

MINISTERE DE LE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
(M. R. S. T.)

INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES
(I.S.R.A.)

1985 (36)
DEPARTEMENT DE RECHERCHES
SUR LES PRODUCTIONS VEGETALES;
PROGRAMME DE RECHERCHES
PLURIDISCIPLINAIRES SUR
L'ARACHIDE.

PU. 850013

EN0101098
FG12
ANN

RECHERCHES SUR LA
RESISTANCE A LA SECHERESSE
DE L'ARACHIDE.

ATELIER : RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE MILIEU
PAYSAN, I.S.R.A.
NIANING, 5-11 MAI 1985.

DANIEL ANNEROSE, PHYSIOLOGISTE

JEAN LUC KHALFAOUI, SELECTIONNEUR

MAI 1985.

Parmi l'ensemble des facteurs limitant le rendement à l'hectare des cultures d'arachides au Sénégal tels que les problèmes de fertilité des sols, les maladies et les attaques par les insectes et les autres organismes, le facteur limitant principal est l'eau.

En d'autres termes on ne peut envisager dans cette zone de type semi-aride une production satisfaisante sans une connaissance complète de la culture et de sa réponse à l'eau afin d'améliorer et de stabiliser les rendements.

Bien que les autres facteurs évoqués plus haut ne soient pas exclus des préoccupations actuelles de la recherche, nous mettrons plus particulièrement l'accent dans ce qui suit sur les travaux consacrés à l'amélioration de la production d'arachide en conditions de sécheresse.

LA RESISTANCE A LA SECHERESSE DE L'ARACHIDE

Il convient tout d'abord de définir de la façon la plus large possible le terme sécheresse de manière à englober les différents concepts de résistance connus. La sécheresse est définie comme l'apparition d'un déficit hydrique significatif dans le sol, la plante ou l'atmosphère. Le rendement commercialisable dans le cas de l'arachide concernant que les gousses, et depuis peu les fanes, une sécheresse aura des effets variables sur ces organes selon son intensité, son type et sa localisation dans le temps par rapport au stade de développement de la plante.

Il est donc nécessaire de caractériser en premier lieu avec précision les cas de sécheresse auxquels la plante sera soumise.

1. Les différents types de sécheresse

Nous avons distingué de façon schématique deux zones de sécheresse :

a) une zone de saison des pluies courte avec des faibles précipitations qui correspondent à la partie Nord-Centre-Nord du bassin arachidier,

b) une zone où l'intensité et la durée des pluies est plus importante avec apparition en cours de saison de sécheresses plus ou moins prolongées.

On conçoit que les procédés mis en oeuvre pour répondre à ces deux cas de figures soient différents entre eux compte tenu des caractéristiques d'adaptation physiologique auxquels ils correspondent.

2. Méthodes d'amélioration de la production d'arachide

Deux méthodes importantes doivent être prises en compte dans l'élaboration de systèmes permettant d'améliorer la production en conditions de sécheresse :

1°) Une amélioration des variétés par croisement et sélection afin d'obtenir des cultures mieux adaptées ;

2°) Une amélioration des techniques culturales dans le but d'obtenir une meilleure efficacité de l'utilisation de l'eau.

Pour notre part nous avons mis l'accent sur les méthodes d'obtention de variétés mieux adaptées à la sécheresse.

2.1. Cas de la zone à saison des pluies courtes

Dans ce cas l'objectif est d'obtenir des variétés à cycle plus court que celles actuellement vulgarisées (55-437 et 73-30 de 90 à 95 jours) en récupérant les gènes responsables de la précocité de la variété Chico de 75 jours et; en conservant les potentialités agronomiques des variétés précédentes. DE plus on espère que la variété obtenue soit dormante afin d'éviter les regerminations lors des pluies de fin de cycle et conserve malgré tout une bonne résistance à la sécheresse.

Une série de croisements back-cross est actuellement en cours entre la variété Chico, géniteur de précocité, et la variété 73-30 servant de parents récurrents.

.../...

2.2. Cas de la zone à sécheresses intermittentes

Dans ce deuxième cas de figure les moyens mis en oeuvre sont totalement différents. Après une évaluation des différents critères de sélection disponibles et utilisables dans les conditions de Rambey trois tests de sélection ont été choisis et mis au point sur la base des travaux antérieurs et compte tenu de la complexité des processus physiologiques mis en jeu.

2.2.1. Vitesse de croissance racinaire

On estime qu'un système racinaire bien développé est capable de mieux exploiter les ressources en eau du sol. Mais le développement d'un tel mécanisme nécessite une forte activité de croissance racinaire au détriment de l'appareil végétatif, de même qu'il peut conduire à une augmentation de l'utilisation de l'eau en période végétative et à de faibles rendements dus à la diminution des stocks en eau du sol durant la phase reproductive.

2.2.2. Teneur en amidon dans un morceau de racine

/ce

L'hypothèse de départ pour le choix de ce test est qu'il y a carence glucidique de la plante durant les périodes sèches comme semble l'attester le fait que dans le même temps la croissance végétative de la plante est moins affectée que la production de fleurs en cas de sécheresse. On sélectionne donc pour des teneurs en amidon plus importantes (plus particulièrement dans les racines) qui pourra être mobilisée en période sèche. Cependant la contre partie défavorable de ce mécanisme est que le coût énergétique associé au développement et à la maintenance d'un tel système peut être excessif.

2.2.3. Résistance protoplasmique des membranes

Les travaux antérieurs (Gautreau 1982) ont permis de rendre compte du niveau de résistance à la chaleur des différentes variétés connues en fonction des capacités qu'elles expriment afin de maintenir leurs structures en état.

.../...

L'utilisation des disques foliaires pour la réalisation de ces tests ne permet cependant pas d'obtenir une mesure de réponse intégrée de la plante et de plus peu d'informations sont disponibles sur les interactions entre les effets de la chaleur et de la sécheresse. On estime néanmoins que ce test fournit une évaluation des capacités de tolérance à la sécheresse des variétés. L'un des mécanismes les plus importants permettant d'augmenter le niveau de tolérance à la sécheresse consiste à un ajustement osmotique dont une des causes est l'augmentation des concentrations de solutés dans les structures cellulaires qui peut avoir des effets néfastes en plus des besoins énergétiques nécessaires à cet ajustement (HALL, 1979).

On conçoit que chacun des tests utilisés permet d'apprécier l'intensité de différents mécanismes de résistance à la sécheresse qui ont à la fois un aspect positif et des effets parasites.* Il convient donc d'éviter de sélectionner pour un caractère simple et de maintenir la pression de sélection sur l'ensemble des critères introduits.

Le schéma de sélection utilisé est celui de la sélection récurrente à partir d'une population de variétés choisies sur la base des travaux antécédents pour leurs capacités de résistance à la sécheresse et l'importante distance génétique existant entre elles.

Nous sommes actuellement au stade de création de la population de départ par une série de croisements pyramidaux et une étude génétique d'un diallèle a permis d'obtenir de nombreux résultats sur l'héritabilité des caractères choisis pour la sélection.

3. Autres travaux

Dans la chronologie d'exécution d'un programme pour la résistance à la sécheresse la deuxième étape après la caractérisation des types de sécheresse et la détermination des caractéristiques variétales. Nous avons pu franchir aisément cette étape compte tenu de la qualité des résultats antérieurs disponibles.

Néanmoins il semble que des progrès supplémentaires puissent être obtenus en améliorant nos connaissances sur les caractéristiques individuelles des plantes qui confèrent la résistance à la sécheresse et les utiliser comme critères de sélection dans le choix des parents pour les croisements. D'autre part le transfert des variétés en milieu paysan s'accompagnant de fait d'une modification du "package technologique" accompagnant ces variétés fait ressortir la nécessité d'une réévaluation des capacités de chaque cultivar. Pour répondre à ces différents problèmes un certain nombre de travaux ont été entrepris afin de déterminer la réponse de la plante à des sécheresses d'intensités différentes durant différents stades de croissance, d'introduire et d'étudier précisément en station expérimentale l'impact des modifications culturales paysannes sur la réponse des variétés vulgarisées de modifier et d'améliorer nos expérimentations en laboratoire afin de permettre leur exportabilité au champ.

Nous espérons ainsi à moyen terme disposer d'un fichier étoffé de données sur la réponse de la plante à différentes conditions climatiques pédologiques et agronomiques et développer des fonctions de production de la plante par et pour une meilleure compréhension des processus physiologiques qui la caractérisent.

GAUTREAU, J. 1982 . Amélioration agronomique par le développement de variétés d'arachides adaptées aux contraintes pluviométriques. Oléagineux 37,10 p. 469-473.

HALL A.E. et Coll. 1979. Adaptation to semi-arid environments. Ecological studies, 34, Springer Verlag. Berlin Heidelberg.