



CR02272



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ECOLE NATIONALE DES CADRES RURAUX
DEPARTEMENT : PRODUCTIONS VEGETALES

CENTRE D'ETUDE REGIONAL,
POUR L'AMELIORATION DE:
L'ADAPTATION A LA
SECHERESSE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME

D'INGENIEUR DES TRAVAUX OPTION : AGRICULTURE

**ETUDE DU COMPORTEMENT AGRONOMIQUE DE NOUVELLES
VARIETES D'ARACHIDE (*Arachis hypogaea* L.) TRES PRECOCES
DANS LE CENTRE-NORD DU BASSIN ARACHIDIER**

Par

ISMAÏLA DIOUF

3⁵ PROMOTION

SOUTENU EN FEVRIER 2001

MAITRE DE STAGE

M. Ibrahima Mbodj
Formateur, ENCR

TUTRICE DE STAGE

Danièle Clavel
Chercheur, Ceraas

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE . . . <.....	1
1 SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	2
1.1. Généralités sur l'arachide	2
1.1.1 Importance de la plante dans le monde et au Sénégal	2
1.1.2 Description botanique	4
1.1.2.1, Morphologie	5
1.1.2.2. Cycle de développement	6
1.1.3 Exigences agro-écologiques	8
1.1.4 Système de culture et techniques culturales	9
1.2. Acquis de la recherche	10
1.2.1 Fertilisation	10
1.2.2 Travail du sol	10
1.2.3 Amélioration variétale	11
1.2.3.1 Résistance aux maladies foliaires	12
1.2.3.2. Tolérance à la sécheresse	12
EXPERIMENTATION	15
3. 1 Problématique et objectif	15
2.2. Matériel et méthodes	17
2.2.1 Site expérimental	17
2.2.1.1 Localisation	17
2.2.1.2. Climat	19
2.2.1.3. Sol	20
2.2.2. Matériel végétal	20
2.2.3 Méthodes	21
2.2.3.1 Conditions de culture	21
2.2.3.2 Dispositif expérimental	22
2.2.3.3. Observations et mesures	23
Mesures climatologiques	23
Mesures agronomiques	23
2.2.4. Méthode d'analyse des résultats	24
3 RESULTATS ET DISCUSSION <.....	25
3.1 Conditions climatiques de l'expérimentation *.....	25
3.2 Essais variétaux multilocaux ".....	28
3.2.1. Essai de Mékhé : Résultats et conclusions	28
3.2.1.1 Résultats de l'essai de Mékhé	28
3.2.1.2 Conclusions de l'essai de Mékhé	29
3.2.2. Essai de NDià : Résultats et conclusions	31
3.2.2.1 Résultats de l'essai de Ndià ".....	31
3.2.2.3 Conclusions de l'essai de Ndià	32
3.2.3. Essai de Risso : Résultats et conclusions	34
3.2.3.1 Résultats de l'essai de Risso	34
3.2.3.2. Conclusions de l'essai de Risso	35
3.2.4. Essai de Ndoul Ndoul	37
3.2.4.1 Résultats de l'essai de Ndoul Ndoul	37
3.2.4.2. Conclusions de l'essai de Ndoul Ndoul	38
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	41
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES <.....	43

INTRODUCTION GENERALE

Le Sénégal, à l'instar des pays en voie de développement, présente une agriculture très souvent familiale et presque exclusivement pluviale. Ce secteur prédominant de l'économie nationale occupe près de 70% de la population et représente 19% du produit national brut (PNB)

L'arachide, plante peu exigeante en eau et en fertilisant, est très prisée par les petits agriculteurs. Largement auto consommée, elle constitue également un produit de rente très bien valorisé sur les marchés locaux, et à l'exportation. De nos jours, le niveau des rendements pour l'arachide est particulièrement bas. Ainsi, la moyenne enregistrée à l'échelle nationale est de l'ordre de $632 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (DISA, 1998). De plus elle est sujette à de fortes variations inter-annuelles (CHOPPART, 1980), imputables à la sécheresse, considérée au Sénégal comme le premier facteur environnemental de limitation des rendements agricoles.

C'est pourquoi le problème de la sécheresse qui se pose en terme de survie des populations rurales a conduit la recherche à s'orienter vers la sélection de matériel végétal mieux adapté à la sécheresse et la mise au point de techniques culturales appropriées. C'est dans ce cadre qu'ont eu lieu ces expérimentations, réalisées en milieu paysan dans le Centre-Nord du Bassin Arachidier pendant la campagne d'hivernage 2000.

L'étude conduite vise à évaluer les performances de 4 nouvelles lignées d'arachide en les comparant à des variétés témoins connues dans la zone centre-nord du Bassin Arachidier.

La première partie de ce mémoire représente une synthèse bibliographique des principales connaissances sur la culture. La problématique ainsi que l'objectif de l'étude, le matériel et les méthodes sont exposés dans la deuxième partie. La présentation et la discussion des résultats font l'objet de la troisième partie qui aboutira à une conclusion et des recommandations.

1. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Généralités sur l'arachide

1.1.1 Importance de la plante dans le monde et au Sénégal

L'arachide (photo 1) est cultivée sur près de 21 millions d'hectares dans l'ensemble de la zone tropicale, mais aussi en zone tempérée, jusqu'à 40° de latitude nord, aux États-Unis et en Chine. Sa remarquable plasticité face aux températures et aux besoins en eau explique l'extension de sa culture dans ces zones marginales, où les étés chauds lui permettent d'achever son cycle (SCHILLING, 1989).

La production mondiale d'arachide en coques a dépassé 25 millions de tonnes en 1995-1996. Elle a connu ces quinze dernières années une progression après une longue période de stabilité aux alentours de 19 millions de tonnes (SCHILLING et DIMANCHE, 1994). L'Asie fournit elle seule 71% de cette production, avec un taux annuel de croissance particulièrement élevé en Chine, où le rendement a presque doublé en vingt ans. L'Afrique contribue pour 19% à la production mondiale, avec une progression de 36% au cours des quinze dernières années grâce à l'apport des petits producteurs. La production des grands pays producteurs, Sénégal et Soudan, a quant à elle fortement baissé. L'Amérique du Nord fournit 7% de production mondiale, et l'Amérique du sud, 2%.

Au Sénégal, l'arachide est principalement une culture de rente depuis l'époque coloniale. Sa culture intéresse environ 37% de la superficie totale emblavée (DISA, 1998). L'arachide d'huile se s'étend sur 727 773 ha avec une production de 505 894 tonnes (soit 92,85% de la production totale). L'arachide de bouche occupe une superficie de 60 347 ha avec une production estimée à 38 931 tonnes (soit 7,14% de la production totale).

Selon les conditions de culture, le rendement en gousses à l'hectare est très variable. Il peut atteindre 5 tonnes sous irrigation, mais dépasse rarement 1 tonne en culture pluviale dans les pays soudano-sahéliens. La culture de l'arachide, très répandue en Afrique, est une source de revenus non négligeable tant pour les producteurs que pour les États.

L'arachide est un oléagineux qui se prête à de nombreuses utilisations alimentaires. En effet, sa graine fait l'objet d'emplois très diversifiés selon les pays producteurs, du fait de sa richesse à la fois en huile alimentaire (50%) et en protéines (15%). En Afrique, les petits exploitants de la zone soudano-sahélienne la consomment sous forme de légume, de sauce ou d'huile artisanale. L'huile d'arachide fait également l'objet d'une extraction industrielle (par solvant ou par pression) pour la consommation locale ou l'exportation. En outre, elle est très

appréciée, de par ses qualités nutritionnelles, sa stabilité et son bon comportement à la chaleur. Sa composition en acides gras: 50% d'acides gras mono-insaturés, 25% de poly-insaturés et 25% de saturés, lui confère, au plan nutritionnel, une bonne teneur en acides gras essentiels. Dans les pays à fort pouvoir d'achat, notamment aux Etats-Unis, l'huile est en revanche, considérée comme une denrée secondaire par rapport aux multiples produits élaborés à forte valeur ajoutée, obtenus par le traitement industriel de la graine: beurre, pâte confiseries et enrobés divers (D. CLAVEL et J. GAUTREAU,1997).

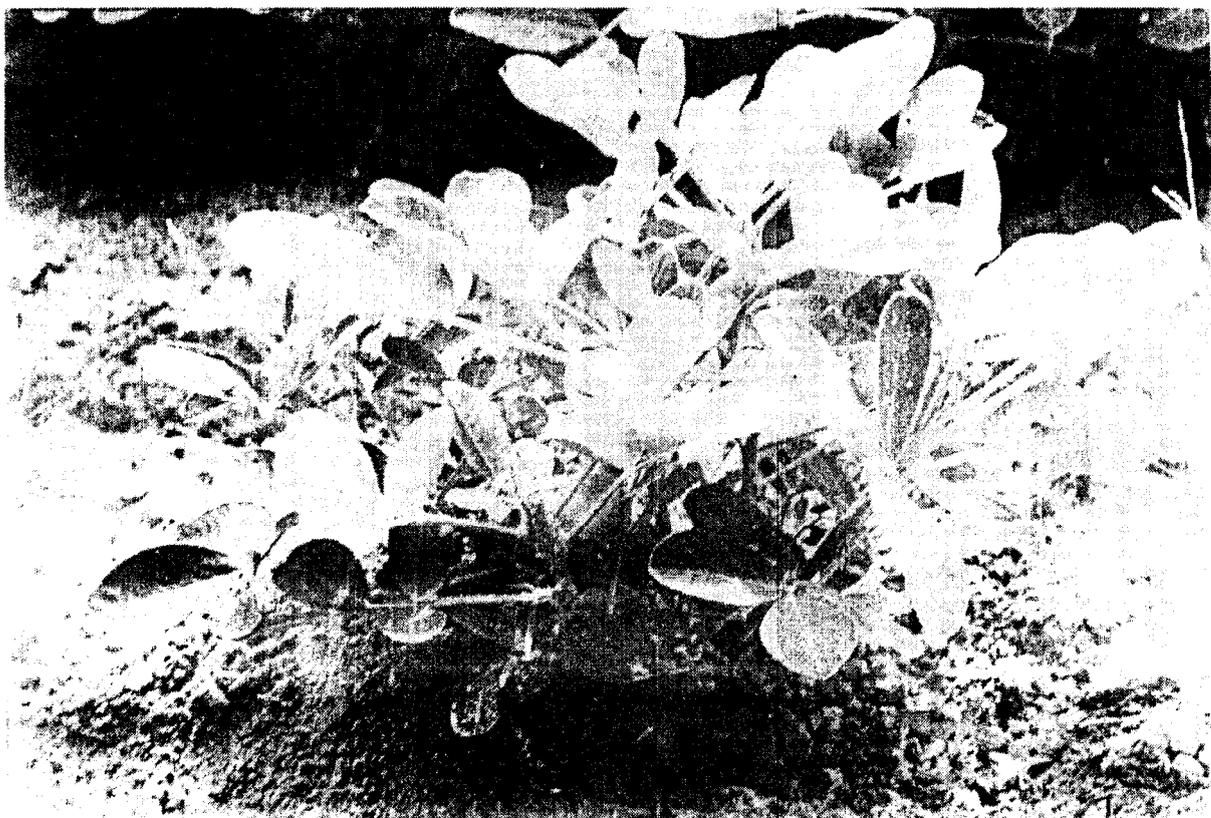


Photo 1 Pied d'arachide en phase de formation des gynophores

Le tourteau, sous-produit de l'extraction d'huile, contenant près de 50% de protéines, est une des bases de l'alimentation du bétail: il est convoité aussi bien par les éleveurs que par les fabricants d'aliments composés.

Les produits dérivés de la graine d'arachide peuvent être contaminés par une mycotoxine, l'aflatoxine, sécrétée par des champignons du genre *Aspergillus* (*A. flavus* et *A. parasiticus*). Cette toxine, dangereuse pour l'homme et pour les animaux d'élevage, est éliminée de l'huile au moment du raffinage en usine, mais se retrouve dans le tourteau. C'est pourquoi, celui-ci doit subir une détoxification chimique à l'ammoniaque, qui garantit son innocuité à condition de se prémunir contre les risques de recontamination au cours du transport et du stockage. Dans le cas d'un pressage artisanal, l'huile non raffinée peut elle aussi être contaminée, ce qui

constitue un risque pour la santé dans les pays où la consommation de ce type d'huile est forte, comme au Sénégal. Le problème est en passe d'être réglé grâce à de nouvelles méthodes simples d'inactivation de l'aflatoxine à base d'argiles (bentonite, attapulgite) ou par exposition au soleil pendant quelques minutes (KANE, 1995).

Les coques vides, issues du traitement des gousses constituent une source d'énergie au niveau de nombreuses huileries. En outre, elles sont utilisées comme amendement, comme éléments de lest dans la préparation d'aliments pour le bétail, ou encore servant dans des applications physiques (panneaux de particules agglomérées).

Enfin, les fanes d'arachide, riches en matière azotée digestible et de bonne valeur alimentaire (0,47 unité fourragère, en moyenne) sont très recherchées pour l'alimentation du bétail dans les régions tropicales et subtropicales, particulièrement dans le bassin arachidier sénégalais assujéti, aujourd'hui, à une absence de jachères. A certaines périodes de l'année, sa valeur marchande peut atteindre celle de l'arachide en coque.

1.1.2. Description botanique

L'arachide cultivée, *Arachis hypogaea* L., est une légumineuse annuelle herbacée (30 à 40 cm) à nectification souterraine, de la famille des Fabacées (Papilionacées), de la tribu des Arachidinées

Originaires des régions tropicales de l'Amérique du Sud, elle a été introduite au 16^e siècle dans la plupart des pays tropicaux. Elle appartient à la section *Arachis* (amphiploïdes), qui se caractérise par l'absence de rhizome et la présence de rares racines adventives.

Au sein de l'espèce, on reconnaît deux sous-espèces: *A. hypogaea* subsp. *hypogaea* et *A. hypogaea* subsp. *fastigiata*, chacune étant subdivisée en deux variétés botaniques, *hypogaea* et *hirsuta* pour la première, *fastigiata* et *vulgaris*, pour la seconde (Krapovickas, 1969)

Tableau 1 Classification de l'arachide (*A. hypogaea*), d'après SINGH et SIMPSON (1994).

sous-espèce	variété	Type botanique	Ramification	port	Nombre de graines par gousse
Hypogaea	<i>hypogaea</i>	virginia	alterné	Rampant à érigé	2 à 3
	<i>hirsuta</i>	Pervian Runner	alterné	rampant	2 à 4
Fastigiata	<i>fastigiata</i>	Valencia	séquentielle	érigé	3 à 5
	<i>vulgaris</i>	Spanish	séquentielle	érigé	2

L'autogamie est le mode normal de reproduction de l'arachide, plante à fleurs cléistogames, mais cependant, on note un certain pourcentage d'allogamie variant de 0,2 à 6,6 % selon les types botaniques, les variétés, les localités et les insectes pollinisateurs présents (LEUCK et HAMMONS, 1965).

1.1.2.1. Morphologie

L'arachide comporte une partie aérienne composée d'une tige principale et deux ramifications primaires mesurant entre 20 et 70 cm de long (GILLIER et SILVESTRE, 1969). La tige principale est toujours érigée. Les rameaux, toujours herbacés, de couleur vert clair à vert sombre ou violacé commandent le port de la plante qui peut être érigé ou rampant. Les feuilles sont formées de deux paires de folioles opposées, elliptiques, de couleur verte plus ou moins foncée. Elles sont portées par un pétiole de 4 à 9 cm de long, enserré à la base par deux stipules, larges, longs et lancéolés.

Les inflorescences, très compactes, se localisent à l'aisselle des feuilles et présentent 3 à 4 fleurs entourées de bractées. Les fleurs papilionacées, généralement jaunes, parfois orangées sont sessiles. Du fait de l'enterrement de la base des rameaux cotylédonaire les fleurs produites de ce niveau sont souterraines. Les fleurs qui apparaissent sur le reste de la plante sont aériennes.

Le système racinaire comporte un pivot central portant latéralement un chevelu dense de racines secondaires et pouvant s'enfoncer à plus de 1,30 m de profondeur. Les nodules fixateurs d'azote, caractéristiques des légumineuses, apparaissent à l'aisselle des racines latérales et se concentrent surtout dans les 15 premiers cm du sol.

La gousse constituant le fruit, est composée d'une coque indéhiscence terminée par un bec plus ou moins marqué contenant 1 à 5 graines selon les types botaniques (2 pour le type spanish). L'endocarpe s'effondre à maturité, et ce qui en reste prend une coloration brune ou noire qui est habituellement prise comme critère de maturité des gousses. Les caractéristiques de la gousse ainsi que celles de la graine sont des critères importants de classification variétale. La graine est formée d'un tégument séminal, d'un embryon composé de 2 cotylédons et d'un axe droit. Le poids de 1000 graines varie entre 300 et 1000 g.

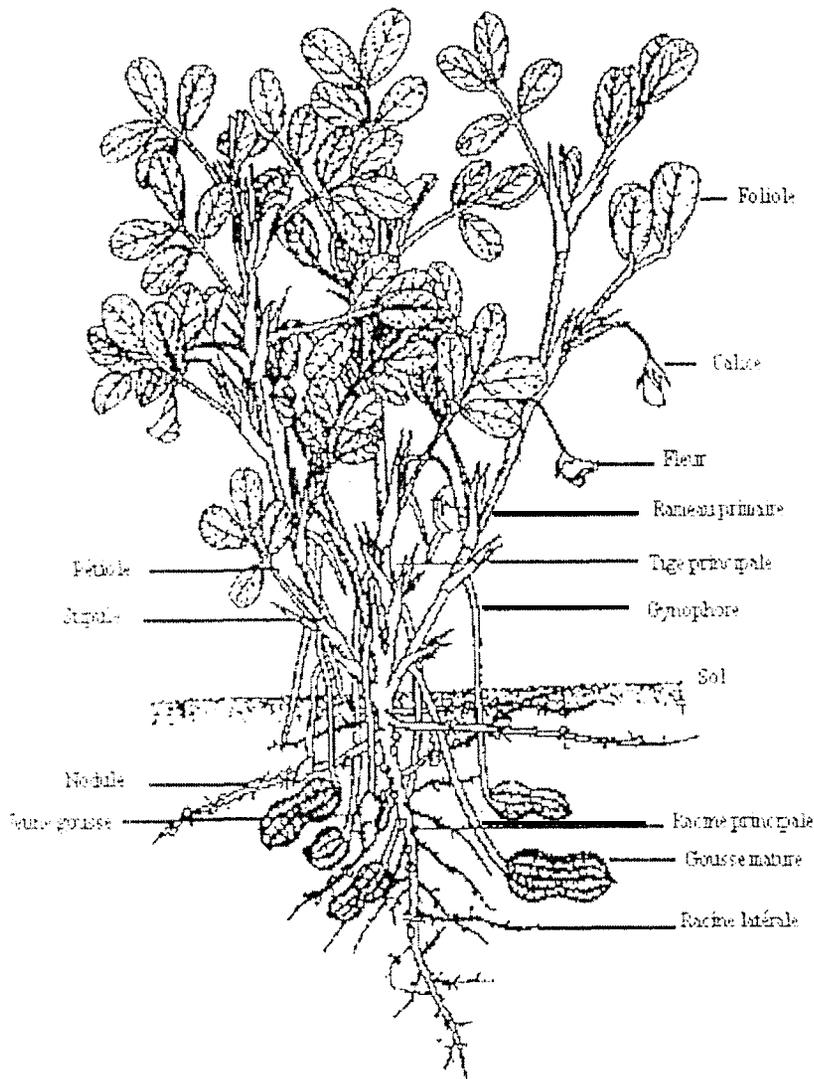


Figure 1 : Caractères morphologiques de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.).

1.1.2.2. Cycle de développement

Le cycle de développement de l'arachide varie entre 80 et 125 jours et peut être divisé en 3 phases :

- Germination - début floraison
- Floraison - fructification
- Fructification - maturation

Germination - floraison

La germination est de type épigée et elle couvre les étapes depuis le début de l'imbibition jusqu'à l'étalement des cotylédons constituant les premiers organes actifs de la photosynthèse. Elle débute dès que le taux d'imbibition atteint 35 à 40% et la graine lève au bout 3 à 5 jours. Ainsi, une bonne disponibilité en eau dans le sol est nécessaire pendant la période germination.

levée Après la levée, le développement végétatif obéit à un rythme lent qui se poursuit jusqu'à l'apparition des fleurs, dont la première apparaît sur le bourgeon axillaire des rameaux cotylédonaire au stade 10 à 13 feuilles. Cette phase germination - floraison dure en moyenne 20 à 35 jours.

Floraison - fructification

Dès l'apparition des premières fleurs, le développement végétatif s'accélère. SHIBUYA (1935) rapporte que la floraison progresse des branches de la base vers celles du haut et du bas des rameaux vers le haut. Le déroulement de la floraison à l'échelle d'un pied d'arachide a été décrit, en particulier par BOUFFIL (1951). Quatre phases sont identifiées : progression lente ; progression rapide ; palier de forte floraison ; chute de la floraison. La représentation de la floraison journalière de fleurs prend la forme typique d'une courbe en cloche que retrouvent de nombreux auteurs (SMITH, 1954 ; GOLDIN et HAR-TZOOK, 1966 ; MARTIN et BIQUEZ, 1960) et dont le pic se situe 2 à 3 semaines après le début de floraison pour une variété de type spanish. Le nombre de fleurs produites est sujet à de nombreuses variations. Une plante peut émettre de 600 à 1000 fleurs. Pour une variété de type spanish, un nombre de 200 à 300 fleurs est couramment atteint le maximum se situant au environ de 600 fleurs par plante (CHIFFER et SYLVESTRE, 1969).

Le contraste entre le nombre important de fleurs produites et le faible nombre de gousses à la récolte a été souligné par différents auteurs (GOLDIN et HAR-TZOOK, 1966 ; SMITH, 1954 ; VAYOCK, 1979). Des coefficients de transformation de fleurs en gousses de 10 à 20% sont cités. Les auteurs soulignant d'autre part l'absence de relation entre la quantité de fleurs produites et le nombre de gousses formées.

La fécondation a lieu avant l'ouverture de la fleur : on parle de cléistogamie. Environ une semaine après la fécondation de la fleur, on assiste à l'élongation du gynophore. Cette phase débute dès l'apparition du gynophore (*pegging*). Ensuite il s'enterre verticalement tandis que la gousse en phase de formation (*podding* ou *pod addition*) prend une position horizontale entre 2 et 7 cm sous la surface du sol.

Fructification - Maturité

Cette phase dure de 40 (variétés hâtives) à 55 jours (variétés tardives). L'ovaire enterré entame son développement, et la future gousse prend rapidement forme. Cette période de croissance rapide de la gousse appelée *pod filling* s'achève par celle de maturation (*maturing*). À la maturité, la gousse est ornementée, jaunâtre de l'extérieur et de couleur foncée

intérieurement (MAUBOUSSIN *et al.*, 1970). Les graines sont d'une coloration allant du rose clair au grenat foncé.

1.1.3. Exigences agio-écologiques

L'arachide est une plante qui s'adapte bien aux climats tropicaux. La température a une influence sur la vitesse des processus physiologiques et donc sur la durée des différentes phases de développement. Les températures favorables se situent entre 25 et 35°C; 15 et 45°C étant les extrêmes. L'arachide est réputée peu sensible à la photopériode.

Bien que tolérante à la sécheresse, elle manifeste une certaine sensibilité au stress hydrique variable selon le stade physiologique. Une quantité d'eau importante (proche de la capacité au champ) est nécessaire à la graine pour s'imbiber avant de germer. Par contre, dès l'amorçage de la germination, l'embryon aura des besoins en oxygène élevés. Une phase de bonne résistance à la sécheresse caractérise la période de préfloraison. La période critique vis à vis de la sécheresse commence à partir du début floraison et parfois 3 la phase de formation et de remplissage de gousses (forte activité physiologique). En effet, un stress durant la période de formation des gousses occasionne une forte baisse de rendement (CATTAN, 1996). En revanche, une sécheresse relative sera favorable à la maturation et des pluies durant ce stade peuvent en occasionner des risques de re-germination, notamment pour les types non-dormants, en sol humide et même en meules. Les besoins en eau se situent entre 370 et 570 mm en conditions non limitantes (BILLAZ, 1962) et sont maximaux pendant la forte floraison et la formation des fruits.

Les caractères de structure du sol et sa compacité interviennent sur la croissance de la plante (développement racinaire, alimentation hydrique et minérale) mais aussi sur la fructification. Pour la qualité des gousses et la réalisation de la récolte, l'arachide préfère des sols bien structurés permettant donc un bon drainage et une bonne aération. Les sols sableux ou les sols à texture fine mais meubles et perméables conviennent le mieux (SCHILLING, 1996).

La plante, sensible à la salinité, paraît très tolérante au facteur pH. Elle est cultivée dans des sols à pH variant entre 4 et 9.

Au niveau de la nutrition minérale, l'azote et le phosphore figurent parmi les éléments essentiels. La teneur importante de la plante en azote tant dans les fanes que dans les gousses a pour conséquence des besoins en azote élevés. Dans de bonnes conditions, ceux-ci sont apportés principalement par symbiose rhizobienne. Les nodules ne devenant fonctionnels qu'après un délai au moins de 3 semaines après semis, peuvent assurer jusqu'à 70% des besoins. Le manquement de l'azote induira essentiellement une chlorose et provoque une

perturbation de la nutrition azotée dans son ensemble. C'est ce qu'on appelle " la faim d'azote ". Le phosphore est un élément actif du développement et de la maturité de l'arachide. Il est absorbé grâce aux mycorhizes-arbusculaires puis stocké dans les zones méristématiques. Environ 65% du phosphore absorbé est stocké dans les gousses. Les autres éléments fertilisants importants sont : le calcium, essentiel pour la formation des graines et dont les besoins sont importants pour les variétés à grosses graines et les cultures en sol très sableux surtout lorsque l'alimentation hydrique est limitante ; le potassium, absorbé en grandes quantités par la plante, surtout en début de croissance, qui se retrouve à part égale dans les gousses et dans le feuillage ; le soufre qui intervient dans l'activation et la prolongation de la floraison tout en contribuant à la résistance aux maladies cryptogamiques. Quant aux oligo-éléments, ils interviennent principalement dans le phénomène de photosynthèse, au niveau de la symbiose rhizobienne et de la qualité semencière des graines.

1.1.4. Système de culture et techniques culturales

au Sénégal, l'arachide est généralement cultivée en rotation avec le mil, en particulier dans le Bassin Arachidier. Dans d'autres régions, elle est associée à d'autres céréales (sorgho, maïs, ...).

Traditionnellement, le travail du sol est limité. Il se limite à un grattage superficiel du sol à l'outil appelé " routhie " suivi du brûlis de la végétation (routhie en ouoloff). En culture attelée, la principale amélioration consiste à la préparation du sol avec un scarificateur, par passages croisés. Cela provoque un éclatement du sol sous forme de mottes.

Le semis est fait à raison d'une graine par poquet à une profondeur de 3 à 5 cm à l'aide de semoirs à disque. Les variétés tardives sont semées à 100-1 10 000 pieds.ha⁻¹, les précoces à 160-1 80 000 (cycle plus court et moindre développement végétatif) : ce qui correspond à un dispositif en 60 x 15 cm pour les variétés tardives et 40 x 15 cm les variétés hâtives. Il est effectué le plus souvent avec des semoirs monorangs à traction animale asine, équine ou bovine.

La valeur culturale, située entre 120 et 150 kg.Coques.ha⁻¹, peut atteindre 200 kg pour certaines variétés à grosses graines, ou lorsque les semences sont de mauvaise qualité. Dans le Bassin Arachidier, l'engrais est peu utilisé pour l'arachide de bouche.

Après le semis, on procède à un émiettement superficiel du sol (radou en ouoloff), perpendiculairement aux lignes de semis. En ce qui concerne l'entretien manuel de la culture, on réalise généralement un premier binage mécanique accompagné d'un désherbage sur la ligne. Il est d'importance capitale pour le rendement et est effectué dès que la levée est

complète et que les plantules sont arrivées au stade 3 à 4 feuilles. Pour les binages suivants, un nombre de 1 à 3 et limités à l'entretien mécanique de l'interligne, le cultivateur se règle sur la sortie des plantes adventives nuisibles.

À maturité, on procède à la récolte qui comporte trois opérations: l'arrachage le plus souvent tracté, le séchage naturel et le battage (égoussage).

1.2. Acquis de la recherche

1.2.1. Fertilisation

De très nombreuses expérimentations de fumure minérale réalisées au Sénégal sur la période 1950-1960, comprenant des analyses de plantes (diagnostic foliaire) pour déterminer le niveau des carences de mesurer les réponses des éléments minéraux, ont démontré la rentabilité de faibles doses d'engrais complexes N, S, P, K en proportions variables (IRHO, 1956-1996). Ainsi, ont été mises au point des formules de fumure minérale légères rentables l'année même de leur application (à vérifier dans les conditions actuelles) mais ne compensant pas les exportations des cultures. La présence au Sénégal d'importants gisements de phosphates tricalciques naturels a incité la recherche agronomique à utiliser ces produits soit en les incorporant dans la fumure annuelle, soit en les apportant à fortes doses, en tête de rotation (fumure de fond). D'autres expériences sur le phosphatage de fond ont aussi donné des résultats intéressants. En valeur absolue, l'efficacité des phosphates locaux à forte dose en tête d'assolement peut atteindre celle des phosphates solubles utilisés annuellement à faible dose (SCHILLING, 1999).

Des essais sur une succession culturale continue arachide-céréale, comparant diverses doses de fumier enfoui en combinaison avec la fumure minérale vulgarisée ont été conduits au Sénégal. Ils ont conclu que, l'effet optimal sur les rendements en gousses de l'arachide est obtenu avec de faibles doses de fumier (5 à 10t.ha⁻¹) enfouies tous les 2 ans en combinaison avec la fumure minérale annuelle. Alors que l'effet optimal sur la production cumulée arachide-céréale est le fruit d'un enfouissement de 10t.ha⁻¹ de fumier avec fumure minérale annuelle pour chaque culture. L'effet de la fumure minérale vulgarisée est équivalent à celui d'un enfouissement de 5 t de fumier tous les 2 ans (IRHO, ISRA, INERA, 1956-1996).

4.2.2. Travail du sol

Près de 150 essais réalisés principalement au Sénégal et au Niger mais aussi au Mali et au Burkina Faso ont révélé que les labours d'enfouissement, bien que plus profonds, favorisent moins les rendements en arachide, que les labours ordinaires, pourtant superficiels. Des études

menées par R. NICOL (1977) sur les plus-values en termes de rendement dues au labour, font état de nombreux échecs et des plus-values faibles dans le cas du labour avec enfouissement. L'explication de ce phénomène est liée à la nature sableuse des sols du Bassin Arachidier dont la structure fragile est détruite par les labours trop profonds. A cela on peut ajouter la nature protectrice contre l'érosion du mulch végétal non enfoui.

1.2.3. Amélioration variétale

L'augmentation de la productivité est l'objectif majeur durant la période 1924-1958. La sélection aboutit à des variétés semi-tardives (120 jours) et rampantes destinées aux régions Centre et Nord du Sénégal dont la 47-16 diffusée en 1958. Le passage à la culture mécanisée dans les zones Centre, Srd et Est, a entraîné le remplacement de ces dernières par des variétés érigées à fructification groupée (la 28-206 diffusée à partir de 1936, puis la 48-I 15 en 1958). Selon SCHILLING (1999), la première carte variétale est définie en 1941 et les premiers essais variétaux multilocaux sont réalisés à partir de 1950. Une autre carte variétale du Sénégal a été établie (KHALFAOUI, 1988 ; CLAVEL et NDOYE, 1997) (figure 2).

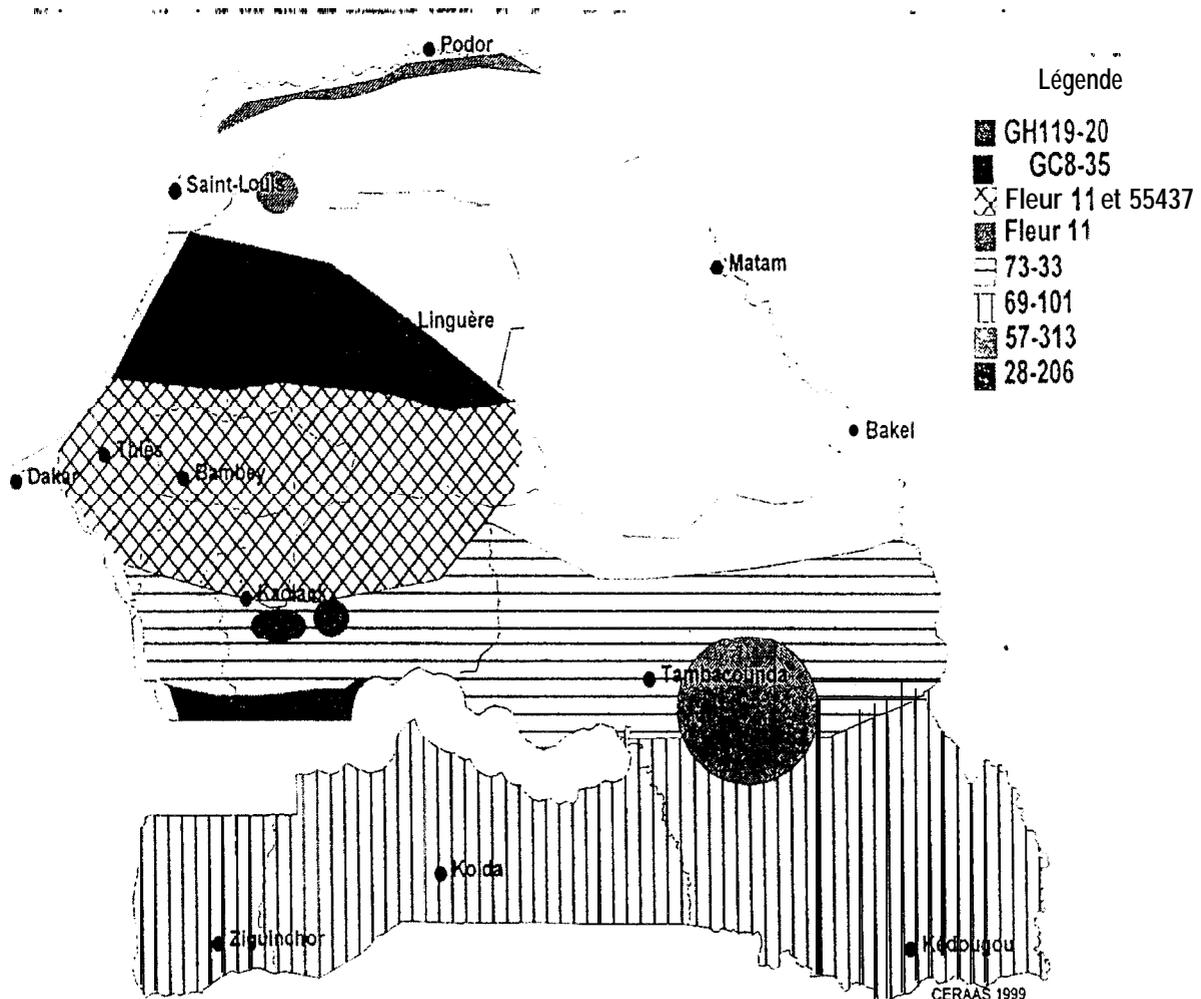


Figure 2 : Carte variétale de l'arachide au Sénégal (CLAVEL et NDOYE, 1997)

Actuellement, le problème posé par la contamination des graines par l'aflatoxine est largement étudié, notamment par l'Isra au Sénégal et l'Icrisat (MEHAN et *al.*, 1991) ainsi qu'aux États-Unis. Mais les résultats obtenus jusqu'à présent sur les résultats n'ont pas encore permis d'aboutir à la création de géotypes résistants. Cependant, des travaux menés dans les zones Centre-sud sur la sélection d'arachide de bouche à grosses graines, associée à la tolérance à *Aspergillus flavus* et à la rouille aboutissent à la diffusion de la GI 119-20 à partir de 1963.

1.2.3.1. Résistance aux maladies foliaires

Parmi les contraintes biotiques, les maladies foliaires ont fait l'objet de nombreux travaux ces dernières années, notamment à l'Icrisat (SUBRAHMANYAM et *al.*, 1990 ; NIGAM et *al.*, 1991), en collaboration avec les instituts de recherches d'Afrique de l'Ouest et le Cil-ad, et aux États-Unis (WYNNE et *al.*, 1991, pour revue). Ces travaux ont permis de mettre en évidence de nombreuses sources de résistance à la rouille et à la cercosporiose tardive à l'intérieur du groupe Valencia, malheureusement très peu cultivé aujourd'hui. La rosette, maladie virale grave a été largement étudiée en Afrique de l'Ouest par l'IRAT et l'IRIIO. Ces recherches ont abouti à la création et à la vulgarisation de variétés résistantes au Burkina et au Sénégal. Dans ce dernier, la variété résistante 69-101 (125 jours) est diffusée en Casamance en remplacement de la 28-206 à partir de 1973.

1.2.3.2. Tolérance à la sécheresse

L'objectif général est la création de nouvelles variétés d'arachide adaptées aux deux formes de sécheresse dont la nature a été précisée, au Sénégal (ANNEROSE, 1991 ; KHALI AOUI, 1991a) : la première correspond à un raccourcissement global de la saison des pluies utiles ; la seconde à un déficit hydrique au cours de la saison des pluies. Des cultivars à cycle plus court que les variétés actuellement vulgarisées mais capables de produire au moins autant et à l'autre ; présentant des caractéristiques physiologiques leur permettant de supporter des déficits pluviométriques en cours de cycle ont été sélectionnées. Ces nouvelles variétés identifiées ou créées dans différents pays (Nord-Sahel, Brésil, Botswana) font l'objet d'expérimentations variétales pluriannuelles et multilocalisées afin de vérifier leur niveau d'adaptation.

Des études s'intéressent également aux interactions possibles entre le comportement des variétés vis-à-vis de l'aflatoxine et leur niveau d'adaptation à la sécheresse.

L'obtention de variétés à cycle court est recherchée par rétrocroisement des variétés 55-437 (vulgarisée dans le Centre-Nord du Sénégal, non dormante) et 73-30 (précoce et dormante), sur un parent donneur de précocité, Chico (75 jours), Afin de permettre des sorties variétales plus rapides, les premiers rétrocroisements sont repris et stabilisés par sélection généalogique (suivi des descendance).

A la cor.0 de ce travail de sélection sur la durée du cycle, l'Isra et le Ceraas sélectionnent des variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse par la voie de la sélection récurrente à partir de populations. Cette méthode permet d'inclure plusieurs critères physiologiques dans le processus de sélection

Sur le plan de la recherche de variétés à cycle très court: des génotypes plus précoces que le témoin local vulgarisé, assurant une production au moins égale et/ou possédant une meilleure combinaison de caractères favorables (production, précocité, taille de graines) ont été identifiés en expérimentation comparative au Botswana, au Brésil, au Burkina Faso et au Sénégal (GC8-35)

Par ailleurs, au Sénégal, les deux programmes de rétrocroisement (BC) lancés dans le but de transférer les allèles de précocité du géniteur de précocité, Chico, à deux variétés de 90 jours ont été poursuivis jusqu'au 5^e et dernier BC pour 73-30 et jusqu'au 4^e BC pour 55-437. Une sélection généalogique de matériels très précoces a débuté à partir des F2 des premiers BC. Des lignées stabilisées de 80 jours issues de cette sélection ont montré depuis 1996 d'excellents rendements équivalents à ceux de la meilleure variété de 90 jours, Fleur 11 avec des qualités technologiques de graines supérieures.

Deux cycles de sélection récurrente ont également été réalisés à partir d'une population initiale composée par la combinaison de huit génotypes complémentaires sur la base des caractères agronomiques et agrophysiologiques (système racinaire, transpiration et résistance protoplasmique). Des études conduites au Portugal et au Sénégal ont précisé les principales caractéristiques d'adaptation à la sécheresse. Elles ont conclu que les variétés d'arachide les mieux adaptées à la sécheresse sont celles qui présentent des transpirations relatives élevées et des potentiels hydriques foliaires les plus bas en conditions de sécheresse.

Sur le plan de la contribution à l'amélioration des systèmes de culture, des résultats ont été enregistrés. Dans le Centre-Nord du Sénégal, l'intérêt de la variété Fleur 11 par rapport à GC8-35 et 55-437 pour le rendement en gousses, a été confirmé quelles que soient les conditions pluviométriques. Fleur 11 a montré sa capacité de maintien d'une bonne production en condition de fort déficit hydrique et de production importante quand les conditions d'alimentation en eau sont bonnes. Cette exceptionnelle plasticité d'adaptation est sans

contesté son atout majeur mais des problèmes au niveau de la qualité de la graine existent cependant. Des essais de densité x fumure conduits sur GC8-35 ont révélé que, même en conditions de fort déficit hydrique, la variété GC8-35 peut être cultivée à 250 000 pieds.ha⁻¹ (40cm x 10cm). Sa faible production de fanes, qui constitue son principal défaut, s'en trouve significativement améliorée. En 1998, la comparaison de nouvelles variétés de 80 jours, 55-21 et 55-33, à GC8-35, Fleur 11 et 55-437 dans un dispositif multilocal au nord du Bassin arachidier n'a révélé aucune différence significative permettant de les départager sur le plan de la production (CLAVEL, 1998).

2. EXPERIMENTATION

2.7. *Problématique et objectif*

Depuis trente années, on assiste à une dégradation croissante des conditions climatiques dans les régions sahéliennes. Au Sénégal, la sécheresse qui sévit depuis 1970 est caractérisée par des fluctuations et une baisse généralisée de la pluviométrie. Elle a eu comme conséquence majeure, une baisse considérable de la production arachidière. C'est ainsi qu'au Sénégal la production qui était d'un million de tonnes dans la décennie qui a suivi l'indépendance, est passée à 700 000 tonnes en 1990-1994 soit une baisse de 30% (Ministère de l'Agriculture, DISA 1999).

Cette sécheresse caractérisée par un glissement des isohyètes du nord au sud (figure 4) correspond à une baisse générale de la pluviométrie (KHALFAOUI 1988). Cette régression est due d'une part à la réduction de la longueur de la saison des pluies et d'autre part à l'apparition de plus en plus fréquente durant celle-ci de périodes sans pluies. La baisse pluviométrique et l'irrégularité des pluies ont une incidence négative sur le taux de satisfaction des besoins en eau de l'arachide, particulièrement dans la zone Centre Nord du Bassin Arachidier (200-400 mm) où des sécheresses sévères sévissent régulièrement. Le taux de satisfaction des besoins en eau n'étant pas atteint, les variétés d'arachide habituellement utilisées dans la zone comme la 55-437 rencontrent des difficultés pour terminer leur cycle végétatif.

Face à cette situation, la stratégie paysanne a consisté à cultiver des variétés disponibles dont le cycle est plus court. Mais pour les régions les plus touchées par la sécheresse, il n'a pas été possible de trouver une alternative satisfaisante parmi le matériel végétal existant.

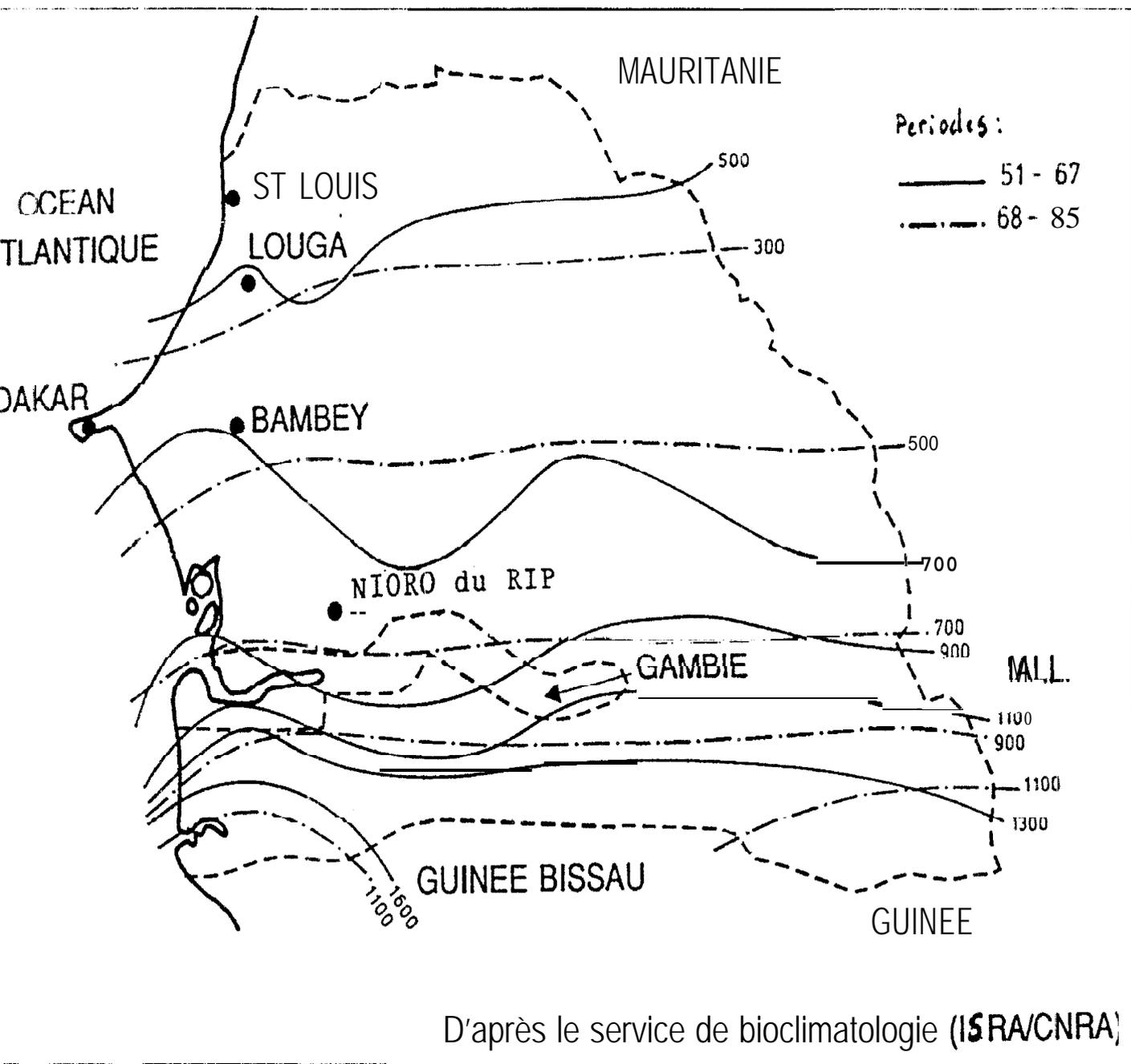


Figure 3 : Evolution des isohyètes moyens (mm) au Sénégal durant la période 1951-1985

Dès lors, il était urgent de trouver des solutions. C'est ainsi que la recherche qui s'était attelée au remplacement des variétés rampantes par des variétés à port érigé plus faciles à récolter mécaniquement, lors du passage de la culture manuelle à la culture mécanisée, s'est orientée vers l'amélioration de la productivité et de la stabilité du rendement parfois associée à la recherche de résistances aux contraintes biotiques. Ainsi, les changements climatiques, en particulier la réduction de la saison des pluies en Afrique sub-sahélienne, et le développement de la culture dans des régions marginales ont conduit à rechercher des variétés à cycle court résistantes à la sécheresse (KHALFAOUI, 1901a)

Dans ce sens, de nouvelles variétés très précoces (80 jours) ont été créées pour remplacer la variété 55-437 désormais trop tardive pour le Centre-nord du bassin Arachidier. Ces lignées comprennent la variété en cours de vulgarisation GC8-35 et d'autres créations plus récentes (55-21, 55-33, 73-43...) qui se sont révélées **plus** productives que 55-437 et GC8-35 (en fanes comme en gousses), lors d'expérimentations antérieures conduites sur la station de Bambeï. Afin de mieux connaître les potentialités de ces dernières et d'identifier les meilleures, ces variétés doivent faire l'objet d'expérimentations multilocales, permettant de les comparer aux témoins dt: leur zone de diffusion potentielle, pendant au moins trois campagnes. La première campagne de test n'avait pas permis de départager les variétés. Cet essai est le deuxième du même type. Il s'est déroulé sur différents sites autour de Mékhé. L'essai a été conduit par le Ceraas en collaboration avec l'ONG Agrecol (Thiès) et l'UGPM (Union des Groupements Paysans de Mékhé).

Cet essai vise à étudier l'effet de l'interaction génotype x milieu sur le rendement ainsi que sur les caractéristiques technologiques de quatre nouvelles variétés d'arachide très précoces de type spanish. Ces variétés sont comparées aux variétés témoins, 55-437, traditionnellement cultivées dans cette zone, et GC8-35, en cours de vulgarisation, ainsi qu'à Fleur 1 1 de longueur de cycle de 90 jours, présente de fait dans cette zone à laquelle elle n'est pourtant pas destinée.

2.2. **Matériel et méthodes**

2.2.1. Site expérimental

2.2.1. 1. Localisation

L'étude a été effectuée dans le département de Tivaouane (région de Thiès), plus précisément dans l'arrondissement de Mérina Dakhar. Les essais ont été conduits au niveau de la commune de Mékhé et de 3 villages dans la communauté rurale de Koul. Il s'agit des villages de N'dia, Risso et Ndoul Ndoul (Figure 4).

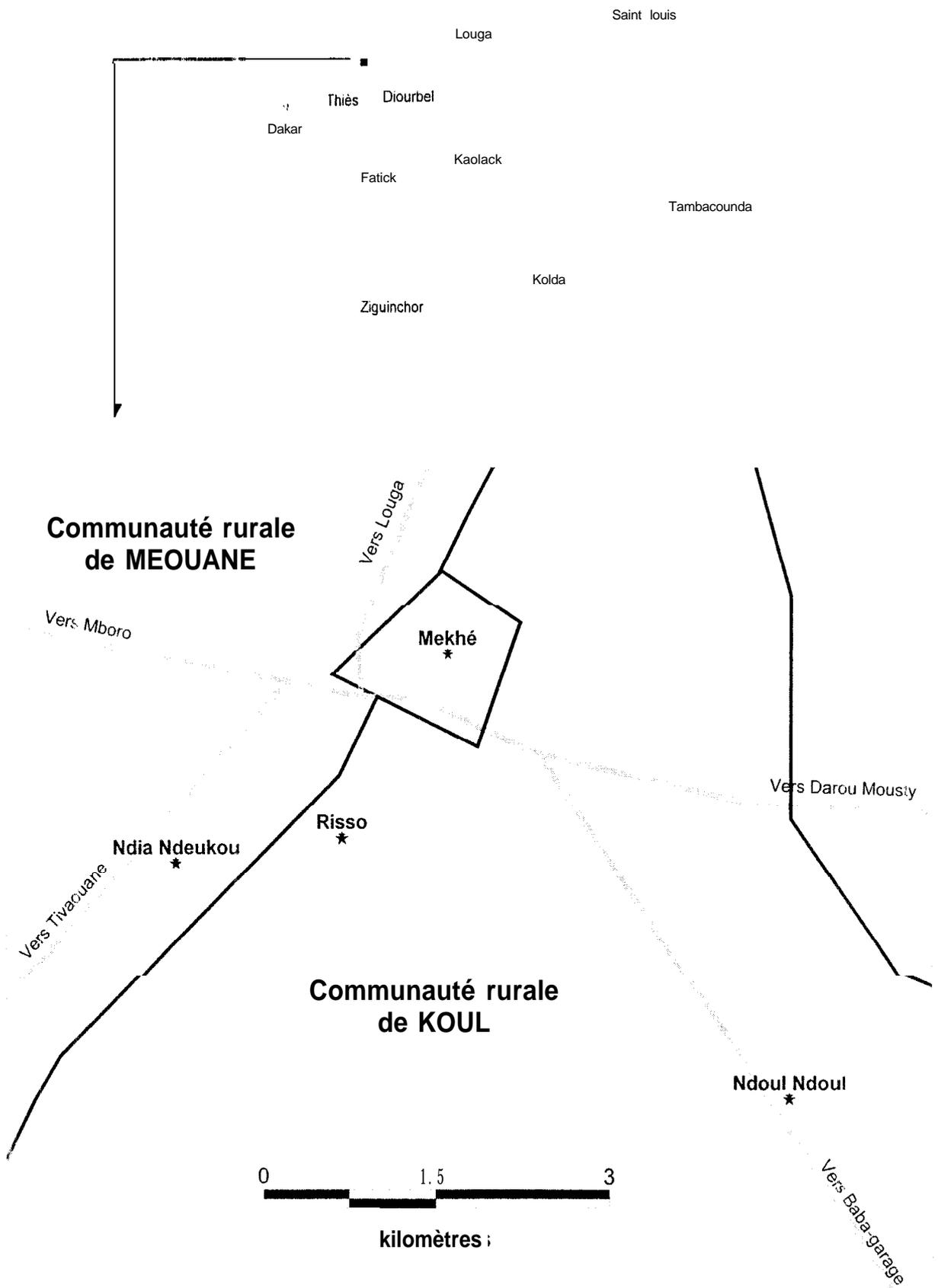


Figure 4 : Localisation des différents sites d'essai

2.1.2 Climat

Le climat de la zone est de type sahélien et se caractérise par l'alternance de deux saisons :

- une saison des pluies de courte durée qui s'étale sur 3 mois environ :
- une saison sèche longue de 9 mois environ et marquée principalement par la présence de l'harmattan, vent de Nord-Est très chaud et sec.

La température moyenne annuelle se situe autour de 32°C. Elle subit des influences maritimes sensibles à certaines périodes de l'année.

Merina Dakhar est caractérisé par une pluviométrie faible sujette à des variations inter-annuelles. Ainsi entre 1989 et 1999, le maximum de 654 mm a été atteint en 1998, alors que le minimum a été de 163 mm, en 1992. La pluviométrie moyenne annuelle durant cette même période a été de 412 mm (figure 5) ; le nombre de jours de précipitation y est très faible avec une moyenne de 37 jours comme l'illustre l'annexe 1. En outre, la durée de la saison des pluies, fluctuant d'une année à l'autre, est généralement courte (70-80 jours)

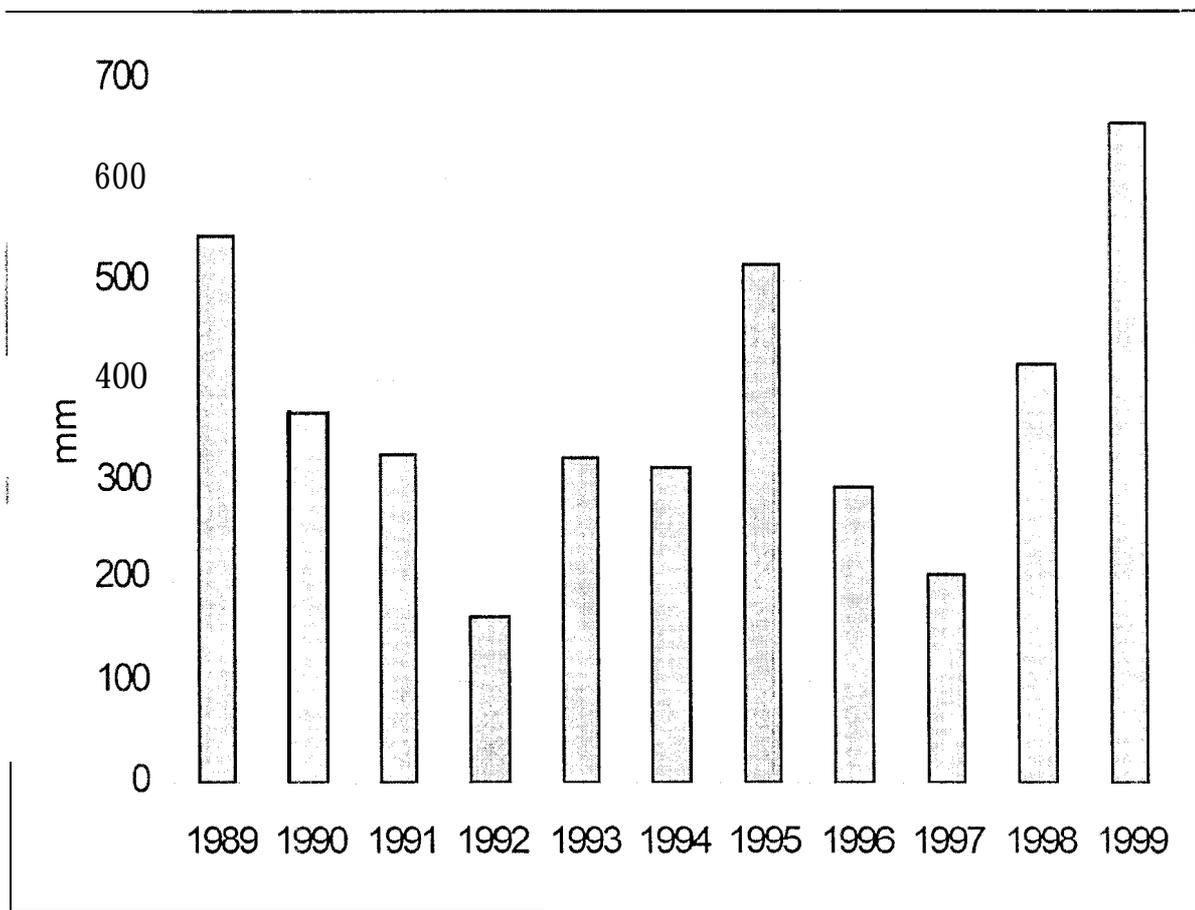


Figure 5: Evolution de la pluviométrie de 1989 à 1999 à Merina Dakhar (CERP, 1999)

2.2.1.3. soi

On rencontre majoritairement (90%) dans la zone des sols de type dior (sableux), fortement lessivés. Le reste est constitué de sols de type deck-dior (sablo-argileux). Les sols de Mékhé, de Rissô, de N`dia et de `Ndoul Ndoul appartiennent tous, au type dior.

2.2.2. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est constitué de sept variétés.

Quatre nouvelles variétés comprenant :

- trois nouvelles obtentions, 55-21, 55-33, 73-43, lignées issues de sélections généalogiques sur la précocité réalisées à partir des premiers rétrocroisements. Leur durée de cycle est de 80 jours ;
- 78-936, une introduction chinoise très précoce (80 jours) dont la production de graines est supérieure à celle de 55-437 et comparable à celle de Fleur 11 mais avec une production en fanes inférieure.

Trois variétés témoins constituées par :

- 55-437, variété ancienne vulgarisée, encore majoritaire dans le Centre et le Centre-Nord du Bassin Arachidier sénégalais. Cette variété de type Spanish présente une bonne tenue de la production de fanes à la sécheresse et une certaine résistance à l'aflatoxine
- G(8 - 3 5 . variété de 80 jours, en cours de vulgarisation dans la Centre-nord du Bassin arachidier. Selon C LAVEL et ANNEROSE (1996), la productivité et la taille de graines sont supérieures à celles de 55-437. Par contre, en conditions de sécheresse, sa production de fanes est légèrement inférieure à celle de 55-437 et de Fleur 11. Son rendement en gousses est évalué à 710 kg.ha⁻¹ en milieu paysan (moyenne sur 3 campagnes dans la région de Louga) (Fiche technique C.N.R.A-Bambey) ;
- Fleur 11, variété productive à grosses graines. C'est une variété de 90 jours en voie de vulgarisation dans le Centre du Bassin Arachidier. Sa haute productivité potentielle, sa résistance à la sécheresse, sa précocité (90-95 jours) et sa grande plasticité font d'elle, la plus performante et la plus stable en rendement d'une année à l'autre jamais testée dans le Bassin Arachidier. D'après les données d'essais variétaux, l'augmentation de rendement est en moyenne de 30% par rapport à 55-437 (MONTREUIL, 1993).

X.2.3. Méthodes

2.2.3.1. Conditions de culture

Des parcelles paysannes choisies par les responsables de l'U.G.P.M sont utilisées pour les essais (Photo 2). La rotation culturale est celle habituellement pratiquée dans cette zone, à savoir mil/arachide. Mais les essais de Mékhé et de N'dia n'ont pas rempli ce critère de choix. Ils avaient comme précédents culturaux respectifs, la pomme de terre et le manioc. Les semences ont été traitées au Granox (Captafol 10%, Bénomyl 10% et Carbofuran 20%) et le semis, effectué le 24 juillet 2000 pour les essais de Mékhé (E.V.M. 1) et de N'dia (E.V.M.2) et le 25 pour les deux autres (E.V.M.3 et E.V.M.4). Il a été réalisé à la main (une graine par poquet) selon une géométrie de 40 cm x 15 cm après la première pluie utile, suivi d'un radou. Notons que l'essai de Mékhé a été implanté par erreur à un interligne de 50 cm. Les essais ont été conduits sans fertilisation (ni organique, ni minérale) pour respecter la pratique paysanne. Le désherbage a été assuré par le paysan. Un traitement phytosanitaire a été réalisé contre des pucerons défoliateurs avec du spidane 500 (Endosulfan) à la dose de 60ml⁻¹.

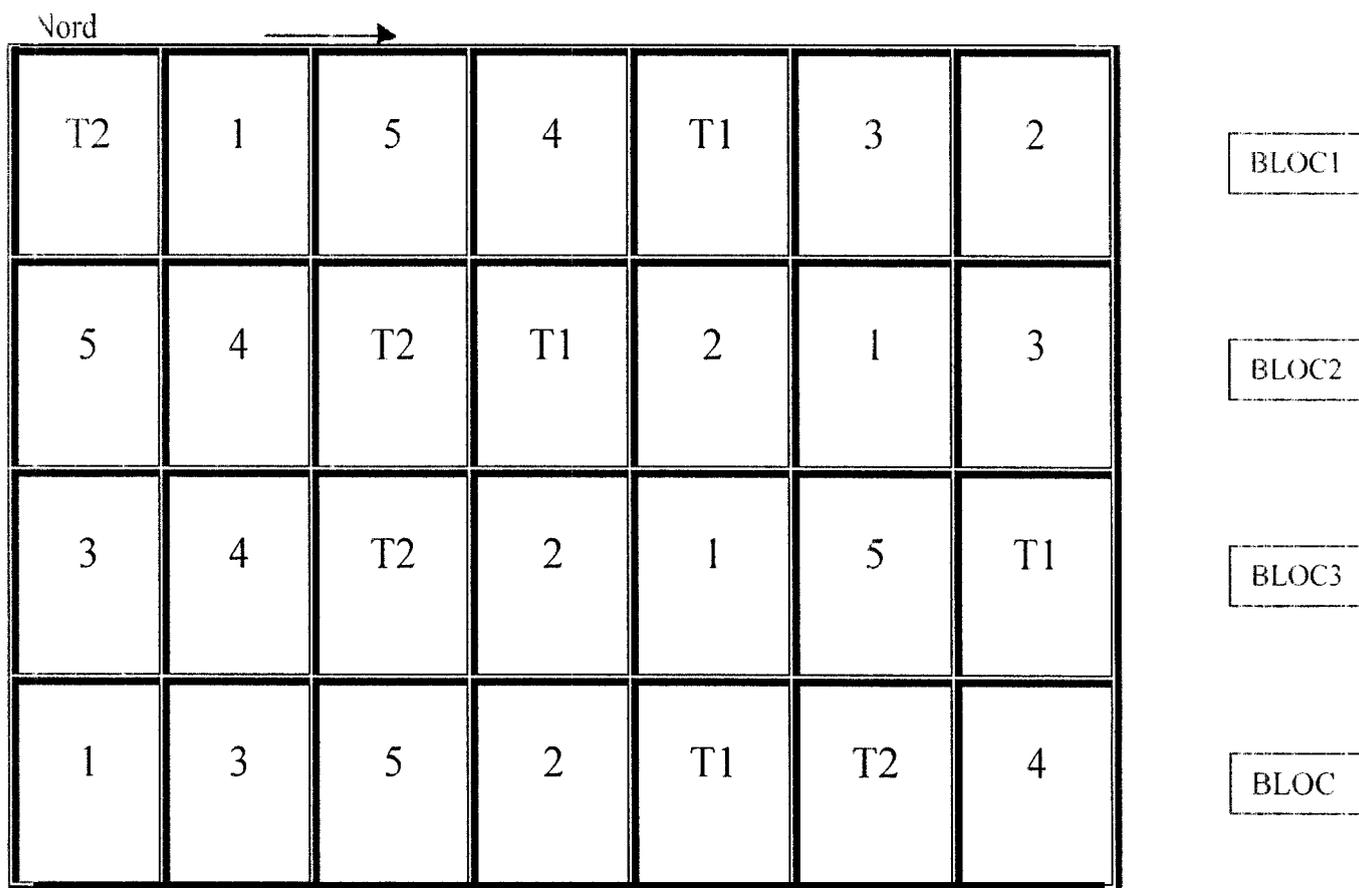


Photo 2 : Essai variétal à Ndoul Ndoul

2.2.3.2. Dispositif expérimental

L'essai variétal multilocal a été conduit dans 4 localités au **niveau du** département de Fivaouane : Mékhé, N'dia, Risso et Ndoul Ndoul. Ils ont été disposés en Blocs de Fisher (blocs complètement randomisés) (figure 6) et possédaient les caractéristiques suivantes :

- 7 variétés x 4 répétitions ;
- la parcelle élémentaire était constituée de 5 lignes de 6 m ;
- la parcelle utile était composée de 3 lignes centrales soit 7,38 m² avec une ligne de bordure de part et d'autre de la parcelle, deux lignes si la parcelle est en bordure de l'essai ;
- L'écartement était de 40 cm entre les lignes et 15 cm entre les pieds avec 41 pieds par ligne, soit une densité de 166 600 piedsha⁻¹ ;
- Le facteur étudié était la variété à sept niveaux : 55-437 (T1) ; GC 8-35 (T2) ; Fleur 11 (1) ; 55-21 (2) ; 55-33 (3) , 73-43 (4) ; 78-936 (5). T1 et T2 étaient les témoins



Largeur = 35 lignes + 4 lignes de bordure = 39 lignes = 15,2
 Longueur = (4 x 6m) + 3 allées de 1.5 m Surface = 433 m²

Figure 6 : Plan du dispositif expérimental

2.2.3.3. Observations et mesures

Mesures climatologiques

Des paramètres climatiques, seules, les précipitations ont été enregistrées. Un pluviomètre à lecture directe a été placé au niveau de chacun des sites d'essais. Ainsi des observateurs instruits ont assuré les lectures pour permettre l'enregistrement des hauteurs d'eau journalières tombées au cours de l'hivernage 2000.

Mesures agronomiques

Avant récolte :

Les observations réalisées sur la parcelle utile concernaient :

- le nombre de pieds présents au 20^e jour et 40^e jour après le semis pour la détermination des densités (pourcentage) ;
- les dates d'apparition de la première fleur, de la floraison de 50% et de 75% des pieds présents pour avoir une idée sur la vitesse de floraison (nombre de jours) ;
- le nombre de pieds malades respectivement touchés par *Macrophomina phaseolina* et le virus du Clump afin d'évaluer les pourcentages suivants :

Mac % = % de pieds touchés par *Macrophomina phaseolina*.

Clu % = % de pieds touchés par le virus du Clump.

Après la récolte :

Les mesures ont porté sur :

- le nombre de pieds récoltés ;
- les rendements par parcelle utile, à savoir les poids de fanes et de gousses ;
- l'analyse des récoltes.

Elle a été réalisée au laboratoire., après séchage au champ de la récolte au niveau du CNRA. En outre, la présence de gousses abîmées (causée par les pluies survenues au moment du séchage) a conduit à considérer deux taux de maturité : l'un sous-estimé (% Mat1) et l'autre sur-estimé (%Mat2).

$\%Mat1 = \text{Nombre de gousses mûres} / \text{Nombre de gousses de l'échantillon}$

$\%Mat2 = (\text{Nombre de gousses mûres} + \text{Nombre de gousses abîmées}) / \text{Nombre de gousses de l'échantillon}$

Les pourcentages de maturité (% Mat) et les caractéristiques technologiques des échantillons parcellaires ont été déterminées et comprennent :

- le nombre de gousses mûres à la récolte (par examen de la coloration interne de la coque) sur un échantillon de 2 x 70g ;

- le poids de 100 gousses (P 100 Go) sur des échantillons parcellaires de 60g :
- le poids de graines de qualité “Tout Venant” (TV) c’est à dire sans tri et celui des graines de qualité “Semences” (S) (tri des plus belles graines) pour la détermination des rendements au décorticage en graines respectives (TV% et S%) ;
- le poids de 100 graines de qualité “Semences” (P100 S) ;
- Ces deux dernières mesures sont effectuées sur des échantillons parcellaires de 200g de gousses.

2.2.4. Méthode d'analyse des résultats

La saisie des données et les graphes ont été réalisés avec le logiciel Excel 97. Par contre, les analyses statistiques des résultats ont été effectuées avec les logiciels STATITCF (version 5.991) et SAS (Statistical analysis system). Les différences entre les moyennes ont été considérées comme suit :

THS (très hautement significatives) : si le risque d'erreur est inférieur à 1 /1000

HIS (hautement significatives) : si le risque d'erreur est comprise entre 1/1000 et 9,99/1000

S (significatives) : si le risque d'erreur est comprise entre 1/100 et 5/100

Les comparaisons de moyennes sont effectuées par le test de Newman & Keuls au risque de (l'erreur de 5%.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Conditions climatiques de l'expérimentation

L'hivernage 2000 a débuté le 8 juillet dans notre zone d'intervention d'étude. Il a été particulièrement précoce comme celui de l'année précédente. D'habitude, les premières pluies ne surviennent pas dans cette zone, avant le 17 juillet (CERP, 1998). La dernière pluie a été notée le 17 octobre. L'hivernage a été long avec une durée de plus de 100 jours et une moyenne de 29 jours de précipitation.

Le cumul pluviométrique enregistré durant la période de l'essai (semis à la récolte) varie selon les sites entre un minimum de 292 mm à Ndoul Ndoul et un maximum de 400 mm à Risso avec une moyenne de 333 mm (figure 7). Par contre, celui de l'hivernage SC situe entre 292 mm et 480 mm avec une moyenne de 41.5 mm. Rappelons que la moyenne annuelle de la zone entre 1989 et 1999 se situe à 412 mm.

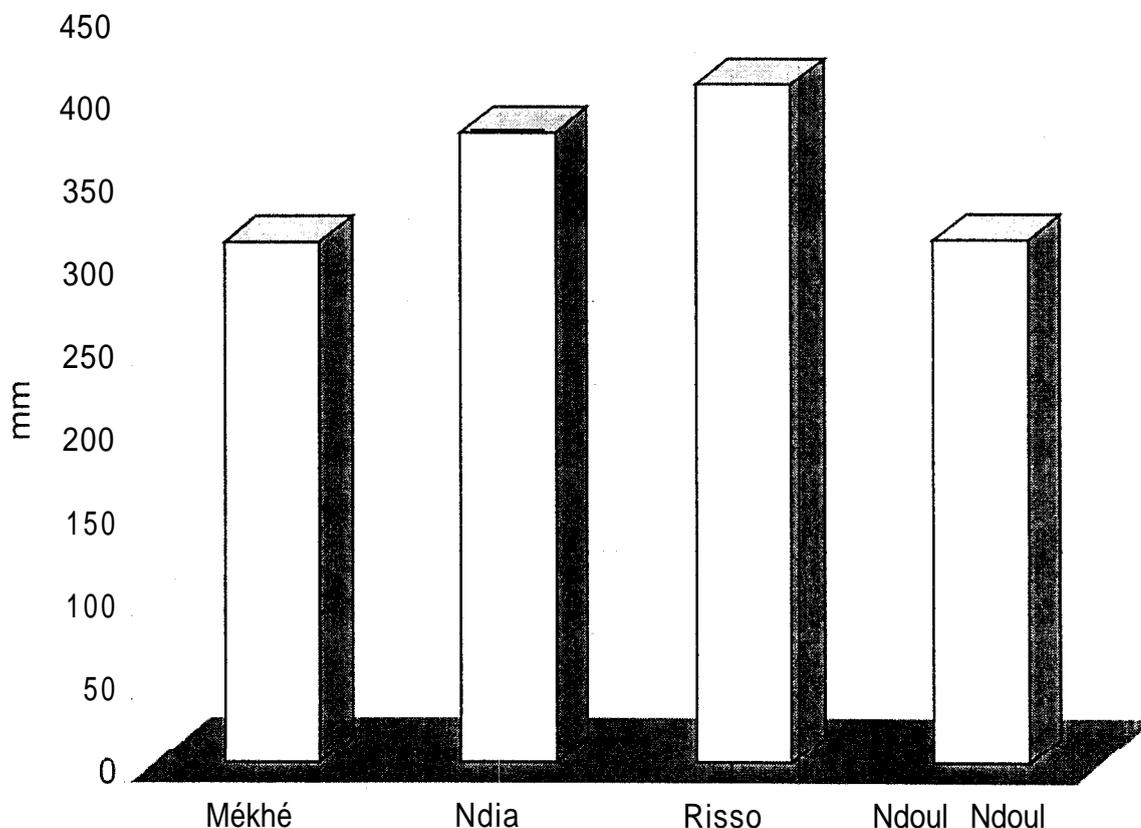


Figure 7 Cumuls pluviométriques au niveau des différents sites pendant la période d'étude

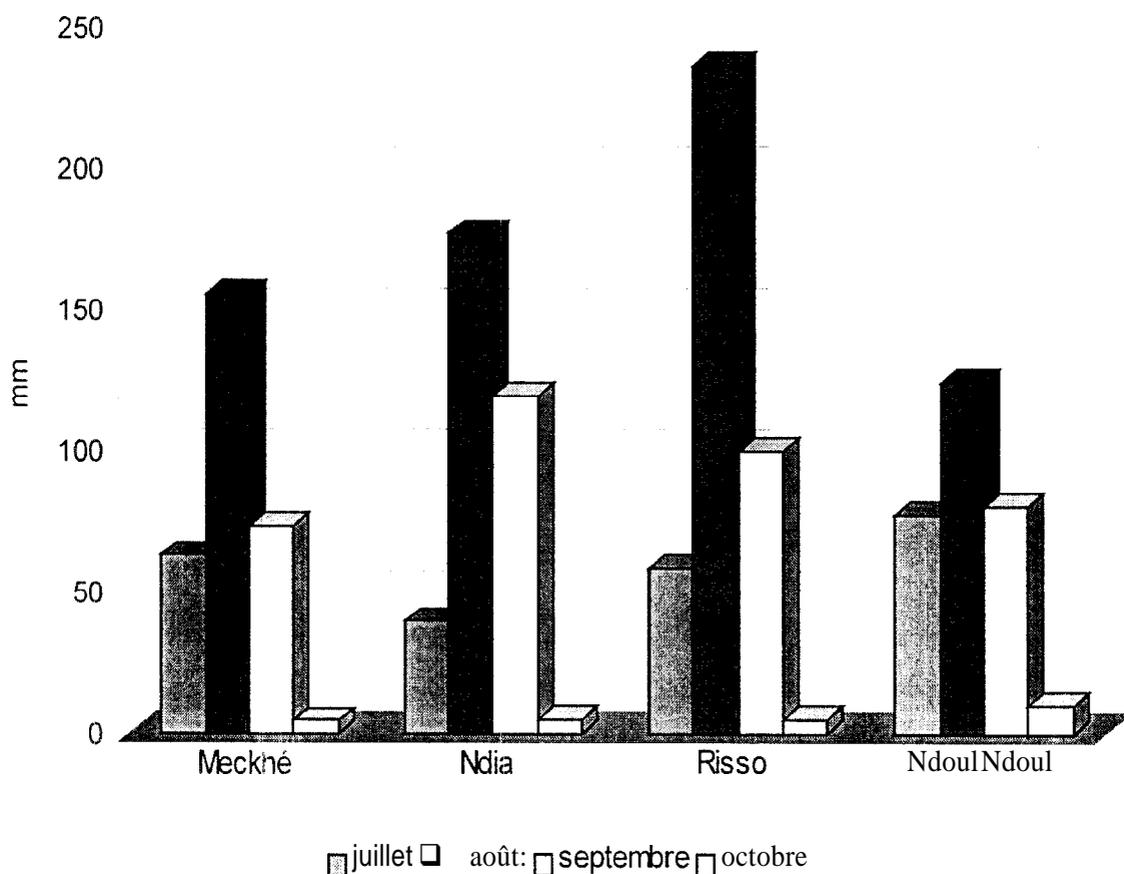


Figure 8 : Répartition mensuelle des pluies sur les différents sites pendant la période d'étude

Dans la zone, l'hivernage a été marqué par une assez bonne répartition pluviométrique avec un mois d'août, particulièrement pluvieux (figure 8) Le profil du régime pluviométrique, décadaire confirme une assez bonne répartition pluviométrique aussi bien dans l'espace que dans le temps. Notons que les pluies ne se sont réellement installées qu'à partir de la troisième décade de juillet pendant laquelle des précipitations substantielles ont eu lieu. Elles varient de 39.5 mm (à Ndia) et 77.4 (à Ndoul Ndoul).

Au niveau des différentes stations, des cumuls décadaires inférieurs à 20 mm n'ont pas été enregistrés, excepté aux 6^e et 8^e décades où l'on a enregistré des cumuls faibles à nuls (figure 9) En général, les cumuls pluviométriques décadaires ont été moyens avec un cumul maximum observé le plus souvent, à la 2^e décade et variable selon les sites. Notons aussi que le mois d'octobre a connu des quantités d'eau non négligeables après la récolte. c'est à dire au moment du séchage.

L'année a été marquée par une assez bonne satisfaction de l'alimentation hydrique des plantes bien que des pauses pluviométriques non dommageables aux cultures soient intervenues en fin de cycle.

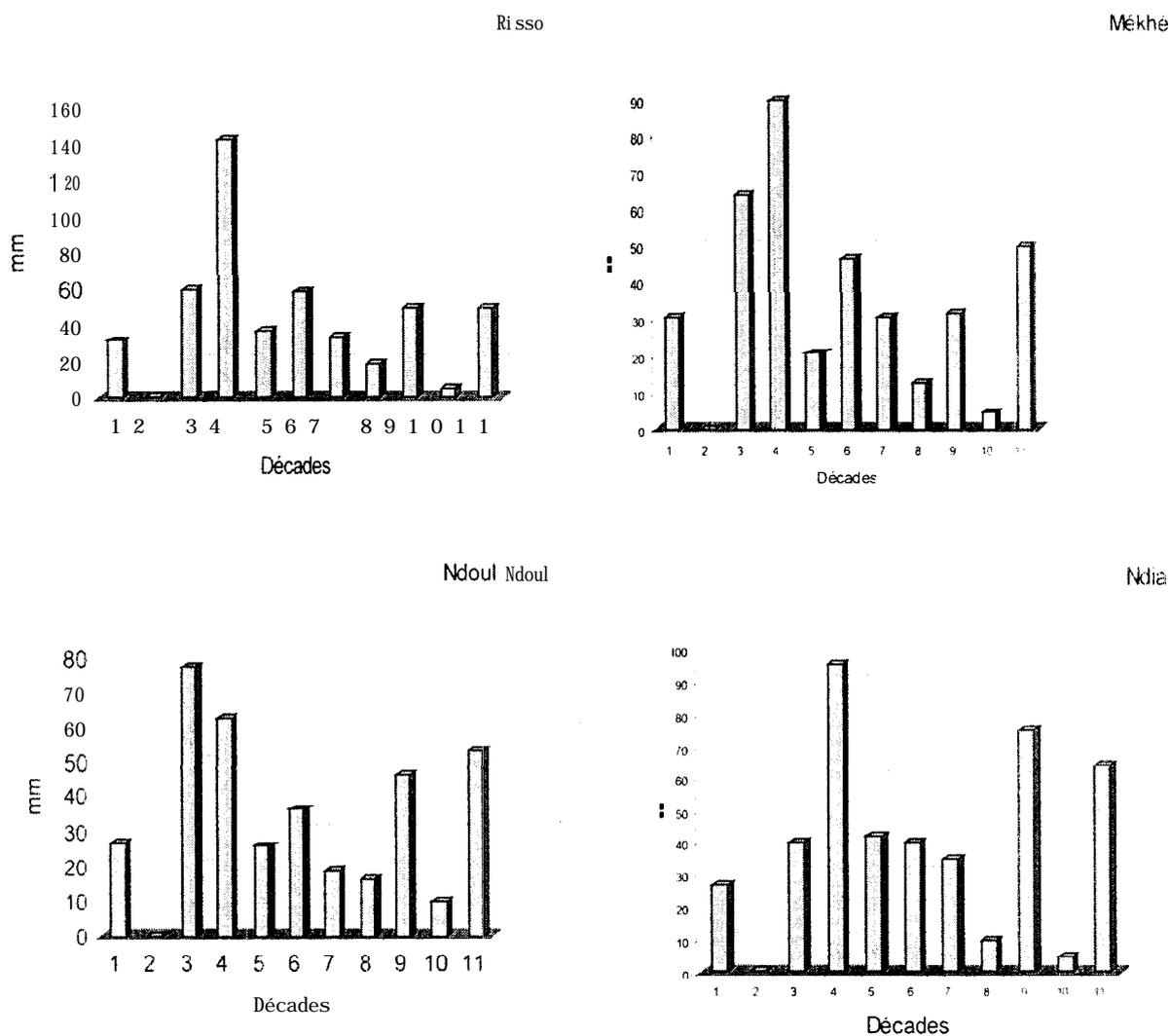


Figure 9 Répartition décadaire de la pluviométrie des différents sites
(les décades sont comptées à partir du 1^{er} juillet)

3.2. Essais variétaux multilocaux

3.2.1. Essai de Mékhé : Résultats et conclusions

3.2.1.1. Résultats de l'essai de Mékhé

Tableau 2 : Moyennes des densités à Mékhé

Variétés	205 %	405%	Rec %	Clu%	Mac%
55-21	90,04 a	80,69 a	74,39 a	5,22 a	4.15 a
55-33	90,24 a	81,10 a	76,83 a	8.73 a	6.72 a
55-437	89,43 a	77,24 a	74,59 a	6,53 a	3.57 a
73-43	90.24 a	78,05 a	74,19 a	6,07 a	5.77 a
78-936	91,87 a	82,11 a	76,83 a	3,56 a	8.95 a
Fleur 11	83,74 a	76,42 a	74,59 a	9.24 a	3.75 a
GC8-35	89,63 a	71,54 a	65,64 a	2.46 a	9.49 a
CV	6,00	9,10	9,80		-
Signif.					-
Moyenne	89.3 1	78,16	73,87	5,97	6,06
Ecart-type	5,35	7,11	7,22		-

Tableau 3 : Moyennes des rendements à Mékhé

Variétés	Go kg.ha ⁻¹	Go g.pied ⁻¹	Fa kg.ha ⁻¹
55-21	896,00 b	8.05 bc	2342,4x a
55-33	870.93 b	8,02 bc	2175,14 a
55-437	807,93 b	7,12 c	225 1,69 a
73-43	1266,94 ab	11,78 a	1765,92 a
78-936	1409.89 a	12,57 a	969.07 b
Fleur 11	1267,28 ab	11,77 a	2138,89 a
GC8-35	1027,78 ab	10,45 ab	1800.77 a
CV	20,10	15,20	22,50
Signif.	HS	HS	THS
Moyenne	1078,11	9,97	1929.11
Ecart-type	217	1,51	435

Tableau 4 Moyennes des critères de précocité à Mékhé

Variétés	F1	F50%	F75%	%Mat1	%Mat2
55-21	22,75 abc	25,00 ab	26,75 a	52,49 b	61,90 ab
55-33	23,50 a	26,00a	27,00 a	47,08 b	55,58 b
55-437	23,00ab	26,00 a	27,25 a	48,85 b	55,41 b
73-43	21,25 a	23,75 b	25,25 b	65,35 a	73,13 a
W-936	20,00 c	23,50 b	23,75 c	49,03 b	60,74 ah
Fleur 11	22,00 bc	25,25 ab	26,25 ab	55,89 ab	67,12 ab
GC8-35	22,50 bc	25,25 ah	26,25 ab	64,22 a	72,91 a
CV	1,90	3,90	2,20	10,80	11,70
Signif.	THS	HS	THS	HS	HS
Moyenne	22,13	24,96	26,07	54,70	63,54
Ecart-type	0,42	0,97	0,57	5,89	7,42

Tableau 5 : Moyennes des caractéristiques technologiques à Mékhé

Variétés	P100Go	%TV	%S	P100S
55-21	57,70 b	65,09 b	39,88 a	35,86 bc
55-33	53,22 b	64,51 b	36,13 a	31,06 c
55-437	51,63 b	66,20 b	35,61 a	29,25 c
73-43	54,71 b	70,14 a	41,41 a	29,63 c
W-936	60,76 a	68,94 a	40,39 a	47,49 a
Fleur 11	52,60 a	61,16 c	34,84 a	42,04 ab
GC8-35	55,19 b	65,29 b	40,50 a	29,18 c
CV	8,70	2,4	12,10	13,70
Signif.	THS	THS		HS
Moyenne	63,69	65,90	38,39	34,93
Ecart-type	5,55	1,59	4,66	4,79

3.2.1.2. Conclusions de l'essai de Mékhé

• Densités

Les variétés sont statistiquement équivalentes au niveau des densités. Les densités sont en moyenne plus fortes à 20 jours (205%) qu'à 40 jours (40J%), de plus de 10 points. Cette bonne levée est principalement imputable à la nature des variétés. En effet, ces variétés sont toutes non dormantes et précoces, La tendance est d'obtenir des densités plus élevées dans le

cas des comme 78-936, 55-33, 55-21 et 73-43. Bien que l'écartement entre les lignes ait été de 0,50 cm, les résultats sur les densités auraient pu être plus probants si des binages plus soigneux avaient été effectués.

Rendements

sur le plan de la production de fanes, les variétés ne présentent pas de différences significatives entre elles, exceptée 78-936 qui se détache largement du lot avec un rendement moyen de moins de la moitié de ceux des autres. Par contre, 78-936 atteint le meilleur rendement en gousses et en gousses par pied (Go/pied). Trois variétés sont proches d'elle sur ces critères 73-43, Fleur 11 et (X8-3.5. Elles montrent des productions supérieures à 1 t ha⁻¹. Les plus faibles performances sont à mettre à l'actif de 55-21, 55-33 et plus particulièrement de 55-437 (90 jours).

Precocité

Les variétés présentent des différences hautement significatives quant au nombre de jours séparant la date de semis de la date d'apparition de la première fleur (1^{er}Fl), de la date à laquelle 50%, puis 75% des pieds sont fleuris. Pour ces critères, l'effet variété est hautement significatif. Notons qu'avec la lignée 78-936, la floraison de 75% des pieds est atteinte au 24^{es} jours après semis. La floraison est davantage groupée pour les variétés très hâtives que pour les précoces comme Fleur 11 et 55-437.

L'analyse statistique a décelé des différences hautement significatives, aussi bien sur la maturité sous-estimée (%Mat1) que sur celle sur-estimée (%Mat2) entre les variétés. Les pluies survenues au moment du séchage de la récolte ont causé des dégâts au niveau des gousses. Presque toutes les variétés ont été touchées au même degré. Les variétés 73-43 et 78-937 montrent cependant de bons taux de maturité comparables à ceux de GC8-35 et de Fleur 11. Les variétés de type 55 obtiennent les plus faibles taux de maturité.

Caractéristiques technologiques

Les variétés sont comparables au niveau du rendement au décortilage "semences" (%S). Aucune variété ne se différencie significativement des autres ($p=0,27$). Les variétés 78-936 et Fleur 11 présentent d'excellents rendements au décortilage "tout venant" (%TV). On observe des rendements égaux au moins à 68%. La taille de graines (PI 00S) dépassent 40g aux 100 graines, et correspond à la gamme recherchée.

En conclusion, pour cet essai, deux variétés, 78-936 et 73-43, sont comparables à Fleur 11 et GC8-35 sur le plan de la production en gousses. Cependant, la meilleure, 78-936, a une très faible production de fanes, critère pour lequel les lignées de type 55 présentent les meilleures performances.

§ 2.2. Essai de NDia : Résultats et conclusions

3.2.2.1. Résultats de l'essai de Ndia

Tableau 6 : Moyennes des densités à Ndia

Variétés	20J%	40J%	Rec%	Clu%	Mac%
55-21	91,87 a	91,06 a	88,62 a	20,04 a	1,82 a
55-33	94,31 a	89,43 a	83,13 a	24,28 ii	1,71 a
55-437	97,76 a	89,43 a	86,79 a	20,72 il	4,45 a
73-43	95,12 a	85,98 a	84,55 a	15,80 a	1,67 a
78-936	97,15 a	92,28 a	87,80 a	24,09 a	1,01 a
Fleur 11	82,52 b	77,64 b	74,19 b	19,72 a	5,74 a
GC8-35	91,87 a	89,43 a	86,38 a	18,45 a	1,85 a
CV	4,50	4,50	4,00		-
Signif.	HS	HS	THS		-
Moyenne	92,94	87,89	84,49	20,44	2,61
Ecart-type	4,23	3,93	3,39	9,53	2,44

Tableau 7 : Moyennes des rendements à Ndia

Variétés	Go kg.ha ⁻¹	Go g.pied ⁻¹	Pa kg. ha ⁻¹
as-21	782,52 a	6,58 a	1187,33a
55-33	825,20 a	7,79 a	1289,97 a
ns-437	452,57 a	4,10 a	928,86 a
73-43	880,08 a	7,39 a	1067,41 a
78-936	946,82 a	8,18 a	579,95 a
Fleur 11	575,88 a	6,29 a	700,10 a
GC8-35	718,50 a	6,29 a	977,98 a
CV	39,10	29,90	34,20
Signif.	-	-	-
	740,22		970,24
Ecart-type	289,1	1,99	331,8
Moyenne		6,66	

Tableau 8 : Moyennes des critères de précocité à Ndia

Variétés	1 ^{er} Fl	F50%	F75%	%Mat1	%Mat2
55-21	23,00 a	25,00 b	26.00 b	67.87 ab	72.15 abc
55-33	23,25 a	26,00 a	27.00 a	59.52 bcd	63.35 bcd
55-437	21,50 a	26,00 a	27.00 a	50.77 d	58.67 d
73-43	21,00 a	23,50 c	24.75 c	72.60 a	77.83 a
78-936	22,00 a	22,75 d	23,25 d	56.76 cd	02.77 bcd
Fleur 11	22,50 a	24,75 b	25.75 b	49,44 d	60.26 ccl
GC8-35	21,75 a	25,00 b	26.00 b	66.22 abc	73.94 ab
CV	5,90	1,50	1,80	8.90	9,00
Signif.		THS	T H S	THS	HS
Moyenne	22.14	24.71	25,6%	60.46	66.99
Ecart-type	1,32	0.37	0,46	5.36	6,05

Tableau 9 : Moyennes des caractéristiques technologiques à Ndia

Variétés	P 100Go	%TV	%S	P 100s
55-21	57,89 b	65,50 ab	43,30 a	33.16 b
55-33	53,20 b	60,50 b	36,25 a	28.14 c
55-437	46,75 b	64,00 ab	42,36 a	31,18 bc
73-43	52,47 b	71,00 a	48.86 a	32.80 b
X-936	78,37 a	68,75 a	39,15 a	44,93 a
Fleur 11	72,37 a	60,00 b	40.34 a	43.33 a
GC8-35	48.84 b	65,25 ab	43,90 a	31,68bc
CV	13,00	5,60	11,80	6.10
Signif.	HS	HS		THS
Moyenne	58,56	64.96	42,02	35.03
Ecart-type	7,63	3,66	4,95	2.12

3.2.2.2. Conclusions de l'essai de Ndia

• Densités

On n'observe pas de levée étalée sur toutes les variétés. Les densités sont maximales au 20^e jour après semis. Leur non dormance ainsi que l'importante quantité d'eau reçue lors de la

phase d'installation des cultures expliquent en grande partie cette phase de germination courte. Plus de 50% du cumul pluviométrique a été enregistré au cours des trois premières décades du cycle de culture. Fleur 11 se différencie de manière hautement significative des autres au niveau des densités à 20 jours (20J%), à 40 jours (40J%) et à la récolte. En effet, elle atteint des valeurs de près de 10% plus faible par rapport aux autres. Statistiquement les variétés ne se distinguent pas au niveau des degrés d'atteinte par *Macrophomina phaseolina* (mac%) ou par le virus du clump (clu%). On observe des taux élevés (> 15%) de pieds touchés par le virus du clump. Cette situation peut probablement s'expliquer par une infestation du sol, plutôt que des semences, dont la qualité avait été contrôlée.

- Rendements

Aucune différence significative n'est relevée pour les productions de gousses ou de fanes des différentes variétés. Les rendements en gousses sont moyens, environ 700 kg.ha⁻¹ mais ceux en fanes sont faibles. L'état du sol, de type "dior" très pauvre exposé à l'érosion éolienne cumulé aux effets néfastes du précédent cultural peut expliquer en partie, le niveau des rendements. Les meilleures productions de fanes sont obtenues par 55-21 et 55-33 la plus mauvaise par 78-936. La pluviométrie a été favorable au niveau de ce site avec 341 mm mais le retard de semis conjugué à la pause pluviométrique survenue au mois de septembre (période de floraison et de formation des gousses) n'a pas permis aux variétés d'exprimer leurs potentialités

- Précocité

On observe avec les lignées très précoces (78-936 et 73-43) des floraisons plus précoces. Elles sont suivies de 55-21, GC8-35 et Fleur 11. Il semble que les caractères de floraison soient favorables à la précocité des génotypes. La précision de l'essai pour la maturité a été bonne (CV>15). L'analyse statistique montre que les taux de maturité des lignées très précoces, 73-43, GC8-35 et 55-21 étaient significativement les plus élevés.

- Caractéristiques technologiques

Les variétés 73-43 et 78-936 ont les meilleurs rendements au décorticage "tout venant" (%TV). Sur ce critère les variétés se sont révélées significativement différentes. Si les rendements en semences sont identiques (p=0,052), on constate que la taille des graines (P100S) de 78-936 et Fleur 11 est supérieure aux autres. Les mêmes tendances sont observées au niveau du poids de 100 gousses (P100Go). Le meilleur poids aux 100 graines est réalisé par 78-936 qui constitue avec Fleur 11 les variétés possédant les meilleures caractéristiques technologiques.

3.2.3. Essai de Risso : Résultats et conclusions

3.2.3.1 Résultats de l'essai de Risso

Tableau 10 : Moyennes des densités à Risso

Variétés	20J%	40J%	Rec%	Clu%	Mac%
SS-21	90.04 a	80.69 a	74.39 a	5.22 a	4.15 a
55-33	90.24 il	81.10 a	76.83 a	8.73 a	6.72 a
55-437	89.43 a	77.24 a	74.59 a	6.53 a	3.57 a
73-43	90.24 a	78.05 a	74.19 a	6.07 a	5.77 a
78-936	91.87 a	82.11 a	76.83 a	3.56 a	8.95 a
Fleur 11	83.71 a	76.42 a	74.59 a	9.24 a	3.75 a
GC8-35	89.63 a	71.54 a	65.65 a	2.46 a	9.49 a
CV	4.00	3.20	5.40		-
Signif.		-	-		-
Moyenne	89.31	78.16	73.86	5.97	6.05
Ecart-type	3.81	63.07	4.95		-

Tableau 11 : Moyennes des rendements à Risso

Variétés	Go kg.ha ⁻¹	Go g.pied ⁻¹	Fa kg.ha ⁻¹
SS-21	896,00 bc	8,05 bc	2342,48 a
55-33	870,93 bc	8,02 bc	2175,14 a
55-437	807,93 c	7,12 c	225 1,69 a
73-43	1266,94 ab	11,78 ab	1765,92 a
US-936	1409,89 a	12,57 a	969,07 b
Fleur 11	1267,28 a	11,77 a	2138,89 a
GC8-35	1027,78 abc	10,45 ab	1860,77 a
CV	16,80	15,60	15,00
Signif.	HS	HS	HS
Moyenne	1078,10	9,96	1929,13
Ecart-type	216,90	1,41	294,10

Tableau 12 Moyennes des critères de précocité à Risso

Variétés	1 ^{er} Fl	F50%	F75%	%Mat 1	%Mat2
55-21	22.00 b	25.00 ab	26.00 a	48.48 bc	53.42 bc
55-33	23.00 b	25.00 ab	26.00 a	41.47 cd	46.11 c
55-437	22.50 ab	25.25 a	26.25 a	35.57 d	41.68 c
73-43	21.75 b	23.75 c	24.75 b	69.49 a	72.24 a
78-936	20.00 c	22.50 d	24.00 c	43.24 cd	46.57 c
Fleur 11	22.00 b	24.50 abc	26.00 a	59.02 b	62.99 ab
GC8-35	22.00 b	24.25 bc	25.50 a	56.44 b	60.1 b
CV	1.90	1.90	1.90	11.60	12.00
Signif.	THS	THS	T H S	THS	THS
Moyenne	72.14	24,96	26,07	54.70	63,54
Ecart-type	0,41	0,46	0,49	5,8%	6,59

Tableau 13 : Moyennes des caractéristiques technologiques à Risso

Variétés	P100Go	%TV	%S	P100S
55-21	54,78 b	63,94 b	30,50 b	32,32 b
55-33	49,48 b	62,92 b	26,00 b	27,07 b
55-437	46,06 b	64,21 b	25,75 b	30,21 b
73-43	49,58 b	69,53 a	44,75 a	32,39 b
78-936	80,32 a	69,88 a	40,25 a	44,34 a
Fleur II	85,98 a	66,7 ab	44,50 a	46,09 il
(X8-35	51,67 b	65,45 b	34,75 ab	31,37 b
CV	8,00	2,90	5,00	8,00
Signif.	THS	HS	HS	THS
Moyenne	63,69	65,90	38,39	34,94
Ecart-type	4,79	1,94	5,28	3,11

3.2.3.2. Conclusions de l'essai de Risso

* Densités

Les densités de cet essai sont très homogènes. L'analyse statistique ne fait apparaître aucune différence significative entre les variétés. Les densités de récolte (Rec%), de l'ordre de 75% sont parmi les meilleures. Les pourcentages de pieds atteints par *Macrophomina phaseolina*

(mac%) ou le virus du clump ne varient pratiquement pas d'une variété à une autre mais plutôt l'un bloc à un autre. Ces différences significatives entre les blocs pourraient être liées à la topographie du terrain caractérisé par de petites dépressions.

• Rendements

La lignée 78-936 obtient le meilleur rendement en gousses ($G_0 \text{ kg.ha}^{-1}$) et en gousses par pieds ($G_0 \text{ g.pied}^{-1}$) mais deux variétés sont très proches d'elle pour ces critères : 73-43 et Fleur II (malgré sa plus faible densité de récolte) qui montrent des productions d'environ 1.5 t ha^{-1} . Par contre les variétés de type 55 réalisent les meilleures performances sur le plan de la production en fanes avec des rendements de plus de 2 t ha^{-1} . Pour ce critère, la lignée 78-936 atteint des valeurs significativement inférieures aux autres. Les coefficients au décorticage "tout venant" et "semences" de 73-43 et 78-936 sont comparables à ceux de Fleur II.

• Précocité

Les variétés présentent des floraisons significativement différentes ($p=0$). La lignée 78-936 débute sa floraison dès le 20^e jour après semis. Un taux de floraison de 75% des pieds est obtenu au 23^e jour après semis environ. Les variétés de 90 jours, Fleur II et 55-437 se différencient par une durée entre la date d'apparition de la première fleur (1^{er}FI) et celle de la floraison de 75% des pieds plus longue. Les taux de maturité sont moins satisfaisants malgré une pluviométrie plus favorable dans cette localité (400 mm). En effet, les trois quarts de cumul ont été enregistrés au cours des trois premières décades du cycle de culture. Ceci explique les difficultés de maturation. Ainsi 78-936, déjà remarquée pour ses rendements en gousses élevés et sa taille des graines importante, montre ici un taux de maturité bas, variant entre 43 et 54%. Elle est suivie de 55-33 et de 55-437.

• Caractéristiques technologiques

Les variétés 73-43, 78-936 ont des caractéristiques technologiques comparables à celles de Fleur II. La première est surtout avantagée par une taille de graine réduite (P100S). Elle présente un rapport P100G / P100S très bas (1,5).

Au niveau du rendement en gousses, Fleur II et GC8-35 sont comparables à 78-936 et 73-43 qui présentent d'excellentes caractéristiques technologiques. La 73-43 réalise les meilleurs taux de maturité. L'ANOVA montre que les variétés sont statistiquement équivalentes en production de fanes, exceptée la 78-936 dont les résultats sont les plus faibles.

X.2.4, Essai de Ndoul Ndoul

3.2.4.1. Résultats de l'essai de Ndoul Ndoul

Tableau 14 : Moyennes des densités à Ndoul Ndoul

Variétés	20J%	405%	Rec%	Clu%	Mac%
as-21	93,70 b	94,31 ab	92,48 ab	6,38 a	2,17 a
“S-33	96,14 ab	94,31 ab	93,90 ab	4,46 a	0,85 a
55-437	96,54 ab	95,73 ab	92,28 ab	2,83 a	1,75 a
73-43	96,54 ab	93,29 ab	91,26 ab	4,46 a	2,44 a
““S-936	98,98 a	97,97 a	95,93 a	6,33 a	1,06 a
Fleur 11	89,43 c	86,18 c	84,15 c	5,54 a	3,15 a
GC8-35	93,09 b	91,06 b	90,24 b	4,95 a	2,48 a
CV	2,40	2,60	2,80	48,70	51,60
Signif.	THS	THS	THS	-	-
Moyenne	94,92	93,31	91,46	4,99	1,98
Ecart-type	2,32	2,40	2,52	2,43	1,02

Tableau 1 : Moyennes des rendements à Ndoul Ndoul

Variétés	Go kg.ha ⁻¹	Go g.pied ⁻¹	Fa kg.ha ⁻¹
55-21	844,51 a	5,99 b	1143,65 ab
55-33	757,45 a	5,11 b	1002,03 ab
55-437	783,88 a	5,32 b	1311,65 a
73-43	831,98 a	5,87 b	917,68 ab
78-936	1068,77 a	7,18 ab	622,63 b
Fleur II	1132,79 a	8,86 a	1140,58 ab
GC8-35	792,01 a	5,68 b	1014,23 ab
CV	22,50	22,20	25,60
Signif.		S	S
Moyenne	887,34	6,29	1021,92
Ecart-type	199,30	- Q - 9 -	261,30

Tableau 16 : Moyennes des critères de précocité à Ndoul Ndoul

Variétés	1 ^{er} Fl	F50%	F75%	%Mat1	%Mat2
55-2 1	22,50b	25,50 ab	26,50 a	61,37 b	hi.84 b
55-33	23,75 a	25,25 ab	27,00 a	54,43 bc	56,12 bc
55-437	23,25 a	26,00 a	27,00 a	50,47 c	52,50 c
73-43	22.00 b	25,00 ab	26,00 a	72,70 a	74,11 a
78-936	20.00 c	23,00 c	24,50 b	61,21 b	62,94 b
Fleur 11	22,00 b	24,25 b	26,25 a	59,26 b	61,78 b
GC8-35	21,75 b	25,00 ab	26,00 a	61,78 b	65,20 b
CV	2,30	2,80	2,60	7,60	7,30
Signif.	THS	THS	HS	HS	HS
Moyenne	22,18	24,86	26,18	60,17	62,37
Ecart-type	0,50	0,69	0,67	4,56	4,55

Tableau 17 : Moyennes des caractéristiques technologiques à Ndoul Ndoul

Variétés	P100Go	%TV	%S	P100S
55-21	54,89 b	65,74 b	46,66 b	18,61 hc
55-33	50,75 b	63,10 b	38,09 c	25,16 c
55-437	53,00 b	66,5 b	43,11 b	28,25 bc
73-43	48,91 b	71,04 a	58,13 a	29,32 b
78-936	85,63 a	71,65 a	45,40 b	46,46 a
Fleur 11	85,18 a	65,94 b	46,16 b	44,76 a
GC8-35	49,95 b	64,59 b	44,94 b	28,01 hc
CV	7,20	2,40	7,30	5,30
Signif.	THS	THS	THS	THS
Moyenne	61,19	66,94	46,07	32,94
Ecart-type	4,42	1,6	3,37	1,74

X2.4.2. Conclusions de l'essai de Ndoul Ndoul

. Densités

On observe dans cette localité les densités les plus élevées. Toutefois, l'essai a bénéficié d'un bon entretien de la part du paysan et d'un terrain assez homogène. Les densités à la récolte ne sont en moyenne plus faibles que de 2 points par à celles enregistrées à 40 jours et atteignent

en moyenne 91 %. Fleur 11 et GC8-35 ont les plus basses densités sur ce sol dior assez fort. L'analyse de variance montre que les variétés ne se différencient pas au niveau du nombre de pieds malades touchés par *Macrophomina phaseolina* (mac%) ou par le virus du clump (clu%). On note respectivement des probabilités de 0,05 et 0,43.

• Rendements

Dans cette localité, la pluviométrie a été la plus déficitaire (292 mm). L'essai est particulièrement précis sur les caractères de production (CV < 30%). Les rendements en gousses (Go.Kg.ha⁻¹) sont bons, proches de 1 t.ha⁻¹. Les variétés qui se distinguent sur ce plan sont Fleur 11 et 78-936 qui obtiennent aussi les meilleures rendements en gousses par pied (8,86 et 7,18 respectivement). Malgré l'homogénéité de l'essai, aucune variété n'est différenciée sur la production de gousses (p=0,083). Les rendements en fanes sont faibles et les meilleures productions sont réalisées par 55-437, SS-21 et Fleur 11, la plus mauvaise par "X-030 Ici. Fleur a montré son potentiel de maintien d'une production honorable en conditions d'alimentation hydrique plus limitée.

Précocité

Les variétés très précoces sauf celles de type 55 montrent une mise à fleur plus hâtive. La 78-936 se différencie hautement des autres sur ces critères de floraison mais cela ne se traduit pas par une précocité de maturation à la récolte. Cela est peut être dû aux faibles hauteurs d'eau tombée de fin-août à fin-septembre. L'analyse de récolte fait apparaître que les variétés 73-43 et GC8-35 possèdent les meilleurs taux de maturité.

• Caractéristiques technologiques

Dans cet essai comme dans les précédents, on observe une taille élevée pour 78-936 et Fleur 11 ainsi qu'une petite taille pour les variétés de type 55. On note également que cette taille de semences élevée est défavorable pour la levée, la maturité et les taux au décorticage.

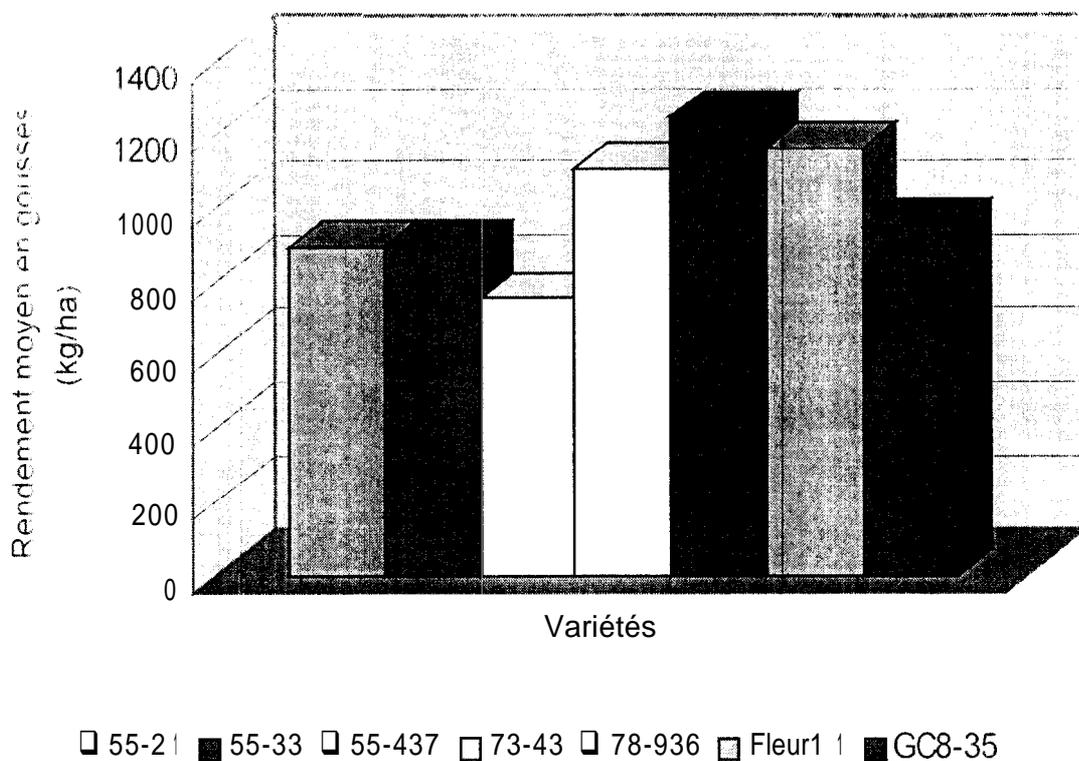


Figure 10 : rendements moyens en gousses des différentes variétés

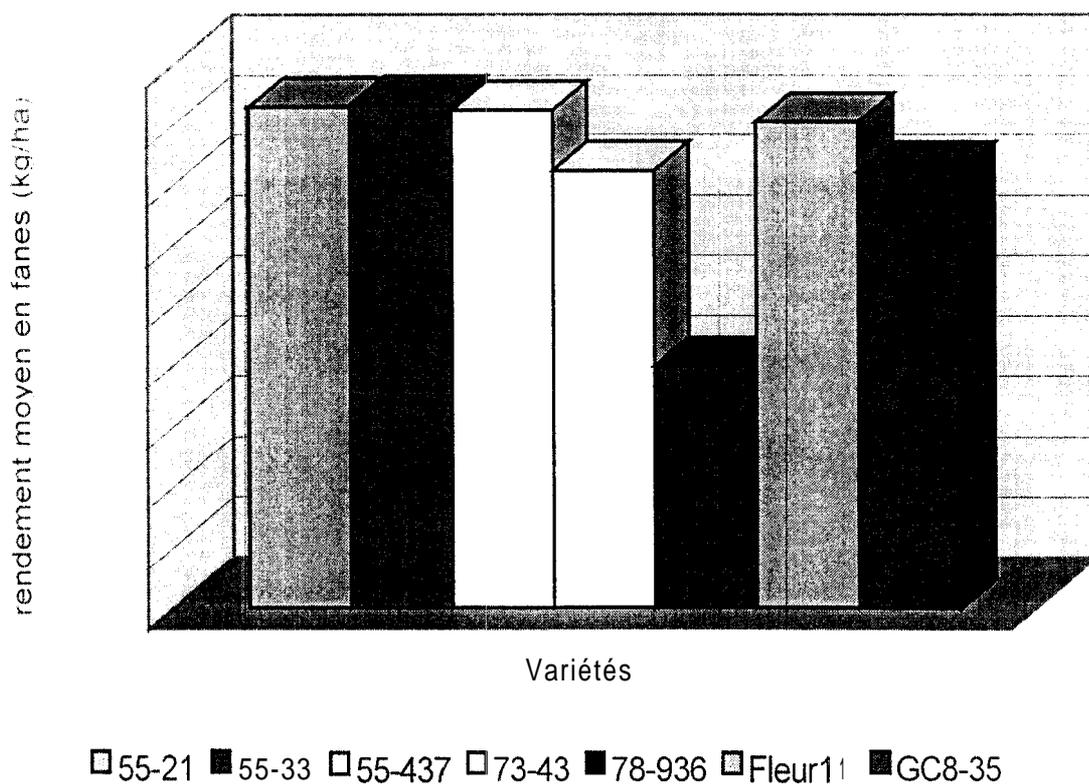


Figure 11 : Rendement moyen en fanes des différentes variétés

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'hivernage a été marqué par une assez bonne pluviométrie. Sa physionomie a conduit à des productions satisfaisantes et une assez bonne qualité de récolte malgré le faible cumul pluviométrique enregistré au cours de la période d'étude. Quelques variétés ont montré des rendements en gousses élevés, de l'ordre de $1,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. En outre, les rendements en fanes ont été bons. Il semble que la production de biomasse foliaire de l'arachide soit plus directement liée au total pluviométrique que ne l'est la production en gousses. Cette dernière est particulièrement sensible à la répartition des pluies.

Une différence entre les sites pour tous les paramètres étudiés, excepté sur le poids de 100 gousses (P100Go) a été observée. Ces différences s'expliquent principalement par les pratiques culturales suivies et la qualité des sols.

Des taux de maturité généralement supérieurs à 50% ont été atteints. Les caractères technologiques sont le plus souvent assez satisfaisants.

Les lignées 73-43 et 78-936 semblent intéressantes. La première associe une bonne production, supérieure à celles de GC8-35 et 54-437 et statistiquement comparable à celle de Fleur 11, à une qualité de récolte (taux de maturité, coefficients au décorticage) plus favorable que celle de Fleur 11. Cependant, cette dernière possède une taille des graines plus importante. Quant à 78-936, elle est comparable à Fleur 11, sauf au niveau de la production en fanes où ses résultats sont très faibles.

La variété témoin 55-437 a un comportement variable selon les essais en ce qui concerne le rendement en gousses mais elle se montre bonne et stable pour le poids de fanes.

Les variétés de 80 jours, 55-21 et 55-33, dont les rendements sont comparables à 55-437 et Fleur 11, se montrent légèrement inférieures à GC8-35 en production de gousses. La lignée 55-21 présente par rapport à cette dernière les mêmes niveaux de maturité et des caractères technologiques comparables, mais avec une taille de graine supérieure, correspondant à la gamme recherchée.

Cette expérimentation qui constitue le deuxième du même type a abouti à une avancée significative dans la recherche de variétés très précoces (80 jours) plus performantes dans la zone. Elle aura permis de fournir également des informations pour l'adoption d'itinéraires techniques pour l'expression du potentiel de production des variétés améliorées en milieu paysan.

Cependant, cette étude ayant été conduite pour la deuxième fois, les résultats devront être validés à l'issue au moins d'une autre campagne. En effet, ces étapes sont essentielles comme

préalable à la vulgarisation afin d'assurer une adoption durable des variétés par les populations rurales et du coup, de relancer la culture de l'arachide dans la zone

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Annerose D. J. M.**, 1991 Caractérisation de la sécheresse agronomique en zone semi-aride. II. Evaluation des formes de sécheresse agronomique de l'arachide au Sénégal par la simulation hydrique de la culture. *Oléagineux*, 46 : 61-67.
- Annerose D. J. M., Diagne M.**, 1990. Caractérisation de la sécheresse agronomique en zone semi aride I-Présentation d'un modèle simple d'évaluation appliqué au cas de l'arachide cultivée. *Oléagineux* 45 (12) : 547-554.
- Annerose D. J. M.**, 2000. Recherche sur les mécanismes physiologiques d'adaptation à la sécheresse. Application au cas de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) cultivée au Sénégal. Thèse d'Université Paris III, 282 p.
- Billaz R.**, 1962 Comparaison de 4 variétés d'arachide pour leur résistance à la sécheresse. *Oléagineux*, 1 : 35-39.
- Caron H., Granès D.**, 1993. Agriculture spécial. Cours ENCR (CERDI), 68 p.
- Cattan P.**, 1996. Contribution du fonctionnement d'un peuplement d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) Proposition d'un schéma d'élaboration au rendement thèse de doctorat. Paris INA Paris-Grignon, 180 p.
- Charreau C., Nicou H.**, 1971. L'amélioration du profil cultural dans les sols sableux et sablo-argileux de la zone tropicale sèche ouest africaine et ses incidences agronomiques. *Bulletin agronomique* n°23, 254 p.
- Chopart J. L.** 1980 a Etude au champ des systèmes racinaires des principales cultures pluviales au Sénégal (arachide, mil, sorgho, riz pluvial). Thèse de Doctorat INP. Toulouse. 162 p
- Clavel D., Annerose D. J. M.**, 1996. Breeding groundnut for drought adaptation in Sénégal Poster présenté a la réunion Eurocarpia Plantes tropicales, Montpellier, France. Cirad, 11-15 mars 1996.
- Clavel D.** mars 1999. Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide Rapport des activités soutenues par le "Groundnut Germplasm Project" au Sénégal pour la campagne 1998, 20 p.
- Clavel D.**, 1998 Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide Rapport final scientifique du contrat N°TS3-CT93-0216. 15 p.
- Clavel D., Annerose D. J. M.**, 1997. Sélection de l'arachide pour l'adaptation à la sécheresse. *Agriculture et Développement*, n°14, 61-64.
- Clavel D., Gautreau J.** 1997. L'arachide. L'amélioration des plantes tropicales, 61-82.

- Clavel D., NDoye O.**, 1997. La carte variétale de l'arachide au Sénégal. Agriculture et Développement. n° 14, 4 I-46.
- DISA**, 1998 Projet CILSS. Amélioration des instruments du diagnostic permanent pour la sécurité alimentaire régionale. Phase III, Diaper III. Résultats définitifs de la campagne agricole 1997/1998, 19 p + annexes.
- Gillier P, Silvestre P.** 1969, L'arachide, 292 p.
- Goldin E and Har-Tzook A**, 1996. Observation on the flowering and reproduction of groundnuts (*Arachis hypogaea L.*). Israël J. agric. Res., 16 : 3-9,
- IRHO/ISRA/INRA**, 1996. Rapports annuels IRHO-Sénégal et Burkina Faso. Programme Arachide ISRA et Programme Protéagineux IN IRA.
- Khalfaoui J. L.** 1991. Approche de l'amélioration génétique à la sécheresse Cas de l'arachide au Sénégal. Amélioration des plantes pour les milieux arides Ed Aupelf-Uref-Eurotest Paris, 5 I-63.
- Khalfaoui J. L. B.** 1991. Détermination of potential lengths of the crops growing period in semi aride regions of Sénégal. Agricultural and forest Meteorology 55 : 251-263.
- Khalfaoui J. L. B.** 1988. Approche de l'amélioration de l'adaptation à la sécheresse des espèces cultivées en zones semi arides. Application au cas de l'arachide (*Arachis hypogaea L.*) destinée à la région sèche du Sénégal. Thèse de doctorat. université de Paris Sud (France). 297 p.
- Khalfaoui J. L. B.** 1990. Etude des composantes de la précocité chez l'arachide Oléagineux 45 (2) : 81-93.
- Khalfaoui J. L. B.** 1990. Genetic of adaptation to drought of cultivated species and consequences on plant breeding. Bull. Soc. Bot. Fr.. 137. Actual. Bot.. 1 : 125-137
- Krapovickas A.**, 1969. The origin, variability and spread of the groundnut (*Arachis hypogaea*). In The domestication and exploitation of plant and animals. R.J. Ucko et C.W. Dimbleby ed.. Londres, Royaume-Uni, Duckworth, 427-440.
- Leuck D. B., Hammons R. O.**, 1965. Further evaluation of the role of bees in natural cross-pollination of peanut. Agronomy Journal, 57 : 94.
- Martin J. P., Bilquez A. F.**, 1960. Contribution à la connaissance de la floraison et de la fructification chez l'arachide. J. Agric. Top. Bot. Appl., 7 (1 1) : 529-539.
- Martin J. P., Bilquez A. F.**, 1962. -Nouvelle contribution à la connaissance de la floraison et de la fructification chez l'arachide. Oléagineux, 17 (5). 469-47 1
- Montreuil J. C.**, 1993. Une nouvelle variété pour l'Afrique, Fleur 1 1, Oléagineux 48 (2) 92-102.

- Nigam S. N., Dwivedi S. L., Gibbons R. W.,** 1991. Groundnut breeding , constraints, achievements and future possibilities. *Plant breeding Abstract*, 61 : 1 127- 1 136.
- Schibuya T.,** 1935. Morphological and. physiological studies on the fructification of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Mern. Fac. Sci. Taihoku Imp. Univ.*, 17, 1-120,
- Schilling R..** 1996. L'arachide en Afrique tropicale, CTA, collection Le technicien d'agriculture tropicale, Maisonneuve et Larose ed., Paris, 171p.
- Schilling R..** 1999 ; Synthèse des acquis de la recherche arachidière au Sénégal . Application au développement, Document CIRAD, 69 p.
- Schilling R., Dimanche P.,** 1994. L'arachide dans le monde et en Afrique : quelques données économiques récentes. *Oléagineux, corps gras, lipides*, 1 : 8-8 1.
- Singh A. K., Simpson C. E.,** 1994. Biosystematics and genetic ressources., *The groundnut crop*. T. Smartt éd., Londres, Royaume-Uni, Chapman-Hall, p. 96-137.
- Smith 13. W.,** 1950. *Arachis hypogaea*. Aerial flower and subterranean fruit. *Am. J Bot.* 37. 802-815.
- Smith B. W.,** 1954. *Arachis hypogaea*, reproductive efficiency. *Am. J. Bot.* 41 (8) 607-616.
- Subramanyam P., McDonald D., Reddy J.,** 1990. Resistance to rust and late leafspot of groundnut at ICRISAT center : problem and progress. *IVth Regional groundnut crop*. J. Smart éd., Londres. Royaume- Uni, Chapman and Hall, p. 85-92.
- Wynne J. C., Beute M. K., Niagam S. N.,** 1991, Breeding for disease resistance in peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Animal Review of Phytopathologie*, 29 : 85-92.
- Yayock J. Y..** 1979, Effet of plant population of flower production and podset in some varieties of groundnuts (*Arachis hypogaea* L.) in Nigeria. *Oléagineux*, 34 , 21-27.