

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Ecole Nationale des Cadres Ruraux  
de Bambey



Institut Sénégalais de  
Recherches Agricoles

Département Productions Végétales

Unité de Production de Semences

ISRA - C.R.A.  
Bibliothèque  
BAMBEY

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur des Travaux Agricoles

**THEME : EFFETS DE LA DENSITE DE SEMIS SUR LA QUALITE  
DES SEMENCES DE L'ARACHIDES**

Présenté par Edgard Parfait BITEGHE

Tuteur de stage :

**Saliou DIANGAR**

Ingénieur Agronome / Chercheur

**U.P.S.E./ I.S.R.A./ BAMBEY**

Maître de stage :

**Cbeikb M. M'BOUP**

Ingénieur Agronome

Directeur des Etudes

et des Stages

**E.N.C.R./ BAMBEY**

EN950019  
F031/F074  
BIT

Novembre 1999

# DEDICACES

## Je dédie ce travail à :

- ☛ **Dieu** le tout puissant ;  
tu as exhaussé l'un de mes plus grands souhaits,  
Gloire te soit rendue.
- ☛ Mon père, feu **Alfred NGWA NGUIE** ;  
tu as été rappelé à Dieu sitôt à la fleur de ton âge, sans avoir contemplé la  
maturité du fruit de ton union avec ma mère.
- ☛ Ma mère **Catherine NGONTANG** et ma grand mère **YAH NZE EBANE  
Valentine**, pour les sacrifices auxquels vous avez consentis et pour la  
sagesse dont vous avez fait preuve pour ma réussite ;  
Que ce travail vous reconforte.
- ☛ Ma fiancée **Anne Christelle LEMBANDOU** ;  
Toi qui as toujours été là,  
Toi qui m'as toujours consolé durant les dures épreuves ;  
Que ce travail puisse contribuer à ton bonheur.
- ☛ **Mes enfants** ;  
Que ce travail soit pour vous un exemple à suivre.
- ☛ Mon oncle Mr **MEVYANN MEGNABE** et ma tante **NYIYEGHE Sara  
Colette** ;  
Vous m'avez soutenu moralement durant mes dures années d'épreuves ;  
Ce travail ne saurait jamais vous remercier assez.
- ☛ Ma belle sœur **Emérance ANKOUSSOU** et son fiancé **ABDOU Salam** ;  
Vous m'avez aidé à m'installer dès mes premiers jours au Sénégal, trouvez  
ici mes remerciements les plus sincères.
- ☛ Tous mes **frères et soeurs** ;  
Vous qui n'avez jamais cessé de me faire confiance ;  
Que ce travail le confirme.
- ☛ Mon ami **LOUMBY Louis** et sa sœur **LENDOYE Berthe Zoé** ;  
Vous qui m'avez soutenu moralement étant dans les mêmes difficultés que  
moi à Dakar, je vous dédie ce document.
- ☛ Mon grand frère **BIYE Emmanuel** ;  
Tu as toujours été pour moi un exemple à suivre.
- ☛ Tous mes **compatriotes et amis de la 36<sup>ème</sup> et 34<sup>ème</sup>** promotion de  
L'E N C R de Bambey.

## REMERCIEMENTS

Au terme de mes études à l'école nationale des cadres ruraux de Bambey sanctionnées par le présent document, je tiens à remercier :

☛ Le **Gouvernement gabonais** d'avoir financé ma formation pendant mes années d'études.

☛ Monsieur **Arthur DASYLVA**, chercheur, chef de l' U P S E de m'avoir accepté dans son service.

☛ Monsieur **Saliou DIANGAR**, chercheur agronome à l' U P S E qui, malgré ses nombreuses occupations a pu m'encadrer pendant la période du stage.

☛ Monsieur **Kisma WAGUE**, chercheur à l'U P S E pour son concours et pour l'intérêt particulier qu'il a accordé à mon stage.

☛ Monsieur **Cheikh MBACKE MBOUP**, directeur des études et des stages qui a bien voulu m'encadrer et contribuer à la réussite de ce document.

A travers vous, tous les professeurs de l' E N C R .

☛ Monsieur **Sidi Haïrou CAMARA**, directeur de l'E N C R à travers vous, tout le personnel administratif et d'exécution de l'E N C R.

☛ Monsieur **Madicke NIANG**, Spécialiste des services agricoles de m'avoir permis d'obtenir ce sujet à l'ISRA de Bambey

☛ Messieurs **Birane NDIAYE** et **Abdel KADER NDAO** techniciens à l'U P S E pour leur disponibilité et le suivi de mon travail.

-Madame **Dibor Diouf DIENG** secrétaire de direction et Madame **Rosalie DIOUF** documentaliste, pour m'avoir assisté et procuré la documentation nécessaire.

☛ Madame **ABAGHA Rachel** et madame **VOUA Christine**, pour le soutien financier, matériel et spirituel qu'elles ont porté à mes enfants pendant ma formation.

☛ Monsieur **OGOULA Jean Claude** et madame **OGOULA Antoinette**, d'avoir participé à mon départ pour le Sénégal.

☛ Tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont encouragé et soutenu pour la réalisation de ce document ; je reste sensible à votre attachement et à votre sympathie.

## SOMMAIRE

DEDICACES  
 REMERCIEMENTS  
 AVANT-PROPOS  
 GENERALITESURL'ARACHIDE  
 RESUME

## PARTIE A:REVUEBLIOGRAHPIQUE

	Pages
<b>I. BIOLOGIE DE L'ARACHIDE.....</b>	<b>6.</b>
1.1 Morphologie et développement.....	6.
1.1.1 Port.....	6..
1.1.2 Système racinaire.....	7..
1.1.3 Feuilles.....	8..
1.1.4 Fleurs.....	8..
1.1.5 Gousses.....	9..
1.1.6 Graines.....	10.
1.1.7 Développement de la plante.....	10
1.1.8 Biologie florale et allure de la floraison.....	i1
<b>II, L'ARACHIDE DANS SON ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET    BIOLOGIQUE.....</b>	<b>12</b>
<b>II.1FACTEURSEDAPHO-CLIMATIQUES.....</b>	<b>12</b>
II.1.1 Sol.....	12.
II.1.2 Température.....	12
II.1.3 Pluviométrie.....	13
<b>III MALADIES DE L'ARACHIDE.....</b>	<b>14</b>
III.1 Cercosporioses.....	14
III.2 Rouille.....	14.
III.3 Rosette.....	15.
III.4 Maladies des plantules.....	15
<b>IV. NUTRITION MINERALE ET FERTILITE.....</b>	<b>16</b>
IV.1 Besoins de la plante en éléments fertilisants.....	16
IV.1.1 Azote.....	16.
IV.1.2 Phosphore.....	16
IV.1.3 Potasse.....	17.
IV.1.4 Calcium.....	17.
IV.1.5 Soufre.....	17.

<b>IV.1.6 Oligo-éléments.....</b>	<b>17</b>
<b>V. TECHNIQUES CULTIVABLES ET ITINÉRAIRE TECHNIQUES.</b>	<b>17</b>
<b>V.1:Précédent cultural.....</b>	<b>17</b>
<b>V.2 Choix des variétés.....</b>	<b>18</b>
<b>V.3 Préparation du sol.....</b>	<b>18</b>
<b>V.4 Préparation des semences.....</b>	<b>18</b>
<b>V.5 Semis.....</b>	<b>19</b>
<b>V.5.1 Date de semis.....</b>	<b>19</b>
<b>V.5.2 Densité de semis.....</b>	<b>19</b>
<b>V.5.3 Modes de semis.....</b>	<b>20</b>
<b>V.6 Entretien des cultures.....</b>	<b>22</b>
<b>V.6.1 Désherbages.....</b>	<b>22</b>
<b>V.6.1.1 Désherbage manuel.....</b>	<b>22</b>
<b>V.6.1.2 Désherbage mécanique.....</b>	<b>23</b>
<b>V.6.1.3 Désherbage chimique.....</b>	<b>23</b>
<b>PARTIE B: EXPERIMENTATION</b>	
<b>I. JUSTIFICATION.....</b>	<b>24</b>
<b>II. OBJECTIFS.....</b>	<b>24</b>
<b>III. METHODOLOGIE.....</b>	<b>24</b>
<b>III.1. Matériel végétal.....</b>	<b>24</b>
<b>III.2 Densité de semis.....</b>	<b>24</b>
<b>III.3. TECHNIQUES CULTIVABLES.....</b>	<b>25</b>
<b>III.3.1 Délimitation et épandage d'engrais.....</b>	<b>25</b>
<b>III.3.2 Date de semis.....</b>	<b>25</b>
<b>III.3.3 Radou.....</b>	<b>25</b>
<b>III.3.4 Date de levée.....</b>	<b>26</b>
<b>III.3.5 Binages.....</b>	<b>26</b>
<b>III.3.6 Traitements.....</b>	<b>26</b>
<b>III.3.7 Floraison.....</b>	<b>26</b>
<b>III.3.8 Maladies.....</b>	<b>26</b>
<b>III.3.9 Récolte.....</b>	<b>27</b>
<b>IV. RESULTATS ET DISCUSSIONS.....</b>	<b>27</b>
<b>IV.1 ESSAI DE CONTRE-SAISON.....</b>	<b>28</b>
<b>IV.1.1 Rendements en gousses.....</b>	<b>28</b>
<b>IV.1.2. Rendement en fanes.....</b>	<b>29</b>
<b>IV.1.3. Rendement en graines.....</b>	<b>30</b>
<b>IV.1.4. Poids de 100 graines.....</b>	<b>31</b>
<b>IV.2 ESSAI D'HIVERNAGE.....</b>	<b>32</b>

<b>IV.2.1 Rendement en gousses.....</b>	<b>32</b>
<b>IV.2.2. Poids moyen de gousses par pied.....</b>	<b>33</b>
<b>XV.2.3. Poids de 100 graines.....</b>	<b>34</b>
<b>V.CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS, ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>35</b>
<b>V.1 CONCLUSION.....</b>	<b>35</b>
<b>V.2 RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>36</b>
<b>Annexes</b>	
<b>Annexe 1 .....</b>	<b>37.</b>
<b>Annexe 2 .....</b>	<b>38.</b>
<b>Annexe 3.....</b>	<b>39.</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>40</b>

# AVANT-PROPOS

La baisse de la pluviométrie enregistrée ces quinze dernières années dans les pays du sahel n'a pas permis d'atteindre l'autosuffisance alimentaire et de sécuriser la production agricole.

C'est ainsi qu'au Sénégal la production arachidière , qui était d'un million de tonnes dans la décennie qui a suivi l'indépendance, est passée à 700.000 tonnes en 1990-1994,soit une baisse de 30%.(Annexe 3).

Parmi les principales contraintes à la production agricole, figure en bonne place le manque de semences de qualité et en quantité suffisante (ISRA, 1998).

Les résultats de la recherche ont montré que l'utilisation des semences améliorées peut entraîner une augmentation des rendements de l'ordre de 20 à 45% ( Dasyuva et Ndoye ,1998 ).

La semence constitue le premier intrant de tout programme de développement agricole. Elle est également le véhicule par lequel des populations de plantes se multiplient dans l'espace et dans le temps. Cependant pour assurer la fourniture des semences de bonne qualité, il importe que sa production se fasse selon des techniques culturales appropriées et dans les meilleures conditions environnementales.

La présente étude qui s'inscrit dans le cadre de la relance de la culture arachidière a pour objet de déterminer les effets de la densité de semis sur la qualité des semences de l'arachide.

## GENERALITES SUR L'ARACHIDE.

*Arachis hypogea* appartient à la famille des légumineuses annuelles cultivées dans toute la zone intertropicale (Shilling, 1996). Son origine et l'histoire de sa distribution dans le monde sont demeurées longtemps obscures.

L'hypothèse d'une origine africaine avancée par plusieurs auteurs du 19<sup>ème</sup> siècle était essentiellement fondée sur les descriptions trouvées chez certains auteurs grecs, Théophraste et Pline notamment, de plantes, à **fructification** souterraine, cultivées en Egypte et dans d'autres régions du bassin méditerranéen. On sait aujourd'hui que son centre d'origine se situe en Amérique Latine ( Confins du Paraguay et du Brésil ) d'ou elle a été diffusée, à l'époque précolombienne, vers l'Amérique Centrale et les Caraïbes. Au 16<sup>ème</sup> siècle, elle a été introduite sur la **côte** occidentale de l'Afrique et aux Philippines d'où elle a gagné le sud-est asiatique, l'océan indien et la côte orientale de l'Afrique. (Caron et Granes, 1993).

L'origine et l'histoire de la diffusion de l'arachide dans le **monde** expliquent la grande diversité des types existants d'abord en Amérique du sud et ensuite dans deux autres contrées du monde qui peuvent être considérées comme des centres de diversification secondaires de l'espèce. Ce sont d'une part la zone Phillipine - Malaisie- Indonésie où l'on trouve un grand nombre de types différents appartenant principalement au groupe « Valencia » et « Spanish » et l'Afrique de l'Ouest de part et d'autre du 10<sup>ème</sup> degré de l'altitude sud avec de nombreux types du groupe « Virginia » (Gillier et Silvestre, 1969)

L'arachide reste, pour certains pays tel que le Sénégal, la première culture industrielle. Au Sénégal, la totalité de la récolte est triturée sur place et le pays exporte des tourteaux et de l'**huile** brute ou raffinée. L'industrie arachidière représente 12 % du PNB et 30 % des ressources d'exportations (Caron et Granes, 1993 ).

La richesse de l'arachide en huile alimentaire (50 % ) et en protéines (25%) en fait un aliment apprécié (Shilling, 1996). Elle est consommée soit en graines après décorticage des gousses, soit en huile après trituration des graines, soit encore sous forme plus ou moins élaborée ( beurre, pâtes, farines, confiseries diverses.). Les sous produits donnent lieu à une valorisation importante.

Les caractéristiques des différents types de variétés vulgarisées au Sénégal sont représentées en annexe (annexe 1).

La production mondiale d'arachide et l'évolution de la production arachidière au Sénégal figurent en annexe (Annexe 2 et Annexe 3)



## RESUME

La zone nord et centre-nord du Sénégal se caractérise par un régime pluviométrique instable, marqué par une installation tardive et ou un arrêt précoce des pluies et des poches de sécheresse en plein cycle.

L'objectif de cette étude est de déterminer les effets de la densité de semis sur la qualité des semences des arachides, principale culture du pays.

A cet effet, un essai a été réalisé en 1999, dans la station de Bambey en :

☒ contre-saison sous irrigation ;

☒ hivernage en conditions pluviales.

L'expérimentation a été effectuée sur trois variétés d'arachide de la zone centre-nord et nord, 55-437, Fleur 11, GC8-35. Les trois variétés ont été testées sous trois écartements de semis, 40cm x 15cm, 50cm x 15cm, et des lignes jumelées de (80 ; 20) x 15cm c'est-à-dire 80cm entre les couples, 20cm entre les lignes et 15cm sur la ligne.

La qualité des semences a été évaluée grâce à l'analyse statistique pratiquée avec le logiciel MSTAT-C sur le poids des gousses, des graines et des 100 graines.

C'est ainsi que l'on a constaté que le poids de gousses et celui de 100 graines obtenus avec l'écartement de 50 x 15cm ont été significativement supérieurs à l'écartement de 40 x 15 cm.

Le poids de gousses et de 100 graines étant des facteurs déterminants pour la qualité des semences, une densité optimale de semis (50cm x 15cm) serait à recommander pour la production des semences d'arachide.

Les résultats obtenus sont un atout majeur pour la production des semences d'arachides. Cependant, l'étude doit être poursuivie pour confirmer les résultats.

# I BIOLOGIE DE L'ARACHIDE

## I.1. Morphologie et Développement de l'arachide

Deux jours après la mise en germe d'une graine, la **radicule** apparaît et s'allonge très rapidement ; celle-ci atteint 46 mm 4 jours après son apparition (Bouffil, 1961). elle s'allonge encore après la germination. Les poils absorbants sont longs et disposés en **colerette** à la base de certaines radicelles

. L'axe hypocotyle n'apparaît que sept jours après la germination, sa longueur dépend de la profondeur du semis de la graine. Il est épais, environ trois fois plus que la racine principale au collet, turgescent et lisse. Bouffil lui assigne une structure de tige d'après sa morphologie externe. Ceci est confirmé plus tard par Thevenin (1950) qui a étudié sa structure interne. Cet auteur montre que cette structure reste inchangée chez la plante âgée bien que l'hypocotyle ait alors une fonction de racine et porte des radicelles.

Les cotylédons s'ouvrent alors qu'ils sont à environ 1 cm au-dessous du niveau du sol et laissent passer la tige primaire qui rapidement portera deux tiges opposées, puis deux autres disposées perpendiculairement aux premières, les premières ramifications sont insérées à la base même de la tige principale et peuvent de ce fait demeurer enterrées sur une petite partie de leur longueur. Les cotylédons peuvent persister pendant plus d'un mois sous forme de moignons ridés.

Les différents stades de la germination de l'arachide sont représentés dans la figure 1.

### I.1.1. Port

La plante a un port étalé ou érigé suivant les types variétaux ; on distingue généralement des types érigés, rampants, semi-érigés, semi-rampants. Cependant de nombreux types de transition existent. (Catherinet, 1955) montre que les mesures d'inclinaison des rameaux n'aboutissent pas à des différences statistiquement significatives; il montre l'existence de divers types de ramification de l'arachide suivant la plus ou moins grande subdivision des rameaux primaires en rameaux secondaires et tertiaires.

Les divers types ainsi définis sont schématisés dans le tableau ci-contre.

**Tableau 1** :type de port de l'arachide.

Désignation du port		Caractéristiques
Ramification	Emergence	
	Érigé	S'affaissant en cours de végétation Allure en croix
Non ramifié	Semi-érigé	
	Rampant	
Sub-ramifié	Très érigé	Rameaux presque verticaux, allure fastigiée Aspect <b>semi-buissonnant</b>
	Érigé	
Ramifié	Érigé	Aspect buissonnant Allure pyramidale Rameaux sinueux feuillage <b>recurvé</b> et cloqué. Aspect plaqué.
	Semi-érigé	
	Semis-rampant	
	Rampant	

Les types de port les plus **fréquemment** rencontrés sont:

- non ramifié.
- érigé.
- sub-ramifié
- ramifié rampant.

Les ramifications sont toujours **herbacées** de couleur vert clair, vert sombre ou plus ou moins pourpre. Les tiges **deviennent** creuses en vieillissant .

### 1.1.2. Système racinaire

Le système racinaire est **pivotant** et porte des nodosités fixatrices d'azote **caractéristiques** des légumineuses. Ces nodules apparaissent environ quinze jours après la levée. Sur la plante développée, ils se rencontrent sur le pivot, ainsi que sur les racines primaire, et secondaires, essentiellement dans les quinze premiers centimètres du sol (**Shilling**, 1996 ; Caron et **Granes**, 1993 ).

Sur les nodosités **apparaissent** des radicules blanches, **courtes**, épaisses, en forme de massue qui doivent jouer un rôle non négligeable dans la nutrition de la plante.( Prevot et **Ollagnier**, 1957 ).

Le pivot se développe en restant vertical et rectiligne et l'avancée du front racinaire correspond à l'**élongation** de la racine séminale. Durant la phase germinative, le pivot se développe profondément à des vitesses maximales comprises entre 3,2 cm /jour (**Boote et al.**, 1982 citant Yarbrought, 1949 ) et 5,5 cm / jour (**Chopart**, 1980 ). Les **premières** racines secondaires apparaissent quelques jours après la levée (3 à 4 ours ) mais leur croissance reste lente par rapport à celle du pivot.

Bhan ( 1973 ) ; Robertson et al., (1980) Ghopart (1980), et Boote et Coll., ( 1982 ) estiment que la plus grande partie des racines est située dans les horizons supérieurs (55 à 78 % entre 0 et 50 cm ). La faible proportion des racines contenue dans les couches profondes pourrait expliquer les résultats de Dancette (1978 ) qui estime que l'arachide extrait difficilement l'eau située en dessous de 1 m de profondeur.

### 1.1.3. Feuilles

Les feuilles sont **composées** de deux panes de folioles opposées, elliptiques, de couleur verte plus ou moins foncée.

Les feuilles sont portées par un pétiole de 4 à 9 cm de long, enserré à sa base par 2 stipules, larges, longs et **lancéolés** (Caron et Granes, 1993 ). Les **dimensions** des feuilles sur les ramifications secondaires sont généralement plus **réduites** à la base qu'au sommet; aux noeuds les plus bas, on observe souvent **une** réduction du nombre des organes, les feuilles pouvant être réduites à de **simples** écailles. Les folioles portent des stomates à leurs deux faces et **comportent** un mésophylle spongieux qui se présente comme un tissu **susceptible** de stocker l'eau, elles se replient **pendant** la nuit et s'étalent pendant le jour sans toutefois que les folioles **d'une** même paire entrent complètement en **contact** ( Gatin , 1968 ; Gillier et **Silvestre**,1969).

### U.4. Fleurs

Elles sont de deux types: aériennes et souterraines.

#### 1 °/ Les fleurs aériennes

Elles comprennent:

- .. un calice à 5 sépales, dont quatre soudés presque entièrement; cette pièce est **vert** clair, mais sa coloration varie en intensité suivant qu'elle est plus ou moins exposée à la lumière et devient violacée **chez** les plantes atteintes de rosette (Tardieu, 1952 ). Le calice se **prolonge** par un tube calicinal dont la longueur est **variable** et sans rapport avec la fertilité de la fleur.

- .. une corolle qui comprend:

- a)- un étendard. jaune citron, voire **même** orangé, radialement veine et auréole et **jaune** foncé. L'intensité de la coloration de cette zone marginale et sur toute sa **longueur** peut constituer un caractère de classification (Catherinet, 1956) ; ainsi on distingue:

\* Une zone marginale supérieure à la moitié du rayon de l'étendard type hâtif ( **Valencia**, Spanish, Porto **Alegre** sauf **Volette** du Sénégal )

\* Une zone marginale inférieure à la moitié du rayon de l'étendard (**Volette** du Sénégal ).

b)- deux ailes jaunes citrons dont la forme permet de distinguer trois groupes variétaux (Tardieu, 1954 ):

-aile **falciforme** type 28-206 ;

-aile grossièrement triangulaire ;

.. forme intermédiaire: aile en **languette** ;

c)- une **carène** blanche incurvée et **rostrée** :

.. un androcée, qui comprend huit étamines dont 4 à anthères sphériques et 4 à anthères allongées; il y a en outre deux **filets** de dimension différente sans anthères; soudés à leur bas formant un tube dans lequel passe le style.

.. le gynécée présente un ovaire à un seul **carpelle** inséré sur la tige par un **gynophore** très court qui s'allonge **après** fécondation.

2°/- Les fleurs souterraines

Elles sont fréquentes surtout **chez** les variétés hâtives ( 99 % des plantes ) et **plus** rare chez les tardives ( 3 à 4 % ). Elles prennent naissance sur **les** portions **souterraines** des premières **ramifications** (Tardieu, 1954 ). Ces fleurs sont **cleistogames** et fertiles. Dans la pratique de l'hybridation, les Beurs qui ne peuvent être supprimées, **nécessitent** le marquage de celles artificiellement fécondées.

### **il. 1.5. Gousses**

Immédiatement après la fécondation, le gynophore s'allonge et **entraîne** l'**ovaire** qui ne commence son développement que dans le sol. La majeure partie des gousses est portée par des **ramifications** inférieures. **Bouyer, Collot** et **Mara** ( 195 1) observent que 90% des **gousses** sont sur les 4 rameaux de base chez le 28-206.

A la maturité, la gousse est **extérieurement** jaunâtre et ornementée, elle présente à la partie supérieure un "**bec**" plus ou moins développé, à proximité de la cicatrice laissée par le style, à la base un reste de gynophore, la partie médiane présente un étranglement **plus** ou moins accusé (ceinture). Tous ces **caractères** constituent des critères de **classifications**. Intérieurement, la gousse **est** blanche avant maturité et noire après.

### H.1.6. Graines

Les graines sont de dimensions, de formes et de couleurs différentes selon les **variétés** ; les graines sont formées d'un tégument séminal mince et parcheminé d'un embryon composé de deux cotylédons et d'un axe droit. Le poids des graines peut varier entre 0,2 et 2g (Gillier et Silvestre, 1969) ; leur **forme** peut être sphérique, elliptique ou plus ou moins allongée, avec une partie souvent aplatie dans la zone de contact avec la graine voisine. la couleur du tégument séminal peut être **blanche**, rose, rouge, violacée, noire ou même pie rouge et blanche. Les graines constituent l'élément économiquement important par leur richesse en huile et en protéine.

### I.1.7. Développement de la plante

Les conditions optimum de germination des graines d'arachide selon Cathérinet (1956) et Bouyer (1949) se situent entre 24° C et 32° C.

La levée se manifeste 4 jours **après le semis** et la plantule devient indépendant par l'apparition de la chlorophylle à **partir du 15<sup>e</sup> jour**.

On distingue 3 phases de développement de la plante:

- la phase initiale de croissance lente, qui dure une trentaine de jours dans les **conditions** de pluviométrie normale ;
- la phase de croissance rapide **qui** débute à partir du 2<sup>e</sup> mois de végétation jusque vers le 77<sup>e</sup> jour après semis ;
- la phase de fructification et de maturité qui se chevauchent partiellement; cette phase correspond à une stabilisation du développement.

La durée du cycle évolutif qui peut aller approximativement de **quatre-vingt dix (90)** à cent vingt (120) jours est une caractéristique variétale.

Bouffil (1951) distingue deux types de variétés:

a)- types hâtifs

Ils dorment des **fruits** susceptibles de germer **dans** une proportion notable à la **fin** du cycle (5 à 38 % à la maturité, 80% et même plus, une semaine après la récolte) et qui, dans des conditions d'humidité du sol convenable, peuvent germer en terre si la récolte n'est pas faite en temps voulu. Les variétés de ce **type** sont dites non dormantes, c'est le cas de la nouvelle variété "Fleur 11"

lb)- types tardifs

Leur cycle est de cent dix à cent vingt jours. Leurs graines ne germent **pratiquement pas** (0 à 5 % j pendant les vingt à vingt-cinq jours qui suivent la

récolte, que celle-ci soit effectuée 'précocement ou tardivement. Une faculté germinative normale n'est **observée qu'environ** une trentaine de jours après la récolte.

Il en résulte de cela que la longueur du cycle des variétés du type tardif est influencée par les conditions climatiques; une période pluvieuse longue permet de l'allonger sans risque de voir les graines germer en terre. Dans ce type, la proportion de graines germant avant récolte n'excède jamais 1<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (**Jacquot, 1959**).

### 1.1.8. Biologie florale et allure de la floraison

La première fleur apparaît **sur** le premier bourgeon **axillaire** des rameaux cotylédonaires. A ce moment la plante possède 10 à 12 feuilles. Shibuya (1935) rapporte que **la** floraison progresse des branches de la base vers celles du haut et du bas des rameaux vers le haut. Le nombre de fleurs produites est sujet à de nombreuses variations, un nombre de 200 à 300 fleurs étant couramment atteint, le maximum se situant aux environs de 600 fleurs par plante pour l'arachide de type Spanish (Gillier et Silvestre, 1969).

A Bambey, avec les variétés **Fleur 11; GC 8-35; 55-437** les semis étant effectués vers la mi-juillet, les premières fleurs apparaissent de vingt et un à trente jours après le semis; tous les jours, de nouvelles **fleurs** se forment (**Clavel et Ndoye, 1997**)

Chaque fleur apparaît vers seize heures sous forme de bouton vert, elle atteint sa taille normale vers vingt trois et vingt quatre heures, les anthères sont bien visibles, mais non déhiscentes; la fécondation commence vers vingt quatre heures et la fleur s'épanouit au début du jour. A dix heures, la fleur est fanée et le gynophore commence à **s'allonger**.

Ce processus implique donc une autogarnie quasi absolue. Quarante jours s'écoulent entre l'apparition de la fleur et la maturité complète de la gousse.

On distingue trois phases principales dans la floraison:

- un stade de progression lente, 16 à 21 jours,
- un stade de progression rapide, 11 à 13 jours,
- un palier de forte floraison, 12 à 20 jours et une chute de la **floraison**.

Ces observations concernent **la** floraison aérienne; les fleurs souterraines apparaissent en même temps que les premières fleurs aériennes, mais deviennent rares après 2 à 3 semaines (**Bouffil, 1951 ; Tardieu, 1954**).

### II.1.3.Pluviométrie

Une hauteur d'eau comprise entre 400-1200 mm est nécessaire à l'arachide pour boucler son **cycle**, selon les variétés. Les variétés tardives demandent plus d'eau. C'est **pendant** la floraison et la fructification que l'**arachide** a les plus grands besoins **en** eau.

On estime que l'interruption **des** pluies trois semaines après la formation d'une fleur empêche celle-ci d'évoluer jusqu'au stade de maturation du fruit.

La préfloraison est la période de plus forte résistance à la sécheresse qui pénalise le plus de rendement quand **elle** survient entre le 50<sup>ème</sup> et le 80<sup>ème</sup> **jour** (Caron et Granes, 1993 ).

Dans les zones où la durée des pluies est très voisine de celle du cycle végétatif de l'arachide, les rendements sont souvent affectés par un arrêt **prématuré** des précipitations.

Dancette ( 1974, 1976 ) a **défini** les besoins en eau de l'arachide en fonction de la longueur du cycle et des zones de culture.

Ces besoins sont consignés dans le tableau ci-dessous:

**tableau 2** : besoins en **eau** de l'arachide au Sénégal.

Cycle (jours)	Zones de culture		
	Nord	Centre	sud
	90	450mm	400 mm
105	600 mm	550 mm	500 mm
120	650 mm	600 mm	550 mm

Pour la localité de Bambey, les niveaux de pluie de semis ont été établis **comme** suit:

- Pluie supérieure ou égale à 40 mm pour les semis situés entre le 1<sup>er</sup> juin et le 15 juin.
- Pluie supérieure ou égale à 20 mm pour les semis situés entre le 16 juin et le 15 juillet.
- Pluie supérieure ou égale à 15 mm pour les semis situés après le 15 juillet (Dancette et Forest, 1982).

## CII.MALADPESDEL'ARACHIDE



Les champignons et les bactéries présents dans le sol, véhiculés par le vent ou transmis par les semences attaquent l'arachide à la levée, en cours de **végétation** et après la récolte lorsque la température et l'humidité s'y prêtent.

Les producteurs considèrent que les **maladies** les plus importantes du point de vue économique sont les **cercosporioses**, la rouille, la rosette et les maladies des plantules. La contamination par l'**aflatoxine** pose également un grave problème pour la qualité de la graine (Subrahmanyam, 1988 ).

### III. 1. Cercosporioses

La cercosporiose précoce des feuilles (*Cercospora arachidicola*) et la cercosporiose tardive des feuilles (*C. Phaeoisariopsis*) sont fréquentes partout où l'on cultive l'arachide. Toutefois, l'importance relative de chacune de ces maladies. varie selon le lieu géographique et la saison. En **général**, la cercosporiose précoce est la plus courante et la plus nuisible dans les régions à forte pluviométrie. Elle entraîne des pertes de récolte estimées couramment entre 15 et 30 %, et pouvant atteindre jusqu'à 50 %, dans le cas d'attaques sévères (Silvestre, 1961).

Quelques méthodes de lutte sont **préconisées**:

- « respecter une rotation **culturale** ;
- « maintenir la vigueur des plantes en **améliorant** la richesse et la structure du sol. Les carences minérales doivent être **corrigées**.

### X11.2. Rouille

La rouille (causée par *Puccinia arachidis*) et la **cercosporiose** sont considérées comme des maladies **les** plus importantes de l'arachide en Afrique occidentale. Les pertes de rendement sont généralement importantes lorsque la **culture** est attaquée à la fois par les cercosporioses et la rouille (Subrahmanyam, 1988 ). L'arrachage des plantes d'arachides spontanés et ceux qui maintiennent le sol est **importante** pour réduire les sources de l'inoculum primaire de rouille et de la **cercosporiose**. La rotation des cultures est utile pour **éviter** l'infection précoce.

## II - L'ARACHIDE DANS SON ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE

### II.1. Facteurs édapho-climatiques

#### II.1.1 Sol

Il faut à l'arachide des sols **dont** la structure et la texture concourent à réaliser un bon drainage et de bonnes conditions d'aération, une pénétration facile des racines et des gynophores, **un** arrachage aisé à la récolte.

Les sols légers (sablo-argileux) conviennent donc à l'arachide, avec un pH favorable compris entre 4 et 8. Il existe une corrélation entre la valeur du pH et les rendements et une baisse du pH au **-dessous** de **4,6** correspond à une réduction des rendements (Ndiaye, 1978). Cependant des pH acides compris entre 4 et 5, favorisent la **germination** (Montenez, 1957).

**Enfin**, les facteurs physiques **du** sol interviennent dans l'adaptation de l'**arachide** au milieu, surtout par leurs influences sur l'alimentation en eau et en **éléments** minéraux, sur la pénétration des racines et leur développement, sur la qualité des **gousses** et enfm sur les travaux du sol.

#### II.1.2. Température

La température influence **directement** le cycle végétatif et la durée des différentes phases de développement, c'est ainsi que:

- la germination est la plus rapide (4 à 5 jours) à 32 °C - 34 °C ; en-dessous de 15° C et au-delà de 45° C, elle est **inhibée**; le pouvoir germinatif est détruit en dessous de 5° C et au-dessus de 54 C.
- la durée de la phase préfloraison **est** minimale entre 25-35° C (optimum 30°C-32°C); en dessous de 18-20°C, la floraison est très retardée et très faible. des écarts de températures entre le jour et la nuit sont défavorables à la croissance et la floraison et est nulle si ils atteignent 20°C ;
- pour la floraison-fructification, les températures optimales se situent entre 24 et 33°C; des températures diurnes trop élevées (> 35°C) dépriment la floraison et le taux des fleurs fécondées ;
- la maturation est fortement **entravée** lorsque les températures nocturnes sont inférieures à 10°C (Caron et Granes, 1993).

### III.3. Rosette

La rosette de l'arachide semble être limitée au continent africain, au sud du Sahara. La rosette verte **répandue** en Afrique occidentale et la rosette chlorotique est plus commune en **Afrique** Orientale et Centrale. L'on **reconnait** que la rosette est l'une des principales contraintes à la production arachidière en **Afrique** Occidentale. Bien que **les épidémies** de rosette soient sporadiques, les pertes de rendement sont sensibles **lorsque** la maladie atteint des proportions endémiques (**Subrahmanyam**, 1988 ).

La rosette de l'arachide peut **être** maîtrisée en luttant contre ses vecteurs **au moyens d'insecticides**. Des semis précoces à une forte densité de plants peuvent réduire de manière significative l'incidence de la maladie (Tourte et Fauche, 1956; Booke, 1964 ).

### III.4. Maladies des plantules

Les jeunes plantules sont attaquées par une panoplie de champignons des **semences** et du sol, provoquant une mortalité pré-émergence. Les maladies **post-émergences** des plantules comprennent la pourriture du collet et de la couronne (*Aspergillus niger*), l'attaque de la **racine** par les *Aspergillus* (*Aspergillus flavus*) et la **pourriture** des racines ( *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina* et *Pythium* spp ).

Les maladies des plantules~ sont présentes dans toute l'**Afrique** Occidentale, partout où l'on cultive de l'arachide. Les pertes de rendement provoquées par les maladies des **plantules** sont importantes dans les zones à faible fertilité et lorsque la culture **subit** la sécheresse, il en résulte une faible **croissance**. Les maladies des plantules peuvent être maîtrisées en se servant de semence de haute qualité. Un semis profond doit être évité, car les plantules **étiolées** sont très sensibles à ces pathogènes.

Depuis le semis jusqu'à la **récolte** des **fruits**, l'arachide est susceptible d'être attaquée par plusieurs **champignons**. Un même champignon peut provoquer des symptômes **différents** selon le stade végétatif de la plante (**Bouhot**, 1965 ).

**Tableau3:** Principales maladies de l'arachide.

Parasites	Aspergillus nigers	Macrophomina phaseoli	Corticium rolfsii	Pythium sp	Fusarium sp	Pseudomonas solanacearum	Insecte
symptômes							
manque à la levée	X	X					
fonte de semis	X	X					
flétris. en cours de végétation				x	x	X	X
flétris. en fin de cycle végétatif		X	X				
attaque des fruits		X	X				

L'*Aspergillus niger* est un parasite pouvant réduire la levée à 50 % mais le traitement chimique externe des semences avec du granox est suffisamment efficace pour ramener le taux de germination à 90 % au moins.

#### IV. NUTRITION MINERALE ET FERTILITE

L'arachide, du fait de son système racinaire profond, de la symbiose rhizobienne, de son mode de fructification particulier, de la présence de mycorhizes symbiotiques fixateurs de phosphores, peut explorer un très grand volume de sol pour extraire les éléments qui sont nécessaires dans des conditions de fertilité parfois marginales (Schilling, 1996).

##### IV.1. Besoins de la plante en éléments fertilisants

###### IV.1.1. Azote

L'azote peut être fourni pour partie par la fixation rhizobienne sous réserve que les conditions favorables soient réunies.

###### IV.1.2. Phosphore

Le phosphore est le principal élément nécessaire à l'arachide, qui grâce aux mycorhizes vesiculo-arbusculaires de ses racines a la capacité d'en absorber même dans les sols qui en sont très pauvres.

### IV.1.3. Potasse

La potasse est absorbée par l'arachide en grande quantité. La plante, surtout en **début** de croissance en **extrait** plus qu'elle ne peut en consommer utilement ( consommation de luxe ).

### IV.1.4. Calcium

Le calcium est indispensable à **la** croissance des coques et des graines.

### IV.1.5. Soufre

Le soufre, cornme l'azote est une composante importante des protéines, il contribue également à la résistance **de** l'arachide aux maladies cryptogamiques.

### IV.1.6. Oligo-éléments

Les oligo-éléments interviennent principalement au niveau de **la** photosynthèse, de la symbiose **rhizobienne** et de la qualité semencière des graines.

## V. TECHNIQUES CULTURALES ET ITINERAIRES TECHNIQUES

### V.1. Précédent **cultural**.

Les zones de culture de l'arachide dans le monde correspondent le plus souvent à des sols de faible fertilité et à des conditions climatiques **difficiles**, ce qui réduit fortement le nombre des cultures et des rotations possibles.

La monoculture provoque toujours une chute rapide des rendements et il a **été** prouvé que l'alternance des **cultures** était très favorable au maintien des rendements de l'arachide; un grand nombre de cultures peuvent être utilisées en rotation avec l'arachide. Tourte (1963) conseille la rotation suivante: Légumineuse-Céréales ou plante **sarclée** graminée.

Les céréales tels que le mil, le maïs ou le cotonnier constituent aussi de 'bons précédents **cultureaux** pour l'**arachide**. ( Nicou, 1978 ).

## V.2. Choix des variétés

Le premier critère de choix **par l'agriculteur** est en général, la durée du cycle végétatif qui est fonction **des** disponibilités en eau et prend ensuite en **compte** des critères de rendement ( **poids** de gousses, production des fanes ), d'adaptation au milieu ( **dormance, résistance** aux maladies ) et aux techniques **culturelles** plus intensive ( réponse à la fûmure...) et ceux liés à l'utilisation ( **rendement** au décortiquage, la teneur **en** huile, qualité organoleptique des variétés **de** bouche ).

Les variétés du groupe **Virginia** ont des potentialités plus élevées que **celles** du groupe Valencia-Spanish, **mais** aussi des exigences plus strictes vis à vis des facteurs du milieu (Caron et **Granes**, 1993 )

## V.3. Préparation du sol

Une bonne préparation du **sol** a un effet positif sur le rendement: l'**ameublissement** facilite la pénétration de l'eau, le développement des racines et la maîtrise des levées précoces **d'adventices**.

La préparation du sol avant **semis** de l'arachide devra avoir pour effet de faire disparaître les résidus de **culture** susceptibles de propager les maladies,, **d'ameublir** le sol afin de **permettre** à la graine de germer dans de bonnes conditions, et de retarder au **maximum** l'émergence des mauvaises herbes (**Schilling**, 1996 ).

## V.4. Préparation des semences

La semence d'arachide est **fragile**: elle: devra être produite avec soin, "stockée en gousses à l'abri des **déprédateurs** dans des conditions **satisfaisantes** de température et d'humidité, **manipulée** sans brutalité pour être enfin 'décortiquée, triée et traitée le plus **tard** possible avant semis.

Les graines doivent subir **un** traitement qui les protégera durant le **stockage** et au cours de la germination. Les produits utilisés sont des mélanges **contenant** un insecticide et un fongicide employés à la dose de 2 ‰, en **poudrage** ( Aldrine + T.M.T.D. ). **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 semis . Au Sénégal, cet **effet** a été évalué en **moyenne** à plus de 20 % (**Gillier** et Silvestre, 1969).

## V.5. Semis

### V.5.1. Date de semis

La date 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. Il faut également que, compte tenu de la longueur du cycle, la récolte se fasse en période sèche.

D'une façon générale, dans les zones tropicales à courte saison des pluies, on a intérêt à semer l'arachide le plus tôt possible. Les semis précoces qui sont nécessaires pour la plupart des plantes le sont plus encore pour l'arachide, même si elle doit subir des coups de sécheresse en début de végétation, on a estimé les pertes dues aux semis tardifs à plus de 1 % par jour, par rapport à la date optimum. (Gatin, 1968 ).

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 précipitation d'environ 25mm ou à 2 précipitations rapprochées totalisant environ 30 mm.

### V.5.2. Densité de semis

La quantité de graines 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 110.000 graines à l'hectare. Cette estimation doit tenir compte du pourcentage de germination des graines, du poids de 100 graines et du rendement au décorticage en bonne graine.

Les variétés hâtives (groupe Spanish et Valencia ) doivent être semées à des densités plus élevées (160.000 à 180.000 graines à l'hectare ) pour tenir compte de leur cycle plus court et de leur plus faible développement foliaire. Les études sur le semis ont montré que la densité était un élément qui intervenait de façon prépondérante pour atteindre un haut niveau de productivité. On a pu établir que l'efficacité des engrais minéraux était lié à une densité satisfaisante (Gillier et Silvestre, 1969 ).

Les essais entrepris de 1949 à 1951 par Tourte et Pelissier ont démontré que l'augmentation de la densité de semis entraîne en général une augmentation du rendement de l'arachide. Cependant, cet accroissement se ralentit de plus en plus et peut même s'annuler et changer de signe pour certaines variétés.

En **bonne** terre et avec un semis normalement précoce (fm juin début juillet) le chiffre de quatre vingt -mille graines par hectare pour les variétés **tardives** est suffisant avec des graines traitées aux fongicides. Il est évident que ce chiffre doit être augmenté dans le **cas** de mauvais terrains ou de semis tardif

En 1952, des essais effectués sur une arachide hâtive ont permis de retrouver , au Sénégal les conclusions obtenues en A.E.F ( station de Loudima ) les densités fortes ( 150.000 à 200.000 pieds par hectare ) sont plus **intéressantes** que les densités moindre (Tourte, **Gaudefroy** et Fauche, 1954)

### V.5.3. Mode de semis

Quelque soit le mode de semis utilisé, sa profondeur ne doit pas dépasser 5 cm ; **au-delà**, la graine épuise ses **réserves** à pousser les cotylédons à la surface du sol sans avantage pour l'implantation de la plante. La profondeur optimum est de 3 cm, à condition que le sol soit **suffisamment** humide. (: Gillier et Silvestre, 1969 ).

Le semis peut se faire à plat ou en billon. Dans le cas de la culture sur **billons**, les plants d'arachide ne sont **pas** soumis à l'asphyxie comme dans le cas de la culture à plat. Les sols, mal drainés, ne permettent pas, en effet l'évacuation de l'eau de pluie en profondeur. L'eau stagne en surface si la pente n'est pas suffisante pour provoquer un ruissellement **d'ailleurs** érosif Les couches sous-jacentes de la **surface** du sol ( 15 à 20 cm ) ont souvent une teneur d'argile forte qui les rend plus ou moins imperméables.

Le billonnage, en élevant l'arachide au-dessus de ce plan d'eau, limite les **effets** de l'asphyxie.

En outre, le soulèvement est favorisé par cette pratique, la terre des billons **étant** toujours plus meuble et durcissant moins vite que celle des sillons (Tourte et Fauche, 1956 ).

Mais en toutes circonstances, il est préférable que le semis ait lieu en ligne pour faciliter l'entretien des cultures: Dans le cas d'un semis en ligne avec une variété du groupe **virginia**, on retiendra les écartements suivants : **0,60** m entre les lignes x **0,15** m sur les lignes Pour les arachides hâtives des groupes **Spanish** ou Valencia ; **0,40** m entre les lignes x **0,15** m sur les lignes, c'est le cas de la variété 55-437 ou **0,50** m entre les lignes et **0,15** m sur les lignes (Fiche technique, C.N.R. A / ISRA Bambey, 1999 ).

De nombreuses variantes ont été adoptées pour faciliter l'entretien des cultures et l'arrachage, entre autres, on a utilisé les lignes jumelées : **0,80** m **entre** les couples, **0,20** m entre les lignes et **0,15** m sur la ligne.



Il ressort **d'après les travaux** de Tourte et Pelissier (1949-I 95 1 ) qu'il n'apparaît pas de différence significative entre les différents écartements ( lignes simples et lignes **jumelées** ) de même densité. Seulement les lignes jumelées présentent un avantage en raison de l'économie de temps et de main **d'oeuvre** qu'entraîne cette pratique. ( suppression de binage sur la ligne, arrachage plus facile en raison, en **particulier**, des possibilités de **sarclo-binages** plus tardifs ).

Il est recommandé de ne mettre qu'une seule graine par poquet, car l'expérience prouve que le semis à **deux** graines ne donne pas un rendement très supérieur par rapport au semis à une, **graine**, et que dans le cas où l'une des deux graines ne germerait pas à cause **d'une** attaque parasitaire, la deuxième aurait beaucoup de chance d'être elle **aussi atteint**

## V.6 ENTRETIEN DES CULTURES

### V.6.1. Desherbages

Les adventices des champs d'arachides ne sont pas spécifiques de la culture mais sont plutôt fonction des sols et des climats. La **diversité** des milieux, des systèmes de culture, des flores et des stratégies d'adaptation des espèces montrent que les méthodes de lutte ne peuvent être généralisées à toute une région agricole mais doivent **être** élaborées en fonction des conditions **rencontrées** localement. La qualité des pratiques culturales, telles que le labour et les sarclages et surtout leur époque de **réalisation** en fonction du calendrier **cultural** et du niveau de développement de l'enherbement, **apparaît** comme un élément essentiel de la limitation **efficace** des mauvaises herbes (Lebourgeois et Melier, 1995 ). Même si leurs dégâts sur les **cultures** peuvent représenter 35 à 90 % de perte de rendement (Handoum, 1977), leur développement **maîtrisé** peut être valorisant (Gliessman, 1988 ), surtout dans des régions où la fragilité des sols est très élevée, notamment celle des sols ferrugineux (Roose, 1992 ) :

- elles limitent l'érosion due au ruissellement,
- leurs racines, en **fragmentant** le sol, permettent une meilleure pénétration de l'eau,
- lors des opérations **culturales** ( labour, sarclage, buttage ), leur biomasse constitue un apport de matière organique **important**, surtout dans les sols ferrugineux dégradés dont la teneur en matière organique est très faible (0,2% ).

Le désherbage peut s'effectuer de trois manières : le désherbage manuel, le désherbage mécanique et le désherbage chimique.

### V.6.2. Désherbage manuel.

Il s'effectue soit directement à la main, soit à l'aide d'un outil. Un outil utilisé, l'**iler**, est particulièrement **efficace**. S'il permet de travailler mieux spécialement dans la ligne de semis sans crainte de voir les mauvaises herbes reprendre vie après le passage, ce **mode** de travail est particulièrement long. Un homme ne peut pas sarcler plus de 15 ares par jour (Gatin, 1968 ). On doit considérer cette méthode uniquement comme le complément de l'entretien mécanique **pour** désherber là où la machine n'a pu passer.

### V.6.3. Désherbage mécanique

L'Agriculteur peut être équipé d'instruments de désherbage très efficaces en culture attelée. La rapidité du **travail** est en outre importante: l'agriculteur peut sarcler un hectare par jour au moyen d'une houe tirée par un cheval. Cette méthode entraîne donc une réduction sensible des temps de sarclage et permet d'éliminer le goulot d'étranglement que constituent ces travaux d'entretien.

### V.6.4. Désherbage chimique

L'arachide est relativement **tolérante** aux herbicides, grâce à la **plantule** vigoureuse et à son enracinement rapide et profond. Une combinaison raisonnée du travail du sol et des traitements chimiques ( de pré-émergence notamment ) permettra de faire face aux **périodes** de pointe de calendrier **cultural** et de réduire le nombre de binages, sans supprimer pour autant la nécessité d'ameublir le sol au moins une fois au cours du cycle (Schilling, 1996 ).

Les **produits** utilisés sont : le "**sesone**", le "**Falcone 44 E**" et le "**Dinitro**" ( sel d'amine du D.N.P.B. ) des résultats plus constants sont obtenus en utilisant les mélanges suivants pour un hectare exprimés en quantité de matière **a c t i v e** .

Falcone : 2 kg + Dinitro : **1,5 kg**

**Sesone** : 3 kg + Dinitro : **1,5 kg**

Pour **limiter** la surface traitée, on n'épand l'herbicide que sur une bande de 25 à 30 em centrée sur la ligne **de** semis. (Gillier et Silvestre, 1969).

## 1. JUSTIFICATION

L'institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA) a mis au point de nouvelles variétés et des techniques de production adaptées qui permettent d'atteindre de hauts rendements.

Cependant, dans le processus de création de ces variétés, les aspects liés à la qualité des semences ont été souvent relégués au second plan.

Ce sont là les raisons qui justifient la mise en place de cette étude.

## II. OBJECTIFS

Il s'agit de :

- déterminer une densité de semis adaptée à la production de semence d'arachide de qualité ;

- utiliser une partie des résultats de l'étude pour la rédaction d'un étudiant de l'ENCR. Pour cela, un essai a été réalisé en 1999 dans la station de Bambey en :

- ▬ contre-saison sous irrigation ;
- ▬ hivernage en conditions pluviales.

## III. METHODOLOGIE

### III. 1. Matériel végétal

En contre-saison, l'étude a été effectuée sur trois variétés d'arachide de la zone centre-nord du Sénégal :

- 55-437 ;
- ▬ Fleur 11 ;
- GC8-35.

### L11.2. Densités de semis

L'essai comportait deux densités de semis : 172.800 et 133.300 pieds à l'hectare correspondant respectivement aux écartements de semis :

- 40 x 15cm (40 cm entre les lignes et 15cm sur la ligne) avec des parcelles élémentaires de 12 lignes de 6m ;
- ▬ 50 x 15cm (50cm entre les lignes et 15cm sur la ligne) avec des parcelles élémentaires de 10 lignes de 6m.

Nous avons reconduit le même essai en hivernage 1999 en introduisant un troisième écartement de semis :

lignes jumelées espacées de **20cm** et des couples de **80cm** (10 lignes de 6m). Cet écartement correspond à la **densité** de: semis 133.333 pieds par hectare.

Parcelle élémentaire : 6m x **4,5m** ;

parcelle utile : **5,5m** x 4m ;

dispositif expérimental : **blocs** subdivisés en quatre répétitions.

Grandes parcelles : variétés ;

parcelles élémentaires : écartements.

### 111.3. TECHNIQUES CULTURALES

Les techniques **culturelles** suivantes ont été effectuées durant la conduite des essais.

#### 111.3.1. Délimitation et épandage d'engrais.

L'épandage d'engrais de **fond** a été fait le 5 février en contre saison et le 23 juillet en hivernage après le labour et la délimitation des parcelles. L'engrais utilisé était le 6-20-10, soit 150 kg / ha ,l'**épandage** d'engrais a été suivi d'un grattage le même jour.

#### III 3.2. Date de semis.

Le semis a été effectué le **12/ 02/ 99** après une irrigation en contre saison.

En hivernage après une **pluie** utile (**29mm**), le semis a été réalisé le 30 Juillet. Nous avons procédé à un rayonnage selon les écartements indiqués.

Après avoir traité les semences à l'aide du **Granox**, le semis a été fait manuellement une graine par **poquet**.

#### III.3.3. Radou

Après les semis, nous avons **fait** un binage superficiel **afin** de casser les mottes et effacer les traces de semis.

### III. 3.4. Date de levée

La levée a été observée **4jours** après les semis pour toutes les variétés, cette levée était progressive car **nous** avons observé un retard de germination pour certaines variétés ; ainsi, **12 jours** après les semis, nous avons procédé au **1<sup>er</sup>** comptage des pieds et au **20<sup>ème</sup>** jour le **2<sup>ème</sup>** comptage. Au terme des 2 comptages, nous avons pu **apprécier** le pourcentage de levée pour l'ensemble des variétés.

Il y a eu une progression de la levée à partir du **12<sup>ème</sup>** jour après les semis pour se stabiliser à des densités de **127407 pieds/ha** pour l'écartement **40 x 15cm** et **102593** pieds/ha pour l'écartement **50 x 15cm** et les lignes jumelées.

### III.3.5. Binages

Nous avons effectué le **1<sup>er</sup>** **binage** **16** jours après les semis afin de casser les mottes de terre, de rendre le sol **meuble** pour une bonne infiltration de l'eau et une bonne aération des racines. Ce binage a permis en même temps de faire un sarclage pour enlever les mauvaises herbes **afin** d'éviter la concurrence vis à vis des plants d'arachide. Les **adventices** les **plus** rencontrées dans les champs d'arachides au C N R A sont les **cyperus**.

### III.3.6. Traitement

Suite à la présence des **pucerons** dans **nos** essais, nous avons effectué un traitement insecticide ; le produit utilisé était **de l'espidane** (endosulfan ) à **50 cc** pour **16 litres** d'eau par **pulvérisateur**.

### III.3.7. Floraison.

La variété **GC8-35** a débuté sa floraison avant les autres (fleur **11**, et **55-437**). Ceci s'explique du fait que **parmi** les trois variétés, la **GC8-35** est la variété la plus précoce. Ainsi on a observé les **50 %** de floraison le **21<sup>ème</sup>** jour après semis pour la **GC8-35**, le **24<sup>ème</sup>** jour après semis pour la fleur **11** et le **25<sup>ème</sup>** jour pour la **55-437**.

### III.3.8. Maladie

**27** jours après semis, nous **avons** remarqué le flétrissement de certains plants pendant l'hivernage, ce **flétrissement** serait probablement dû au **Macrophomina phaseoli**.

Le nombre de pieds attaqués **étant** négligeable, cela n'a affecté en rien le **%** de levée.

### III.3.9. Récolte.

La récolte a été faite **manuellement** après maturité :

-80 jours après levée pour **GC8-35**,

-90 jours après levée pour la **fleur 11** et **la 55-437**.

**Nous** avons procédé à la **récolte** par répétition et. celle-ci a été placée en mottes au champ pour le séchage. Après le séchage, on a procédé à l'égoussage des gousses.

## IV. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Par rapport à l'année **précédente**, notre essai a bénéficié d'une pluviométrie suffisante avec un **cumul** de 451 mm qui a permis aux cultures de boucler leur cycle de développement/

Une analyse de **variance** a **été** effectuée: sur les résultats obtenus à partir des différents essais (**contre-saison** et hivernage). Les moyennes ont été comparées par le test de PPDS (**plus** petite différence significative) au seuil de **5%**.

Cette analyse a été réalisée **avec** le logiciel MSTATC .

## IV 1. ESSAI DE CONTRE-SAISON

### IV.1.1. Rendements en gousses

**Tableau 4** : Analyse de variance des rendements en gousses.

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Probabilité
Répétition	3	1,056	0,352	2,6942	0,1393
Facteur A	2	2,155	1,077	8,2455	0,0190
Erreur	6	0,784	0,131	-	-
Facteur B	1	0,640	0,640	315,3163	0,0000
AB	2	0,599	0,299	147,4372	0,0000
Erreur	9	0,018	0,002	-	-
Total	23	5,252	-	-	-

Coefficient de variation : 1,97%.

**Tableau 5** : Rendements en gousses( kg/ha).

Variétés				Moyennes ppds 0,05 = 15.3
40 × 15 cm	833,33 ( c )	711,11 (d)	809,25 ( c )	784,56
50 × 15 cm	1039,68 ( a )	936,47 ( b )	666,68 ( a )	GC8-35 910 ( b ) 905,42
Moyennes				-

#### a). Variétés

Les rendements en gousses **sont** significativement différents. Les variétés 55-437 et GC8-35 ne sont pas **significativement** différentes en poids de gousses, alors qu'elles sont significativement supérieures à la Fleur 11 (Tableau 5).

#### b). Ecartements

Les écartements ont une influence significative sur le poids des gousses ; l'écartement 50 x 15 cm est supérieur en poids de gousses par rapport à l'écartement 40 × 15 cm (Tableau 5).

L'interprétation statistique montre également une interaction significative entre Ecartements x Variétés ( $p = 0,0000$ ). (Tableau 4).

Les rendements en gousses par variété augmentent en fonction de l'écartement ; ainsi, l'écartement 50 x 15 cm montre une supériorité significative sur l'écartement 40 x 15 cm.



#### IV.1.2. Rendements en fanes

**Tableau 6** : Analyse de variance des rendements en fanes.

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Probabilité
Répétition	3	1,125	0,375	0,7472	-
Facteur A	2	20,697	10,349	20,6216	0,0020
Erreur	6	3,011	0,502	-	-
Facteur B	1	1,131	1,131	224,7651	0,0000
AB	2	1,897	0,948	188,4620	0,0000
Erreur	9	0,045	0,005	-	-
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>27,906</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Coefficient de variation : 1,67%.

**Tableau 7** : Poids des fanes (kg/ha);

Variétés Ecartements	55-437	Fleur 11	GC8-35	Moyennes ppds 0,05 = 24
40x 15 cm	1441,48 (d)	2032,59 (a)	1005,55 (f)	1493,20
50 x 15 cm	1801,11 (c)	1905,55 (b)	1255,55 (e)	1654,07
Moyennes ppds. 0,05 = 42	1621.29	969.07	1130.55	

##### a). Variétés

Les rendements en fanes sont significativement différents entre les variétés.

La Fleur 11 présente une supériorité par rapport aux deux autres variétés (GC8-35 et 55-437).

##### b). Ecartements

Les rendements en fanes obtenus montrent une différence significative entre les écartements. L'écartement 50 x 15 cm a un rendement supérieur à celui de 40 x 15 cm.

L'interaction Ecartements x Variétés a un effet significatif sur les rendements en fanes ( $p = 0,0000$ ). (Tableau 6) ; l'écartement 50 x 15 cm confirme sa supériorité sur l'écartement 40 x 15 cm.

#### IV. 1.3. Rendements en graines

**Tableau 8 :** Analyse de variance de poids de graines

Source	Degré de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Probabilité
Répétition	3	0,203	0,068	0,8820	-
Facteur A	2	2,929	1,464	19,0905	0,0025
Erreur	6	0,460	0,077	-	-
Facteur B	1	0,224	0,224	203,8787	0,0000
AB	2	0,191	0,097	88,4242	0,0000
Erreur	9	0,010	0,001	-	-
Total	23	4,021	-	-	-

Coefficient de variation : 2,79%

**Tableau 9 :** Poids des graines (kg/ha)

Variétés	55-437	Fleur il	GC8-35	Moyennes ppds 0,05= 11
<b>Ecartements</b>				
40 x 15 cm	535,92 (b)	300 (e)	378,88 (d)	404,93
50 x 15 cm	676,66 (a)	281,48 (e)	471,48 (c)	476,54
Moyennes ppds 0,05 = 18,7	606,29	290,74	425,18	-

##### a). Variétés

Les rendements en poids des graines sont significativement différents. La variété 55-437 présente une différence significative par rapport aux autres (Fleur 11 et GC8-35); (Tableau 9).

##### b) Ecartements

La production des graine est hautement significative entre les écartements ; l'écartement 50 x 15 cm est significativement supérieur à 40 x 15 cm.

Il apparaît un effet hautement significatif de l'interaction écartements x variétés sur le poids des graines ( $p = 0,0000$ ); (Tableau 8).

#### IV.1.4. Poids des 100 graines

**Tableau 10** : Analyse de variance de Poids des 100 graines

Source	Degré de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Probabilité
Répétition	3	9,426	3,142	2,35	0,1717
Facteur A	2	2,275	1,137	0,8506	-
Erreur	6	8,023	1,337	-	
Facteur B	1	574,869	574,869	23889,2591	0,0000
AB	2	0,027	0,013	-	-
Erreur	9	0,217	0,024	-	-
Total	23	594,836	-	-	-

Coefficient de variation : 0,35%.

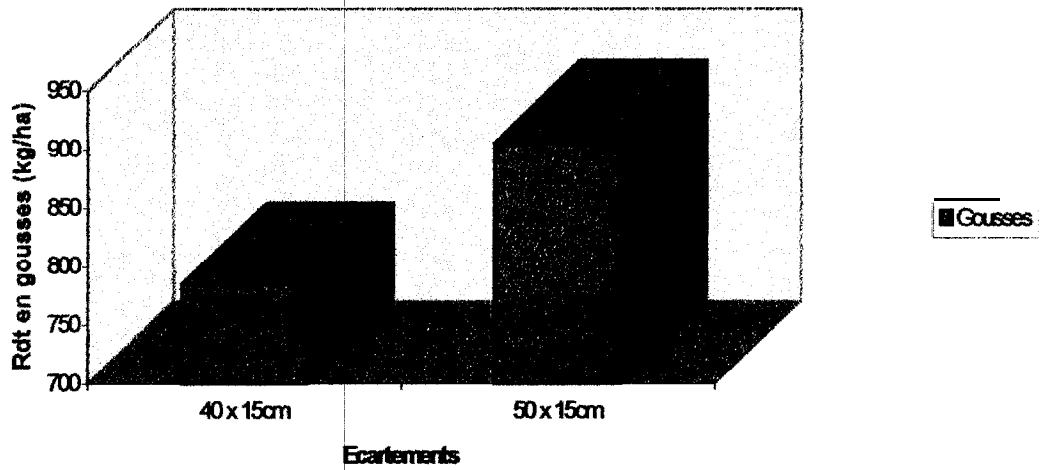
##### a). Variétés

Il y a une différence significative du poids de 100 graines entre les variétés.

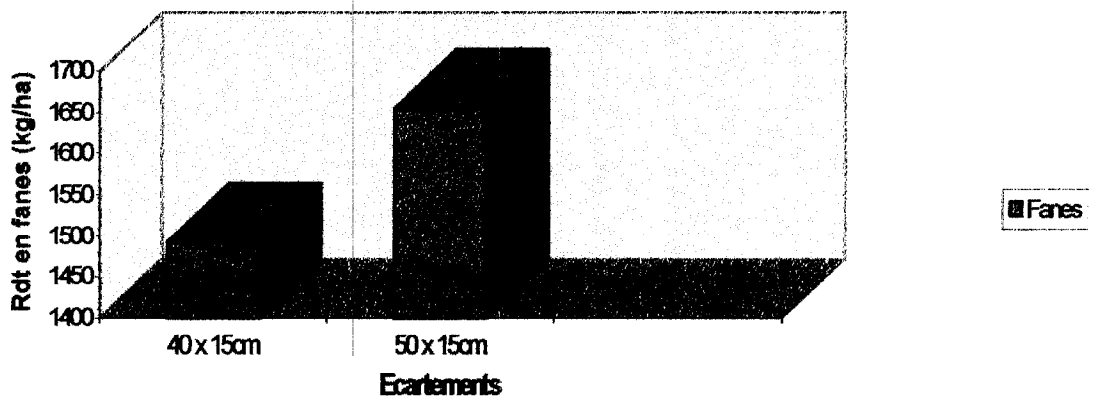
##### b). Ecartements

L'écartement 50 x 15 cm a donné un poids de 100 graines supérieur à celui de 40 x 15 cm.

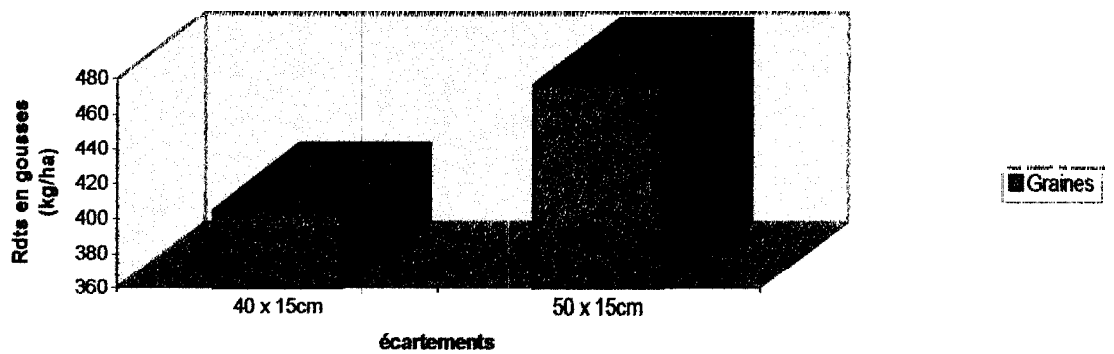
Rendements en gousses (kg/ha) par écartement



Rendements en fanes (kg/ha) par écartement



Rendements en gousses (kg/ha) par écartement



## IV.2. ESSAI D'HIVERNAGE

### IV.2.1 Rendement en gousses

**Tableau 11** : Analyse de variance du poids de gousses.

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Probabilité
Répétition	3	1,161	0,387	8,0291	0,0160
Facteur A	2	5,799	2,900	60,1814	0,0001
Erreur	6	0,289	0,048	-	-
Facteur B	2	0,585	0,293	2,4481	0 ;1147
AB	4	0,687	0,172	1,4376	0,2623
Erreur	18	2,151	0,120	-	-
Total	35	10,673	-	-	-

Coefficient de variation : 32,57%

L'interprétation statistique n'a concerné que les variétés car il n'y a pas eu de différences significatives entre les écartements (tableau 11)

**Tableau 12** : Poids gousses (kg/ha)

Variétés	55-437	Fleur 11	GC8-35
Poids gousses (kg/ha) ppds 0,05 = 81	287,33 (b)	603,33 (a)	288,77 (b)

La production des gousses est significativement différente entre les variétés. La Fleur 11 est **significativement** supérieure aux deux autres variétés (55-437 et GC8-35).

Les variétés 55-437 et GC8-35 ne sont pas significativement différentes entre elles.

#### IV.2.2. Poids moyen des gousses par pied

**Tableau 13** : Analyse de variance

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Probabilité
Répétition	3	8,849	2,950	11,7693	0,0063
Facteur A	2	44,786	22,393	89,3488	0,0000
Erreur	6	1,504	0,251	-	-
Facteur B	2	0,285	0,143	0,1846	-
AB	4	7,104	1,776	2,2978	0,0987
Erreur	18	13,912	0,773	-	-
Total	35	76,439	-	-	-

Coefficient de variation 32,43%.

**Tableau 14** : Poids moyen de gousses par pied (g)

Variétés	55-437	Fleur il	GC8-35
Pds moyen gousses /pied ppds 0,05 = 0,50	1,908 (b)	4,288 (a)	1,937 (b)

Le poids moyen des gousses par pied est influencé par les variétés. La Fleur 11 montre sa supériorité en poids moyen de gousses par pied face aux variétés (55-437 et GC8-35).

Il n'apparaît aucune différence significative entre les variétés 55-437 et GC8-35.

### IV.2.3. Poids de 100 graines

**Tableau 15** : Analyse de variance du poids de 100 graines

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Probabilité
Répétition	3	44,451	14,817	1,9740	0,2194
Facteur A	2	1832,792	926,396	122,0847	0,0000
Erreur	6	45,037	7,506	-	
Facteur B	2	46,496	23,248	2,3470	0,1242
AB	4	14,701	3,675	0,3710	-
Erreur	18	178,299	9,905	-	
Total	35	2161,775	-	-	-

Coefficient de variation : 7,60%.

**Tableau 16** : Poids de 100 graines (g)

Variétés	55-437	Fleur 11	GC8-35
Pds de 100 graines ppds 0,05 = 2,7	36,23 (b)	50,50 (a)	36,50 (b)

Il existe une différence significative du poids de 100 graines entre les variétés. La variété Fleur 11 est significativement supérieure aux deux autres variétés (55-437 et GC8-35).

Il n'apparaît aucune différence significative entre les variétés 55-437 et GC8-35.

## V. CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

### V.1. CONCLUSIONS

Les écartements testés ont montré un **effet** significatif sur les rendements en poids de gousses, fanes et 100 **graines**.

L'écartement de 50 x 15 cm montre sa supériorité face à l'écartement **40 x 15 cm**.

Cependant, l'importance de l'effet des écartements sur les différents **éléments** du rendement varie suivant **les** variétés.

C'est ainsi que contrairement à **aux** variétés 55-437 et **GC8-35**, la Fleur 11 semble s'adapter mieux à l'écartement 40 x 15 cm.

Le poids de 100 graines obtenu avec l'**écartement** de 50 x 15 cm est hautement significatif par rapport à **celui** de 40 x 15 cm.

L'essai conduit en hivernage **n'a pas donné** de résultats satisfaisants. Les sols du site de l'essai ont subi un lessivage causé par des fortes pluies enregistrées, ce qui a provoqué un **développement** végétatif hétérogène observé sur le terrain.

C'est pourquoi nous n'avons **pas** pu apprécier l'effet des lignes jumelées sur les rendements et faire la **comparaison** des deux modes de semis (lignes jumelées et lignes simples) sur la **qualité** des semences de l'arachide.

Cependant, il est important de souligner qu'il existe un effet significatif des variétés testées sur les **rendements** des traitements mesurés. Ainsi., malgré la contrainte sol, la Fleur 11 s'est bien **comportée** par rapport aux deux autres variétés (**55-437** et **GC8-35**).

La densité de semis est un **facteur** beaucoup plus délicat à déterminer à **coup** sûr pour la production des semences **d'arachides**.



## V.2. RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

La présente étude menée **en** contre -saison et en hivernage vient de démontrer que l'on obtient un rendement en poids de gousses et de 100 graines **supérieur** avec l'écartement de **50cm** x 15 cm qu'avec l'écartement de 40cm x 15 cm.

Le poids de gousses et de **100** graines, étant des facteurs déterminants pour la qualité des semences, une **densité** optimale de semis de 133300 pieds par **hectare** serait à recommander pour la production des semences d'arachides.

Nous souhaiterons poursuivre cette étude pour **confirmer** les résultats obtenus en station en intégrant le niveau de fertilité du sol et ensuite l'étendre en milieu réel **auprès** des paysans et **des** structures de multiplication de semences d'arachides.

**Annexe 1 : Caractéristiques des différents types de variétés d'arachide vulgarisées au Sénégal**

Variétés	<b>55-437</b>	Fleur 11	<b>GC8-35</b>	73.33	<b>28-206</b>	<b>GB 119-20</b>	69-101
Cycles (jours )	90	90	80	110	120	110-120	125
Zones de culture	centre-sud et sud région de Kaolack- Fatick -Tamba	centre- nord régions : <b>Dioubel-</b> Thiés	centre nord et nord régions : <b>Diourbel-</b> Thiés- Louga	Centre-sud et sud. Reg. <b>Kaol.-</b> Fatik Tamba	Centre sud. Région : Kaolack- Fatick	Centre sud Région : Kaolack- Fatick	Centre nord Région :Tamba- Ziguinchor
Rendement kg/ha	1500-2000kg	1500-2000kg	1500kg	2000-2500kg	500-2500kg	1500-2000kg	1500-2500kg
Port	Erigé avec excellent Group.gousses autour du pivot	Erigé avec bon group.des gousses autour du pivot	Erigé avec excellent group.des gousses autour du pivot	Semi-érigé	Erigé avec excellent avec group.des gousses autour du pivot	Erigé avec un appareil végétatif vig.et dense	Erigé avec bon group.des gousses autour du pivot.

Source : Ministère de l'Agriculture./ Direction de l'Agriculture ,1999.

**Annexe 2: Production (mondiale d'arachide en 1993**

<b>ASIE</b>	<b>AFRIQUE</b>	<b>AMERIQUE DU SUD</b>	<b>AMERIQUE NORD ET C</b>
16,0 (68%) dont	4,7 (20%) dont :	0,5 (2%) dont :	2,2 (9%) dont
INDE : 8,2 Mt (51%)	NIGERIA : 1,2 Mt (25%)	ARGENTINE 0,3 Mt (60%)	U.S.A. 1,9 Mt (86%)
CHINE :	SENEGAL	BRESIL	
5,8 Mt (36%)	0,6 Mt (13%)	0,2 Mt (40%)	
	SOUDAN		
	0,5 Mt (11%)		

**Source : F.A.O.**

**Annexe 3: Evolution de la production d'arachide d'huilerie au Sénégal**

<b>ANNEE</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>	<b>RENDEMENT (kg)</b>	<b>PRODUCTION (Tonnes)</b>
1987-1990	764.600	1.059	809.640
1990-1991	886.429	765,71	678.753
1991-1992	843.518	830,62	700.651
1992-1993	925.966	595,8	551.690
1993-1994	739.081	819.65	605.795
1994-199s	892.441	760	684.550
1995-1996	841.384	940	790.617
1996-1997	856.114	687	588.181
1997-1998	727.773	695	505.894
1998-1999	618.596	870	537.929

**Source** : Ministère de l'Agriculture : Direction de l'Agriculture, Division des Statistiques Agricoles, 1999

## BIBLIOGRAPHIE

- **BOUFIL F.**, (1961). Agronomie **tropicale** XVI Novembre - Décembre.
- **BOUFIL F.**, (1951). Biologie **écologie** et sélection de l'arachide au Sénégal. Bulletin scientifique n°1, p. 111.
- **BOUYER, COLLOT et MARA**, (1951). **Diagnosite** foliaire de l'arachide. Résultats expérimentaux. **Bull. Agronomique n°7** Annales C R A Bambey. P.7-36
- **BOUYER** (1949.) Croissance et **nutrition** minérale de l'arachide. Agronomie tropicale vol IV n°5-6. 229-65.
- **BOUHOT** (1965). Contribution à l'étude des maladies des gousses et des graines d'arachide dues au *Macrophomina phaseoli*. Mission au Sénégal du 19 Octobre au Novembre 1965. **Agronomie** Tropicale 1966 - 1979.
- **BHANS** (1973). Suitable plant type of groundnut (*Arachis hypogaea L*) for arid zone. 2. Root développement studies.
- **BOOKER R.A.**, (1964.) Date et densités. Rosette, Aphis **craccivora**, vecteur. Nigeria du Nord. **Agron. Tropicale C**, XIX 652.
- **BOTTE K. J. ; STANSELL J. R. ; SCHIJBERT A. M. et J. F. STONE.**, (1982.) Irrigation, water use and water relation in peanut science and technology, partie II. E. et CT. **YOUG** (eds) **Proc. A.M. RES & ED. Soc.**, Yoakum, TEXAS.
- **CATHERINET M.**, (1955.) Etude sur le port de l'arachide cultivée. Bull. Agron., n° 15 (Annales C.R.A. Bambey), P. 34-44.
- **CATHERINET M.**, (1956.) Quelques données sur la germination de l'arachide. Etude de la température optimum. Bull. Agron. N° 6. Annales C.R.A. Bambey, P. 93-98.
- **CHO.PART J.L.**, 1980. Etude au champ des systèmes **racinaires** des principales cultures pluviales au Sénégal (Arachide - Mil - Sorgho - Riz pluvial). THESE I.N.P. Toulouse. 162 pages.

- **CLAVEL D. et NDOYE O.**, **Sélectionneurs** arachide ;( 22 Octobre 1997) ISRA Bambey.
- **CARON H. et GRANES D.**, ~(1993. )Agriculture Spéciale. C.E.R.D.I.( Centre d'Édition, de Reproduction et de Diffusion de Documents Pédagogiques) Mai 1993.
- **DASYLVA A. et NDOYE O.**, (1998). Etude des **modalités** et définition d'un plan d'action d'un **programme** semencier. ISRA/ Commission des communautés Européennes.
- **DANCETTE C.**,( 1974) . Les besoins en eau des plantes des grandes cultures au Sénégal. In : Isotopes and **radiation** techniques **soil**, physics and irrigation studies. Vienne, AIEA, 1974. P.351-371.
- **DANCETTE C.**, (1976). **Satisfaction** des besoins en eau des cultures de mil et de l'arachide en 1974 et 1975. ISRA-CNRA Bambey.
- **DANCETTE C.**, 1978. **Estimation** de chances de réussite de trois (3) types d'arachide (90, 105 et 120 jours) à partir de l'analyse pluviométrique. Programme **Brunet MORET (ORSTOM)** Cas de Bambey. **Doc.ISRA/CNRA** Bambey Sénégal, 16 pages.
- **DANCETTE C. et FOREST F.**, ~(Avril 1982). Simulation du bilan hydrique de l'arachide en vue d'une meilleure adaptation de cette culture aux conditions tropicales.
- **Fiche technique CNRA/ISRA Bambey**, (1999).
- **GILLIER P. et SILVESTRE P.**, (1969). **L'arachide** : Techniques Agricoles et productions tropicales.
- **GLIESSMAN S.R.**, ( 1988). **Ecology and management of weeds** in traditional Agroecosystems in **Liebman M., A. Altieri M.** (Eds), **Weed Management in agroecosystems : ecological approaches**. CRC Press, Inc., Boca Raton, **Florida**, U.S.A., P. 237-244.
- **GATIN Albert.**, (1968). Manuel de la culture de l'arachide au Sénégal à l'usage de la vulgarisation

- **HAMDOUN A. M. El TIGANIK A.**, (19'77). **Weed control** problems in the **sudan**. PANS, 23 (2) : 190-194.
- **ISRA.**, (1996). **Plan stratégique de l'ISRA (19982003)**. Synthèse des activités et chiffrage. ISRA, **Dakar** 1998.
- **JAQUOT.**, (1959). **Observation de quelques caractères morphologiques floraux sur *Arachis hypogea* L.** Liaison naturelle de ces caractères. Remarques sur la classification d'arachides cultivées. 9 P **dact.**, n. P. Dec. 1959.
- **LEBOURGEOIS T. et MERLIER H.**, (1995) Adventrop. Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. Montpellier, France, CIRAD CA éditeur, 640 P.
- **MONTENEZ.**, (1957). Recherches expérimentales sur l'écologie de la germination chez l'arachide. **Bruxelles. Dir.Agric.** Forêts Elevage, 130 P.
- **NICOU R.**, (1978) Etude de **succession culturales** au Sénégal. Résultats et Méthodes. Agronomie tropicale. 33.1: 5 1-6 l.
- **NDIAYE J.P.**, (1978). **Enquête fertilité en milieu paysan dans la région du Sine-Saloum.** ISRA-CNRA **Bambey** 18 P.
- **ROBERTSON W.K., HAMMOND L.C., JOHNSON T.T., et K.J. BOTTE**, (1980). Effets of **plant-water** stress on root distribution of **corn**, soybeans and peanuts in **sandy soil**. Agronomie. J., 72 pages 548-500.
- **ROSSE E.**, (1992). Erosion, dégradation et restauration des sols ferrugineux tropicaux **sableux** sous culture intensive dans la zone cotonnière soudanienne du Nord Cameroun (**Sud-Est-BERNOUE**). Compte rendu de mission, 7-22 Mai 1992. ORTOM, MONTPELLIER, France, 13 P.
- **SCHILLING R.**, (1996) **L'arachide en Afrique tropicale.** Le technicien d'agriculture tropicale.
- **SILVESTRE P.**, (1961), Agronomie tropicale ?Monographie des recherches conduites à Bambey sur **l'arachide**?
- **SUBRAHMANYAM P.**, (1988). Phytopathologiste principale (arachide) Centre de L'ICRISAT NIAMEY, NIGER ;1<sup>ere</sup> Réunion régionale de

l'ICRISAT sur l'arachide en Afrique de l'Ouest 13-16 Septembre 1988  
NIAMEY NIGER.

- **THEVENIN L.**, (1950). Anatomie des racines, hypocotyles et tiges d'arachide, passage des vaisseaux conducteurs à travers ces trois (3) organes. Bulletin Agronomique N°6 Annales C.R.A. Bambey. Pages 46-57.
- **TARDIEU.,** (1952). Etude morphologique sur les fleurs d'arachide. Bulletin agronomique n° 13 Annales C.R.A. Bambey. Page 98-108.
- **TARDIEU.,** (1954). Contribution à l'étude écologique de la floraison de l'arachide. Bull. Agron. N° 8 Annales C.R.A. Bambey. Pages 113-1 17.
- **TARDIEU.,** (1954). Etude morphologique sur les fleurs d'arachide. Bull. Agron. n°13 Annales C.R.A. Bambey. P. 113-1 17.
- **TOURTE R., FAUCHE J. GAUDEFROY-DEMOMBYNES P.,**( 1954). Perfectionnement des techniques culturales au Sénégal, Annales du centre de Recherches Agronomiques de Bambey au Sénégal. Bull. Agron. N°13.
- **TOURTE R. et FAUCHE J.,** (1953). Précision sur l'écartement optimum dans la culture de l'arachide et du mil au Sénégal. Bull. Agron. n° 11. Annales C.R.A. Bambey. Page 64.
- **TOURTE R et FAUCHE J.,** (1956). Semis, densité, rosette. Bambey, Sénégal. Agronomie tropicale. D, 113,155.
- **TOURTE R,** 1963. Agronomie' tropicale, **Assolement**, zone arachide-mil Sénégal C, 1963. XVIII 167
- **YARBROUGHT J. A.,** (1949) *Arachis hypogea*: The seeding, its cotyledons hypocotyls and roots. Amer. J. Bot., 36 pages : 758-772.