1	33

S.S. = Savane sèche

F.M. = Forêt de montagne

F.T. = Forêt de transition

F.P. = Forêt pluvieuse

S.H. = Savane humide

Tableau 3b: Pourcentage de distribution des clones pour les caractéristiques morphologiques des feuilles par pays

	Bénin	Cameroun	Ghana	Nigeria
Couleur des jeunes feuilles				
Vert clair	80	21	35	29
Vert foncé	0	0	3	0
Vert violacé	4	42	39	31
Violet	16	37	23	40
Pubescence des jeunes feuilles				
Inexistant	58	100	98	65
Peu	16	0	2	24
Modéré	22	0	0	10
Élevé	4	0	0	1
Couleur de la 1ère feuille développée				
Vert clair	11	45	33	55
Vert foncé	85	2	44	7
Vert violacé	4	53	23	38
Forme du lobe central				
Oblancéolé	2	1	0	19
Linéaire	9	3	0	2
Elliptique	2	7	2	2
Pandurate	2	1	1	3
Lancéolé	85	88	97	74
Couleur du pétiole				
Vert clair	16	14	26	14
Vert violacé	31	22	24	10
Violet	53	64	50	40
Combinaison	0	0	0	36

Jeunes feuilles apicales

La couleur vert foncé est pratiquement inexistante au niveau des jeunes feuilles et les couleurs vert-clair et violet sont respectivement dominante en savane sèche (60%) et en forêt de montagne (57%). On constate au niveau des pays que le Bénin a 80% de cultivars à jeunes feuilles de couleur vert-clair, ce qui est une particularité par rapport aux autres pays. Ces jeunes feuilles sont en majorité (82%) sans pubescence.

Feuilles développées

Les pourcentages observés pour les couleurs des feuilles développées donnent l'impression

que la couleur violette observée à 33% chez les jeunes feuilles disparaît au profit surtout de la couleur vert-foncé des feuilles développées. Ce constat est net dans tous les pays et dans toutes les écozones.

En considérant les pétioles, la couleur violette est dominante partout, ce constat avait été fait par l'étude de NWEKE *et al.* (1994), qui avait assimilé le violet au rouge.

Résultats liés aux caractéristiques morphologiques des tiges

En considérant les tiges, les tableaux 4a et 4b présentent les quatre variables étudiées.

Tableau 4a: Pourcentage de distribution des clones pour les caractéristiques morphologiques des tiges à travers les écozones

	S.S.	F.M.	F.P.	F.T.	S.H.
Nombre de niveaux de ramifications					
Inexistant	43	39	35	5	64
1 ram.	23	37	30	23	21
2 ram.	11	16	19	8	5
3 ram.	20	5	13	8	10
4 ram.	3	3	3	5	0
Aptitude à la floraison					
Oui	25	5	11	10	11
Non	75	95	89	90	89
Hauteur de la première ramification					
Inexistant	43	39	30	55	61
< 50 cm	25	16	21	11	15
51 - 100 cm	23	24	20	19	16
> 100 cm	9	21	29	15	8
Hauteur des plants					
< 100 cm	42	23	12	23	45
> 100 -150 cm	20	61	34	43	25
> 150 -200 cm	29	13	29	24	22
> 200 cm	9	3	25	10	8

Tableau 4b: Pourcentage de distribution des clones pour les caractéristiques morphologiques des tiges par pays.

	Bénin	Cameroun	Ghana	Nigeria
Nombre de niveaux de ramifications				
Inexistant	70	34	28	56
1 ram.	16	26	26	31
2 ram.	7	18	21	8
3 ram.	5	16	20	3
4 ram.	2	6	5	2
Aptitude à la floraison				
Oui	20	12	12	8
Non	80	88	88	92
Hauteur de la première ramification				
Inexistant	69	33	20	55
< 50 cm	9	15	24	18
51 -100 cm	11	23	19	21
> 100 cm	11	29	38	6
Hauteur des plants				
< 100 cm	20	13	10	39
> 100 -150 cm	29	40	16	45
> 150 -200 cm	40	26	35	15
> 200 cm	11	21	39	1

En considérant le nombre de niveaux de ramifications, qui n'est pas seulement lié aux caractères génétiques, on remarque que 45% des clones ne ramifient pas et seulement 4% ont plus de trois (3) ramifications. Cette variable a une corrélation positive avec la hauteur de la première ramification et la hauteur moyenne des plants. Si le fort pourcentage de clones (25%) qui ramifient très bas (<50 cm) est observé en savane sèche, on constate par contre que le fort

pourcentage de clones (29%) dont la ramification est haute (> 1 m) est observée en zone de forêt pluviale. C'est cette écozone (forêt pluviale) qui a la plus forte proportion de clones (25%) dont la hauteur totale des plants dépasse les 2 m.

En ce qui concerne l'aptitude à la floraison, la région ne dispose que de 11% des clones qui fleurissent avec une prépondérance en savane sèche.

Résultats liés aux caractéristiques des racines.

Si la culture du manioc prend de plus en plus d'ampleur dans la région c'est à cause de ses racines tubéreuses - Compte tenu de l'importance de cette partie de la plante, sept (7) variables ont été étudiées dans les tableaux 5a et 5b.

En considérant la position des racines dans le sol, on constate que la position horizontale est dominante dans toutes les écozones et particulièrement au Cameroun (82%). Si cette position a l'avantage de favoriser la récolte ce qui réduit les peines du paysan, elle semble favoriser aussi les attaques des vertébrés.

Si pour la couleur de la chair des racines, la situation est claire (couleur blanche à près de 100%) partout, elle l'est moins quant à la forme des racines.

En effet, en savane sèche et en forêt de transition respectivement 41% et 55% des clones ont des racines (de forme) cylindro-conique alors qu'en forêt de montagne et en forêt pluviale, respectivement 82% et 55% sont de forme cylindrique. En considérant la friabilité, on constate que 80% des clones sont friables et c'est en savane sèche qu'on rencontre moins de clones friables.

Tableau 5a: Pourcentage de distribution des clones pour les caractéristiques morphologiques des racines à travers les écozones

	S.S.	F.M.	F.P.	F.T.	S.H.
Couleur de la surface des racines					
Blanc/Crème	6	3	6	6	10
Brun clair	75	44	58	71	63
Brun foncé	19	53	36	23	27
Couleur de la chair des racines					
Blanc/Crème	100	100	100	99	100
Jaune	0	0	0	1	0
Pédoncule des racines					
Inexistant	22	18	3	12	21
Court	44	38	38	53	42
Intermédiaire	25	31	20	25	26
Long	9	13	39	10	11
Forme des racines de réserve					
Cônique	0	8	8	4	1
Cylind-Con	41	0	22	55	39
Cylindrique	19	82	55	23	39
Fusifforme	31	10	15	15	16
Irrégulière	9	0	0	3	5
Constriction des racines					
Oui	38	36	29	21	53
Non	62	64	71	79	47
Position des racines dans le sol					
Verticale	28	26	31	30	40
Horizontale	44	74	61	68	46
Irrégulière	28	0	8	2	14
Friabilité des racines					
Oui	59	90	85	72	85
Non	41	10	15	28	15

Tableau 5b: Pourcentage de distribution des clones pour les caractéristiques morphologiques des racines par pays.

	Bénin	Cameroun	Ghana	Nigeria
Couleur de la surface des racines				
Blanche/Crème	4	6	5	8
Brun clair	89	47	42	78
Brun foncé	7	47	53	14
Couleur de la chair des racines				
Blanche/Crème	98	100	100	99
Jaune	2	0	0	1
Pédoncule des racines				
Inexistant	20	3	8	18
Court	38	30	42	56
Intermédiaire	38	25	19	19
Long	4	42	31	7
Forme des racines de réserve				
Cônique	0	4	8	7
Cylindro-Cônique	36	0	57	49
Cylindrique	15	95	21	18
Fusifforme	29	1	14	26
Irrégulière	20	0	0	0
Constriction des racines				
Oui	36	23	30	38
Non	64	77	70	62
Position des racines				
Tend. Verticale	2	8	42	56
Horizontale	60	82	56	44
Irrégulière	38	10	2	0
Friabilité des racines				
Oui	71	86	84	76
Non	29	14	16	24

DISCUSSION

Tous les programmes de sélection et d'amélioration génétique des plantes ont pour priorité stratégique la caractérisation et l'évaluation des cultivars locaux. Ce travail initié pour le manioc dans certains pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre se réalise sur des collections maintenues dans les stations de recherche (BENNETT-LARTEY, 1992). La diversité ainsi observée sur le matériel végétal ramené des champs paysans et maintenu en station diffère parfois de celle qu'on observe lorsqu'on considère les cultivars dans leur milieu de culture. Cette idée est soutenue par NWEKE *et al.* (1994) pour qui, les caractéristiques morphologiques comme hauteur de la première ramification, forme et dimension des feuilles, couleur des organes et le potentiel cyanogénétique de certaines variétés de manioc peuvent varier avec le climat, le sol et l'altitude. Il est donc nécessaire de connaître la variabilité originelle des cultivars dans leur milieu de culture avant leur introduction en précollection puis en collection pour les études de caractérisation et d'évaluation préliminaire.

Classification par rapport aux caractéristiques des feuilles

De l'analyse des résultats des tableaux 3a et 3b, on constate qu'on peut classer les cultivars de manioc suivant un ou plusieurs caractéristiques morphologiques des feuilles.

Au niveau de la couleur des jeunes feuilles apicales, quatre (4) groupes se distinguent dont trois sont en proportion égale dans la zone d'étude. Le groupe des cultivars de manioc à jeunes feuilles vert-foncé (1%) est rencontré uniquement au Ghana en zone de forêt pluvieuse. Alors que le Bénin est pourvu de cultivars à jeunes feuilles vert-clair (80%), le Cameroun, le Ghana et le Nigeria sont plus riches en manioc à jeunes feuilles vert-violacé ou violet respectivement dans les proportions de 79%, 62% et 71%. Ces résultats du Bénin et du Cameroun sont conformes à ceux de NWEKE *et al.* (1994) qui a montré que les génotypes de manioc à jeunes feuilles de couleur vert-clair prédominent en Afrique de l'ouest et que ceux de couleur violette prédominent en Afrique centrale et orientale. En considérant la pubescence des jeunes feuilles c'est à dire la présence de poils fins et courts sur celles-ci, on constate que 82% des cultivars étudiés en sont dépourvus et seulement 4 cultivars {Bénin (2), Nigeria (2)} soit 1% en sont pourvus à une forte densité. C'est un caractère très recherché dans la sélection pour la résistance aux acariens verts. Aucun génotype de manioc n'a de pubescence au Cameroun comme ce fut le cas dans l'étude collaborative de manioc en Afrique pour le Zaïre (NWEKE *et al.*, 1994).

Lorsqu'on considère la première feuille entièrement développée, on constate qu'au niveau de la couleur, le vert foncé prédomine

au Bénin (85%) et au Ghana (44%) alors que les cultivars de manioc à feuille vert violacé sont plus rencontrés au Cameroun (53%) et au Nigeria (38%). Mais au niveau du lobe central, la forme lancéolée est prédominante avec en moyenne (84%) à travers les quatre pays. Ces résultats confirment ceux de NWEKE *et al.* (1994) qui stipulent que la plupart des génotypes de l'Afrique (85%) sont classifiés dans le groupe des variétés de manioc à feuille large.

Classification des cultivars par rapport aux caractéristiques morphologiques des tiges.

Le nombre de ramifications, la hauteur de la première ramification, l'aptitude à la floraison et la hauteur totale de la plante sont des caractéristiques très dépendantes. Le nombre et la hauteur de ramification d'un cultivar de manioc ne varient pas seulement avec le génotype mais aussi avec les conditions environnementales comme, l'altitude, la température, l'insolation, la fertilité du sol et certaines conditions socio-économiques comme la récolte ou la non récolte des feuilles. Ainsi, en analysant les résultats des tableaux 4a et 4b, on constate que les écozones forêt de transition et savane humide ne sont pas favorables à la ramification car présentent respectivement 56% et 64% de cultivars non ramifiés. Au niveau des pays, alors que le Bénin et le Nigeria ont respectivement 70% et 56% de manioc sans ramification, le Ghana et le

Cameroun n'ont que 28% et 34%. Ce constat peut s'expliquer par les systèmes de cultures qui sont le plus pratiqués avec le manioc dans chaque pays. Pour le Bénin et le Nigeria, le manioc est presque toujours en association avec d'autres spéculations ce qui parfois oblige les producteurs à rechercher les cultivars à port érigé qui sont pour la plupart sans ramification. Mais parfois ces variétés de manioc à port érigé ont une tendance à la verse ce qui expose les racines aux intempéries (soleil, rongeurs, micro-organismes etc.) et par voie de conséquence à une réduction des rendements.

La floraison chez le manioc est un phénomène qui est subordonnée à la ramification. En effet, au cours du processus de la ramification le point apical est transformé en bouton floral. En se basant sur ce principe, on devait avoir le même pourcentage de cultivars pour la ramification et la floraison. Mais en réalité, certains boutons floraux induits par les ramifications avortent surtout s'ils interviennent pendant les premières phases de développement du manioc. Ce phénomène associé au fait que les producteurs ne font pas attention à la floraison du manioc (car n'utilisent pas les graines) expliquent le faible taux (11%) de cultivars enregistrés pour cette variable. En considérant la hauteur total des plants, on constate que la zone de forêt pluviale caractérisée par une faible densité de population, une forte pluviométrie, une bonne fertilité de sol et une saison sèche ne

dépassant pas trois mois, a donné le plus grand nombre de géotypes performants pour ce caractère. Elle est respectivement suivie par la forêt de transition, la savane humide et la forêt de montagne. Ce caractère semble être plus influencé par l'environnement que par le géotype.

Classification des cultivars par rapport aux caractéristiques des racines

La racine tubéreuse est la partie la plus importante du manioc. Elle conditionne parfois chez les paysans l'adoption ou le rejet d'un cultivar. Les cultivars qu'on rencontre chez les producteurs d'une région donnée présentent plus ou moins les mêmes caractéristiques au niveau des racines. Ainsi pour la couleur de la surface des racines, la figure 1 montre que la majorité des cultivars présentent une surface brun-clair alors que les cultivars à racines blanches ou crèmes sont rares dans tous les pays.

Quand on considère la couleur de la chair des racines, à part le Bénin et le Nigéria qui présentent de rares cultivars à chair jaune, ailleurs on rencontre des racines à chair blanche ou crème. Ce constat confirme les résultats de NWEKE *et al.* (1994) qui a montré que moins de 5% des géotypes sont classifiés à racines jaunes en Afrique. La forme de la racine et la présence de constriction sont des caractères qui affectent les coûts de transformation. En effet, les

racines fusiformes ou irrégulières sont très difficiles à peler et occasionnent beaucoup de pertes aux tranformatrices. Heureusement ces types de racines sont en faible proportion et servent le plus souvent pour l'alimentation animale. La figure 2 présente la situation de la forme des racines par pays. A part le Cameroun qui présente une particularité (95%) de racines cylindriques, la situation semble être identique dans les trois autres pays même si au Bénin il y a eu 20% de racines de forme irrégulière.

La présence de pédoncule plus ou moins long, que précède la racine semble être un caractère plus lié aux zones agroécologiques. En effet en forêt pluvieuse on a enregistré la plus forte proportion (39%) de cultivars à long pédoncule et le plus faible nombre (3%) de cultivars sans pédoncule alors qu'en savane sèche où il y a moins d'eau, on a respectivement (9%) et (22%).

La position des racines dans le sol est un caractère très important pour la pénibilité des récoltes. On constate pour ce caractère que la position horizontale est dominante dans toutes les écozones et dans tous les pays sauf au Nigéria. Pour faciliter les travaux de séchage liés aux transformations, la majeure partie de la production de manioc est récoltée en saison sèche. Et pendant cette période les sols sont durs et la récolte est très pénible. C'est pour adoucir cette pénibilité que les producteurs de manioc préfèrent les géotypes à tubérisation horizontale.

Figure 1: Couleur de la surface des racines

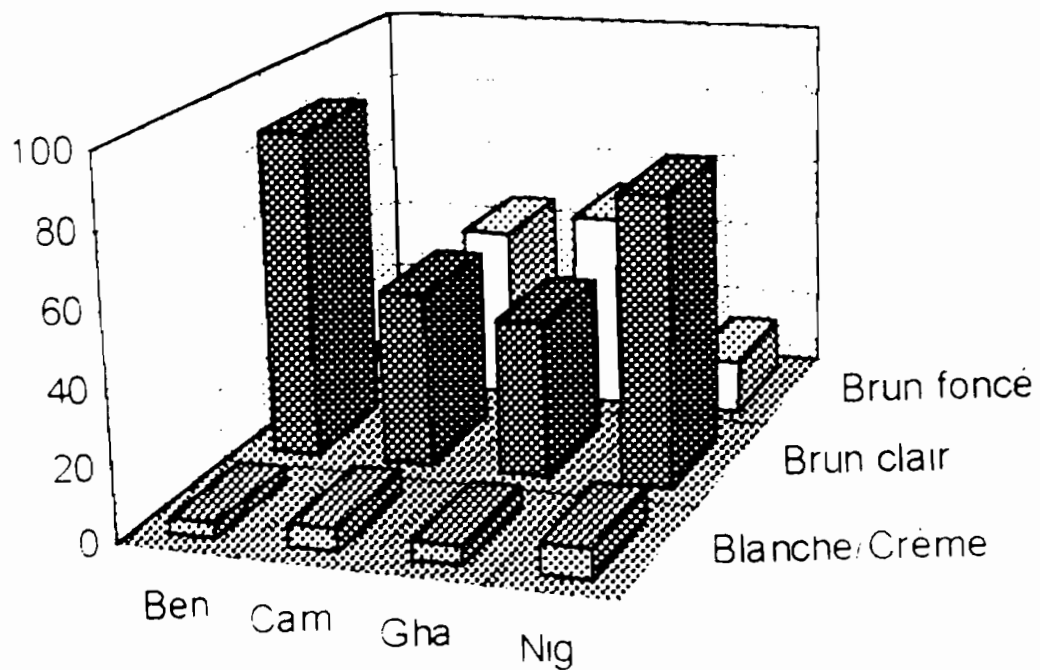


Figure 2: Forme de la racine par pays

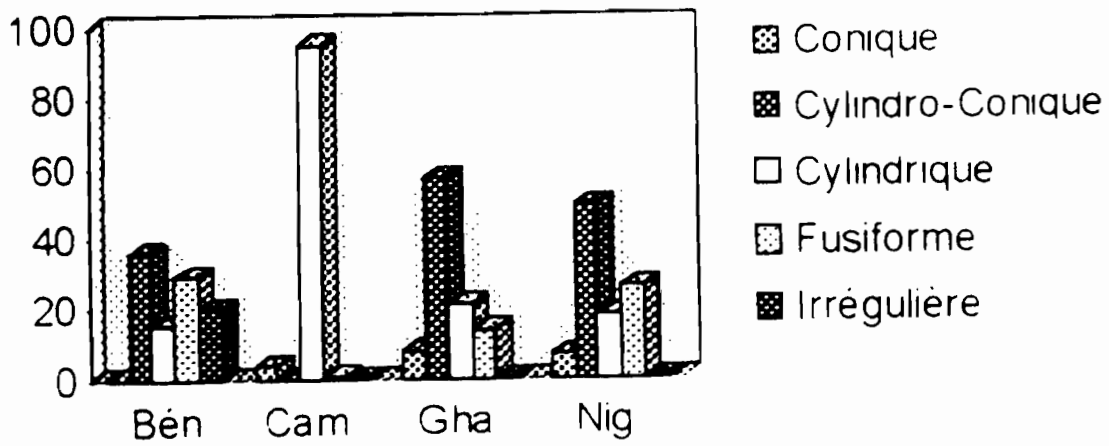


Figure 3: Pédoncule de la racine par écozone

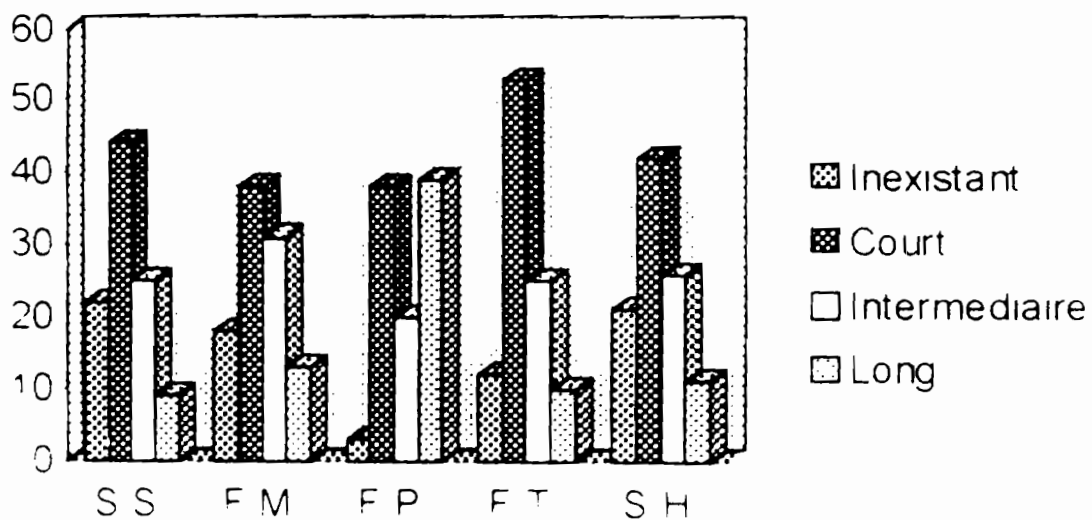
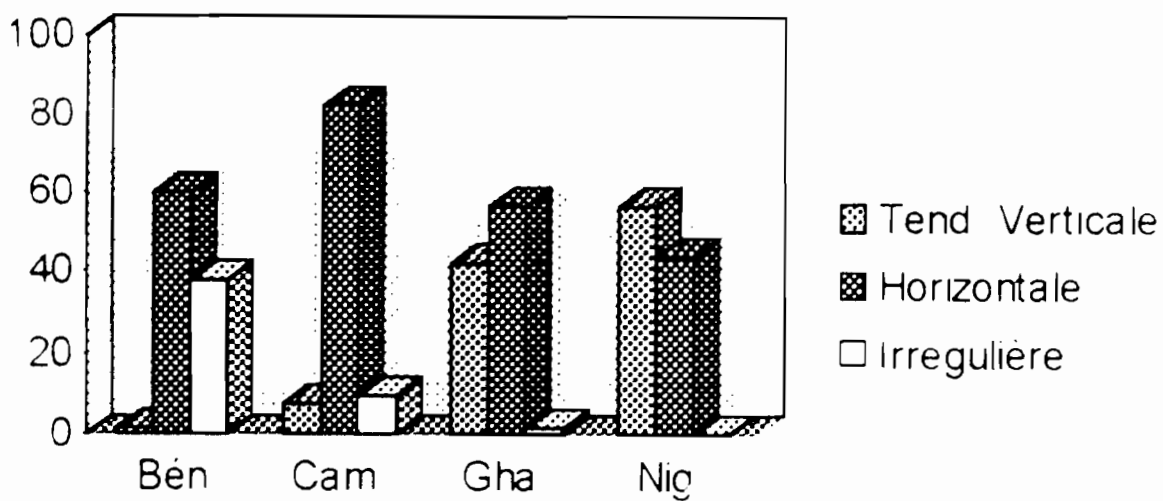


Figure 4: Position des racines dans le sol par pays



En considérant la friabilité qui n'est rien d'autre que l'aptitude des racines à la consommation après avoir été bouillies. On a constaté que la plupart des cultivars ont des racines friables. Ce qui suppose que la variabilité au sein des cultivars friables est plus grande que celle qu'on observe au sein des cultivars non friables. Lorsqu'on considère les écozones, c'est seulement en savane sèche que ce caractère est en proportion moyenne. Nous assimilons ce facteur à ce que d'autres auteurs appellent manioc doux et amers. En effet cette étude collaborative de manioc réalisée à travers les grandes zones productrices du manioc en Afrique (dont la Côte d'Ivoire, le Chana, le Nigeria, le Cameroun, le Zaïre, l'Ouganda, etc.) a montré que 70% des génotypes sont classifiés doux et 30% amers par les cultivateurs africains.

CONCLUSION

Tout compte fait, on constate que la classification morphologique des cultivars de manioc présente des spécificités par zone agroécologique et parfois par pays pour certaines caractéristiques comme : la couleur des jeunes feuilles apicales, le nombre de niveaux de ramifications, la hauteur de la première ramification, la hauteur totale des plants, l'aptitude à la floraison, la forme et la friabilité des racines. Cependant certaines caractéristiques n'ont pas été de manière

significative influencées par le milieu. On distingue dans ce groupe la forme du lobe central des feuilles, la couleur de la première feuille développée, la couleur du pétiole, la position des racines dans le sol et la couleur de la chair des racines.

REMERCIEMENT

Cette enquête diagnostic est réalisée avec le concours financier du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) à qui nous exprimons ici nos sincères reconnaissances. L'assistance technique des chercheurs internationaux du projet ESCaPP a été capitale dans la conception des protocoles. Nous les remercions vivement. Que les collègues K. Aïhou du Bénin, A. Tumanteh du Cameroun, E. Dosoo du Ghana et K. A. Okèlèyè du Nigeria avec qui nous étions dans les champs sous le soleil et parfois sous la pluie pour la collecte des données trouvent ici ma profonde gratitude et mes chaleureux remerciements.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AKOMEDI A. et MAROYA G. N. 1993: Enquête-Prospection des cultivars de manioc au Centre et au Sud du Bénin. 5ème Séminaire National du G.C.V. Bohicon du 3 au 5 Mai 1993.

- AKROMAH, R. and BENNETT-LARTEY, S.O.
1991 : Collection and conservation of yam and cassava germplasm in Ghana - The CROPSEARCH, Newsletter of the Crop Research Institute, Ghana. 1(3):5
- AMADJI F., MAROYA G. N. et ROESCH M.
1993 : La formulation et le choix des noms locaux pour appuyer le passage des innovations en milieu paysan. 12 pages.
- BENNETT S. O. - LARTEY, 1992 : The Status of Cassava Genetic Ressources programmes in some West and Central African Countries. *In* : International Network for Cassava Genetic Ressources. Report of the first Meeting of the International Network for Cassava Genetic Ressources. CIAT, Cali, Colombia, 18-23 August 1992. International Crop Network Series No. 10. International Plant Genetic Ressources Institute, Rome, Italy.
- CLAIR H. HERSHEY, 1992 : Manihot Genetic Diversity. In International Network for Cassava Genetic Ressources. Report of the first Meeting of the International Network for Cassava Genetic Ressources. CIAT, Cali, Colombia, 18-23 August. International Crop Network Series No. 10.
- International Plant Genetic Ressources Institute, Rome, Italy.
- DIXON, A. G. O.; ASIEDU, R. & HAHN, S. K.
1991 : Genotypic Stability and Adaptability: Implications for cassava breeding for low input agriculture. Ninth Symposium of ISTRC - Accra - Ghana.
- GULICK P., HERSHEY C. & ESQUINAS ALCAZAR, 1983 : Genetic Ressources of cassava and wild relatives AGPG: IBPGR/82/111.
- HAHN S. K., 1979: Cassava improvement in Africa. *Field Crops Research* 2: 193-226.
- HAHN S. K., RENOLDS L. and EGBUNIKE G. N. 1988: Cassava as Livestock Feed in Africa. Proceedings of the IITA/ICCA/University of Ibadan workshop on the Potential Utilization of Cassava as Livestock Feed in Africa. 14-18 November 1988 at IBADAN - Nigeria.
- MAROYA G. N. 1994: La culture du manioc au Bénin. 2ème Atelier régional du projet ESCaPP, IITA-Bénin du 09 au 23 Janvier 1994. Cotonou.

- MAROYA G. N. 1995: Le manioc au Bénin: Diversité des appellations et des utilisations.
1er Séminaire National sur les ressources phytogénétiques au Bénin (21-23/02/1995 à Niaouli)
- NG N. Q., VODOUHE S. R., YALLOU C. G. et MAROYA N. G. 1989: Prospection et Collecte des ressources phytogénétiques en République du Bénin. 41 p.
- NWEKE F. I., DIXON A. G. O., ASIEDU R., FOLAYAN S. A. 1994: Cassava varietal needs of farmers and the potential for production Growth in Africa - Collaborative Study of Cassava in Africa (Working Paper No 10)
- POUZET, D. T., GOUVAT et TARTAR M. 1982 : Amélioration de la culture du manioc en Côte d'Ivoire. (Fiche technique 3.2 POU 1983) p.1-14.
- YANINEK J. S.; JAMES B. D.; WYDRA K. 1994 : Cassava Pest and Disease Diagnostic Survey Protocols. ESCaPP guide to survey protocols and sampling procedures.