

Institut Sénégalais  
de Recherches Agricoles

\_\_\_\_\_

C.R.A. de Saint-Louis

\_\_\_\_\_

Programme de Recherches sur  
les Systèmes de **Production** du  
Delta du **Fleuve** Sénégal

\_\_\_\_\_

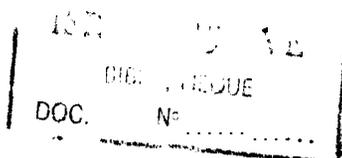
CI 1000 352

H680

LEG/CI

H680

002



LE DESHERBAGE DU RIZ IRRIGUE DANS LE DELTA DU FLEUVE SENEGAL

Situation actuelle et conséquences en matière de  
Recherche-Développement

P.Y. LE GAL (1), M. NDIAYE (2), M.A. SOW (3)

Mai 1990

- (1) Agronome ~~DSA-CIRAD~~ mis à la disposition de l'ISRA Saint-Louis
- (2) Agronome ISRA
- (3) Elève Ingénieur ENSSAA

Le contrôle de l'enherbement est un élément fondamental de la conduite du riz irrigué, sans lequel le potentiel des variétés utilisées peut difficilement s'exprimer et la valorisation des autres facteurs de production se trouver limitée (eau et fertilisants notamment).

Des suivis agronomiques effectués sur le Delta du fleuve Sénégal montrent que la compétition riz - adventices peut entraîner des chutes de rendement atteignant jusqu'à 50% de la productivité des zones non infestées (NDIAYE, 1989). Ces résultats recourent des observations faites en Camargue, sur des itinéraires techniques relativement proches de ceux du Delta (BARBIER et al., 1986).

Un enherbement important représente également une contrainte en récolte mécanisée, tant pour le rendement des moissonneuses-batteuses que pour la qualité du grain produit.

Améliorer les pratiques de désherbage est donc une priorité à la fois pour les paysans et pour les structures de Recherche et de Développement. Cet objectif couvre deux domaines complémentaires:

- . l'amélioration des pratiques paysannes actuelles à partir du référentiel disponible, Ce volet suppose l'élaboration préalable d'un diagnostic de la situation existante.
- . l'élargissement de ce référentiel par la mise au point et le transfert d'innovations.

Ce document présente l'état de nos connaissances sur ces différents thèmes et propose des axes de travail permettant d'enrichir à la fois notre diagnostic et le référentiel technique disponible. Les résultats et réflexions présentées se limitent au Delta, seule zone suivie et présentant des itinéraires techniques spécifiques (absence de repiquage notamment). Ceux-ci pourraient cependant s'étendre aux grands aménagements de la moyenne vallée, présents et à venir: la portée de cette étude dépasse donc la seule région du Delta.

## A. Les connaissances actuelles

### 1. La flore adventice

Il n'existe pas d'inventaire récent de la flore adventice des rizières du Delta. Les dernières études de malherbologie remontent à 1983 (DIOP, 1989) et demandent des compléments et actualisations. Les observations qualitatives éparses, effectuées dans le cadre de nos travaux, donnent les principales espèces suivantes:

- Graminées: Echinochloa sp. (particulièrement E. colona)  
Ischaemum rugosum  
Oriza barthii (ou riz rouge)  
Oriza longistaminata (ou riz à rhizome)
- Cypéracées: Cyperus difformis  
Cyperus esculentus  
Cyperus rotundus  
Scirpus sp.
- Dicotylédones: Sphenocloea zeylanica Nymphaea sp.  
Jussiaea sp. Ipomea aquatica  
Eclipta prostrata Phyllanthus sp.

Cette liste est loin d'être exhaustive; de plus elle nécessite une quantification globale et relative de l'importance des différentes espèces. Or il apparaît d'une part une grande variabilité de la flore selon les aménagements et les parcelles au sein d'un même aménagement, de l'autre une dynamique très variable de ces espèces par rapport au riz et d'une campagne sur l'autre.

Ainsi Echinochloa colona se développe très rapidement en début de cycle, colonisant notamment les parties hautes des rizières où la submersion est moins longue. Son cycle étant plus court que celui du riz, les paysans la laissent égrener lorsque leurs interventions trop tardives ne leur permettent pas de la maîtriser.

A contrario des espèces telles que Sphenoclea zeylanica et Jussiaea sp passent souvent à travers les désherbages chimiques précoces, particulièrement s'ils sont réalisés dans une lame d'eau. En l'absence d'un désherbage manuel complémentaire ces adventices peuvent boucler leur cycle et se multiplier d'une campagne sur l'autre.

Nos connaissances sur ces différents points sont encore réduites bien qu'elles conditionnent en partie le choix des modalités de désherbage. Elles méritent d'être approfondies dans un sens à la fois descriptif (état de la flore à un moment donné) et dynamique (comparaison des cycles riz-adventices et des populations d'une campagne à l'autre) (cf. B.1).

## 2. Les pratiques paysannes de désherbage

Des suivis culturaux ont été menés depuis l'hivernage 1988 dans quatre villages du Delta: Thilène, Wadabe, Diawar et Thiago (cf. carte); ils donnent un bon aperçu des pratiques actuelles de désherbage en milieu paysan. Ces observations ont été complétées par des entretiens avec les agriculteurs. Ils ont permis de mieux comprendre la façon dont ceux-ci raisonnent leurs interventions et les contraintes auxquelles ils ont à faire face. Les résultats de ces travaux ont été présentés dans divers documents dont nous faisons ici la synthèse (SOW, 1989; LE GAL, 1989a et 1989b).

### 2.1 Les modalités de désherbage (fig. 1.1 et Tab.1)

Le contrôle de l'enherbement peut s'effectuer à travers 'différentes modalités dans le Delta: le travail du sol, la lame d'eau en début de cycle, la densité du semis, le désherbage manuel et le désherbage chimique.

- le travail du sol: il s'agit essentiellement d'une pré-irrigation suivi d'un labour profond. Cette technique, proposée notamment dans la lutte contre le riz à rhizome, n'est plus citée que pour mémoire par les paysans. Sa mise en oeuvre est en effet difficile et son coût est prohibitif. Le travail superficiel actuel (un passage d'offset sur sol sec) est par contre sans influence réelle sur la flore adventice.

- l'utilisation d'une lame d'eau en début de cycle est fréquemment citée par les paysans comme un moyen de lutter contre les graminées sensibles à la submersion (Echinochloa sp. notamment). Le riz, mieux adapté à ce milieu, prend ainsi un certain avantage. Cette technique, pratiquement la seule disponible sur les premiers aménagements du Delta et s'accordant bien au mode de semis usité (prégermé dans une lame d'eau), présente plusieurs contraintes:

- elle demande un bon nivellement de la parcelle, sans quoi les zones hautes sont rapidement colonisées par des espèces au développement plus rapide que le riz.

elle favorise souvent des excès d'eau dommageables pour la jeune plantule de riz, et entraîne un engorgement rapide du réseau de drainage. Globalement elle participe à l'augmentation des consommations, et donc du coût, de l'eau.

Dans les conditions actuelles d'aménagement les observations faites sur les parcelles montrent de plus qu'elle s'avère finalement peu efficiente.

- la densité de semis est parfois augmentée pour favoriser un étouffement des adventices jeunes. Cette méthode est cependant onéreuse: une augmentation de 100 kg/ha de semences tout-venant, fréquente dans ce cas, équivaut en effet à 4 litres de propanil. Mais il est vrai que les agriculteurs n'attachent sans doute pas la même importance économique à ces deux facteurs de production (cf. infra).

- le désherbage manuel est simple et peu coûteux, la plupart des agriculteurs réalisant cette opération avec leur force de travail familiale. Mais il ne peut à lui seul assurer la maîtrise de l'enherbement compte-tenu des disponibilités en main-d'oeuvre des exploitations, de la taille des attributions foncières et du mode de semis. La plupart des agriculteurs y ont recours, mais le plus souvent en complément d'un désherbage chimique. Le désherbage manuel est alors tardif (40 à 60 jours après semis) et permet d'éliminer les riz sauvages, des espèces levant tardivement et d'éventuelles repousses si celles-ci sont peu nombreuses. Ces interventions se font sur des adventices le plus souvent à montaison, voire à floraison: leur efficacité sur le développement du riz et des populations adventices reste à préciser.

- le désherbage chimique est devenu, avec la complète maîtrise de l'eau et le passage à la riziculture intensive, la technique principale de lutte contre les mauvaises herbes. Tous les paysans le considèrent comme une composante incontournable de leurs itinéraires techniques. Les traitements sont réalisés à l'aide de pulvérisateurs à dos, à pression entretenue par une pompe manuelle, de capacité allant de 15 à 20 litres selon les modèles. Ces appareils sont inégalement répartis selon les villages: à Diawar la plupart des exploitations possèdent au moins un appareil, à Thiago ce ratio tombe à 1 pour 12 à 18 adhérents des groupements.

Cette pratique générale, comprenant un seul passage d'herbicide éventuellement complété d'un désherbage manuel (fig. 1.1) peut varier selon les situations (Tab. 1):

, à Thiago l'importance des parcelles sans désherbage chimique s'explique par les difficultés de trésorerie que rencontrent certains groupements de producteurs dans l'approvisionnement en intrants de leurs adhérents.

, les agriculteurs ne font aucun désherbage sur les terrains nouvellement aménagés, en première année de culture (cas de Thilène en saison sèche chaude 1988). Répétée les années suivantes pour des raisons économiques cette impasse favorise un développement rapide de l'enherbement (2 à 3 ans). Aujourd'hui ce processus touche essentiellement les aménagements sommaires construits à peu de frais par des Groupements d'Intérêt Economique de paysans ou autres. En relation avec des problèmes fréquents de salinité des sols et de trésorerie il conduit à l'abandon rapide de ces périmètres. Leur conception et leurs modes de mise en valeur sont en effet incompatibles avec une reproduction des conditions de milieu favorables à la culture.

, en saison sèche chaude la tendance actuelle est à la réduction des passages d'herbicides, à la fois par manque de produit et par des infestations plus limitées qu'en hivernage (Diawar):

Ce dernier constat demande cependant confirmation, particulièrement en double culture. Il s'agit dans ce cas de répondre à la question suivante: Est-il possible en double culture riz-riz de faire l'impasse sur le traitement herbicide en saison sèche chaude?

## 2.2 Les modalités de désherbage chimique

Les pratiques paysannes en matière de désherbage chimique peuvent s'analyser sous trois angles complémentaires: le choix de l'herbicide, les dates et les doses d'épandage. Les résultats obtenus pour la campagne d'hivernage 1988 sont présentés à la figure 1 (ensemble des parcelles) et au tableau 3 (par village).

### a. Choix de l'herbicide

Les herbicides rencontrés usuellement sur riz irrigué dans le Delta se répartissent en deux groupes (annexe 2):

- les herbicides totaux, non sélectifs du riz, avec pour cible essentielle les espèces vivaces telles que *Cyperus esculentus* ou *Oriza longistaminata* (utilisation du glyphosate, ROUNDUP) ou le riz annuel *O. barthii* (utilisation de paraquat, GRAMOXONE).

- les herbicides sélectifs du riz (*O. sativa*) mais également des riz sauvages, essentiellement le propanil (graminées jeunes et dicotylédones), le bentazone (cypéracées et dicotylédones) associé au précédent (BASAGRAN PL2) et le 2,4,5-TP (WEEDONE, cypéracées et dicotylédones). Ces trois produits agissent par contact, en post-émergence du riz et des adventices. Ils doivent être épandus après assec de la rizière. Le propanil présente une efficacité maximale au stade 2-3 feuilles des adventices.

En pratique les herbicides totaux sont rarement utilisés en couverture: ils sont en effet onéreux (Annexe 3) et demandent une pré-irrigation difficile à organiser sur quelques parcelles d'un aménagement. L'utilisation du glyphosate pose par ailleurs des problèmes de calendrier cultural puisqu'il demande un laps de 3 semaines avant toute préparation du sol. Le recours à ces produits se limite donc soit à des traitements de bordures (diguettes), soit à des infestations importantes de riz sauvages ou d'espèces vivaces compromettant toute production. De ce fait ces espèces représentent une contrainte permanente plus ou moins bien jugulée selon l'efficacité du désherbage manuel, mais particulièrement dangereuse à moyen terme. Leur développement cumulatif peut en effet conduire à la mise en jachère de grandes superficies (cas de l'aménagement de Boundoum Nord en 1982-1984, de l'aménagement de Thiagar avant réhabilitation en 1988).

Les herbicides sélectifs de post-émergence forment donc l'essentiel des produits utilisés par les agriculteurs. Parmi eux le propanil est le mieux connu et le plus employé par les paysans. Comparativement peu coûteux il permet de combattre les infestations précoces de graminées, mais son action est souvent complétée par un anti-cypéracées, WEEDONE en général. Les deux produits sont alors épandus en mélange, en un seul passage.

Le choix des produits dépend de critères à la fois techniques et économiques. Idéalement chaque paysan devrait adapter l'herbicide épandu aux adventices spécifiques de sa parcelle. En pratique la situation est plus complexe du fait de l'organisation des circuits d'approvisionnement. Les décisions des

agriculteurs se trouvent conditionner par trois facteurs:

. la disponibilité des produits chez les fournisseurs de la place. Elle n'est pas encore totalement assurée (absence d'herbicides en saison sèche chaude 1988 ou choix limité au propanil).

. les choix collectifs effectués par les organisations paysannes qui les approvisionnent à crédit. Il est important que leurs responsables aient une bonne connaissance des herbicides car certains paysans s'en remettent totalement à eux.

. leurs capacités individuelles de trésorerie s'ils désirent acheter des produits ou des quantités supplémentaires.

Ces contraintes expliquent qu'une bonne connaissance des relations entre matières actives et espèces cibles, rencontrée chez de nombreux agriculteurs notamment à Diawar, n'est pas suffisante pour garantir un choix d'herbicide judicieux. Elle est cependant importante: le recours à des produits de provenance douteuse, achetés à moindre coût sur les marchés locaux peut conduire au mieux à l'absence de résultats, au pire à la destruction totale de la parcelle lorsqu'il s'agit d'un produit non sélectif du riz. La formation des agriculteurs sur ce point comme les suivants demeure donc indispensable (cf. partie B).

#### b. Choix des doses

Nous distinguerons ici le choix de la dose de produit formulé de la dose effectivement épandue qui intègre des facteurs supplémentaires: dilution du produit, vitesse d'avancement, jalonnage, etc...

Chaque produit est commercialisé avec une dose recommandée. L'analyse des pratiques paysannes montre qu'elles sont rarement suivies: les doses épandues, de propanil comme de weedone, y sont en moyenne inférieures de 50%; 6% seulement des parcelles suivies ont reçu une dose supérieure ou égale à 9 l/ha de propanil.

Ce sous-dosage systématique peut résulter, comme à Thiago, du fonctionnement des circuits d'approvisionnement. Dans ce village les groupements de producteurs possèdent des fonds de roulement sur lesquels ils achètent puis livrent à crédit (gratuit) les intrants nécessaires à leurs adhérents. Après 8 années de fonctionnement et quelques vicissitudes les montants de ces fonds ont fondu au point de limiter les quantités octroyées par campagne à chaque adhérent (1 litre de propanil par parcelle de 0,25 à 0,50 ha en 1988). En l'absence d'achats complémentaires au comptant, rarement effectués par les agriculteurs pour des problèmes de trésorerie ou de choix d'investissement, les doses épandues demeurent faibles: 2,5 l/ha de propanil en moyenne.

Mais depuis le désengagement de la SAED et la mise en fonction de la CNCAS (Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal) les organisations paysannes ont recours, en général, à des crédits à court terme. Chaque paysan est alors libre de fixer les quantités d'herbicides qui lui paraissent nécessaires. Dans ce cas les sous-dosages observés relèvent d'une stratégie globale de limitation des charges de culture, due aux coûts tant des produits que des intérêts du crédit de campagne (15,5% sur un an). Pour certains agriculteurs les doses recommandées par les fournisseurs sont d'ailleurs sur-évaluées dans un souci purement mercantile.

De fait les objectifs que se fixent les paysans en matière de dose d'épandage diffèrent passablement des recommandations et sont fonction de leurs

connaissances des herbicides et de leur expérience: si les doses visées de weedone sont généralement proches des 2 l/ha recommandés, elles dépassent rarement pour le propanil 6 à 7 l/ha à Diawar, 3 à 5 l/ha à Thiago. Ces valeurs diminuent pour un mélange propanil-weedone (doses respectives: 4 et 1 l/ha).

Ces objectifs sont ensuite modulés en fonction de plusieurs facteurs:

- le mode d'approvisionnement: les herbicides achetés au comptant seront en général sous-dosés, même à Diawar où la connaissance des produits et les capacités de trésorerie des paysans sont pourtant nettement supérieures qu'à Thiago.

- l'état de la parcelle: l'agriculteur adaptera la dose globale à l'intensité de l'enherbement.

- le stade des adventices: les doses seront augmentées sur des adventices âgées, diminuées pour des traitements précoces.

Mais les doses réellement appliquées sont en fait liées au volume d'eau qui sera épandu. Celui-ci dépend de trois paramètres: la vitesse d'avancement de l'opérateur, la largeur de la bande traitée et le débit de la buse de l'appareil. Ces variables paraissent mal maîtrisées par les agriculteurs.

Dans une même parcelle ils modulent ainsi leur vitesse d'avancement selon l'hétérogénéité de la population adventice. Il restent plus longtemps sur les parties infestées, voire traitent en localisé. Cette dernière pratique est d'autant plus répandue (un tiers des parcelles) que les problèmes d'approvisionnement et de trésorerie sont aigus et poussent à la limitation des quantités achetées.

En couverture totale l'homogénéité de l'épandage dépend par ailleurs du bon recouvrement des bandes de passage. Ceci suppose une connaissance de la largeur de la bande traitée et un jalonnage de la parcelle. Cette pratique est fréquente à Diawar lorsque plusieurs appareils sont utilisés en parallèle. Mais près de la moitié des agriculteurs se contentent d'un repérage des traces laissées par l'opérateur lors du passage précédent, méthode peu évidente en cas de traitement dans une lame d'eau.

Enfin les paysans n'étalonnent jamais leurs appareils mais vérifient seulement leur bon état de marche. Dans ces conditions la dilution du produit se fait selon les moyens disponibles sur place: le plus souvent des boîtes de lait concentré (180cc) ou de café instantané (230cc) à raison d'une mesure par pulvérisateur de 18 à 20l, des fûts de 200l lorsque de grandes quantités d'herbicides sont à épandre (5 à 6l de produit par fût).

Au total une dose globalement faible peut donc masquer des doses ponctuelles élevées et mal contrôlées. Cette situation n'a pas été prise en compte jusqu'ici car elle pose des problèmes évidents d'évaluation. Son impact sur l'efficacité du désherbage devra cependant être précisé (cf. infra).

### c. la date d'intervention

Le propanil étant à la base des formules employées sur le Delta, il est important que les épandages se fassent précocement pour une meilleure efficacité du produit. Mais la présence d'adventices de cycles différents et l'utilisation de produits à large spectre (BASAGRAN) ou de mélanges compliquent notablement la

tâche des agriculteurs. Ceux-ci doivent de plus prendre en compte:

- . leur souci de se limiter à un seul traitement (réduction des charges);
- . la nécessité de traiter sur une parcelle vidangée (herbicides de contact);
- . avant l'apport des engrais de couverture.

Dans les conditions du Delta cet ensemble d'objectifs présente des contradictions évidentes, sans solution satisfaisante avec les techniques actuelles. L'analyse de la figure 1.4. confirme cette idée: elle montre que sur la moitié des parcelles les agriculteurs ont opté pour une solution moyenne, située entre 20 et 30 jours après semis. Ces valeurs diffèrent légèrement des objectifs annoncés par la plupart d'entre-eux, situés entre 15 et 20 jours après semis ce qui les rend conformes aux recommandations faites par la SAED.

Les désherbages précoces s'observent sur des parcelles préparées plus tôt et infestées d'adventices levées avec les premières pluies, les désherbages tardifs chez des paysans soucieux de toucher le plus grand nombre de mauvaises herbes en un seul traitement, malgré les risques d'inefficacité des produits.

En dehors de ces deux cas les différences entre objectifs et réalisations découlent de contraintes diverses. Problème majeur rencontré dans le passé par les agriculteurs les retards d'approvisionnement tendent maintenant à disparaître avec la nouvelle filière mise en place, qui permet aux Organisations Paysannes de traiter directement avec la CNCAS et les fournisseurs.

L'assec des parcelles s'avère par contre de plus en plus difficile à réaliser du fait de la dégradation de bon nombre d'aménagements. Sur les périmètres encore gérés par la SAED le colmatage des réseaux de drainage suite à l'absence d'entretiens réguliers, ralentit voire empêche la vidange des parcelles individuelles. Sur les aménagements plus sommaires des foyers des jeunes ou des GIE les paysans ne peuvent toujours caler la date de traitement visée avec le rythme des tours d'eau: ils privilégient alors toujours l'irrigation de la parcelle, d'autant que les intervalles entre irrigation sont longs (10 à 15 jours) et aléatoires (risques de panne des groupes moto-pompes ou rupture d'approvisionnement en gas-oil).

Face à ces situations les paysans adoptent des solutions de compromis: traiter dans la lame d'eau avec le risque de n'atteindre qu'une faible part des adventices (cas de 60% des parcelles suivies en 1988), ou retarder leur intervention en attendant un assèchement convenable.

Le désherbage peut également être retardé pour des raisons de main-d'oeuvre. Ce n'est pas tant un problème de force de travail disponible (l'opération demande en elle-même peu de temps) que de l'absence du responsable de la parcelle qui décide de la date d'intervention et dirige, le plus souvent de la diguette, la bonne exécution des tâches. Cette organisation du travail est fréquente sur les grandes exploitations dont le chef âgé ne participe plus physiquement aux travaux mais conserve le pouvoir de décision et de contrôle.

Plus rarement l'absence de pulvérisateur sur l'exploitation peut causer un retard si aucun appareil n'est disponible parmi les relations de l'agriculteur au moment voulu (cas rencontré à Thiago où la densité d'équipement est plus faible qu'à Diawar).

En général ces différents retards ne sont pas à l'origine de perturbations dans la succession désherbage-fertilisation car celle-ci demande des conditions globalement équivalentes. La plupart des inversions, observées sur près d'un tiers des parcelles, font suite à des épandages précoces d'engrais (18-46-O seul ou associé à l'urée) remplaçant une fumure de fond non souhaitée ou empêchée par

des retards d'approvisionnement au démarrage de la campagne. Les paysans sont en effet tous conscients de l'effet positif de la fumure sur le développement des adventices comme du riz.

### 2.3 Synthèse

Les agriculteurs du Delta sont convaincus de l'importance du désherbage dans la conduite du riz irrigué. Ils privilégient les traitements herbicides dont ils ont une connaissance variable mais pertinente dans bon nombre de cas. Pour autant leurs pratiques s'éloignent plus ou moins nettement des recommandations faites par les structures de Recherche et de Développement. A cela deux raisons :

- l'existence d'un faisceau de contraintes déterminant leurs décisions;
- leur souci majeur de limiter leurs charges de culture.

Les différentes contraintes évoquées dans cet exposé peuvent se regrouper en contraintes collectives touchant l'ensemble des paysans (existence et prix des produits) ou des groupes de producteurs à travers leurs organisations (accès au crédit), et contraintes individuelles relevant elles-mêmes de niveaux différents: expérience et formation des individus, caractéristiques des parcelles (nivellement, facilités de drainage et d'irrigation, état de l'enherbement) et des exploitations (charges de travail et temps consacré à l'observation des parcelles, capacités de trésorerie, choix d'investissement).

Ce dernier point renvoie aux objectifs et stratégies des agriculteurs et à la place que tient la riziculture dans leurs systèmes de production. C'est ainsi qu'à Thiago où les possibilités d'activités non agricoles sont importantes (CSS, SAED, commerce) les connaissances et pratiques des paysans paraissent beaucoup moins performantes qu'à Diawar où la riziculture représente la base de la vie économique du village.

Même dans ce cas pourtant, la plupart des agriculteurs ont insisté lors des entretiens sur l'importance qu'ils attachaient à la réduction de leurs charges de culture, notamment en herbicides. Or l'analyse des coûts montre que ce poste reste minime en valeurs à la fois absolue et relative (Tab. 2). Il est ainsi très inférieur aux dépenses acceptées par les paysans en matière de récolte-battage, qui représentent de 12 à 29% de la production selon les modalités choisies (LE GAL, 1988). Par ailleurs nous avons constaté qu'un certain nombre d'agriculteurs, déléguant leur pouvoir de décisions aux organisations paysannes, ne connaissent ni le prix des produits, ni le montant de l'intérêt prélevé par la CNCAS.

Ces contradictions apparentes demandent un approfondissement. Nous ferons ici l'hypothèse globale que les paysans attachent une valeur différente aux différents moyens de paiement à leur disposition, à savoir par ordre d'importance décroissante: l'argent liquide (achats au comptant), le crédit CNCAS rémunéré (intrants sauf eau), le crédit gratuit de la SAED (eau sur certains aménagements) et le paddy (récolte-battage). En d'autres termes le paddy est un bien largement disponible, possédant une fonction sociale marquée (distribution élargie pendant et après les récoltes notamment), alors que l'argent liquide est rare et doit être géré avec parcimonie.

A cette situation se rattachent également les problèmes de trésorerie que rencontrent les paysans en cours d'année et le fait qu'aucun d'entre-eux n'enregistre pendant la campagne l'ensemble des dépenses effectuées sur ces parcelles et ne réalise un bilan final. Nos travaux ultérieurs devraient nous donner une meilleure compréhension de ces comportements économiques qui orien-

tent fondamentalement les stratégies paysannes en matière d'intensification.

Il apparaît alors que leur objectif en matière de désherbage n'est pas tant de maîtriser totalement l'enherbement mais de se satisfaire d'un niveau d'infestation jugé acceptable au vu des différentes contraintes auxquelles ils se trouvent confronter (espérance de rendement en fonction du type de parcelle, ressources monétaires, etc...) et des solutions à leur disposition. Cette attitude est en cohérence avec une stratégie globale de minimisation des risques qui se comprend en agriculture pluviale mais pose problème dans les systèmes irrigués. La valorisation de l'eau, facteur de production normalement maîtrisé mais onéreux, se trouve en effet conditionnée par la réussite d'opérations telles que désherbage et fertilisation.

Ces problèmes demandent une évolution, sans doute lente, des comportements mais aussi une amélioration des conditions de production. Concernant le désherbage il est possible de définir à partir de ce premier diagnostic une série d'actions immédiates de Recherche-Développement allant dans ce sens.

### 3. Conséquences en matière de Recherche-Développement

#### 3.1 Approfondissement du diagnostic

Nos connaissances agro-techniques sont à compléter sur quatre points:

- la composition actuelle de la flore adventice des rizières du Delta: nature des espèces et importance relative.
- la dynamique d'évolution des adventices en cours de culture et d'une campagne sur l'autre, dans différentes situations culturales (double culture notamment).
- l'évaluation des doses réellement appliquées par les agriculteurs à travers l'étalonnage des appareils, la mesure des vitesses d'avancement, la prise en compte des traitements localisés ou jalonnés, les taux de dilution des herbicides.
- l'efficacité des pratiques de désherbage.

Les méthodes utilisées (BARBIER et al, 1986) partent d'observations faites sur un échantillon de parcelles paysannes représentant des situations variées sur le plan de l'enherbement (quantité et qualité), du planage et de l'accès à l'eau, du type de village et d'exploitation agricole (intégration des contraintes socio-économiques).

Les données collectées comprennent des notations périodiques de l'infestation en adventices, un suivi du peuplement cultivé (stades phénologiques, composantes du rendement et production) et le relevé des itinéraires techniques pratiqués.

Ces observations doivent se dérouler sur les campagnes d'hivernage et de saison sèche chaude afin de tenir compte de leurs conditions climatiques différentes. Le second point devra faire l'objet d'un suivi pluri-annuel en simple et double culture.

Sur le plan économique les plaintes fréquentes des paysans concernant l'efficacité des produits, la formation des prix de vente et la nature des fournisseurs nécessitent une meilleure connaissance des filières d'approvisionnement.

### 3.2 Amélioration du contrôle de l'enherbement

A partir de nos connaissances actuelles et sans attendre ces compléments d'informations il est possible de définir un programme d'actions visant l'amélioration du contrôle de l'enherbement. Il couvrira:

- , des actions de formation sur les techniques actuellement proposées;
- , la mise au point d'innovations élargissant la gamme des solutions à la disposition des agriculteurs.

#### a. Formation des agriculteurs

Les actions de formation se focaliseront sur le désherbage chimique, dont la maîtrise est encore imparfaite. On insistera d'une part sur l'information à la fois des agriculteurs pour la connaissance des produits, leurs modes d'action et leur spectre d'efficacité, et des responsables d'organisations paysannes pour les conditions d'approvisionnement (nature et origine des produits, modes de fixation des coûts, programmation des commandes et livraisons). Mieux informées, ces organisations seront plus à même de prendre leurs décisions et au total de rendre les services que leurs adhérents attendent d'elles.

Parallèlement la formation portera essentiellement sur les problèmes de doses et dates d'épandage des herbicides habituellement utilisés.

- doses: . comparaison de doses allant de la valeur recommandée à celles pratiquées par les agriculteurs (efficacité et sélectivité);
  - , méthodes de calcul des doses réellement appliquées tenant compte des mesures habituellement utilisées par les paysans.
- dates: . comparaison d'intervalles semis-désherbage variables ou interventions en fonction du développement des adventices.
  - , comparaison de traitements avec et sans lame d'eau en fonction de la date d'intervention.

Ces comparaisons se feront sous forme d'essais en parcelles paysannes ou sur sites expérimentaux, avec ou sans répétition selon les contraintes rencontrées (nécessité de lever des diguettes entre traitements, moyens disponibles). On insistera sur l'évaluation économique des différents traitements, tout en effectuant des contrôles agro-techniques analogues aux enquêtes de suivi cultural.

Il est indispensable d'adapter le contenu de cette formation à la diversité des situations rencontrées sur le terrain. Ainsi les besoins et connaissances des agriculteurs de Diawar diffèrent nettement de ceux de Thiago. Pour des raisons pratiques le programme de formation sera établi à l'échelle du village ou de l'aménagement, après un diagnostic rapide des problèmes rencontrés par les paysans sur la base de quelques visites des parcelles cultivées. Deux périodes sont à privilégier: au moment des traitements herbicides pour une observation des pratiques paysannes et une première évaluation de l'enherbement, après l'épiaison pour un bilan global de la pression adventice et de l'efficacité des contrôles effectués.

## b. Mise au point d'innovations

Les innovations à développer sont de deux ordres: l'expérimentation de nouveaux herbicides et la mise au point d'itinéraires techniques incluant diverses méthodes de lutte.

- Expérimentation de nouveaux herbicides: La gamme des herbicides riz s'est élargie ces dernières années à divers types de produits (annexe 2):

- les herbicides de post-émergence à large spectre, associant pour la plupart le propanil à une autre molécule. Ces produits présentent donc les mêmes contraintes que le propanil (traitement sur adventices précoces et assec).

- un herbicide de post-émergence, au spectre plus étroit mais apporté dans une lame d'eau et plus tardivement (LONDAX). Ce produit, au stade expérimental, pourrait présenter un intérêt sur des parcelles difficilement drainables, contre cypéracées et dicotylédones.

- les herbicides de pré-émergence apportés sur parcelles humides: outre leur efficacité à déterminer, ils présentent le désavantage d'être peu adaptés aux modalités actuelles de semis. Faut-il traiter avant semis sur une pré-irrigation ou au premier assec (3 à 4 jours après semis) avec des risques de phytotoxicité?

- un herbicide de pré-émergence apporté dans la lame d'eau avant semis (RONSTAR 12L).

- un herbicide de pré-émergence qui pourrait être épandu dans la lame d'eau avec les semences de riz car pourvu d'une molécule les protégeant (SOFIT).

On y ajoutera la gamme des herbicides totaux en soulignant la possibilité de réduire les doses de glyphosate de moitié en utilisant un surfactant.

Ces différents produits peuvent être testés selon des méthodes classiques (ANDRE, 1989. IDESSA, n.d.): essais d'efficacité avec dispositif en blocs de Fischer, témoin adjacent, trois répétitions et trois doses de produit (3/4N, N et 3/2N), essais de valeur pratique mettant en comparaison un ou deux produits et la technique habituellement pratiquée sur des parcelles élémentaires plus grandes que les précédentes. La levée de diguettes entre traitements dépend essentiellement des modalités d'épandage des produits (assec ou dans l'eau) et de leur comportement après remise en eau (solubilité).

Concrètement un tri devra être opéré selon les contraintes rencontrées par les agriculteurs: coût, date d'épandage, gestion de l'eau et flore principale. On notera qu'à efficacité égale la contrainte économique paraît rédhibitoire pour la plupart des produits proposés au vu des prix actuellement pratiqués sur la place (annexe 3). Il sera donc important de relever l'efficacité des doses moindres que celles recommandées et les réactions des agriculteurs face à ces alternatives.

Trois types d'essais peuvent être proposés:

- un essai "espèces vivaces" conjuguant glyphosate, glyphosate + surfactant et modalités de préparation du sol (cf. infra);
- un essai "Oriza barthii et Ischaemum rugosum" avec herbicides de pré-émergence (sans doute RONSTAR 12L et SOFIT);
- un essai "flore générale" avec des herbicides de pré- et post-émergence à choisir parmi ceux disponibles sur la place.

- mise au point d'itinéraires techniques: le développement des adventices n'est pas seulement influencé par l'efficacité des désherbages chimique ou manuelle mais dépend également de la gestion de l'eau, des techniques de préparation du sol, des modalités de semis ou des techniques de fertilisation (rôle de l'engrais de fond) .

Il est donc important de raisonner la maîtrise de l'enherbement en terme d'itinéraires techniques, voire de systèmes de culture (BOUZINAC et al., 1987): si les rotations culturales sont limitées sur le Delta du fait de la nature des sols, la double culture riz-riz présente des contraintes de calendrier et des conditions de milieu spécifiques, à prendre en compte dans le raisonnement du désherbage.

Différentes combinaisons techniques seront envisagées, à partir des résultats des essais thématiques comparant les alternatives suivantes aux techniques actuelles:

- . préparation du sol: en boue ou en humide (utilisation d'engins tractés ou rotatifs), non travail du sol;
- . gestion de l'eau : absence de lame d'eau en début de cycle et maintien d'une boue en surface;
- . semis : en boue ou à sec, à la volée ou en ligne, prégermé ou non, densités variables;
- . fertilisation: apports d'azote en fond variables.
- . désherbage chimique: herbicides de pré- ou post-émergence, aucun à deux traitements.

L'impact de ces combinaisons sur la flore adventice ne sera qu'un élément de leur jugement, avec leurs performances agronomiques et économiques. Mais l'un des objectifs visés est bien de déboucher sur l'élaboration de stratégies de désherbage adaptées aux conditions naturelles et socio-économiques diverses rencontrées par les agriculteurs et les organisations paysannes.

Tableau 1

Les pratiques paysannes de désherbage

Données par village (%)

	Thilène	Wadabe	Diawar	Thiago
<u>Saison sèche chaude 1988</u>				
n	7	0	38	0
Aucun désherbage	100	-	27	
Désh. manuel seul	-	-	23	
Désh. chimique <b>seul</b>	-	-	42	
Désh. chimique et manuel	-	-	8	
<u>Hivernage 1988</u>				
n	22	11	95	34
Aucun désherbage			2	12
Désh. manuel seul	5	9		17
Désh. chimique seul	68	73	40	59
Désh. chimique et manuel	27	18	58	12

Tableau 2

Pratiques paysannes de désherbage chimique

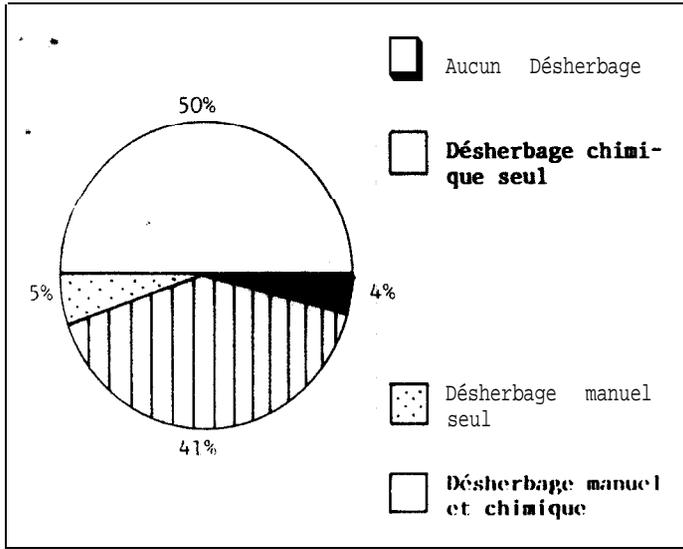
Données par village - Hivernage 1988

	Thilène	Wadabe	Diawar	Thiago
n	21	10	93	24
<u>Types de produit (%)</u>				
Propanil seul	42	-	45	100
Basagran	5	-	-	-
Tamariz	-	-	1	-
Propanil + Weedone	-	72	54	-
Propanil + Basagran	28	18	-	-
Propanil + Actril	5	-	-	-
Prop. + Basagran + Weedone	10	-	-	-
Prop. + Basagran + Actril	10	-	-	-
<u>Mode d'épandage (%)</u>				
Couverture + assec	-	-	58	-
Couverture + lame d'eau	81	-	35	-
Localisé + assec	-	-	4	-
Localisé + lame d'eau	19	100	3	-
<u>Dates d'épandage</u>				
Intervalle semis-désh. (j)	38	38	24	21
Désh. après 1er apport d'urée (% parcelles)	50	27	29	-
<u>Doses d'épandage (l/ha)</u>				
Propanil seul	5,3	-	5,1	2,5
Propanil mélangé	6,0	2,9	4,4	-
Basagran	2,4	-	-	-
Weedone	0,7	1,6	1,0	-
<u>Coût du désherbage</u>				
Moyenne (F/ha)	17250	13100	12700	4800
% des charges totales	10	9	8	3

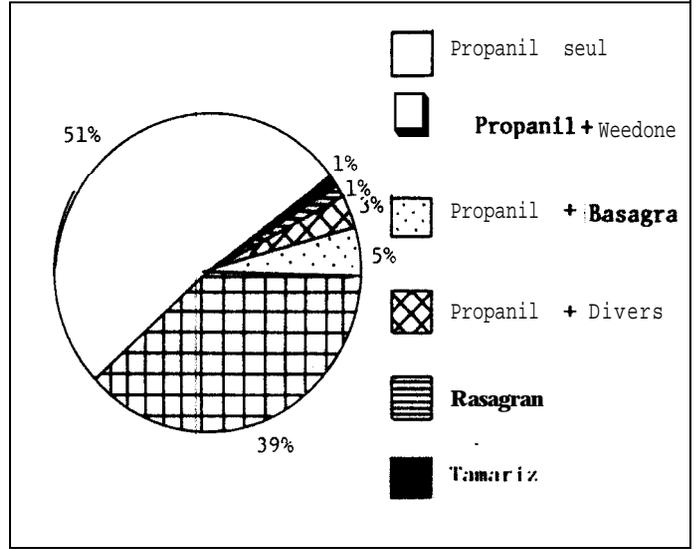
Figure 1

Les pratiques de désherbage (Hiv. 1988 - Ensemble des parcelles)

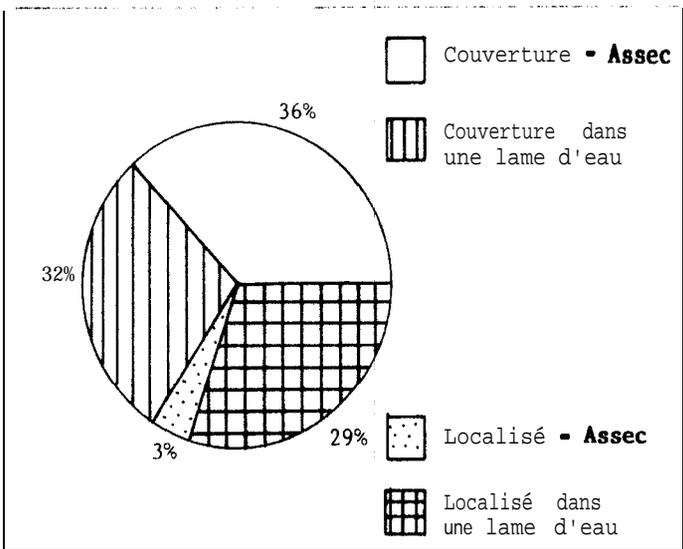
1. Modalités de Désherbage



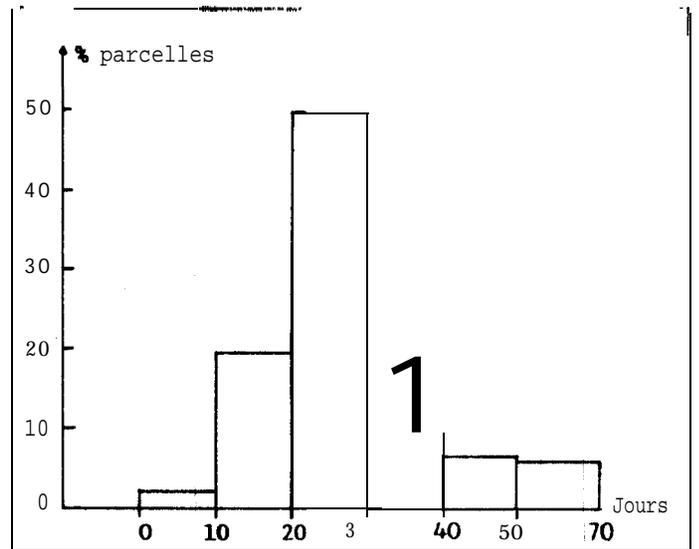
2. Types d'herbicides épanchés



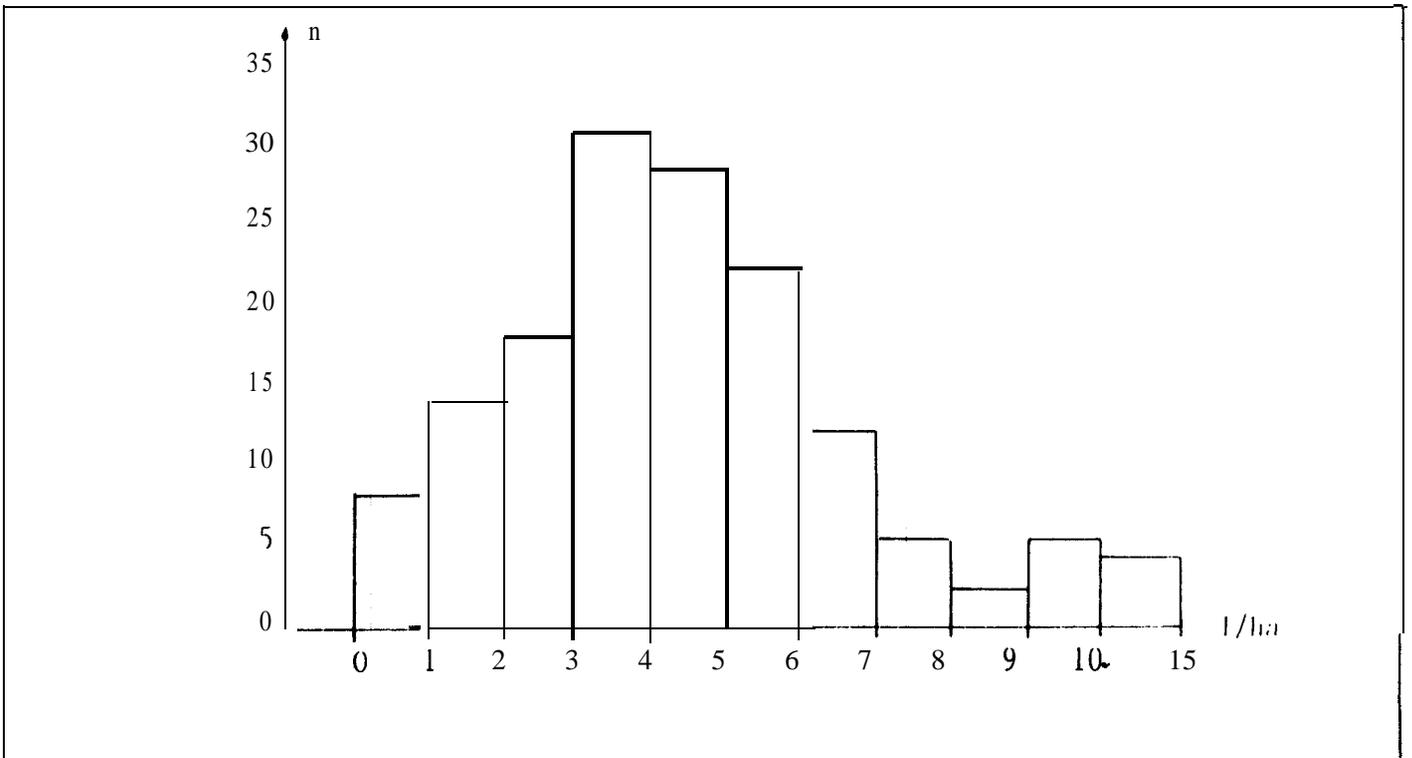
3. Modalités d'épandage des herbicides



4. Distribution de 1<sup>er</sup> intervalle semis-dsh.



5. Distribution de la dose de Propanil



Bibliographie

- Anonyme. Démarche expérimentale suivie pour la mise au point d'un herbicide. IDESSA. Département des cultures vivrières. non daté.
- F. ANDRE, 1989. Méthodologie des essais herbicides. Centre Français du Riz. Prémices du Riz. 5/6 Septembre 1989. 9 p.
- J.M. BARBIER, M. SANON, J.C. MOLJRET, 1986. La flore adventice des rizières de Camargue, Evolution récente des techniques culturales. LECSA. 124 p.
- S. BOLJZINAC, L. SEGUY, F. SILVEIRA, 1987. L'évolution et le contrôle de la flore adventice dans les systèmes alternatifs à base de riz pluvial dans le Brésil Central. IRAT/EMBRAPA. 11 p.
- A.M. DIOP, 1989. Weed control in rice in the Senegal Kiver. WARDA. Filth in - house review meeting. 30 March - 1 April 1989. Saint-Louis (Sénégal). 9 p.
- Division de Défense des Cultures/IRAT, 1978. Le désherbage des rizières en Afrique de l'Ouest et leurs principales adventices. IRAT-ADRAO. 93 p.
- P.Y. LE GAL, 1988. Situation et problématiques de la récolte et post-récolte du riz sur le Delta du fleuve Sénégal. ISRA. 38 pages.
- P.Y. LE GAL, 1989a. Riziculture de saison sèche chaude et double culture. Les résultats technico-économiques de la campagne 1988 sur deux aménagements du Delta du Fleuve Sénégal. ISRA. 62 p.
- P.Y. LE GAL, 1989b. De l'analyse des pratiques paysannes à l'aide à la décision: l'état des recherches sur le Delta du Fleuve Sénégal. Communication au IIème Symposium RESPEAO. Accra. 28 août - 1er septembre 1989. 27 p.
- M. NDIAYE, 1989. L'effet de la densité du peuplement et de l'enherbement sur l'élaboration du riz en milieu paysan (Delta du Fleuve Sénégal). Communication au IIème Symposium RESPEAO. Accra. 28 août - 1er septembre 1989. 19 p.
- J.A. RANDRIAMAMPIANA, L. RAVALITERA, 1989. Note de synthèse sur les produits herbicides et insecticides testés et utilisés au P.R.D. Programme Recherche-Développement Lac Alaotra. 21 p.
- M.A. SOW, 1989. Analyse des pratiques du désherbage et de la fertilisation dans le Delta du Fleuve Sénégal. (Exemples de Diawar et Thiago). ENSSAA - ISRA - CNEARC - ORT. 77 p. + annexes.

ANNEXES

1. Caractéristiques du désherbage chimique en Camargue
2. Caractéristiques des herbicides utilisables sur riz
3. Comparaison des coûts de quelques herbicides
4. Glossaire des principales adventices rencontrées dans la région

ADVENTICES	TRAITEMENTS		DOSE/HA PRODUIT COMMERCIAL	EPOQUE D'APPLICATION	OBSERVATIONS
	MATIERES ACTIVES	PRODUIT COMMERCIAL			
ECHINOCHLOA (panisses)	MOLINATE 7,5 % 7,5 %	ORDRAM Granu MOLINAM Granu	60-80 kg	Pré-semis	Eviter les sols très humides ou très molleux. Incorporation immédiate (6-7 cm). Mise en eau dans les 24 heures.
	750 g/l 750 g/l	ORDRAM MOLINAM Liqui	6-8 l	Pré ou post-semis	En pré-semis : - appliquer le produit avec des jets à grosses gouttelettes, - incorporer immédiatement au sol (maximum 1 heure) avec un <b>cover-crop</b> ou la herse rotative, - mise en eau dans les 24 heures. En post semis : - après le traitement maintenir un niveau d'eau de 10-15 cm, - éviter tout mouvement d'eau pendant 5 jours.
ECHINOCHLOA (panisses) CYPERACEES de semis (triangles) DICOTYLEDONES HETEAANTHERA LIMOSA (jeune) LEERSIA de semis CHARACEES (grattes) ALGUES BLEUES	FRETILACHLORE 240 g/l + FENCHLORIME 120 g/l	SOFIT	4,2 A 4,5 l	Post-semis Jeune racine du riz pointant (1-2 cm) Appliquer avant le stade 2 feuilles des panisses	Pulvérisation dans l'eau (5-6 cm) sur toute la surface du clos. Eviter les mouvements d'eau pendant 3 jours en rizière mal nivelée. Volume d'utilisation de 30 à 400 l/ha.
	FRETILACHLORE 240 g/l + FENCHLORIME 120 g/l + MOLINATE 750 g/l	SOFIT  + ORDRAM	4,5 l  4,0 l	Panisses entre 2 et 3 feuilles	Utilise en Italie et en expdrimentatton en France. Maintenir un niveau d'eau assez élevé (10 cm) pendant 4-5 jours.
	PROPANIL 246 g/l 350 g/l 360 g/l	STAM G24 STAM LV10 SURCOPUR 360	15 l 7-10 l	Post levée Riz A 3-4 feuilles Panics à 2-3 feuilles	Traiter en rizière parfaitement asséchée. Pulvériser par temps calme. Veiller A ce qua la végétation ne soit pas recouverte de rosée.
ECHINOCHLOA (panisses) avec effets secondaires sur jeunes triangles et jeunes plantains	246 g/l 350 g/l 360 g/l	STAM G24 STAM LV10 SURCOPUR 360	18-20 l 12 l	Panics à 4-5 feuilles	Remettre en eau 24 A 48 heures après le traitement et maintenir un niveau d'eau aussi élevé que possible. en fonction du développement du riz pendant 6-7 jours. Aucune application d'insecticide organo-phosphoré durant les 15 jours qui précèdent ou qui suivent l'application du PROPANIL

<p>CYPERACEES rinces et de semis (triangles)            DICOTYLEDONES            HETERANTHERA LIMOSA (Action secondaire)            BUTOMUS UMBELLATUS</p>	<p>BENTAZONE            480 g/l</p>	<p>BASAGRAN L</p>	<p>4 l</p>	<p>Post levée            Air à 2-3 feuilles            Adventices à 3-5 feuilles</p>	<p>Traiter en rizière parfaitement asséchée.            Pulvériser par temps chaud et ensolaillé.            Attendre 2 à 3 jours après l'application pour la remise en eau.</p>
<p>ECHINOCHLOA (partisses)            CYPERACEES vivaces et de semis            DICOTYLEDONES            HETERANTHERA LIMOSA (Action secondaire)            BUTOMUS UMBELLATUS</p>	<p>PAOPANIL            BENTAZONE</p>	<p>STAM            ou            SURCOPUR            +            BASAGRAN L</p>	<p>12-15 l            10-12 l            3 l</p>	<p>Début tallage du riz            Avant tallage des adventices</p>	<p>Mêmes conseils que pour les traitements au BENTAZONE seul.</p>
	<p>PROPANIL            +            BENTAZONE            +            2-4 MCPA</p>	<p>STAM            ou            SURCOPUR            +            BASAGRAN L            +            U 46 M</p>	<p>12-15 l            10-12 l            2 l            0,4 l</p>	<p>Début tallage du riz            Avant tallage des adventices</p>	<p>Mêmes observations que précédemment.</p>
<p>CYPERACEES vivaces et de semis (triangles)            DICOTYLEDONES            HETERANTHERA LIMOSA (Action secondaire)            BUTOMUS UMBELLATUS</p>	<p>BENTAZONE            480 g/l            +            2-4 MCPA            400 g/l</p>	<p>BASAGRAN L            +            nombreuses spécialités commerciales dont U 46 M</p>	<p>2 l            0,4 l</p>	<p>Début tallage du riz</p>	<p>Mêmes observations que pour les traitements au BENTAZONE.            L'addition de MCPA permet de renforcer l'action du BENTAZONE.</p>
	<p>BENTAZONE            260 g/l            +            DICHLORPROP            340 g/l</p>	<p>BASAGRAN DP</p>	<p>4 l</p>	<p>Plein tallage du riz</p>	<p>Mêmes observations que précédemment.</p>
	<p>2-4 MCPA            400 g/l</p>	<p>nombreuses spécialités commerciales dont U 46 M</p>	<p>1,5 à 3 l</p>	<p>Fin tallage du riz</p>	<p>Traitement tardif contre les plantes vivaces mais aussi les plantes annuelles à levée tardive.            Les mauvaises herbes doivent émerger au moment du traitement.            Pas de mouvement d'eau pendant 48 heures.</p>

CENTRE FRANCAIS D U RIZ

## ANNEXE 2

### Caractéristiques des herbicides utilisables sur riz irrigué

(Semis en prégermé dans une lame d'eau)

#### 1. Produits usuels dans le Delta

Nom commercial (1)	Matières Actives (dosage du produit)	Dose conseillée (l/ha)	Stades d'application (2)		Espèces sensibles	Observations
			Riz	Adventices		
RAMOXONE	Paraquat (200 g/l)	2 à 3	PR-SM	PT-LV	Toutes espèces (Oriza barthii)	. agit par contact . épandage sur <b>faux-</b> semis
ROUNDUP	Glyphosate (360 g/l)	6 à 10	PR-SM	PT-LV	Toutes espèces notamment vivaces (C. esculentus) (O. longistaminata)	. systémique . attendre 3 semaines pour préparation du sol
STAM F34 SURCOPUR PROPANIL (3)	Propanil (360 g/l)	9 à 19	PT-LV	PT-LV	Graminées Dicotylédones Cypéracées (jeune)	. agit par contact . <b>assec</b> de la rizière . irrigation 1 à 5 j après épandage . graminées à 2-3 <b>feuil</b>
BASAGRAN PL2	Bentazone (160 g/l) Propanil (360 g/l)	6 à 8	PT-LV	PT-LV	<b>Graminées</b> Dicotylédones Cypéracées	idem STAM
WEEDONE TP	2,4,5-TP (480 g/l)	2	PT-TL	PT-LV	Cypéracées Dicotylédones	idem STAM

(1) Tel que rencontré chez les fournisseurs au Sénégal

(2) PT-LV : post-levée    PT-TL : post tallage    PR-SM : pré-semis    PR-LV : pré-levée    GERM : germination

2. Autres produits:a. Herbicides de post-émergence

Nom commercial	Matières Actives (dosage du produit)	Dose conseillée (1/ha)	Stades d'application		Espèces sensibles	Observations
			Riz	Adventices		
TAMARIZ	Thiobencarbe (160 g/l) Propanil (216 g/l)	8 à 10	PT-LV	PT-LV	Cypéracées Dicotylédones Graminées (2-3 f.)	idem STAM
GARIL	Trichlopyr (72 g/l) Propanil (360 g/l)	5	PT-LV	PT-LV	Cypéracées Dicotylédones Graminées (2-3 f.)	idem STAM Trichlopyr demande 10 à 15j pour une action complète
GARLON 4	Trichlopyr (480 g/l)	1	PT-LV (4 f.)	PT-LV (3-6 f.)	Heteranthera sp. Cypéracées	idem STAM mélange possible avec propanil, <b>ben- tazone</b> et hormones
HERBIT Plus	Phénotiol (60 g/l) Propanil (300 g/l)	8	PT-LV PT-TL	PT-LV	Cypéracées Dicotylédones Graminées (2-3 f.)	idem <b>STAM</b> Phénotiol agit par systémie
RONSTAR PL	Oxadiazon (120 g/l) Propanil (300 g/l)	5	PT-LV	PT-LV	Graminées (2-3 f.) Dicotylédones Cypéracées	idem STAM
LONDAX (1)	?	(1)	PT-LV PT-TL	PT-LV	Dicotylédones Cypéracées	épannage dans lame d'eau (3-10cm pendant 3 à 4 jours absorbé par racines et parties aériennes

(1) Herbicide en expérimentation

2. Autres produits:b. Herbicides de pré-émergence

Nom commercial	Matières Actives (dosage du produit)	Dose conseillée (1/ha)	Stades d'application		Espèces sensibles	Observations
			Riz	Adventices		
RONSTAR 25 EC	Oxadiazon (250 g/l)	4	PR-LV	GERM	Graminées (1) Dicotylédones Cypéracées	épandage sur sol humide (2)
RONSTAR 12L	Oxadiazon (120 g/l)	6	PR-LV	GERM	Graminées Dicotylédones Cypéracées	livré avec dispersant et bouteille prête à l'emploi (3)
RIFIT Extra	Pretilachlore (375 g/l) Diméthamétryne (125 g/l)	4	PR-LV	GERM	Graminées? Dicotylédones	épandage sur sol nu humide (2)
SOFIT	Pretilachlore (240 g/l) Fenchlorime (120 g/l)	4,5	PR-LV (4)	GERM (4)	Graminées Cypéracées Dicotylédones	Fenchlorim protège le riz (5) Epannage dans l'eau (8 à 10 cm)

(1) particulièrement *O. barthii* et *Ischaemum rugosum* (**RANDRIAMANPIANNA, 1989**)

(2) utilisation à préciser en semis prégermé: épandage après une pré-irrigation ou au premier **assec**? Dans ce cas évaluer les risques de phytotoxicité pouvant nécessiter un surdosage au semis ou la non-recommandation du produit.

(3) en pré-germé le dispersant permet un épandage dans la lame d'eau, avant semis. Attendre 3 à 4 jours avant de semer.

(4) **coléorhize**: 1 à 2 cm à riz "pointant" - *Echinochloa sp.*: stade 1 feuille et demi

(5) le fenchlorime étant spécifique du genre *Oriza*, devrait également protéger les riz sauvages.

### ANNEXE 3

#### Comparaison des coûts de quelques herbicides

Produit	Coût unitaire (F/l)	Coût Traitement (F/ha)
Gramoxone	4500	11250
Roundup	15000	120000
Propanil	2500	25000
Weedone	3000	6000
Basagran PL2	5500	38500
Tamariz	3400	30600
Garil	5275	26375
Ronstar 25EC	6500	26000
Ronstar 12L	6500	39000
Rifit Extra	6400	25600
Rifit 500	13500	20300

#### Remarques:

- les coûts unitaires, sont calculés sur une base TTC, sans le transport au village et d'éventuelles remises consenties par les fournisseurs pour des quantités importantes.
- le calcul du coût des traitements est basé sur les doses moyennes conseillées par les fournisseurs. Les coûts réels chez les paysans peuvent être très inférieurs compte-tenu de leurs pratiques.
- dans ces conditions il apparait que le coût des traitements herbicides varie de 25000 à 40000 F/ha, qu'ils soient de pré- ou post-levée. L'importance de ces écarts rend impérative l'évaluation économique des essais comparant différents produits.

ANNEXE 4

Glossaire des principales adventices rencontrées dans le Delta

(Source: SOW, 1989)

	NOM SCIENTIFIQUE	NOMS EN LANGUES NATIONALES	
		Wolof	Pulaar
Graminées	<i>Echinochloa colona</i>	Mbay deh ou	Paggiri Cayde
	<i>E. crus-galensis</i>	Mbaket	Mbel weldi
	<i>E. pyramidalis</i>		
	<i>Oryza barthii</i> (riz sauvage annuel)	" Sowas"	Sowas" ou Maro beeli
	<i>Oryza longistaminata</i> (riz sauvage vivace)	Ndiew	Naaré
	<i>Ischaemum rugosum</i>	Mbara, Madagascar ou Colona	Hudo bonko
Cypéracées	<i>Cyperus difformis</i> (annuelle)	Khallir ou Khalben	Hissel, Mbedu ou Cékereje
	<i>Cyperus haspan</i> (Vivace à rhizomes horizontaux et à gaines écailleuses)		
	<i>Cyperus esculentus</i> (Vivace à bulbes verte à jaune dorée)		
	<i>Cyperus rotundus</i> (Vivace à bulbes, épillets roses ou violets foncés)		
		<i>Sphenoclea zeylanica</i>	Seabu diassig
Dicotylédones	<i>Jussiaea</i> sp	Niakhu khonk, boyte ou Gan gui	Bojol
	<i>Nymphaea</i> sp	Diekhar	Bonji
	<i>Eclipta prostrata</i>		
	<i>Ipomea aquatica</i>		.. Bootere
		<i>Phyllanthus</i> sp	Thial ou Thialen