525298

CD_RP 14855

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PREFECTURE
DE LA REGION GUYANE

Rapport de missions

en Guyane

Malherbologie

Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana

du 29 avril au 9 mai 2004
et
du 17 au 26 novembre 2004

P. MARNOTTE

[mars 2005]

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

CIRAD

000068071

Rapport de missions

en Guyane

Malherbologie

Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana

du 29 avril au 9 mai 2004
et
du 17 au 26 novembre 2004

P. MARNOTTE
AMATROP Laboratoire d'Accueil de Malherbologie Tropicale
Programme Canne à Sucre
CIRAD-CA

11 MARS 2005

Rapport de missions en Guyane

Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana

du 29 avril au 9 mai 2004
et
du 17 au 26 novembre 2004

Pascal MARNOTTE

Résumé

La mission de malherbologie, qui s'est déroulée du 29 avril au 9 mai 2004 sur le polder rizicole de Mana (Guyane) avait pour objectif principal de programmer les activités de Cyril CRUSSON, VCAT en poste depuis le début du mois d'avril 2004. A la suite des actions conduites précédemment sur la gestion de l'enherbement, C. CRUSSON avait trois axes majeurs de travail :
1/ la poursuite des expérimentations sur les herbicides afin d'élargir la gamme des produits disponibles ; 2/ la caractérisation de la phénologie des principales espèces de mauvaises herbes pour préciser le calage des opérations de désherbage ; 3/ l'achèvement d'un ouvrage sur la flore du polder pour aider à l'identification des différentes espèces végétales.

La seconde mission de l'année 2004, qui s'est déroulée du 17 au 26 novembre, avait pour objectif de faire le point des activités de Cyril CRUSSON. Deux aspects majeurs ont été traités : 1/ le bilan des expérimentations sur les herbicides ; 2/ l'état d'avancement de l'ouvrage sur la flore du polder pour aider à l'identification des différentes espèces végétales.

Sommaire

1. LE DEROULEMENT DE LA MISSION 1
1.1. LES OBJECTIFS 1
1.2. LE CALENDRIER DU 29/04 AU 09/05/04 2
1.3. LE CALENDRIER DU 17/11 AU 26/11/04 3
2. LE PROGRAMME D'ACTIVITES DE C. CRUSSON 4
2.1. LES EXPERIMENTATIONS SUR LES HERBICIDES 4
2.1.1. Les produits à tester 4
2.1.2. Les essais mis en place au second cycle 2004 5
2.1.3. Les essais prévus au premier cycle de 2005 5

2.2. LE MANUEL D'AIDE A L'IDENTIFICATION 6
3. BILAN DES TRAVAUX DE L. TEOULET 6
4. L'HOMOLOGATION DES MELANGES D'HERBICIDES 7
5. PERSPECTIVES 8
5.1. LA PHENOLOGIE DES MAUVAISES HERBES 8
5.2. LA MAITRISE DES POPULATIONS DE MAUVAISES HERBES DES CANAUX 9
6. ANNEXES 10
ANNEXE 1 - ABREVIATIONS ET SIGLES 11
ANNEXE 2 - PERSONNES RENCONTREES 12
ANNEXE 3 - BILAN DE LA PERIODE 2001-2003 13
ANNEXE 4 - PROGRAMME 2004 - 2005 19
ANNEXE 5 - LES ESPECES PRISES EN COMPTE DANS L'OUVRAGE 20
ANNEXE 6 - MANUEL D'IDENTIFICATION DE LA FLORE DU POLDER DE MANA 24
annexe 6.1. Plan prévisionnel de l'ouvrage 24
annexe 6.2. Exemple de fiches 24
ANNEXE 7 - ECHELLE DE NOTATION 27
ANNEXE 8 - REDACTION DU RAPPORT D'EXPERIMENTATION 28
ANNEXE 9 - ETUDE DE LA FLORE DES CANAUX 29
ANNEXE 10 - LES MELANGES HERBICIDES PRESENTANT UN INTERET EN RIZICULTURE 31
annexe 10.1. Caractéristiques des produits 31
annexe 10.2. Les mélanges d'herbicides 32
ANNEXE 11 - CARACTERISTIQUES DES PRODUITS HERBICIDES 33
ANNEXE 12 - DOCUMENTS UTILES 34
annexe 12.1. Sur la floristique 34
annexe 12.2. Sur le désherbage 34
annexe 12.3. Sur le polder de Mana 35
annexe 12.4. Rapport des VCAT en malherbologie 35
annexe 12.5. Adresses électroniques de sites sur Internet 36

Remerciements

J'adresse mes plus vifs remerciements à toutes les personnes qui m'ont accueilli au cours de ce séjour en Guyane et ont facilité le déroulement de la mission, en particulier, à Mana, Cyril CRUSSON, Richard BARAN et son épouse lors de la première mission, puis Jean-Claude LASSAUX et son épouse à la seconde, et, également, Philippe GODON et son épouse à Kourou.

Rapport de missions en Guyane

Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana

du 29 avril au 9 mai 2004
et
du 17 au 26 novembre 2004

Pascal MARNOTTE

1. LE DEROULEMENT DE LA MISSION

1.1. LES OBJECTIFS

La première de ces missions de malherbologie en 2004 sur le polder rizicole de Mana en Guyane s'est déroulée du 29 avril au 9 mai. Cyril CRUSSON, VCAT pour la période 2004-2005, étant arrivé en poste au début du mois d'avril, ces dates de mission permettaient de programmer ses activités après une période d'adaptation et d'offrir un appui personnalisé. Cet appui porte sur deux thèmes de base pour la conduite d'un programme de malherbologie : 1- l'identification des mauvaises herbes du polder de Mana ; 2- les principes de l'expérimentation sur les herbicides. Ces deux aspects sont répétés pour chacun des VCAT dès leur arrivée. Bien que le temps consacré à cette formation représente une part importante du temps de la mission, elle ne sera pas détaillée dans ce rapport. On pourra en retrouver les éléments dans les rapports des précédentes missions (cf. annexe 12).

La seconde mission, qui s'est déroulée du 17 au 26 novembre 2004, avait pour objectif principal de faire le point des activités de Cyril CRUSSON. Deux aspects ont été examinés en détails : 1/ le bilan des expérimentations sur les herbicides, conduites au cours du second cycle de 2004 ; 2/ l'état d'avancement de l'ouvrage sur la flore du polder pour aider à l'identification des différentes espèces végétales.

Chacune de ces missions ont été l'occasion de rencontrer P. JACOLOT du SPV de Saint-Laurent-du-Maroni pour discuter du programme d'activités conduit en malherbologie à Mana, ainsi que des problèmes d'homologation des mélanges de produits herbicides (cf. infra). A la fin de la première de ces missions, un contact a eu lieu à Cayenne avec Th. MOREAU, chef du SPV sur ces mêmes sujets.

Lors de la seconde mission, un contact a été pris avec J.M.DARDOISE, directeur de la société d'épandage aérien DENIZOT au sujet du projet de station de chargement des avions et de traitement des effluents sur la rizière de Mana (cf. rapport de FARINET *et al.* sur le diagnostic des pollutions par les effluents résultant de l'utilisation des produits phytosanitaires sur le polder rizicole de Mana). Les futures installations ont été présentées sur une maquette : elles devraient permettre une parfaite gestion des produits phytosanitaires lors des épandages.

1.2. LE CALENDRIER DU 29/04 AU 09/05/04

Je 29 / 04 Trajet en avion Fort-de-France – Cayenne. Trajet par route Cayenne – Kourou
Rencontre avec P. GODON à Kourou

Trajet par route Kourou – Mana. Accueil par R. BARAN

Ve 30 / 04 Bilan d'activité depuis l'arrivée de C. CRUSSON
Examen de l'herbier avec C. CRUSSON

Discussion R. BARAN et C. CRUSSON sur le programme d'activité relatif à la gestion de l'enherbement

Rencontre avec P. JACOLOT, puis avec D. DUBOIS.
Sortie botanique avec C. CRUSSON sur les parcelles à Couachi

Sa 01 / 05 Reprise des plantes en attente de mise en herbier en 2003
Reprise des notes

Di 02 / 05 Sortie botanique avec C. CRUSSON vers le canal d'amenée d'eau de la Mana

Lu 03 / 05 Réunion avec les riziculteurs et P. JACOLOT au sujet de l'homologation des mélanges d'herbicides employés sur le polder de Mana

Sortie botanique avec C. CRUSSON à Mana

Ma 04 / 05 Discussion sur les suivis phénologiques avec C. CRUSSON
Sortie botanique avec C. CRUSSON sur les parcelles (P27)

Me 05 / 05 Travaux sur l'ouvrage sur les plantes du polder de Mana avec C. CRUSSON

Je 06 / 05 Sortie botanique avec C. CRUSSON sur les parcelles

Discussion avec C. CRUSSON sur les essais d'herbicides

Ve 07 / 05 Trajet par route Mana – Cayenne avec C. CRUSSON
Identification d'échantillons botaniques de Mana à l'herbier IRD de Cayenne avec l'aide de Mr de GRANVILLE

Visite au S.P.V. (Th. MOREAU et R. MEKDOUD)

Achat de matériel avec C. CRUSSON

Trajet par route Cayenne - Kourou - Rencontre avec P. GODON à Kourou

Sa 08 / 05 Trajet par route Kourou – Cayenne. Trajet en avion Cayenne – Paris-Orly

Di 09 / 05 Trajet en avion Paris-Orly – Montpellier

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

1.3. LE CALENDRIER DU 17/11 AU 26/11/04

Me 17 / 11 Trajet en avion Montpellier - Orly – Cayenne. Trajet par route Cayenne - Mana
Accueil par C. CRUSSON

Je 18 / 11 Discussion avec J.C. LASSAUX : organisation de la mission

Bilan des essais sur les herbicides avec C. CRUSSON ; examen des données et du rapport d'expérimentation.
Discussion sur le format de l'ouvrage sur les plantes du polder de Mana avec C. CRUSSON

Ve 19 / 11 Elaboration du fichier de l'ouvrage sur les plantes du polder de Mana

Réunion à Mana avec Ph. JACOLOT (SPV)

Sa 20 / 11 Examen des planches de l'herbier des plantes du polder
Elaboration du fichier de l'ouvrage sur les plantes du polder de Mana
Prévision des essais sur les herbicides pour la prochaine campagne avec C. CRUSSON

Di 21 / 11 Elaboration du fichier de l'ouvrage sur les plantes du polder de Mana
Sortie botanique à Couachi avec C. CRUSSON (parcelles P1-P8 et station pompage)
Vérification du fichier de photographies de plantes avec C. CRUSSON

Lu 22 / 11 Sortie botanique sur P26 et à Mana (ville) avec C. CRUSSON
Discussion sur l'ouvrage sur les plantes du polder de Mana avec C. CRUSSON

Visite à l'entreprise d'épandage aérien (J.M. DARDOISE)

Ma 23 / 11 Sortie botanique sur les parcelles de la SAM avec C. CRUSSON
Discussion du protocole sur la pouvoir germinatif des semences de riz avec C. CRUSSON
Bilan des essais herbicides du premier cycle de 2004 avec L. TEOULET et C. CRUSSON

Me 24 / 11 Mise au point des clés d'identification pour l'ouvrage sur les plantes du polder de Mana avec C. CRUSSON
Visite des parcelles 10 et 19 du polder avec J.C. LASSAUX
Sauvegarde des données

Je 25 / 11 Bilan de la mission et programmation de la suite des activités avec J.C. LASSAUX et C. CRUSSON

Trajet par route Mana – Kourou
Visite à la direction régionale du CIRAD à Kourou (Ph. GODON)

Trajet par route Kourou – Cayenne. Trajet en avion Cayenne - Paris-Orly

Ve 26 / 11 Trajet en avion Paris-Orly – Montpellier

2. LE PROGRAMME D'ACTIVITES DE C. CRUSSON

Le programme de C. CRUSSON s'inscrit dans la continuité de ces trois prédécesseurs VCAT (cf. bilan de la période 2001-2003 en annexe 3). Pour répondre à la préoccupation essentielle des riziculteurs à cette époque, le premier, S. SOULIE, avait axé son travail sur la connaissance des riz adventices et la mise au point de techniques de lutte. Afin de préciser l'importance réelle de l'enherbement banal, le thème majeur du second, D. HAUSWIRTH, fut orienté sur la caractérisation de la flore des mauvaises herbes sur le polder. Pour chiffrer l'impact de ce facteur sur la production, le troisième L. TEOULET, a évalué (cf. infra) la nuisibilité des principales espèces sur les rendements de riz.
Il avait été prévu (cf. programme 2004-2005 en annexe 4) que les activités de C. CRUSSON se déclinent sur les quatre points suivants :

- l'élargissement de la gamme des herbicides utilisables ; ce sujet avait déjà été initié par Max RAISER et les trois précédents VCAT, mais il nécessite des essais complémentaires pour mieux définir les spectres d'efficacité des produits, notamment pour les graminées, mal représentées dans les essais antérieurs ;
- la conception d'un manuel d'aide à l'identification de la flore du polder ;
- la connaissance de la phénologie des principales espèces de mauvaises herbes, afin de préciser les périodes d'application des herbicides ;
- l'amélioration de la maîtrise des populations de mauvaises herbes des canaux.

En fait, faute de temps, seuls les deux premiers points ont pu être traités.

2.1. LES EXPERIMENTATIONS SUR LES HERBICIDES

Il est important de poursuivre les expérimentations [1] sur les herbicides, afin d'élargir la gamme des produits disponibles.

2.1.1. Les produits à tester

Le choix des produits à tester porte sur les herbicides déjà homologués sur la culture de riz irrigué en France, grâce aux procédures menées en Camargue. D'un point de vue législatif, les produits herbicides homologués pour la Camargue sont utilisables [2] en Guyane. Cependant, d'un point de vue technique, le comportement de chaque produit doit être réévalué afin d'adapter les préconisations aux conditions de Mana. Le comportement des produits risque d'être modifié à cause des différences de milieu naturel (climat, sol, etc...), de la flore des mauvaises herbes, de la conduite de la culture, des modes d'épandage, de la gestion de la lame d'eau (cf. rapport de mission de malherbologie d'octobre 2001). Le tableau 1 indique les cinq produits [3] retenus pour cette campagne avec les doses maximales homologuées sur riz irrigué, que l'on ne pourra pas dépasser.

---

[1] Les résultats des essais du premier cycle de 2004, réalise par L. TEOULET, n'avaient pas été rédigés : il est prévu que C. CRUSSON prendra contact avec L. TEOULET, actuellement à Mana, pour recueillir les données et les traiter.

[2] Il n'est pas nécessaire de faire de demande d'ADE (Autorisation de Distribution pour Expérimentation).

[3] Cf. caractéristiques des produits en annexe 11.

Tableau 1 : dose maximale homologuée pour les herbicides sur riz irrigué.

matière active	dose de m.a. (g/ha)	produit commercial	dose de p.c.
azimsulfuron	25	Gulliver	0,050 kg/ha
bensulfuron méthyl	60	Londax	0,100 kg/ha
bentazone + DPP	999 + 699	Couppel	3,0 l/ha
cyhalofop-N-butyl	300	Clincher	1,5 l/ha
prétilachlore	1000	Rifit 500	2,0 l/ha

2.1.2. Les essais mis en place au second cycle 2004

Tableau 2 : essais d'herbicides du second cycle 2004

code	objet	date semis
H-E-C2-2004-**01**	essai spécifique sur *Eleocharis filiculmis*, évaluation de l'efficacité en traitement aérien de Gulliver et de l'association Gulliver 20 JAS - Couppel 40 JAS	24/05
H-E-C2-2004-**02**	essai en micro-parcelle, en partenariat avec Syngenta, pour évaluer le spectre d'efficacité du Rifit	09/07
H-E-C2-2004-**03**	essai spécifique des poacées, évaluation en traitement aérien du Gulliver et du Clincher	-
H-E-C2-2004-**04**	essai en micro-parcelles spécifique des dicotylédones, évaluation en traitement manuel du Gulliver et du Couppel	19/06

Ces essais ont fait l'objet d'un rapport d'expérimentation, qui a été corrigé au cours de la mission de novembre.

2.1.3. Les essais prévus au premier cycle de 2005

Les précédents essais d'herbicides ont peu porté sur les graminées, qui constituent pourtant un groupe d'espèces particulièrement difficile à maîtriser sur le polder de Mana. Les essais prévus au premier cycle de 2005 doivent viser particulièrement cette cible. Quatre essais sont programmés :

- deux essais en grandes parcelles [4] :
  - avec l'azimsulfuron pour tester sa sélectivité sur la culture de riz ; cet essai sera conduit jusqu'à la récolte ; des carrés de rendement seront prélevés pour les estimations de production (avec comptage de pieds, comptage de talles, mesure de l'humidité des grains, mesure du poids de 1000 grains et pesée de la production) ;
  - avec le prétilachlore, pour vérifier l'efficacité ;

[4] Les essais en grandes parcelles sont conduits en collaboration étroite avec les riziculteurs qui reçoivent ces expérimentations et la société d'épandage aérien qui effectue les applications de produits.

- deux essais en petites parcelles avec l'azimsulfuron et le cyhalofop-N-butyl :
  - sur *Luziola subintegra* (paddy grass) ;
  - sur *Echinochloa crus-pavonis*.

2.2. LE MANUEL D'AIDE A L'IDENTIFICATION

Depuis plusieurs années (cf. rapports des missions précédentes), il avait été envisagé de valoriser le travail réalisé par M. RIONDET, VAT en 1999, sur la flore [5] du polder de Mana. Dans sa présentation actuelle, le document ne peut pas être publié, car il subsiste quelques erreurs d'identification des plantes à rectifier et des corrections de texte à faire.

C. CRUSSON s'est consacré à la reprise de cet ouvrage. Le document d'origine avait été rédigé en traitement de texte sous Word. Dans un premier temps, il a été convenu de réaliser de nouvelles fiches descriptives des espèces sous Power Point, en améliorant les illustrations [6] et en complétant le texte. Ce support est facilement consultable sur un ordinateur avec des boutons de navigation et peut être imprimé selon les besoins. L'annexe 5 donne la liste des espèces retenues, ainsi que l'état d'avancement du travail à l'époque de la seconde mission.

Une partie de la seconde mission de 2004 a été consacrée à des discussions sur le format de l'ouvrage et à la rédaction de nouvelles fiches (cf. annexe 6.2) ainsi que de clés d'identification de certains groupes (*Poaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, etc.).
La période restante du vatariat doit être consacrée à la prise des photographies manquantes et à la rédaction des fiches [7] restant à rédiger (cf. annexe 6.1). Il a été convenu que la partie introductive serait rédigée par la suite par P. MARNOTTE.

3. BILAN DES TRAVAUX DE L. TEOULET

Les activités de L. TEOULET, VCAT pour la période 2003-2004, ont été consacrées en majeure partie à une étude de la nuisibilité des mauvaises herbes. Le vatariat de L.TEOULET a constitué également son stage de fin d'étude de l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Purpan Les résultats de ces travaux sont présentés dans le rapport de stage de L. TEOULET, intitulé *Gestion de l'enherbement du polder rizicole de Mana – Estimation de la nuisibilité des mauvaises herbes sur la culture de riz*. Ce mémoire d'ingénieur de la. 82^{e} promotion de l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Purpan a été soutenu [8] le 18 mai 2004 à Toulouse.

Dans la continuité des enquêtes, conduites par D. HAUSWIRTH en 2002 (cf. annexe 3) sur la caractérisation de l'enherbement du polder, les objectifs de cette étude sont :
- de connaître les dynamiques d'implantation et de développement des principales mauvaises herbes du polder,
- et d'estimer l'impact sur la production de riz de durées variables d'enherbement.

---

[5] Le titre actuel du document est " Flore de la région de Mana ". Il vaudrait mieux l'appeler " Guide des plantes remarquables du polder de Mana ".

[6] De nombreuses photographies ont été prises par C. CRUSSON.

[7] Il est nécessaire de prévoir une mission de C. CRUSSON à Cayenne pour valiser certaine identification auprès de l'herbier de l'IRD.

[8] Cette soutenance a eu lieu au retour de cette mission en Guyane, ce qui m'a permis d'y participer.

Pour atteindre ces objectifs, quinze sites expérimentaux ont été choisis pour refléter au mieux les diverses situations d'enherbement du polder, et ont donné lieu à diverses observations (comptages des levées successives d'adventives, notation du recouvrement) et interventions (désherbages manuels de plus en plus tardifs, récoltes de la biomasse des adventices, récolte de la culture).

Les données ainsi obtenues, ont permis de mieux apprécier l'installation et le développement de l'enherbement des rizières :

- ✓ certaines pratiques culturales, notamment les assecs, favorisent l'implantation des mauvaises herbes ;
- ✓ les herbicides actuellement utilisés sur le polder ne sont pas suffisamment efficaces, sur de nombreuses espèces ;
- ✓ les mauvaises herbes ont une action extrêmement néfaste sur le nombre de panicules par pied de riz, facteur qui détermine exclusivement le rendement d'une parcelle de riz ;
- ✓ la période critique de nuisibilité du riz se situe entre le 30ème et le 70ème JAS. Durant cette période, le rendement d'une parcelle enherbée diminue en moyenne de 48 kg/j/ha.

Ces travaux ont été valorisés par une communication qui a été présentée à la 19e Conférence du COLUMA (Journées Internationales sur la Lutte contre les Mauvaises Herbes), organisée par l'AFPP à Dijon les 8, 9 et 10 décembre 2004, sous le titre *Nuisibilité de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana en Guyane*.

4. L'HOMOLOGATION DES MELANGES D'HERBICIDES

Hormis des applications de glyphosate à la préparation des parcelles par la méthode des faux-semis, c'est sur le mélange propanil + 2,4-MCPA, appliqué en post-levée à 18 JAS, que repose le désherbage des rizières sur le polder de Mana.

matière active	**produit commercial**	**fabricant**
propanil	Stam F-34	Dow Agrosciences
2,4 MCPA	Callio M400	Calliope
	U 46 M	BASF, récemment cédé à Nufarm

Ces deux herbicides sont autorisés en France pour la culture de riz irrigué. Cependant, dans le cadre de la procédure d'homologation des mélanges d'herbicides, une demande d'enregistrement des mélanges de produits phytosanitaires comportant ces deux matières actives doit être faite au Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales.
A la suite de la réunion, tenue le lundi 3 mai 2004 à Mana, a été programmée la mise en œuvre de la procédure d'homologation du mélange d'herbicides pour ces deux matières actives. C'est le CIRAD-CA qui a été chargé par les riziculteurs de Mana de prendre contact avec le CFR [9] (Centre Français du Riz) pour coordonner cette démarche. Ce contact a été pris au retour de la première mission en mai 2004.

[9] CFR : Centre Français du Riz – Mas du Sonnailler – 13200 Arles

Le CFR avait déjà commencé à travailler sur ces dossiers en dressant la liste des mélanges d'herbicides employés en Camargue, puis en prenant contact avec les firmes et les distributeurs, fournissant les différents composés pour obtenir leur accord à l'intégration de leurs produits dans ces mélanges (cf. tableau récapitulatif élaboré par le CFR en annexe 10).

Le mélange propanil + 2,4-MCPA n'y est pas mentionné en tant que tel. Cependant, l'association de ces deux matières actives figure dans des mélanges ternaires :

- bensulfuron-méthyle + propanil + 2,4-MCPA
  - Londax + Stam F-34 A + (U 46 M ou Callio M400 ou Ugécormone)
- bentazone + propanil + 2,4-MCPA
  - (Basagran SG ou Adagio SG) + Stam F-34 A + (U 46 M ou Callio M400 ou Ugécormone)

Il se pose alors la question suivante : est-ce qu'une homologation d'un mélange ternaire contenant propanil + 2,4-MCPA peut être valide pour l'emploi de ces deux seules matières actives ? Dans l'affirmative, il ne serait pas utile de refaire une demande spécifique.
En fait, on considère que le mélange binaire est un produit différent du mélange ternaire. Il doit donc faire l'objet d'une demande spécifique.

A la suite des échanges à propos de la demande d'homologation du mélange propanil + 2,4-MCPA pour la culture de riz irrigué, le CFR se propose d'inclure cette demande dans la procédure déjà en cours pour les mélanges d'herbicides employés en Camargue.

5. PERSPECTIVES

Le poste de VCAT ne sera pas reconduit sur la malherbologie. Il reste néanmoins des sujets concernant la gestion de l'enherbement, qui n'ont pas pu être abordés au cours de ces quatre années :

- ✓ la phénologie des mauvaises herbes ;
- ✓ la maîtrise des populations de mauvaises herbes des canaux.

5.1. LA PHENOLOGIE DES MAUVAISES HERBES

La caractérisation de la phénologie des principales espèces de mauvaises herbes est indispensable pour préciser le calage des opérations de désherbage.
Les données recueillies sur les essais de nuisibilité conduits en 2003 concernent la levée des mauvaises herbes, leur biomasse et leur recouvrement sur les parcelles. Afin de comprendre parfaitement la dynamique des infestations, il nous manque le positionnement des stades de développement des différentes espèces par rapport à la culture de riz et la longueur de leur cycle de développement.

Le suivi phénologique consiste à décrire le cycle de développement des espèces par la longueur des différentes phases (germination, plantule, adulte, floraison, fructification, sénescence). Dans la mesure du possible, il faudra travailler sur la plupart des espèces majeures rencontrées au cours de l'étude sur la nuisibilité (*Echinochloa colona*, *Ischaemum rugosum*, *Leptochloa scabra*, *Luziola subintegra*, *Heteranthera callaefolia*, *Sphenoclea zeylanica* et *Ludwigia octovalvis*).
Les observations portent sur au moins une dizaine d'individus, repérés en condition réelle après le désherbage chimique à 18 JAS (ou dans une zone non traitée). Le suivi doit être

réalisé tous les 3 ou 4 jours (soit deux passages par semaine). A chaque passage, on note le stade de développement et, si possible, le nombre de feuilles, le nombre de ramifications (ou le nombre de talles pour les graminées).

5.2. LA MAITRISE DES POPULATIONS DE MAUVAISES HERBES DES CANAUX

Les canaux d'irrigation du polder de Mana font l'objet d'entretiens coûteux pour le curage et le profilage, mais surtout à cause du développement des plantes dans l'eau et sur les bordures (cf. document de D. HAUSWIRTH *Enjeux, contraintes et pratiques en matière de gestion de l'enherbement des canaux sur le polder de Mana*). Ces mauvaises herbes induisent une nuisibilité indirecte sur la production de riz d'une part à cause de la gêne pour la circulation de l'eau et d'autre part par les coûts d'entretien. L'amélioration des méthodes de lutte contre l'enherbement passe par une caractérisation des espèces et de leur dynamique. La méthode d'étude est décrite en annexe 9.

Ensuite, il sera nécessaire de mettre au point une véritable stratégie de gestion de ces enherbements, qui permette d'éviter les pratiques actuelles.

6. ANNEXES

Annexe 1 - Abréviations et sigles

sigles et abréviations	
ACTA	Association de Coordination Technique Agricole
ADE	Autorisation de Distribution pour Expérimentation
AFPP	Association Française de Protection des Plantes (ex A.N.P.P.)
AMM	Autorisation de Mise sur le Marché
ANPP	Association Nationale de Protection des Plantes
AMATROP	Laboratoire d'Accueil de Malherbologie Tropicale du programme G.E.C. du CIRAD-CA
ASAH	Association Syndicale d'Aménagement Hydraulique et Foncier de Mana
CAMA	Compagnie Agricole de Mana
CEB	Commission des Essais Biologiques
CFR	Centre Français du Riz (basé à Arles)
COCEROG	Coopérative des Céréales et Oléagineux de Guyane
COLUMA	Comité de Lutte contre les Mauvaises Herbes
CROG	Compagnie Rizicole de l'Ouest Guyanais
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CIRAD-CA	Département des Cultures Annuelles du CIRAD
DAF	Direction d'Agriculture et de la Forêt
DOM	Département d'Outre-Mer
FDGPC	Fédération Départementale des Groupements de Protection des Cultures
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
ISTOM	Institut d'Agro-Développement International (Cergy-Pontoise)
IRD (ORSTOM)	Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération
JAS	Jours Après Semis
LMR	Limite Maximale de Résidus
SAM	Société Agricole de Mana
SOGURIZ	Société Guyanaise de Riz
SPV	Service de la Protection des Végétaux
VCAT	Volontaire Civile de l'Aide Technique

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Annexe 2 - Personnes rencontrées

localisation	organisme	nom	fonction
Mana	CIRAD-CA	Richard BARAN	responsable (1ere mission)
		Jean-Claude LASSAUX	responsable (2e mission)
		Cyril CRUSSON	VCAT
		Henrick KASANWINANGOEN	exploitation
		Carmen KASANWINANGOEN	laboratoire de semences
		Eric MAINGUY	exploitation
	DENIZOT	J.M. DARDOISE	directeur
		Didier DUBOIS	responsable à Mana
	CROG	Marcel CORIASCO	riziculteurs
		Laurent TEOULET	riziculteur
St Laurent du Maroni	SPV	Philippe JACOLOT	Service de l'Ouest Guyanais
Kourou	CIRAD	Philippe GODON	directeur régional en Guyane
Cayenne	Herbier IRD	Mr de GRANVILLE	responsable
	SPV	Thérèse MOREAU	service de Cayenne
		Régis MEKDOUD	

Annexe 3 - Bilan de la période 2001-2003

Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana

Les objectifs

Sur l'ensemble du périmètre rizicole de Mana, la lutte contre les mauvaises herbes banales n'est assurée actuellement que par un traitement en post-levée à 18 J.A.S d'un mélange de propanil et de 2,4-MCPA : l'application est réalisée par voie aérienne après un assec. Eventuellement, une seconde application de 2,4-MCPA peut être effectuée vers 60 J.A.S. en cas d'infestation par des dicotylédones. Ces applications d'herbicides ne visent bien sûr pas les riz adventices, contre lesquels des moyens spécifiques sont mis en oeuvre.

La démarche mise en œuvre depuis trois années pour améliorer la maîtrise de l'enherbement à Mana doit aboutir d'une part à une caractérisation des populations de mauvaises herbes et d'autre part à la mise au point de méthodes de désherbage adaptées.

Les interventions

Les agents Cirad en poste

nom	fonction	action majeure / malherbologie	période
Richard BARAN	chef de projet	coordination	2001-2004
Max RAISER	ingénieur	herbicides	2002-2003
Sébastien SOULIE	VCAT	riz adventices	2001-2002
Damien HAUSWIRTH	VCAT	enherbement	2002-2003
Laurent TEOULET	VCAT	nuisibilité	2003-2004

Les missions d'appui

Six missions d'appui pour les activités relatives à la gestion de l'enherbement ont été effectuées pendant la période considérée [10] par Pascal MARNOTTE :

du 23 au 31 octobre 2001 ; du 7 au 19 juillet 2002 ; du 9 au 19 décembre 2002 ; du 28 avril au 9 mai 2003 ; du 23 octobre au 2 novembre 2003 ; du 29 avril au 9 mai 2004.

[10] Une mission a été faite du 08 au 18 janvier 2002 dans le cadre d'une expertise sur le diagnostic de la situation actuelle et des risques de ces pollutions par les effluents résultant de l'utilisation des produits phytosanitaires sur le polder rizicole de Mana et l'élaboration de propositions de solutions réalisables et adaptées aux conditions guyanaises. Cette expertise, confié au CIRAD-CA par le Service de la Protection des Végétaux de la Direction de l'Agriculture et de la Forêt à Cayenne (Guyane), a permis de faire le point des pratiques en matière de désherbage.

Les travaux sur les riz adventices

Il n'est pas possible de transposer simplement en Guyane les connaissances acquises et les solutions mises au point en riziculture camarguaise sur les riz [11] adventices. Ceux-ci constituent un problème majeur pour la Camargue, où de nombreux travaux ont été conduits par le CFR et par l'INRA. Par rapport à celle-ci, la riziculture guyanaise se différencie par :

- la pratique du double cycle cultural au cours de l'année, qui favorise un accroissement extrêmement rapide du potentiel d'infestation des parcelles ;
- l'impossibilité d'établir une rotation avec une culture commerciale non irriguée, comme on le fait en Camargue avec le blé dur notamment, pour briser le cycle de multiplication des riz adventices et en réduire le stock semencier ;
- le climat tropical, caractérisé par les fortes précipitations et les températures toujours élevées ; alors qu'en Camargue, le froid conditionne fortement l'installation de la culture et la levée des mauvaises herbes, en Guyane, le développement des plantes est plus rapide et se produit à chaque travail du sol et à chaque assec.

Trois actions (S. SOULIE – 2001-2002) ont été conduites sur les riz adventices :

- Une enquête sur 225 placettes réparties sur les parcelles du polder pour en caractériser l'infestation par les riz adventices et estimer leur nuisibilité sur le riz commercial. La proportion des placettes infestées est de 44 % à la maturité. La densité moyenne des riz adventices est de 28 pieds/m^2 avec un maximum de 272. La concurrence des riz adventices réduit en moyenne de 45 % le nombre de panicules par pied des riz commerciaux. Dans les parcelles indemnes de riz adventices le rendement moyen est de 6,4 t/ha alors qu'en présence de la mauvaise herbe, elle n'est que de 3,9 t/ha.
- Des mesures sur les levées de riz et sur le stock semencier. Le sol contient de 16 000 à 21 000 graines par m² en moyenne, dont plus de la moitié sont des semences de riz adventices. Seuls 25 % de ces graines sont viables. Les travaux du sol n'ont pas le même effet sur la levée de riz adventices : le taux de germination de leurs graines est de 5 % avec un travail superficiel, alors qu'il est de 12 à 16 % avec un travail plus profond.
- Un essai d'herbicides pour évaluer leur efficacité sur les riz adventices. Trois matières actives, la pendiméthaline, le prétilachlore et l'oxadiazon, ont été testées en comparaison avec le propanil. Seul l'oxadiazon a eu une efficacité intéressante pendant une période de l'ordre de 20 jours.

La caractérisation de la flore des mauvaises herbes

La constitution d'un herbier

La reconnaissance des mauvaises herbes est un préalable indispensable à l'observation de l'enherbement. Il n'existe pas actuellement pour la riziculture de Mana de guides illustrés ou

[11] Le terme de " riz adventices " s'applique aux mauvaises herbes de la même espèce que le riz cultivé, *Oryza sativa* L. Les expressions " riz rouges ", " riz aristés " ou " riz sauvages " sont souvent employés, mais tous les riz qui se comportent comme mauvaises herbes ne sont pas à grains rouges ou n'ont pas d'arête et l'appellation " riz sauvages " doit être réservée aux espèces américaines *Zizania aquatica* L. et *Zizania palustris* L. (wild rice en anglais). En Camargue, les riz adventices sont appelés riz crodo ; ce terme signifie " égrainant " en italien.

de florules qui peuvent utilement aider à l'identification des espèces de la flore des mauvaises herbes. C'est pourquoi D. HAUSWIRTH a, dans une première étape de son travail, constitué un herbier qui sert de référence pour le polder de Mana.

La confection d'un herbier n'est bien sûr pas un objectif en soi, mais c'est un outil absolument indispensable pour se former à la reconnaissance des nombreuses espèces qui composent la flore des mauvaises herbes. L'herbier servira à :

- ✓ faciliter les identifications sur place,
- ✓ transmettre l'information d'un observateur à l'autre,
- ✓ comparer les déterminations d'un site à l'autre,
- ✓ vérifier les relevés floristiques après les périodes d'observation.

Les identifications ont été effectuées au cours des missions de P. MARNOTTE, ainsi qu'à l'herbier de l'IRD à Cayenne avec l'aide de Françoise CROZIER.

La caractérisation de la flore

L'analyse des 215 relevés floristiques (dont 145 parcelles cultivées), effectués par D. HAUSWIRTH (2002) sur l'ensemble du polder, permet de dresser une liste des espèces de mauvaises herbes des rizières et de hiérarchiser leur importance relative selon plusieurs facteurs du milieu. Cet enherbement, constitué d'espèces habituelles des milieux rizicoles en condition tropicale : il s'agit de ptéridophytes (*Salvinia auriculata*), de monocotylédones, représentées par des *Poaceae* (*Echinochloa colona*, *Echinochloa crus-pavonis*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Leptochloa scabra*, *Ischaemum rugosum*, *Luziola subintegra*, etc.), par des *Cyperaceae* (*Eleocharis filiculmis*) ou par des *Pontederiaceae* (*Heteranthera callaefolia, Eichhornia crassipes*) ou bien de dicotylédones (*Sphenoclea zeylanica*, *Ludwigia octovalvis*, *Nymphaea rudgeana*, etc.). Le recouvrement moyen des mauvaises herbes sur l'ensemble du polder était de 32 p.100. Le tableau 1 donne l'importance relative des 14 espèces dominantes.

Tableau 1 : Répartition des espèces dominantes des parcelles de riz du polder

	recouvrement fort R > 6%	**recouvrement modéré** 1% < R < 6%
fréquence élevée F > 40%	*Oryza sativa* *Heteranthera callaefolia* *Nymphaea rudgeana* *Sphenoclea zeylanica*	*Hymenachne amplexicaulis*
fréquence moyenne 10% < F < 40%	*Echinochloa crus-pavonis* *Ischaemum rugosum* *Luziola subintegra* *Eleocharis filiculmis* *Ludwigia octovalvis*	*Salvinia auriculata* *Echinochloa colona* *Leptochloa scabra* *Eichhornia crassipes*

Les résultats les plus marquants sont les suivants :

- ✓ la richesse floristique est faible, comme c'est toujours les cas en riziculture, ce milieu aquatique étant très contraignant ;
- ✓ de nombreuses espèces ont un recouvrement important et vraisemblablement très préjudiciable au rendement ;

- ✓ certaines espèces sont communes à l'ensemble du polder : *Oryza sativa* [12], *Sphenoclea zeylanica*, *Ludwigia octovalvis*, *Heteranthera callaefolia*, *Luziola subintegra*, etc.
- ✓ d'autres espèces sont caractéristiques de certaines exploitations : *Eleocharis filiculmis* et *Echinochloa crus-pavonis* sur les parcelles de la SAM ou *Fimbristylis littoralis* sur celles de la SOGURIZ ; cette variabilité entraîne la nécessité pour les riziculteurs de raisonner individuellement leurs stratégies de lutte contre les adventices.
- ✓ les herbicides actuellement employés par les riziculteurs ne permettent pas de maîtriser certaines espèces comme *Sphenoclea zeylanica*, *Heteranthera callaefolia*, *Oryza sativa* (riz adventices), *Luziola subintegra* (« paddy grass »), ou encore *Hymenachne amplexicaulis* (« bamboo grass »).

Cette campagne d'observations a débouché sur une véritable prise de conscience par les riziculteurs de l'ampleur du problème posé par les infestations par les mauvaises herbes, autres que les riz adventices. Elle a également permis de déterminer différents axes pour la recherche d'accompagnement.

La nuisibilité de l'enherbement

Pour évaluer l'impact de cet enherbement sur la production de riz, il est nécessaire d'estimer la nuisibilité de l'enherbement sur la culture. L'évaluation des pertes de production dues à l'enherbement des parcelles fournit des arguments économiques pour chiffrer des propositions de modification des itinéraires techniques. Les activités de L. TEOULET (2003) ont été consacrées en majeure partie à cette étude sur la nuisibilité des mauvaises herbes.
L'expérimentation a été conduite au cours du second cycle de 2003 sur une quinzaine de site répartis sur l'ensemble du polder afin d'obtenir une gamme suffisante d'enherbement. Sur chacun de ces sites, le facteur testé est la durée de l'enherbement en début de cycle : la modalité est désherbée manuellement à partir d'une date déterminée en fonction des assecs pratiqués sur la parcelle, puis maintenue propre à chaque passage suivant. Cinq modalités sont implantées sur trois répétitions : T1 : désherbée à partir de 14 JAS, T2 à 30 JAS, T3 à 51 JAS, T4 à 74 JAS et T5 non désherbée.

A la récolte, trois ensembles se dégagent : l'enherbement précoce (T1 et T2), l'intermédiaire (T3) et le tardif (T4 et T5). En moyenne sur les quinze sites expérimentaux, l'enherbement qui s'est développé sur la totalité du cycle cultural, cause 48 p.100 (-2,4 t/ha) de pertes de production (cf. tableau 2). Des techniques de désherbage adaptées à ces situations d'enherbement permettraient de doubler les rendements.

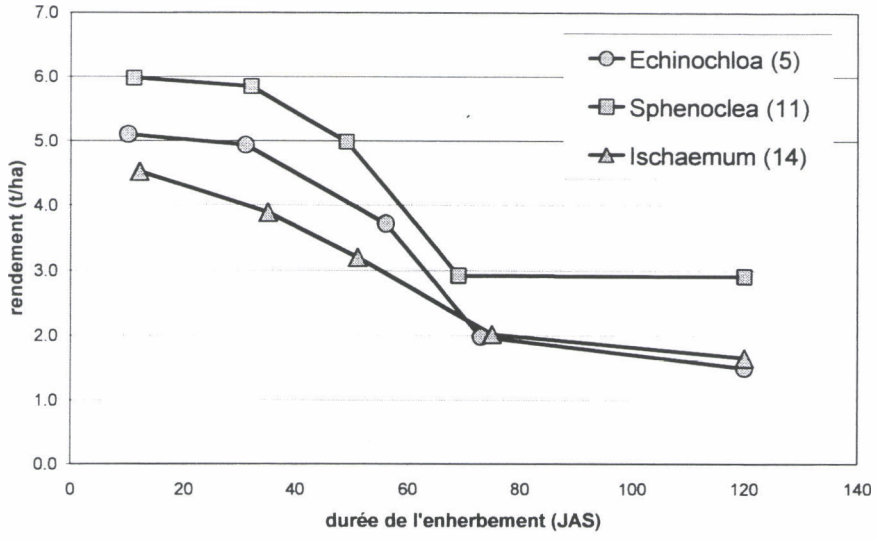
Tableau 2 : Densité de pieds (nb / m²), densité de panicules (nb/m²) et production de riz (t/ha) selon les modalités sur l'ensemble des essais

	6.1.'	T2	T3	T4	T5	test
densité de pieds	77	78	70	67	65	n.s.
densité de panicules	332 a	326 a	274 b	207 c	188 c	h.s.
production	5,0 a	4,9 a	4,0 b	2,8 c	2,6 c	h.s.

tests statistiques sur les 45 répétitions : les modalités suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes. n.s. : non significatif – h.s. : hautement significatif

[12] Hormis sur les parcelles de la COCEROG dont l'itinéraire technique intègre de nombreux passages d'épurateurs du fait de sa vocation de production de semences

Figure 1 : Impact de la durée de l'enherbement sur la production de riz - cas de trois sites dominés respectivement par *Echinochloa colona*, *Sphenoclea zeylanica* et *Ischaemum rugosum*



La figure 1 montre l'impact de la durée croissante de l'enherbement sur la production de riz. Les graphes peuvent se décomposer en trois phases :

- phase 1 : avant le 2^{e} assec (30 JAS) : l'enherbement dont le développement est encore très réduit a un effet limité sur la culture de riz ; les parcelles atteignent leur potentiel de production ;
- phase 2 : entre le 2^{e} et le 4^{e} assec (30 et 75 JAS) : c'est la période critique de nuisibilité ; les pertes de production sont liées à la durés de l'enherbement ; pendant cette période, les pertes journalières en riz sont de l'ordre de 48 kg/ha ;
- phase 3 : après le 4^{e} assec (75 JAS) : l'agressivité des mauvaises herbes a atteint son maximum à la fin de la phase 2 ; la production de la modalité T4 n'est pas différente de celle de T5 (témoin absolu toujours enherbé).

Par ailleurs, l'étude du comportement des principales espèces de mauvaises herbes du polder de Mana est indispensable pour raisonner la mise en œuvre des méthodes de lutte mieux adaptées. Par exemple, c'est bien au premier assec qu'a lieu la majorité des levées. Néanmoins, les assecs suivants favorisent également les germinations, mais dans des proportions différentes selon les espèces.
Les applications d'herbicides qu'ont subi les parcelles d'essais, n'ont empêché dans aucun des cas le développement des mauvaises herbes. Le traitement herbicide pratiqué sur le polder de Mana n'apparaît pas adapté à ces situations d'enherbement.

L'expérimentation sur les herbicides

En ce qui concerne l'emploi des produits herbicides, d'un point de vue législatif, les produits homologués pour la Camargue sont utilisables en Guyane. Cependant, d'un point de vue technique, le comportement de chaque produit doit être réévalué afin d'adapter les préconisations aux conditions de Mana. Le comportement des produits risque d'être modifié à cause des différences :

- de milieu naturel (climat, sol, etc.) : l'activité et la persistance des herbicides dépend beaucoup de la température et du pH du sol ;

- de la flore des mauvaises herbes : si certains genres sont les mêmes entre Camargue et Guyane (*Echinochloa*, *Cyperus*, *Lindernia*, etc.), on trouve en fait peu espèces communes (par exemple *Echinochloa colona* ou *Echinochloa crus-pavonis* en Guyane au lieu d'*Echinochloa crus-galli* en Camargue) ;
- de la conduite de la culture : mode de préparation des sols, mode de semis, etc.
- de la gestion de la lame d'eau, qui, à cause de défaut de nivellement et de planage ainsi que de la taille des parcelles, ne peut être ajustée à quelques centimètres près comme le demande certaines préconisations camarguaises.

L'élargissement de la gamme des produits herbicides permet d'améliorer l'efficacité du désherbage et de mieux cibler les pratiques en fonction des espèces dominantes de chaque parcelle, pour éviter les risques de sélection d'espèces mal maîtrisées.
Le choix des produits à tester porte sur les herbicides déjà homologués sur la culture de riz irrigué en France, grâce aux procédures menées en Camargue.

Cinq produits sont retenus pour ces tests : le prétilachlore, le cyhalofop-butyl, l'azimsulfuron, le bensulfuron-méthyle et la combinaison (bentazone + dichlorprop-P). D'ores et déjà, les essais d'efficacité, conduits en 2002 et en 2003 (M. RAISER), ont permis de préciser le comportement de ces produits sur des *Poaceae* (*Echinochloa colona* et *Ischaemum sp.*), des *Cyperaceae* (*Eleocharis filiculmis*) ou des dicotylédones comme *Sphenoclea zeylanica* ou *Jussiaea sp.*

Tableau 3 : Efficacité des herbicides testés au 1er cycle 2003.

	site 1	**site 2**	**site 3**
	Echinochloa colona Ischaemum sp.	***Echinochloa colona***	***Eleocharis filiculmis***
cyhalofop-butyl	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★
azimsulfuron	★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
bensulfuron	★	★	★ ★ ★ ★ ★
bentazone + dichlorprop-P	★	★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★

La combinaison bentazone + dichlorprop-P, appliquée trop tôt, a montré des signes de phytotoxicité sur la culture.

Annexe 4 - Programme 2004 - 2005

Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana

- Comportement des mauvaises herbes du polder de Mana

  - ✓ Nuisibilité de l'enherbement sur la culture de riz : il est nécessaire de compléter les informations recueillies sur les essais conduits en 2003 pour les espèces non encore prises en compte.

  - ✓ Phénologie des mauvaises herbes : les données recueillies sur les essais de nuisibilité concernent la levée des mauvaises herbes, leur biomasse et leur recouvrement sur les parcelles. Afin de comprendre parfaitement la dynamique des infestations, il manque le positionnement des stades de développement des différentes espèces par rapport à la culture de riz et la longueur de leur cycle de développement.

  - ✓ Flore des canaux : les canaux d'irrigation du polder de Mana font l'objet d'entretiens coûteux pour le curage et le profilage, mais surtout à cause du développement des plantes dans l'eau et sur les bordures. Ces mauvaises herbes induisent une nuisibilité indirecte sur la production de riz d'une part à cause de la gêne pour la circulation de l'eau et d'autre part par les coûts d'entretien. L'amélioration des méthodes de lutte contre l'enherbement passe par une caractérisation des espèces et de leur dynamique.

- Valorisation du guide des plantes : un document sur la flore du polder de Mana a été élaboré par M. RIONDET, V.A.T. en 1999. Ce sont plus de 80 espèces qui ont été répertoriées, photographiées et décrites. Dans sa présentation actuelle, le document ne peut pas être publié, car il subsiste des corrections de texte à faire. Cependant, ce travail, qui représente un investissement remarquable en temps et en moyen, mérite sans aucun doute d'être valorisé.

- Elaboration d'itinéraires techniques :

  - ✓ Amélioration de la phase de mise en place afin d'assurer une meilleure gestion globale de la culture et, en particulier, celle de l'enherbement ; étude du problème de la densité du riz à la levée ; caractérisation de l'installation de la culture.

  - ✓ La connaissance de la dynamique des populations de mauvaises herbes (cf. supra) fournit des éléments pour ajuster les méthodes de lutte. Des essais d'herbicides viseront les axes suivants : 1/ élargissement de la gamme des produits disponibles afin de cibler les pratiques en fonction des espèces dominantes de chaque parcelle ; 2/ ajustement de la période d'application des traitements de post-levée ; 3/ essais de sélectivité pour s'assurer de l'absence de risque de phytotoxicité des produits sur les variétés de riz cultivées à Mana.

Annexe 5 - Les espèces prises en compte dans l'ouvrage

La liste est présentée par classe, famille, genre et espèce.

Bilan en novembre 2004.

Classe	Famille	Espèce	à faire	fiche faite	photos
		172	**148**	**44**	**107**
PTERI	**Azollaceae**	*Azolla sp.* Lam.	X		
PTERI	**Marsileaceae**	*Marsilea berhautii* Tardieu	X		X
PTERI	**Pteridaceae**	*Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn	X		X
PTERI	**Salviniaceae**	*Salvinia auriculata* Aublet	X		
MONO	**Alismataceae**	*Sagittaria guyanensis* H.B.K.	X	X	X
MONO	**Araceae**	*Montrichardia arborescens* (L.) Schott	X		X
MONO		*Pistia stratiotes*	X		
MONO	**Commelinaceae**	*Commelina benghalensis* L.	X	X	X
MONO		*Commelina diffusa* Burm.f	X		
MONO		*Commelina elegans*	X		X
MONO	**Costacées**	*Costus spiralis* (N.J.Jacq.) Roscoe	X		
MONO	**Cyperaceae**	*Cyperus articulatus* L.	X		X
MONO		*Cyperus compressus* L.	X		X
MONO		*Cyperus difformis*	X		X
MONO		*Cyperus odoratus* L.	X	X	X
MONO		*Cyperus laxus* Lam.	X		
MONO		*Cyperus luzulae* (L.) Retz.	X		
MONO		*Cyperus papyrus* L.	X		X
MONO		*Cyperus rotundus*	X		
MONO		*Cyperus sphacelatus* Rottb	X		X
MONO		*Eleocharis filiculmis*	X	X	X
MONO		*Eleocharis interstincta*	X		
MONO		*Fimbristylis littoralis* Gaud	X	X	X
MONO		*Fimbristylis sp.*	X		
MONO		*Fuirena umbellata* Rottb	X		X
MONO		*Mariscus flavus* Vahl	X		
MONO		*Mariscus ligularis* (L.) Urb.	X		X
MONO		*Pycreus polystachyos* (Rottb.) P.Beauv.	X		X
MONO		*Rynchospora holoschoenoides* (L.C.Rich.) Herter	X		
MONO		*Scleria cyperina* Kunth	X		
MONO		*Scleria pterota*	X		
MONO	**Lemnaceae**	*Lemna sp.*	X		X
MONO	**Marantaceae**	*Thalia geniculata* L.	X	X	X
MONO	**Musaceae**	*Heliconia psittacorum* L.	X		X
MONO	**Poaceae**	*Andropogon bicornis* L.	X		
MONO		*Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.			
MONO		*Brachiaria subquadripara* (Trin.) Hitchc.	X		
MONO		*Cenchrus echinatus* L.	X	X	X
MONO		*Chloris barbata* Sw.	X	X	X
MONO		*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	X		

Classe	Famille	Espèce	à faire	faite	photos
MONO		*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv.			
MONO		*Digitaria horizontalis* Willd.	X	X	X
MONO		*Echinochloa crus-pavonis* (H.B.K.) Schult.	X		
MONO		*Echinochloa colona* (L.) Link.	X		
MONO		*Echinochloa polystachya* (H.B.K.) Hitchc.	X		
MONO		*Echinochloa pyramidalis* (Lam.) Hitchc.&Chase	X		X
MONO		*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	X	X	X
MONO		*Eragrostis ciliaris* (L.) R.Br.			
MONO		*Eragrostis unioloides* (Retz.) Nees ex Steud			
MONO		*Eriochloa polystachya* H.B.K.	X		X
MONO		*Gynerium sagittatum* (Aubl.) P.Beauv.			
MONO		*Homolepis aturensis* (HBK) Chase			
MONO		*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees	X		X
MONO		*Imperata brasiliensis* Trin.			
MONO		*Ischaemum rugosum* Salisb.	X		X
MONO		*Leersia hexandra*	X		X
MONO		*Leptochloa scabra* Nees	X		X
MONO		*Luziola subintegra*	X		X
MONO		*Oryza sativa* L.	X		
MONO		*Panicum laxum* Sw.			X
MONO		*Panicum maximum* Jacq.	X		X
MONO		*Panicum mertensii* Roth (à vérifier)	X		X
MONO		*Paspalum boscianum* Fluegge	X		X
MONO		*Paspalum plicatulum* Michx.	X		
MONO		*Paspalum virgatum* L.	X		X
MONO		*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult.			X
MONO		*Sacciolepis striata* (L.) Nash	X		
MONO		*Sporobolus pyramidatus*	X		
MONO		*Trichachne insularis* (L.) Nees			
MONO	**Pontederiaceae**	*Eichhornia azurea*	X		
MONO		*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms	X		X
MONO		*Heteranthera callaefolia* Reichb. ex Kunth	X		
MONO	**Typhaceae**	*Typha domingensis* (L.) Persoon	X		
DICOT	**Aizoaceae**	*Mollugo verticillata* L.			X
DICOT	**Amaranthaceae**	*Alternanthera sessilis*	X		
DICOT		*Amaranthus viridis* L.	X	X	X
DICOT	**Annonaceae**	*Annona glabra* L.			
DICOT	**Apiaceae**	*Hydrocotyle umbellata* L.	X		X
DICOT	**Asteraceae**	*Bidens cynapiifolia* H.B.K.			
DICOT		*Bidens pilosa* L.			
DICOT		*Chromolaena odorata* (L.) R.King et H.Rob.	X		
DICOT		*Eclipta alba* (L.) Hassk.	X	X	X
DICOT		*Emilia fosbergii* Nichols.	X	X	X
DICOT		*Emilia sonchifolia* (L.) DC	X	X	X
DICOT		*Mikania cordifolia* (L.F.) Willd.	X		X
DICOT		*Synedrella nodiflora* Gaertn	X		
DICOT		*Vernonia cinerea* (L.) Less.	X	X	X
DICOT		*Wedelia trilobata* (L.) Hitch.	X	X	X

Classe	Famille	Espèce	à faire	fiche faite	photos
DICOT		*Wulffia baccata* (L.) O.Kuntze	X	X	X
DICOT	**Boraginaceae**	*Cordia curassavica* (Jacq.) Roem.& Schult.	X	X	X
DICOT		*Heliotropium indicum* L. (à vérifier)			X
DICOT	**Caesalpiniaceae**	*Cassia alata* L.	X		X
DICOT		*Cassia diphylla* L.	X	X	X
DICOT		*Cassia obtusifolia* L.	X		
DICOT		*Cassia occidentalis L.*	X	X	X
DICOT	**Capparaceae**	*Cleome rutidosperma* DC.	X	X	X
DICOT	**Convolvulaceae**	*Ipomoea aquatica* Forssk.	X		X
DICOT		*Ipomoea setifera* Poir.	X		X
DICOT		*Ipomoea sp.*	X		X
DICOT		*Merremia kentrocaulos* (C.B.Cl.) Rendle	X		X
DICOT	**Cucurbitaceae**	*Momordica charantia* L.	X	X	X
DICOT	**Euphorbiaceae**	*Acalypha arvensis* Poepp. & Endl.	X	X	X
DICOT		*Caperonia palustris* St.-Hil.	X	X	X
DICOT		*Croton bonplandianus*	X		X
DICOT		*Croton trinitatis* Melspaugh	X	X	X
DICOT		*Dalechampia scandens*	X		
DICOT		*Euphorbia hyssopifolia*	X	X	X
DICOT		*Euphorbia heterophylla* L.	X	X	X
DICOT		*Euphorbia hirta* L.	X	X	X
DICOT		*Phyllanthus amarus* Schum. & honn.	X	X	X
DICOT		*Phyllanthus orbicularis*	X		
DICOT		*Phyllanthus urinaria* L.	X		
DICOT	**Fabaceae**	*Aeschynomene sensitiva*	X	X	X
DICOT		*Alysicarpus rugosus* (Willd.) DC.			X
DICOT		*Centrosema brasilianum* (L.) Benth	X	X	X
DICOT		*Clitoria arborescens*	X	X	X
DICOT		*Crotalaria retusa* L.	X	X	X
DICOT		*Crotalaria pallida*	X	X	X
DICOT		*Desmodium barbatum*(L.) Benth.	X		
DICOT		*Desmodium triflorum* (L.) DC.	X		
DICOT		*Indigofera hirsuta* L.	X	X	X
DICOT		*Macroptilium lathiroides*		X	X
DICOT		*Vigna luteola*	X	X	X
DICOT		*Zornia latifolia* J.E.Sm.	X	X	X
DICOT	**Lamiaceae**	*Hyptis atrorubens* Poit.	X		X
DICOT		*Hyptis lanceolata* Poir.	X		
DICOT		*Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze	X	X	X
DICOT	**Lentibulariaceae**	*Utricularia sp.* L.	X		X
DICOT	**Malpighiaceae**	*Stigmaphyllon convolvulifolium*	X	X	X
DICOT	**Malvaceae**	*Hibiscus bifurcatus*	X		X
DICOT		*Pavonia canceolata*	X		
DICOT		*Sida acuta* Burm.			X
DICOT		*Sida cordifolia L.*			
DICOT		*Sida rhombifolia* L.	X		
DICOT		*Sida urens* L.			
DICOT	**Menyanthaceae**	*Nymphoides indica* (L.) O.Kuntze	X		X

Classe	Famille	Espèce	à faire	fiche faite	photos
DICOT	**Mimosaceae**	*Mimosa pigra* L.	X	X	X
DICOT		*Mimosa pudica* L.	X	X	X
DICOT		*Neptunia plena* (L.) Benth	X		X
DICOT	**Moraceae**	*Cecropia peltata* L.	X		X
DICOT	**Nyctaginaceae**	*Boerhaavia diffusa* L.			
DICOT	**Nymphaeaceae**	*Nymphaea rubra*	X		
DICOT		*Nymphaea rudgeana* G.F.W.Meyer	X		
DICOT	**Oenotheraceae**	*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven	X	X	X
DICOT		*Ludwigia leptocarpa*	X		X
DICOT	**Oxalidaceae**	*Oxalis barrelieri* L.			
DICOT	**Passifloraceae**	*Passiflora foetida* L.	X		X
DICOT	**Pedaliaceae**	*Sesamum radiatum* Schum.&Thonn	X		X
DICOT	**Polygalaceae**	*Polygala sp.*			
DICOT	**Polygonaceae**	*Polygonum ferrugineum* Weddell	X		X
DICOT	**Portulacaceae**	*Portulaca oleracea* L.	X		X
DICOT	**Rubiaceae**	*Diodia sp.*			
DICOT		*Oldenlandia corymbosa* L.	X		X
DICOT		*Oldenlandia lancifolia*	X		
DICOT		*Spermacoce latifolia* Aubl.	X		
DICOT		*Spermacoce verticillata* L.	X		X
DICOT	**Scrofulariaceae**	*Lindernia sp.*	X		
DICOT		*Scoparia dulcis* L. / Benth	X		X
DICOT	**Solanaceae**	*Physalis angulata L.*	X		X
DICOT		*Solanum americanum* Mill.	X		X
DICOT		*Solanum rugosum*	X		
DICOT		*Solanum stramoniifolium* Jacq.	X		X
DICOT		*Solanum subinermae* Jacq.	X		X
DICOT	**Sphenocleaceae**	*Sphenoclea zeylanica* (Gaertn.) Kuntze.	X	X	X
DICOT	**Sterculiaceae**	*Waltheria indica* L.	X		X
DICOT	**Ulmaceae**	*Trema micrantha* (L.) Blume	X		
DICOT	**Verbenaceae**	*Lantana camara* L.	X		X
DICOT		*Priva lappulacea*	X		
DICOT		*Stachytarpheta jamaicensis*	X		X
DICOT	**Violaceae**	*Hybanthus calceolaria*	X		
DICOT	**Vitaceae**	*Cissus erosa*	X		X
DICOT		*Cissus verticillata*	X		X

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Annexe 6 - Manuel d'identification de la flore du polder de Mana

annexe 6.1. Plan prévisionnel de l'ouvrage

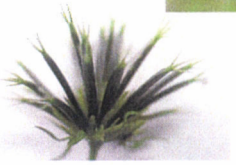
- Avant-propos
- Introduction
  - Le milieu naturel
  - La riziculture à Mana
  - L'enherbement des rizières et les mauvaises herbes du riz
  - Les plantes aquatiques
    - Les plantes à feuilles étalées sur l'eau
    - Les plantes flottantes non enracinées
  - Les plantes exondées
    - Les plantes grimpantes ou rampantes
    - Les espèces ligneuses
  - Les caractères des feuilles
- Les fiches par espèces
  - Ptéridophytes
  - Monocotylédones
    - *Araceae*
    - *Cyperaceae*
    - *Poaceae*
    - etc.
  - Dicotylédones
    - *Amaranthaceae*
    - *Asteraceae*
    - etc.
- Annexes
  - Glossaire des termes botaniques
  - Index

annexe 6.2. Exemple de fiches

- clé d'identification des *Asteraceae*
- fiche d'*Eleocharis filiculmis*

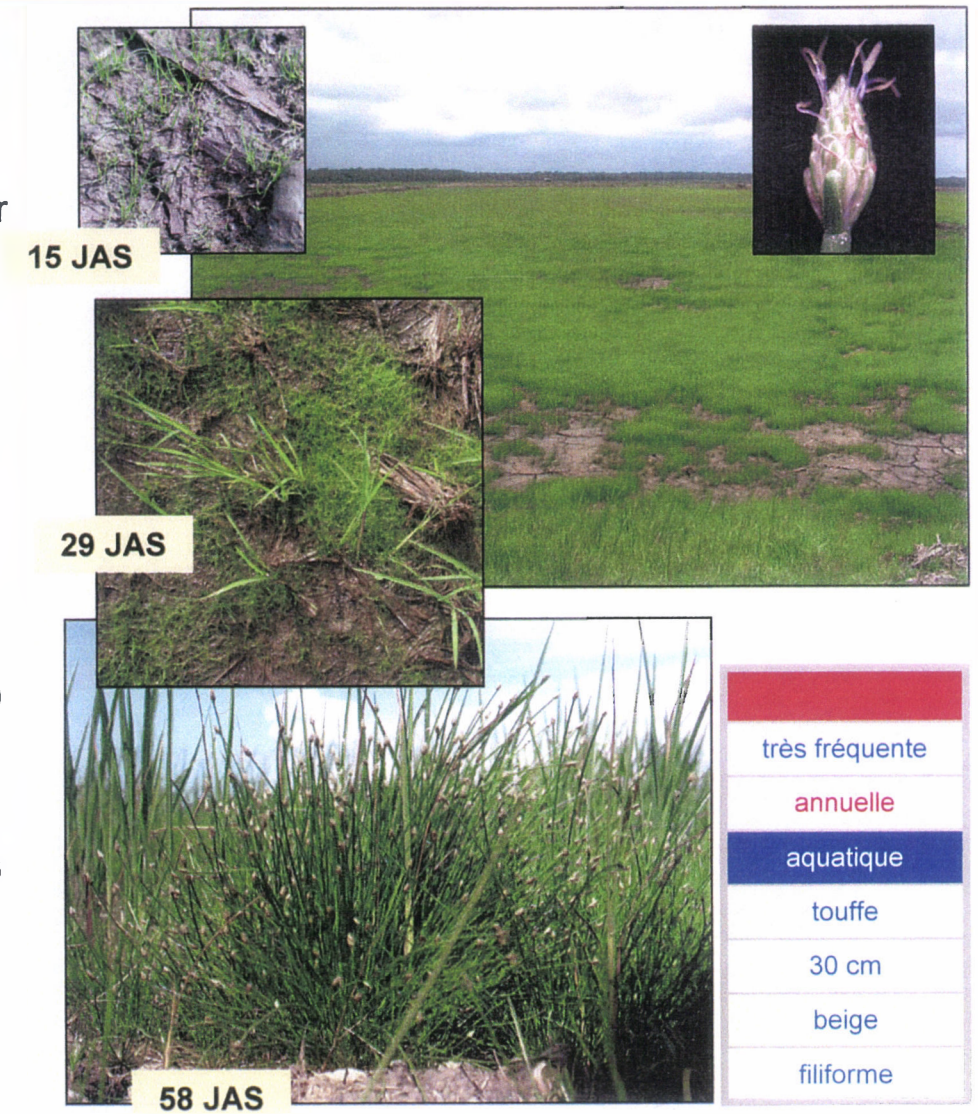
Asteraceae – clé

- plante lianescente
  - grimpant, feuille opposée — Mikania micrantha
  - rampant, feuille opposée — Weddelia trilobata
- plante buissonnante
  - fleurs tubulées, blanchâtres — Chromolaena odorata
  - fleurs ligulées-tubulées, jaunes — Wulffia baccata
- plante herbacée
  - feuilles opposées
    - fleurs toutes ligulées jaune — Synedrella nodiflora
    - fleurs ligulées-tubulées
      - fleurs ligulées très réduites blanches — Eclipta alba
      - fleurs ligulées assez grandes jaune
        - feuilles une fois divisées — Bidens pilosa
        - feuilles plusieurs fois divisées — Bidens cynapiifolia
  - feuilles alternes
    - feuilles embrassantes
      - petites fleurs roses — Emilia sonchifolia
      - grosses fleurs rouges — Emilia forsbergii
    - feuilles atténuées — Vernonia cinerea



Eleocharis filiculmis Kunth.

Plante aquatique caractéristique des sols acides. Elle peut constituer un enherbement très important, et recouvrir l'intégralité de la parcelle. Son développement est favorisé par la présence d'eau.



Identification

Petite plante en touffe très ramifiée pouvant atteindre 30 cm de hauteur

Inflorescence solitaire terminale en épillet obtus.

Elle lève dès le début de la culture, atteint 10 cm à 38 JAS et entre en floraison autour de 55 JAS

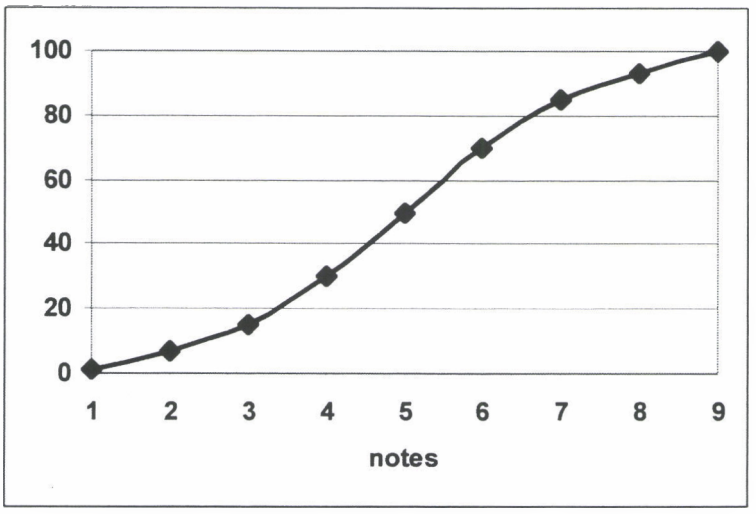
Sa nuisibilité est très importante et les pertes peuvent atteindre 60 % de la production de riz.

Syn : *Eleocharis sulcata* (Roth) Nees, *Scirpus sulcatus* Roth

CIRAD

Annexe 7 - Echelle de notation

- ✓ pour le recouvrement des mauvaises herbes [a],
- ✓ pour l'efficacité des herbicides [b],
- ✓ pour la sélectivité des herbicides [c].



note	p.100	Recouvrement	Efficacité	Sélectivité
1	1	espèce présente, mais rare	aucune efficacité	aucun signe de phytotoxicité
2	7	moins d'un individu par m^2	efficacité très faible	quelques taches, décolorations
3	15	au moins un individu par m^2	efficacité peu marquée	taches nombreuses fortes décolorations
4	30	30 % de recouvrement	efficacité médiocre	30 % de perte par rapport au témoin
5	50	50 % de recouvrement	envahissement diminué de 50 %	50 % de perte par rapport au témoin
6	70	70 % de recouvrement	efficacité modérée	forte phytotoxicité 70 % de perte
7	85	recouvrement fort	efficacité acceptable	très forte phytotoxicité 85 % de perte
8	93	très peu de sol apparent	bonne efficacité	quelques pieds survivent plus de 90 % de perte
9	100	recouvrement total	efficacité parfaite	destruction totale des plantes

[a] Le recouvrement est estimé en pourcentage par rapport au sol.

[b] L'efficacité est estimée par comparaison du volume des organes aériens des mauvaises herbes sur la parcelle traitée par rapport à celle du témoin adjacent.

[c] La sélectivité du traitement est estimée par la comparaison de la phytotoxicité observée sur la plante cultivée de la parcelle traitée par rapport au développement de la culture sur le témoin non traité. La phytotoxicité peut se traduire par des mortalités de pieds, par des taches ou des jaunissements sur les feuilles, ou encore par des ralentissements de croissance.

Annexe 8 - Rédaction du rapport d'expérimentation

Les résultats des expérimentations sur les herbicides font l'objet d'un rapport final qui peut comporter les éléments suivants :

- une introduction pour justifier la réalisation de cette expérimentation
- un chapitre sur les conditions expérimentales
  - les produits testés
    - ⇨ les caractéristiques des produits (matières actives, nom commercial, fabricant, distributeur, formulation, teneur)
    - ⇨ les doses testées dans chacun des essais
  - la réalisation des essais
    - ⇨ le dispositif expérimental
    - ⇨ les conditions du milieu (localisation, date d'implantation, pluviométrie globale, température, etc.)
  - le mode d'application (appareil, mode opératoire, etc.)
  - les observations réalisées
- un chapitre de résultats
  - la description de la flore des essais
  - l'efficacité avec présentation des moyennes des notes globales
    - ⇨ commentaires par essai
    - ⇨ commentaires par produits
    - ⇨ commentaires pour les espèces majeures
  - la sélectivité des produits
- une conclusion avec les résultats les plus marquants et, si possible, un tableau croisé présentant l'efficacité par espèce et par produit.

Les annexes donnent le détail des informations recueillies sur les parcelles

- les caractéristiques du milieu, dont on dispose (pluviométrie, température, analyse de sol, carte de répartition des essais, etc.) ;
- les doses réellement épandues ;
- la liste complète de la flore des mauvaises herbes, ordonnée par classe, famille, genre et espèce, avec les noms d'auteurs et les noms communs correspondants ;
- l'échelle de notation ;
- l'ensemble des moyennes des notations d'efficacité pour chaque espèce de mauvaise herbe, classée par produits.

Annexe 9 - Etude de la flore des canaux

Les sites d'observations

Les facteurs suivants seront prix en compte :
- ✓ le type du canal : amenée ou drainage, primaire en bordure du polder, secondaire le long des parcelle ou tertiaire dans les casiers ;
- ✓ la localisation du canal dans le polder, les types de sol pouvant avoir un effet sur la répartition de la flore ;
- ✓ l'époque de l'année ;
- ✓ le mode d'entretien du canal.

Les sites d'observation seront choisis au hasard, l'échantillonnage étant stratifié selon le type de canal en répartissant selon les canaux d'amenée ou de drainage:
- canal primaire : 10 à 20 sites
- canal secondaire : 30 à 40 sites
- canal tertiaire : 30 à 40 sites

Les zones d'observations

- Pour les canaux primaires et secondaires, trois relevés floristiques seront effectués sur une longueur de 10 à 20 m :
  - ✓ un sur la zone d'écoulement dans zone inondée ;
  - ✓ un sur le talus dans la zone de transition eau-sol ;
  - ✓ un sur la bordure dans la zone exondée.
- Pour les canaux tertiaires, deux relevés floristiques seront effectués sur une longueur de 10 à 20 m :
  - ✓ un sur la zone d'écoulement dans zone inondée ;
  - ✓ un sur la bordure dans la parcelle cultivée [13] .

Les périodes d'observation

Chaque site fera l'objet d'une observation tous les trois mois.

Les relevés floristiques

Afin de recenser les espèces présentes, le site à prospecter est parcouru et chaque espèce rencontrée est répertoriée. Malgré tout le soin apporté à l'observation, des espèces peuvent échapper au relevé. Cependant, ce sont des espèces rares sans poids dans l'analyse statistique. Les espèces à fort recouvrement sont plus intéressantes.
Ensuite, une note globale d'enherbement est attribuée au site de relevé. Cette notation se réfère à une échelle de recouvrement [14] non linéaire allant de 1 (absence de recouvrement

[13] Pour les canaux tertiaires, il faudra veiller à caractériser l'importance de l'enherbement de la parcelle, issu du canal.

[14] Echelle de recouvrement : cette échelle de notation n'est pas une mesure de production mais une estimation visuelle, il n'est donc pas nécessaire de piqueter avec précision comme sur une parcelle de rendement.

ou très faible recouvrement) à 9 (recouvrement total) (cf. annexe 7). Elle concerne toute végétation non desséchée.
Chaque espèce recensée reçoit ensuite une note individuelle fondée sur la même échelle que précédemment. Les espèces immergées sont également notées mais leur recouvrement réel est très difficile à estimer.

L'analyse des données

Chacun des relevés sera reporté sur une feuille de calcul Excel avec indication des facteurs caractérisation le site d'observations.

Après avoir vérifié que l'échantillonnage des sites d'observation était bien équilibré, l'analyse des relevés floristiques conduit à la caractérisation de la flore des mauvaises herbes, en dressant la liste des espèces composant l'enherbement des cultures, en décrivant la richesse floristique (c'est le nombre d'espèces par site d'observation) et en dégageant les espèces dominantes ou abondantes qui posent de réels problèmes de désherbage. Les notes attribuées lors des relevés permettent de calculer :

- la fréquence absolue : c'est le nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente ;
- la fréquence relative : c'est la fréquence absolue rapportée au nombre de relevés considérés, exprimée en pourcentage ;
- le recouvrement moyen : c'est la moyenne des notes attribuées à une espèce (ou à l'enherbement global), exprimées en pourcentage de recouvrement du sol sur l'ensemble des relevés considérés ;
- le recouvrement local : c'est la somme des recouvrements d'une espèce divisée par sa fréquence absolue. Ce calcul met en évidence les espèces rares, qui ont un fort recouvrement quand elles sont présentes.

La comparaison du développement des mauvaises herbes entre les différentes situations rencontrées permet de déterminer l'influence des facteurs du milieu sur l'enherbement global et les différentes espèces.

La dynamique de l'infestation

Sur une dizaine de sites, des observations seront effectuées avec un pas de temps plus court de l'ordre du mois pour suivre de façon précise la dynamique de l'infestation et tracer des graphes montrant l'évolution du recouvrement global ou spécifique dans le temps.

Annexe 10 - Les mélanges herbicides présentant un intérêt en riziculture

annexe 10.1. Caractéristiques des produits

spécialité	matière active	fabricant	AMM	LMR	symbole de danger	dose autorisée
RIFIT	prétilachlore	Syngenta	n°20-10230	0,05 mg/kg Xi	Xi	2 l
SOFIT LIQUIDE 240 EC	prétilachlore + fenclorim	Syngenta	n°87-00087	0,05 mg/kg	Xn	4,2 l
RONSTAR	oxadiazon	Bayer	n°70-00387		Xn	2 l
ORDRAM STAUFFER	molinate	Syngenta	n° 78-00560	Xn	Xn	6 l
MOLINAM LIQUIDE	molinate	Sipcam-Phyteurop	n°84-00604	Xn	Xn	6 l
GULLIVER	azimsulfuron	DuPont	n°97-00123	0,02 mg/kg	SC	50 g
LONDAX	bensulfuron-méthyle	DuPont	n°89-00338	0,05 mg/kg	Xi	100 g
BASAGRAN SG	bentazone	BASF Agro	n°95-00628	0,1 mg/kg		2,2 l
ADAGIO SG	bentazone	BASF Agro	n° 98-00330		Xn	2,2 l
COUPPEL	bentazone + dichlorprop-P	BASF Agro	n°98-00433			3 l
STAM F-34 A	propanil	Dow AgroSc.	n°61-00465		X	10 l
U 46 M BASF	2,4-MCPA	BASF Agro	n°80-00084		Xn	3 l
CALLIO M400	2,4-MCPA	Calliope	n°85-00093		Sc	3 l
UGECORMONE	2,4-MCPA	Sipcam-Phyteurop	n°66-00499		Xn	3 l
TREND 90	alcool isodécilique éthoxylé	DuPont	n°94-00096		Xi	0,100 l

annexe 10.2. Les mélanges d'herbicides

produit 1	dose maxi (/ha)	produit 2	dose maxi (/ha)	produit 3	dose maxi (/ha)	objectifs - mise en œuvre - références existantes	période
RIFIT	2 l	RONSTAR	2 l	-		Amélioration de l'efficacité sur riz adventices et autres adventices - Application réalisée environ 1 mois avant semis - Références : pratiques agriculteurs	présemis
SOFIT LIQ. 240 EC	4,2 l	ORDRAM STAUFFER ou MOLINAM LIQUIDE	5 l	-		Action complémentaire des deux produits sur *Echinochloa* à différents stades - Application possible dès que le stade du riz le permet (racine 0,5 à 1 cm) - Références : pratiques agriculteurs	post-levée précoce
GULLIVER	40 g	TREND 90	0,02 l	U 46 M BASF ou CALLIO M400 ou UGECORMONE	1 l	Action complémentaire du 2,4-MCPA sur dicots pas/peu sensibles à l'azimsulfuron - Application sur des riz bien implantés et développés (à partir du tallage) - Références : essais CFR 2001 et pratiques agriculteurs	post-levée
LONDAX	100 g	STAM F-34 A	10 l	U 46 M BASF ou CALLIO M400 ou UGECORMONE	1 l	Action plus rapide et complémentaire sur *Echinochloa* (propanil) et dicots (2,4-MCPA) pas/peu sensibles au Londax - Application sur des riz bien implantés et développés (à partir du tallage) - Références : pratiques agriculteurs	post-levée
BASAGRAN SG ou ADAGIO SG	1,6 kg	STAM F-34 A	10 l	U 46 M BASF ou CALLIO M400 ou UGECORMONE	1 l	Réduction de la dose d'emploi de la bentazone - Large spectre d'action - Action complémentaire du propanil sur *Echinochloa* dont le développement a été favorisé par l'assec - Application sur des riz bien implantés et développés (à partir du tallage) - Références : pratiques agriculteurs	post-levée
COUPPEL	3 l	STAM F-34 A	10 l	-		Large spectre d'action - Action complémentaire du propanil sur *Echinochloa* dont le développement a été favorisé par l'assec - Application sur des riz bien implantés et développés (à partir du tallage) - Références : pratiques agriculteurs	post-levée

Annexe 11 - Caractéristiques des produits herbicides

La liste n'est pas exhaustive.

- **form : formulation**
  - **EC** concentré émulsionnable
  - **SC** suspension concentrée = flow
  - **SL** concentré soluble
  - **WG** granulés à disperser dans l'eau
- **épo : époque d'application** : **pré** post-semis / pré-levée - **pst** post-levée

matière active	produit commercial	fabricant	teneur	form	épo.
2,4-D	Calliherbe	Calliope	720 g/l	SL	pst
2,4-MCPA	Beaublé M400	Tradi-agri	400 g/l	SL	pst
2,4-MCPA	Callio	Calliope	400 g/l	SL	pst
2,4-MCPA	Ugécormone	Sipcam Phyteurop	400 g/l	SL	pst
azimsulfuron	Gulliver	Du Pont	50 %	WG	pst
bensulfuron méthyl	Londax	Du Pont	60 %	WG	pst
bentazone + DPP [15]	Basagran DPP	BASF Agro	333 + 233 g/l	SL	pst
bentazone + DPP	Couppel	BASF Agro	333 + 233 g/l	SL	pst
cyhalofop-N-butyl	Clincher	Dow AgroSciences	200 g/l	EC	pst
molinate	Ordram	Syngenta (Zeneca)	750 g/l	EC	pré
oxadiazon	Ronstar 25 EC	Bayer (Aventis)	250 g/l	EC	pré
pendiméthaline	Prowl 400	BASF (Cyanamid)	400 g/l	SC	pré
piclorame	Tordon 22K	Dow AgroSciences	240 g/l	SL	pst
prétilachlore	Sofit	Syngenta (Novartis)	240 g/l	EC	pst
prétilachlore	Rifit 500	Syngenta (Novartis)	500 g/l	EC	pré
propanil	Stam F34	Rohm & Haas	360 g/l	EC	pst
quinclorac [16]	Facet SC	B.A.S.F.	250 g/l	SC	pst
triclopyr	Garlon	Dow AgroSc.	480 g/l	EC	pst
glyphosate	Cosmic	Calliope	360 g/l	SL	total
glyphosate	Missile 360	Tradi-Agri	360 g/l	SL	total
glyphosate	Roundup	Monsanto	360 g/l	SL	total
paraquat	R-bix	Syngenta (Zeneca)	100 g/l	SL	total

[15] Le dichlorprop (ou 2,4-DP) n'est plus commercialisé à partir de la fin de l'année 2003. Le dichlorprop-P, isomère actif du 2,4-DP, est fabriqué pour être associé à d'autres matières actives.

[16] Ce produit n'est plus commercialisé en France métropolitaine (à cause d'un marché insuffisant).

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Annexe 12 - Documents utiles.

annexe 12.1. Sur la floristique

- **Bereau M. & Planquette P.**, 1991. *Adventices de la prairie guyanaise*. INRA Guyane – Chambre d'Agriculture de Guyane. 16 p.
- **Berhaut J.**, 1967. Flore du Sénégal. *Clairafrique éd.*, Dakar, Sénégal, 485 p.
- **Cremers G.**, 1990. Petite Flore Illustrée. Les savanes côtières. Nature Guyanaise. Sépanguy. ORSTOM. 150 p.
- **Cremers G. & Hoff M.** 1991. *Inventaire des plantes des rizières de Guyane 1989-1991*. ORSTOM. Guyane.
- **Fournet J.**, 1978. Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. INRA. Paris. 1654 p.
- **Fournet J.**, 1993. Caractérisation phyto-écologiques des peuplements de mauvaises herbes des champs de canne à sucre et des bananeraies de la Basse terre (Guadeloupe). Weed Research, 33, 383-395.
- **Fournet J.**, 2002. Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. Nouvelle édition. CIRAD – Gondwana éditions. 2538 p.
- **Fournet J. & Hammerton J.L.**, 1991. Weeds of the lesser Antilles. Mauvaises herbes des petites Antilles. INRA. Paris. 214 p.
- **Gomez-Aristizabal A. & Rivera-Posada H.** 1987. Descripcion de malezas en plantaciones de café. Chinchina (Colombia). Cénicafé. 481 p.
- **Hutchinson J., Dalziel J.M., Keay R. W.J. & Hepper F.N.** Flora of West Tropical Africa. *The Whitefriars Press ed.*, London & Tonbridge, 2ème éd. 1954. Vol. I part. 1. 295 p. - 1958. Vol. I part. 2. 533 p. - 1963. Vol. II. 544 p. -1968. Vol. III part. 1. 276 p. - 1972. Vol. III part. 2. 298 p.
- **Kissmann K.G. & Groth D.** 1991-1995. Plantas infestantes e nocivas. BASF
- **Le Bourgeois T., Jeuffrault E. & Fabrigoule S.** 1999. AdvenRun. Principales mauvaises herbes de La Réunion. Description - herbicides. CIRAD - SRPV 123 p.
- **Le Bourgeois T. & Merlier H.**, 1995. Adventrop : Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. Montpellier, France, CIRAD-CA, 640p.
- **Merlier H. & Montégut J.**, 1982. Adventices tropicales. *Min. Relat. Ext.* Paris. 490 p.

annexe 12.2. Sur le désherbage

- **ACTA**, 2003. Index phytosanitaire. 39^{e} édition. Association de coordination technique agricole. Paris. 768 p.
- **CFR**, 2001. Méthodes de lutte contre le riz crodo. Note technique. mars 2001. CFR. Arles (France). 13 p.
- **CFR**, 2001. Guide du désherbage. Note technique. mars 2001. CFR. Arles (France). 19 p.

- **CFR**, 2003. Guide du désherbage. Note technique. mars 2003. CFR. Arles (France). 20 p.

annexe 12.3. Sur le polder de Mana

- **Farinet J.L., Doelsch E. & Marnotte P.** 2002. Diagnostic des pollutions par les effluents résultant de l'utilisation des produits phytosanitaires sur le polder rizicole de Mana. Traitement de ces effluents. Expertise CIRAD-CA G.E.C. Direction de l'Agriculture et de la Forêt. Service de la Protection des Végétaux. Cayenne - Guyane. 50 p. + annexes.

- **Mouret S.**, 1999. *Mise en place d'un protocole de lutte intégrée sur le polder rizicole de Mana.* Mémoire de fin d'études. Stage du 15/06 au 15/12/98. ISTOM. Cergy-Pontoise (France).

- **Marnotte P.**, 1999. Rapport de mission en Guyane. Malherbologie. Riz adventices. du 10 au 16 janvier 1999. CIRAD-CA / GEC / AMATROP. Montpellier (France). 23 p.

- **Marnotte P.**, 1999. Rapport de mission en Guyane - Malherbologie. Projet de recherches rurales dans l'ouest guyanais. du 21 au 29 juin 1999. CIRAD-CA. 18 p. + 16 p. annexes.

- **Marnotte P.**, 2001. Rapport de mission en Guyane. Malherbologie. Riz adventices et gestion de l'enherbement. du 23 au 31 octobre 2001. CIRAD-CA. 14 p. + annexes.

- **Marnotte P.**, 2002. Rapport de mission en Guyane. Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana. du 7 au 19 juillet 2002. CIRAD-CA. 11 p. + annexes.

- **Marnotte P.**, 2002. Rapport de mission en Guyane. Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana. du 9 au 19 décembre 2002. CIRAD-CA. 11 p. + annexes.

- **Marnotte P.**, 2003. Rapport de mission en Guyane. Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana. du 28 avril au 9 mai 2003. CIRAD-CA. 9 p.+ annexes.

- **Marnotte P.**, 2003. Rapport de mission en Guyane. Gestion de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana. du 23 octobre au 2 novembre 2003. CIRAD-CA. 18 p.+ annexes.

- **Marnotte P. & Téoulet L.** 2004. Nuisibilité de l'enherbement sur le polder rizicole de Mana en Guyane. 19e Conf. COLUMA (Comité de Lutte contre les Mauvaises Herbes) - 8, 9 et 10 décembre 2004, Dijon (France), [cédérom]. Paris, France, AFPP. 8 p.

annexe 12.4. Rapport des VCAT en malherbologie

- **Soulier S.**, 2002. Etude des riz adventices sur le périmètre rizicole de Mana (Guyane). Rapport d'activité de vatariat (avril 2001-août 2002). Prog. Calim. Cirad-ca. 28 p. + annexes.

- **Hauswirth D.**, 2003. L'enherbement du polder de Mana [17]. Mana (Guyane) CIRAD-CA. 34 p. + annexes.

- **Hauswirth D.**, 2003. Principales adventices du polder de Mana. Mana (Guyane) CIRAD-CA. 17 p.

- **Hauswirth D.**, 2003. Effet de la densité de semis et de la variété sur le contrôle de l'infestation en riz adventices. Mana (Guyane) CIRAD-CA. 18 p. + annexes.

- **Hauswirth D.**, 2003. Effet du mode de semis sur le contrôle de l'infestation en riz adventices. Mana (Guyane) CIRAD-CA.

[17] Un erratum est nécessaire pour remplacer dans tout le texte *Xyris savanensis* (*Xyridaceae*) par *Eleocharis filiculmis* (*Cyperaceae*).

- **Hauswirth D.**, 2003. Efficacité et sélectivité de l'oxadiazon appliqué en pré-semis selon le mode d'épandage. Mana (Guyane) CIRAD-CA.

- **Hauswirth D.**, 2003. Mode d'utilisation de l'oxadiazon dans le contrôle de l'infestation en riz adventices. Mana (Guyane) CIRAD-CA.

- **Hauswirth D.**, 2003. Test d'efficacité du 2,4-MCPA. Mana (Guyane) CIRAD-CA.18 p. + annexes.

- **Hauswirth D.**, 2003. Test herbicide d'efficacité sur *Sphenoclea zeylanica*. Mana (Guyane) CIRAD-CA. 24 p. + annexes.

- **Hauswirth D.**, 2003. Documentation : liste des documents disponibles sur la station CIRAD de Mana Mana (Guyane) CIRAD-CA. (fichiers Excel)

- **Teoulet L.**, 2004. Gestion de l'enherbement du polder rizicole de Mana – Estimation de la nuisibilité des mauvaises herbes sur la culture de riz. Mémoire d'ingénieur. 82^{e} promotion. Ecole Supérieure d'Agriculture de Purpan. 2 volumes 104 p. + 62 p. annexes

annexe 12.5. Adresses électroniques de sites sur Internet

- **Pour le choix des produits herbicides**

  - ✓ sites du Ministère de l'Agriculture
    - http://e-phy.agriculture.gouv.fr/wiphy/
    - http://www.agriculture.gouv.fr/alim/prot/retraits/retraits.htm

  - ✓ sites de la Communauté Européenne
    - http://europa.eu.int/comm/food/fs/ph_ps/index_en.htm
    - http://europa.eu.int/comm/food/fs/ph_ps/pro/eva/existing/exis02b_en.pdf

  - ✓ Site de l'IRRI
    - http://www.irri.org/Troprice/Weed%20control.htm

- **Pour l'identification des plantes**

  - ✓ site de l'herbier de Cayenne
    - http://www.cayenne.ird.fr/~aublet2/aublet2.html

  - ✓ site du Missouri Botanical Garden
    - ttp://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette