

1982/128

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE

CN 0100884  
H680  
WAD

RAPPORT DE STAGE  
DU 18 MAI AU 12 NOVEMBRE 1981  
A L'ICRISAT-HYDERABAD (INDE)

par

MUCTAR WADE

FEVRIER 1982

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE  
BAMBEY

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

## AVANT-PROPOS

Le travail qui a abouti à la rédaction de ce rapport a été possible grâce à mon séjour à l'International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) en Inde.

Ce rapport ne saurait avoir la prétention d'exposer en détail les travaux que j'ai menés dans cet Institut sous la conduite du Training Office (Département de Formation) et les travaux auxquels j'ai participé pendant la durée de ce stage au niveau du Weed Control Unit (Division de Malherbologie).

Il doit être considéré comme un rapport de synthèse apportant une certaine contribution dans la résolution du problème posé par le contrôle des adventices et leur écologie dans le Semi-Arid Tropic (SAT).

Je tiens à exprimer ici mes reconnaissances au Directeur du CNRA de Bamby et à Monsieur Hernandez qui m'ont fait participer à ce stage.

Les remerciements s'adressent à tout le personnel du Training Office de l'ICRISAT et spécifiquement à Docteur DIWAKAR. Je remercie également le personnel du "Weed Control Unit" et spécialement S. K. SHARMA qui m'a beaucoup aidé dans la conduite de l'essai sur l'écologie des adventices.

## SOMMAIRE

1. Introduction générale
  2. Récapitulatif des essais menés au Weed Control Unit
  3. Essais 1981
    - 3.1. Opérationnelle recherche sur le management des adventices
    - 3.2. Management des adventices en "ratooning" Sorgho
    - 3.3. Influence de différents systèmes de labour sur Cynodon dactylon
    - 3.4. Compétitivité de différents génotypes de Sorgho
    - 3.5. Compétitivité de différents génotypes de mil
    - 3.6. Interaction élément nutritif-adventices en alfisol : culture pure de sorgho
    - 3.7. Capacité d'étouffement de différentes cultures rampantes
      - 3.1.1. Cultures nétoyantes
      - 3.1.2. Effet de la population
      - 3.1.3. L'arrangement spatial
      - 3.1.4. Double culture
      - 3.1.5. Culture en milieu paysan
      - 3.1.6. Prélèvement d'échantillons de mauvaises herbes
  4. Essai d'évaluation de l'effet de la compétition des adventices sur le développement et le rendement de l'arachide
  5. Essai sur l'écologie des mauvaises herbes
  6. Conclusion générale
- Bibliographie
- Visites et tournées d'étude.

## 1. INTRODUCTION GENERALE :

Les terres annuellement cultivées sont caractérisées Par une flore désignée communément sous le nom de mauvaises herbes. Depuis que l'homme a commencé à apprendre à cultiver et à récolter, les mauvaises herbes ont été négligemment acceptées comme étant un fléau inévitable. Ce n'est que récemment que nous sommes devenus conscients de l'échelonnement des pertes causées par les mauvaises herbes dans un monde affronté à des difficultés alimentaires.

Depuis toujours, les mauvaises herbes ont été les compagnons de l'homme ; il est habitué à les voir partout, Il est alors inconcevable que le désherbage manuel et la tolérance ont été les systèmes employés dans les champs depuis le début de l'agriculture jusqu'à la deuxième guerre mondiale et ces pratiques traditionnelles sont encore très à l'honneur dans les pays en voie de développement.

La flore d'une terre cultivée ne représente qu'une certaine expression du stock de diaspores contenues dans le sol (BARRALIS, SALIN, , 1973). Certaines espèces se maintiennent plus ou moins longtemps, d'autres disparaissent très vite, de nouvelles apparaissent ( GUILLERM, 1978, 1780). Les communautés qui se succèdent diffèrent par leur composition floristique, leur richesse floristique, leur structure horizontale et verticale.

Le degré d'intensité des pratiques culturales provoque des variations de composition floristique, mais aussi des changements importants dans la distribution spatiale des adventices dans les parcelles.

Qui peut dire qu'une herbe est bonne ou mauvaise? En fait, les herbes sont bonnes ou mauvaises en fonction des biotopes qui les voient naître. Les communautés adventives des pâturages et des champs sont taxonomiquement diverses et sont particulièrement adaptées à se développer en étroite association avec l'homme, ses cultures et animaux domestiques.

Les mauvaises herbes ne sont pas dans toute la force du terme des pestes, Elles sont utiles dans une certaine mesure. Elles réduisent l'érosion des terres abandonnées, ajoute de la matière organique au sol, fournissent nourriture et abri à la vie sauvage, produisent d'utiles produits pharmaceutiques, embellissent le paysage.

De telles plantes fournissent un important réservoir de germplasm et constituent une potentielle ressource de plantes domestiques. Puisque nous dépensons beaucoup d'effort dans l'amélioration des techniques de lutte contre les mauvaises herbes, nous devons aussi mettre un accent dans l'exploitation des avantages que nous ont offert ces adventices.

Les pertes de rendement sont plus importantes dans les régions tropicales où l'infestation des adventices peut être si sévère qu'aucune production n'est possible. Dans les régions tropicales, la moitié, ou plus, de l'effort total du fermage peut être consacré à la lutte contre la flore commensale,

Des études menées dans cinq différents pays asiatiques ont révélé qu'un désherbage approprié peut augmenter le rendement du riz jusqu'à 45%. La lutte contre les mauvaises herbes est une partie intégrante du programme général de "Végétation management". La "vegetation management" consiste à Entretenir la végétation utile et à supprimer la végétation indésira-

ble. Une bonne agronomie cherche à maintenir les plus favorables conditions environnementales à la culture et les plus défavorables aux adventices. Elle permet ainsi de réduire les genres et nombres de niches écologiques disponibles à la végétation envahissante et gouverne la composition et la densité de la flore adventice associée avec les différentes cultures. Certaines adventices occupent un petit habitat dans le champ et font peu ou pas de nuisance à la culture. D'autres tel que *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. occupent de grands espaces et concurrencent sévèrement avec la culture.

La capacité des espèces herbacées de survivre dans les endroits les plus hostiles est le résultat d'un haut degré de spécialisation qu'ont ces espèces, ce qui rend difficile leur contrôle tant par les moyens physiques que chimiques.

Jusqu'au milieu du XXe siècle, le labour et la houe ont été les moyens les plus employés dans la lutte contre les mauvaises herbes. Le feu, la submersion, l'étouffement, la rotation culturale et les produits chimiques, sous forme de cendre et de sel, ont été pendant longtemps employés mais à une échelle très limitée.

## 2. RETROSPECTIVE DES ESSAIS MENES AU WEED CONTROL UNIT :

Les essais de malherbologie dans ce département ont surtout porté depuis 1975 sur les systèmes de culture et les cinq principales cultures (sorgho, mil, pois chiche, Pois d'Angole et arachide) de l'ICRISAT.

Dans la sphère des systèmes de culture, les cultures associées et la double culture ont reçu un accent particulier.

Les essais au champ ont été conduits principalement pour étudier le degré de suppression des adventices par les cultures et l'arrangement spatial des plantes impliqués dans les systèmes de culture. L'étude de la réponse de différentes populations sur la croissance et le développement des adventices, l'évaluation de certains herbicides sélectifs en combinaison avec les désherbages manuels et l'introduction d'une culture intercalaire nettoyante ont été les volets les plus importants dans la lutte contre les mauvaises herbes. Dans le cadre de la double culture, l'évaluation de diverses méthodes de lutte pendant le kharif (saison des pluies) dans les vertisols et les méthodes d'augmenter l'efficacité et la sélectivité des herbicides ont reçu aussi un accent particulier dans les activités du Weed Control Unit.

En outre, l'évaluation de divers systèmes de labour pour déterminer la possibilité du minimum tillage durant la période culturale et l'après mousson a reçu aussi une attention particulière.

Un accent particulier a été mis sur les essais en plein champ des cinq cultures de l'ICRISAT et surtout dans la détermination de leur compétitivité à l'égard des adventices et aussi leur susceptibilité aux herbicides les plus utilisés.

En plus de ces essais, des études de laboratoire ont été initiées pour déterminer le potentiel de production des plus courantes mauvaises herbes annuelles.

Par ailleurs, des essais en milieu paysan ont été implantés au choix dans deux villages indiens du S.A.T. Ces essais avaient surtout pour objectif de surveiller les systèmes de désherbage pratiqués par les paysans et d'avoir des informations sur les variétés utilisées, les types de sol, les conditions climatiques et la situation sociale des paysans en vue d'une amélioration des techniques de lutte qui pourraient avoir un plus grand impact dans le SAT.

### 3. ESSAIS 1981 :

Les essais menés pendant la durée de mon stage dans la division de Weed Science et leurs objectifs sont résumés ci-dessous :

#### 3.1. Opérationnelle recherche sur les systèmes de management des adventices :

Durant les campagnes passées, différentes méthodes de Lutte ont été évaluées dans de petites parcelles dans les champs de précision. Cette année, il a été retenu de sélectionner quelques systèmes efficaces et d'évaluer leur efficacité et faisabilité dans de grandes parcelles sur une échelle opérationnelle.

Ainsi l'objectif de cet essai a été :

- d'évaluer différents systèmes de "Weed Management" sur une échelle opérationnelle et de déterminer la productivité de chaque système sous différents systèmes de culture.
- de déterminer la nature et l'étendue des pertes causées par les adventices dans les différents systèmes de culture
- de comprendre l'écologie des mauvaises herbes quand elles sont affectées par les différents systèmes de management.

Cette expérimentation a été divisée en :

- a) - Cultures successives : maïs - pois chiche,
- b) - Association des cultures : sorgho . pois d'Angole
- c) - Culture pure : sorgho.

#### 3.2. Management des adventices en "ratooning" sorgho.

L'objectif de cet essai a été :

- de déterminer le seuil de nuisibilité des mauvaises herbes sur le sorgho en "ratooning",
- d'examiner l'influence des méthodes de lutte sur la principale culture (kharif) sur le rendement du sorgho en "ratooning",
- de déterminer le temps optimum du désherbage du sorgho en "ratooning",

#### 3.3. Influence de différents systèmes de labour sur Cynodon dactylon :

L'objectif a été d'étudier l'effet à long terme de différents farming system sur la croissance et la propagation du Cynodon dactylon.

#### 3.4. Compétitivité de différents génotypes de sorgho :

L'objectif a été d'étudier la compétitivité de différents génotypes de sorgho dont les plantules ont une grande vigueur et pourraient concurrencer les mauvaises herbes et se développer malgré leur présence.

#### 3.5. Compétitivité de différents génotypes de mil :

L'objectif a été de déterminer le pouvoir compétitif de différents génotypes de mil avec différente vigueur de plantules.

#### 3.6. Interaction élément nutritif-adventices en alfisol : culture pure de sorgho.

Les objectifs ont été :

- de quantifier les pertes causées par la compétition des adventices sur l'élément nutritif N,
- de déterminer l'influence de différents systèmes de désherbage et les méthodes d'épandage d'engrais sur le développement et le rendement du sorgho.

#### 3.7. Capacité d'étouffement de différentes cultures rampantes :

Les résultats antérieurs ont montré que l'ombrage peut être partie intégrante dans le système du management des adventices.

L'objectif de cet essai a été :

- d'observer le mécanisme éco-physique de l'étouffement des adventices par différents systèmes de culture,
- d'examiner l'effet de l'ombrage, exercée par différentes cultures rampantes, sur le développement des adventices.

#### 3.1.1. Cultures nettoyantes :

Le développement des adventices est influencé par l'espèce cultivée, le cultivar et la combinaison des cultures. Les résultats ont montré que dans tous les types de sol (vert isols et alfisols) de l'ICRISAT, l'inclusion d'une autre culture, *Vigna unguiculata* et *Phaseolus Aurous* (L), *Phaseolus Mungo* (L), dans les cultures associées, ont été prometteuses dans la réduction de l'infestation des adventices et on fait remplacer un désherbage manuel sans affecter significativement le rendement de la culture pure ou associée.

Donc, l'avantage d'une culture étouffante est le rendement de la culture étouffante et l'élimination d'un désherbage manuel. Mais il n'y a aucun intérêt à remplacer les désherbages manuels par l'introduction de cultures étouffantes.

C'est ainsi que les résultats de cette technique de cultures étouffantes ont montré que la manipulation de la lumière par l'addition d'une culture rampante qui a un bon couvert végétal, joue une importante considérable dans la réduction du développement et de l'intensité des adventices et réduit les coûts du désherbage manuel.

#### 3.1.2. Effet de la population :

Les premiers résultats de l'ICRISAT ont montré que l'augmentation de la population d'une culture a un grand avantage dans le système de l'asso-

ciation des cultures et qu'elle est en plus effective dans la suppression du développement des mauvaises herbes.

Il y a une nette corrélation entre la population et le développement des adventices. On note une réelle diminution du poids de la matière sèche de 3 adventices quand la population du sorgho par exemple est augmentée de la normale de 180 000 plants/ha à deux fois la normale. Il faut noter cependant qu'il n'y a pas une augmentation substantielle de rendement mais cette population a pour objectif de défavoriser l'émergence de 3 plantes de la flore commensale.

### 3.1.3. L'arrangement spatial :

Les observations ont montré que l'arrangement des lignes de semis dans l'association des cultures a une grande influence sur l'intensité de l'infestation des mauvaises herbes. Par exemple, un mil à rapide et grande capacité de tallage en combinaison avec une arachide qui initialement se développe lentement mais qui, dans sa deuxième phase, a une croissance rapide et est pourvu d'un important couvert végétal constitue l'idéale combinaison dans la réduction de la sévérité de l'infestation des mauvaises herbes.

### 3.1.4. Double culture :

Au total, il y a environ 20 millions d'hectare de sol indien du type vertisol où le traditionnel farming system n'implique qu'une saison de culture pendant le rabi (saison sèche : octobre à décembre), alors qu'il existe de grandes potentialités pour la pratique de deux cultures dans l'année. Ces vertisols sont laissés en friche pendant le kharif (hiver) et ne sont semés que pendant le rabi.

Les paysans expliquent qu'il y a généralement moins de problèmes de mauvaises herbes pendant le rabi à cause de la sécheresse que pendant le kharif et qu'en outre, la fréquence des hersages de ces champs pendant le kharif et la basse température qui prévaut pendant le rabi influent sur la levée des adventices. Ainsi, pendant le rabi, ils peuvent retarder les intercultures jusqu'au stade de la floraison des cultures.

A l'ICRISAT, la possibilité de pratiquer une double culture a été démontrée avec succès malgré le problème des mauvaises herbes du rabi évoqué au dessus.

Par la pratique d'application d'herbicides par bandes sur les lignes de semis, supplémentées par des désherbages manuels ou par des intercultures entre les lignes, les paysans parviendront à surmonter les problèmes des adventices pendant le kharif et seront ainsi en mesure de faire deux cultures dans l'année tout en réduisant le coût des herbicides.

Les applications d'herbicides par bandes qui sont très utiles surtout quand les herbicides sont chers ou bien quand leur approvisionnement n'est pas suffisant, peuvent permettre aux paysans indiens d'utiliser plus rationnellement leurs champs.

L'application d'herbicides par bandes est économique en ce sens que seulement la moitié de la dose normale est appliquée. Par exemple, atrazine 1,5kg m.a + alachlore 0,5kg m.a, s'il s'agit d'application de couverture alors que seulement 0,75kg (m.a) d'atrazine + 0,5kg (m.a) d'alachlore sont appliqués quand il s'agit de bandes d'application sur les lignes de semis.

### 3.1.5. Essais en milieu paysan :

Les études menées en milieu paysan avaient surtout pour objectif d'examiner les propres méthodes de désherbage des paysans faces à l'infestation de leurs champs et surtout d'évaluer les coûts d'une additionnelle technique de désherbage dans les conditions actuelles du farming system dans le SAT.

Ces études nous permettent de voir si dans les conditions qui prévalent dans le SAT, le paysan indien pratique une adéquate opération de désherbage pour diminuer les pertes de rendement causées par la flore commensale et d'examiner si les herbicides pourraient être introduits comme étant une pratique supplémentaire de contrôle des adventices dans les situations actuelles.

Presque tous les paysans indiens résolvent le problème des mauvaises herbes par la pratique de nombreuses intercultivations durant le cycle végétatif de la culture par le moyen des outils locaux : Guntakas (pourvu d'une seule lame), Wooden plough ou Boko plough. Les intercultivations sont supplémentées par des désherbages manuels sur lits lignes de la culture.

Il y a aussi une autre pratique qui est plus ou moins commune chez les paysans indiens. Elle consiste à effectuer plusieurs intercultivations et à laisser les herbes sur les lignes de la culture. Avec une culture comme le sorgho par exemple, les résultats ont montré que cette pratique pourrait être intéressante si la densité linéaire est élevée car dans ce cas, les plantes pourront compétitionner effectivement avec les adventices. Ainsi, l'augmentation des densités linéaires peut compenser le rendement par une effective compétition de la plante cultivée avec les adventices sur les lignes de culture.

Donc semer : Le sorgho en lignes espacées a l'avantage de permettre aux paysans d'effectuer plusieurs intercultivations avec le guntaka par exemple sans faire de désherbage manuel,

Quelquefois aussi, dans le traditionnel farming system, les adventices qui ont émergé sur les interlignes sont laissées se développer comme fourrage, seules les lignes de cultures sont maintenues propres.

A Aurepalle (village d'études économiques de l'ICRISAT), on a vu que les intercultivations sont faites préférentiellement sur la culture du ricin (*Ricinus Communis L.*), qui est la principale culture de rente dans cette zone alors que les cultures vivrières, sorgho et mil qui sont cultivés en mélange sont toujours enherbés.

Les champs de ricin intercultivés sont très propres et chaque année il n'y a pas de nouvelles semences adventices additionnées au stock grainier de ces champs.

De nos jours, l'enherbement des champs réservés à la culture du ricin depuis plusieurs années est très faible. Ceci peut s'expliquer par le fait que de fréquentes intercultivations sont effectuées dans ces champs 6 à 7 intercultivations dans la saison résultant en une réduction importante de la production de nouvelles semences d'adventices à la fin du cycle cultural.

Ces résultats confirment les observations de Roberts, 1962 que sous un régime impliquant fréquents sarclages au point qu'il n'y a pas une production appréciable de nouvelles semences d'adventices, le nombre de graines viables dans le sol diminue à un taux qui est constant d'année en année.

Les paysans sont très conscients de l'importance du labour après la récolte. Mais seuls quelques rares paysans entreprennent cette opération dans le mois qui suit les récoltes et ce, à cause de beaucoup de contraintes et notamment la non disponibilité des ressources.

Pour ce qui est de la culture de l'arachide, 4 intercultivations et un désherbage régulier sont jugés indispensables par les paysans.

Les rendements et la sévérité de l'infestation des adventices varient d'un paysan à un autre montrant ainsi que chaque paysan a son propre moyen de tirer son épingle du jeu bien qu'ils soient liés au type de sol, à la pluviométrie et aux ressources dont ils disposent.

La recherche (ICRISAT) a montré que les pratiques traditionnelles de désherbage des paysans peuvent être améliorées et que l'introduction des herbicides comme une technique de contrôle supplémentaire est très prometteuse (figs 1.a et 1.b).

Ainsi, la justification de l'utilisation des herbicides doit résulter d'une possible augmentation des rendements, d'une meilleure opportunité d'intervention et du fait de pouvoir garder les champs propres dès les premières phases de développement de la culture surtout au moment où l'on ne peut pas entrer dans les parcelles pour y effectuer un désherbage manuel ou bien une intercultivation. En outre, les herbicides jouent un grand rôle dans la réduction du stock germinatif du sol en éliminant beaucoup d'adventices qui n'auront pas le temps de monter à graines et moins de semences retourneront ainsi dans le sol.

Les herbicides ont aussi un grand potentiel dans l'amélioration du farming system surtout dans les vertisols (fig. 2) où les champs sont laissés en jachère durant le kharif. Ils permettent ainsi une effective technique de lutte contre la flore adventice et un convenable système de culture en vue d'une pratique, dans ces vertisols, de deux cultures pendant l'année.

### 3.1.6. Prélèvement d'échantillon de mauvaises herbes :

Chacun des 7 essais qui ont été implantés cette année par le Weed Control Unit a impliqué plusieurs sortes d'observations. Mais, la seule observation commune à tous ces essais a été le prélèvement d'échantillon de mauvaises herbes et il sera développé dans ce papier. Cette technique d'échantillonnage est le moyen le plus fiable qui nous permettra d'évaluer correctement les pertes causées par les mauvaises herbes. Dans le cadre de l'étude des mauvaises herbes, il est vraiment nécessaire que les données sur l'efficacité des traitements, la réponse des adventices aux traitements et les études sur la compétition soient enregistrées et reportées scientifiquement en termes d'espèces individuelles. Reporter en ces termes un si large groupe tel que les graminées ou les dicotylédones n'est pas suffisant. Vu la grande diversité en dimension et habitude de développement des différentes espèces d'adventices, il y a très souvent de considérables problèmes

pour obtenir pareilles données. Certaines espèces sont grandes et pourvues d'un port érigé alors que d'autres sont petites et prostrées au sol, d'autres encore sont grimpantes (*Ipomoea*, *Digitaria*, *Cynodon dactylon*, *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halopense* etc.....) ont des tiges, talles, si enchevêtrées qu'il est virtuellement impossible de distinguer les plantes individuelles. par contre, il y a encore certaines espèces comme *Helianthus*, *Amaranthus* et *Chenopodium* qui ont des ports érigés et qui peuvent ainsi être aisément distinguées.

En malherbologie, le relatif volume d'herbes (ou poids) est une donnée très importante mais aussi très difficile à obtenir surtout quand la végétation n'est pas à perturber.

Le comptage floristique prend énormément de temps et, est en outre très fastidieux. La précision n'est obtenue, selon de nombreux chercheurs, que si le nombre d'individus dans l'échantillon est suffisamment élevé. Pour un niveau de précision donné, une faible densité nécessite un grand nombre d'échantillonnage que l'exige une plus grande densité de population. Il est souvent très difficile sinon impossible de faire le comptage des plantes à rhizomes ainsi que celles qui ont un développement anastomosé ou celles qui produisent beaucoup de talles comme les graminées ; *Digitaria sanguinalis* par exemple.

En plus, le comptage individuel des plantes n'est faisable que si les plantes sont suffisamment espacées et ont un discret mode de développement. Il est préférable de mesurer l'importance de la flore adventice par sa densité plutôt que par son recouvrement car, celui-ci ne reflète que l'aptitude de la plante à se développer sous un certain couvert (variable chaque année dans une station) et ne représente pas le danger potentiel d'une mauvaise herbe : cette nocivité potentielle ne peut se mesurer que par l'abondance des différentes espèces.

La combinaison de la fréquence relative et de la densité moyenne permet d'estimer la nuisibilité potentielle de chaque mauvaise herbe. Cette nuisibilité potentielle doit être pondérée par la connaissance de la biologie et du type végétatif de l'espèce qui peuvent entraîner des changements dans le classement.

A cause de leur large dimension et de leur habitude de développement, un petit nombre de plantes de certaines espèces peut être de loin plus nuisible que d'autres espèces de plus petites dimensions.

La seule et meilleure mesure de l'effet écologique des espèces herbacées est le poids de la matière sèche des adventices.

Le poids de matière sèche qui a été utilisé durant ces expérimentations est plus utile que le poids frais et est en plus très fiable et fréquemment employé quand on veut surtout faire des études critiques sur la nuisance des adventices.

#### 4. ESSAI D'EVALUATION DE L'EFFET DE LA COMPETITION DES ADVENTICES SUR LE DEVELOPPEMENT ET LE RENDEMENT DE L'ARACHIDE :

##### INTRODUCTION :

L'un des problèmes majeurs de la production d'arachide (*Arachis hypogea* L.) est la lutte contre la flore commensale. Les adventices favorisent les maladies, habitent de nuisibles insectes, augmentent les coûts du désherbage, inhibent la pénétration des gynophores dans le sol et interfèrent sévèrement avec les récoltes.

Les méthodes traditionnelles de lutte tels que les sarco-bûnages manuels ou mécaniques, causent beaucoup de problèmes. Le désherbage mécanique est d'une pratique très limitée surtout au moment où les gynophores commencent à pénétrer dans le sol.

Les désherbages chimiques, mécaniques ou manuels seraient efficaces s'ils sont pratiqués à un moment où la compétition des adventices n'a pas encore affecté la culture.

Le phénomène de concurrence entre la plante cultivée et les mauvaises herbes est sous la dépendance de nombreux facteurs agronomiques et biologiques comme les techniques culturales, la densité de semis, la fertilisation, la variété cultivée, la nature des mauvaises herbes, la période de concurrence.

Cette étude a été entreprise dans l'optique de déterminer comment le développement et le rendement de l'arachide sont affectés par une infestation plurispécifique de mauvaises herbes à différents stades de développement de la culture et combien pourrait être utile l'application d'un herbicide de préémergence dans la réduction du coût du désherbage.

##### Méthodes expérimentales et matériels utilisés :

Les 6 traitements ci-dessous ont été expérimentés pour évaluer les importants paramètres qui peuvent causer des pertes de rendement provoquées par une infestation composite de mauvaises herbes :

- 1 : ~~Des~~ de désherbage (N.F.)
- 2 : Un désherbage manuel 3 semaines après semis (H.W1)
- 3 : Un désherbage manuel 6 semaines après semis (H.W2)
- 4 : Deux désherbages manuels à 3 et 6 semaines après semis (H.W3)
- 5 : ~~Désherbages~~ désherbages continus à 3, 6, et 9 semaines après semis
- 6 : Application de TOK E25 (Nitrofen)(N.F)

Un dispositif expérimental en 4 blocs complètement randomisés a été adopté et implanté en alfisols. Les sols rouges ou alfisols de l'ICRISAT sont caractérisés par un PH de 5,5 à 7,0 avec un faible taux en azote, phosphore et quelque fois en zinc.

Chaque parcelle élémentaire était composée de 8 lignes d'arachide espacées de 0,375m et 5m de long. Deux "bread beds" (billons) de 1,5m de largeur espacés de 0,75m forment chaque parcelle.

La variété TMV<sub>2</sub> a été manuellement semée en lignes à la proportion de 28g par ligne.

Les engrais sulfate d'ammonium (9g par ligne), et le superphosphate (46g par ligne) ont été placés dans des sillons à côté des lignes du semis.

Avec un pulvérisateur à dos, le nitrofen a été appliqué à la dose de 2l/ha comme herbicide de préémergence.

Les techniques traditionnelles culturales en vigueur dans l'état d'Andhra Pradesh ont été employées. Ainsi, la faucille qui est l'outil principal pour le désherbage a été utilisée.

Les lignes de culture et les entre lignes sont maintenues propres à chaque intervention dans une parcelle et celles-ci sont désherbées au moment approprié tel que prévu dans les traitements.

Des observations sur la germination des arachides et le comptage des pieds levés ont été effectués 12 jours après les semis.

La germination a été notée selon une échelle de 1 à 9 où 1 = très bien, 3 = bonne et 9 très mauvaise.

L'estimation de la biomasse des mauvaises herbes est faite avant chaque désherbage. Pour ce faire, les parties aériennes des plantes sont prélevées dans chaque parcelle élémentaire sur 0,5m<sup>2</sup> puis posées après séchage à 100-105°C pendant 24 heures dans une étuve.

Les prélèvements d'échantillons des mauvaises herbes sont faits sans se soucier de la fréquence de telle ou telle espèce, seul l'échantillon composite a été considéré.

Le rendement de la culture est déterminé à maturité<sub>2</sub> par pesées de la production en graines des parcelles élémentaires de 4,5m<sup>2</sup> chacune. À cause des attaques de *Pithium* sp. au premier stade du développement des arachides, un fongicide (Bavistin WP) a été appliqué sur l'essai. Dans le souci de conserver la population recommandée, 330 000 plants à l'hectare, des tentatives de resemis pour remplacer les pieds manquants ont été effectuées.

L'analyse statistique des résultats a été réalisée par l'analyse de variance en dispositif blocs. Les lettres a, b, c, d, indiquent au sein d'une même comparaison, des valeurs qui ne sont pas significativement différentes entre elles au seuil de 0,05.

### Résultats et discussions :

La germination des arachides a été satisfaisante dans toutes les parcelles traitées et non traitées avec l'herbicide et a été notée 3. Cette population initiale a été réduite par les attaques du *Pithium* sp et les tentatives de remplacer les pieds manquants n'ont eu beaucoup de succès à cause des dégâts des oiseaux.

L'herbicide appliqué un jour après les semis dans les parcelles N.F a montré une bonne efficacité surtout sur les dicotylédones. Aucun symptôme de phytotoxicité n'a été visible sur les arachides.

Bien que l'herbicide soit efficace, quelques plantules de *Digitaria ciliaris* et de *Calosia argentea* (L.) ont résisté à ce traitement.

Le poids de matière sèche des adventices 3 semaines après le semis, a montré entre les parcelles traitées et non traitées une différence significative. Durant les 3 premières semaines les NF parcelles ont été propres, mais l'herbicide s'est révélé par la suite décevant car son efficacité a été perdue à cause de sa faible action résiduelle. Ce fait pourrait être imputé au lessivage du produit chimique car aussitôt après l'application de l'herbicide, une pluie d'environ 32mm était tombée.

La flore commensale dans les parcelles traitées aussi bien que dans les parcelles non traitées a été dominée par *Digitaria ciliaris* (poacée) et *Calosia argentea* L. (Amaranthacée).

*Digitaria ciliaris* qui est une graminée à port décombant, s'enracinant dès que ses nœuds touchent le sol et ne souffrant en plus d'aucune concurrence outre celle de la culture (arachide) avait complètement envahi les parcelles de l'essai et surtout les parcelles traitées.

*Calosia argentea* L, une dicotylédone de 1 à 1,5m de haut à port érigé et émettant beaucoup de branches avait ombragé la culture.

Ces deux espèces ont finalement formé un tapis dense et ainsi, <sup>couvert</sup> les arachides des parcelles traitées. La dominance de ces espèces a résulté de l'application du produit sélectif (Mitrofen) qui, en éliminant certaines espèces, a déplacé les équilibres de compétition et a ainsi favorisé les espèces résistantes.

Le désherbage mécanique, manuel, ou chimique n'est jamais parfait ni suffisamment rémanent malgré les soins apportés par l'agriculteur de sorte qu'ils subsistent toujours des survivants qui permettent de caractériser le cortège floristique d'une culture si non quantitativement, du moins qualitativement.

La présence des adventices a influencé la croissance et le développement des arachides. Les hauteurs des arachides ont significativement augmenté dans les traitements 1, 3 et 6 et le nombre de rameaux des arachides et la surface foliaire réduite. Ce phénomène peut être dû à la compétition pour la lumière. Pour avoir assez de lumière, la hauteur des arachides augmente rapidement mais la plante émet peu de rameaux et d'étroites feuilles. C'est un phénomène connu sous le nom d'étiolation.

La compétition des adventices s'accroît de jour en jour surtout dans les traitements 1 et 6. Les poids de matières sèches des adventices sont passés de 16,5 kg/ha à 59,7 kg dans les parcelles traitées à l'herbicide et de 36,5 à 75 kg/ha dans les parcelles laissées enherbées.

L'enherbement a été aussi très sévère dans les parcelles qui n'ont connu qu'une seule intervention : 3 semaines après semis. Dans les parcelles désherbées, il semble que se soit développée essentiellement l'espèce très compétitive et prolifique *Celosia argentea*.

Le désherbage a un effet défavorable sur la culture surtout lorsqu'il est effectué tard c'est à dire à un moment où l'enherbement est sévère. Beaucoup de dégâts mécaniques sont survenus durant la première intervention dans les 3 parcelles, HW2, traitement N° 3. Après le désherbage de ces parcelles, les pieds d'arachide mourraient jour après jour, réduisant significativement le nombre de pieds récoltés. Ceci peut être dû au fait que pendant l'intervention, certaines racines sont blessées, d'autres exposées au soleil.

En conséquence, les risques de nuire directement la culture, soit en coupant les racines, soit en blessant les parties aériennes sont à ne pas négliger dans les opérations de désherbage.

Plus impressionnant encore est le fait qu'aucun pied d'arachide n'a été récolté dans le N.F traitement bien que durant les 3 à 4 premières semaines après semis, les parcelles traitées étaient propres.

Les traitements HW1 et NW n'ont donné aussi aucune récolte alors que le HW1 a connu une intervention 3 semaines après les semis.

La présence des adventices compétissant pour la lumière, l'eau et les matières nutritives a significativement réduit les rendements de l'arachide. Le pouvoir compétitif d'une culture vis à vis des mauvaises herbes dépend surtout de la variété cultivée, des espèces d'adventices présentes, de leur densité, leur durée végétative et leur distribution dans les parcelles. Différemment du sorgho et du mil, la compétitivité des arachides à l'égard des mauvaises herbes est très faible.

Les résultats ont montré une faible différence entre les traitements HW3 et HW4, HW4 ayant reçu une intervention de plus que HW3, n'a pas pu donner une différence de rendement appréciable face au traitement HW3. Ceci peut être dû au fait que le désherbage effectué au moment où les gynophores percent le sol peut avoir un effet dépressif sur le rendement de l'arachide. Cette observation illustre clairement les méfaits du désherbage manuel à savoir le tassement du sol, les blessures des racines et des gynophores au moment de la phase reproductrice (formation des gousses).

Les résultats relatés ci-dessus sont conformes avec les suggestions de KASIAN, 1971, que la compétition des adventices peut aussi avoir des effets destructifs surtout quand il survient très tôt dans le développement végétatif de la culture. On a remarqué que dans les traitements NF, NW et HI, les pieds d'arachide sont morts bien avant la période des récoltes. Ceci peut être surtout imputé à la sévérité de l'infestation des mauvaises herbes dans ces parcelles mais aussi la souille a accéléré la mort des

Tableau 1 : Données des caractères observés

Traitement	P.M.S 1 <sup>e</sup> échan- tillon g/ha	P.M.S 2 <sup>e</sup> échan- tillon g/ha	P.M.S 3 <sup>e</sup> échan- tillon g/ha	Hauteur des plantes (cm)	*nombre de pieds récoltés par ha (000)	Poids grain kg/ha
1-Pas de désherbage (NF)	37b	733	75a	40a	0	pas de rendement
2-Désherbage 3SAS (HW1)	35b	31b	44c	30b	0	pas du rendement
3-Désherbage 6 SAS (HW2)	39ab	73a	12d	40a	148b	225b
4-Désherbages 3 et 6 SAS (HW3)	36b	29b	11d	30b	232a	1075b
5-Désherbage 3, 6 et 9 SAS (HW4)	47a	33b	13d	30b	243	1125a
6-TOK E 25 (NF)	17	593	60b	40a	0	pas de rendement
F(P=0,05)	*	*	*	*	*	*
LSD (0,05)	9	15	12	5	19	145
C. V. (%)	17	20	22	10	12	24

P. M. S. = Poids de Matière Sèche

S. A. S. = Somaine Après Semis

L. S. D. = Least Significant Difference = PPDS

arachides. La TMV2 étant une variété <sup>très/</sup>sensible à la rouille, au moment de la récolte, et même dans les parcelles maintenues propres, toutes les arachides avaient perdu leurs feuilles réduisant ainsi d'environ 15% les rendements escomptés.

#### CONCLUSION :

Compte tenu des résultats de cet essai, on peut conclure que si les parcelles étaient maintenues pendant les 6 premières semaines sans la concurrence des mauvaises herbes, les arachides pourraient compétitionner avec succès avec les plantules de la flore commensale.

Ainsi, il est évident qu'un herbicide de préémergence devra persister au moins durant les 6 premières semaines pour au mieux, réduire la concurrence des mauvaises herbes.

Il pourrait ainsi être suggéré que le désherbage peut augmenter significativement les rendements de l'arachide et qu'il n'est effectif que s'il est effectué à un temps opportun, c'est à dire dès les premières phases du développement des arachides. Un désherbage retardé ou bien un désherbage effectué au moment où les gynophores sont en train de percer le sol n'a aucun avantage et peut même diminuer les rendements de l'arachide.

## 5. ESSAI SUR L'ÉCOLOGIE DES MAUVAISES HERBES :

### INTRODUCTION :

La permanence de la flore adventice dans une culture donnée dépend du stock de grains dans le sol, et de ses possibilités de régénération.

La réserve de semences est un équilibre dynamique dans lequel les pertes par germination ou morte in situ sont régulièrement compensées par l'apport de graines de la nouvelle génération (HARPER, 1977). Il est d'observation générale que, quand un sol contenant des semences viables est cultivé, la germination des graines qui y sont présentes prend place et à moins que le sol soit trop froid ou trop sec, un cortège de plantules apparaît. Le nombre de plantules dans le cortège, les espèces qui la composent et l'échelonnement de leur levée dans le temps, tous interfèrent avec la croissance et le développement de la culture et sont des données très importantes au point de vue lutte contre les adventices.

L'objectif de cette étude est de déterminer la réaction des communautés adventices vis à vis des interactions agronomiques.

Une telle étude vise à faire le monitoring de la population adventice soumise à différents systèmes de culture : systèmes moderne en comparaison avec les systèmes traditionnels,

Donc dans l'optique d'étudier de plus près la levée des plantules de la flore adventice, suite à l'épandage des engrais chimiques, du fumier de ferme, de la rotation culturale, du traditionnel et moderne management des adventices, un essai de pots de culture a été mené au niveau du Weed Control Unit et les résultats des observations sont présentés ci-dessous :

### Méthodes expérimentales et matériel utilisé :

Durant 5 années consécutives, 1976 à 1980, plusieurs approches technologiques ont été regroupées dans les quatre phases suivantes : variétés, niveaux de fertilisation, sol et méthodes de management des cultures comme l'indique le tableau n° 2

Les 10 traitements suivants ont été choisis durant cette période et implantés sur les sols noirs ou vertisols de l'ICRISAT au BWB (blacksoil watershed N°8).

N° des traite-	Variétés	Engrais	Sol et management des cultures	Eau supplémentaire
1	traditionnelle	traditionnelle	traditionnelle	néant
2	traditionnelle	traditionnelle	amélioré	néant
3	traditionnelle	amélioré	traditionnelle	néant
4	traditionnelle	amélioré	amélioré	néant
5	améliorée	traditionnelle	traditionnelle	néant
6	améliorée	traditionnelle	amélioré	néant
7	améliorée	amélioré	traditionnelle	néant
8	améliorée	amélioré	amélioré	néant
9	traditionnelle	amélioré	amélioré	5cm
10	améliorée	amélioré	amélioré	5cm

Des échantillons de sol ont, été collectés dans les différentes parcelles le 9 juillet et dans les 15 premiers centimètres du sol. Dans chaque parcelle, 2 échantillons furent collectés au hasard et mis dans des pots. Pour des raisons de convenance, les échantillons ont été recueillis uniquement dans les répétitions I et IV,

Tableau n°2 : Quantités d'engrais et de fumier de ferme appliquées de 1976 à 1980 aux vertisols.

N°	Traitements																			
	Engrais de fonds 18-46-0	Fumier de ferme	Engrais de couverture, Sulfate d'Azote	Engrais de fonds 18-46-0	Fumier de ferme	Engrais de couverture, Sulfate d'Am.	Sorgho en rotation	S. d'Azote	Engrais de fonds Poids chiche 18-46-0	Engrais de fonds 18-46-0	Fumier de ferme	Engrais de couverture, S. d'Azote	Fumier de ferme	Engrais de fonds 18-46-0	Fumier de ferme	Engrais de couverture, S. d'Azote	Fumier de ferme	Engrais de fonds 18-46-0	Fumier de ferme	Engrais de couverture, S. d'Azote
1	-	10000	-	-	-	-	-	-	-	-	10000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	10000	-	-	-	-	-	-	-	-	10000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	75	-	435	75	II	400	200	75	75	-	435	100	-	II	350	75	-	435	-	
4	75	-	435	75	I	400	200	75	75	-	435	100	-	I	350	75	-	435	-	
5	75	-	435	75	I	400	200	75	75	-	435	100	-	I	350	75	-	435	-	
6	-	10000	-	-	II	-	-	-	-	-	10000	-	-	II	-	-	-	-	-	-
7	-	10000	-	-	-	-	-	-	-	-	10000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	75	-	435	75	8	400	200	75	75	-	435	100	-	I	350	75	10000	435	-	
9	75	-	435	75	I	400	200	75	75	-	435	100	-	I	350	75	-	435	-	
10	75	-	435	75	-	400	200	75	75	-	435	100	-	-	350	75	-	435	-	

Après avoir rempli les pots de culture, 10 traitements répartis sur 4 répétitions ont été désignés.

Les échantillons ont été collectés des sols noirs ou vertisols caractérisés par un PH de 7,0 à 8,5 et dont la teneur en humus est de 1 à 10 pour cent. Ce sont des sols de faible teneur en matière organique (0,4 à 0,8%) et sont souvent carencés en azote, phosphore et quelque fois en zinc.

Les pots étaient disposés en plein air et ont reçu la pluviométrie normale mais une irrigation supplémentaire (2 seulement durant l'expérimentation) était prévue à chaque fois que le besoin se faisait sentir. Cette technique nous permettra d'obtenir une levée d'adventices dans des conditions proches de la réalité puisque seul le facteur hydrique est modifié par un arrosage d'appoint.

Tous les 15 à 20 jours les plantules présentes dans les pots sont dénombrées, identifiées puis arrachées et ce jusqu'à la 4<sup>e</sup> observation.

Après chaque observation, la partie superficielle de chaque pot est légèrement perturbée sur 0,5 à 1 cm de profondeur dans le but de casser la croûte superficielle car cette croûte peut inhiber la levée des plantules. Puisque les espèces annuelles apparaissent généralement dès la première pluie utile par voie naturelle c'est à dire par la germination des semences du stock grenier du sol, je dois préciser ici que le premier flush de mauvaises herbes a été manqué car les prélèvements des échantillons ont eu lieu après les premières pluies (environ 25 jours après).

Résultats et discussions : Composition floristique des espèces qui ont émergé des

pots :

19

MONOCOTYLEDONES :

Poaceae (Gramineae) :

Bracharia oruriformis  
Dinebra retrofracta (Panz)  
Digitaria sp  
Dactyloctenium aegyptium (P. Beauv )  
Echinochloa colonum (L) LINK  
Eragrostis sp  
Dicanthum sp

Cyperaceae :

Cyperus sp

Commelinaceae :

Commelina bengalensis (L)  
Cyanotis longifolia (Benth)

DI COTYLEDONES :

Euphorbiaceae :

Euphorbia sp  
Phyllanthus sp  
Acalypha indica (L)

Tiliaceae :

Corchorus sp

Aizoaceae (Molluginaceae) :

Mollugo pentaphylla (L)

Asteraceae (Compositae) :

Gnaphalium glabrum (Cass)  
Leucas aspera  
Tridax procumbens (L)  
Eclipta alba (L) Hassk  
Vicia Indica (L.) Dc  
Flaveria australasica (Hook)

Fabaceae :

Alysicarpus sp  
Desmodium triflorum (L)  
Indigofera sp

Portulacaceae :

Portulaca oleracea (L),

Amaranthaceae :

Celosia argentea (L)  
Digera alternifolia (Aschers)

Papaveraceae

Argemone mexicana (L)

Convolvulaceae :

Merremia gangetica (L) Cufod

la première observation a montré que les plantules de Colosia ont levé dans tous les types de traitement. Mais, il faudra cependant noter que ces plantules ont été minimales voire même négligeables dans les parcelles où il y a eu une amélioration du sol et du management des cultures (fig. 4).

Différemment du Colosia, dans le premier flash, les plantules de Commelina semblaient plus nombreuses dans les traitements améliorés. Mais, malgré la présence initiale et en forte densité de ces deux espèces, on a noté qu'elles ont fortement diminué dans les observations suivantes : compare fig. 3.

Quant au Digitaria, aucune claire tendance n'est apparente durant l'expérimentation.

On a remarqué que les levées des plantules ont été assez rapides puisque environ 40 à 49% des plantules sont sorties de terre durant les 25 premiers jours de cette expérimentation. Colosia argentea, Cyanotis, Chorchorus, Commelina, Phyllanthus, Dinebra et Brachiaria, ont été les espèces dominantes dans chacun des 10 traitements.

Ceci confirme l'intérêt des sarclages précoces qui sont par ailleurs recommandés par l'Institut (ICR ISAT) ou les organismes de vulgarisation ou encore l'utilité des applications d'herbicides de préémergence qui assurent une bonne protection pendant les premières phases du développement de la culture.

Digera tient une place de choix dans cet ensemble car cette adventice très commune et très redoutée par les paysans indiens a donné des levées abondantes pendant le début des observations. Ses graines ont un comportement particulier. Beaucoup de traitements de germination de cette espèce durant les 3 à 4 mois qui suivent sa maturation ont échoué indiquant la nécessité d'une phase de post-maturation exigée par ses graines.

Les exsudats en provenance des racines de plantes tel que le sorgho favorisent la germination et le développement de ses graines. Son haut niveau écologique dérouta ces paysans indiens qui abandonnent pendant une année leurs champs dans l'espoir que tout le stock germera et pourra être contrôlé dans l'année même.

Son émergence avec le premier cortège floristique et sa disparition dans les observations suivantes peuvent être dues au fait que les exsudats des racines de sorgho ont été présents dans le sol au moment du prélèvement des échantillons de sol (puisque cette année toutes les parcelles ont été ensemencées en sorgho dès la première pluie utile) et ont été volatilisés ou lessivés par la suite.

Il faut noter que dans les premières levées observées, les dicotylédones (10 genres), ont été dominante alors que les monocotylédones (6 genres), qui lèvent généralement les premiers, n'étaient représentées que par Cyanotis, Commelina sp., Digitaria ciliaris, Cyperus sp., Brachiaria eruciformis et Eragrostis sp. Cette faible représentation des monocotylédones peut s'expliquer par le retard enregistré dans le pré-

vement des échantillons.

Si globalement les monocotylédones lèvent surtout pendant les premiers jours, des différences existent suivant les espèces considérées. On a noté que, l'émergence des Brachiaria est échelonnée pendant toute la durée de l'expérimentation et dans tous les types de traitement mais, avec des pics dans le premier flash aux traitements 4, 7, et 10.

Euphorbia a levé peu ou presque pas pendant les premières observations (fig. 5). Sans suivre aucun mode de levée, les plantules d'Euphorbia sont devenues finalement la composante principale des espèces de la flore dans tous les traitements suivis par Celosia argentea et Brachiaria eruciformis. Les plantules d'Euphorbia ont levé tardivement à une période où leur nuisance pour les cultures est moindre.

Il semble qu'il y a une grande corrélation entre l'émergence des plantules et la pluviométrie. Subséquents pics levées de plantules ont été de très près associés avec les période de tombée de pluies. D'une manière générale, il ressort de cette étude que partout où l'engrais chimique a été épandu, les levées de mauvaises herbes ont été plus importantes (confère fig. 6.)

Dans les traitements 5 et 6, les levées ont été importantes bien que l'engrais chimique ne soit pas utilisé; Ceci montre que les espèces améliorées bien qu'elles produisent de gros rendements, elles ont une faible compétitivité à l'égard des mauvaises herbes.

### Conclusion:

Il résulte de cette étude que dans l'ensemble, les caractéristiques de levée des plantules ont été différents suivant les espèces et qu'aucune claire tendance sur la levée d'une espèce ou d'une autre n'a été clairement discernable dans cette expérimentation.

Toutes les espèces ont montré une corrélation entre l'émergence des plantules et la distribution de la pluviométrie. Les résultats ont montré que une fois que la premier flash est apparu, la pluviométrie a une grande influence sur la distribution et l'échelonnement de la levée des plantules.

La proportion de semences viables qui a donné naissance à des plantules varie d'une espèce à une autre et d'une occasion à une autre et cette variation peut être attribuée à plusieurs causes. Les effets de l'insuffisance de l'humidité sur le nombre de plantules levées pourrait avoir deux causes: la germination pourrait être initiée, ou bien les plantules peuvent être tuées après l'initiation mais avant son établissement en plantules.

Cette étude montre clairement que quelque soit, le mode de désherbage choisi, les phases technologiques adoptées, les sarco-binages, ne sont pas à négliger et que les interventions doivent se faire dès le début des opérations culturales pour sauvegarder le potentiel de production de la culture.

Le stock grenier du sol étant énorme, il faut nécessairement plusieurs années consécutives de culture, sans aucune augmentation de graine fraîche, pour que ce stock soit ramené à un niveau tolérable.

Toutes les modifications de la flore de surface entraînent par conséquent une modification de ce stock grenier du sol, mais compte tenu de l'importance du réservoir de graines dans le sol et du faible pourcentage que représente la perte annuelle (BARRALIS et SALINS, 1973), ces modifications ne peuvent être que très lentes.

Il y a lieu cependant d'interpréter les résultats sur le stock grenier du sol avec une certaine prudence. En effet, si les techniques utilisées, à savoir la mise en germination des échantillons permet généralement une assez bonne estimation des possibilités d'infestation d'un sol (BARRALIS, 1972, BARRALIS et SALIN, 1973) elle peut conduire cependant à des sous-estimations lorsque certaines dormances sont difficiles à lever.

Le stock grenier du sol porte à longue échéance seulement l'empreinte des modifications floristiques profondes.

Ainsi, les résultats présentés ici devront peut être être amendés raison pour laquelle, cette même expérimentation se poursuit au Weed Control Unit. La connaissance des relations existant entre la flore potentielle et la levée au champ devrait permettre ensuite des prévisions d'infestation (CARRETERO, 1977 ; ROBERTS et COL, 1979) et une utilisation plus raisonnée des herbicides.

## 6. CONCLUSION GENERALE :

La lutte contre la flore commensale est clairement associée aux moyens dont dispose le paysan. "The better the growth environment for the plants and weeds, the more better weed control is under taken by farmers".

Pour les cultures pluviales, l'usage des herbicides ne peut pas au moment actuel être préconisé comme un remède, sur la base des considérations du coût, dans le semi-arid indien.

L'usage des désherbants est très rare au milieu paysan à cause de la très faible rémunération du prix du désherbage manuel. Le plus impressionnant est le fait que plus de 2/3 du temps consacré au désherbage manuel sont effectués par les femmes. Même les petits et moyens paysans louent des femmes pour le désherbage de leurs champs.

Il est donc certain que toute réduction du temps du désherbage manuel occasionné par les herbicides diminuerait premièrement le travail et les revenus du groupe des ouvriers les plus désavantagés dans l'appareil économique indien et surtout, le groupe des femmes qui sont sans terre.

En ne considérant que les coûts, un plan d'utilisation des herbicides sera hors de question pendant une longue période surtout dans les zones de cultures pluviales vu les conditions qui y prévalent.

Cependant, en riziculture, on a remarqué que le plan qui consiste à substituer un désherbage manuel par un herbicide de préémergence est beaucoup moins cher qu'un désherbage manuel pur,

En Afrique où il y a des possibilités d'augmenter les superficies cultivées par personne et où le salaire des ouvriers est très élevé, l'économie du désherbage dans une pareille zone serait favorable à l'usage des herbicides.

BIBLIOGRAPHIE

1. Effect of weed Competition on the growth and yield of peanut (*A. hypogea*) by CIPTOYONO, E. DARYANTO and J. FI; BRAWIJAYA . AGRIVITA.
2. Effect of cultivation on the number of viable Weed Seeds in soil/<sup>by/</sup>H.A. Robert and P.A Dawkins - Weed Research (1967).
3. Competitive effects of annual Weeds on Spanish peonuts, by L. V. Hill and P.W. SANTELIANN Weed Science (A), 1969.
4. VIe Colloque international sur l'écologies, la biologie et la systématique des mauvaises herbes T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub>.
5. Agronomy and Weed Science - Report of Work 1979-1980 Dr SHETTY.
6. Weed Science Conferance and Workshop in India - January 1977 - Andra Pradesh Agricultural University ,
7. Crop loss assessment Methods : FAO Manual on the evaluation and prevention of losses by pests, diseases and Weeds.

## VISITES ET TOURNEES D'ETUDES

Plusieurs visites et tournées ont eu lieu pendant le stage tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de Hydérabad.

### 1. Intérieur de Hydérabad :

- i) - Agricultural Research Institute, Rajendranagar, Hydérabad.
- ii) - Andhra Pradesh Agricultural University, Seed Testing Laboratory.
- iii) - All India Coordinated Dryland Agriculture Improvement Project.
- iv) - Aurapalle Village : village d'étude économique de l'ICRISAT.

### 2. Tournées à l'extérieur de Hydérabad :

Madras : extension programs of state Department of Agriculture,  
Tirukkuppam ; Paddy research Station - Biofertilizers

Coimbatore ; Sorghum, pearl millet and groundnut agronomy and breeding work.

Bangalore ; Local Station of the all India, Coordinated Dryland Agriculture Improvement Project on the University campus, national genetic resources Unit (pearl millet), agricultural implements.

Mysore : Mysore University - Downy Mildew, Laboratory in the Department of Botany.

Sholapur : Watershed management trials, strip cropping and other agronomic studies, local and improved bullock drawn implements.

Madurai : Local extension programs - Seed Production Farms - production and distribution of biofertilizers.

Aurangabad : Visit local agriculture - Bajra Research Station.

RAINFALL DATA AT ICRISAT CENTER FOR JUNE TO AUGUST 1981

DATE	JUNE (mm)	JULY (mm)	AUGUST (mm)
1		6.8	7.8
2		0.0	41.5
3		0.0	18.0
4	0.0	0.0	31.8
5	0.6	0.0	7.9
6	0.0	3.8	0.0
7	0.0	33.8	0.0
8	0.0	4.2	2.6
9	4.9	4.4	0.0
10	0.6	15.2	0.0
11	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	28.4
14	0.0	0.0	6.0
15	0.0	0.0	1.2
16	0.0	0.0	6.8
17	1.5	0.0	0.0
18	34.4	0.0	0.0
19	0.0	0.0	4.6
20	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0
22	16.5	19.0	0.0
23	10.0	31.8	0.0
24	16.6	0.9	0.4
25	15.5	0.8	0.0
26	93.4	0.0	0.4
27	4.6	83.2	0.0
28	1.0	0.0	7.0
29	###	###	###0
30	0.0	a.5	44.3
31		4.8	1.6
<b>TOTAL</b>	<b>202.1</b>	<b>209.2</b>	<b>218.3</b>
	<u>Since 4th June</u>		
	Normal	422.7mm	
	Current	629.6mm	

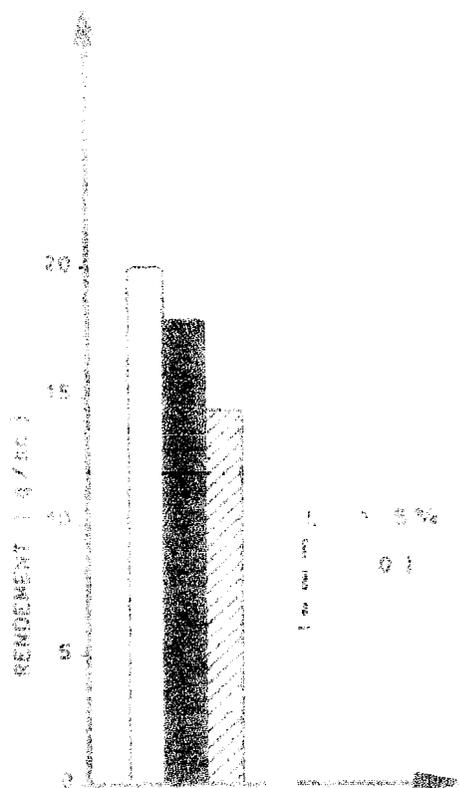


FIG. 1. a. EFFET DE 3 METHODES DE  
 ESHERBAGE SUR LE RENDEMENT DU  
 ORGHO AU VILLAGE DE KANZARA  
 SUR VERTISOLS 1977

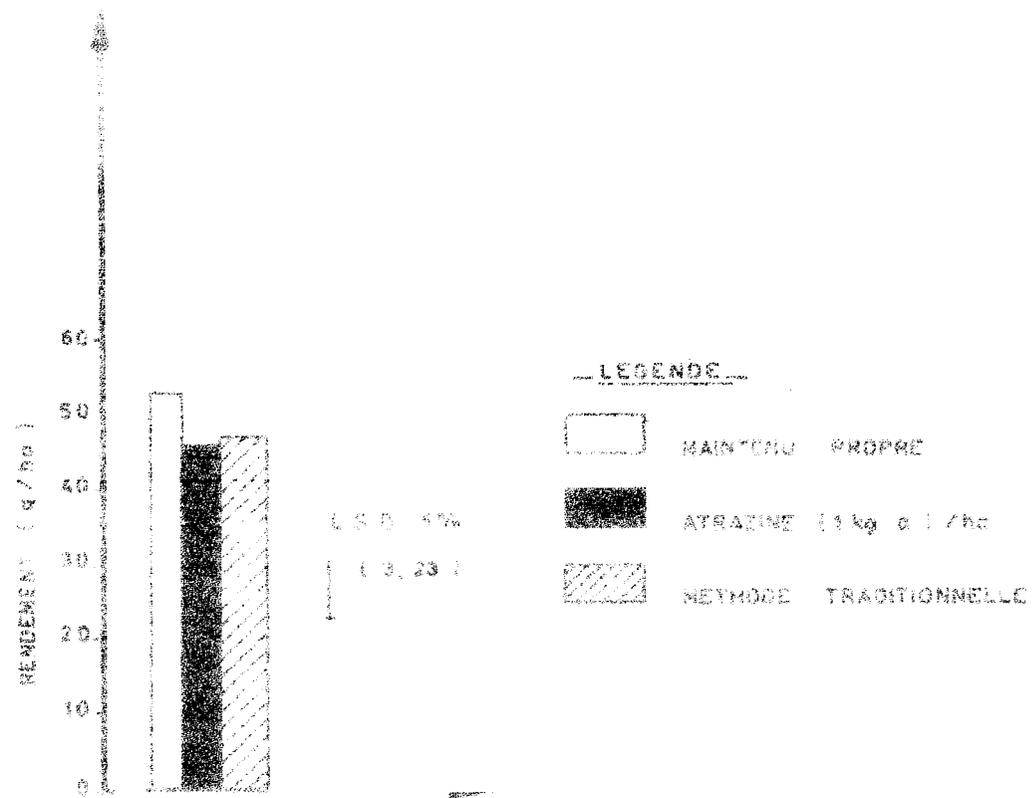
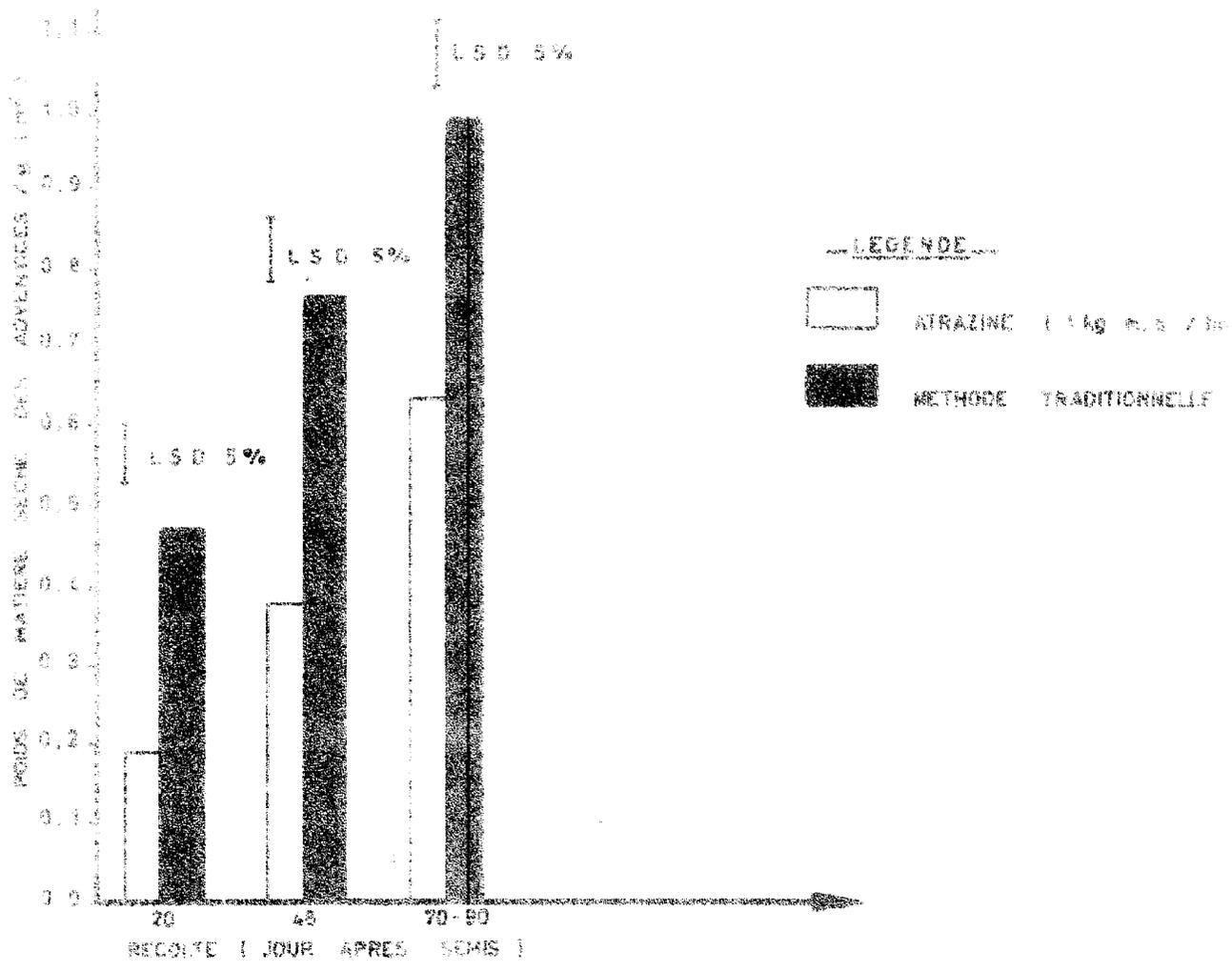


FIG. 1. b. EFFET DE 3 METHODES DE  
 CONTROLE DES ADVENTICES SUR LE  
 FOURRAGE DE SORGHO AU VILLAGE DE  
 KANZARA SUR VERTISOLS, 1977

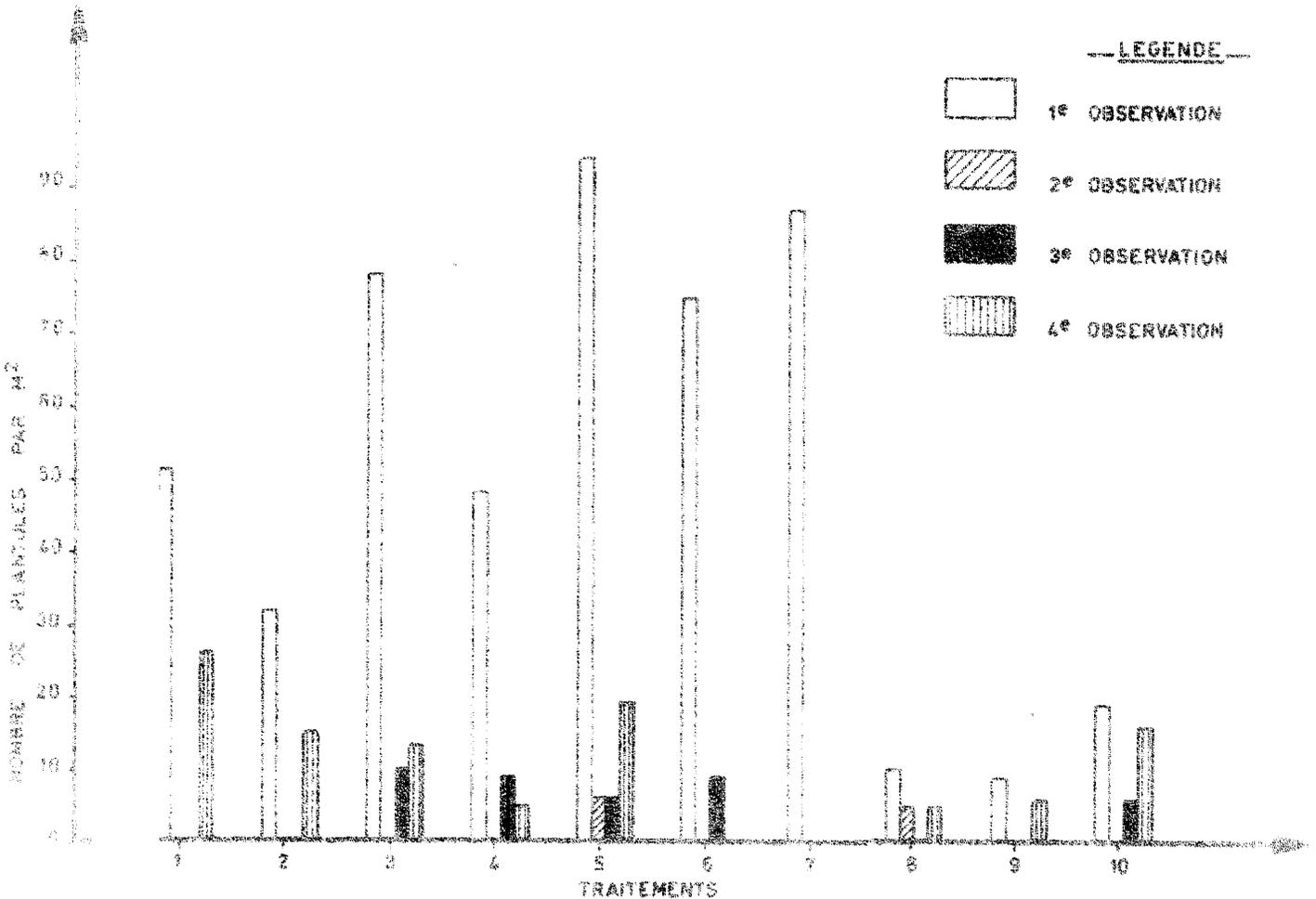
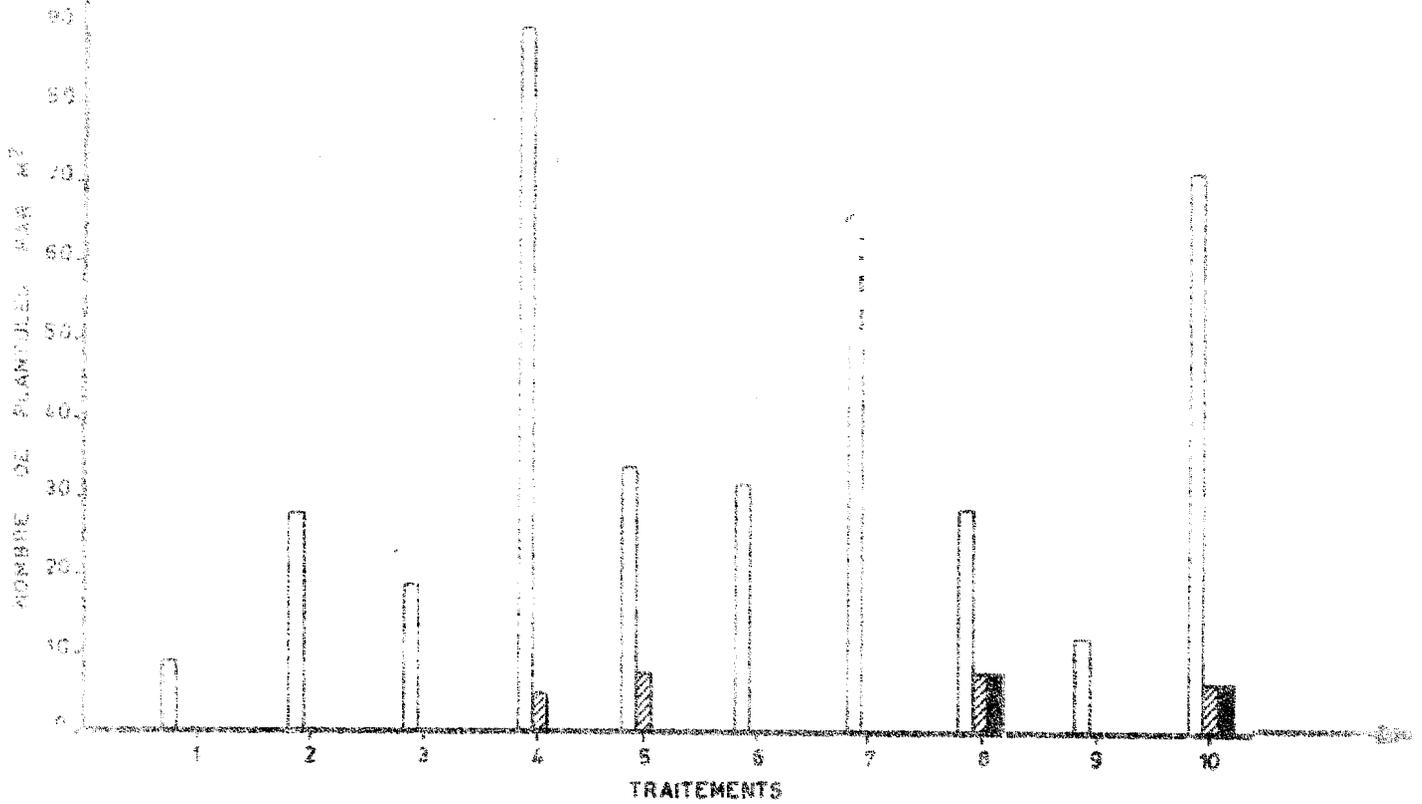
DE APRES DE SHETTY



**FIG : 2 - EFFET DES METHODES TRADITIONNELLES ET CHIMIQUES DE CONTROLE DES ADVENTICES SUR LA MATIERE SECHE - CULTURE DE SORGHIO AU VILLAGE DE KANZARA SUR VERTISOLS . 1977**

D'APRES DR. SHETTY

FIG. 3. CONNELINA sp.



**FIG 5 . EUPHORBIA sp.**

