

# ANALYSE AGRO-MORPHOLOGIQUE DE DEUX LIGNEES DE SOJA (*Glycine max* L. MERR)

N'ZOUÉ A.<sup>1</sup>, KOUAME C.<sup>2</sup>, MONDEIL F.<sup>1</sup>, N'GBESSO M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université de Cocody-Abidjan, Laboratoire de Génétique, UFR Biosciences - 22 BP 582 Abidjan 22 - Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de Recherche sur les cultures vivrières - 01 BP 633 Bouaké 01 - Côte d'Ivoire

## RESUME

Quarante six lignées de soja (*Glycine max* L. Merr) dont 23 d'origine nigériane et 23 d'origine brésilienne ont été comparées entre elles à travers des critères agro-morphologiques dans le but de contribuer à la sélection des plus performantes. Les résultats de l'analyse en composante principale effectuée à partir de 13 variables ont permis de distinguer trois groupes. Le groupe 1 provient essentiellement du Brésil tandis que les deux derniers du Nigeria. Les différences fondamentales observées sont liées aux poids des graines, à la teneur en huile et à l'aptitude à la conservation du pouvoir germinatif des graines. Les lignées provenant du Nigeria (groupes 2 et 3) possèdent en moyenne de petites graines de faible poids (164 g), pauvres en huile (20,5 %) et une bonne faculté germinative (81 %). Quant à celles du Brésil (groupe 1), elles possèdent de grosses graines (195 g), riche en huile (23,6 %) et perdent rapidement leur pouvoir germinatif (68 %).

**Mots clés :** Soja, *Glycine max* L. Merr, sélection, agro-morphologique, origine, Côte d'Ivoire

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF AGRONOMIC AND MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF SOYBEAN (*GLYCINE MAX L. MERR*) LINES

Forty six inbred lines of soybean (*Glycine max* L. Merr) introduced from Nigeria and Brazil were evaluated for agronomic performance in Bouaké, Côte d'Ivoire. they were characterized by origin, and their potential were compared using principal component analysis. The study revealed three cluster's groups. The first group comprises inbred lines originated mainly from Brazil while the other two groups are composed of that from Nigeria. Seed size, oil content and percent germination are the most discriminating variables. inbred lines of cluster group II and III have low average seed weight (16,4 g) with a poor oil content (20,5 %) and high percent of germination (81 %). On the other hand, inbred lines of group I (from Brazil) have an average seed weight, oil content and percent germination of 195 g, 23,6 % and 68 %, respectively.

**Keywords :** Soybean, *Glycine max* L. Merr, agronomic, origin, inbred lines, Côte d'Ivoire

## INTRODUCTION

Le soja (*Glycine max* L. Merr) est une légumineuse avec un port érigé très riche en protéines (40 %), en huile (20 %) Gazzoni (1995), en vitamines et en éléments minéraux (Pannizzi et Mandarino, 1995). Sa transformation industrielle se prête à de multiples utilisations que sont l'huile, le tourteau, la farine et les produits farineux, le lait et les produits dérivés, les concentrés de protéines de soja. Il a été décrit pour la première fois il y a 2500 ans avant Jésus Christ en Chine et en Mandchourie (Morse, 1950). La production mondiale est essentiellement assurée par l'Amérique et la Chine (92 %) L'Afrique représente moins de 1 % avec le Nigeria, le Zimbabwe et l'Afrique du Sud comme principaux producteurs (Anonyme 1, 1999). En Côte d'Ivoire, la culture du soja a été introduite en 1965 par l'IRAT (Institut de Recherche Agronomique Tropicale). On note une augmentation de la production qui est passée de 2200 tonnes en 1996 à 4100 tonnes en 1998 (Anonyme 1, 1999). Cette production reste encore très insuffisante car elle ne couvre que 23 % des besoins nationaux. L'intensification et l'expansion de la culture du soja s'imposent alors en Côte d'Ivoire.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du programme de développement du soja en Côte d'Ivoire. Elle vise à déterminer les caractéristiques agronomiques et morphologiques des lignées de soja introduites du Brésil et du Nigeria en vue de leur utilisation dans un programme d'amélioration variétale.

## MATERIEL ET METHODES

### Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de 46 lignées de soja dont 23 proviennent du Brésil et 23 au Nigeria (tableau 1). Six lignées Touba-1, Emgopa-310, IAC-8, Canarana, Bouaké-1 déjà vulgarisées en Côte d'Ivoire (Touba, Odienné) ont été utilisées comme témoins.

### Milieu d'étude

L'essai a été mis en place en juillet 1998 à la Station de Recherche sur les Cultures Vivrières du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) à Bouaké. La ville de Bouaké (7° 41' Nord, 5° 2' Ouest, 369 m d'altitude) est située au Centre de la Côte d'Ivoire dans la région de la vallée du Bandaman. Elle est caractérisée par un climat de transition entre les climats équatorial et soudanés. De même, sa végétation est une transition entre la forêt et la savane ainsi que le régime pluviométrique. La pluviométrie au niveau de la station en 1998 a été de 921,7 mm avec une température et une humidité moyenne annuelle respectives de 27 °C et 75,6 %. Le sol de la station est de type ferrallitique gravillonnaire, remanié, peu profond et issu d'un matériau d'altération granitique (N'Cho, 1991).

### Dispositif expérimental

L'essai a été conduit selon un dispositif en blocs de Fisher à randomisation complète avec trois répétitions. Une allée de 3 m sépare les répétitions. Chaque répétition est subdivisée en 46 parcelles élémentaires comportant chacune une lignée donnée. Chaque parcelle élémentaire est constituée d'une bande de 6 m de long et 1 m de large soit 6 m<sup>2</sup>. Un mètre carré a été éliminé de chaque côté de la longueur, ce qui ramène la surface utile de la parcelle élémentaire à 4 m<sup>2</sup> (1 m x 4 m). La superficie totale

**Tableau 1** : Origine et liste des lignées de soja étudiées.*List and origin of soybean inbred lines tested.*

Numéros	Lignées d'origine nigériane	Lignées d'origine Brésilienne
1	97-324	9502
2	97-325	9503
3	97-326	9504
4	R1-228	9506
5	R1-229	9507
6	R2-231	9508
7	R2-232	9511
8	R2-233	9513
9	R2-234	9515
10	R2-235	9516
11	R2-497	9517
12	R3-240	9518
13	R3-241	9519
14	R5-249	9521
15	R5-251	9522
16	R5-252	9523
17	R7-259	9524
18	R7-261	9529
19	R7-264	9530
20	R8-265	<i>canarana (cultivé)</i>
21	R8-271	<i>emgopa-308 (cultivé)</i>
22	<i>Bouaké-1 (cultivé)</i>	<i>emgopa-310 (cultivé)</i>
23	<i>Touba-1 (cultivé)</i>	<i>IAC 8 (cultivé)</i>

de l'essai est donc de 1104 m<sup>2</sup> (46 m x 24 m). Pour chaque lignée, les semis ont été faits en ligne continue à partir de 80 g de semences. L'écart entre les lignes est de 0,5 m.

### Observation et mesures

En fonction des critères de sélection que sont la productivité et la qualité de la graine, les variables expérimentales observées sont : le cycle semi-floraison (j), la taille des plantes à la récolte (cm), la hauteur d'insertion des premières gousses (cm), le nombre de nodosité (notation de 1 à 5), le poids de 1000

graines (g), le nombre de gousses/plante, le nombre de nœuds/plante, la biomasse sèche (g), le rendement en grain (kg/ha), la déhiscence (notation de 1 à 5), la maladie des grains pourpres (notation de 1 à 5), la teneur en huile des graines (%), le taux de germination des graines après 6 mois de conservation (%).

Les mesures de la taille des plantes et de la hauteur d'insertion des premières gousses ont été respectivement faites depuis la base de la plante jusqu'au sommet et de la base à la première gousse formée. La nodulation a

été notée 60 jours après semis sur une échelle de 1 à 5 (1 = pas de nodules ; 2 = quelques nodules ; 3 = la moitié des racines porte des nodules ; 4 = plus de la moitié des racines porte des nodules ; 5 = toutes les racines portent des nodules). Les nodules résultent de l'interaction entre les racines et les bactéries fixatrices d'azote du genre *Rhizobium* et *Bradyrhizobium*. Notre étude prend en compte la nodulation spontanée sans apport d'inoculum. Les valeurs portant sur la taille des plantes, la hauteur d'insertion des premières gousses, la nodulation, le nombre de nœuds et de gousses représentent les moyennes des mesures effectuées sur 30 plants/lignée.

La biomasse aérienne a été récoltée sur 1 m<sup>2</sup> de parcelle élémentaire, séchée puis pesée. Le rendement en grain est déterminé à partir de la parcelle utile et ramené ensuite à l'hectare. Après la récolte, les graines ont été séchées jusqu'à ce qu'elles atteignent un taux d'humidité moyen de 14 %. La déhiscence est définie comme l'éclatement des gousses à maturité. Elle est notée sur une échelle de 1 à 5 (1 = pas de gousses éclatées ; 2 = quelques gousses éclatées ; 3 = 10 % de gousses éclatées ; 4 = plus de 10 % de gousses éclatées ; 5 = plus de 20 % de gousses éclatées) 21 jours après récolte.

Les tâches violettes sur les graines correspondent à la maladie des grains pourpres causée par *Cerospora kikuechii*. La notation se fait comme suit : 1 = aucune graine violette, 2 = 25 % des graines sont violettes, 3 = 50 % des graines sont violettes, 4 = 75 % de graines sont violettes, 5 = toutes les graines sont violettes.

La conservation des graines a été effectuée dans une chambre froide (45 m<sup>3</sup>, 8 °C, 65 % d'humidité) après avoir conditionné les graines dans du papier kraft (200 cm<sup>2</sup>) avec un taux d'humidité moyen de 9.6 %. Les tests de germination ont été effectués à partir de 100 graines.

La teneur en huile des graines des différentes lignées a été déterminée au Laboratoire d'analyse des graines de coton du Centre National de Recherche Agronomique selon la méthode Russe (Bourély, 1982). Le principe de cette méthode est le suivant : la matière première est broyée et séchée. Elle est ensuite introduite dans un sachet de papier filtre. L'extraction de l'huile s'effectue au soxhlet à l'hexane technique. La teneur en huile est calculée à zéro pour cent d'humidité, par différence de poids du sachet avant et après extraction complète des lipides.

### Analyse statistique

Afin de structurer les lignées de soja des deux provenances (Brésil et Nigeria), une analyse en composante principale et de comparaison de moyenne avec le logiciel SPADN, a été effectuée à partir des données expérimentales.

## RESULTATS

### CARACTÉRISATION DES AXES PRINCIPAUX

Les axes 1 et 2 retenus pour cette analyse expriment environ 36 % de la variabilité totale. Ce pourcentage étant

faible, la variable que représente la hauteur d'insertion des premières gousses a été supprimée compte tenu de sa corrélation non significative avec les deux axes (axe 1 = -0,23 et axe 2 = -0,12). Aussi, une deuxième analyse a-t-elle été faite en tenant compte des 12 variables restantes. La variabilité totale exprimée dans ces conditions est de 53,11 %. Les variables qui contribuent à la formation de l'axe 1 et 2 sont respectivement au nombre de 5 et de 3 (tableau 2).

L'axe 1 est caractérisé par la production. Les variables contribuant à la formation de l'axe 1 sont : le cycle semis-floraison, la taille de la plante à la récolte, la coloration violette des graines, le nombre de nœuds et le nombre de gousses.

L'axe 2 est caractérisé par la qualité de la graine. Les variables contribuant à la formation de l'axe 2 sont : la taille des graines, la teneur en huile des graines, le pourcentage de germination des semences après six mois de stoc-

kage en chambre froide avec du papier kraft.

### Variables en fonction des axes principaux 1 et 2

Les variables que sont le rendement en grain, la hauteur d'insertion des premières gousses, la biomasse sèche, la déhiscence des gousses, la nodulation, bien qu'importantes ne discriminent pas assez les lignées étudiées.

### Corrélation entre les différentes variables

Les coefficients de corrélation entre les différentes variables montrent que le cycle semis floraison est corrélé positivement à la taille des plantes ( $r = 0,75^{**}$ ), au nombre de nœuds ( $r = 0,47^{**}$ ), au nombre de gousses ( $r = 0,42^{**}$ ), à la biomasse aérienne sèche ( $r = 0,37^{**}$ ) et au rendement en grain ( $r = 0,38^*$ ) (tableau 3). La taille est corrélée

**Tableau 2 :** Corrélation de variables spécifiques de production et de qualité de la graine selon les axes 1 et 2 chez le soja.

*Correlation of specific production and seed quality variables following axis 1 and 2.*

Axes	Variables spécifiques	Moyennes	Ecart-type	Corrélation axes et variables	Vecteurs propres	Pourcentage d'inertie
<b>AXE 1</b>	JFLV	51.33	3.35	-0.84		
	TAPR	72.08	14.34	-0.76		
	NBGO	38.33	12.22	-0.70	3.5	29.15
	NEUD	17.2	4.47	-0.75		
	GVIOL	2.13	0.83	0.66		
<b>AXE 2</b>	PMIL	179.85	21.61	0.74		
	HUIL	22.07	1.9	0.85	2.87	23.96
	FROI	73.13	17.02	-0.65		

**Légende :** JFLV = le cycle semis-floraison, TAPR = la taille de la plante à la récolte, GVIOL = la coloration violette des graines, NEUD = le nombre de nœuds, NBGO = le nombre de gousses, PMIL = poids de mille graines, HUIL = la teneur en huile des graines, FROI = le pourcentage de germination des semences après six mois de stockage en chambre froide avec du papier kraft.

positivement à la hauteur d'insertion des premières gousses ( $r = 0,30^{**}$ ). Le rendement en grain est corrélé positivement à plusieurs facteurs que sont la taille des plantes ( $r = 0,30^*$ ), la biomasse aérienne sèche ( $r = 0,73^{**}$ ), le poids de mille graines ( $r = 0,30^*$ ), le nombre de nœuds et de gousses ( $r = 0,23^*$ ). Le rendement en grain est amélioré par l'augmentation des valeurs de ces caractères et réduit par la maladie des grains pourpres ( $r = 0,30^*$ ). Le poids de

1000 graines est corrélé positivement à la teneur en huile ( $r = 0,54^{**}$ ) de même que le nombre de nœuds et le nombre de gousse ( $r = 0,80^{**}$ ).

### Groupes formés par les lignées de soja

La projection des 46 lignées de soja dans le plan formé par les axes 1 et 2 montre la formation de trois groupes distincts (figure 1 et tableaux 4, 5, 6).

**Tableau 3 :** Corrélations entre les variables de production et de la qualité des graines chez le soja.  
*Cross correlation between production and seed quality variables in system.*

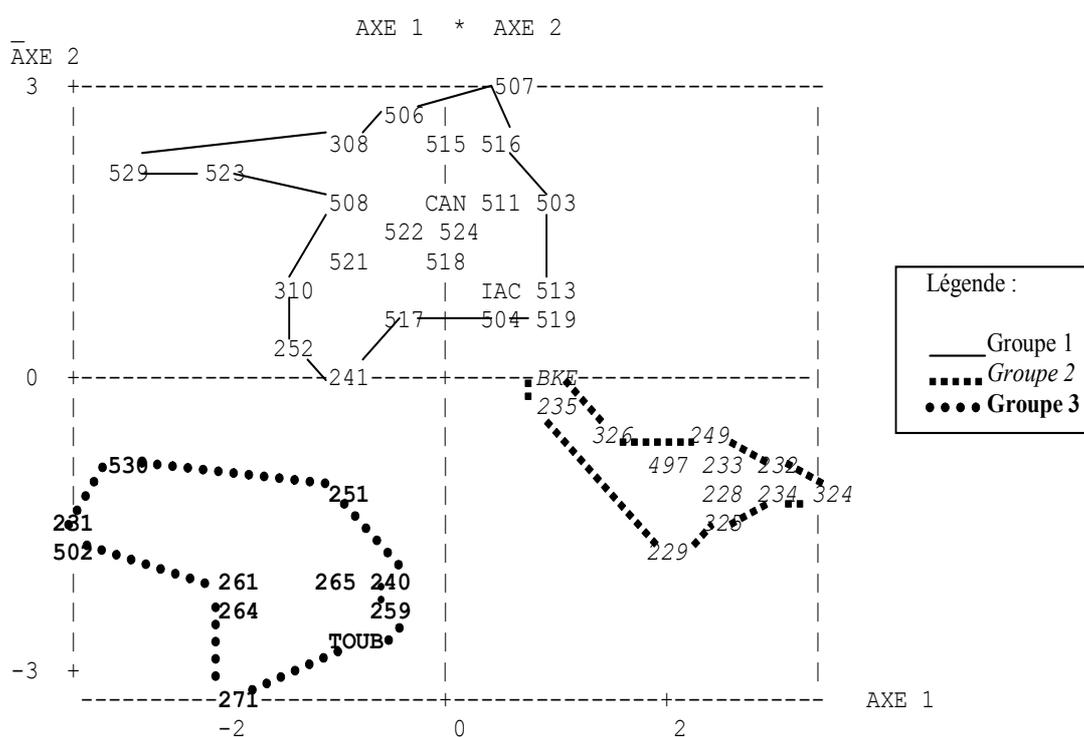
	JFLV	TP	PGRH	NBGO	NEUD	HUIL
JFLV	1.000					
TAPR	<b>0.75**</b>	1.000				
PGRH	<b>0.384**</b>	<b>0.300*</b>	1.000			
NBO	<b>0.420**</b>	<b>0.300**</b>	<b>0.230**</b>	1.000		
NEUD	<b>0.469**</b>	0.429	<b>0.230**</b>	<b>0.805**</b>	1.000	
PMIL	0.019	-0.206	<b>0.300*</b>	-0.205	-0.140	<b>0.54**</b>
GVIOL	-0.572**	-0.299	<b>-0.300*</b>	-0.377	-0.387	-0.286
BMS	<b>0.370**</b>	0.196	<b>0.730**</b>	0.215	0.316	0.194

\*\* significatif au seuil de 1%

\* significatif au seuil de 5%

**Légende :** JFLV = le cycle semis-floraison, TAPR = la taille de la plante à la récolte, GVIOL = la coloration violette des graines, NEUD = le nombre de nœuds, NBGO = le nombre de gousses, PMIL = le poids de mille graines, PGRH = le rendement en grain, BMS = la biomasse sèche, HUIL = la teneur en huile des graines

**Figure 1 :** Représentation des 46 lignées de soja en fonction des axes 1 et 2  
*Distribution of forty six soybean inbred lines of following to axis one and two*



**Tableau 4 :** Variables discriminantes des lignées de soja du groupe 1.*Discriminating variables of soybean inbred lines regarding group 1.*

lignées	JFLV	TAPR	NBGO	NEUD	PMIL	HUIL	FROI	GVIOL
9503	52	62,5	27	15	188	24	80	1,2
9504	50	67,8	29	15	182	22,5	80	2
9506	52	74,3	43	21	208	24,3	67	1,8
9507	52	85,4	32	12	206	24,2	60	1,6
9508	53	98,9	26	17	170	25,6	42	1,2
9511	52	81,3	30	13	216	23,5	54	2,6
9517	52	69,3	39	16	193	21	89	1,6
R5-252	52	60,1	52	20	195	20,9	71	2,3
R3-241	52	70,1	38	17	192	21,4	68	1,6
emgopa-310	52	60,6	53	27	173	23,8	82	1,6
9513	52	66,3	29	15	192	23,6	81	2,8
9515	52	71,7	33	17	204	23,9	62	2,6
9516	52	77,3	29	13	195	25,7	78	3
9521	53	66,3	56	27	207	24,3	56	2,5
9522	52	66,5	40	16	162	24,4	74	1,6
9518	52	67,9	33	15	184	24	47	1,6
9523	53	86,7	47	23	225	24,2	58	2
9524	52	80	23	12	192	23,6	70	1,3
9529	63	106,6	33	19	187	22,4	51	1,5
9519	49	59,5	35	18	177	24	70	2
emgopa-308	52	68	40	17	214	25	58	1,2
canarana	52	64,2	33	16	216	23,3	85	2
IAC-8	52	70,9	34	17	197	22,7	81	2
<b>moyenne</b>	<b>52</b>	<b>73,1</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>195</b>	<b>23,6</b>	<b>68</b>	<b>2</b>

**Légende :** JFLV = le cycle semis-floraison, TAPR = la taille de la plante à la récolte, GVIOL = la coloration violette des graines, NEUD = le nombre de nœuds, NBGO = le nombre de gousses, PMIL = poids de mille graines, HUIL = la teneur en huile des graines, FROI = le pourcentage de germination des semences après six mois de stockage en chambre froide avec du papier kraft.

**Tableau 5** : Variables discriminantes des lignées de soja du groupe 2*Discriminating agromorphologic variables of soybean inbred line regarding group 2.*

Lignées	JFLV	TAPR	NBGO	NEUD	PMIL	HUIL	FROI	GVIOL
97-324	51	83,8	23	14	138	21,8	68	3,6
97-325	48	62,2	25	13	175	19,6	98	3,6
97-326	45	40	31	13	184	19,9	88	3,5
R1-228	51	63,5	24	13	166	20,4	85	4
R1-229	45	69,3	39	16	158	21,8	82	3
R2-232	45	51	26	12	188	19,2	82	3,5
R2-233	47	59,1	28	13	148	20,8	41	1,8
R2-234	48	55	33	13	171	20,1	90	1,8
R2-235	46	46,1	32	11	194	18,9	85	3,3
R2-497	48	58,5	29	11	169	20	92	2,3
R5-249	48	90,8	51	24	169	20	62	3,5
Bouaké-1	47	60	42	20	177	23	72	1,5
<b>moyenne</b>	<b>47</b>	<b>61,6</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>170</b>	<b>20,4</b>	<b>79</b>	<b>3</b>

**Légende:** JFLV = le cycle semis-floraison, TAPR = la taille de la plante à la récolte, GVIOL = la coloration violette des graines, NEUD = le nombre de nœuds, NBGO = le nombre de gousses, PMIL = poids de mille graines, HUIL = la teneur en huile des graines, FROI = le pourcentage de germination des semences après six mois de stockage en chambre froide avec du papier kraft.

**Tableau 6** : Variables discriminantes des lignées de soja du groupe 3.*Discriminating variables of soybean inbred lines regarding group 3.*

lignées	JFLV	TAPR	NBGO	NEUD	PMIL	HUIL	FROI	GVIOL
9502	59	97,4	74	26	164	22	75	1,2
9530	55	94,7	60	20	160	22,4	100	1,6
R3-240	52	75,1	40	18	161	20,7	86	2
R2-231	55	81,1	44	23	163	21	90	1,5
R5-251	48	59,9	27	13	187	20,9	86	3,8
R7-259	53	94,9	49	23	132	19,8	90	1,3
R7-261	52	85,2	70	19	150	20,9	79	1,8
R7-264	52	71,1	54	25	175	20,6	74	2,2
R8-265	56	89,4	60	21	147	20	71	1,1
R8-271	52	65,9	39	18	154	19,3	92	1,5
touba-1	52	82,5	40	23	145	19,8	71	1,8
<b>moyenne</b>	<b>53</b>	<b>81,5</b>	<b>51</b>	<b>21</b>	<b>158</b>	<b>20,6</b>	<b>83</b>	<b>1,8</b>

**Légende :** JFLV = le cycle semis-floraison TAPR = la taille de la plante à la récolte, GVIOL = la coloration violette des graines, NEUD = le nombre de nœuds, NBGO = le nombre de gousses, PMIL = poids de mille graines, HUIL = la teneur en huile des graines, FROI = le pourcentage de germination des semences après six mois de stockage en chambre froide avec du papier kraft.

## DISCUSSION

Les axes principaux expriment 53,1 % de la variabilité totale. Ce pourcentage moyen s'explique par le fait que les variables étudiées ne discriminent pas assez les lignées. Néanmoins trois groupes se distinguent. L'axe 2 permet de séparer le groupe 1 des deux autres. Quant à l'axe 1 il sépare le groupe 2 du groupe 3.

Le groupe 1 est situé à l'extrémité positive de l'axe 2. Ces lignées ont un nombre de jours à la floraison qui correspond plus ou moins à la moyenne générale qui est de 52 j sauf 9529 (63 j). La taille des plantes, le nombre de gousses et de nœuds est très variable. Ces lignées possèdent de grosses graines riches en huile qui conservent généralement mal leur pouvoir germinatif en chambre froide avec du papier kraft. Elles proviennent du Brésil à part R5-252 et R3-241 qui proviennent du Nigeria. Parmi elles se trouvent 4 variétés témoins (emgopa-308, emgopa-310, IAC-8 canarana). La culture des lignées du groupe 1 qui sont dans la majorité d'origine brésilienne serait intéressante si la production est destinée essentiellement à l'extraction d'huile. Elle nécessiterait cependant des moyens supplémentaires pour la conservation des semences.

Le groupe 2 est caractérisé par des lignées à floraison précoce. Elles ont une petite taille, un petit nombre de nœuds et de gousses. Les graines ont un poids et une teneur en huile assez faible. Elles conservent généralement bien leur pouvoir germinatif. Ces lignées sont sensibles à *Cercospora kukiechii* car la majorité des graines portent des taches violettes. Elles proviennent du Nigeria. Dans ce groupe, les lignées les mieux représentées sont : 97-325, 97-

326, R1-229, R2-232, R2-235, R2-497. Il comprend la variété témoin Bouaké-1. Ces lignées ne peuvent pas être vulgarisées à cause de leur petite taille, du faible nombre de gousses et de leur sensibilité à la maladie des grains pourpres malgré leur bonne aptitude à la germination après conservation. Pour le faire, il faudrait améliorer certains caractères à travers des croisements entre les deux groupes (1 et 2) du Brésil et du Nigeria.

Le groupe 3 est situé dans la partie négative du plan formé par l'axe 1 et 2. Ces lignées sont caractérisées par une floraison tardive, une grande taille et un nombre élevé de nœuds et de gousses. Elles possèdent des graines de petits poids et de faibles teneurs en huile qui se conservent bien en chambre froide avec papier kraft. Ces lignées sont peu sensibles à *Cercospora kukiechii*. Elles proviennent du Nigeria sauf 9502 et 9530 qui sont d'origine brésilienne. La culture de ces lignées est indiquée si la production est destinée essentiellement à la fabrication de concentrés de protéines. En plus leur bonne aptitude à la germination constitue un atout majeur pour leur adaptation en milieu paysan.

Le cycle semis-floraison est l'un des facteurs expliquant la variation de rendement au niveau des lignées. Ce cycle est corrélé positivement au nombre de nœuds, au nombre de gousses, à la biomasse aérienne sèche et au rendement en grain. La floraison tardive favorise donc une augmentation de la taille des plantes, du nombre de nœuds, de gousses, et du rendement en grain. Rolim (1992) a rapporté que les lignées à floraison tardive ont une période végétative plus longue leur permettant une

croissance plus importante et par conséquent une taille suffisante pour la récolte mécanisée. Selon Farias (1995), la floraison précoce s'accompagne de modifications morphologiques marquées par une réduction du nombre de nœuds, de la hauteur des plantes, de la surface foliaire, et le cas échéant du rendement comme l'indique les lignées du groupe 2. Nos résultats sont conformes aux travaux de Rolim (1992) et Farias (1995).

L'augmentation du poids des graines favorise une augmentation du rendement et de la teneur en huile. Ce qui peut expliquer la richesse en huile de la plupart des lignées brésiliennes. Les graines riches en huile seraient à priori pauvres en protéines car selon Gazzoni (1995), l'huile et les protéines contenues dans les graines ont de fortes corrélations négatives entre elles.

Le rendement est corrélé négativement à la maladie des grains pourpres. En effet selon Walters, (1985), les dommages causés par cette maladie sont la défoliation précoce et la réduction de la taille des graines. Sur les 17 lignées sensibles à *Cercospora kukiechii*, 5 proviennent du Brésil et 12 du Nigeria. Les lignées du Nigeria sont plus sensibles à cette maladie que celles du Brésil.

## CONCLUSION

L'étude a révélé une structuration en trois groupes des 46 lignées de soja. Les lignées du groupe 1 proviennent essentiellement du Brésil et celles des deux derniers groupes 2 et 3 du Nigeria. Les différences fondamentales observées sont liées à la taille des graines et à la

teneur en huile. Les lignées provenant du Nigeria possèdent de petites graines pauvres en huile ayant une bonne aptitude à la germination. Quant à celles du Brésil, elles possèdent de grosses graines riches en huile qui perdent rapidement leur pouvoir germinatif. Cependant, la majorité des lignées du Nigeria sont plus sensibles à la maladie des grains pourpres causée par *Cercospora kukiechii* que celles du Brésil. La bonne aptitude à la germination des semences après conservation des lignées du groupe 3 et la forte productivité des lignées du groupe 1 augmente l'intérêt de leur culture en Côte d'Ivoire.

## REFERENCES

- ANONYME 1, 1999. Contribution du soja au développement des régions de savane In : Bilan de la pré-vulgarisation du soja dans les régions centre 16 p.
- BOURELY (L.) 1982. Observations sur le dosage de l'huile des cotonniers. Fasc.2, Cot. Fib. Trop. P. 185-194.
- FARIAS, (J.R.B.) 1995. Le soja dans les tropiques : Amélioration et production (Exigences climatiques). Collection FAO : Production végétale et protection des plantes n°27- p.15-18. Rome.
- GAZZONI, (D.L.) 1995. Le soja dans les tropiques : Amélioration et production (Botanique) Collection FAO : Production végétale et protection des plantes n° 27-p.1-11. Rome
- MORSE, (W.S.) 1950. History of soybean production. In : K.S. Markley, éd. Soybeans and soybean products. Easton, PA, Etats-Unis, Interscience Publi-shers Vol.1 : 3-59.
- N'CHO, (B.S.) 1991. Modélisation de l'accès des racines de maïs (*Zea mays*) à l'azote. Expérimentation au champ en centre Côte d'Ivoire. Mémoire de DIAT-ESAT Montpellier, 22 p.
- ROLIM, (R.B.) et KOFFI, (G.) 1992. Rapport d'activité de recherche sur le soja. Convention IDESSA/DCGTX (Etude de la qualité phy-

- siologique des semences de soja en Côte d'Ivoire). P. 93-121.
- PANNIZZI, (M.C.C.) et MANDARINO, (J.M.G.) 1995. Le soja dans les tropiques : Amélioration et production (Le soja pour la consommation humaine : qualité nutritive, transformation et utilisation). Collection FAO : Production végétale et protection des plantes n°27. Rome, FAO : 41-63.
- WALTERS, (H. J.) 1985. Purple seed stain and Cercospora leaf blight. In : R.Shibles, éd. Proc 3rd World Soybean Res. Conf., Ames, Iowa, 12-17 august 1984, Boulder, CO, Etats-Unis, Westview : p. 503-506.
- YORINORI, (J.T.) 1995. Le soja dans les tropiques : Amélioration et production (Maladies cryptogamiques). Collection FAO: Production végétale et protection des plantes n° 27. Rome, FAO : p.41-63.