

CN0101579
F070
D10

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple - Un But - Une Foi

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR :ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale des Cadres
Ruraux
(ENCR) de BAMBEY

MINISTERE L'AGRICULTURE ET
DE L'ELEVAGE

Institut Sénégalais Recherches Agricoles



Centre National de la Recherche agronomique

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricoles

THEME

EVALUATION AGRONOMIQUE DE VARIETES D'ARACHTDE DE
BOUCHE A NIORO DU RIP (Centre Sud du Bassin Arachidier)

Présenté et soutenu
par

Nicolas Luther DOIKH

35^{ème} Promotion

Maître de stage :
Cheikh Mbacké MBOUP
Professeur à l'ENCR

Tuteur de stage:
Dr Mamadou NDIAYE
Chercheur au CNRA-BAMBEY

Février 001

SOMMAIRE

	Pages
DEDICACES	I
REMERCIEMENTS	II
LISTE DES SIGLES	III
LISTE DES TABLEAUX	IV
LISTE DES FIGURES	V
AVANT PROPOS	VI
RESUME	VII
1. INTRODUCTION	1
11. PROBLEMATIQUE	1
II I. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	2
3.1. L'ARACHIDE DANS LE MONDE	2
3.1.1. La production mondiale	2
3.1.2. Les échanges internationaux	2
3.1.3. Les produits arachidiers	3
3.1.3.1. L'huile et son marché	3
3.1.3.2. Le tourteau et son marché	3
3.1.3.3. l'arachide de bouche	4
3.1.4. Le marché mondial de l'arachide de bouche	4
3.2. L'ARACHIDE AU SENEGAL	4
3.2.1. Evolution de la production	5
3.2.2. Diagnostic sommaire de la crise de la filière arachide au Sénégal	6
3.2.2.1. Maintien des caractéristiques génétiques d'une variété	7
3.2.2.2. Le stockage de l'arachide	7
3.2.3. Ecologie	8
3.3. LES ACQUIS DE LA RECHERCHE	8
3.3.1. Biologie et cycle de l'arachide	8
3.3.1.1. Description d'un plant d'arachide	8
3.3.1.2. Cycle végétatif et maturité	9
3.3.1.3. Caractéristiques de reproduction de l'arachide	10
3.3.1.4. Chronologie du développement reproducteur de l'arachide	10
3.3.1.5. Croissance et production de gousses	11
3.3.2. Techniques culturales	11
3.3.2.1. Rotation culturale	11
3.3.2.2. Fertilité - Fertilisation	11
3.3.2.3. Semis	13
3.3.3. La récolte	13
3.3.3.1. Qualité des graines	15
3.3.3.2. Contrôle de l'aflatoxine	16
3.3.1. Résultats dévaluation de variétés d'arachide	17

IV. PRESENTATION DE L'ETUDE	18
4.1. MATERIEL ET METHODE	18
4.1.1. Matériel végétal	18
4.1.2. Dispositif expérimental	19
4.1.3. Conduite de la culture	19
4.1.4. Observations et mesures	21
4.1.4.1. Observations sur les maladies et les insectes	21
4.1.4.2. Mesures effectuées	21
V. RESULTATS ET DISCUSSIONS	22
5.1. PLUVIOMETRIE DE L'HIVERNAGE 2000	22
5.2. ETAT PHYTOSANITAIRE	23
5.3. LES COMPOSANTES DU RENDEMENT	23
5.3.1. Densités de peuplement	23
5.3.2. Rendements bottes et fanes	24
5.3.3. Rendements et nombre gousses	25
5.3.4. Nombre et rendement en graines semences	27
5.3.5. Calibrage des graines	29
5.4. DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS	29
VI. CONCLUSION-PERSPECTIVES	30
REFE:RENCES BIBLIOGRAPHIQUES	31

DEDICACE

Je dédie ce travail à ma famille et à tout ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à sa réalisation.

REMERCIEMENTS

Ce travail est l'aboutissement de longues années d'étude traversées par de multiples péripéties; mais également enrichies par de nombreuses rencontres et au cours desquelles s'est forgée une personnalité.

Je tiens donc, à remercier vivement le Directeur de l'E.N.C.R et le Directeur Général de l'I.S.R.A.

Je remercie le Directeur du CNRA, Dr Mamadou Khouma pour la confiance qu'il m'a accordée en acceptant ma demande de stage.

Je suis moralement redevable à Dr Mamadou Ndiaye, à qui je dois l'initiative et la direction de ce mémoire. Il n'a ménagé aucun effort, avec une constante humeur et une grande disponibilité, pour assurer avec son expérience de la recherche, l'encadrement de ce mémoire. Ses remarques pertinentes sur le fond et la forme ont permis d'améliorer la qualité du document. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Je remercie le professeur Cheikh M. Mboup pour avoir accepté d'être mon maître de stage et de sa disponibilité, ses conseils et la qualité de ses réflexions.

Mes remerciements vont à l'endroit du Directeur des études de l'E.N.C.R et à travers lui tout le corps professoral, plus particulièrement, Monsieur Ibrahima Mbodji, professeur et Chef de Département Production Végétale (DPV) et les autres professeurs qui ont contribué à ma formation.

A tous les autres chercheurs et le personnel technique d'appui du C.N.R.A de Bambey, particulièrement Mr Mactar pour leurs conseils très avisés.

Ce travail de mémoire ne serait jamais arrivé à son terme sans le soutien technique sans faille, de Messieurs Almamy Ndiaye, Ibra Fall et Ngor Sène, sans oublier Mamadou Diop et Adama Ndiaye et les autres techniciens de la station de Nioro, pour les conseils et leur aide dans la rédaction du mémoire.

Je ne saurais terminer sans remercier tous les membres de la famille Dr Mamadou Ndiaye pour l'aide inestimable qu'ils m'ont donnée.

LISTE DES SIGLES

- CERAAS : Centre d'étude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse
- CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
- FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
- ICRISAT : Institut International de Recherche sur les Cultures des zones Tropicales semi - arides
- IRAT : Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières
- IRHO : Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux
- NOVASEN : Société d'Exploitation de l'Arachide de Bouche
- SNRA : Systèmes Nationaux de la Recherche Agricole
- SONACOS : Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal
- SONAGRAINE : Société Nationale des graines

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau 1: Répartition des superficies cultivées en 1994 (NOVASEN)	5
Tableau 2: Production arachidière (en tonnes) au Sénégal	6
Tableau 3 : Classification et principales caractéristiques des Arachides cultivées	9
Tableau 4: Décomposition de la durée du cycle végétatif de l'arachide en fonction des principales phases et du type de variété	9
Tableau 5: Description des variétés utilisées	18
Tableau 6: Classification des arachides de bouche	22
Tableau 7: Densité de peuplement	24
Tableau 8: Rendement bottes et fanes	25
Tableau 9: Rendement gousses	26
Tableau 10: Nombre de gousses	27
Tableau 11: Rendement en graines	28
Tableau 12: Nombre de graines	28
Tableau 13: Classification du matériel végétal testé	29

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1: Schéma classique de valorisation des récoltes d'arachide de bouche	14
Figure 2: Schéma du plan de l'essai	20
Figure 3: Pluviométrie décadaire enregistrée à Nioro du Rip	22

AVANT PROPOS

“Les recherches agronomiques sont surtout fructueuses quand elles sont concertées et exécutées suivant un plan uniforme en des points judicieusement choisis. Certaines d’entre elles doivent être poursuivies pendant une période de temps suffisante pour mettre en évidence des phénomènes lents tels les variations imputables aux facteurs climatiques.” (DEMOLON, 1968)

Dans le cadre du Groundnut Germplasm Project (GGP), l'ISRA a évalué, au bénéfice des SNRA d'Afrique de l'ouest, des variétés d'arachide de bouche les plus prometteuses parmi celles disponibles dans la région. Cette activité a débuté en 1998 avec un essai variétal comprenant 25 variétés de bouche ou valorisable en bouche, de type virginia (15) et spanish (10), fournies par l'ICRISAT (15) et l'ISRA (10). Ensuite le GGP a proposé aux SNRA d'Afrique de l'ouest un essai régional à conduire en réseau, avec les 10 variétés les plus productives en graines de bouche de l'essai de Bambey 1998. Ce panel offre une importante diversité de types botaniques, de calibre et de précocité, et permet aux sélectionneurs ou aux agronomes des SNRA d'identifier les variétés de bouche les mieux adaptées à leurs besoins et à leurs contraintes.

Le GGP, commandité par la FAO, est placé sous l'égide de la Conférence des Responsables de Recherche Agronomique en Afrique de l'ouest et du centre (CORAF); il bénéficie de l'encadrement scientifique des institutions d'accueil que sont l'ICRISAT, le CIRAD et l'ISRA et du soutien du Conseil Africain de l'Arachide (CAA). IL s'appuie sur les SNRA de la région. Le rattachement du projet à l'ensemble de ce dispositif lui confère une forte légitimité régionale.

Cette étude dont l'essai a été implanté au niveau de la station de l'ISRA, à Nioro de juillet à novembre 2000 est une modeste contribution à l'évaluation agronomique des variétés testées. Elle s'est déroulée au service Agronomie du CNRA de Bambey .

RESUME

L'évaluation effectuée au Sénégal permet d'identifier du matériel végétal adapté. En 2000, le rendement moyen est faible de l'ordre de 600 kg/ha de gousses et de 400 kg/ha de graines tout venant ('TV) avec 200 kg/ha de graines semences. Cette faible performance des variétés montre une fois de plus la nécessité d'évaluer le matériel dans le temps pour mieux déterminer leur adaptabilité dans l'environnement local. Le fort rapport gousses/fanes atteste de mauvaises conditions climatiques pour la formation et le remplissage des gousses.

La variété ICGV 88434 est la plus performante et se classe dans le groupe Spanish Graines N°1 de grade 57/47 de la classification américaine des arachides de bouche. Le matériel local demeure performant dans les conditions locales et nécessiterait d'être confronté avec de nouvelles introductions en vue d'identifier des variétés améliorées plus productives.

Dans cette perspective, les échanges entre institutions ou organismes de recherche devraient être poursuivis et soutenus pour continuer ce 'travail dans un cadre comme celui du GGP.

1. INTRODUCTION

L'arachide, *Arachis hypogaea* L., est une légumineuse annuelle cultivée dans toute la zone intertropicale, qu'elle déborde très largement jusqu'aux 40^e parallèles nord et sud, lorsque les étés chauds permettent à la plante de boucler son cycle malgré la latitude élevée. La multiplicité de ses usages, fait de l'arachide une culture oléoprotéagineuse très appréciée. Elle est en grande partie consommée sur place sous des formes diverses ce qui réduit à 13% environ la part faisant l'objet d'échanges internationaux sous forme d'huile (brute ou raffinée), de fruits (gousses ou graines) et de tourteaux (SCHILLING, 1996).

Au cours de la décennie 1970-1980, des problèmes sont apparus et ont compromis dans beaucoup de pays la production arachidière: sécheresse dans le Sahel, les maladies graves comme la rosette et la rouille. Ainsi la production ouest-africaine a fortement baissé; passant de 3.3 millions de tonnes pour la période 1969-1971 à 2 millions de tonnes coques pour la période 1979-1981. Le Sénégal grâce notamment à son organisation semencière et aux travaux de ses recherches, a pu diffuser des variétés sélectionnées bien adaptées et maintenir des niveaux de production proches de ceux des années 1960-1970 jusqu'en 1990 soit une moyenne de 848000 t coques. Depuis cette date, la production sénégalaise est en régression du fait du désengagement de l'Etat en matière de fourniture d'intrants, notamment de semences sélectionnées qui s'est traduit par une baisse de la qualité des semences et de la superficie emblavée auxquelles se sont ajoutées une baisse de la fertilité des sols et de la pluviométrie. Malgré toutes ces contraintes, l'arachide reste la principale culture de rente, et continue de jouer un rôle capital au Sénégal et en Afrique (SCHILLING et DIMANCHE, 1994).

Face à cette situation et devant le manque de moyen des paysans, les pouvoirs publics ne devraient, en collaboration avec les instituts de recherche et les organismes du développement, ménager aucun effort permettant de créer les conditions favorables à la pratique de la culture de l'arachide.

II. PROBLEMATIQUE

La production mondiale d'arachide a crû durant les quinze dernières années à un rythme annuel de 3,3%. Dans la même période, les échanges d'arachides décortiquées ont crû à un rythme sensiblement supérieur à la production: ce qui traduit une ouverture croissante sur le marché mondial (DIMANCHE et al 1998). Le caractère extrêmement porteur du marché international actuel de l'arachide de bouche place les pays producteurs d'Afrique et notamment le Sénégal dans une situation avantageuse vue son importance dans l'économie nationale.

Avec l'évolution de la filière, des critères de qualités nouveaux ont dû être considérés pour satisfaire les besoins des consommateurs: la teneur en aflatoxine des graines et des tourteaux, la composition en acides gras de l'huile, les normes à respecter pour satisfaire le marché de l'arachide de bouche.

Du fait de l'existence d'un marché auquel elle est destinée, l'arachide de bouche doit répondre à des critères spécifiques: qualité sanitaire, pour préserver les populations des risques liés à la contamination par l'aflatoxine à partir de produits peu transformés ou de façon artisanale et qualité technologique pour répondre aux normes très strictes du marché de l'arachide de bouche et de confiserie.

Les variétés d'arachide adaptées, vulgarisées dans le bassin arachidier ne remplissent généralement pas les critères qu'exige le marché international et ne sont donc pas compétitives; en outre la GH 119-20 seule variété d'arachide de bouche actuellement vulgarisée au Sénégal, connaît depuis quelques années une réduction de la taille de ses gousses et graines. Ce qui se traduit par une récolte de qualité moyenne (NDOYE, 1994).

Mais l'obtention d'un produit de qualité requiert avant tout du matériel végétal adapté.

L'arachide en tant que plante principale dans le système de culture du bassin arachidier au **Sénégal** a fait l'objet de plusieurs recherches sur le plan agronomique; comme pour les autres cultures, la **variabilité** des récoltes en quantité et en qualité est très importante et dépend des conditions du milieu et des facteurs de production. Compte tenu des contraintes liées à la création de variétés adaptées, l'introduction de nouvelles variétés sélectionnées pour leur bonnes performances, dans un environnement climatique voisin de celui prévalant dans les zones soudano-sahéliennes d'Afrique occidentale a été retenu par l'ISRA.

Dans ce cas, une évaluation très stricte des qualités et des défauts de ces variétés améliorées en comparaison avec les variétés locales sur plusieurs années s'impose. Cela permettra de déterminer leurs performances et leur stabilité dans leur nouvel environnement qui servira d'outil d'aide à la décision de les abandonner ou de procéder à leur diffusion.

III. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

3.1. L'ARACHIDE DANS LE MONDE

3.1.1. La production mondiale

Après une assez longue période de stabilité où l'arachide plafonnait aux alentours de 19 millions de tonnes, sa production a repris une extension importante (+31%) entre 1980 et 1993 pour atteindre 25 millions de tonnes base coque, soit 17,5 millions de tonnes en graines décortiquées (DIMANCHE, 1995). C'est en Asie, où la production en coques représente 71% de la production mondiale, que la croissance est la plus forte (+38%) pour faire face aux besoins alimentaires locaux en Chine et au Vietnam.

En Amérique du Nord où la production représente 7% de la production mondiale (part des Etats-Unis 88%), cette croissance a été également en hausse de 23% sur la même période. Cette croissance résulte d'une forte augmentation de la productivité avec un rendement à l'hectare qui est passé de 1,2 tonne à 2,2 tonnes entre 1970 et 1991.

L'Amérique du sud est un cas particulier et sa production ne représente pas plus de 2% du marché mondial. Les deux principaux producteurs sont en régression (Brésil -65%, Argentine -39%) car ils se sont orientés vers le soja.

L'Afrique, dont la production représente 20% de la production mondiale soit 4,7 millions de tonnes coques, a elle-même enregistré une hausse de 10,5% entre 1980 et 1993. Cette augmentation est le fait de tous les petits pays producteurs car les deux grands pays producteurs - exportateurs que sont le Soudan et le Sénégal ont enregistré un véritable effondrement de leurs productions avec respectivement - 48% et - 9%. La production africaine globalement, couvre environ le tiers des superficies mondiales mais n'atteint pas le cinquième de la production mondiale. L'Afrique de l'Ouest intervient pour environ 57 % dans la production africaine, soit environ 11 % de la production mondiale en 1992 (2,2 millions de tonnes coques).

Les performances en termes de rendement sont très inégales selon le niveau des intrants utilisés et selon la maîtrise de l'eau. Les rendements en culture irriguée tournent autour de 3 à 4,5 t/ha tandis qu'en culture pluviale ils ne dépassent pas 0,8 à 1,3 t/ha en pays soudano sahéliens.

3.1.2. Les échanges internationaux

Le commerce mondial des produits arachidiers (graines décortiquées, huile et tourteau) ne porte que sur 2,1 millions de tonnes soit 12,3% de la production base graines décortiquées (DIMANCHE, 1995). Les exportations sont réalisées par une dizaine de pays seulement. Ceux-ci, classés selon le pourcentage qu'ils réservent à l'exportation sont : Argentine 74%,

Vietnam 50%, Sénégal 38%, Soudan 34%, Etats-Unis 22%, Chine 12%, Inde 5%. Les importations sont essentiellement le fait de l'Union Européenne (12) : 70% de l'huile (217521 t) et 36,7% du tourteaux (228040 t). La France est le plus gros acheteur d'huile et de tourteau d'arachide avec respectivement 39,3% et 64,9% des importations de l'UE-12. En effet pour 4790100 tonnes d'huile consommées en France en 1993 pour l'alimentation humaine, l'huile d'arachide vient en 2^e position (17,3%) après l'huile de tournesol (53,8%). Bien que concurrencée par les huiles moins chères, la demande reste encore forte sur l'huile d'arachide, essentiellement en raison de ses qualités technologiques spécifiques. La régression des volumes traités à partir de 1985 tient à la baisse de l'offre des pays traditionnellement exportateurs (Sénégal, Soudan, Argentine) pour diverses raisons (problèmes organisationnels, politiques ou reconversion en faveur du soja). La situation du marché doit être envisagée séparément pour trois composantes: graines de bouche, huile, tourteau. Ces produits, qui ne sont pas destinés aux mêmes utilisateurs, ne sont pas forcément exportés par les mêmes pays et les prix ne sont pas étroitement liés (DIMANCHE, 1995).

3.1.3. Les produits arachidières

La richesse de l'arachide en huile alimentaire (50%) et en protéines (25%) en fait un aliment apprécié. L'arachide est consommée soit en graine après décorticage des gousses soit en huile après trituration des graines, soit encore sous des formes plus ou moins élaborées (beurre, pâtes, farines, confiseries divers); les sous produits donnent lieu à une valorisation importante.

3.1.3.1. L'huile et son marché

La composition chimique de l'huile d'arachide lui confère une bonne aptitude pour la friture et l'assaisonnement ; sa résistance à la chaleur et sa stabilité en font une huile industrielle très appréciée pour la fabrication de certains produits alimentaires (plats cuisinés, frites et chips, ..) Au plan nutritionnel, la teneur de l'huile d'arachide en acides gras essentiels est très proche des recommandations actuelles. En ce qui concerne la prévention de l'athérosclérose, le rôle des acides gras mono-insaturés, prédominant dans l'huile d'arachide comme dans l'huile d'olive, a été démontré (SCHILING, 1996).

Au plan économique, la large gamme d'utilisations de l'huile d'arachide lui assure un surprix de l'ordre de 30 à 40% par rapport aux huiles de tournesol, de soja et de colza. Le marché de l'huile et du tourteau ne porte que sur une faible part de la production, soit respectivement 8% et 13%. Il est largement dominé par 5 pays: Sénégal, Chine, Soudan, Argentine, Inde.

3.1.3.2. Le tourteau et son marché

Le tourteau d'arachide qui contient un taux de protéine élevé (48 à 50%) a été pendant longtemps une des bases de l'alimentation du bétail en Europe et en France spécialement. Là également, la concurrence du soja et des autres protéagineux est extrêmement sévère et l'accroissement considérable de la consommation d'aliments protéiques a réduit dramatiquement la part de l'arachide par rapport à celle des autres sources, rendant la France et l'EU tributaires des USA et de l'Amérique du sud pour leur approvisionnement. La régression de l'arachide dans ce domaine est associée à deux faits: la baisse de l'offre générale dans les pays d'Afrique où l'auto-consommation s'accroît au détriment des exportations, alors que la production baisse; la présence d'aflatoxine dans les produits récoltés qui entraîne une nette dépréciation de la graine et du tourteau (SCHILLING, 1996).

3.1.3.3. L'arachide de bouche

La quasi totalité des transactions internationales en graines ou en coques portent sur l'arachide de bouche, l'arachide d'huilerie étant le plus souvent triturée sur place dans les pays producteurs. Les arachides de bouche sont destinées à la consommation humaine sans extraction d'huile. Les arachides décortiquées constituent déjà un premier stade de la transformation et représentent la plus grande partie des transactions effectuées. Les arachides en coques, en général après grillade, vont presque directement à la consommation humaine. En revanche les décortiquées sont le résultat d'un triage propre de l'arachide de bouche, effectué après décorticage. Le produit trié est la matière première de la filière de transformation qui conduit aux différents produits de la consommation humaine (graines grillées, nougats, farine, pâtes, «beurre»).

Les catégories d'arachide de bouche correspondent aux trois grands types d'arachide cultivés à savoir Virginia, Valencia et Spanish, classés en fonction de leurs caractéristiques technologiques. Ainsi on pourra considérer comme «arachide de bouche» les variétés Virginia, à graines moyennes à très grosses, pouvant être vendues tant en coques triées qu'en graines triées. L'appellation «arachide de confiserie» sera alors réservée aux variétés à graines plus petites (de type Virginia, Valencia ou Spanish) cultivés en générale pour l'huilerie mais dont une partie peut être utilisée pour l'alimentation humaine (SCHILLING, 1996).

3.1.4. Le marché mondial de l'arachide de bouche

Un marché important et soutenu s'est développé depuis les années 1970, essentiellement en direction des pays européens bien que les USA demeurent le premier exportateur et le premier consommateur mondial d'arachides de bouche de qualité et de produits manufacturés qui en dérivent. L'Afrique tient encore une place négligeable malgré les très bonnes qualités organoleptiques de ses graines. Les cours sont stables et élevés car entraînés par les USA, pays où le prix de revient est élevé. Le cours de la graine de bouche est au moins le double de celui de la graine d'huilerie, pour une catégorie Medium Runner (40/50 graines à l'once). Les perspectives en cette fin de siècle sont intéressantes, car le marché continuera de s'accroître en Europe de l'Ouest, tandis qu'il se développera en Europe de l'Est. Cette situation favorise l'émergence de nouveaux exportateurs et place l'Afrique, notamment les pays de la zone franc, en situation de concurrence avantageuse, à condition qu'un effort soit fait pour organiser rationnellement la filière et améliorer la qualité des produits ainsi que la régularité de l'approvisionnement (SCHILLING, 1996).

Seulement 6% de la production mondiale d'arachide sont mis sur le marché international alors que la demande pour les utilisations autres que la trituration augmente de 5,8%. Le marché européen, qui absorbe 42% du marché mondial de l'arachide présente une opportunité importante pour la valorisation des produits arachidiens du Sénégal qui n'exporte que 4% de sa production sous forme de graines. Le marché de l'arachide de bouche a cependant ses propres exigences notamment en terme de régularité des approvisionnements, de la qualité constante et standardisée des produits et de l'excellent état sanitaire.

3.2. L'ARACHIDE AU SENEGAL

Au Sénégal, l'arachide rentre dans beaucoup de nos préparations sous forme de pâte (mafé) ou de graines moulues ; elle est également commercialisée sous forme de gousses ou de graines en plus de l'utilisation de son huile. c'est dire donc l'importance de cette culture dans l'économie nationale qui peut servir à la fois comme culture de rente et comme culture alimentaire. L'arachide d'huilerie est la principale culture d'exportation. Elle est cultivée dans

tous les départements du pays. Celui de Kaffrine constitue la plus grande zone de culture et détient en même temps le record de production avec 226487 t. Sa présence est faible dans les départements de Dakar, Matam, Podor. ~ (Division Statistiques Agricoles, 1994)

3.2.1. Evolution de la production

Depuis plus d'un siècle, le Sénégal fournit la plus grande part des exportations de l'arachide de l'Afrique de l'ouest. Déjà en 1885 il exportait 25000 t en coques; en 1900, 14 1000 t et en 1930, 488000 t. Les ventes des produits arachidières représentent 68% des exportations et la surface ensemencée atteint 700000 ha.

Le décortiquage et la transformation en huile valorisent progressivement les exportations. En 1990, le secteur arachidier représentait plus de 80% des exportations du pays, il employait 87% de la population active et couvrait la moitié des terres cultivées. En outre la trituration de l'arachide représentait 42% du chiffre d'affaire du secteur industriel. La rémunération et le pouvoir d'achat des cultivateurs d'arachide, tout en restant faibles, s'étaient accru assez régulièrement d'environ 20% entre 1949 et 1958.

Depuis les années 1990, le secteur arachidier au Sénégal traverse une grave crise. Ainsi, la collecte officielle des gousses d'arachide destinée à l'huilerie est passée de 750000 t en 1960 à 265000 t en 1990 (SONAGRAINE, 1996), alors que la capacité de trituration de l'outil industriel est de 900000 t. Ainsi le volume exporté (en huile et en gousses) a considérablement été réduit, privant l'économie sénégalaise d'une source non négligeable de devises. Selon les calculs de réestimation de la production d'arachide, il semblerait qu'elle soit voisine de 495000 t en 1996 (soit une réduction d'environ 40% par rapport aux années 60). Ce qui, de loin, représente les 850000 t avancés par les sources officielles (FREUD et al., 1997).

Face à cette situation de crise, le gouvernement Sénégalais décida alors, en concertation avec ses partenaires de l'Union Economique Européenne (UEE), de procéder à un relance de l'arachide dans le cadre de son Programme d'Ajustement Sectoriel de l'Agriculture (PASA). La relance avait pour cibles deux filières distinctes: celle de l'arachide d'huilerie qui représente la majeure partie de la production, et celle de l'arachide de bouche.

Cette filière est pour l'instant organisée autour d'une seule société qui est la NOVASEN. C'est une société privée créée le 1er novembre 1990 pour reprendre en charge la filière Arachide de bouche sénégalaise à la suite du désengagement de l'Etat dans le secteur de la production. Introduite au début des années 1960 dans les départements de Sédhiou et Tambacounda, l'arachide de bouche est actuellement plus cultivée dans la région de Kaolack et Fatick où elle est encadrée par la NOVASEN qui a pour mission de développer la culture de l'arachide de bouche et de valoriser au mieux la production à l'exportation (MAYEUX, 1994).

Dans un souci d'adaptation aux variations du marché international, NOVASEN avait basé sa production sur deux variétés:

- GH 119-20 de type "VIRGINIA" à très grosses graines;
- de type "runner", Virginia de taille intermédiaire.

Les superficies cultivées par NOVASEN~ sont passées de 20500 ha à 29700 ha entre 1989 et 1992; pour 1993 elle est répartie comme suit (tableau 1)

Tableau 1: Répartition des superficies (ha) cultivées en 1994 (NOVASEN)

Type de production	GH 119-20	73-33	TOTAL
multiplication semences	3.376	750	4.126
production pour usinage	8.917	16.702	25.579
Total	12.253	17.452	129.705

Les rendements aux champs ont été en moyenne de 845 kg/ha en 1990, 1342 kg/ha en 1991, 1129 kg en 1992, 770 kg en 1993. Une production sous irrigation est prévue sur le fleuve Sénégal.

L'évolution des productions arachidières au Sénégal de 1989 à 1997 est illustrée dans; le tableau 2.

Tableau 2 : Productions arachidières (en tonnes) au Sénégal

Régions	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1997
Dakar	975	255	56	482	443	571	604	102
Diourbel	88521	40171	83143	45535	47486	39994	53645	25857 556 *
Fatick	87526 4705 *	102087 4498 *	87215 4278 *	51412	50239	62211 6122 *	152617 5266 *	68182 4427 *
Kaolack	2423 80 16679 *	250219 19344 *	264732	254442	267942	292758 33963 *	307352 31252 *	2483 17 29075 *
Kolda	116653	72920	64177	96041	140484	79682	80352	74248
Louga	84546	63358	63396	14345	25166	62113	68252	16636 48'73 *
St louis	1202	785	3011	ND	1060	6473	2312	505
Tamba	83685	75505	85293	53051	67361	72800	49410	37143
Thies	78092	43641	57192	17174	37483	48172	57309	26097
Ziginch	25730	25812	12436	20208	18131	13266	11318	13807

Source: Division des Statistiques Agricoles Résultats campagnes agricoles 94/95, 95/96, 9; 98 et Statistiques départementale des principales régions productrices de 1960 à 1994

* Productions en arachide de bouche

ND Non Déterminée

3.2.2. Diagnostique 'sommaire de la crise de la filière arachide au Sénégal

Depuis la fin des années 70, on assiste à un retournement de situation dans le secteur. Ainsi la collecte de l'arachide a baissé de 2/3 entre la période 1960- 1970 et la période actuelle, passant de 750000 t en moyenne à moins de 250000 t/an. De même, son poids dans les exportations chute fortement ne représentant plus que 10 à 20% selon les années (FREUD et al., 1997).

Plusieurs facteurs d'importance capitale peuvent expliquer cette chute:

La détérioration des conditions climatiques (précipitations sporadiques);

*La dégradation des sols (structure et fertilité);

*La difficulté d'accès aux intrants (semences-engrais-produits phytosanitaires);

*Le vieillissement du matériel agricole;

*La chute de la qualité des semences (pureté variétale et germinabilité);

*Les prix et les conditions d'achat peu attractifs.

Tous ces facteurs sont en fait intimement liés, chacun renforçant un peu plus l'impact des autres.

Les raisons de cette crise de la filière arachidière peuvent être classées en trois catégories d'éléments qui ont induit la chute de production.

- Facteurs dépréciateurs de l'importance dans le système de production (contraintes foncières, investissement en équipement et en main d'oeuvre);
- Systèmes d'incitation trop discrets (politiques de prix , facteurs institutionnels);
- Facteurs indicateurs de la chute des rendements (pédo-climatiques, semenciers, sanitaires et culturaux) .

La qualité des semences est en effet primordiale pour obtenir de bons rendements. A coté des travaux indispensables pour améliorer l'adaptation aux conditions naturelles de nouvelles variétés d'arachide, il convient de porter un effort particulier sur la conservation de la qualité semencière des graines, dès l'instant de 'leur production jusqu'à celui de leur mise en terre.

3.2.2.1. Maintien des caractéristiques génétiques d'une variété

L'utilisation de semences pures pour une variété donnée permet de s'adapter dans les meilleurs conditions à un objectif de production dans un cadre de culture déterminé. Les variétés sélectionnées permettent d'atteindre des rendements en production plus élevés dans des conditions de culture données, d'obtenir des formes et des tailles de gousses et de graines adaptées à l'usage, avec des taux de teneur en huile satisfaisants, de présenter un rapport entre le poids gousse et le poids graine qui conviennent aux producteurs. Il arrive cependant que l'on observe des modifications de la taille et la forme des gousses et des graines. Ces modifications doivent être attribuées à la variabilité des conditions du milieu et secondairement à celles des techniques culturales en particulier le semis, le travail du sol, le respect du cycle cultural, le niveau de fertilisation, etc. (SECK et DELBOSE, 1997)

3.2.2.2. Le stockage de l'arachide

Depuis deux décennies, les organismes de développement ont pris conscience de la précarité de la culture arachidière dans les zones septentrionales du pays où le risque climatique s'ajoute à l'appauvrissement des sols et au manque de moyen des paysans. Il a suffi en fait de quelques très mauvais hivernages successifs pour anéantir le capital semencier de régions entières et remettre en question les productions des 'années suivantes.

Seul la constitution de stocks de sécurité de longue durée avec des semences de qualité permettrait de se prémunir contre les conséquences d'années de sécheresse ou d'incidents culturaux (BOCKELEEE - MORVAN, et al., 1989). Traditionnellement, les semences d'arachide sont correctement conservées en coques d'une campagne à l'autre si les précautions d'usage son respectées. Cependant, ce procédé ne permet pas de préserver une faculté germinative au delà de huit (8) mois (THIBAUT, 1997).

L'arachide peut être stockée soit en gousses (semences améliorées, semences communautaires, stock. tampon à l'entrée des usines de décortilage), soit en graines décortiquées (semence, arachide de bouche triée et calibrée).

Le choix du type de stockage dépendra avant tout de la destination du produit et de la durée de conservation qui sera envisagée.

Les graines décortiquées

Elles sont fragiles et exposées à de nombreux risques d'altération, physique et biologique. Au bout de trois (3) à quatre (4) mois, en zone tropicale, les graines décortiquées peuvent perdre leurs qualités organoleptiques et leur valeur germinative.

● Les graines en gousses

Elles sont moins sensibles aux dégradations chimiques et se conservent mieux, sous réserve d'une protection contre les insectes. En raison de la faible masse volumique, les gousses autorisent un stockage en vrac sur des hauteurs importantes (8 à 10 mètres) qui contiennent l'essentiel du stock dans un milieu pauvre en oxygène, peu favorable au développement des

insectes. En revanche, les parties supérieures qui sont bien aérées, peuvent être fortement attaquées par les insectes s'il n'y a pas de protection insecticide de couverture.

Le stockage de l'arachide de bouche

La nature même du produit (graines entières exemptes d'attaques d'insectes et ayant de bonnes qualités organoleptiques), impose une parfaite maîtrise du stockage. Par ailleurs, étant exclusivement destinée à l'alimentation humaine, l'arachide de bouche ne peut être préservée des insectes par des pesticides en poudre et à effet rémanent dont les résidus pourraient être nocifs pour la santé. Seuls les insecticides fumigants sont autorisés pour la chaîne alimentaire. (DIMANCHE, 1999)

3.2.3. Ecologie

A l'inverse de nombreuses autres plantes, l'arachide semble préférer les températures à peu près constantes, les températures optimales se situent entre 25° et 35°C. Il s'agit d'une espèce mégatherme, mais son cycle végétatif relativement court et l'existence d'une assez large adaptabilité variétale permet une grande extension géographique de la culture. Au niveau du producteur, l'arachide tient une place essentielle dans les productions végétales des régions soudano-sahéliennes. L'intérêt de cette espèce réside dans sa rusticité, notamment vis à vis de la sécheresse et des qualités physiques et même chimique du sol, sa qualité de légumineuse dans les successions culturales, son rôle dans l'alimentation des populations comme source lipidique et protidique, sa bonne valeur marchande sous forme d'huile ou de graines. C'est pour ces raisons que l'augmentation de la productivité des terres déjà emblavées en arachide par le respect des ITK, l'amélioration de la fertilité des sols et de la qualité des semences s'imposent compte tenu de la tendance à la hausse des superficies cultivées en céréales qui ont supplanté en partie l'arachide dans certaines régions (THIBAUT, 1997). Car l'arachide bien qu'avec des rendements médiocres reste la seule culture de rente possible dans des situations déshéritées (CATTAN, 1996).

3.3. LES ACQUIS DE LA RECHERCHE

3.3.1. BIOLOGIE ET CYCLE DE L'ARACHIDE

3.3.1.1. Description d'un plant d'arachide

L'arachide appartient à la famille des Légumineuses, sous-famille des Papilionacées, tribu des Hédysarées, sous tribu des "Arachidiinaea. L'espèce cultivée est *Arachis hypogaea*. C'est une plante herbacée annuelle. Jusqu'en 1838, la seule espèce du genre connue était *A. hypogaea* décrite par LINNE.

Les arachides cultivées sont érigées ou rampantes. La tige principale d'ordre n, née du bourgeon terminal de l'épicotyle est toujours érigée, les ramifications suivantes, d'ordre n+1, n+2, n+3 sont ascendantes dans les formes érigées, ou courent sur le sol sur une partie au moins de leur longueur chez les formes rampantes.

La ramification chez l'arachide constitue le critère le plus important de sa classification (tableau 3). Cette aspect particulier de la morphologie, décrit par BUNTING, distingue les arachides en une série à ramifications alternée et une série à ramifications séquentielles correspondant au type Virginia pour la première série et aux types Spanish et Valencia pour la seconde selon GREGORY (1951).

Tableau 3: Classification et principales caractéristiques des Arachides cultivées

Genre	Arachis		
Espèce	Hypogaea		
Sous-espèces	Hypogaea	Fastigiata	
Variétés	Hypogaea	Vulgaris	Fastigiata
Types	Virginia	Spanish	Valencia
Port	Erigé/Rampant	Erigé	Erigé
Ramification	Alterne	Séquentielle	Séquentielle
Fleurs sur tige principale	Non	Oui	Oui
Couleur feuillage	Vert foncé	Vert clair	Vert clair
Cycle G -	120-150 j	90j	90j
Dormance	Oui	Non	Non
Gousses (cavités)	2 c.	2 c.	3-4 c.

Le système racinaire est du type pivotant et se caractérise par la présence de nodosités. Les feuilles sont pennées et possèdent le plus souvent 2 paires de folioles.

Les inflorescences se présentent comme des épis de 3 à 5 fleurs. Elles prennent naissance sur les rameaux végétatifs, à l'aisselle d'une feuille complète ou rudimentaire. Les fleurs sont jaunes, papilionacées et sessiles. Du fait de l'enterrement de la base des rameaux cotylédonaire, les fleurs produites à ce niveau sont souterraines. Les fleurs qui apparaissent sur le reste de la plante sont aériennes. Après la fécondation, la base de l'ovaire s'allonge pour former un organe appelé gynophore, à l'extrémité duquel la gousse se développe après sa pénétration dans le sol.

La production des gousses se répartit préférentiellement sur les rameaux d'ordre 1. RAFFAILLAC et FORESTIER (1980) note que les gousses sont portées principalement par les rameaux cotylédonaire (50 à 60% des gousses), puis par les rameaux prenant naissance aux deux premiers noeuds de la tige principale (30 à 40%) et enfin par la tige principale (10 à 15%) dans le cas d'une variété de type Spanish.

3.3.1.2. Cycle végétatif et maturité

le cycle végétatif de l'arachide est fortement influencé par la température. Dans les conditions écologiques qui permettent les plus courtes durées de végétation, caractérisées par des températures uniformes voisines de 30°C (température optimale de germination 32°C), le cycle se décompose de la façon suivante: (Tableau4)

Tableau 4 : Décomposition de la durée du cycle végétatif de l'arachide en fonction des principales phases et du type de variété

Stades de développement	Variétés hâtives	Variétés tardives
1 Semis - Levée	4 - 5 jours	4 - 5 jours ?
2 Levée - première fleur	15 - 20 jours	18 - 25 jours
3 floraison utile	20 - 25 jours	30 - 40 jours
4 durée de maturation	40 - 45 jours	54 - 55 jours

Les divers critères de maturité : apparition de tâches brunes à l'intérieur des coques, poids maximal d'huile, et poids maximal de matière sèche dans les graines sont atteints presque simultanément chez les variétés hâtives et successivement chez les variétés tardives.

3.3.1.3. . Caractéristique4 de reproduction de l'arachide

L'arachide comme la plus part des légumineuses (niébé, soja) est une plante autogame. Ce qui résulte de la fécondation nocturne et de la non ouverture de la fleur avant fécondation (cléistogamie). Le taux d'allogamie n'est cependant pas nul, il est compris entre 0.2% à 6.6%. Dans les conditions du Sénégal et dans la plupart des pays ouest africains il est inférieur à 1% (0,2% pour les variétés du type Virginia). On peut donc considérer que l'arachide est auto,game à plus de 99%.

Cette caractéristique botanique de l'arachide permet de maintenir les particularités propres à chaque variété, dans le temps, sans la mise en oeuvre de précautions trop contraignantes. C'est ainsi que l'on peut trouver dans les zones de culture de l'arachide, des variétés très anciennes qui conservent leurs caractères originelles.

3.3.1.4. Chronologie du développement reproducteur de l'arachide

Différents stades de développement sont identifiés dans le processus menant de la fleur à la graine. Les étapes suivantes ont été distinguées :

Floraison: s'épanouissent dans la nuit. La fécondation a lieu avant l'ouverture de la fleur, et vers 10 heures du matin, les anthères ont laissé échapper tout leur pollen. La fleur commence à ce faner vers midi. SMITH (1950) note que généralement, une seule fleur atteint l'anthèse un jour donné sur une même inflorescence, parfois 2 sur les Spanish. L'intervalle entre la floraison de 2 fleurs d'une même inflorescence varie de 1 à plusieurs jours. 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 production journalière de fleurs prend la forme typique d'une courbe en cloche que retrouvent de nombreux auteurs (SMITH, 1954. ; MARTIN et BILQUEZ, 1960), et dont le pic se situe 2 à 3 semaines après le début de la floraison pour une variété de type Spanish.

Elongation des gynophores : cette phase débute dès l'apparition des gynophores, environ une semaine après la fécondation de la fleur.

Gousses en formation : la gousse se développe après entrée du gynophore dans le sol. L'absence de lumière ainsi que la présence d'une certaine humidité liée au besoin en calcium de la gousse, sont nécessaires à son développement.

Développement des gousses : différents auteurs identifient des stades de développement de la gousse et des graines qu'elle contient+ BOOTE (1982) définit les stades suivants:

- début gynophore : un gynophore est apparu
- début gousses : un gynophore avec l'extrémité portant les ovules deux fois plus large que le reste d.u gynophore.
- début grosse gousse : une gousse de taille maximum correspondant aux normes du cultivar. La vitesse de croissance végétative est à son maximum.
- z début graine : une gousse de taille maximum, la graine présentant des cotylédons visibles.
- z graine pleine : une gousse avec une graine remplissant la cavité à l'état frais.
- z début maturité : une gousse avec un point marron à l'intérieur de la coque.
- récolte : 2/3 ou 3/4 des gousses suivant les cultivars ont une coloration interne brune.
- z sur-maturation : coloration orangée de l'intérieur de la coque.

3.3.1.5. Croissance et production de gousses

Le rayonnement, la température, la quantité d'eau et d'éléments minéraux disponibles sont parmi les principaux facteurs du milieu modifiant le comportement du peuplement végétal.

La vitesse maximum de croissance des parties aériennes est d'environ 20g/m²/jour (KETRING et al., 1982). La quantité de matière végétative diminue par la suite consécutivement à la défoliation plus ou moins sévère des plantes en fin de cycle et malgré le maintien d'une faible croissance. Le taux de croissance maximum de la partie reproductrice est d'environ 10g/m²/jour (KETRING et al., 1982).

Le taux d'allocation des assimilats aux parties reproductrices varie dans le temps en fonction du stade de développement des différents organes en croissance.

3.3.2. TECHNIQUES CULTURALES

3.3.2.1. Rotation culturale

L'arachide bien adaptée au climat soudanien, est à même de tenir une place plus importante dans les systèmes de production existant dans la zone (CATTAN, SCHILING, 1992). Du point de vue agronomique l'introduction de cette légumineuse dans les systèmes de culture traditionnels conduit à s'intéresser à deux aspects; celui de la modification des systèmes en place en relation avec le rôle de la légumineuse dans le bilan azoté des sols, ainsi qu'avec l'introduction d'une fertilisation minérale généralement associée à la culture de l'arachide sur une grande échelle; celui relatif à la pérennité des systèmes ainsi modifiés et à l'évolution au cours du temps des rendements et contraintes de culture qui leur sont liées. Le maintien de la fertilité au sens de aptitudes culturales, intégrant les notions de potentialité, de coût et de risque, n'apparaît pas évident quelque soit le système étudié.

La fertilité naturelle des sols utilisés pour la culture de l'arachide dans le monde est généralement faible, et les conditions climatiques des grandes zones de culture souvent sévères. Un grand nombre de cultures peuvent être utilisées en rotation avec l'arachide. Citons plus particulièrement: maïs, pomme de terre, sésame, coton, mil.

Divers travaux comparant différents types de rotation, ont permis de mettre en évidence l'effet bénéfique de la légumineuse. NICOU (1978) révèle au Sénégal son intérêt en tant que précédent du riz pluvial et du maïs. L'étude de l'évolution des rendements de l'arachide en rotation avec une céréale fait apparaître sur le long terme l'impossibilité d'augmenter durablement la production avec le seul apport d'une fumure minérale, et que la stabilité des récoltes n'apparaît possible qu'avec des apports conséquents de matière organique, mais l'accentuation de la pression parasitaire peut rendre nécessaire le traitement des sols à mesure que les successions culturales s'allonge (CATTAN et SCHILLING, 1992). Cependant le maintien des rendements à un niveau satisfaisant tient plus à une fertilisation judicieuse qu'à des techniques de rotations plus ou moins élaborées (GILLIER et SILVESTRE, 1969).

3.3.2.2. Fertilité - Fertilisation

Il est impossible de parler de sols à arachide, car cette plante, pourvu que ses exigences en matière de température et d'alimentation en eau soient satisfaites, arrive à se développer sur des sols très variés (GILLIER et SILVESTRE, 1969). La fertilité naturelle n'est pas un critère retenu pour le choix d'un sol à arachide, ce sont beaucoup plus les conditions satisfaisantes de drainage, liées à la structure et à la texture du sol, qui importent, ainsi que son comportement en condition de sécheresse (pénétration des gynophores, arrachage, aération de la zone racinaire pour le développement des nodosités,...). Les sols légers, clairs, sableux, profonds et aérés sont cependant conseillés pour la réalisation de cette culture, et un tel choix correspond souvent dans la zone intertropicale à des sols peu fertiles, très lessivés et peu riche en matière organique.

Au Sénégal, les deux instituts de recherche (I.R.H.O. et I.R.A.T.), après examen de l'ensemble des résultats expérimentaux, ont déterminé pour la zone arachidière quatre types de fumure (GILLIER et SILVESTRE, 1969):

N.P.K. : 150 kg/ha de 6-20-10 (moitié de phosphate sous forme bicalcique et moitié sous forme de phosphal).

N.P.K. : 120 kg/ha de 6-20-10 (**total** du phosphate sous forme de bicalcique).

N.K. : 100 kg/ha de 10-0-30 dans la zone de Thiès, riche en phosphore.

N.P.K. : 120 kg/ha de 12-10-10 dans la zone de Louga.

les besoins de l'arachide en potasse au Sénégal sont généralement faibles, et les engrais utilisés sont à prédominance phosphorés! sur la plus grande partie de la zone arachidière (BOCKELEE et MORVAN, 1964).

Dans le sud et le centre de la zone du bassin arachidier, la formule d'engrais contient les quatre éléments S.N. P et K avec respectivement pour la zone de Bambey 17.2%, 21.2%, 47%, 14.6% et pour la zone de Darou 21.8%, 7.3%, 58.4% et 12.5%. La part du potasse dans l'augmentation des rendements est faible et une dose de 20 - 25 kg de KCl à l'hectare suffit ; dans le nord (région de Louga), l'effet de potasse sur les rendements est nul; on n'a pas observé de variation du rendement au décortilage par apport de potassium. Les gousses sont normalement remplies même dans le cas de carence. L'apport d'engrais potassique accélère la maturation des graines mais n'augmente pas la teneur en huile, corrige le taux anormalement élevé, de gousses monograines de la variété d'arachide 28-206 à Patar.

Des essais sur la fertilisation de l'arachide dans le bassin arachidier a donné les résultats suivants: (MAYEUX et al., 1993)

• L'arachide répond assez nettement à la fumure minérale avec +500 kg de gousses à l'hectare et + 800 kg de fanes. Cette réponse est obtenue avec la dose de 75 kg/ha de 8-18-27. L'effet engrais sur la taille des gousses est très net.

• Contrairement à la fumure minérale, l'apport de matière organique n'entraîne pas une augmentation de la taille des gousses; par contre la production par pied diminue ce qui peut traduire un effet dépressif sur la fructification (nombre de gousses). La production de fane reste sensiblement la même.

• Un apport de matière organique, associé à la fumure minérale entraîne une augmentation de la production de fanes. La fumure organique agit sur le développement racinaire (Cissé, 1986), qui se traduit par une augmentation de l'activité de nutrition hydrique et minérale qui favorise la croissance et le développement végétatif.

Dans les conditions agro-climatiques moyennes de la zone centre nord, le diagnostic agronomique révèle un potentiel de rendement allant de 500 à 1000 kg de graines par hectare. Des études menées pour déceler ce potentiel de rendement et participer à l'élaboration d'itinéraire techniques permettant une augmentation progressive et stable de la production montrent que (MAYEUX et REVAULT, 1994): le nombre de graine/m² est beaucoup plus variable que le poids d'une graine. Toutes les actions pouvant donc permettre à la plante d'atteindre la phase floraison - fructification dans les meilleures conditions seront autant d'atouts qui lui permettront d'assurer un bon rendement. Des enquêtes (MAYEUX et al., 1994) ont révélées un certain nombre de dysfonctionnement parmi certains facteurs permettant d'atteindre cet objectif: qualité des semences - traitement des semences - fumure - préparation du sol - entretien des cultures.

3.3.2.3. Semis

Les semences qui, dans la culture de l'arachide, constituent le principal intrant doivent être de bonne qualité.

Epoque de semis: l'époque de semis de l'arachide est déterminée par le cycle végétatif de la plante, qui doit se situer au moment le plus favorable, en fonction des facteurs climatiques. De façon générale, dans les zones tropicales à courte saison des pluies, on a intérêt à semer l'arachide le plus tôt possible: la recherche a signalé que les rendements des champs semés tardivement étaient réduits de 1% par jour de retard par rapport à ceux semés dès la première pluie suffisante; les semis précoces sont également moins parasités que les semis tardifs.

Dans la zone soudano sahélienne, les semis se font aux premières pluies, lorsque le sol est mouillé sur environ 30 cm. Ceci correspond à une pluie d'environ 25 mm ou deux précipitations rapprochées totalisant environ 30 mm.

Préparation des graines: les semences doivent être décortiquées peu de temps avant les semis, car leur conservation sous cette forme décortiquée est plus délicate. On estime que le traitement des semences est une technique qui est susceptible d'améliorer les rendements de façon spectaculaire, surtout lorsqu'il y a des risques de sécheresse après le semis.

Densité de semis: la quantité de graine à employer à l'hectare est fonction de la variété et de la densité de semis. Les variétés tardives (toutes les variétés du groupe Virginia) doivent, dans la majorité des situations être semées à raison de 110000 pieds/ha; les variétés hâtives (groupe Spanish et Valencia) doivent être semées à des densités plus élevées 160000 à 180000 graines à l'hectare pour tenir compte de leur cycle plus court et de leur plus faible développement foliaire.

Les études sur les semis ont montré que la densité était un élément qui intervenait de façon prépondérante pour atteindre un haut niveau de productivité. Notamment en ce qui concerne le plein effet des engrais minéraux. Des travaux du Service d'Agronomie du CNRA de Bambey ont montrés que les disques de semoirs et la distribution des calibres des graines sont les principaux déterminants de la densité de semis (NDIAYE et al, 1998).

Mode de semis: Quelque soit le mode de semis utilisé (à plat ou sur billon), sa profondeur ne doit pas dépasser 5 cm. La profondeur optimale est de 3 cm, à condition que le sol soit suffisamment humide ; mais en toute circonstance, il est préférable qu'il ait lieu en ligne pour l'entretien des cultures.

Dans le cas d'un semis en ligne avec une variété du groupe Virginia, on retiendra les écartements suivants: 0,5 à 0,60 m entre les lignes et 0,15 m sur la ligne. Pour les variétés hâtives des groupes Valencia et Spanish : 0,40 m entre les lignes et 0,15 m sur la ligne. Il est recommandé de ne mettre qu'une seule graine par poquet, car l'expérience prouve que les semis à deux graines ne donnent pas un rendement très supérieur et que dans le cas où l'une des deux graines ne germerait pas (attaque de parasites), la deuxième aurait beaucoup de chance elle aussi d'être atteinte.

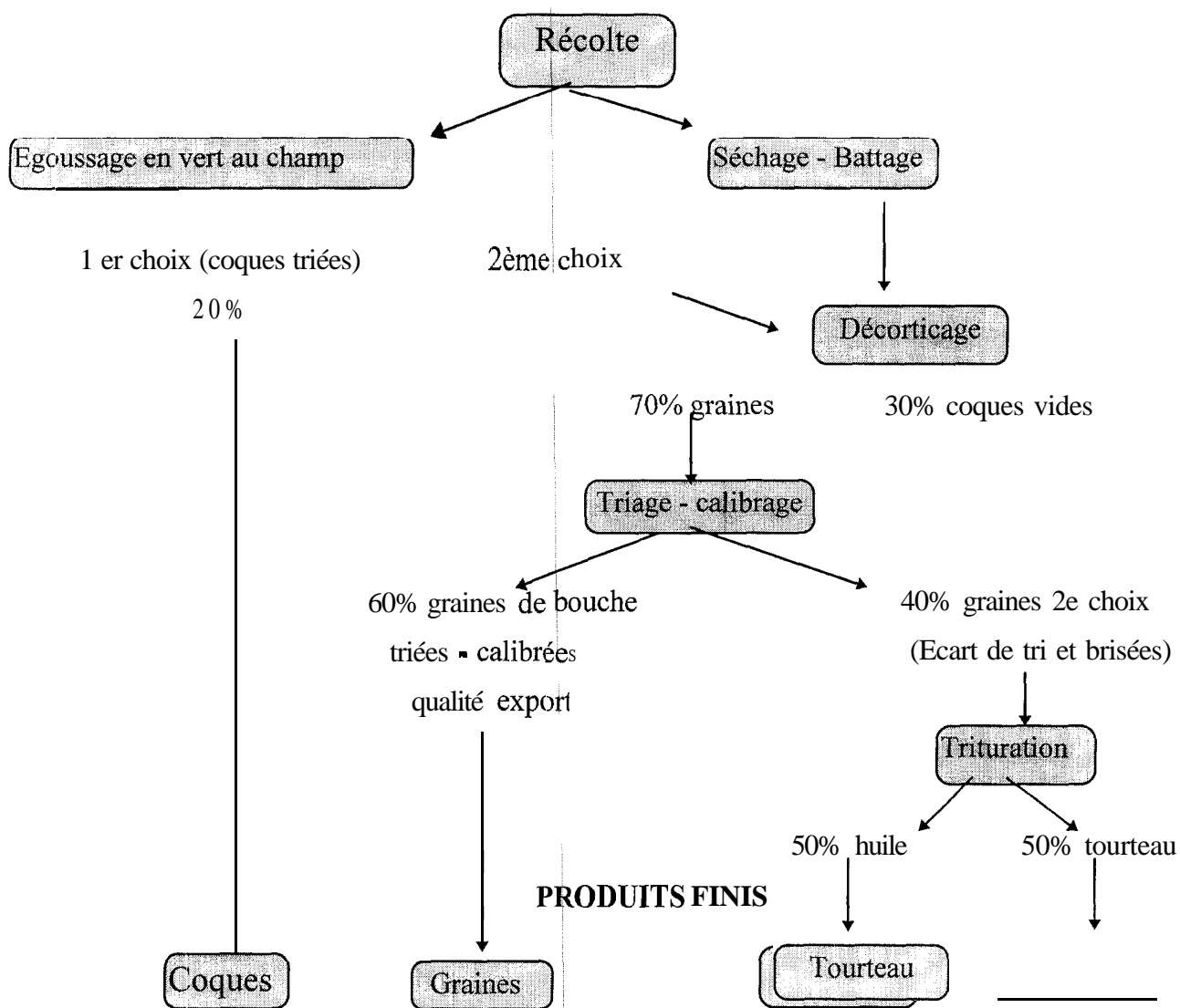
On compte une moyenne de 90 heures/ha en culture traditionnelle contre 10 à 15 heures/ha en culture attelée avec un semoir monorang et 2 à 5 heures/ha en semis mécanique, selon l'importance de l'appareillage

3.3.3. La Récolte

La détermination de la date de récolte de l'arachide est délicate, car aucun symptôme bien caractéristique n'existe pour la fixer sans erreur. Une récolte trop précoce entraîne une perte importante de produit (poids moyen gousses), complique les opérations de séchage et nuit la qualité et la conservation des arachides Elle constitue donc une des opérations les plus

déliçates de la culture de l'arachide. La recherche a montré des pertes de récoltes de l'ordre de 1 % par-jour d'avance sur le cycle normal. La récolte se décompose en trois temps: l'arrachage (ou « soulevage »)--- le séchage --- le battage (ou « égoussage »), l'ordre des deux dernières pouvant être interverti.

Figure 2: Schéma classique de valorisation des récoltes d'arachide de bouche



Les pourcentages indiqués sont des moyennes

3.3.3.1. Qualité des graines

Les gousses et graines mises sur le marché sont impérativement calibrées et triées. Ces critères dépendent essentiellement des caractères variétaux qui doivent être impérativement évalués avant la diffusion d'une variété.

Les normes de qualité et les exigences du marché international

Le meilleur revenu sera obtenu si le produit proposé répond aux critères suivants :

• Critères principaux :

a) Absence d'aflatoxine B: la teneur maximale généralement acceptée depuis 1991 est comprise entre 2 et 10 ppb (soit 0,002 et 0,01 milligramme par kg). Pour les coques ce seuil sera respecté au mieux si les récoltes sont «égoussées en vert» (sans passage en meule) et si les gousses sont correctement triées à la main. En revanche, pour les graines il sera nécessaire de compléter le triage manuel par un triage colorimétrique pour écarter les graines contaminées.

b) Absence de bruches et parasites des stocks: Les arachides doivent être exemptes de parasites (adultes ou larves) tant vivants que morts, ainsi que des produits de leur métabolisme.

• Critères relatifs à l'exportation en coques: pour tous les types (Virginia ou Valencia), bi, tri, ou quadrigraines, les coques doivent présenter les caractéristiques suivantes: être bien ceinturées entre graines; être exemptes d'attaques d'insectes, de champignons et de tâches; être suffisamment résistantes pour supporter les effets mécaniques liés au transport et à la torréfaction; avoir une taille en rapport avec une des catégories du marché international.

• Critères relatifs à l'exportation en graines: la taille doit être en rapport avec une des catégories du marché car le matériel de deuxième transformation (torréfaction, enrobage) est conçu pour travailler sur des graines de taille bien définie. D'autre part, le transformateur final cherche à vendre des graines de taille constante même dans le cas où il diversifie ses approvisionnements. La forme doit être régulière, sans méplat, de façon à faciliter le dépelliculage et l'enrobage. Le goût doit être agréable et sans amertume. Les variétés dont la pellicule est trop adhésive sont peu prisées car elles nécessitent la mise en oeuvre de techniques délicates pour le dépelliculage ou le blanchissement. Les variétés dont les cotylédons sont très jointifs sont plus appréciées car elles se "splitent" moins après blanchissement ou lors des divers manipulations. La couleur de la pellicule doit être uniforme: cela donne en effet un meilleur aspect au lot, facilite le triage colorimétrique et correspond à une demande à une demande très précise du consommateur. Enfin, la graine ne doit pas avoir un aspect huileux qui pourrait la faire confondre avec celle d'une récolte ancienne, ni une teneur en huile trop élevée qui en déprécie le goût. (SCHILING, 1996)

La réglementation internationale actuelle en matière d'aflatoxine

L'Histoire: Découverte au début des années 60 en Grande -Bretagne, suite à une épidémie ayant foudroyé plusieurs dizaines de milliers de dindonneaux, la contamination de l'arachide par les aflatoxines a depuis fait couler beaucoup d'encre et a eu d'énormes répercussions sur le commerce des graines et des tourteaux. Si pour ce dernier la décontamination a pu être mise au point avec succès par voie chimique, le problème reste entier pour les graines destinées à l'alimentation humaine qui ne peuvent faire l'objet que de mesures préventives au champ dès la récolte et du tri sélectif après décorticage, seule mesure curative autorisée.

Les aflatoxines se placent parmi les toxines les plus puissantes recensées à ce jour en terme de toxicité aiguë (caractérisée par l'effet toxique ressenti immédiatement après ingestion). Toutes les aflatoxines ne présentent, cependant, pas le même niveau de toxicité: C'est ainsi que les formes B sont 20 à 50 fois plus toxiques que les formes G. Ingerées de façon chronique et à très petites doses (les doses plus élevées étant létales) ces molécules favorisent l'apparition de cancers. (DIMANCHE, 1997)

La réglementation internationale actuelle : Edictées dans le souci de préserver la santé humaine, les règles de tolérance en matière d'aflatoxine n'ont cessé depuis quinze ans de devenir de plus en plus rigoureuses, mais il subsiste encore à ce jour beaucoup d'incohérences entre les pays, même dans le cas de l'Union Européenne où l'on pourrait penser qu'il existe une législation unique. En effet ces variations vont de 1 p.p.b. pour la seule aflatoxine B1 (cas de la France) à 50 p.p.b. pour la somme des quatre aflatoxines B1+B2+G1+G2 (cas de l'Italie) (DIMANCHE, 1997).

Compte tenu des disparités existant entre les Etats membres et les distorsions de concurrence qui peuvent en résulter, une nouvelle réglementation unique a été adoptée à compter du 1-01-1999 (DIOUF, 1998).

≪ arachides destinées à la consommation humaine directe: 2ppb (B1) ou 4 ppb(B1+B2+G1+G2);

≪ arachides destinées à être soumises à un traitement de tri: 8 ppb (B 1) ou 15 ppb(B+B2+G1+G2).

3.3.3.2. Contrôle de l'aflatoxine

Généralités Les aflatoxines sont des métabolites toxiques produits par des souches toxigènes de champignons du genre *Aspergillus*. Il s'agit en l'occurrence de *A. Flavus* et *A. Parasiticus*. Ces deux espèces sont des saprophytes très ubiquistes et sont présentes dans le sol à tous les stades du cycle de production de l'arachide, ainsi que dans diverses denrées alimentaires (céréales, oléagineux, fruits secs).

Conditions de développement L'infestation de l'arachide par *A.flavus/A. parasiticus* est fonction de la sensibilité variétale et est placée sous l'impulsion conjuguée de plusieurs facteurs biotiques et abiotiques. En effet le développement de ces champignons est favorisé lorsque la température varie entre 13° et 41°C alors que l'humidité relative se situe entre 80 et 85%; or ces conditions climatiques sont d'une fréquente occurrence pendant le cycle végétatif de la plante. Mais il faut préciser que ces champignons sont incapables de se développer sur ou dans des tissus ayant un métabolisme actif et une turgescence normale. La colonisation par les champignons aflatoxinogènes prend une importance toute particulière lorsque les gousses sont perforées au cours de leur développement par divers prédateurs (iules, termites, nématodes), ou lorsqu'une sécheresse sévit en fin de cycle de la plante. La zone de teneur en eau favorable à l'installation des champignons est relativement restreinte. Elle est comprise entre 28 et 11% environ. De ce fait, c'est essentiellement pendant la période des récoltes et au cours des étapes ultérieures de conditionnement (séchage) que les risques de contamination sont les plus gros. (BA, 1990).

Les moyens de lutte contre l'aflatoxine au niveau de la production : La prévention de l'infestation de l'arachide par *A. Flavus* et de sa contamination subséquente par l'aflatoxine pendant la période de production au champ constitue une voie privilégiée et une solution économique pour venir à bout de cette toxine. Elle implique cependant la mise en oeuvre de certaines pratiques culturales :

≪ La culture de l'arachide en rotation avec le mil ou le sorgho qui présentent une faible sensibilité aux champignons du genre *Aspergillus* constitue une technique efficace pour détruire les organes de survivance du champignon aflatoxinogène dans le sol (spores, sclérotés et propagules).

≪ l'épandage d'engrais minéraux contenant du calcium améliore la vigueur des plantes et contribue dans une certaine mesure à une baisse de l'activité de ces champignons.

≪ Au moment des semis, il est indiqué d'utiliser des semences de bonne qualité préalablement soumis à un traitement fongicide et insecticide pour les prémunir contre l'attaque des insectes et des arthropodes d'une part et des micro-organismes du sol responsables des maladies à la levée (font:ede semis) d'autre part.

La mise en oeuvre de variétés dont le cycle coïncide avec la durée de la saison pluvieuse permet d'éviter le risque de stress hydrique et thermique en fin de cycle. Les sécheresses de fin de cycle ont généralement pour effet d'accroître le risque de contamination par l'aflatoxine. Le manque d'eau dans le sol entraîne également une baisse de l'absorption du calcium et d'autres éléments minéraux dont les plantes ont besoin pour maintenir leur vigueur et leur propre croissance. Par conséquent, les pratiques culturales favorisant le maintien de l'humidité dans le sol doivent être vivement encouragées. Une technique relativement simple consiste par exemple à effectuer un sarclage et à entasser les mauvaises herbes entre les lignes de semis pour limiter le phénomène d'évaporation de l'eau.

Au cours du développement végétatif, des plantes, on observe dans certaines régions d'Afrique, des attaques de gousses par les iules (myriapodes). Les perforations pratiquées sur les gousses par ces « mille-pattes » favorisent l'invasion massive de celles-ci par les champignons producteurs d'aflatoxine. Par conséquent, une protection insecticide des plantes s'impose dans ces zones.

La récolte à la bonne date et l'élimination des pieds flétris et des gousses immatures, des restes en terre ou des gousses endommagées par divers déprédateurs permet d'obtenir des récoltes de bonne qualité.

- Le soulevage des arachides doit être effectué à la date de maturité. Au-delà de cette date et singulièrement en conditions de sécheresse de fin de cycle, on observe souvent un regain de sensibilité des plantes à l'infestation fongique et à la contamination par l'aflatoxine..
- Au cours du séchage, les arachides gagneraient à être disposées sur des claies, leur contact avec le sol ralentissant leur dessèchement et augmentant le risque d'attaques par des insectes et champignons divers.
- Après le séchage, l'égoussage manuel constitue la meilleure pratique pour garantir l'intégrité de la coque et des graines. Le battage manuel favorise la cassure des gousses déterminant ainsi des voies d'accès privilégiées du champignon à l'intérieur des graines pour y produire de l'aflatoxine.

3.4. RESULTATS D'EVALUATION DE VARIETES D'ARACHIDE

Des essais en milieu paysan ont montré que dans la zone nord à pluviométrie irrégulière, c'est la variété spanish hâtive 55-437 qui est couramment utilisée. Pour les zones centre et sud caractérisées par un hivernage plus certain avec une pluviométrie plus conséquente (820 mm en moyenne), c'est la variété 73-33, virginia érigée à cycle intermédiaire de 105 - 110 jours qui domine. La variété GH 119-20, virginia à grosse graines, est également cultivée dans cette région dans le cadre de l'opération "arachide de bouche "encadrée par le secteur privé.

La variété fleur 11, sélectionnée au Sénégal, est destinée à remplacer la variété vulgarisée 55-43'7 dans le sud du bassin arachidier, car elle a régulièrement donné de bonnes performances dans les essais variétaux. Elle présente également des avantages agronomiques (meilleur enracinement et meilleure production de gousses) et technico-commerciaux (gousses et graines plus grosses permettant une meilleure valorisation). Fleur 11 présente une taille de graines supérieure à celles de 55-437, au moins 50% des graines peuvent être classées dans des grades de confiserie. Une étude menée sur deux saisons pour définir la géométrie de semis (Fleur 11) la mieux adaptée aux conditions agro-climatiques de la zone montre que les meilleurs rendements sont obtenus avec les densités les plus fortes. Le disque 30 crans (8,5 mm) est le mieux adapté à la taille des graines et permet d'obtenir une densité théorique de 150000 pieds/ha avec un écartement de 50 cm X 15 cm et 70 kg de graines.

H 75-O est une lignée de bouche qui possède un meilleur calibre de graines que GH 119-20 pour un rendement en gousses équivalent.

La 78-936 est une lignée très précoce (80 jours) et à graines relativement grosses. Elle se montre régulièrement très productive à Bambey. Elle pourrait être valorisée par les producteurs de gousses vertes en primeurs (centre et sud bassin arachidier en pluvial, Niayes et Fleuve en irrigué) dont le marché local est porteur (MARTIN, 1999; NDIAYE et al., 2000). Une évaluation agronomique de variétés d'arachide de bouche (25), menée par José MARTIN et al. (1998) au CNRA de Bambey, dans le cadre du GGP, a montré l'infériorité de la fleur 1 et ICG 7641, et dans une moindre mesure ICGV 9304 1, par rapport à la taille des graines (grade 50/60 pour les deux premières et 40/50 pour la troisième); tandis que les virginia, NC7 et ICGV 93077, se distingue pour leurs très grosses graines (grade 28/32). Le classement des calibres selon les types botaniques se vérifie à quelques exceptions près. Dans l'ensemble les virginia sénégalaises d'origine ou d'adoption, notamment 73-27 et GH 119-20, présentent des calibres inférieurs aux virginia ICGV et sont équivalentes à ceux des spanish moyennes. En 1999 l'évaluation agronomique par l'ISRA de douze (12) variétés d'arachide de bouche ou valorisable en bouche à Nioro (NDIAYE et al., 2000) a montré, pour un rendement moyen inférieur à une (1) tonne de gousses à l'hectare (741 kg/ha), que les variétés NC7, ICGV 94222 et 73-27 ont été plus performantes à l'inverse des variétés 756 A, ICGV 88421 et ICGV 88434 et que malgré une productivité en gousses un peu faible, NC7 et ICGV 94222 ont donné le meilleur rendement en graines de bouche dans la catégorie des graines Virginia Graines "Medium" (grade 32/40).

IV. PRESENTATION DE L'ETUDE

4.1. MATERIEL ET METHODE

4.1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de douze (12) variétés qui sont : 73-27, NC 7, GH 119-20, ICGV 88034, ICGV 93030, ICGV 94204, ICGV 93053, ICGV 88421, ICGV 93 104, ICGV 94222, plus deux variétés locales: 756 A, 73-28. (tableau 2)

Tableau 5 : Description des variétés utilisées

N°	Code variété	Type botanique	Pedigree
1	73-27	virginia	Sénégal, sélection F8 756A x GH 119-20, lignée 252
2	NC 7	virginia	USA, North Carolina
3	GH 119-20	virginia	USA, Georgia
4	ICGV 88434	spanish	-
5	ICGV 93030	spanish	USA, 10 x ICGV 56486
6	ICGV 94204	virginia	USA, 54 x (ICGV 88564 x ICG(FDRS)39-1 x ICGV 88438
7	ICGV 93053	spanish	
8	ICGV 88421	spanish	-
9	ICGV 93104	virginia	ICGV 88361 x ICGV 88390
10	ICGV 94222	virginia	ICGV 88362 x ICGV 88390
11	Local1 (756 A)	virginia	Sénégal, sélection dans une population locale de Casamance
12	Local2 (73-28)	virginia	Sénégal, sélection F8 756A x GH 119-20, lignée 255

• Parmi celles-ci, 7 variétés (série ICGV) proviennent de l'ICRISAT; elles ont été sélectionnées pour leurs bonnes performances obtenues à Hyderabad en Inde, dans un environnement climatique voisin de celui prévalent dans les zones soudano-sahéliennes d'Afrique occidentale.

☞ Trois (3) variétés (73-27, GH 119-20 et NC7) et les locales 73-28 et 756 A ont été fournies par l'ISRA.

- NC 7 est la deuxième Virginia américaine introduite dans le but de produire des graines ou des gousses export de gros calibres ("jumbo"), elle n'a pas percé en vulgarisation.

- 73-27 et 73-28 sont des obtentions sénégalaises qui ont connu un début de vulgarisation dans les années 80 dans le sud et l'est du pays pour la production de graines de bouche, et qui n'ont pas prospéré en milieu producteur pour des raisons indépendantes de la valeur des variétés. La variété 73-27 donne régulièrement de bons résultats dans les essais variétaux multiloceaux en culture pluviale (NDOYE, communication personnelle).

☞ GH 119-20 est une Virginia américaine introduite au Sénégal en 1960 et largement vulgarisée en culture pluviale depuis plus de 30 ans dans le sud du bassin arachidier pour la production de graines de bouche, voire parfois de gousses triées export. Malgré de sérieuses vicissitudes en milieu producteur, elle reste notre variété témoin.

☞ 756 A est une Virginia locale. Elle a été sélectionnée dans une vieille population d'arachide du sud du Sénégal. C'est une variété à cycle long adaptée aux climats humides; ses gousses et ses graines peu adaptées à l'usinage et aux débouchés de l'arachide de bouche export (coque non ceinturée et faiblement réticulée réputée retenir beaucoup de sable, graines à méplat marqué moins cotées sur le marché international).

4.1.2. Dispositif expérimental

Le dispositif est en blocs complets randomisés avec 4 répétitions (figure 2). Les parcelles, contiguës entre elles (même espacement entre lignes), sont disposées en deux rangées, également contiguës (continuité de la ligne de semis); la répétition est donc constituée de deux sous blocs. Chaque variété est semée sur 5 lignes de 6 m de long correspondant à une parcelle. Les écartements sont de 60 cm entre les lignes et 15 cm entre poquets sur la ligne.

4.1.3. Conduite de la culture

Le terrain qui était en jachère l'hivernage passé (1999) a été labouré puis hersé. Le piquetage a d'abord été réalisé pour matérialiser les limites de l'essai. Ainsi, des piquets ont été mis aux quatre coins de chaque répétition.

Le semis a eu lieu le 17 juillet 2000 bien après la première pluie utile. Il a été réalisé à la main où une graine (traitée au mélange fongicide /insecticide) a été semée par poquet en prenant soin de visualiser, à l'aide d'une ficelle, la limite des deux sous blocs au niveau de chaque parcelle. Ensuite de l'engrais (6 20 10 à la dose 100 kg/ha) a été épandu en surface à la volée juste après le semis. Trois sarclages ont été réalisés. Le premier a duré trois jours, du 03 au 05 Août, soit 18 jours après levée. Ceci est dû à un état d'enherbement poussé des parcelles. En effet, le premier binage est préconisé dans les 10 jours qui suivent la levée; mais des manclues importants à la levée nous avaient obligés à décaler ce premier sarcla-binage. Les deux autres sarcla-binages ont été réalisés à la demande respectivement aux dates suivantes: le 17 Août et le 04 septembre. La récolte a été effectuée à la main le 16 novembre, soit 120 Jours après le semis.. Ensuite les plantes récoltées sur chaque parcelle ont été mises à sécher en tas, à même le sol.

Aucun traitement phytosanitaire n'a été effectué en cours de culture.

Figure 2. Schéma du plan de l'essai

101	102	103	104	105	106
73-27	GH 119-20	Local 2	ICGV 88421	ICGV 93030	ICGV 94204
107	108	109	110	111	112
NC7	ICGV 93053	ICGV 93104	Local 1 88434	ICGV	ICGV 94222

201	202	203	204	205	206
Local 1	ICGV 88421	ICGV 94204	NC7	Local 2	ICGV 88434
207	208	209	210	211	212
GH 119-20	ICGV 93104	ICGV 94222	ICGV 93053	73-27	ICGV 93030

301	302	303	304	305	306
Local 1	ICGV 93 104	ICGV 93030	NC7	GH 119-20	ICGV 94222
307	308	309	310	311	312
ICGV 88421	ICGV 88434	ICGV 93053	ICGV 94204	73-27	Local 2

401	402	403	404	405	406
ICGV 88421	ICGV 94204	ICGV 88434	73-27	ICGV 93104	ICGV 93030
407	408	409	410	411	412
ICGV 94222	NC7	Local 2	ICGV 93053	Local 1	GH 119-20

4.1.4. Observations et mesures

4.1.4.1. Observation sur les maladies et les insectes

Les maladies sont une contrainte importante à la production arachidière. Les maladies foliaires que sont la cercosporiose et la rouille ont retenu plus notre attention au cours de l'essai.

La rouille due à *Puccinia arachidis* est une maladie importante de l'arachide qui sévit dans de nombreuses régions arachidières du monde. Des attaques peuvent provoquer des pertes en gousses importantes et des pertes encore supérieures en fanes. Son implantation en Afrique date de ces dernières années. Les cercosporioses précoce et tardive causées par *Cercospora arachidicola* et par *Cercospora personata* (connue encore sous le nom de *Cercosporidium personatum*), constituent actuellement les maladies les plus graves et les plus répandues de l'arachide dans le monde. Elles peuvent entraîner, seules ou ensemble, des pertes de récoltes de plus de 50%; dans les zones également touchées par la rouille, une combinaison des attaques des maladies foliaires peut occasionner des pertes supérieures à 70%. La sévérité de ces deux maladies a été évaluée à l'aide d'échelles de notation au 75^e jour, soit au 30 septembre. En outre, nous avons fait un inventaire des insectes et autres maladies cryptogamiques.

4.1.4.2. Mesures effectuées

La hauteur des plantes (de la surface du sol à la dernière feuille de la tige centrale) a été mesurée sur 10 pieds choisis au hasard sur chaque parcelle à 60 jours après semis. Sur chaque parcelle nous avons effectué des comptages pour déterminer le nombre de plantes à la levée, au 28^e jour et à la récolte. Ces comptages donnent une idée sur l'évolution de la densité au cours du cycle et le nombre de pieds d'arachide ayant réellement donné à la récolte. Après séchage des bottes (fanés + gousses), 10 jours environ après récolte, on a procédé à leurs pesés suivi de l'égooussage qui a permis d'obtenir les graines. Après décorticage, on a obtenu le poids des fanes par la différence entre le poids des bottes et celui des gousses. Ensuite un échantillon de 1 kg a été prélevé dans chaque lot de gousses sur lequel sont déterminés le nombre total de gousses mono, bi, tri graines et leur poids. Après décorticage, le nombre de bonnes et mauvaises graines et leurs poids qui ont permis d'obtenir le rendement en graines tout venant (TV) et le rendement en graine - semences, c'est à dire après élimination des graines immatures, moisies, avariées, attaquées par les insectes.

le poids des 100 graines - semences a été calculé.

A défaut de pouvoir grader exactement la production de graines (répartition par calibre après tamisage avec un jeu de grilles normalisées à l'aide d'une chaîne stock-farmer, opération qui nécessite des quantités de graines de l'ordre de 5 kg), le poids moyen de 100 graines fournit une approximation du calibre moyen de graines récoltées. Dans ce cas, moyennant une conversion, il devient possible d'évaluer les performances des variétés selon la classification américaine basée sur le nombre de graines à l'once et qui considère les catégories (Virginia, Runner et Spanish) avec différents grades à l'intérieur de chaque catégorie (tableau 6).

Tableau 6 : Classification des arachides de bouche

Type	Catégorie	Grade NB d'unités à l'once (23.3 g)	Equivalences	
			Nb d'unités / 100 g	Poids de 100 unités
VIRGINIA COQUES	Jumbo Fancy	8/10	28/35	354/283
		10/12	35/42	283/236
		13/14	45/59	218/202
		14/16	49/56	202/177
		16/18	56/63	177/157
VIRGINIA GRAINES	Extra - large	28/32	98/112	101/89
	Medium	32/40	112/141	89/71
	N° 1	45/55	158/194	63/57
	N° 2	50/60	176/211	57/47
RUNNER GRAINES	Jumbo	35/45	123/141	81/63
	Medium	40/45	141/158	71/63
	US N° 1	45/55	158/194	63/52
	US Runner	40/50	141/176	71/57
SPANISH GRAINES	N° 1	50/60	176/212	57/47
	N° 2	60/70	211/246	47/40
		70/80	246/282	40/35

Les données et les observations ont été exploitées en effectuant une analyse de variance et un test de classement des moyennes (Newman - Keuls) grâce au logiciel Mstatc. La figure a été réalisée à l'aide du logiciel Excel.

V. RESULTATS ET DISCUSSIONS

5.1. PLUVIOMETRIE DE L'HIVERNAGE 2000

Les pluies tombées à Nioro du Rip sont représentées dans la figure 4

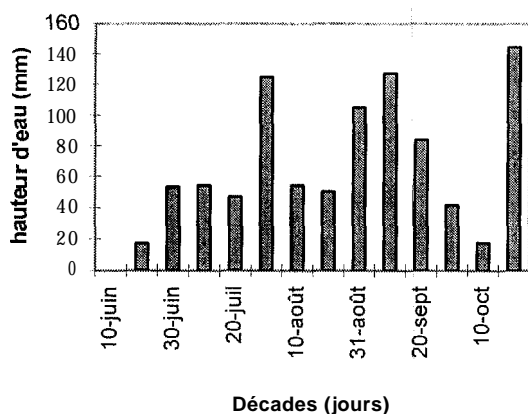


Figure 3 : Pluviométrie décadaire enregistrée à Nioro du Rip

Les pluies ont été très régulières jusqu'au mois d'octobre où la deuxième décade a enregistré un cumul record de 144 mm. Un total de 947.2 mm de pluies a été obtenu en 57 jours de pluies. Les conditions de croissance ont été, dans l'ensemble, assez favorables à une bonne

productivité des plantes. On doit noter que la date de semis théorique de l'arachide se situe en général dans la troisième décennie du mois de juin pour laquelle on a enregistré 53.2 mm en 3 jours de pluies. Cette année, le mois le plus pluvieux a été celui de septembre avec 165.1 mm en 13 jours de pluies.

5.2. ETAT PHYTOSANITAIRE

L'état phytosanitaire des plantes a été satisfaisant dans l'ensemble bien que l'on déplore en fin de cycle une forte présence de la cercosporiose et de la rouille.

La cercosporiose est apparue très tôt (du 2^e au 3^e mois de végétation) contrairement à la rouille qui a montré quelques pustules orangées à la face inférieure des folioles au niveau d'un très petit nombre de parcelles durant cette même période.

Au cours de l'essai, il a été noté des cas de mortalités des plantes d'arachide. La mort de la plante survenait à la suite d'un flétrissement et son examen a montré de la pourriture au niveau des racines.

Les insectes rencontrés sur le terrain ont été dans l'ensemble des coléoptères et des termites, Les termites qui étaient plus à craindre n'ont pas laissé de traces de dégâts sur les gousses à la récolte.

5.3. LES COMPOSANTES DU RENDEMENT

5.3.1. Densités de peuplement

Les trois variétés GH 119-20, ICGV 88434 et la local 73-28 ont eu les meilleures moyennes à la levée quoique faibles; suivies de 73.-27, ICGV 94222, ICGV 88421, ICGV 93053.

La comparaison des moyennes du nombre de plantes à la levée permet de les classer en deux groupes. Dans le premier groupe où se situent les variétés ayant mieux levé, nous trouvons 73-28, '73-27, GH 119-20, ICGV 88434, ICGV 93053, ICGV 88421 et ICGV 94222; dans le deuxième groupe où la levée a été plus faible nous avons 756A, NC7, ICGV 93030, ICGV 94204 et ICGV 93 104.

En général, la densité à la levée a été faible (44744 plantes/ha) pour la moyenne de l'ensemble des variétés, comparée à la moyenne de 96875 plantes/ha de l'essai qui a été conduit en 1999 (NDIAYE et al., 2000). En effet, le nombre de pieds à la levée a varié de 25833 plantes/ha pour la ICGV 94204 à 60138 plantes/ha pour la 73-28 (tableau 7).

Tableau 7 : Densités de peuplement (plantes/ha)

Variétés	Nombre de plantes à la levée	Nombre de plantes au 28ème jour	Nombre de plantes à la récolte
73-2'7	52916 ab	54166 bc	51527 abc
NC7	35416 c	33888 a	32500 d
GH 119-20	58055 ab	56666 bc	55000 ab
ICGV 88434	58333 ab	58888 b	57500 a
ICGV 93030	31805 c	20972 de	28888 de
ICGV 94204	25833 c	25138 e	21805 e
ICGV 93053	47500 b	56805 c	44805 c
ICGV 8842 1	50000 ab	49722 bc	47777 bc
ICGV 93 104	29027 c	28192 de	26388 de
ICGV 94222	51944 ab	50277 bc	47777 bc
Locale 1 (756 A)	35277 c	36527 d	33888 de
Local 2 (73-28)	60138 a	59861 b	59166 a
Moyenne	44744	44258	41668
c v (%)	11,57	11,08	10,40

Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au test de classement Newman Keul au seuil de probabilité de 0.05

Cette densité a généralement baissé pour toutes les variétés de la levée à la récolte à cause de mortalités en cours de végétation, dues à des maladies cryptogamiques et des blessures lors des sarcla-binages.

Les densités ont très peu varié puisqu'à la récolte, la densité a oscillé entre 22 000 plantes/ha (ICGV 94204) à 59 000 plantes/ha (73-28). Ces densités se stabilisent à ces niveaux à la récolte, ce qui laisse augurer une perte négligeable de plantes en cours de culture. En outre, dans le cas de semis manuel, on ne note pas une augmentation de la densité à la récolte qui est souvent due au comptage à la levée, des plantes issues de 2 ou 3 graines jointives non distinguées dans le cas de semis avec disque et qui sont alors comptées comme une seule plante. Tandis qu'à la récolte, après déterrage des plants, le dénombrement des pivots racinaires donne une mesure exacte de la densité à la récolte.

5.3.2. Rendements bottes et fanes

L'analyse de variance montre un effet significatif du traitement et la comparaison des moyennes permet de différencier les variétés selon leurs performances. (tableau 8)

Tableau 8: Rendements en bottes et fanes

Variétés	Rendement bottes kg/ha	Rendement fanes kg/ha	Rapport gousses /fanés (%)
7 3 - F	3930,55 abc	3175 ab	26,1
NC'7	2916,66 cd	2170 cd	34,3
GH 119-20	4652,77 a	3757,22 a	23,8
ICGV 88434	4138,88 ab	3116,66 ab	32,7
ICGV 93030	1861,11 e	1554,45 d	19,7
ICGV 94204	2555,55 de	1995,55 cd	25,5
ICGV 93053	23 19,44 de	1941,66 cd	19,4
ICGV 88421	3832,22 abc	3065 ab	25
ICGV 93 104	2277,77 de	1861,111 cd	19,3
ICGV 94222	3888,88 abc	3655,55 ab	14,2
Local 1 (756A)	3 166,66 bcd	2707,77 bc	15
Local 2 (73-28)	4694,44 a	3707 a	21.4
Moyenne	3543	2725	23.03
c v (%)	15,25	15.92	*

Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au test de classement Newman Keul au seuil de probabilité de 0.05

* Le rapport gousses/fanés a été obtenu en faisant le rapport entre rendement en gousses et rendement en fanes

Les variétés GH 119-20, ICGV 88434, 73-28, 73-27, ICGV 88421 et ICGV 94222 ont donné des poids bottes plus élevés et sont également celles qui ont eu les meilleures densités. Cela pourrait expliquer que dans l'ensemble, les variétés présentent une certaine stabilité pour cette variable.

ICGV 94.204 et les deux locales 756A et 73-28 sont les plus performantes, en ce qui concerne l'écart entre poids bottes, avec une plus valeur moyenne 1944 kg/ha. Ce qui traduit une variabilité de leur comportement. Il s'agit des deux locales et ICGV 94204 toutes des virginia. Parmi les variétés citées ci-dessus, GH 119-20, ICGV 88434 et ICGV 888421 ont eu de bons rapport gousses/fanés par rapport à la moyenne (23.03%). Ce qui pourrait traduire une meilleur <adaptation aux conditions de cette hivernage à Nioro pour ce groupe composé de deux (2) spanish.

Le rendement moyen en fanes de l'essai est de 2725 kg/ha. GH 119-20 et 73-28 sont les meilleures productrices de fanes avec, respectivement, 3757 et 3707 kg/ha (tableau 7).

5.3.3. Rendement et nombre gousses

Le rendement moyen de l'essai a été de 628 kg/ha de gousses (tableau 9), ce qui est inférieur au rendement qui a été obtenu (741 kg/ha) durant l'hivernage 1999 (NDIAYE et al., 2000). Malgré un coefficient de variation de l'ordre de 36,08 % pour cette variable, l'essai a fourni des résultats permettant de faire ressortir les variétés les plus performantes pour la production de gousses C'est ainsi que les variétés ICGV 88434 (1021 kg/ha), GH 119-20 (896 kg/ha), 73-27 (829 kg/ha), 73-28 (794 kg/ha), ICGV 88421 (767 kg/ha) et NC7 (746 kg/ha) ont donné les rendements en gousses les plus élevés. Par contre, ICGV 93030 (307 kg/ha), ICGV 93 104 (359 kg/ha) et ICGV 93053 (378 kg/ha) ont été les moins performantes.

Tableau 9: Rendements en gousses

Variétés	Rendement gousses 1 cavité (kg/ha)	Rendement gousses 2 cavités (kg/ha)	Rendement gousses 3 cavités (kg/ha)	Rendement gousses (kg/ha)
73-27	193a	573 ab	9 a	829 abc
NC7	234a	479 ab	2 ab	746 abc
GH 119-20	292 a	398 b	6 ab	896 ab
ICGV 88434	265 a	660 ab	2 ab	1021 a
ICGV 93030	84 a	201 ab	0 b	307 c
ICGV 94204	354 a	372 a	0 b	510 abc
ICGV 93053	113 a	239 ab	1 ab	378 bc
ICGV 88421	182a	503 ab	2 ab	767 abc
ICGV 93 104	170a	157 b	0 b	359 bc
ICGV 94222	202 a	296 ab	2 ab	522 abc
Local 1 (756A)	213 a	297 a	0 b	408 bc
Local 2 (73-28)	257 a	446 ab	5 ab	794 abc
Moyenne	213	387	1.9	628
CV (%)	60.92	17.96	149.99	36.08

Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au test de classement Newman Keul au seuil de probabilité de 0.05

Le rapport gousses/fanes a varié de 14,2% pour la ICGV 94222 à 34,3% pour la NC7 (tableau 8). Il met en évidence un problème spécifique de fructification et de transfert des assimilats dans les conditions de culture de cet hivernage à Nioro. Une amélioration de la formation et du remplissage des gousses pourrait être recherchée par le jeu de la concurrence des pieds sur la ligne et entre les lignes. En particulier, l'écartement entre les pieds sur la ligne influe sur le nombre des gousses par unité de surface tandis que le rendement en fanes dépend de l'écartement entre les lignes. Pour chaque variété ou groupe de variétés, l'amélioration de la production pourrait être réalisée par une optimisation de la géométrie de semis.

Le nombre de gousses à 1 cavité n'a pas significativement évolué autour de la moyenne (236560 gousse/ha). Par contre, les meilleures variétés productrices de gousses à 2 cavités sont ICGV 88434 (537830 gousses/ha), GH 119-20 (395184 gousses/ha), 73-27 (371589 gousses/ha) et NC7 (340716 gousses/ha). Quant au nombre de gousses à 3 cavités, la variation est trop importante (CV de 150 %) pour pouvoir discriminer les variétés (tableau 10).

Tableau 10 : nombre de gousses

Variétés	Nombre total de gousses/ha	Nombre gousses 1 cavité/ha	Nombre gousses 2 cavités/ha	Nombre gousses 3 cavités/ha
73-27	597197	221460 bc	371589 b	4147a --
NC7	565127	223665 bc	340716 b	118 c
GH 119-20	720472	319911 a	395184 b	2688 ab
ICGV 88434	888899	351069 a	537830 a	510 c
ICGV 93030	290407	121131 c	169276 c	0c
ICGV 94204	452370	143310 c	309060 bc	0c
ICGV 93053	288994	162441 c	182841 c	189 c
ICGV 88421	681096	242372 b	378898 b	959 bc
ICGV 93 104	302648	131914 c	170734 c	90 c
ICGV 94222	498720	240743 b	286176 bc	653 bc
Local 1 (756A)	383422	159657 c	223765 c	0c
Local 2 (73-28)	656638	339832 a	313630 b	2580 ab
Moyenne	533172	236560	3 09604	628
c v %	*	21.51	14.87	148.59

Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au test de classement Newman Keul au seuil de probabilité de 0.05

* Le nombre total de gousses est obtenu par addition des nombres de gousses à 1, 2 et 3 cavités

Le nombre total de gousses est déterminé par le nombre de gousses à 2 cavités car les comportements des variétés sont similaires vis à vis de ces deux variables (tableau 10). La majorité des gousses formées sont des gousses à 2 cavités (56.35 % du nombre total) comparés à 40.86 % de gousses à 1 cavité et 0.13 % de gousses à 3 cavités.

5.3.4. Nombre et rendement en graines

Le rendement moyen en graines tout venant (TV) a été de 378.5 kg/ha (tableau 11). La production de graines TV et celle de graines HPS se déduisent de la production en gousses. Ainsi les meilleures variétés pour la production de gousses se retrouvent parmi les meilleures pour la production de graines.

Tableau 11: Rendements en graines

Variétés	Rendement en graines TV (kg/ha)	Rendement en graines semences (kg/ha)	Rendement en mauvaises graines (kg/ha)
73-2.7	416	192 bc	224 a
NC7	381	258 ab	123 c
GH 119-20	224	251 ab	199 ab
ICGV 88434	571	360 a	211 ab
ICGV 9.3030	176	99 c	77 d
ICGV 94204	259	152 c	108 c
ICGV 9.3053	845	137 c	70 d
ICGV 8842 1	435	319a	117 c
ICGV 93 104	151	88 c	639 d
ICGV 94222	271	168b	103 c
Local 1 (756A)	829	187 bc	642 d
Local 2 (73-28)	380	250 ab	131 c
Moyenne	379	207	172
c v (%)	*	23.96	23.96

Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au test de classement Newman Keul au seuil de probabilité de 0.05

* Le rendement en graines TV a été obtenu en additionnant les rendements de bonnes et mauvaises graines

Le nombre de graines semences le plus élevé a été obtenu par la variété ICGV 88434 (643967 graines/ha) comparée à la moins performante ICGV 93 104 (157435 graines/ha). Par ailleurs, le nombre de mauvaises graines a été plus élevé chez la variété ICGV 88434 (579417graines/ha).(tableau 12)

Tableau 12 : Nombre de graines

Variétés	Nombre de graines semences	Nombre de mauvaises graines
73-2.7	287816 bc	525035 ab
NC7	387686 b	301948 c
GH 119-20	381743 b	453656 b
ICGV 8'8434	643967 a	579417 a
ICGV 93030	167983 d	182309 d
ICGV 94204	258060 cd	273742 c
ICGV 9.3053	243662 cd	176607 d
ICGV 88421	563745 a	277462 c
ICGV 9.3 104	157435 d	149976 d
ICGV 94222	283043 bc	216330 cd
Local 1 (756 A)	369130 b	181401 d
Local 2 (73-28)	407322 b	337847 bc
Moyenne	352936	304642
c v (%)	22.93	20.33

Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au test de classement Newman Keul au seuil de probabilité de 0.05

5.3.5. Calibrage des graines des variétés

La classification des graines, basée sur le poids de 100 graines est donnée dans le tableau 13. On peut distinguer plusieurs groupes.

Tableau 13 : Classification du matériel végétal testé

Variétés	Poids de 100 graines en g	Types	Catégories	Poids de 100 unités
NC7	66.7	Runner	Medium	71/63
73-27	66.5	Graines		
GH 119-20	65.95			
73-28	61.37	Runner	US N° 1	63/52
ICGV 93030	60	Graines		
ICGV 94222	59.3			
ICGV 94204	58.73			
ICGV 88421	56.59	Spanish	N° 1	57/47
ICGV 93053	56.2	Graines		
ICGV 88434	56			
ICGV 93 104	55.7			
756A	50.5			

Le premier groupe compte trois (3) Runner Graines "Medium" (grade 71/63): 73-27 (locale), NC7 (américaine) et GH 119-20 (locale) de l'ordre de 0.66 à 0.67 g/graine.

Un deuxième groupe composé de quatre (4) Runner Graines "US N° 1" (grade 63/52): ICGV 93030, ICGV 94204, ICGV 94222 et d'une variété locale 73-28 de l'ordre de 0.56 à 0.61 g/graines.

Un dernier groupe de cinq (5) Spanish Graines "N° 1" (grade 57/47) composé de quatre (4) variétés d'origine ICRISAT: ICGV 93053, ICGV 88434, ICGV 88421, ICGV 93104 et de 756A (locale) de l'ordre de 0.50 à 0.57 g/graines.

5.4. DISCUSSIONS - RECOMMANDATIONS

Les deux maladies que sont la rouille et la cercosporiose hâtive ont été bien présentes dans les parcelles. Compte tenu de leurs sévérités et des baisses de rendement qu'ils induisent, la rouille et la cercosporiose doivent donc faire l'objet d'une lutte pour une meilleure rentabilisation de la culture de l'arachide de bouche. Ainsi donc, pour lutter contre ces maladies, il faudra (toutes les fois que cela sera possible) pratiquer une période d'interruption entre deux cultures d'arachide ; et veiller à la propreté des champs étant donné que la lutte chimique rencontre un problème de rentabilité dans les zones semi - arides.

Cet hivernage se caractérise par une mauvaise germination des graines mises en terre. Les causes peuvent être liées à la qualité des graines ou au sol. Les variétés qui ont mieux germé ont également donné les meilleurs rendement bottes ce sont GH 119-20, ICGV 88434, 73-28, 73-27, ICGV 88421 et ICGV 94222 . Ce qui nous paraît tout à fait normal. Et parmi celles-ci GH 119-20, ICGV 88421 et ICGV 94204 ont donné les meilleurs rapports gousses/fanes qui jouent un rôle en vulgarisation.

Le rendement moyen de l'essai en graines semences a été de 207 kg/ha. Les meilleurs variétés pour cette variable sont ICGV 88434 (360 kg/ha), ICGV 88421(319 kg/ha), NC7 (258 kg/ha), GH 119-20 (251 kg/ha) et 73-28 (250 kg/ha) et ont également donné les meilleurs productions

en gousses à l'exception de 73-27. Par contre elle a pris la place de NC7 dans le groupe de tête pour le nombre de gousses 2 cavités.

Les variétés NC7, 73-27 ont fait preuve d'une régularité ces deux années. Et dans l'ensemble, les variétés ICRISAT n'ont pas été supérieures aux locales cet hivernage 2000 à Nioro à l'exception des variétés ICGV 88434 et ICGV 88421 qui ont fait partie du groupe de tête pour les variables étudiées sauf pour le poids de 100 graines pour lequel elles sont moins gradées.

Les variétés GH 119-20, 73-27 et NC7 qui ont donné les meilleurs poids aux 100 graines ont toute fois des écarts au vue de leurs performances. Ainsi NC7 est mieux valorisée en graines HPS pour leur grade; GH 119-20 et 73-27 en gousses et/ou graines de bouche grâce à une bonne proportion de graines HPS; mais également ICGV 88434, ICGV 88421 et 73-28 en gousses grâce à une bonne productivité de gousses 2 cavités.

Le poids des 100 graines, qui est une caractéristique variétale, a été inférieur à la référence pour les variétés 73-27, NC7 et GH 119-20 qui est de l'ordre de 85 à 90g avec un écart de ± 3 g. Cela témoigne de mauvaises conditions de culture ou de maturation, d'ordre pédologique ou climatique; ou d'une dégénérescence de la taille des graines comme signalée pour la GH 119-20.

Le rendement a varié de 1021 kg/ha à 307 kg/ha de gousses (ICGV 93030). Cette gamme de rendements rend bien compte de la diversité de réactions des variétés dans les conditions de culture. En effet, le faible nombre de gousses matures à la récolte (à 120 jours) et le rapport gousses/fanes qui a varié de 14.2 (ICGV 94222) à 34.3% (NC7) suggère en fait de mauvaises conditions de maturation d'ordre climatique notamment en ce qui concerne la période de forte floraison, Elle n'a pas coïncidé avec la période de floraison utile. La forte floraison est intervenue plus tard; ainsi les gousses formées n'ont pas eu le temps de mûrir. En effet comme signalé dans le chapitre semis, la date de semis est déterminante pour la culture pluviale stricte de l'arachide. Parmi les variétés ayant obtenus les meilleurs rendements en gousses et graines semences figurent deux (2) spanish (sur quatre). Ceux-ci sont caractérisées par une floraison précoce et groupée. D'où l'intérêt en la mise en place, dans les meilleurs délais, des essais pour mettre les variétés dans des situations favorables à une bonne production.

VI. CO:NCLUSION ■ PERSPECTIVES

D'une manière générale, les résultats obtenus avec la gamme de variétés testées sont très peu élevés avec un rendement moyen inférieur à 1 tonne de gousses à l'hectare (628 kg/ha). Les variétés ICGV 88434, GH 119-20 et 73-27 ont été les plus performantes tandis que ICGV 93030, ICGV 93104 et ICGV 93053 ont été les moins performantes. Malgré une productivité en gousses un peu faible, NC7 se retrouve avec 73-27 et GH 119-20 dans le groupe de tête pour la productivité en graines de bouche. Ces trois variétés sont les seules parmi les 12 étudiées à produire des graines dans la catégorie des Runner à graines "Medium" (grade 71/63) et peuvent être retenues pour d'éventuelles évaluations ultérieures pour production d'arachide de bouche. Enfin, il conviendrait, pour éviter le retard constaté cette année dans la mise en place de l'essai, de mettre en place, au moment opportun, les moyens nécessaires à la conduite de cette activité.

Malgré sa très ancienne tradition arachidière, le Sénégal a été longtemps réticent à développer une production d'arachide de bouche, ce qui apparaissait pourtant dès les années soixante comme la première culture potentielle de diversification par rapport au débouché trop exclusif de l'huilerie. Ceci reste d'actualité aujourd'hui (DIMANCHE et al., 1998). L'exploitation de l'arachide de bouche fait gagner à l'huilerie environ 50 à 60% de sa production sous forme d'écarts de tri, de brisures et de coques vides. Il apparaît donc que les deux filières sont liées et complémentaires, d'autant que l'arachide, de bouche, plus rémunérateur mais plus exigeante, doit être limitée aux zones les plus favorables où l'ensemble de la production arachidière bénéficie de l'effet d'entraînement qu'elle induit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BA, .A. (1990). La problématique de l'aflatoxine au Sénégal. Bulletin: Arachide Infos n°3 p. 8-12
- BOCKELEE - MORVAN, A. (1964). Etude de la carence potassique au Sénégal. Oléagineux n°10 p. 603,608
- CATTAN, P. (1996). Contribution à la connaissance du fonctionnement d'un peuplement d'arachide (*Arachis hypogaea* L): Proposition d'un schéma d'élaboration du rendement. Thèse de Doctorat à l'INA, Paris. Grignon. 180 pages.
- CATTAN, P. et SCHILLING, R. (1992). Evaluation expérimentale de différents systèmes incluant l'arachide en Afrique de l'ouest. Oléagineux, vol 47 n°11 p. 635
- DEMELON, A. (1968). Principes d'Agronomie T II: Croissance des végétaux cultivés. Paris. DUNOD, 6ème Edition. 384 pages.
- DIMANCHE, P. (1995). Le marché de l'arachide/ données économiques. Arachide Infos n° 6 p. 21
- DIMANCHE, P. (1997). Vers une réglementation plus restrictive en matière d'aflatoxine. Arachide Infos n°7 p. 19
- DIMANCHE, P., SCHILLING, R. et SY, O. (1998). Etude du développement de la filière arachide de bouche au Sénégal. CIRAD. Etude financée par l'Union Européenne. Volume 1/2. 192 pages
- DIOUF, S. (1998). Le marché mondial de l'arachide de bouche. Arachide Infos n° 8 p. 3
- DIVISION STATISTIQUES AGRICOLES. Résultats campagnes agricoles 94/95, 95/96, 97/98
- DIVISION STATISTIQUES AGRICOLES. Statistiques départementale des principales régions productrices de 1960 à 1994.
- GILLIER, P. (1967). L'arachide et la fumure organique. Oléagineux, 22e année, n° 2 P. 89-90
- GILLIER, P. (1964). Les exportations en éléments minéraux d'une culture d'arachide dans les différentes zones du Sénégal Oléagineux n° 12. p. 745-746.
- GILLIER, P. et SILVESTRE, P. (1969). L'Arachide. Techniques Agricoles et Productions Tropicales. Paris. G.P. MAISONNEUVE et LAROSE. 292 pages.
- MARTIN, J. (1997). Evaluation agronomique de la variété Fleur 11 en milieu paysan. CIRAD Phytotechnie Arachide. 5 pages
- MARTIN, J., NDIAYE, A. et HANE, M. (1999). Evaluation de variétés d'arachide de bouche. ISRA - GGP - Cirad 1998 p. 21
- MAYEUX, A. (1996). Synthèse des résultats de 1995. CIRAD Agronomie Arachide. 10 pages

- MAYEUX, A. 1994. Point sur'' la filière'' arachide de bouche au Sénégal. CIRAD. 8 pages
- MAYEUX, A. et BREVAULT, T. (1995). ISRA - CNRA de Bambey Rapport d'activité - campagne d'hivernage 1994. 63 pages
- MAYEUX, A. et DASYLVA, A. (1998). Nouvelles du projet Germplasm Arachide - GGP. Arachide Infos n° 8. p. 27
- MAYEUX, A., BONHOMME, A. (1994). Rapport d'activités - campagne 1993. CIRAD Agronomie Arachide 19 pages
- MAYELJX, A., GROSSHAN, R.(1996). Rapport d'activités - campagne d'hivernage 1995. CIRAD Phytotechnie Arachide. 74 pages
- NDIAYE, M., SENE, N., NDIAYE, I.A., FALL, I., THIAW, A., THIAM, M. et HANN, M. (2000). ISRA - CNRA de Bambey Rapport analytique de synthèse p. 35, 38-39
- NDOYE, O. et MORTREUIL, J.C. (1994). "Dégénérescence" de la taille des gousses et des graines de la variété d'arachide de bouche GH 119-20. ISRA - CIRAD 6 pages
- PETIT, R. E., BA, A., KANE, A. et SARR, B. Moisissures de l'arachide et contamination par l'aflatoxine. Etude financée par l'Agence pour le développement International (AID). 9 pages. p. 3-4
- SCHILLING, R. (1996). L'Arachide en Afrique tropicale. Collection: Le technicien d'agriculture tropicale. Editions : Maisonneuve et Larose. 171 p. pages 15-30 et 142-146
- SCHILLING, R. Et DIMANCHE, P. (1994). L'Arachide dans le monde et en Afrique: quelques données économiques récentes. CIRAD pages 8-11.
- SUBRAHMANYAM, P. et Mc DONALD, D. (1990). La Rouille de l'arachide. ICRISAT: Bull-etin d'information n° 13
- SUBRAHMANYAM, P., Mc DONALD, D., GIBBONS, R. W. et SMITH, D. H. (1985). Les Cercosporioses de l'arachide. ICRISAT: Bulletin d'information n°2 1
- THIBAUT, S. (1997). Diagnostic sommaire de la crise de la filière arachidière au Sénégal, Technologie post- récolte: Rapport de synthèse ISRA - CNRA de Bambey p. 1-2